Natascha Savanovic

Matrikelnummer: 16-062-309

Bachelorstudium Sport, Bewegung und Gesundheit,

Prävention und Gesundheitsförderung

Funktionelle Mobilität von alten und sehr alten residentiellen Senioren: eine Querschnittsanalyse im Rahmen der GIB-Studie

Bachelorarbeit

Vorgelegt am Departement für Sport, Bewegung und Gesundheit

Universität Basel

Projekt zur Bachelorarbeit

Durchführung und Auswertung nicht invasiver Messungen und Interventionen im Rahmen der GIB-Studie (Generationen in Bewegung)

Erstgutachterin: Alice Minghetti

Basel, Juni 2019

Vorwort

Diese Bachelorarbeit ist im Rahmen der "Generationen in Bewegung-Studie" entstanden. Das Ziel ist es, die funktionelle Mobilität der residentiellen Senioren unter verschiedenen Parametern zu vergleichen und Rückschlüsse für die Zukunft zu ziehen.

Das Thema hat mich direkt angesprochen, da ich sehr gerne mit Menschen zusammenarbeite und nach dem Studium in der Sporttherapie Fuss fassen möchte. Ich denke, dass solche Studien, wie die GIB-Studie, ausschlaggebend für die zukünftigen Trainings und Turnstunden sind. Wir müssen verstehen, wie sich der Körper im Alterungsprozess verändert, damit wir mit Hilfe von körperlicher Aktivität dem Verlust der funktionellen Mobilität entgegenwirken können.

Ich habe in den letzten vier Monaten einmal pro Woche Interventionen mit der altersspezifischen Gruppe durchgeführt. Anfangs bin ich immer mal wieder als Trainerin für die intergenerativen Gruppen eingesprungen. Es ist schön zu sehen, dass die Idee der Studie bei den Probanden sehr gut ankommt und auch bei der Verwaltung der Residenzen Anklang gefunden hat. Während dieser Zeit konnte ich durch die Studie viel Erfahrung im Umgang mit älteren Menschen sammeln und durch das viele Mitwirken an der Rekrutierung selbst, auch sehen, wie schwierig es ist, Probanden für eine so grosse Studie zu finden.

An dieser Stelle möchte ich mich recht herzlich bei Alice Minghetti für die Betreuung, Erfahrung und Hilfe während der gesamten Zeit bedanken.

Des Weiteren danke ich Freunden und Familie für die Geduld in dieser Zeit und das Durchlesen meiner Arbeit. Auch möchte ich mich herzlich bei allen Senioren und Seniorinnen bedanken, die sich bereit erklärt haben, an der Studie teilzunehmen. Es war eine riesen Freude die Trainingsstunden vorzubereiten und mit ihnen durchzuführen. Ohne Sie wäre diese Bachelorarbeit nicht zustande gekommen.

Hinweis an den Leser/die Leserin: Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Lesbarkeit wird in dieser Arbeit lediglich die männliche Schreibweise verwendet. Selbstverständlich sind damit jeweils beide Geschlechter angesprochen.

Abstract

Mit dem fortschreitenden Alter werden die Muskelkraft, sowie viele weitere Körperfunktionen schwächer und beeinträchtigen den Alltag. Durch den Verlust der Körperfunktionen steigt das Sturzrisiko an. Dadurch kann das selbständige Wohnen nicht mehr gewährleistet werden. Diese Bachelorarbeit versucht mit Hilfe einer Querschnittsanalyse Unterschiede in der funktionellen Mobilität der residentiellen Senioren unter Berücksichtigung verschiedener Parameter aufzuzeigen. Hierfür wurden die Daten der Pre-Messung von den 46 rekrutierten Senioren und Seniorinnen verwendet (W: 38, M: 8; Alter: 81.28 (7.7); BMI: 82.3 (4.5)).

Die ausgewählten Parameter wurden unter Rücksicht verschiedener Aspekte untersucht. Einerseits wurden die Daten altersspezifisch analysiert. Weiter wurden die Senioren nach ihrem Wohnort verglichen. Und zuletzt wurden die Daten geschlechterspezifisch analysiert. Die Teilnehmer wurden in den folgenden drei Bereichen getestet: Statisches Gleichgewicht, Beinkraft und Handgriffkraft. Im alterspezifischem Vergleich gab es keine signifikanten Unterschiede in allen drei Bereichen. Somit kann die funktionelle Mobilität nicht auf das Alter reduziert werden. Beim Wohnort-Vergleich gab es signifikante Unterschiede in der durchschnittlich maximalen Geschwindigkeit (A: 0.4(0.2); S: 0.5(0.1); p= <0.001) und dem COP Tandem Stand (A: 329.8(182.4); S: 617.5(342.3); p= 0.001). Somit kann bestätigt werden, dass die selbständig lebenden Senioren eine bessere funktionelle Mobilität aufweisen als Heimbewohner. Bei der geschlechterspezifischen Analyse gab es im Kraftbereich signifikante Unterschiede, vor allem in der Handgriffkraft (M: 188.7(120.3); F: 173.1(53.9); p= <0.001).

Die Ergebnisse zeigen auf, dass die funktionelle Mobilität bis ins hohe Alter beibehalten werden sollte und dass man auch im hohen Alter noch fit sein kann. Mit Hilfe von Trainingseinheiten im Kraftraum und Gleichgewichts- und Koordinatinsübungen kann die funktionelle Mobilität beibehalten werden.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 1
Abstract 2
Abkürzungsverzeichnis 5
1. Einleitung 6
1.1 Funktionelle Mobilität im Alter 6
1.2 Stürze und Selbstständigkeit im Alter 8
1.3 Körperliche Aktivität im Alter 10
1.4 Generationen in Bewegung-Studie 11
1.5 Zielsetzung und Hypothesen 12
2. Methoden 13
2.1 Studiendesign und Studienteilnehmende 13
2.2 Messverfahren 13
2.2.1 Gleichgewichtsmessung 13
2.2.2 Chair-To-Rise Test 14
2.2.3 Handgriffkraft 14
2.3 Datenauswertung und Statistik 14
3. Ergebnisse 15
3.1 Gesamtpopulation 15
3.2 Alte vs. sehr alte Senioren 15
3.2.1 Chair Rising Test 16
3.2.2 Handgriffkraft 17
3.2.3 Gleichgewicht 17
3.3 Vergleich zwischen Selbstständigen und Altersheim Senioren 18
3.3.1 Chair Rising Test 18
3.3.2 Handgriffkraft 20
3.3.3 Gleichgewicht 20
3.4 Vergleich zwischen Mann und Frau im hohen Alter 21
3.4.1 Chair Rising Test 21
3.4.2 Handgriffkraft 22
3.4.3 Gleichgewicht 23

4. Diskussion 24
4.1 Alt <85 vs. Sehr Alt ≥85 24
4.2 Selbständige vs. Altersheim Senioren 26
4.3 Mann vs. Frau im hohen Alter 27
4.4 Limitationen 28
4.5 Passende Trainingsangebote für Senioren 29
5. Schlussfolgerung 30
6. Literaturverzeichnis 31
Anhang 34
Tabellenverzeichnis 37
Abbildungsverzeichnis 38
Selbstständigkeitserklärung 39
Autorenrechte 40

Abkürzungsverzeichnis

MW	Mittelwert
SD	Standardabweichung
ZF	Zusammenfassung
CRT	Chair to Rise Test
GF	Grip Force/ Handgriffkraft
BT	Balance Test
COP	Center of Pressure/ Spurlänge
GF RFD	Grip Rate of Force Development/ Kraftentwicklung
PmaxRel	Relative maximale Power
Av. Vmax	durchschnittliche maximale Geschwindigkeit
A	Altersheimsenioren
S	selbständige Senioren

1. Einleitung

Laut Bundesamt für Statistik (BFS, 2018, 26.April) wird unsere Bevölkerung immer älter, da die Bevölkerungsentwicklung aufgrund der gestiegenen Lebenserwartung stetig steigt, die Geburtsrate jedoch stark zurückgeht. Auf Grund dessen sollte man sich überlegen, wie Autonomie und Lebensqualität bis ins hohe Alter erhalten werden können.

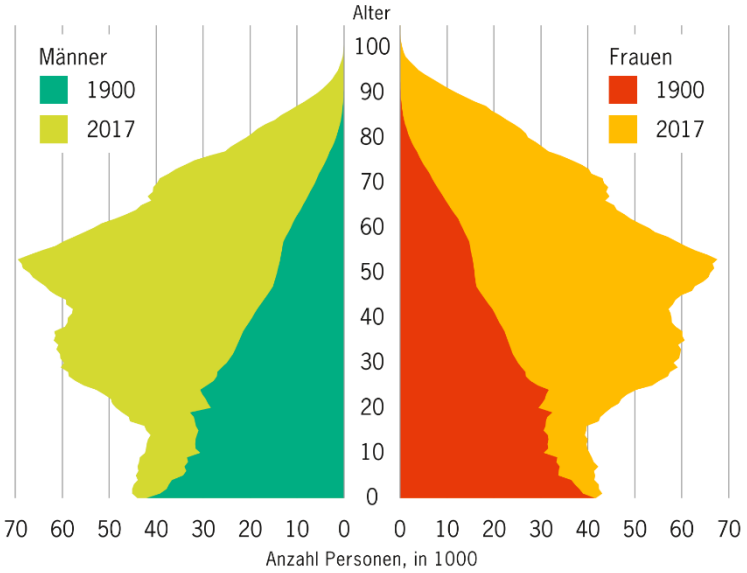


Abb. 1:Altersaufbau der Bevölkerung in der Schweiz (BFS, 2018)

Mit dem fortschreitenden Alter werden die Muskelkraft, sowie viele weitere Körperfunktionen schwächer und beeinträchtigen den Alltag. Branch et al. (1981) besagt, dass über 25% der Männer und über 60% der Frauen im Alter von 75-84 Jahren nicht in der Lage sind, ein 4,5 kg schweres Gewicht anzuheben. Dieses Gewicht ist vergleichbar mit dem einer Einkaufstüte. Im Alter nimmt sowohl die Kraft, als auch die Gleichgewichtsfähigkeit ab, was zu einer Erhöhung des Sturzrisikos führt. Dadurch kann das selbstständige Wohnen nicht mehr gewährleistet werden. In den folgenden Unterkapiteln wird detaillierter auf diese Thematiken und den Einfluss von körperlicher Aktivität eingegangen.

1.1 Funktionelle Mobilität im Alter

Laut Hurley (1995) nimmt die Muskelkraft ab der 4. bis 5. Lebensdekade um 12-15% pro Dekade (bis zur 8. Dekade) ab. Die Muskelkraft erreicht somit ein Niveau, an dem alltägliche Aktivitäten, wie z.B. Aufstehen aus einem Stuhl, schwierig werden. Die Bewegungen werden durch die Hilfsmuskulatur kompensiert (z.B. Arme beim Aufstehen). Hilfsmittel, wie z.B. Armlehnen oder eine Hilfsperson werden benötigt. Nach Regelin et al. (2013) sind Kraftverluste nicht allein auf den Alterungsprozess zurückzuführen. Sie sind die Folge eines fehlenden Trainings. Auch Baumann & Rütten (2002) erwähnen, dass Muskelkontraktionen ohne Zusatzlast und ungenügender Gebrauch des Muskels zu einer atrophiebezogenen Schwächung des Muskels, d.h. zu einem Kraftverlust führen. Laut Ibrahim et al. (2018) leiden etwa 30% der Heimbewohner unter einem Verlust von Skelettmuskelmasse im Alter, der sogenannten Sarkopenie. Bei selbständig lebenden Senioren liegt dieser Verlust bei lediglich

10%. Das zeigt auf, dass der Erhalt der Muskelkraft umso wichtiger für ältere Menschen ist, damit die Selbständigkeit und Unabhängigkeit beibehalten werden kann. Die Bedeutung des Krafterwerbs und die Motivation zum Krafttraining im Alter lassen sich durch folgende Argumente zur Geltung bringen. Die Kraft wird für die Stabilität des Bewegungsapparats, insbesondere auch für den Schutz der Gelenkstrukturen benötigt. Des Weiteren ist es für das Alltagsleben in Beruf, Haushalt und für die Freizeit enorm wichtig. Zusätzlich wird die Kraft für die Unfall-, Verletzungs- und Schädigungsprävention benötigt. Das Selbstwertgefühl und das Selbstbewusstsein werden durch die Kraft gestützt und ihre Ausprägung ist Depressionen und Angst entgegen gerichtet (Fiatarone et al. 1990).

Diverse Körperfunktionen beeinträchtigen im fortgeschrittenen Alter die Gleichgewichtsfähigkeit, zum Beispiel die Muskelkraft oder die Sinneswahrnehmungen (Wollacott & Shumway-Cook, 1990). Hrysomallis (2011) definiert statisches Gleichgewicht als Prozess, die Position des Körperschwerpunktes vertikal über der Unterstützungsfläche zu halten. Dieser Vorgang ist abhängig von schnellem, kontinuierlichem Feedback von optischen, vestibulären und somatosensorischen Strukturen, um eine feine und koordinierte neuromuskuläre Bewegung ausführen zu können. Laut Regelin et al. (2013) sollten alte Menschen spätestens dann mit dem Gleichgewichtstraining beginnen, wenn sie bei normalen Alltagsaufgaben ins Schwanken geraten. Denn nach Wollacott & Shumway-Cook (1990) ist eine schlecht ausgeprägte Gleichgewichtsfähigkeit ein Hauptrisikofaktor für Stürze. Auch Niklaus (2005) besagt, dass das Halten des Gleichgewichts ein komplexer Vorgang ist, welcher abhängig vom Sehvermögen, von der vestibulären und peripheren Reizverarbeitung, von der zentralen Koordinierung und der neuromuskulären Reaktion ist. Die Funktion dieser Systeme lässt mit zunehmendem Alter nach. Deshalb ist es umso wichtiger, ein Gleichgewichtstraining in der Sturzprävention einzubauen.

Die Geschicklichkeit und Kraft von Fingern und Händen spielt eine wichtige Rolle bei der Bewältigung des Alltags. Im hohen Alter kommt es oft zu schmerzhaften Einschränkungen der Fingerbeweglichkeit und der Handkraft. Häufig ist eine Arthrose der Fingergelenke der Grund (Regelin et al. 2013). Eine aktuelle Studie von Ibrahim et al. (2018) besagt, dass die Griffstärke sowohl für die Gebrechlichkeit als auch für den Nachweis einer Sarkopenie von zentraler Bedeutung ist. Schlechte Gesundheitsergebnisse, einschliesslich erhöhtem Risiko von Stürzen, Morbidität, Tod und längeren Krankenhausaufenthalten mit höheren Krankenhauskosten sind mit einer geringen Grifffestigkeit bei älteren Menschen verbunden. Laut der Studie von Bassey & Harries (1993) hat die Handgriffkraft einen positiven Zusammenhang mit der Gesamtkörperkraft und der Knochendichte. Regelin et al. (2013) schlägt vor, dass ein zusätzliches Ziel eines Trainings sein sollte sowohl die Beweglichkeit der Fingergelenke, als auch die Kraft der Finger- und Handmuskeln aufrecht zu erhalten.

Fiatarone et al. (1990) stellt fest, dass auch im fortgeschrittenen Alter ein Krafttraining nachprüfbar wirksam sein kann. Selbst bei 90-jährigen kommt es durch ein adäquates Belastungs-Programm zu einem signifikanten Kraftzuwachs, wenn die gegebene Belastbarkeit entsprechende Anforderungen zulässt. Es sind Wachstumsfaktoren vorhanden, die eine Muskelhypertrophie induzieren. Auf diese Weise tritt ein markanter Gewinn an Lebensqualität ein.

1.2 Stürze und Selbstständigkeit im Alter

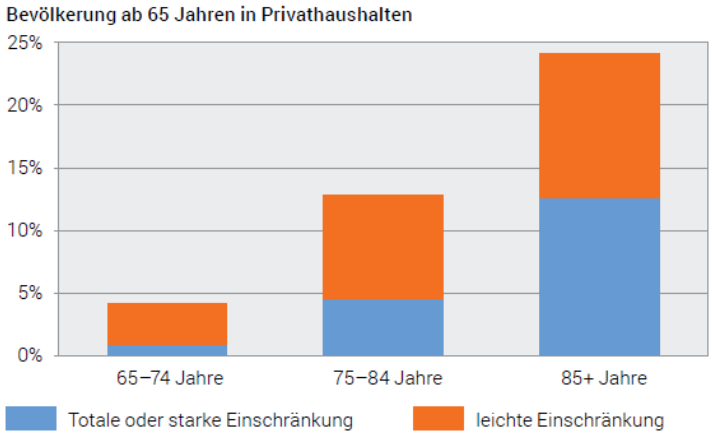


Abb. 2: Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten (ADL) nach Alter, 2012 (BFS, 2018)

Eine ältere Person ist in ihrer Autonomie beeinträchtigt, wenn sie nicht mehr fähig ist, gewisse Tätigkeiten, wie Essen zubereiten, einkaufen etc., selbständig auszuführen. Der Anteil von Einschränkungen steigt mit zunehmendem Alter beträchtlich an und verzehnfacht sich zwischen der Gruppe der 65- bis 74-Jährigen und den Personen ab 85 Jahren (BFS,2018). Die Schwierigkeiten bei der Ausübung von Alltagsaktivitäten gelten als gute Indikatoren für den Autonomieverlust und den entsprechenden Pflegebedarf. Mehr als die Hälfte der Personen ab 65 Jahren mit Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten (ADL) nimmt Hilfe durch Angehörige oder einen Spitex-Dienst in Anspruch. Wenn diese Unterstützung den Autonomieverlust bei Alltagsaktivitäten nicht mehr ausreichend ausgleichen kann, wird in vielen Fällen der Übertritt in ein Alters- und Pflegeheim zum Thema. Neben der Einschränkung der ADL können Stürze die Mobilität einer Person insbesondere im höheren Alter unvermittelt einschränken, den Autonomieverlust beschleunigen und den Pflegebedarf erhöhen. Stürze können zu Verletzungen wie Hüftfrakturen führen, die wiederum die häufigste Ursache für Pflegebedarf und Hospitalisierungen sind (BFS, 2018).

28-35% aller über 65-Jährigen stürzen mindestens einmal im Laufe eines Jahres und die Häufigkeit erhöht sich auf 32-42% bei 75-Jährigen und Älteren (Granacher et al, 2009). Gemäss Tideiksaar (2008) geschehen Stürze entweder aufgrund externer oder interner Faktoren. Zu den externen Faktoren zählen die Gegebenheiten der Umgebung, die Beschaffenheit des Fussbodens und die Beleuchtung. Gründe für einen Sturz können zum Beispiel Witterungseinflüsse sein oder das Stolpern über einen Teppich. Neben der Kraftabnahme haben Stürze eine Vielzahl von intrinsischen Ursachen. Darunter gehören Medikation, kognitive Dysfunktion, Arthritis, Depression, Sturzangst und insbesondere Defizite in der statischen und dynamischen posturalen Kontrolle. Die posturale Kontrolle ist die Kontrolle der Position des Körpers im Raum mit dem Ziel, das Gleichgewicht und die Orientierung aufrecht zu erhalten (Granacher et al, 2009).

Die Studie von Lord et al. (2001) zeigt auf, dass die Anzahl der Stürze bei 70-Jährigen und Älteren, die in Residenzen wohnen, dreimal höher ist, als bei denjenigen, die noch in der eigenen Wohnung leben. Auch Niklaus (2005) fand heraus, dass die Häufigkeit von Stürzen bei zuhause lebenden Personen bei Männern 368/1000 und bei Frauen 611/1000 pro Jahr beträgt. Die Sturzquote von Menschen, die in Einrichtungen leben (Alten- und Pflegeheime, betreutes Wohnen), ist mit 2021/1000 Fällen bei Männern und 2423/1000 Fällen bei Frauen noch wesentlich höher. Das zeigt auf, dass man durch die Beeinträchtigung der funktionellen

Mobilität schnell abhängig von der Familie oder einer externen Betreuung werden kann, und dass durch die Isolation und Abhängigkeit die Verletzungsrate weiterhin ansteigt. Eine weitere Konsequenz von Stürzen ist das „lange Liegen". Darunter versteht man das Verbleiben auf dem Boden nach einem Sturz für mehr als eine Stunde. Das „lange Liegen" zeigt Gebrechlichkeit, Krankheit und soziale Isolation an und ist mit einer erhöhten Sterblichkeit assoziiert (Niklaus, 2005). Nach Tideiksaar (2000) beziehen sich die Folgen eines Sturzes nicht nur auf den gestürzten Menschen, sondern bringen auch eine Belastung für Familienangehörige mit sich, stellen hohe Anforderungen an patientenbetreuende Fachkräfte und nehmen verstärkt die Ressourcen von Institutionen in Anspruch.

Man kann sehen, dass durch den Gleichgewichts- und Kraftverlust die Gefahr von Stürzen bei Senioren sehr hoch ist. Durch Gruppen- und Heimtrainings mit mehreren Komponenten (inklusive Kraft und Balance) reduziert sich die Sturzrate um 41% (Cameron et al. 2012). Jansenberger (2011) bestätigt auch, dass durch regelmässiges Koordinationstraining an Selbständigkeit und Sicherheit im Alltag gewonnen werden kann. Ebenfalls bewährt, hat sich Tai-Chi, das um 39% zur Reduktion von Stürzen führt (Cameron et al. 2012). Mair (2004) bestätigt ebenfalls in seiner Studie, dass eine 15-wöchige Tai-Chi Instruktion bei über 70-jährigen, zu einer Sturzreduktion von beinahe 50% geführt hat. Das zeigt auf, dass gezieltes Training die Risiken übersteigt.

1.3 Körperliche Aktivität im Alter

Laut Bundesamt für Statistik (BFS, 2018) sinkt die körperliche Aktivität mit zunehmendem Alter. Je älter man wird, desto höher steigt der Prozentanteil der inaktiven Senioren in beiden Geschlechtern (Abb. 3).

Die scheinbar altersbedingten Verluste an Muskelmasse, an Kraft, Belastungstoleranz und Leistungsfähigkeit sind vor allem Folge von Bewegungs- und Trainingsmangel. Die Unlust sportlich aktiv zu sein, ist häufig auf ein Missverständnis zwischen der Kraft und der Körpermasse zurückzuführen (Hegner, 2015).

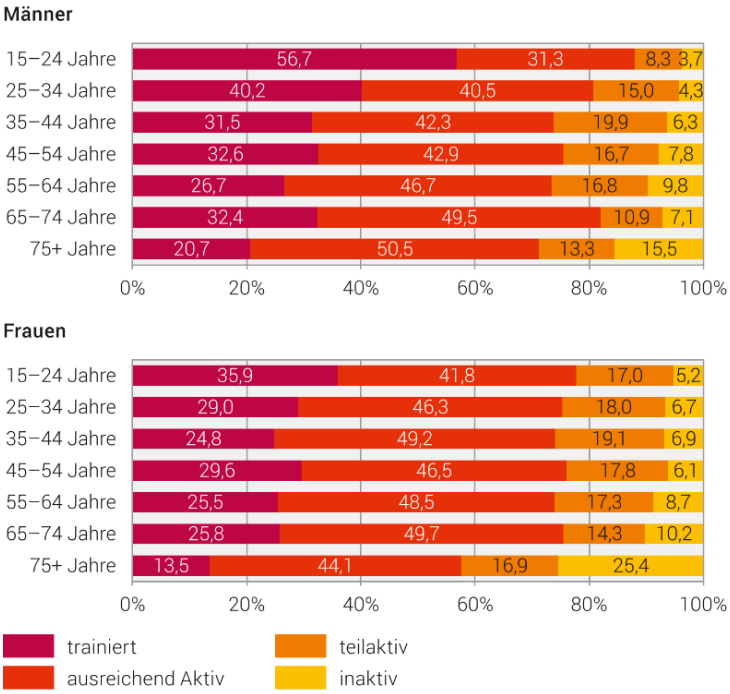


Abb. 3: Körperliche Aktivität nach Alter, 2017 (BFS, 2018)

Während es im jüngeren Alter starke Motivation zu den sportlichen Betätigungen gibt, und die Barrieren äusserst gering sind, steigen die Barrieren mit zunehmendem Lebensalter an (anderweitige familiäre Verpflichtungen, weniger Zeit, Verlust der Attraktivität), während die Motivation zunehmend schwindet. Im höheren Erwachsenenalter schliesslich dominieren die Barrieren (schwere Erreichbarkeit der Sportstätte, negatives Altersbild und negatives Selbstbild, zunehmende Unsicherheit), während die Motivation stark herabsinkt, was schliesslich zu einer sportlichen Inaktivität führen kann. Wie kann man nun diese Barrieren überwinden und die ältere Generation dazu bringen, sich mehr zu bewegen?

Laut einer Befragung von Baumann & Rütten (2002) werden an erster Stelle immer expressive Motive genannt, die ältere Menschen dazu bringen sich aktiv zu bewegen. Zu den Motiven gehört zum Beispiel: «weil Bewegung und Sport Spass macht», «Weil ich dann guter Stimmung bin und mich wohl fühle», oder «weil man mit anderen Menschen zusammen ist». Erst danach folgen Nennungen, die zu den instrumentellen Motiven gehören, welche sich auf die Erhaltung der Gesundheit beziehen (Beispiel: um etwas gegen mein Übergewicht zu tun).

Das bedeutet also, dass wir ältere „Bewegungslahme‘‘ so motivieren sollten, dass der Spass, die Freude an der Bewegung, das Vergnügen und Wohlfühlen betont werden und die Bewegung nicht nur als eine Art Pflicht zur Gesunderhaltung dargestellt wird (Baumann & Rütten, 2002).

Laut Bundesamt für Statistik (2018) sind Massnahmen zur Förderung des aktiven Alterns weiterhin gefragt, damit die Bevölkerung in guter Gesundheit altern, unabhängig bleiben und aktiv am sozialen Leben teilhaben kann. Es gilt, das Potenzial der Betagten voll auszuschöpfen, indem ein aktives Leben gefördert und ihre Abhängigkeit von der Familie und vom Staat verringert wird.

Um in Zukunft das Risiko von Verletzungen zu senken und den älteren Menschen eine bessere Lebensqualität zu sichern, werden zahlreiche Studien durchgeführt. Die vorliegende Bachelorarbeit ist im Rahmen der "Generationen in Bewegung - Studie" entstanden, welche sich dieser Thematik widmet.

1.4 Generationen in Bewegung-Studie

Die Generationen in Bewegung - Studie: intergenerative Bewegung- und Gesundheitsförderung (GIB-Studie) wird als 5-armige, cluster-randomisierte Interventionsstudie mit residentiellen Senior/-innen und Kindern im Vorschulalter durchgeführt. Das Ziel der Studie ist es, die psychosozialen, sozial-emotionalen und physischen Effekte von intergenerativem Training zu altersspezifischem Training zu vergleichen. Dafür wurden Kindergärten und Seniorenresidenzen entweder einer der beiden Interventionsgruppen (altersspezifisch oder intergenerativ) oder der Kontrollgruppe randomisiert zugeteilt. Die Interventionsstudie gliedert sich in eine Interventionsphase mit zwei Messzeitpunkten. Nach der Randomisierung führen die Probanden die Pre-Messung (M1) in ihrer Siedlung durch. Nach den Messungen startet die 25-wöchige Trainingsintervention, welche ebenfalls in der Siedlung der Probanden stattfindet. Nach der Interventionsphase findet die Post-Messung (M2) statt. Die körperlichen Trainingseinheiten finden einmal pro Woche unter professioneller Anleitung statt und dauern jeweils 45 Minuten.

Diese Arbeit befasst sich ausschliesslich mit den Daten der Pre-Messung der 46 gemessenen Senioren.

1.5 Zielsetzung und Hypothesen

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine Querschnittsanalyse im Rahmen der GIB-Studie. Ziel der Analyse ist es, Unterschiede in der funktionellen Mobilität der residentiellen Senioren unter Berücksichtigung verschiedener Parameter zu erkennen. Dazu werden die Daten der Gleichgewichtsmessung, des Chair Rising Test und der Handgriffkraft verwendet. Die gewählten Messungen wiederspiegeln Muskelaktivität und Körperfunktionen, die im täglichen Leben benutzt werden, und dadurch für ein selbstständiges Wohnen essentiell sind. Die Querschnittsanalyse untersucht diese ausgewählten Parameter unter Rücksicht von unterschiedlichen Aspekten. Einerseits werden die Daten altersspezifisch analysiert. Dabei werden die Probanden in "alte Senioren" (bis 85 Jahre) und "sehr alte Senioren" (85 Jahre oder älter) unterteilt. Weiter werden die Daten nach ihrem Wohnort analysiert. Dabei wird zwischen selbstständig in einem Wohnkomplex lebende Senioren, und Senioren welche in einem Altersheim leben unterschieden. Zuletzt werden die Daten geschlechterspezifisch untersucht.

Wenn die Ergebnisse signifikant ausfallen, dann kann festgestellt werden, dass es Unterschiede zwischen den residentiellen Senioren hinsichtlich ihres Alters, des Geschlechts und des Lebensstils auf die physische Funktionsfähigkeit gibt.

Mit dieser Bachelorarbeit erhoffen wir uns, ein vertiefteres Verständnis zum gesundheitlichen Zustand, im Spezifischen zur funktionellen Mobilität, bei alten und sehr alten Senioren liefern zu können. Anhand der analysierten Daten, sollte es möglich sein, das Bedürfnis dieser Population besser verstehen zu können, so dass spezifisch darauf agiert werden kann.

Es werden folgende Hypothesen untersucht:

a) Die sehr alten Senioren weisen eine schlechtere funktionelle Mobilität auf, als die alten Senioren.
b) Die Altersheim Senioren weisen eine schlechtere funktionelle Mobilität auf, als die Selbständigen Senioren
c) Die weiblichen Senioren weisen eine schlechtere funktionelle Mobilität auf, als die männlichen Senioren.

2. Methoden

2.1 Studiendesign und Studienteilnehmende

Für diese Arbeit konnten 46 Senioren und Seniorinnen rekrutiert werden (38 weiblich, 8 männlich; Alter: 81.28 (7.7)). Die Senioren wurden entweder der intergenerativen oder altersspezifischen Gruppe zugeteilt (Strata: Anzahl, Alter, Geschlecht, Standort). Sie wurden im Vorhinein über die Gruppenzuordnung informiert. Bevor die 25-Wöchige Intervention startet, müssen die Probanden die Pre-Messung (M1) absolvieren. Dafür wurde gleich, nachdem die Einverständniserklärung unterschrieben wurde, ein Messtermin festgelegt. Die Messung dauert etwa eine Stunde. Die Probanden kamen alle gestaffelt, weil sonst zu lange Wartezeiten zwischen den Messungen entstanden wären. Zu Beginn hat man die Grösse, sowie das Gewicht der Probanden ermittelt. Danach konnten die Senioren in einem Zirkelprinzip von Messtation zu Messtation wandern und sich testen lassen. Die verwendeten Tests werden unten ausführlicher aufgelistet und beschrieben. Nach den Messungen wurden die Fragebogen ausgefüllt. Die Probanden wurden im vorherein anonymisiert, um den persönlichen Datenschutz sicherzustellen.

2.2 Messverfahren

2.2.1 Gleichgewichtsmessung

Das statische Gleichgewicht wurde mit dem Leonardo Mechanograph mittels drei Tests durchgeführt. Dabei nahm der Schwierigkeitsgrad der Übung zu. Der erste Test war der Rhomberg Test mit offenen Augen. Dabei wird ein Hüftbreiter Stand eingenommen und über 10 Sekunden gehalten. Danach wurde der Semi-Tandem Stand gemessen. Dafür verschiebt der Proband einen Fuss um wenige Zentimeter nach hinten, so dass die Fersen des rechten Fusses auf der Höhe der Zehen des linken Fusses liegen. Diese Stellung wurde ebenfalls 10 Sekunden gehalten. Zuletzt wurde im Tandemstand gemessen. Sie mussten den einen Fuss vor den anderen stellen, so dass die Ferse die Zehen des anderen Fusses berührte. Die Haltung sollte ebenfalls 10 Sekunden aufrechterhalten werden. Bei allen Messungen waren die Augen offen, der Blick nach vorne gerichtet und die Arme am Körper. Der Leonardo Mechanograph nimmt die Schwankungen der Teilnehmenden auf. Ziel dieser Messungen ist es, die 10 Sekunden zu halten, ohne sich dabei abstützen zu müssen. Laut Niklaus (2005) ist dieser modifizierte «Romberg-Test» sehr sensitiv und zeigt in verschiedenen Untersuchungen einen hohen prädikativen Wert für die Vorhersage von Stürzen. Er ist sehr valide, da die ersten beiden Standformen alltagsgetreu sind und so verwendet werden.

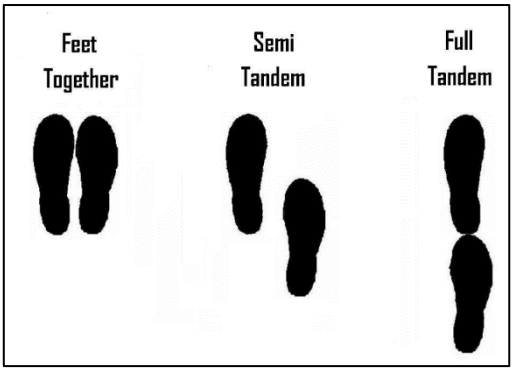


Abb.4: SBS, Semi-Tandem, Tandem-Stand (Guralnik et al. 1994)

2.2.2 Chair-To-Rise Test

Der Chair-To-Rise Test wird auch mit Hilfe des Leonardo Mechanographs aufgezeichnet. Er misst die Beinkraft der Probanden. Dazu wird eine spezifizierte Bank an die Platte angemacht. Die Bank hat keine Rücken- oder Armlehnen. Ziel des Probanden ist es, so schnell wie möglich fünf Mal von der Bank aufzustehen und sich wieder hinzusetzen. Dabei müssen die Knie und die Hüfte beim Aufstehen ganz gestreckt sein. Notiert wird, ob der Proband es fünf Mal erreicht hat ohne Hilfe aufzustehen. Falls sie sich abstützen mussten, wurde das erfasst. Neben der Gesamtzeit wurde auch noch die Zeit der einzelnen Repetitionen, sowie die relative maximal Kraft und die durchschnittliche maximale Geschwindigkeit berechnet.

2.2.3 Handgriffkraft

Die Handgriffkraft wird mit Hilfe des Leonardo Mechanograph® GF gemessen. Die Probanden müssen über 5 Sekunden so fest wie möglich den Griff zusammenpressen. Gemessen wurde die dominante Hand. Der Ellbogen war dabei in einem 90° Winkel gehalten. Gemessen werden die Gesamtkraft in Newton und die Kraftentwicklung innerhalb der fünf Sekunden.

2.3 Datenauswertung und Statistik

Für die statistische Analyse der Pretest Daten werden drei verschiedene Gruppenvergleiche mittels dem Mann-Whitney t-Test mit 95% Konfidenzintervalle ($\alpha = 0.05$) mit Hilfe des Estimationstat-Programms berechnet. Ein Wert von $p<0.05$ gilt dabei als statistisch signifikant. Für die deskriptive Statistik werden mittels Excel die Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet.

3. Ergebnisse

3.1 Gesamtpopulation

Es wurden insgesamt 46 residentielle Senioren und Seniorinnen auf ihre funktionelle Mobilität untersucht. Das durchschnittliche Alter lag dabei bei 81.3(7.7) Jahre und der BMI lag bei 82.3(4.5). In der unten aufgeführten Tabelle sind alle Daten der Gesamtpopulation dargestellt.

Tabelle 1: Funktionelle Mobilität der Gesamtpopulation. Daten werden als Mittelwerte (MW) mit Standardabweichung (SD) dargestellt. BMI: body mass index; CRT: chair rising test; COP: Center of Pressure; RFD: Rate of Force Development; PmaxRel: relative maximale Power; av. Vmax: durchschnittlich maximale Geschwindigkeit

	Gesamtpopulation (n=46)
Gender (m/f)	8/38
Alter (Jahre)	81.3(7.7)
BMI (kg/m^2)	82.3(4.5)
CRT Total Time (s)	10.5(5.2)
CRT Time per Rep. (s)	3.7(1.9)
CRT PmaxRel (W/kgKG)	83.3(1.7)
CRT av. Vmax (m/s)	84.3(0.2)
Grip Force (N)	173.1(68.5)
GF RFD (W/kgKG)	58.6(49.0)
COP Rhomberg (cm/s)	189(99.4)
COP Semi-Tandem (cm/s)	298.4(159.6)
COP Tandem (cm/s)	85.3(325.3)

3.2 Alte vs. sehr alte Senioren

In der Studie konnten 17 Senioren älter oder gleich 85 Jahre (w:14; m:3) und 29 (w:24; m:5) unter 85 Jahren rekrutiert werden, wobei die jüngste Probandin 68 Jahre und die älteste 101 Jahre alt ist. In der nachfolgenden Tabelle werden die Daten der zwei Altersgruppen aufgeführt.

Tabelle 2: Funktionelle Mobilität von alten (<85) und sehr alten Senioren (≥85). Daten werden als Mittelwerte (MW) mit Standardabweichung (SD) mit 90% Konfidenzintervallen dargestellt. CI: Konfidenzintervall; CRT: chair rising test: RFD: Rate of Force Development; COP: center of pressure

	Alt < 85 (n=29)	**Sehr Alt ≥ 85 (n=17)**		
	MW(SD)	**MW(SD)**	**90%CI**	**P =**
Alter (Jahre)	76.66(4.81)	89.18(4.67)	12.5(10.4, 14.9)	2.04
Grip Force (GF)				
N (kg/m/s)	187.21(67.01)	49.08(66.00)	-38.1(-68.4, -4.9)	0.0653
RFD (kg/s)	59.72(47.59)	56.74(52.71)	-2.99(-24.9, 26.1)	0.446
Chair-To-Rise (CRT)				
Total Time (s)	10.87(5.86)	9.7(3.95)	-1.17(-3.67, 0.76)	0.583
Time per Repetition (s)	3.61(1.95)	3.8(1.74)	0.19(-0.62, 1.05)	0.600
PmaxRel (W/kgKG)	5.67(1.90)	5.44(1.36)	-0.23(0.99, 0.49)	0.779
Vmax (m/s)	0.52(0.17)	0.49(0.18)	-0.03(-0.10, 0.04)	0.634

Center of Pressure (COP)				
Side by Side (cm/s)	187.6(106.10)	191.0(86.39)	3.43(-37.2, 43.7)	0.658
Semi-Tandem (cm/s)	270.3(140.77)	341.6(182.23)	71.3(18.30, 1.36)	0.136
Tandem Stand (cm/s)	570.7(331.93)	528.0(314.96)	-42.7(-1.80, 94.30)	0.924

3.2.1 Chair Rising Test

In der Gesamtzeit für den CRT sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den Altersgruppen zu erkennen (Alt: 10.9 (5.9); Sehr Alt: 9.7 (4.0); Δ = -1.17 [-3.7; 0.8]; p=0.583). Die durchschnittliche Zeit für eine Wiederholung zeigt ebenfalls keine signifikanten Unterschiede auf (Alt: 3.6 (1.2); Sehr Alt: 3.8 (1.7); Δ = 0.19 [-0.6; 1.1]; p=0.6). Zusätzlich zur Gesamtzeit wurde die maximale Kraft während des CRT erhoben. Dabei wurde die maximale Kraft auf das Körpergewicht relativiert (W/kgKG). Hier lassen sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen erkennen (Alt: 5.7 (1.9); Sehr Alt: 5.4 (1.4); Δ = -0.23 [0.9; 0.5]; p=0.779).

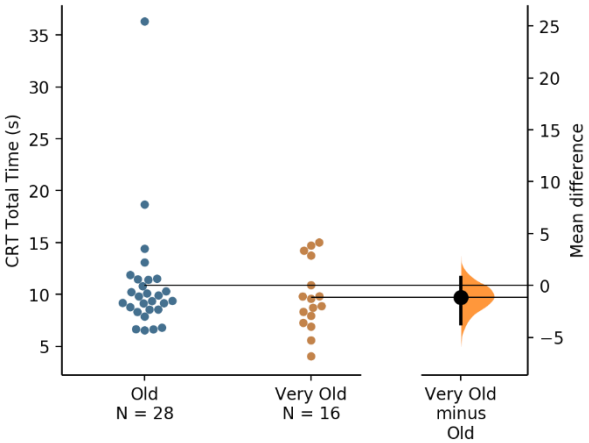


Abb.5: CRT–Individuelle Werte der Gesamtzeit (in Sek.) für alte und sehr alte Senioren

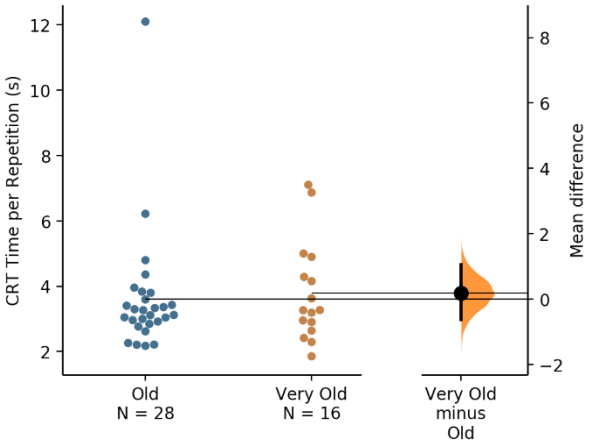


Abb.6:CRT– Individuelle Werte der durchschnittlichen Wiederholungszeit (in Sek.) für alte und sehr alte Senioren

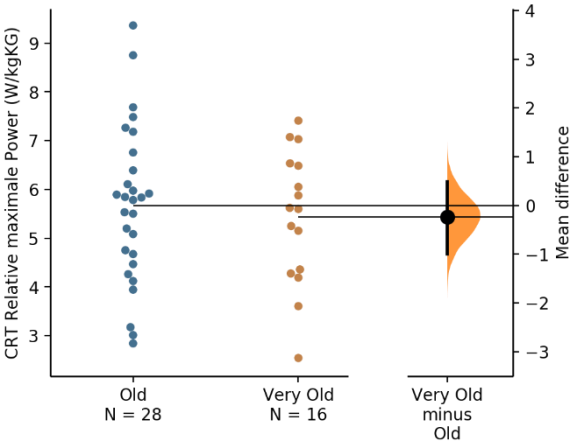


Abb. 7: CRT- Individuelle Werte der relativen maximalen Kraft (W/kgKG) für alte und sehr alte Senioren

3.2.2 Handgriffkraft

Die Handgriffkraft (N) fiel im Altersvergleich knapp nicht signifikant aus (Alt: 187.2 (67.0); Sehr Alt: 149.1 (66.0); Δ= -38.1 [-68.4; -4.9]; p=0.065). Bei der Betrachtung der individuellen Werte (Abb. 8), kann man dies auf einzelne Ausreisser in beide Gruppen zurückführen. Bei der Kraftentwicklungsrate (kg/s) lässt sich kein signifikanter Altersunterschied erkennen (Alt: 59.7 (47.6); 56.7(52.7); Δ= -2.99 [-24.9; 26.1]; p=0.446).

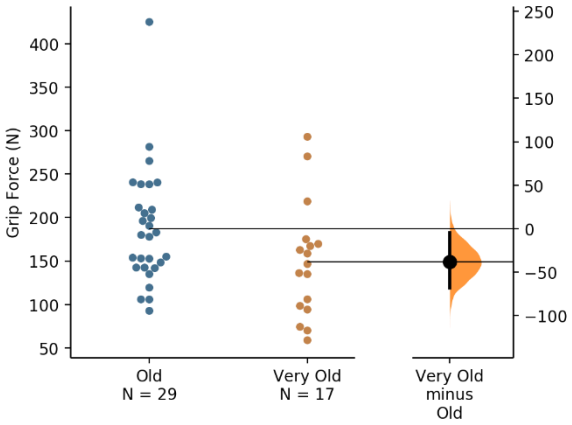


Abb. 8: Individuelle Griffkraft alte vs. sehr alte Senioren (N)

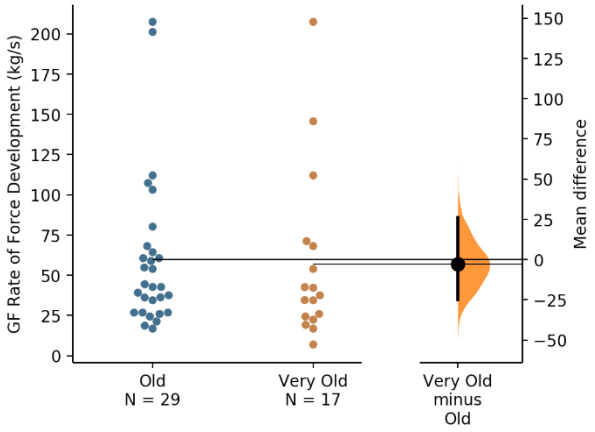


Abb. 9: Individuelle Kraftentwicklungsrate alte vs. sehr alte Senioren (kg/s)

3.2.3 Gleichgewicht

Je nach Test, konnten nicht genügend Daten erhoben werden. Deshalb ist in der folgenden Tabelle die deskriptive Statistik der Anzahl Probanden, welche die Gleichgewichtstests absolvieren konnten, aufgeführt. Die Diagramme der jeweiligen Messungen sind im Anhang aufgelistet.

Tabelle 3: Die deskriptiven COP-Werte von alten <85 und sehr alten ≥85 Senioren. Die Daten werden mit Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) dargestellt. N: Anzahl teilnehmender Senioren

	Alt <85 (n=29)		**Sehr Alt ≥85 (n=17)**	
	n	**MW (SD)**	**n**	**MW (SD)**
Rhomberg (cm/s)	24	187.6 (106.1)	16	191.0 (86.4)
Semi-Tandem (cm/s)	20	270.3 (140.7)	13	341.6 (182.2)
Tandem (cm/s)	23	570.7 (331.9)	11	528.7 (315.0)

3.3 Vergleich zwischen Selbstständigen und Altersheim Senioren

Für die Studie konnten 10 Altersheim Senioren (w: 9; m: 1) und 36 (w: 29; m: 7) selbständig lebende Senioren rekrutiert werden. Die jüngste Probandin lebt selbständig in der eigenen Wohnung und die Älteste in einer betreuten Residenz. In der nachfolgenden Tabelle werden die Daten der beiden Gruppen aufgeführt.

Tabelle 4: Funktionelle Mobilität von Altersheim und Selbständigen Senioren. Daten werden als Mittelwerte (MW) mit Standardabweichung (SD) mit 90% Konfidenzintervallen dargestellt. CI: Konfidenzintervall; CRT: chair rising test: RFD: Rate of Force Development; COP: center of pressure; Vmax: durchschnittlich maximale Geschwindigkeit

	Altersheim S. (n=10)	**Selbständige S. (n=36)**		
	M(SD)	**M(SD)**	**90%CI**	**P =**
Alter (Jahre)	81.90(9.7)	81.11(7.2)	-0.79(-6.88, 3.76)	0.968
Grip Force (GF)				
N (kg/m/s)	141.48 (54.9)	181.90(69.9)	40.4(3.12, 69.70)	0.0604
RFD (kg/s)	67.44 (52.8)	56.17(48.4)	-11.3(-51.5, 11.9)	0.311
Chair-To-Rise (CRT)				
Total Time (s)	12.18 (5.1)	10.00(5.3)	-2.8(-4.5, 0.12)	0.0447
Time per Repetition (s)	4.27 (2.0)	3.52(1.8)	-0.75(-1.77, 0.10)	0.13
PmaxRel (W/kgKG)	4.03(1.2)	5.99(1.6)	1.88(1.19, 2.61)	0.000904
Vmax (m/s)	0.35(0.2)	0.55(0.1)	0.2(0.12, 0.25)	0.000276
Center of Pressure (COP)				
Side by Side (cm/s)	170.07(1.2.1)	192.46(93.7)	22.4(-43.9, 58.5)	0.471
Semi-Tandem (cm/s)	-	298.38(126.6)	-	-
Tandemstand (cm/s)	329.78(182.4)	617.48(342.3)	2.88(2.0, 3.92)	0.00104

3.3.1 Chair Rising Test

In der Gesamtzeit des CRT ist ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen zu erkennen (A: 12.2(5.1); S: 10.0(5.3); Δ = -2.8 [-4.5; 0.1]; p=0.045). Die durchschnittliche Zeit für eine Wiederholung zeigt jedoch keinen signifikanten Unterschied auf (A: 4.3(2.0); S: 3.5(1.8); Δ = -0.8 [-1.8; 0.1]; p=0.130). Die maximale Kraft (W/kgKG) weist ebenfalls einen signifikanten Unterschied auf (A: 4.0(1.2); S: 6.0(1.6); Δ = 1.9 [1.2; 2.6]; p=<0.001). Und genauso sieht man die Signifikanz der durchschnittlich maximalen Geschwindigkeit zwischen den beiden Gruppen (A: 0.4(0.2); S: 0.5(0.1); Δ = 0.2 [0.1; 0.3]; p= <0.001).

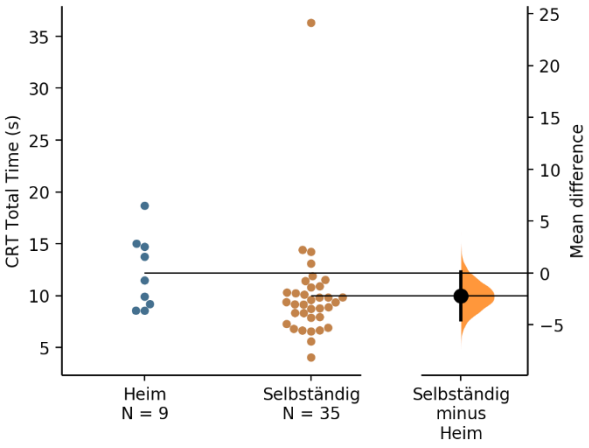


Abb. 10: CRT-Individuelle Werte der Gesamtzeit (in Sek.) für Altersheim und selbständige Senioren

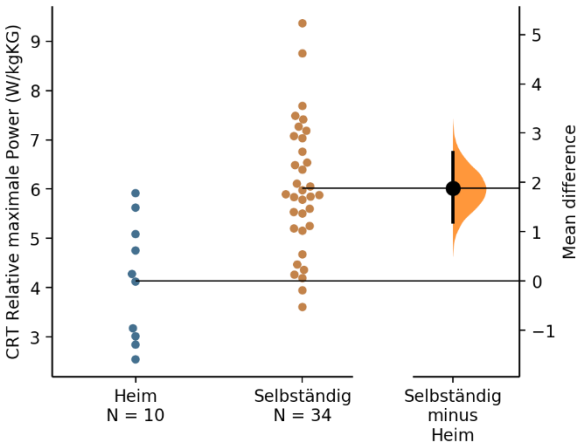


Abb.11: CRT-Individuelle Werte der durchschnittlichen Wiederholungszeit (in Sek.) für Altersheim und selbständige Senioren

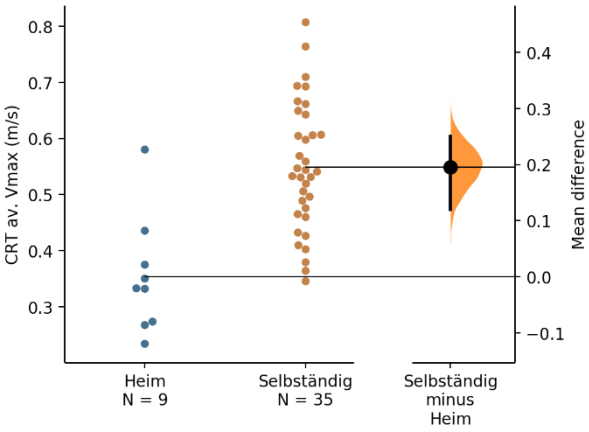


Abb. 12: CRT- Individuelle Werte für die durchschnittliche maximale Geschwindigkeit (in m/s) für Altersheim und selbständigen Senioren

3.3.2 Handgriffkraft

Die Handgriffkraft (N) fiel im Residenzen -Vergleich nicht signifikant aus (A: 141.5(54.9); S: 181.9(69.9); Δ = 40.4 [3.1; 69.7]; p=0.06). Bei der Kraftentwicklungsrate lässt sich ebenfalls kein Unterschied erkennen (A: 67.4(52.8); S: 56.2(48.4); Δ = -11.3 [-51.5 11.9]; p=0.311).

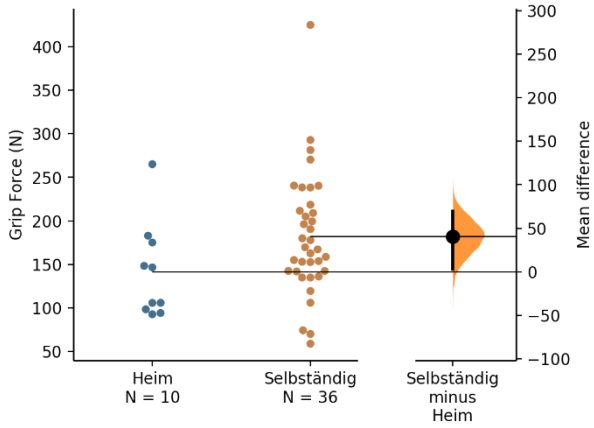


Abb. 13: GF-Individuelle Griffkraft (N) Altersheim vs. Selbständige Senioren.

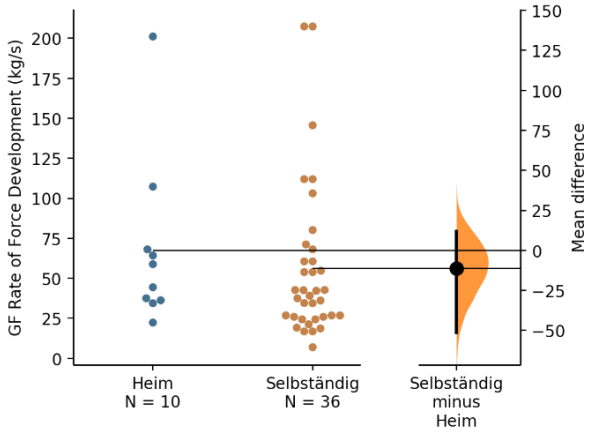


Abb.14: Individuelle Kraftentwicklungsrate (kg/s) Altersheim vs. Selbständige Senioren

3.3.3 Gleichgewicht

Es konnten für diesen Bereich nicht genügend Daten gesammelt werden. Deshalb zeigt die untere Tabelle die Teilnehmer und deren deskriptive Statistik, die auch die Tests durchführen konnten. Die dazugehörenden Diagramme sind im Anhang aufgelistet.

Tabelle 5: Die deskriptiven COP-Werte von Altersheim und Selbständigen Senioren. Die Daten werden mit Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) dargestellt. N: Anzahl Teilnehmender Senioren

	Altersheim S. (n=10)		**Selbständige S. (n=36)**	
	n	**MW (SD)**	**n**	**MW (SD)**
Rhomberg (cm/s)	6	170.1(102.1)	33	192.5(93.7)
Semi-Tandem (cm/s)	0	-	33	298.4(126.6)
Tandem (cm/s)	7	329.8(182.4)	26	617.5(342.3)

3.4 Vergleich zwischen Mann und Frau im hohen Alter

In der Studie konnten 8 Männer (BMI: 28.8(2.1)) und 38 Frauen (BMI: 26.4(4.7)) rekrutiert werden. Die deskriptiven Daten der Messungen sind in der untenstehenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 6: Funktionelle Mobilität von männlichen und weiblichen Senioren. Daten werden als Mittelwerte (MW) mit Standardabweichung (SD) mit 90% Konfidenzintervallen dargestellt. CI: Konfidenzintervall; CRT: chair rising test: RFD: Rate of Force Development; COP: center of pressure; Vmax: durchschnittlich maximale Geschwindigkeit

	Männer	**Frauen**		
	MW(SD)	**MW(SD)**	**90%CI**	**P =**
Alter (Jahre)	82.8(8.8)	81.0(7.6)	-1.78(-7.6, 2.88)	0.76
Grip Force (GF)				
N (kg/m/s)	188.7(120.3)	173.1(53.9)	-1.15(-1.65, -76.7)	0.000138
RFD (kg/s)	93.8(79.4)	51.2(37.4)	-60.2(-1.04, -26.8)	0.00492
Chair-To-Rise (CRT)				
Total Time (s)	9.7(2.9)	10.6(5.6)	2.3(0.17, 4.48)	0.14
Time per Repetition (s)	4.1(1.3)	3.6(2.0)	0.55(-0.14, 1.25)	0.403
PmaxRel (W/kgKG)	5.4(1.1)	5.6(1.8)	-1.14(-1.77, - 0.54)	0.0253
Vmax (m/s)	0.5(0.1)	0.5(0.2)	-0.12(-0.18, -0.07)	0.0131
Center of Pressure (COP)				
Side by Side (cm/s)	184.2(85.0)	190.3(102.5)	27.8(-31.2, 69.3)	0.403
Semi-Tandem (cm/s)	293.2(132.8)	300.0(161.3)	-23.1(-1.25, 57.3)	0.944
Tandemstand (cm/s)	499.7(226.9)	563.4(343.3)	-44.1(-1.98, 1.06)	0.834

3.4.1 Chair Rising Test

In der Gesamtzeit des CRT ist kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern zu erkennen (M: 9.7(2.9); F: 10.6(5.6); Δ = 2.3 [0.2; 4.5]; p=0.14). Bei der durchschnittlichen Zeit für eine Wiederholung ergab es ebenfalls keinen signifikanten Unterschied (M: 4.1(1.3); F 3.6(2.0); Δ = 0.6 [-0.1; 1.3]; p= 0.403). Es ist sowohl bei der maximalen Kraft (M:5.4(1.1); F: 5.6(1.8); Δ = -1.1 [-1.8; -0.5]; p= 0.025), als auch bei der durchschnittlich maximalen Geschwindigkeit ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen zu erkennen (M: 0.5(0.1); F: 0.5(0.2); Δ = -0.1 [-0.2; -0.1]; p= 0.013).

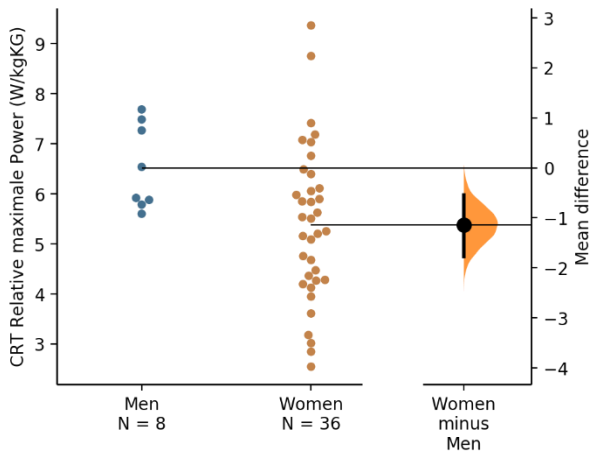


Abb. 15: CRT-Individuelle maximale Kraft (W/kgKG) Männer vs. Frauen

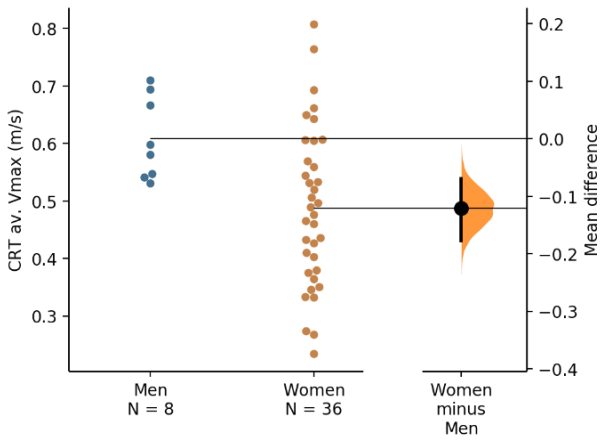


Abb. 16: CRT- durchschnittlich maximale Geschwindigkeit (m/s) Männer vs. Frauen

3.4.2 Handgriffkraft

Die Handgriffkraft (N) fiel im Geschlechtervergleich signifikant aus (M: 188.7(120.3); F: 173.1(53.9); Δ = -1.2 [-1.8; -72.2]; p= <0.001). Bei der Kraftentwicklungsrate lässt sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied erkennen (M: 93.8(79.4); F: 51.2(37.4); Δ = -60.2 [-1.1; -21.5]; p= 0.005).

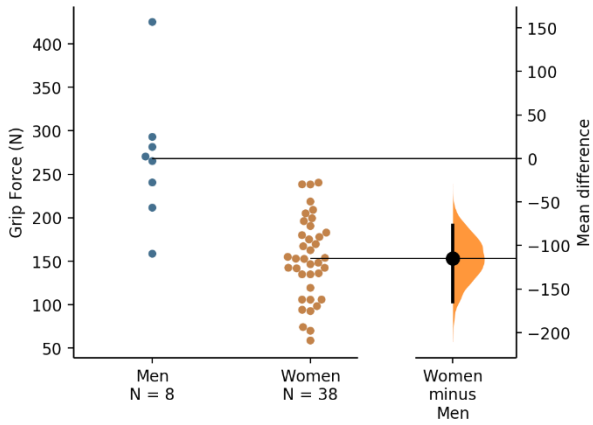


Abb. 17: GF- Individuelle Griffkraft (N) Männer vs. Frauen

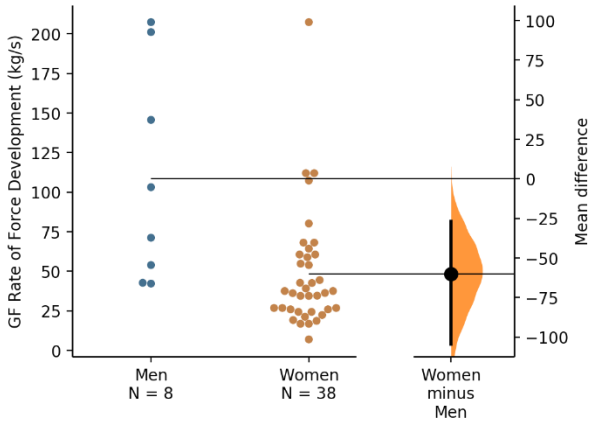


Abb. 18: GF- Individuelle Kraftentwicklungsrate (kg/s) Männer vs. Frauen

3.4.3 Gleichgewicht

Es konnten nicht genügend Daten der einzelnen Parameter gesammelt werden. In der folgenden Tabelle sind diejenigen Daten der Teilnehmer aufgelistet, die die Tests durchgeführt haben. Die dazugehörenden Diagramme sind im Anhang aufgelistet.

Tabelle 7: Die deskriptiven COP-Werte von männlichen und weiblichen Senioren. Die Daten werden mit Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) dargestellt. N: Anzahl Teilnehmender Senioren

	Männer (n=8)		**Frauen (n=38)**	
	n	**MW (SD)**	**n**	**MW (SD)**
Rhomberg (cm/s)	6	165.5(97.3)	33	193.3(99.5)
Semi-Tandem (cm/s)	6	317.3(187.8)	27	294.2(155.4)
Tandem (cm/s)	6	638.9(324.9)	27	548.4(328.9)

4. Diskussion

Das Ziel dieser Arbeit ist es, anhand der Pre-Messungen der GIB-Studie Unterschiede in der funktionellen Mobilität der residentiellen Senioren unter Berücksichtigung verschiedener Parameter mittels einer Querschnittsanalyse zu erkennen. Wie in der Einleitung erwähnt, werden Menschen immer älter und dadurch eingeschränkter in ihrer funktionellen Mobilität. Aufgrund dessen ist es zwingend notwendig, dass frühzeitig begonnen wird für die Gesundheit zu arbeiten. Die Querschnittsanalyse untersucht die ausgewählten Parameter unter Rücksicht von unterschiedlichen Aspekten. In den folgenden Unterkapiteln werden die einzelnen Vergleiche genauer thematisiert.

4.1 Alt <85 vs. Sehr Alt ≥85

Anhand der Resultate in der Tabelle 2 und den Diagrammen kann man sehen, dass es beim Vergleich zwischen alten und sehr alten Senioren bei allen drei Messungen keinen signifikanten Unterschied gibt. Somit kann man nicht behaupten, dass die sehr alten Senioren eine schlechtere funktionelle Mobilität aufweisen, als die unter 85-jährigen. Das zeigt auf, dass die funktionelle Mobilität nicht auf das Alter reduziert werden kann. Die erste Hypothese kann somit verworfen werden.

Durch das Resultat ist ersichtlich, dass nicht automatisch durch den Alterungsprozess die funktionelle Mobilität verloren geht. Um das Ganze zu veranschaulichen ist der Vergleich des Chair Rising Test ein gutes Beispiel. Laut Seeman et al. (1994) liegt ein erhöhtes Sturzrisiko vor, wenn man beim CRT länger als 12 Sekunden benötigt. Betrachtet man nun die Abbildung 19 des CRT der Gesamtzeit, dann sieht man, dass sowohl die sehr alten, als auch die «jüngeren» Alten gleichermassen über der Risikogrenze vertreten sind. Vergleicht man nun spezifisch das Alter, dann ist deutlich zu sehen, dass man mit 79 Jahren eine schlechtere Beinkraft aufweisen kann, als jemand, der über 100 Jahre alt ist.

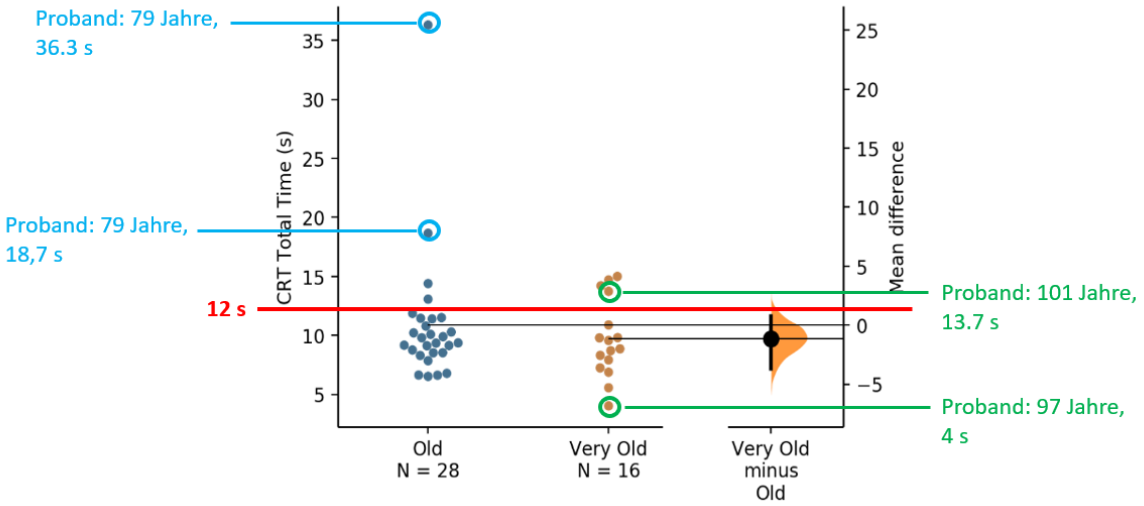


Abb. 19: Individuelle CRT- Werte alt vs. sehr alt; Vergleich der Altersgruppen mit der Sturzrisikogrenze bei 12s

Age (n)	Mean ± SD (95% CI)	Min-Max
14–19 (25)	6.5 ± 1.2 (6.0–7.0)	4.7–9.7
20–29 (36)	6.0 ± 1.4 (5.6–6.5)	3.9–11.2
30–39 (22)	6.1 ± 1.4 (5.5–6.8)	4.1–10.4
40–49 (15)	7.6 ± 1.8 (6.6–8.6)	5.6–13.2
50–59 (20)	7.7 ± 2.6 (6.5–8.9)	4.2–12.1
60–69 (25)	7.8 ± 2.4 (6.8–8.7)	4.7–15.1
70–79 (24)	9.3 ± 2.1 (8.4–10.1)	5.5–13.3
80–85 (14)	10.8 ± 2.6 (9.3–12.3)	5.8–17.6
14–85 (181)	7.5 ± 2.4 (7.1–7.8)	3.9–17.6
50–85 (83)	8.7 ± 2.6 (8.1–9.3)	4.2–17.6

Abb. 20: Normwerte vom Tandemstand im Altersbereich von 14-85 Jahren (Bohannon et al. 2010)

Zieht man den Vergleich weiter zum COP Tandem Stand, dann ist anhand der Tabelle 3 ersichtlich, dass bei beiden Gruppen sechs Probanden es nicht geschafft haben, den Test 10 Sekunden ohne Hilfe zu absolvieren. Um zu zeigen, dass keine Verfälschungen der Resultate vorliegen, können die Ergebnisse mit bestehenden Normwerten verglichen werden, wie zum Beispiel mit denen von Bohannon et al. (2010), die in der Abbildung 20 zu sehen sind. In der Abbildung ist zu erkennen, dass die Werte vergleichbar mit den unseren sind. Es gibt vereinzelte Ausnahmen, die im Vergleich von den Zeiten in der Normwerttabelle abweichen.

Anhand der Ergebnisse stellt sich nun die Frage, wie kann es sein, dass jemand mit 70 Jahren eine schlechtere funktionelle Mobilität aufweist, als einer, der gegen die 90 zugeht? Um diese Frage beantworten zu können, müssen mehrere Parameter in Betracht gezogen werden. Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang ist die körperliche Betätigung im Jugendalter. Wenn man sich frühzeitig mit Sport und körperlicher Aktivität auseinandersetzt, dann ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass man auch im höheren Alter körperlich aktiv bleibt. Die Motivation zur Bewegung ist abhängig vom Gesundheitszustand. Laut Bundesamt für Statistik (2018) leidet ein Drittel der Schweizer Gesamtbevölkerung ab 15 Jahren dauerhaft an einem Gesundheitsproblem. Eine frühzeitige Erkrankung beeinflusst automatisch die restlichen Lebensjahre. Neben der intrinsischen Motivation und der Gesundheit gehört auch das Umfeld zu einem der wichtigsten Parameter. Durch Unterstützung der Familie und regelmässigen Austausch mit Freunden hält man den Kontakt zur Gesellschaft aufrecht und entgeht somit der Einsamkeit und Isolation.

Man sieht die funktionelle Mobilität und deren Aufrechterhaltung ist von vielen unterschiedlichen Faktoren abhängig. Viele weitere Faktoren können durch den begrenzten Umfang der Arbeit nicht weiter aufgezählt und diskutiert werden. Generell sollte es aber das Ziel sein, die einzelnen Aspekte zu berücksichtigen und Institutionen, sowie Alters- und Pflegeheime zu unterstützen, damit sie sich bemühen angepasste Programme für die ältere Generation zusammenzustellen.

4.2 Selbständige vs. Altersheim Senioren

Beim Vergleich zwischen Altersheim und selbständigen Senioren gab es mehrheitlich keine signifikanten Unterschiede. Dennoch sieht man beim Chair to Rise Test, dass sie bei der durchschnittlich maximalen Geschwindigkeit Differenzen haben. Die selbständigen Senioren sind stärker und schneller als diejenigen, die in einer betreuten Residenz wohnen. Ebenso gibt es einen signifikanten Unterschied beim COP Tandem-Stand. Die betreuten Senioren haben mehr Mühe, den Stand ohne Hilfe 10 Sekunden zu halten. Auch bei der relativen maximalen Power ist ein signifikanter Unterschied zu sehen. Generell aber überwiegen die nicht signifikanten Unterschiede, wodurch die zweite Hypothese teilweise verworfen, teilweise bestätigt werden kann.

Dadurch, dass bei den vereinzelten Messungen dennoch signifikante Unterschiede aufgetaucht sind, kann man annehmen, dass die funktionelle Mobilität vom Lebensstil beeinflusst wird und umgekehrt. Die Isolation und Abhängigkeit von anderen, lässt es zu, dass die Körperfunktionen schwächer werden. Sind die Senioren demnach im Heim, weil sie keine Kraft haben oder haben sie keine Kraft mehr, weil sie im Heim leben? Das Ergebnis des CRT bestätigt den Einfluss des Wohnumfelds auf den Verlust der Skelettmuskelmasse. In der Einleitung wurde erwähnt, dass der Verlust bei Heimbewohnern bei 30% und bei den selbständig lebenden Senioren bei 10% liegt (Ibrahim et al, 2018).

Die hohe Anzahl der Stürze der Heimbewohner kann man auf das beeinträchtigte Gleichgewicht zurückführen. Beim Tandem Stand ist klar ersichtlich, dass die Altersheimbewohner Schwierigkeiten haben, sich in dieser Position ohne Unterstützung zu halten. Die Frage ist nun, wodurch wird ihre Gleichgewichtsfähigkeit beeinflusst und wie kann man den Prozess hinauszögern? Viele Stürze geschehen aufgrund von internen und externen Faktoren. Die meisten Wohnresidenzen achten auf altersgerechte Zimmer und Überbauungen. Somit können die externen Faktoren in diesem Kontext weggelassen werden. Unser Augenmerk richtet sich auf die intrinsischen Faktoren. Durch die hohe Medikation und geringe körperliche Aktivität in den Häusern, bestimmt die Isolation den Lebensstil. Die meisten leiden an Depressionen und Sturzangst. Durch die intrinsischen Faktoren wird die Verletzungsrate erhöht. Die Studie von Niklaus (2005) bestätigt, dass die Sturzquote bei Heimbewohnern deutlich höher liegt, als bei selbständig lebenden Senioren.

Um dem ganzen Präventiv entgegenzuwirken, zeigt Niklaus (2005) auf, dass durch eine Schulung des Pflegepersonals, sowie die Aufklärung der Bewohner über mögliche Sturzursachen, durch Ratschläge zur Umgebungsanpassung, sowie progressives Balance- und Widerstandstraining und die Bereitstellung von Hüftprotektoren eine 45%ige Reduktion der Sturzrate erzielt werden kann. Mair (2004) bestätigt auch, dass mit Durchführungen von Trainingseinheiten in Seniorenheimen eine Senkung der Sturzrate erlangt werden kann.

4.3 Mann vs. Frau im hohen Alter

Beim Vergleich der Geschlechter gab es spezifisch in den Kraftbereichen signifikante Unterschiede. Sowohl bei der Handgriffkraft, als auch bei der maximalen Kraft des Chair Rising Test kann die dritte Hypothese bestätigt werden. Im Kraftbereich haben somit die Frauen eine schlechtere funktionelle Mobilität als die Männer. In allen anderen Bereichen sind keine signifikanten Unterschiede aufgetaucht. Im Bereich des Gleichgewichts und der Geschwindigkeit können keine geschlechterspezifischen Unterschiede gemacht werden.

In vielen Studien wurde schon bestätigt, dass Frauen generell weniger Kraft als Männer haben. Das könnte daran liegen, dass die Frauen mittleren Alters durchschnittlich 10% mehr relatives Körperfett und einen geringeren prozentualen Muskelmassenanteil als Männer besitzen. Der prozentuale Anteil der Muskulatur an der Gesamtkörpermasse beträgt bei einer untrainierten Frau ca. 36%, dagegen beim untrainierten Mann 42%. Als Begründung für den hohen Fettanteil der Frauen wird die höhere Empfindlichkeit der Lipolyse gesehen, während die Muskelhypertrophie bei Männern durch Geschlechtshormone unterstützt wird. Bewiesen ist auch, dass die Muskulatur von Mann und Frau Unterschiede in der Trainierbarkeit und der Anpassungsfähigkeit des Muskels aufweist. Diese Differenzen sind jedoch vor allem in den jungen Jahren erkennbar (Raubold, 2017).

Betrachten wir spezifisch die Handgriffkraft der beiden Geschlechter, dann besagt Raubold (2017), dass die Männer ab ca. dem zehnten Lebensjahr eine wesentlich höhere Leistung der Handkraft aufweisen. Der Kraftverlust bei den Frauen ist jedoch im Alterungsprozess weniger stark ausgeprägt als bei den Herren. Das kann auch Jansen et al. (2008) mit ihrer Studie bestätigen. In der Abbildung 21 ist zu erkennen, dass die Männer eine stärkere Handgriffkraft haben als die Frauen, jedoch der Verlust der Kraft mit zunehmendem Alter bei den Männern deutlich höher ist.

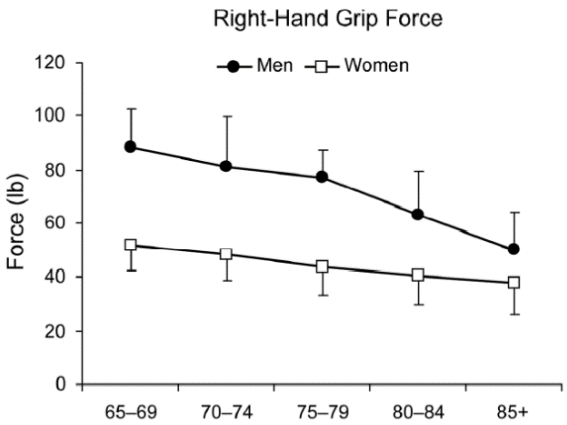


Abb. 21: durchschnittliche Griffkraft der rechten Hand von gesunden alten Männern und Frauen im Altersvergleich (Jansen et al. 2008)

In der Einleitung wurde schon erwähnt, dass die Griffstärke einen Einfluss auf die Skelettmuskelmasse und die Kraft hat. Eine geringe Griffstärke führt ebenfalls zu einem schlechteren Gesundheitsergebnis und erhöht das Risiko von Stürzen, Morbidität, Tod und längeren Krankenhausaufenthalten. Trotz der Beweise seiner Gültigkeit, Zuverlässigkeit und Einfachheit, gibt es zu wenig Forschungsstudien im Bereich Handgriffkraft und schlechte Gesundheitsergebnisse. Es wurde festgestellt, dass die betroffenen älteren Patienten, die an einer geringen Handgriffkraft leiden, von einer Ernährungs- und Bewegungsintervention profitieren würden (Ibrahim et al. 2018).

Damit es aber nicht erst zu einem schlechteren Gesundheitszustand kommt, schlägt Ibrahim et al. (2018) vor, den Handgriffkrafttest in die ärztliche Routineuntersuchung miteinzubeziehen. So kann unabhängig vom Geschlecht präventiv bei einer schlechteren Handgriffkraft auf die restlichen Parameter eingegangen werden.

4.4 Limitationen

Die meisten Studien mit Senioren hatten im Schnitt eine relativ hohe Probandenzahl. Die GIB-Studie hat mit 46 Senioren deutlich weniger Probanden rekrutieren können als vorgesehen. In allen drei Gruppen konnten nicht gleichermassen viele Probanden überzeugt werden, an der Studie teilzunehmen. Somit könnten die Ergebnisse durch die Ungleichheit verfälscht worden sein. Neben der Probandenzahl ist auch die Tageszeit ein wichtiger Limitationsfaktor. Nicht alle Messungen konnten zur gleichen Tageszeit durchgeführt werden, da die Senioren nicht so flexibel waren und unsere Messgruppe nur aus drei Personen bestand.

Ein weiterer Limitationsfaktor für unsere Senioren und somit auch für die Studie ist der momentane körperliche Zustand. Nicht alle Senioren sind gleichermassen in Topform. Diejenigen, die durch gesundheitliche Probleme eingeschränkt waren, konnten nicht die Bestleistung abliefern. Alle rekrutierten, selbständig lebenden Senioren sind in Topform und haben im Vergleich zu den Heimbewohnern eine gute funktionelle Mobilität zeigen können. Deshalb sollte der Residenzen Vergleich kritisch betrachtet werden.

Eine weitere Limitation, die während der Messungen aufgetaucht sein könnte, ist der bekannte Situationsdruck. Viele der Senioren wussten im Vorhinein nicht wirklich, was sie erwartet. Während der Messungen schauten teilweise Senioren zu, was für bereits isolierte ältere Menschen unangenehm sein kann. Durch den dadurch entstehenden Druck können automatisch keine guten Leistungen vollbracht werden.

4.5 Passende Trainingsangebote für Senioren

In den meisten Studien wird gezeigt, dass kein Weg an der Bewegung vorbeiführt. Senioren müssen anfangen, ihre Einschränkung der ADL zu umgehen und die funktionelle Mobilität, die ihnen ermöglicht, selbständig und allein zu wohnen, versuchen beizubehalten. Die Motivation zur Bewegung muss durch expressive Motive geleitet werden. Das bedeutet, dass Hauptziel einer Trainingsstunde ist die Vermittlung von Spass und Freude an der Bewegung. Das Angebot an Trainingseinheiten und Treffen für Senioren muss in Zukunft erhöht und möglichst vielseitig gestaltet werden.

Für die Erhaltung der Knochendichte und der Muskelmasse eignet sich das Krafttraining an Geräten. Die Belastungen im Krafttraining müssen aber sorgfältig dosiert werden (Hegner, 2015). Bei der ersten Trainingsstunde sollte man von einem professionellen Trainer begleitet werden, damit man über die Risiken von falschen Einstellungen und Übertraining aufgeklärt wird. Neben dem Krafttraining an den Geräten schlägt Hegner (2015) vor, die intermuskuläre Koordination durch komplexe Übungen ebenfalls ins Training einzubauen. Laut Regelin et al. (2013) sollten die Senioren regelmässig einmal pro Woche eine Bewegungsstunde besuchen. Während einer Bewegungsintervention sollten Übungen zur Beweglichkeit der Fingergelenke und zur Kraft der Finger- und Handmuskeln eingebaut werden. 1-2 Mal pro Woche sollten sie raus gehen und einen Spaziergang machen (z.B. vom Verein organisiert oder selbständig mit Freunden). Und immer wieder zwischendurch sollte Bewegung in den Alltag integriert werden (z.B. Treppen steigen, zum Bäcker gehen). Für die Intensität der Bewegungen gelten die gleichen trainingswissenschaftlichen Grundsätze wie für jüngere Menschen. Jeder Teilnehmer muss sein Trainingsprogramm als anstrengend erleben. Nur dann werden die Muskeln stärker und die Sicherheit grösser. In ihrem Buch zeigt Regelin et al. (2013) wie die funktionelle Mobilität bis ins hohe Alter erhalten werden kann. Verschiedene Übungen und Lösungsvorschläge zur Bewältigung der Alltagskernkompetenzen (Muskelkraft, Balance, Beweglichkeit, Mobilität, Bewegungssteuerung, Handkraft) werden im Buch aufgezeigt.

Um das Sturzrisiko zu senken und die eigene Angst zu überwinden sollten ältere Menschen Gleichgewichts- und Koordinationsübungen in ihr Training einbauen. Jansenberger & Mairhofer (2012) haben ein Buch herausgebracht, das älteren Menschen, die bereits gestürzt sind, helfen soll, die passenden Übungen fürs Training zu finden. Ebenso sollten Senioren die neue Trendsportart Tai-Chi ausprobieren. Mair (2004) erwähnt in seiner Diplomarbeit, dass Tai-Chi bei über 70-jährigen zu einer Sturzreduktion von beinahe 50% führt. Auch Cameron et al. (2012) stellte fest, dass mit Tai-Chi die Sturzrate um 39% reduziert werden kann.

Für Naturliebhaber gäbe es die Alternative sich einer Wandergruppe anzuschliessen und einmal wöchentlich längere Distanzen zu Fuss abzulegen. Somit wird auch das soziale Umfeld gestärkt und gefördert.

Die GIB-Studie vergleicht intergeneratives mit alterspezifischem Training. Wenn die Ergebnisse von den Pre- und Post Messungen in diesem Bereich signifikant ausfallen, dann könnten Kindergärten mit den Residenzen zusammenarbeiten. Somit könnte man in Zukunft eine neue Trainingsalternative anbieten, die sowohl für Junge und Alte von Vorteil wäre.

5. Schlussfolgerung

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass man nicht direkt behaupten kann, dass die sehr alten Senioren eine schlechtere funktionelle Mobilität aufweisen, als die unter 85-jährigen. Beim Vergleich zwischen den Heimbewohnern und den selbständig lebenden Senioren kam heraus, dass es durchaus signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gibt. Bei Männern und Frauen liegt der signifikante Unterschied im Kraftbereich. Für die Gleichgewichtsfähigkeit kann jedoch kein Unterschied zwischen den Geschlechtern festgestellt werden. In allen drei Bereichen sollte man in Zukunft weitere Untersuchungen durchführen, weil es in diesem Gebiet noch zu wenig aktuelle Studien gibt.

Dadurch, dass die Studie noch nicht zu Ende ist, konnten für diese Arbeit keine Vergleiche mit den Post-Messungen durchgeführt werden. Nach Abschluss der Studie wäre es spannend zu wissen, ob sich die Senioren mit Hilfe des 25-wöchigen Interventionstrainings im Kraft- wie auch im Gleichgewichtsbereich verbessert haben. Wenn das der Fall sein sollte, dann könnte man Kooperationen mit Kindergärten und Residenzen planen und in Zukunft neue Trainingsalternativen anbieten.

Generell sollte man im hohen Alter versuchen die funktionelle Mobilität beizubehalten. Es gibt unterschiedliche Angebote für diejenigen Senioren, die sich aktiv bewegen möchten. Man kann sich verschiedenen Trainings anschliessen oder entdeckt eine neue Sportart, die etwas gelenkschonender ist, wie zum Beispiel Golf oder Tai-Chi. Grundsätzlich sollten Bewegungen in den Alltag integriert werden. Wenn die funktionelle Mobilität schon einen höheren Schweregrad erreicht hat und nur noch ein Pflegeheim in Frage kommt, sollten die Alters- und Pflegeheime versuchen einmal pro Woche eine Bewegungslektion für die Senioren zu organisieren. So kann der Verlust von funktioneller Mobilität und die daraus schliessende Isolation und Abhängigkeit hinausgezögert werden.

Hegner (2015) erwähnt in seinem Buch, dass man dem Leben nicht Jahre, sondern Jahre dem Leben hinzufügen soll. Damit das umgesetzt werden kann, sollte man früh beginnen, sich um sich selbst und den Körper zu kümmern, um bis ins hohe Alter die Freude an der Bewegung und der körperlichen Aktivität aufrecht zu erhalten.

6. Literaturverzeichnis

Bassey, E. J. Harries, U. J. (1993). Normal values for handgrip strength in 920 men and women aged over 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors.*Clin Sci.* 84(3) : 331-337.

Baumann, H. Rütten, A. (2002). Perspektiven bewegten Alterns. Lebenswelt-Bewegungskompetenz-Bildungschance. (1. Aufl). Köln: Sport und Buch Strauss.

Bohannon, R. W. Bubela, D. J. Magasi, S. R. Wang, Y. Gershon, R. C. (2010). Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. *Isokinet exerc Sci.*18(4): 235-240.

Branch, L. G. Jette, A. M. (1981). The framingham disability study: 2. physical disability among the aging. *Am J Public Health*. 71:1211-1216.

Bundesamt für Statistik BFS (2018). Aktives Altern. Neuchatel. Zugriff am 02.01.2019 unter https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung.assetdetail.5046989.pdf.

Cameron, I. D. Gillespie, L. D. Robertson, M. C. Murray, G. R. Hill, K. D. Cumming, R. G. Kerse, N. (2013). Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database of Systematic Reviews.*

Fiatarone, M. A. Marks, E. C. Ryan, N. D. Meredith, C. N. Lipsitz, L. Evans, W. J. (1990). High intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *The journal of American medical association*. 263. 3029-3034.

Granacher, U. Gruber, M. Gollhofer, A. (2009). Auswirkungen von sensomotorischem Training auf die posturale Kontrolle älterer Männer. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin.*

Guralnik, J. M. Simonsick, E. M. Ferrucci, L. Glynn, R. J. Berkman, L. F. Blazer, D. G. Scherr, P. A. Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of gerontology.*

Hegner, J. (2015). Training fundiert erklärt. Handbuch der Trainingslehre. (6. Aufl.). Herzogenbuchsee: *Ingold Verlag* ISBN 978-3-03700-207-0.

Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. Auckland N.Z: *Sports medicine.* 41(3). 221-232.

Hurley, B. F. Redmond, B. A. Smith, M. M. Smith, A. J. Rubin, M. S. Miller, J. P. Pratley, R. E. Hagberg, J. M. Sorkin, J. Goldberg, A. P. (1995). Effects of strength training on muscle hypertrophy and muscle cell disruption in older men. *University of Maryland.*

Ibrahim, K. May, C. R. Patel, H. P. Baxter, M. Sayer, A. A. Roberts, H. C. (2018). Implementation of grip strength measurement in medicine for older people wards as part of routine admission assessement identifying facilitators and barriers using a theory-led intervention.

Jansenberger, H. (2011). Sturzprävention in Therapie und Training. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Jansenberger, H. Mairhofer, J. (2012). Hausaufgaben für sturzgefährdete Patienten. Übungen und Hilfestellungen für Betroffene Angehörige. Schorndorf. Hofmann Verlag.

Jansen, C.W. Niebuhr, B. R. Coussirat, D. J. Hawthorne, D. Moreno, L. Phillip, M. (2008). Hand force of Men and women over 65 years of age as measured by maximum pinch and grip force. *Journal of Aging and physical Activity*.16: 24-41

Lord, S. R. Sherrington, C. Menz, H.B. (2001). Falls in older people: risk factors and strategies for prevention.ISBN 0-521-58964-9 (pb).

Mair, S. (2004). Sturzprophylaxe im Alter. Innsbruck: Diplomarbeit an der medizinisch-technischen Akademie für den physiotherapeutischen Dienst am Ausbildungszentrum West für Gesundheitsberufe.

Nikolaus, T. (2005). Gang, Gleichgewicht und Stürze – Ursachen und Konsquenzen. *Dtsch Med Wochenschr*. 130: 958-960. Zugriff am 07.05.2019 unter http://www.thieme-connect.com/ejournals/pdf/dmw/doi/10.1055/s-2005-866769.pdf.

Niklaus, T. (2005). Gang, Gleichgewicht und Stürze - Funktionsbeurteilung, Diagnostik und Prävention. *Dtsch Med Wochenschr.* 130:961-964.

Raubold, K. (2017). Gesundheitsrelevante Auswirkungen eines hochintensiven Muskeltrainings mit Senioren. Hamburg: Dr. Kovac.

Regelin, P. Jasper, B. M. Hammes, A. (2013). Aktiv bis 100. Hochaltrige Menschen in Bewegung bringen. Aachen. Meyer & Meyer Verlag.

Schmidt, R. F. Lang, F. Heckmann, M. (2010). Physiologie des Menschen. (31. Aufl.). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

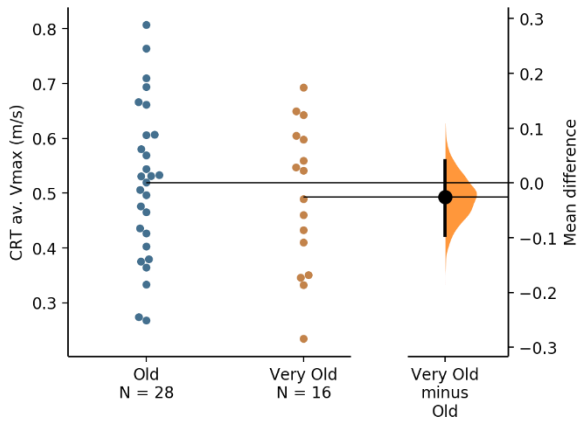
Seeman, T. E. Charpentier, P. A. Berkman, L. F. (1994). Predicting changes in physical performance in a highfunctioning elderly cohort: MacArthur studies of successful aging. 49(3): M97-108.

Tideiksaar, R. (2008). Stürze und Sturzprävnetion: Assessment - Prävention - Management. Bern: Hans Huber.

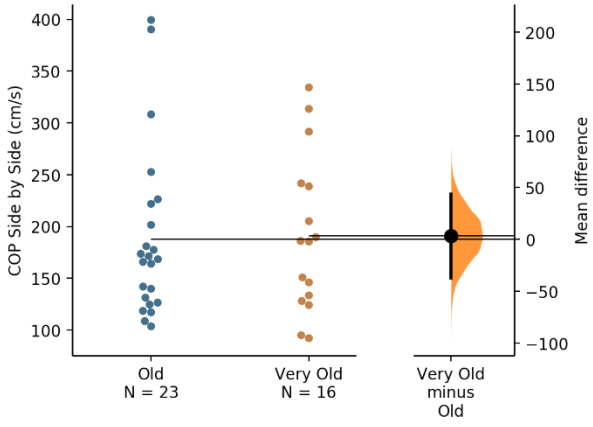
Wollacot, M. Shumway-Cook, A. (1990). Changes in Posture Control Across the Life Span. *Physical Therapie*, S. 53-61.

Anhang

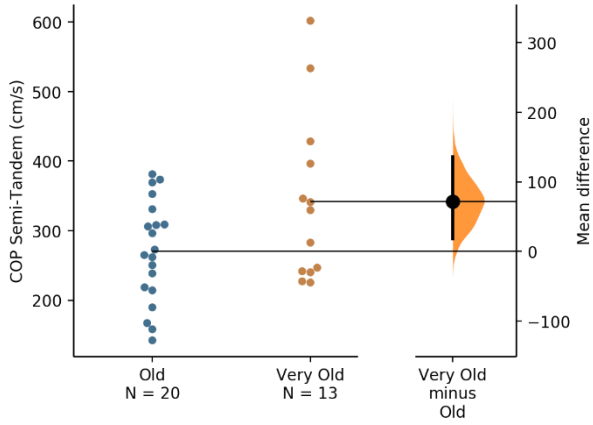
Alte vs. Sehr alte Senioren



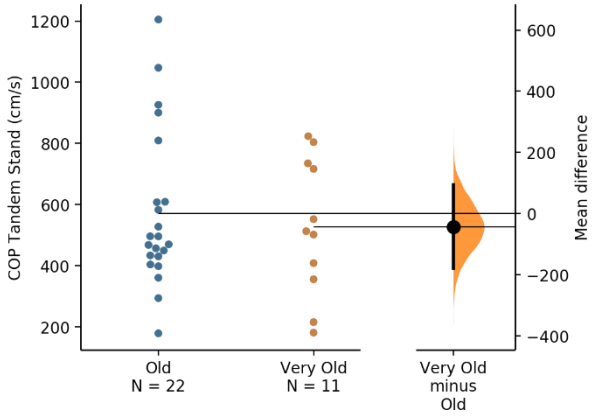
CRT- Individuelle Werte der durchschnittlichen maximalen Geschwindigkeit alte vs. Sehr alte Senioren



COP- Individuelle Werte des Side by Side Test Alte vs. sehr alte Senioren

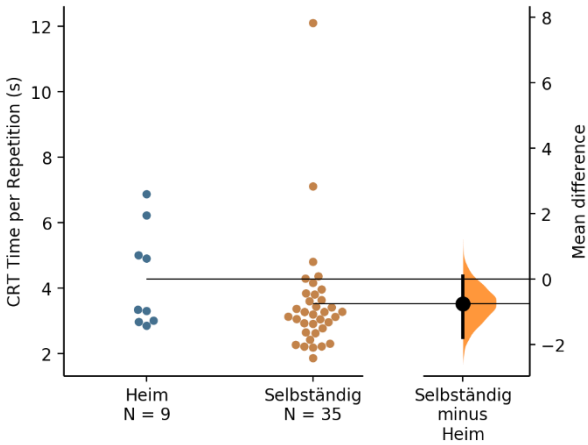


COP- Individuelle Werte des Semi-Tandem Standes Alte vs. Sehr alte Senioren

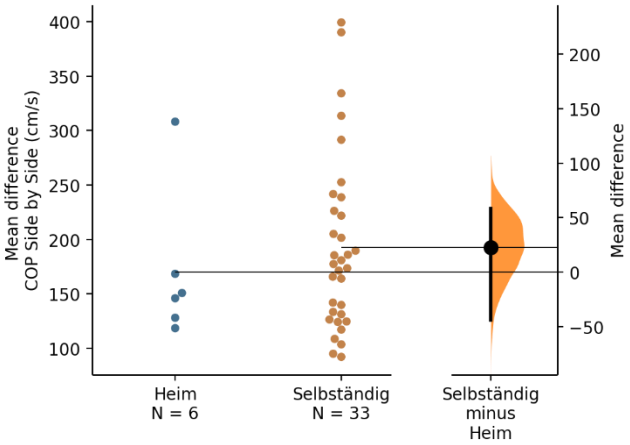


COP- Individuelle Werte des Tandem Test Alte vs. Sehr alte Senioren

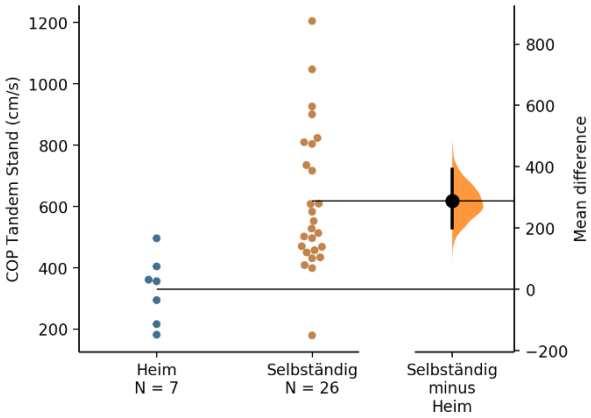
Altersheim vs. Selbständige Senioren



CRT- Individuelle Werte der durchschnittlichen Wiederholungszeit Altersheims vs. Selbständige Senioren

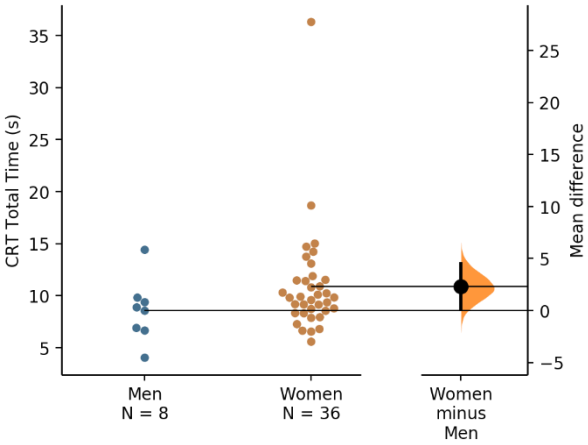


COP- Individuelle Werte des Side by Side Test Altersheim vs. Selbständige Senioren



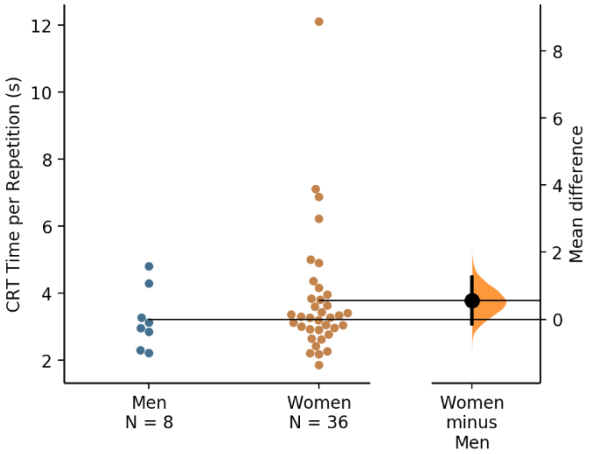
COP- Individuelle Werte des Tandem Test Altersheim vs. Selbständige Senioren

Männer vs. Frauen



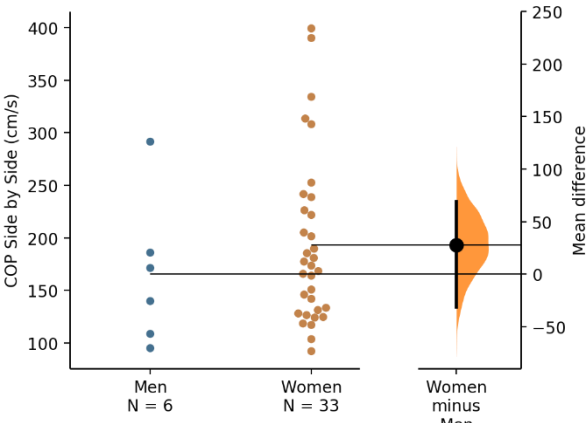
CRT- Individuelle Werte der Gesamtzeit

Männer vs. Frauen



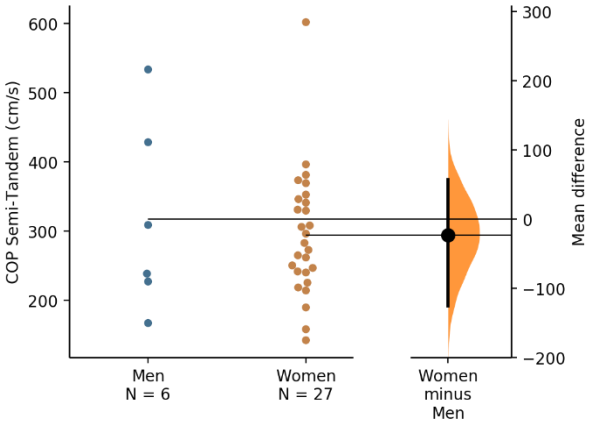
CRT- Individuelle Werte der Wiederholungszeit

Männer vs. Frauen



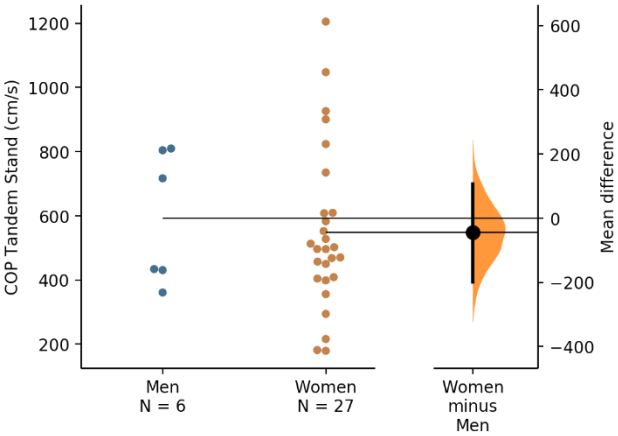
COP- Individuelle Werte des Side by Side Test

Männer vs. Frauen



COP- Individuelle Werte des Semi-Tandem Stand

Männer vs. Frauen



COP- Individuelle Werte des Tandem Stand

Männer vs. Frauen

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Funktionelle Mobilität der Gesamtpopulation. Daten werden als Mittelwerte (MW) mit Standardabweichung (SD) dargestellt. BMI: body mass index; CRT: chair rising test; COP: Center of Pressure; RFD: Rate of Force Development; PmaxRel: relative maximale Power; av. Vmax: durchschnittlich maximale Geschwindigkeit 15

Tabelle 2: Funktionelle Mobilität von alten (<85) und sehr alten Senioren (≥85). Daten werden als Mittelwerte (MW) mit Standardabweichung (SD) mit 90% Konfidenzintervallen dargestellt. CI: Konfidenzintervall; CRT: chair rising test: RFD: Rate of Force Development; COP: center of pressure 15

Tabelle 3: Die deskriptiven COP-Werte von alten <85 und sehr alten ≥85 Senioren. Die Daten werden mit Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) dargestellt. N: Anzahl teilnehmender Senioren 17

Tabelle 4: Funktionelle Mobilität von Altersheim und Selbständigen Senioren. Daten werden als Mittelwerte (MW) mit Standardabweichung (SD) mit 90% Konfidenzintervallen dargestellt. CI: Konfidenzintervall; CRT: chair rising test: RFD: Rate of Force Development; COP: center of pressure; Vmax: durchschnittlich maximale Geschwindigkeit 18

Tabelle 5: Die deskriptiven COP-Werte von Altersheim und Selbständigen Senioren. Die Daten werden mit Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) dargestellt. N: Anzahl Teilnehmender Senioren 20

Tabelle 6: Funktionelle Mobilität von männlichen und weiblichen Senioren. Daten werden als Mittelwerte (MW) mit Standardabweichung (SD) mit 90% Konfidenzintervallen dargestellt. CI: Konfidenzintervall; CRT: chair rising test: RFD: Rate of Force Development; COP: center of pressure; Vmax: durchschnittlich maximale Geschwindigkeit 21

Tabelle 7: Die deskriptiven COP-Werte von männlichen und weiblichen Senioren. Die Daten werden mit Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) dargestellt. N: Anzahl Teilnehmender Senioren 23

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Altersaufbau der Bevölkerung in der Schweiz (BFS, 2018)..... 6

Abb. 2: Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten (ADL) nach Alter, 2012 (BFS, 2018)..... 8

Abb. 3: Körperliche Aktivität nach Alter, 2017 (BFS, 2018)..... 10

Abb.4: SBS, Semi-Tandem, Tandem-Stand (Guralnik et al. 1994) 13

Abb.5: CRT– Individuelle Werte der durchschnittlichen Wiederholungszeit (in Sek.) für alte und sehr alte Senioren 16

Abb.6: CRT–Individuelle Werte der Gesamtzeit (in Sek.) für alte und sehr alte Senioren..... 16

Abb. 7: CRT- Individuelle Werte der relativen maximalen Kraft (W/kgKG) für alte und sehr alte Senioren 16

Abb. 8: Individuelle Griffkraft alte vs. sehr alte Senioren (N) 17

Abb. 9: Individuelle Kraftentwicklungsrate alte vs. sehr alte Senioren (kg/s) 17

Abb.10: CRT-Individuelle Werte der Gesamtzeit (in Sek.) für Altersheim und selbständige Senioren..... 19

Abb.11: CRT-Individuelle Werte der durchschnittlichen Wiederholungszeit (in Sek.) für Altersheim und selbständige Senioren 19

Abb. 12: CRT- Individuelle Werte für die durchschnittliche maximale Geschwindigkeit (in m/s) für Altersheim und selbständigen Senioren 19

Abb. 13: GF-Individuelle Kraftentwicklungsrate (kg/s) Altersheim vs. Selbständige Senioren. 20

Abb.14: Individuelle Griffkraft (N) Altersheim vs. Selbständige Senioren 20

Abb. 15: CRT-Individuelle durchschnittliche maximale Geschwindigkeit (in m/s) Männer vs. Frauen 22

Abb. 16: CRT- Individuelle maximale Kraft (W/kgKG) Männer vs. Frauen 22

Abb. 17: GF- Individuelle Kraftentwicklungsrate Männer vs. Frauen 22

Abb. 18: GF- Individuelle Griffkraft Männer vs. Frauen 22

Abb. 19: Individuelle CRT- Werte alt vs. sehr alt; Vergleich der Altersgruppen mit der Sturzrisikogrenze bei 12s 24

Abb. 20: Normwerte vom Tandemstand im Altersbereich von 14-85 Jahren (Bohannon et al. 2010)..... 25

Abb. 21: durchschnittliche Griffkraft der rechten Hand von gesunden alten Männern und Frauen im Altersvergleich (Jansen et al. 2008)..... 27

Selbstständigkeitserklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorgelegte Arbeit selbstständig angefertigt und keine andere als die in der Arbeit angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet. Darüber hinaus bestätige ich, dass die vorgelegte Arbeit nicht an einer anderen Hochschule als Seminar-, Projekt- oder Abschlussarbeit oder als Teil solcher Arbeiten eingereicht wurde. Ich bin mir bewusst, dass Plagiate gemäss § 22 der Ordnung für das Bachelorstudium «Sport, Bewegung und Gesundheit» an der Medizinischen Fakultät der Universität Basel vom 21. Oktober 2013 als unlauteres Prüfungsverhalten gewertet werden und kenne die Konsequenzen eines solchen Handelns.

Datum: 15.06.2019 Unterschrift:

Autorenrechte

Hiermit bestätige ich, dass die Publikation der vorliegenden Arbeit oder Teile des Inhalts – auch in Auszügen beziehungsweise als Zusammenfassungen oder in Rohdatenform – sowie die Angaben der Autorenrechte (auch unentgeltlich) an Verlage oder Dritte stets der Einwilligung des Gutachters bedarf.

Datum: 15.06.2019 Unterschrift: