Move for your Mind

Sturz- und Demenzprävention bei Senior:innen mit subjektiver Einschränkung der Hirnleistung

SCHLUSSBERICHT

einer randomisiert-kontrollierten klinischen Studie
am Zentrum Alter und Mobilität, Universität Zürich

Zürich, 2017 – 2024

Zentrum Alter und Mobilität
Universität Zürich[UZH]

IMPRESSUM

Projektverantwortung / Studienleiterin
Prof. Dr. med Heike A. Bischoff-Ferrari, DrPH
Lehrstuhlinhaberin Geriatrie und Altersforschung, Universität Zürich
Direktorin, Zentrum Alter und Mobilität, Universität Zürich und Stadtspital Zürich
E-Mail: heikea.bischoff-ferrari@usz.ch

Autor:innen
Prof. Dr. med. Heike A. Bischoff-Ferrari, DrPH
Dr. sc. med. Michèle Mattle, MPH
Dr. med. Andreas Egli
Dr. Stephanie Gängler

Gestaltung
Naemi Jael Marty, typografische Gestalterin

Fotos
Benno Gut, www.gut-pictures.ch
Dr. sc. med. Michèle Mattle, MPH
Dr. med. Svea-Vivica Mathieu
Christine Mara Häusermann

USZ-*Move for your Mind,* Januar 2024
Dieser Bericht dokumentiert ein Förderprojekt
der Age-Stiftung – weitere Informationen dazu
finden Sie unter www.age-stiftung.ch, Projekt-ID 656.
Der Bericht ist integraler Bestandteil der Förderung.

Zentrum Alter und Mobilität

Universität Zürich[UZH]

Age Stiftung

INHALTSVERZEICHNIS

1 ZUSAMMENFASSUNG 1
Hintergrund
Forschungsvorhaben
Erfahrungsbericht

2 AUSGANGSLAGE / HINTERGRUND 2
Demographischer Wandel
Vielversprechende Präventionsansätze
Erfahrungen aus der Move for your Mind Pilotstudie
Das ideale Zeit-Fenster der Präventions-Möglichkeiten
Forschungsziele
Studiendesign

3 REALISIERUNG UND FINANZIERUNG 7
Initiantin und Hauptprüferin
Studienzentrum und Forschungspartner
Durchführungspartner
Meilensteine und Zeitplan
Budget und Finanzierungspartner

4 DURCHFÜHRUNG DER STUDIE 11
Rekrutierung
Studienablauf
Assessments
Interventionen
Einfluss der weltweiten Covid-19 Pandemie

5 BESCHREIBUNG DER STUDIENPOPULATION 19

6 AUSBLICK UND WISSENSTRANSFER 21

7 LITERATURVERZEICHNIS 23

8 ABKÜRZUNGEN 26

9 ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS 28

1 ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund

Mit der stetigen Erhöhung der Lebenserwartung steigt in Europa und der Schweiz auch die Anzahl von Menschen, die eine Verschlechterung ihrer kognitiven Funktion erfahren. Besonders gefährdet im Hinblick der Wahrscheinlichkeit in Zukunft eine Demenz zu erleiden sind Personen, die über eine subjektive Verschlechterung der kognitiven Funktionen berichten *(engl. Subjective Cognitive Decline, SCD)*. SCD wird in der modernen Altersforschung als «Fenster der Möglichkeiten» für die Frühprävention von Demenzerkrankungen gesehen. Ebenso nimmt die Zahl der Menschen, die mindestens einmal pro Jahr stürzen und eine Reduktion ihrer Mobilität und der körperlichen Funktionen erleiden deutlich zu.
Körperliche und kognitive Funktionen können über gemeinsame Wirkungsmechanismen durch gezieltes Training, insbesondre durch sogenannte *mind-motor* Aktivitäten, gleichzeitig positiv beeinflusst werden.

Forschungsvorhaben

Am Zentrum Alter und Mobilität (ZAM) wurde unter der Leitung von Prof. Dr. med. Heike A. Bischoff-Ferrari, DrPH und dem Projektmanagement von Dr. sc. med. Michèle Mattle eine randomisiert-kontrollierte klinische Studie durchgeführt zur Evaluation, ob eine wöchentliche Lektion Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze (eine *mind-motor* Aktivität) und ein einfaches Krafttrainingsprogramm für zuhause sich positiv auf die kognitive Funktion und die Sturzhäufigkeit auswirken: *MOVE for your MIND* (kurz: MFYM). Für diese Studie konnten 195 selbständig zuhause lebende Frauen und Männer im Alter 70+, die über SCD berichten rekrutiert werden.
Die Studienteilnehmenden wurden zufällig in eine von drei Gruppen eingeteilt 1. wöchentliche Lektionen in Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze, 2. ein einfaches Krafttrainingsprogramm für zuhause, 3. Kontrollgruppe. Die Studie dauerte für alle Teilnehmenden 12 Monate und beinhaltete 4 Visiten am ZAM sowie 4 Telefonbefragungen.

Schlussbericht

Der vorliegende Schlussbericht informiert über den Hintergrund und die praktische Durchführung von MFYM, zudem werden deskriptive Resultate zur Studienpopulation vorgestellt. Dieser Bericht fokussiert auf die gewonnen Erfahrungen, die relevant für die Etablierung zukünftiger Forschungsprojekte, sowie für die Umsetzung der getesteten Interventionen in die Praxis der Prävention sind. Die wissenschaftlichen Resultate der Studie werden zu einem späteren Zeitpunkt in *peer-reviewed* Fachjournalen publiziert und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

2 AUSGANGSLAGE / HINTERGRUND

Demographischer Wandel

In Europa und in der Schweiz wird der Anteil der Bevölkerung an über 70-Jährigen von aktuell 25% auf 40% im Jahre 2030 ansteigen.[1] Ebenso wird die Zahl der älteren Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen und körperlicher Gebrechlichkeit sowie daraus resultierenden Folgen wie Stürzen ansteigen.[2–5]

Eine von drei Personen im Alter von 65+ Jahren und jede zweite Person im Alter von 80+ Jahren erlebt mindestens einen Sturz pro Jahr.[5] Die Wahrscheinlichkeit an einer Demenz zu erkranken, nimmt mit höherem Alter zu.[6] Menschen mit kognitiven Einschränkungen haben im Vergleich zu gleichaltrigen kognitiv gesunden Personen ein doppelt so hohes Risiko einen Sturz zu erleiden.[7,8]

Funktionelle und kognitive Einschränkungen, die schlussendlich zu Stürzen und Demenzerkrankungen führen, treten mit zunehmendem Alter oft gleichzeitig auf und führen vielfach zum Verlust der Selbständigkeit.[9,10] Ein Verlust der Selbständigkeit aufgrund von fehlender Mobilität und kognitiven Einschränkungen stellt für die Betroffenen und ihre Familien, wie auch für das Gesundheitssystem eine grosse Herausforderung dar.

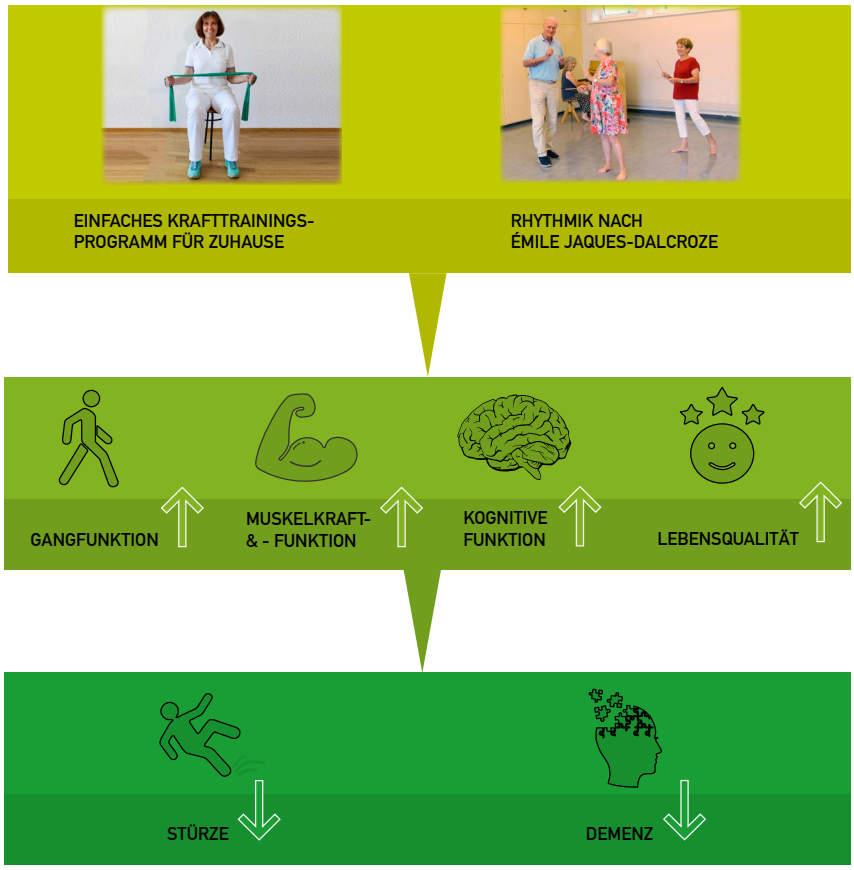


Abbildung 1
Gezieltes körperliches Training wie ein einfaches Krafttrainings-programm oder sogenanntes mind-motor Training wie die Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze sollen durch die Förderung von körperlichen und kognitiven Funktionen das Risiko für Stürze und Demenzerkrankungen senken (Abb. 1).

Vielversprechende Präventionsansätze

Erkenntnisse aus der klinischen Forschung weisen darauf hin, dass der Abnahme von körperlichen und kognitiven Fähigkeiten im Alter gemeinsame Krankheitsprozesse zu Grunde liegen (Abb. 1).[11]

So haben mehrere klinische Studien gezeigt, dass körperliche und kognitive Fähigkeiten in Zusammenhang stehen,[12] und dass eine Abnahme der Muskelfunktion und -kraft[13] sowie langsameres Gehen[14,15] neben einer Begünstigung von Stürzen auch ein Risikoprofil für eine zukünftige Demenzerkrankung darstellen.

Die positiven Effekte von gezielter körperlicher Aktivität zur Prävention von Stürzen und Demenzerkrankungen bei kognitiv gesunden älteren Menschen konnten in klinischen Studien bereits nachgewiesen werden.[16,17] Studien, die diese Massnahmen bei Personen mit leichten kognitiven Beeinträchtigungen *(engl. mild cognitive impairment, MCI)* oder beginnender Demenzerkrankung getestet haben, ergaben bisher jedoch widersprüchliche Resultate.[18,19] Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass die Teilnehmenden, die in diesen Studien untersucht wurden, kognitiv bereits zu stark eingeschränkt waren, um ausreichend von körperlicher Aktivität zu profitieren. Zudem stellten in diesen Studien die Rekrutierung und die Adhärenz eine grosse Hürde dar.

Erfahrungen aus der Move for your Mind Pilotstudie

Diese Erfahrungen machten wir auch mit der *Move for your Mind* Pilotstudie, die von August 2014 bis September 2016 am ZAM durchgeführt wurde.[20]

Diese randomisiert-kontrollierte klinische Pilotstudie untersuchte an 18 Teilnehmenden mit MCI oder einer beginnenden Demenzerkrankung die Umsetzbarkeit von wöchentlichen Lektionen Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze und einem einfachen Krafttrainings-programm für zuhause. Nebst der Umsetzbarkeit wurde auch der Effekt der zwei Trainingsprogramme für zuhause auf die Gangleistung, die Sturzhäufigkeit und die kognitive Funktion untersucht.

Obwohl eine enge Zusammenarbeit mit den Memory Kliniken in der Stadt Zürich bestand (Stadtspital Zürich - Waid, Entlisberg und Rehalp) konnten von 221 kontaktierten Personen nur 18 eingeschlossen werden und 17 haben die Studie erfolgreich abgeschlossen (Abb. 2). Eine Person ist aufgrund von gesundheitlichen Problemen frühzeitig aus der Studie ausgeschieden.

Aufgrund der kleinen Stichprobengrösse waren keine aussagekräftigen statistischen Analysen möglich. Durch die Pilot-Studie wurden aber sehr wichtige Erfahrungen gewonnen: Es hat sich gezeigt, dass die Rekrutierung von Menschen mit MCI oder beginnender Demenz für eine Langzeitintervention sehr schwierig ist.

Die Interventionen wurden von den Studienteilnehmenden und ihren Angehörigen als sicher und gut durchführbar empfunden. Vor allem die Teilnehmenden in der Gruppe welche Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze übte berichteten über grosse Freude an den wöchentlichen Treffen in der Gruppe und mochten die spielerische aber herausfordernde Art des Trainings. Die Teilnehmenden zeigten zudem grosse Freude an den Interventionen.

Unsere Pilotstudie unterstützt trotz der kleinen Anzahl teilnehmender Personen, dass sowohl die Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze, sowie auch das einfache Krafttrainings-

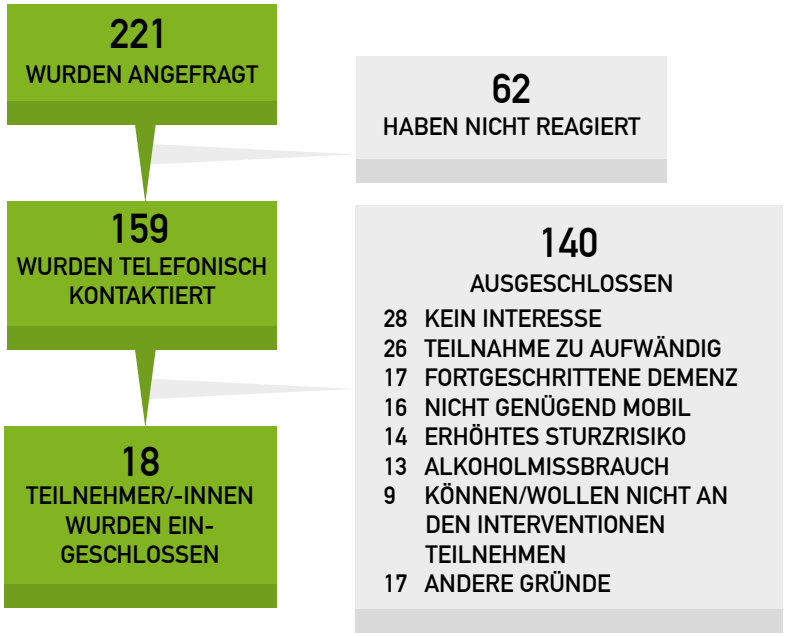


Abbildung 2
Flussdiagramm Rekrutierung in der Pilot-Studie

programm für zuhause sichere und geeignete Bewegungsprogramme für diese Zielgruppe sind.

Die Resultate der Pilotstudie wurden 2020 in einem *peer-reviewed* Fachjournal publiziert und sind öffentlich einsehbar.[20]
https://pilotfeasibilitystudies.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40814-020-00645-7

Das ideale Zeit-Fenster der Präventions-Möglichkeiten

In der aktuellen Demenzforschung findet ein Konzeptwandel in Richtung Behandlungsstrategien statt, die im frühen Krankheitsprozess ein-gesetzt werden können.

Studien mit Personen, die an einer subjektiven kognitiven Einschränkung *(engl. subjective cognitive decline, SCD)* leiden, fokussieren sich auf Personen, die sich in einem sehr frühen Stadium der kognitiven Beeinträchtigungen befinden.[21]

SCD bezeichnet das früheste Stadium im Spektrum der kognitiven Einschränkungen.[22] Personen mit SCD zeigen anhand aktueller Prüfkriterien in den Standardtests keine objektive Einschränkungen der kognitiven Funktion. Sie haben aber ein wissenschaftlich belegtes erhöhtes Risiko, in der Zukunft an MCI oder einer Demenz zu erkranken.[23] Menschen mit SCD sind motiviert und fähig sich an präventiven Massnahmen und Forschungsvorhaben ohne Einschränkungen zu beteiligen, im Vergleich zu Menschen mit einem MCI oder einer schon fortgeschrittenen Demenz.

Das präklinische Stadium SCD wird daher als «Fenster der Möglichkeiten» für gezielte, möglichst früh einsetzende Präventionsmassnahmen gesehen (Abb. 3).

MOVE for your MIND (kurz MFYM) war die erste randomisiert-kontrollierte klinische Studie mit

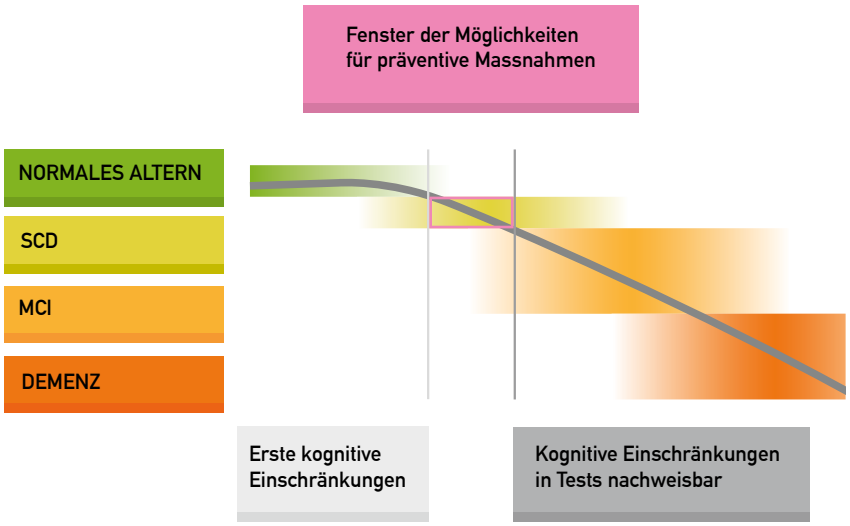


Abbildung 3
Konzept des «Fensters der Möglichkeiten»

einer genügend grossen Teststärke (engl. *Power*), um die Wirkung von zwei gut definierten präventiven Massnahmen in Bezug auf Veränderungen der kognitiven Funktion und die Sturzhäufigkeit bei Menschen im Alter 70+ mit SCD systematisch zu untersuchen.

Forschungsziele

Primäres Forschungsziel

Die MFYM Studie untersucht als primäres Forschungsziel, wie sich zwei unterschiedliche Bewegungsprogramme 1. eine Gruppen-Intervention mit Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze sowie 2. ein einfaches Krafttrainingsprogramm für zuhause auf die kognitive Funktion und die Sturzhäufigkeit bei Menschen im Alter 70+ mit SCD auswirken.

«Bewegung und Denken – beides sind wichtige Faktoren für ein selbstbestimmtes Alter. Die Rhythmik fordert mich auf beiden Ebenen zünftig heraus!»
A.B., 78 Jahre

Sekundäre Forschungsziele

Als sekundäres Forschungsziel wurde folgende Fragestellung definiert: Wie wirken sich die Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze und das einfache Krafttrainingsprogramm für zuhause auf die Anzahl neu auftretender Fälle von kognitiver Beeinträchtigung, auf die Veränderungen der körperlichen Funktionen (Ganggeschwindigkeit, Mobilität, Handkraft), auf die Gangvariabilität, die mentale Gesundheit und die Lebensqualität aus?

Weiter untersucht MFYM die zugrundeliegenden mechanistischen Wirkungswege auf funktioneller (Gedächtnis-Tests), struktureller (mittels MRI des Gehirns) und molekularer Ebene (mittels Biomarkern im Blut).

Explorative Forschungsziele

MFYM bietet eine umfassende Charakterisierung von Menschen mit SCD durch hochqualitative, standardisiert erhobene Daten. In Zukunft werden daher weitere explorative Forschungsfragen im Rahmen von soggenannten Weiterverwendungsstudien für Nachwuchsforschende mit Schwerpunkt in den Gebieten

Bewegungsforschung, Ernährung, und mentale Gesundheit zur Verfügung stehen.

Studiendesign

MFYM ist eine einfachblinde, randomisiert-kontrollierte Studie mit drei parallelen Gruppen: zwei Interventionsgruppen und einer Kontrollgruppe. Insgesamt wurden 195 Frauen und Männer im Alter 70+ die selbstständig zuhause leben aus der deutschsprachigen Schweiz (vornehmlich Grossraum Zürich) in die Studie eingeschlossen. Die Studienteilnahme war freiwillig und wurde nicht finanziell entschädigt. Die Teilnehmenden erhielten eine Anfahrtskostenvergütung für die Studienvisiten und die Gruppenintervention.

Einfachblind bedeutet, dass zwar die Teilnehmenden wussten, in welcher Gruppe sie eingeteilt wurden, aber dies den Personen, welche die Assessments durchführten unbekannt war. Mit diesem Vorgehen verhindert man, dass die Prüfenden voreingenommen sein könnten während der Testdurchführung, und so die Testresultate beeinflusst werden.

Randomisiert bedeutet, dass die Einteilung in die jeweilige Gruppe zufällig und ohne den Einfluss der Testpersonen oder der Studienteilnehmenden durchgeführt wurde. Für MFYM geschah dies mittels computergesteuertem Algorithmus in der Studiensoftware.

Der Englische Original-Titel der Studie lautet: *Prevention of Cognitive Decline and Falls with Dalcroze Eurhythmics and a Simple Home Exercise Strength Program for Seniors with Subjective Cognitive Decline (SCD).*

MFYM wurde von der Kantonalen Ethikkommission Zürich beurteilt und als Klinische Studie der Kategorie A zur Durchführung gutgeheissen: BASEC-ID: 2017-01288

Zudem wurde die Studie in öffentlich zugänglichen wissenschaftlichen Registern gelistet:

→ *www.clinicaltrials.gov: NCT 03384602*
→ *www.kofam.ch: SNCTP 000002401*

3 REALISIERUNG UND FINANZIERUNG

Initiantin und Hauptprüferin

Prof. Dr. med. Heike A. Bischoff-Ferrari, DrPH (Abb. 4) leitet das Forschungszentrum Alter und Mobilität seit 2007 und ist seit 2013 Lehrstuhlinhaberin Geriatrie und Altersforschung an der Universität Zürich. Sie ist zudem Klinikdirektorin Altersmedizin am Universitätsspital Zürich und Chefärztin Universitäre Altersmedizin am Stadtspital Zürich.

Prof. Bischoff-Ferrari hat neben der Medizin ein Doktorat in Volksgesundheit und Forschungsmethoden der *Harvard School of Public Health* in Boston USA und leitet seit 2011 die grösste Interventionsstudie zur Verlängerung der Gesunden Lebenserwartung in Europa (DO-HEALTH).

Seit 2022 ist Prof. Bischoff-Ferrari auch Gastprofessorin im *INSPIRE Geroscience* Programm an der Universität Toulouse Frankreich und koordiniert in einer Zusammenarbeit Toulouse-Zürich ab 2023 den Aufbau eines Translationalen Europäischen Zentrums für *Healthy Longevity, Prevention and Geroscience*.

«Prof. Bischoff-Ferrari und ihr Team forschen nicht nur mit akribischer Genauigkeit, sondern auch mit Herzblut – ich freue mich, dass ich bei MFYM dabei sein darf!»
J.L., 85 Jahre

Ihr Forschungsschwerpunkt liegt in der Verlängerung der gesunden Lebenserwartung. 2021 wurde sie für Ihren Forschungsbeitrag in diesem Bereich mit einer *Lifetime Achievement Award* in Boston vom ICSFR ausgezeichnet.

Studienzentrum und Forschungspartner

Alle Studienvisiten wurden am Zentrum Alter und Mobilität (ZAM) von einem speziell geschulten Team von ÄrztInnen und Forschungs-Pflegefachkräften, Forschungs-Assistent:innen und Therapeut:innen durchgeführt.

Das ZAM ist das universitäre Forschungszentrum des Lehrstuhls Geriatrie und Altersforschung der Universität Zürich und ist am Stadtspital Zürich, Standort Waid, lokalisiert. Das ZAM verfügt über eine umfassende Infrastruktur für klinische Forschung, welche die Durchführung von umfassenden Untersuchungen und die Erhebung von hoch-qualitativer und standardisierter Daten erlaubt. Das Forschungszentrum ZAM steht für eine positive Vision für das gesunde und aktive Älterwerden.

Abbildung 4
Prof. Dr. med. Heike A. Bischoff-Ferrari, Hauptprüferin und Initiantin von MFYM

Die MFYM Studie wurde zusätzliche von einem Expertenboard im Bereich Demenzerkrankungen unterstützt:

- **Prof. Bruno Vellas**
  Universitätsspital Toulouse (Frankreich)
- **Dr. med. Irene Bopp Kistler**
  Stadtspital Zürich, Standort Waid
  (Memory Klinik)
- **Dr. med. Sacha Beck**
  Stadtspital Zürich, Standort Waid
- **Dr. med. Tatjana Meyer-Heim**
  Stadtspital Zürich, Standord Waid
- **Prof. Dr. med. Reto W. Kressig**
  Felix-Platter Spital Basel
- **Prof. Dr. med. Andreas Monsch**
  Felix-Platter Spital Basel

Für die Analyse der MRI Bilder besteht eine internationale Kollaboration mit Forschenden der jung diagnostics GmbH in Hamburg, Deutschland unter der Leitung von Dr. rer. Nat. Lothar Spies.

→ *https://www.jung-diagnostics.de*

Durchführungspartner

Die Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze wurde durch Lehrpersonen durchgeführt, die durch den Verein für Erwachsenen- und Seniorenrhythmik nach Dalcroze vermittelt wurden (Abb.5 zeigt die Leitende Lehrperson, Gabriela Chrisman). So wurde sichergestellt, dass die Lehrpersonen über die nötigen Qualifikationen verfügten bezüglich der spezifischen Anforderungen der Intervention innerhalb des Settings einer klinischen Studie, sowie auch bezüglich der Bewegungsarbeit mit älteren Menschen im Allgemeinen.

Die Durchführung der Gruppenintervention wurde durch das Gesundheitszentrum für das Alter Bürgerasyl-Pfrundhaus sowie die Reformierte Kirche Zürich, Kirchenkreis 10 ermöglicht, welche die geeigneten Räumlichkeiten zur Verfügung stellten.

→ *http://www.seniorenrhythmik.ch*
→ *https://www.stadt-zuerich.ch/gesundheitszentren/de/index/standorte/buergerasyl-pfrundhaus.html*
→ *https://kk10.ch/*

Abbildung 5
Gabriela Chrisman, leitende Lehrperson Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze

Meilensteine und Zeitplan

Abb. 6 zeigt im Zeitstrahl die wichtigsten Meilensteine der MFYM Studie.

MFYM erhielt die Finanzierungs-bestätigung des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) im März 2017.

Darauf wurde das Studienprotokoll im Detail ausgearbeitet und der Kantonalen Ethikkommission Zürich (KEK) zur Prüfung vorgelegt und im November 2017 von dieser zur Durchführung bewilligt.

Die weltweite Covid-19 Pandemie sorgte für eine Verzögerung der Rekrutierung sowie für einen Unterbruch der regulären Durchführung der Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze von März 2020 bis Juni 2020.

Im November 2020 konnte das Ziel der Rekrutierung von 195 Studienteilnehmenden erreicht werden. Ein Jahr danach waren alle Visiten nach 12 Monaten der in der Studie verbleibenden Teilnehmenden (189) abgeschlossen.

Aktuell befindet sich die wissenschaftliche Publikation der Hauptresultate in Vorbereitung, die an ein breit gelesenes *peer-reviewed* Fachjournal eingereicht werden wird.

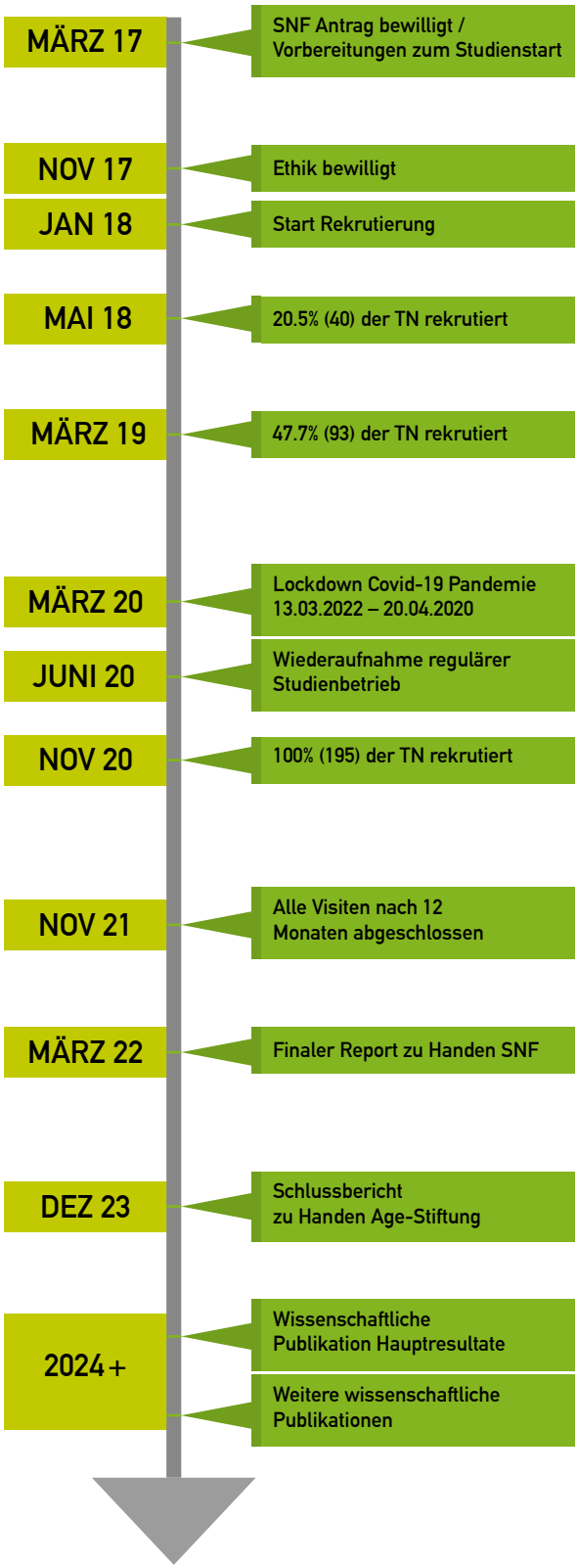


Abbildung 6
Zeitstrahl der Meilensteine von MFYM

Budget und Finanzierungspartner

Die Kosten für die Durchführung der MFYM Studie wurden einerseits durch eingeworbene Drittmittel (Förderbeiträge), und andererseits durch Eigenleistungen des ZAM getragen.

Insgesamt wurden CHF 1'073'280 an Förderbeiträgen durch Anträge beim Schweizerischen Nationalfonds (SNF, Hauptfinanzierung) und Stiftungen eingeworben:

- **SNF**
  CHF 700'000
- **Age-Stiftung**
  CHF 130'000
- **Vontobel-Stiftung**
  CHF 125'000
  (ausschliesslich zur Finanzierung der Laboranalysen und der wissenschaftlichen Evaluation der erhobenen Biomarker)
- **Gemeinnützige Stiftung EMPIRIS**
  CHF 65'000
- **Stiftung für Demenzforschung in Basel**
  CHF 53'280

Als Eigenleistungen des ZAM wurden folgende Budgetposten verbucht:

- Anteil Lohnkosten Leitung Studienzentrum
- Anteil Lohnkosten Studienassistent:innen involviert in die Datengenerierung
- Anteil Lohnkosten Projektmanagerin
- Anteil Lohnkosten Biostatistiker: innen und wissenschaftliche Mitarbeiter: innen
- Anteil Lohnkosten administrative Mitarbeiter: innen (Koordination der Rekrutierung und Public Relations)
- Material und Geräte zur Gewinnung der Blutproben, inklusive Trockeneis und Aliquots
- Material und Infrastruktur zur Verarbeitung und Aufbewahrung der Blutproben, inklusive Tiefkühler und Logistik

4 DURCHFÜHRUNG DER STUDIE

Rekrutierung

Durch Berichte und Anzeigen in Printmedien (z.B. Tagblatt Zürich, Gesundheit Sprechstunde, Schweizer Illustrierte, Lokalpresse) sowie durch Bewerbung an öffentlichen Vorträgen wurden 944 Personen auf unsere Studie aufmerksam und riefen bei uns im Studienzentrum an.

Nach erfolgtem Telefonscreening konnten 329 Personen zu einer Screening Visite an das Studienzentrum eingeladen werden (35% aller Interessenten).

Über die gesamte aktive Rekrutierungszeit von 34 Monaten verzeichnete MFYM eine durchschnittliche Einschlussrate von 5.7 Personen pro Monat (3 Monate während dessen wir aufgrund der COVID-19 Pandemie nicht rekrutieren konnten sind in dieser Kalkulation ausgenommen).

Ein Nicht-Erfüllen des Punktesolls im MoCA-Test (Kognitionstest) war der häufigste Grund für einen Nicht-Einschluss. Dies betraf 86 (64%) Personen aller zur Screening Visite am ZAM geladenen Interessent:innen.

Im Studienplan wurde für die Ermittlung der erforderlichen Stichprobengrösse mit einer Drop-out Rate von 15-30% gerechnet.

MFYM hatte mit 3% eine unerwartet und ungewöhnlich tiefe Drop-out Rate.

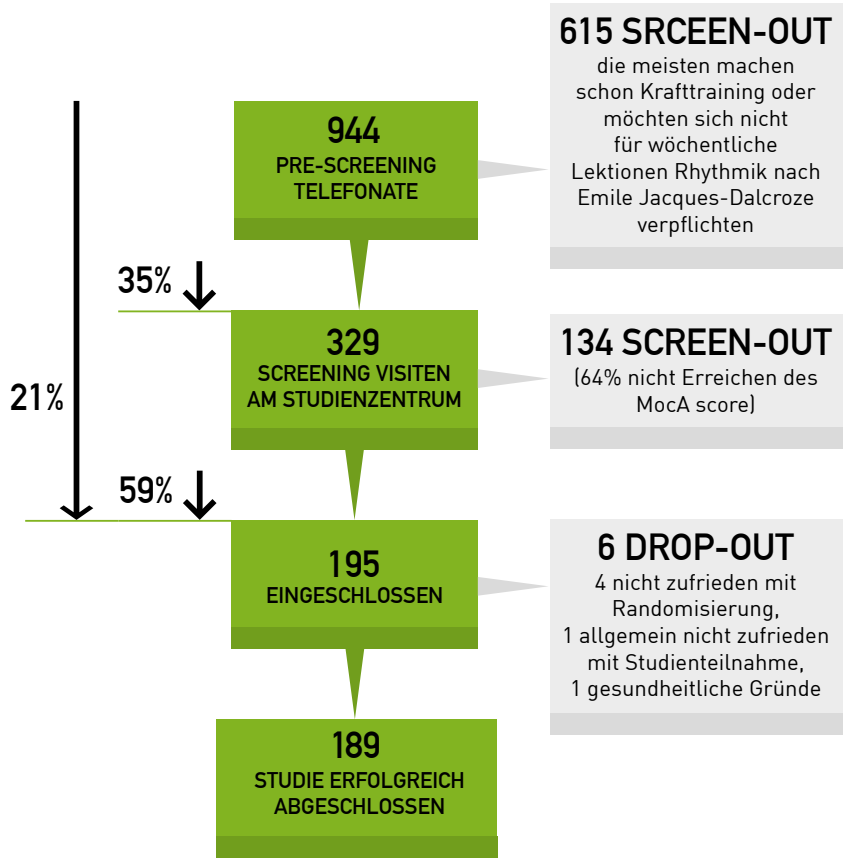


Abbildung 7
Flussdiagramm Rekrutierung für MFYM

Studienablauf

Abb. 8 zeigt den Studienverlauf für die Teilnehmenden. Die Studie dauerte für jeden Teilnehmenden jeweils 12 Monate und ein Einstieg war während der Rekrutierungsphase jederzeit möglich. Die Screening Visite diente zur Abklärung der Studientauglichkeit und dauerte ca. 2 Stunden. Nach erfolgreichem Einschluss kamen die Teilnehmenden für 3 Studienvisiten ans ZAM um Tests durchzuführen und Fragebogen auszufüllen. Jeder dieser Untersuchungstage dauerte ca. 5–7 Stunden. Zusätzlich wurden die Teilnehmenden alle 2 Monate telefonisch kontaktiert.

Assessments

Messung der kognitiven Funktion

Das «Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease» entwickelte eine standardisierte neuropsychologische Testbatterie, die weltweit als Gold-Standard zur Evaluation von Veränderungen der kognitiven Funktion gilt – kurz «CERAD» genannt.[24] Für MFYM nutzten wir die CERAD Testbatterie für den Deutschen Sprachraum ergänzt um zwei Tests (*Trail Making* Tests A und B sowie phonetische Flüssigkeit).[25]

«Das Heimprogram gefiel mir sehr!
Die Übungen sind einfach aber effektiv.»
K.G., 90 Jahre

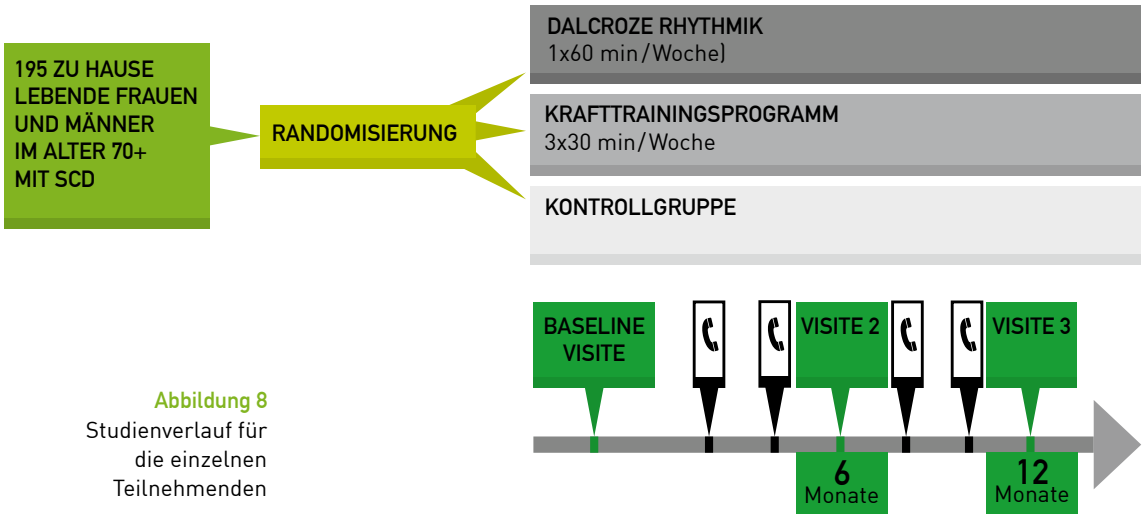


Abbildung 8
Studienverlauf für die einzelnen Teilnehmenden

Die CERAD-Plus Testbatterie, wie sie in MFYM verwendet wurde, besteht daher aus den folgenden einzelnen Tests:

- Verbale Flüssigkeit (Tiere)
- Boston Naming Test (15 Items)
- Mini Mental Status Examination
- Wortliste Lernen, Abrufen, Wiedererkennen
- Figuren Abzeichnen, Abrufen
- Trail Making Test A und B
- Phonematische Flüssigkeit (S-Wörter)

Die CERAD-Plus Testbatterie wurde zu Beginn und bei Abschluss der Studie nach 12 Monaten erhoben.

Erfassung von neu auftretenden Stürzen
Die Sturzereignisse wurden alle 2 Monate durch den persönlichen Kontakt mit den Teilnehmenden aufgenommen (Studienvisite oder Telefonanruf) und bewertet. Die Umstände die zum Sturz führten, sowie mögliche Verletzungen und Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen wurden mittels eines standardisierten Interviews durch die Studienassistent:innen erhoben. Während der gesamten Studiendauer führten die Teilnehmenden ein Tagebuch, in dem sie Stürze, medizinische Ereignisse und die Ausführung der zugeteilten Intervention dokumentieren sollten (Abb. 9).

Messung der körperlichen Fähigkeiten
Die Daten zur Gangvariabilität wurden mittels Gangteppich (GAITRite®[26]) und auf die Schuhe aufklebbare Sensoren (GaitUp[27]) bei allen Studienvisiten erhoben. Abb. 10 a zeigt die Durchführung des Gangtests auf dem GAITRite®.

Die Gangvariabilität wurde unter Normalbedingungen sowie während des Lösens einer multi-tasking Aufgabe (zB. Rückwärts Abzählen) gemessen.

Abbildung 9
Studientagebuch zur Protokollierung von Stürzen, medizinischen Ereignissen und derDurchführung der Studienintervention

Die Handkraft wurde mittels Martin Vigorimeter bei allen Studienvisiten gemessen (Abb. 10 b).[28]

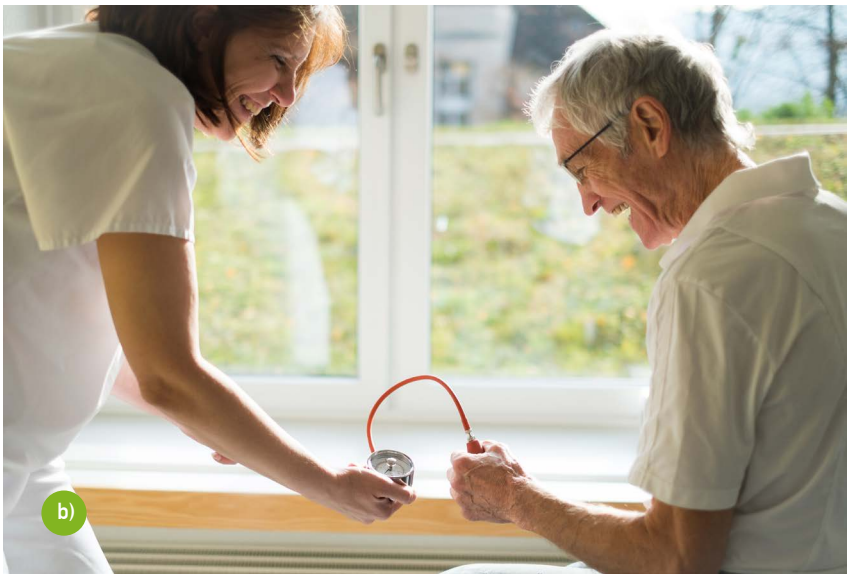
Die allgemeine Mobilität und die Balancefähigkeit wurden mittels einer in der Klinik häufig verwendeten standardisierten Testbatterie erhoben:

Short Physical Performance Battery (SPBB)[29]

- Messung der Ganggeschwindigkeit
- Messung der Balancefähigkeit
- Wiederholtes Aufstehen und Absitzen

Fragebogen

Die Studienteilnehmenden füllten zudem selbstständig auf einem Tablet Fragebogen zur körperlichen Aktivität, zur mentalen Gesundheit und zur Lebensqualität, sowie zu persönlichen Merkmalen wie der Wohnsituation und den Lebensstilgewohnheiten aus.



Abbildungen 10 a,b
Tests der körperlichen Funktionen
a) Gangvariabilität auf dem GAITRite®
b) Handkraft mit dem Martin Vigorimeter

Interventionen

Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze

Der Schweizer Musikpädagoge Émile Jaques-Dalcroze entwickelte diese Musik- und Bewegungsintervention zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Genf. Dabei handelt es sich um körperliche Übungen mit mehreren Bewegungsabläufen, die im Rhythmus zu (meistens auf dem Klavier) improvisiert gespielter Musik ausgeführt werden.

Die Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze ist eine sogenannte *mind-motor* Aktivität. *Mind-motor* Aktivitäten zeichnen sich dadurch aus, dass gleichzeitig motorische und kognitive Leistungen zur Ausführung benötigt werden. Ein einfaches Beispiel dafür ist, während dem Gehen ein sinnvolles Gespräch zu führen ohne stehen zu bleiben, wenn man über etwas, das man sagen möchte, genauer nachdenken muss.

Bei der Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze werden *mind-motor* Bewegungsaufgaben gestellt, die das spezifische Zusammenspiel mehrerer Körperteile und das «Sich-Merken» einer Bewegungsfolge (Choreographie) benötigen.

Dabei gehen die Teilnehmenden zum Beispiel im Takt zu den tiefen Tönen des Pianos, während sie eine dazu unterschiedliche Rhythmusfolge die von den höheren Tönen vorgegeben wird mit den Händen oder mit Hilfsmitteln wie Holzstäbchen begleiten. Diese Art von Bewegungsaufgabe wird im Volksmund auch «*multitasking*» genannt. Im Laufe einer Lektion werden die Aufgaben immer anspruchsvoller und komplexer. In einer früheren Studie mit gesunden Erwachsenen im Alter 65+ die ein erhöhtes Sturzrisiko hatten, konnte der wöchentliche Besuch von Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze (1x 60min/Woche) die Sturzhäufigkeit signifikant reduzieren (Risk Ratio (RR) = 0.46, 95%, Konfidenzintervall (KI).: 0.27–0.79).[30]

In der MFYM Studie fand die Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze 1x pro Woche unter Anleitung einer qualifizierten Lehrperson in Gruppen von maximal 15 Personen statt.

Die Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze ermöglicht nicht nur ein interaktives und motivierendes Training körperlicher und kognitiver Fähigkeiten, sondern bietet auch eine Plattform für sozialen Austausch und Geselligkeit.

Abbildung 11
Das Studienteam des ZAM bei einer Probelektion Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze

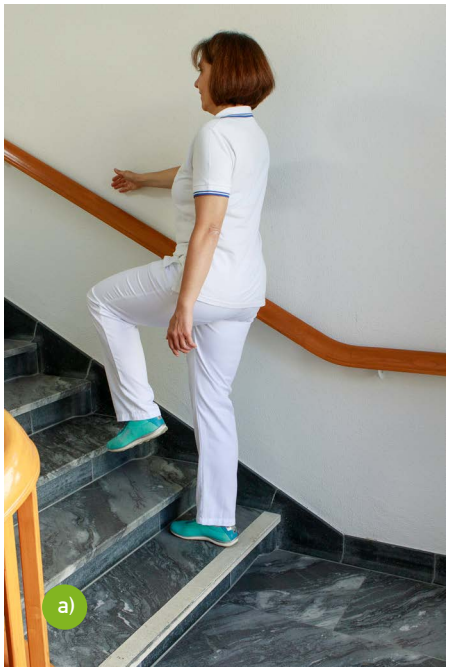
Die Gruppen fanden zu Beginn der Studie im Alterszentrum Bürgerasyl-Pfrundhaus in Zürich statt. Der Austausch der Studienteilnehmenden mit den Bewohnern wurde dadurch gefördert, dass einerseits die Studienteilnehmenden im hauseigenen Restaurationsbetrieb willkommen waren, und dass andererseits die Bewohner des Alterszentrums gratis an den Lektionen teilnehmen durften, sofern sie über eine ausreichende Mobilität verfügten.

Während der Covid-19 Pandemie fanden die Lektionen im Kirchgemeindehaus der Reformierten Kirche Kirchenkreis 10, Zürich Höngg unter Ausschluss der Öffentlichkeit im kleinen Rahmen statt.

Einfaches Krafttrainingsprogramm für zuhause
Das Trainingsprogramm bestand aus 5 Übungen, welche die Studienteilnehmenden 3x pro Woche selbständig durchführen sollten:

Übung 1:
Beinkräftigung
Übung 2:
Balance (Abb. 12 a)
Übung 3:
Kräftigung von Schultern und Armen
Übung 4:
Kräftigung von Schulter- und Rückenmuskulatur (Abb. 12 b)
Übung 5:
Stufen steigen / Beinkräftigung (Abb. 12 c)

Abbildungen 12 a-c
Übungen aus dem einfachen Trainingsprogramm für zuhause
a) Stufen steigen/Beinkräftigung,
b) Kräftigung von Schultern und Armen,
c) Balance



Für jede Übung standen 3 Versionen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad zur Verfügung (Light, Standard, Advanced).

Das Trainingsprogramm wurde bei Studieneintritt (Baseline Visite) ausführlich erklärt. Für jede Übung wurde der entsprechende Schwierigkeitsgrad gemäss den aktuellen Fähigkeiten der Studienteilnehmenden individuell gewählt. Nach 6 Monaten in der Studie wurde die Ausführung der Übungen kontrolliert und falls möglich der Schwierigkeitsgrad gesteigert. Traten während der Studie Fragen auf, konnten sich die Teilnehmenden jederzeit für eine zusätzliche Beratung via Telefongespräch melden

Das Trainingsprogramm wurde bereits in der Zürcher Hüftbruchstudie verwendet und reduzierte bei Patient:innen im Alter 65+ welche nach einem akuten Hüftbruch operiert wurden die Sturzhäufigkeit um 25% (95% KI: -44%, -1%).[31]

Vorträge zur gesunden Ernährung im Alter

Eine gesunde und ausgewogene Ernährung mit ausreichender Zufuhr von essentiellen Nährstoffen trägt wesentlich zur Prävention von chronischen Krankheiten und zum Erhalt der kognitiven und körperlichen Leistungsfähigkeit bei.[32] Zudem ist die Ernährung auch ein wichtiger Faktor in der Sturzprävention.[33]

In MFYM wurde keine Ernährungsintervention getestet, aber es wurden alle Studienteilnehmenden (unabhängig von ihrer Gruppenzuteilung) zu kostenlosen monatlichen Vorträgen zum Thema «gesunde Ernährung im Alter» eingeladen. Ein Einstieg in die Vortragsreihe war jederzeit möglich. Die Teilnahme war nicht Bestandteil der Studienpflichten und die Anwesenheit wurde nicht protokolliert.

In diesen Vorträgen wurden neueste wissenschaftliche Erkenntnisse zu den spezifischen Nahrungsbedürfnissen älterer Menschen verständlich und informativ präsentiert. Die Vorträge begannen jeweils mit grundsätzlichen Empfehlungen und Hintergrund-informationen und vertieften danach einen spezifischen Teilbereich. Für jeden Vortrag wurde ein passendes Rezept kreiert und an die Teilnehmenden abgegeben.

Themen der Vortragsreihe

- Gesund und leistungsfähig im Alltag durch eine ausgewogene Ernährung
- Warum wir im Alter oft den Appetit verlieren und warum Essen glücklich machen kann
- Die Vielfalt der Kohlenhydrate – Nicht nur Zucker und Pasta
- Protein für starke Muskeln – Eier, Milch, Käse und Molke
- Fette und Öle - Omega 3 Fettsäuren
- Nahrungsfasern, Prä- und Probiotika – Darmgesundheit
- Vitamine und Mineralstoffe – Die richtige Dosierung?
- Vitamin D, Calcium und Protein – Unterstützung für gesunde Muskeln, Knochen und einen aktiven Alltag
- Wasser und Wein – Mehr als nur Durstlöscher
- Die Mediterrane Ernährung
- Die MIND Diet - Ernährung für eine gute Hirnleistung
- Ernährung im Alltag – Tipps und Alternativen, auch zum NICHT-selberkochen

Einfluss der weltweiten Covid-19 Pandemie

Die Durchführung der Studienvisiten am Studienzentrum musste von 13.03.2020 bis 04.05.2020 unterbrochen werden. In der Zwischenzeit wurden alle Studienteilnehmenden telefonisch betreut.

Die Teilnehmenden in der Trainingsgruppe konnten das Programm zuhause weiterhin durchführen. Die Lektionen der Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze konnte allerdings erst ab 09.06.2020 wieder live durchgeführt werden.

Die Wiederaufnahme der Lektionen fand schrittweise und in Abstimmung mit den geltenden behördlichen Pandemie-Massnahmen statt (kleine Gruppen, Ausschluss der Öffentlichkeit, Maskenpflicht).

Im März 2020 wurden zwei Lektionen aufgenommen und den Teilnehmenden via eine gesicherte Plattform online zur Verfügung gestellt. Zudem etablierten wir die Möglichkeit einer Teilnahme via ZOOM. Die online Teilnahme wurde rege genutzt, v.a. im Falle einer Erkrankung oder von Teilnehmenden, die während der Pandemie den öffentlichen Verkehr meiden wollten (Abb. 14).

«Die Studienteilnahme war während Covid-19 eine willkommene Abwechslung und half mir, mich mit neumodischen Erfindungen wie ZOOM anzufreunden!»
M.S., 82 Jahre

Abbildung 14
Teilnahme an den Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze Lektionen via ZOOM

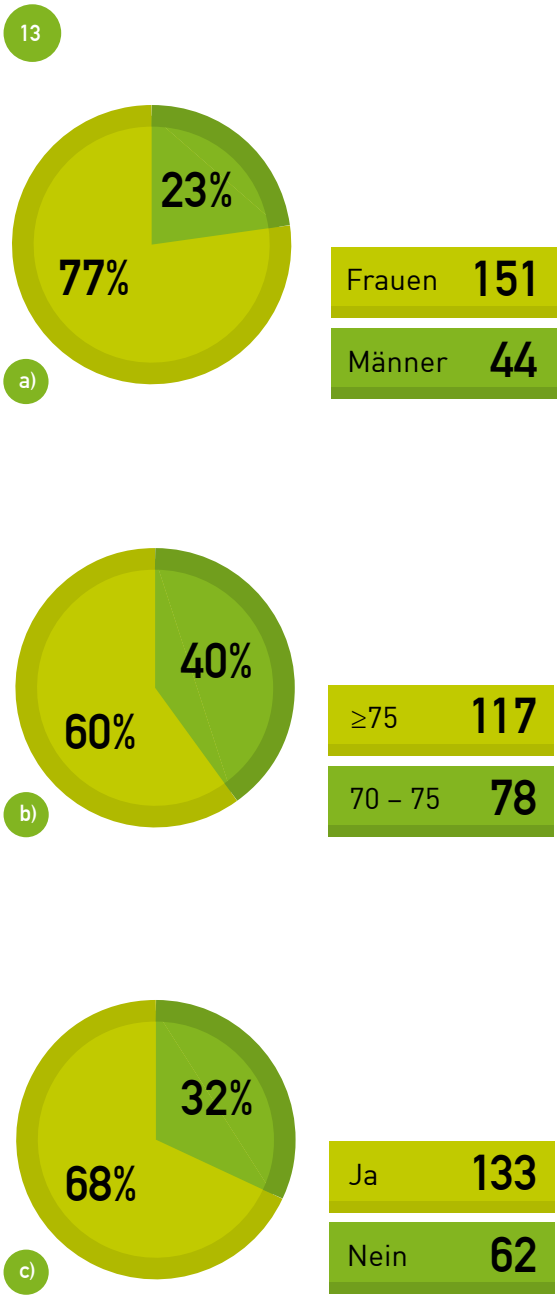
5 BESCHREIBUNG DER STUDIENPOPULATION

Beschreibung der MFYM Studienpopulation

Es wurden 64 Teilnehmende in die Kontrollgruppe randomisiert, 69 nahmen an der Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze teil und 62 führten das einfache Krafttrainingsprogramm für zuhause durch.

Die Verteilung innerhalb der 3 Gruppen war für die Variablen Geschlecht, Alter und Sturzereignis im Jahr vor Studieneinschluss ausgeglichen (zum Zeitpunkt der Baseline Visite). Diese Ausgeglichenheit der Eigenschaften der Studienteilnehmenden zeigt, dass die Randomisierung erfolgreich war und somit die Gruppen für die statistischen Auswertungen vergleichbar sind. Die Verteilungen dieser Variablen unter allen 195 Teilnehmenden sind in Abb. 13 a-c dargestellt.

Zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses unterschieden sich die drei Gruppen statistisch nicht bezüglich der Variablen *Body Mass Index* (BMI), kognitive Fähigkeiten (*Montreal Cognitive Assessment*, MoCA), mentale Gesundheit (*Geriatric Depression Scale*, GDS), Lebensqualität (EuroQuoL Fragebogen) und MAC-Q-Fragebogen zur Erfassung von SCD.



Abbildungen 13 a-c
Verteilung aller Studienteilnehmenden in Bezug auf:
a) Geschlecht,
b) Alterskategorie,
c) Erleiden eines Sturzes im Jahr vor Studieneinschluss

Tabelle 1 zeigt die gesundheitsbezogenen und sozio-demographischen Eigenschaften der Studienteilnehmenden.

Zum Zeitpunkt der Baseline Visite lag der durchschnittliche BMI bei 25, wobei mehr als die Hälfte der Teilnehmenden einen BMI >25 aufwiesen.

Die Studienteilnehmenden hatten mit 28 von 30 möglichen Punkten beim MoCA durchschnittlich eine sehr gute kognitive Funktion.

Mit insgesamt durchschnittlich 1 Punkt von total 15 auf der *Geriatric Depression Scale* (GDS) zeigten die Teilnehmenden keine Hinweise für depressive Symptome.

Durchschnittlich bewerteten die Teilnehmenden zudem ihren aktuellen Gesundheitszustand als sehr gut (durchschnittlich 90 Punkte von maximal 100 möglichen), was konsistent ist mit dem Resultat von durchschnittlich nur 1 Punkt auf der Komorbiditäten-Skala.

56% der Studienteilnehmenden lebten alleine und weniger als 10% waren Raucher:innen.

Tabelle 1
Gesundheitsbezogene und sozio-demographische Eigenschaften der gesamten Studienpopulation zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses (Baseline Visit)

TOTAL STUDIENTEILNEHMENDE	n=195
Alter	
mean (SD)	76.2 (4.8)
<75 Jahre, n (%)	117 (60.0)
BMI	
mean (SD)	25.4 (4.4)
>25, n (%)	102 (52.3)
MoCA, median [IQR]	27.0 [26.0, 28.0]
GDS, median [IQR]	1.0 [0.0, 2.0]
Komorbiditäten-Skala, median [IQR]	1.0 [0.0, 2.0]
Selbstbeurteilung Gesundheit, median [IQR]	90.0 [80.3, 92.0]
Lebt alleine, n (%)	109 (55.9)
Raucher:in, n (%)	19 (9.7)

Komorbiditäten-Skala: Sangha's Score, minium = 0, maximum = 36 Punkte, wobei tiefere Werte weniger Komorbiditäten bedeuten. Selbstbeurteilung der Gesundheit: Vertikale Analog Skala (VAS) mit dem EQ-5D-3L (EuroQuoL) Fragebogen gemessen, minimum = 0, maximum = 100 Punkte, wobei höhere Werte eine bessere selbstbewertete Gesundheit bedeuten.

6 AUSBLICK UND WISSENSTRANSFER

Die Daten von MFYM bilden eine einzigartige Grundlage im Forschungsfeld Sturz- und Demenzprävention für Menschen mit SCD. Weltweit ist die Forschung bezüglich SCD noch in den Kinderschuhen und es gibt nur wenige Studien welche die Zielpopulation so genau charakterisieren wie MFYM. MFYM ist zudem die erste klinische Studie mit einem hochqualitativen Design welche die Effekte von zwei einfach umsetzbaren Bewegungsinterventionen über den Zeitrahmen von einem Jahr testet. Die Resultate und Erkenntnisse zu den Umsetzungsmöglichkeiten werden für viele zukünftige Forschungsprojekte sowie auch für die Umsetzung in der Volksgesundheit und Gesundheitsförderung hoch relevant sein.

Wissenschaftliche Publikationen zur Auswertung der Interventionseffekte

Die statistische Auswertung der Interventionseffekte bezüglich der Hauptendpunkte sowie der vordefinierten sekundären und explorativen Endpunkten erfolgt fortlaufend.

Die statistischen und wissenschaftlichen Auswertungen von MFYM sind nicht Teil dieses Abschlussberichtes, sondern werden in *peer-reviewed* Fachjournalen veröffentlicht. Die wissenschaftliche Originalpublikation in Englischer Sprache wird als PDF oder Ausdruck beim ZAM angefordert werden können. Die Publikationen und Zusammenfassungen der auf die Hauptpublikation folgenden Arbeiten werden ebenfalls direkt beim ZAM angefordert werden können.
→ *zam@stadtspital.ch*

Es ist geplant, dass die in den *peer-reviewed* Fachjournalen veröffentlichten Resultate auch an nationalen und internationalen medizinischen und therapeutischen Fachkongressen präsentiert werden.

Hochqualitativer Datenpool für Weiterverwendungsstudien

Die im Rahmen von MFYM erhobenen Daten sind sehr umfassend und von ausgezeichneter Qualität. Sie bieten daher eine solide Grundlage für die Generierung von neuen Forschungsfragen. Unser Datensatz wird für Weiterverwendungsstudien und nationale sowie internationale Forschungskollaborationen zugänglich gemacht werden.

Wissenstransfer Fachpublikum und breite Öffentlichkeit

Bereits während der Durchführungsphase von MFYM war der direkte Wissenstransfer ein zentrales Anliegen.

Die theoretischen Aspekte und das Studienprotokoll von MFYM wurden am 3. Juni 2018 auf dem 14. Kongress für Tanzmedizin in Frankfurt am Main und am 25. Oktober 2019 auf der 29. Konferenz der *International Association for Dance Medicine & Science* in Montreal, Kanada, einem internationalen Publikum aus den Bereichen Medizin und Gesundheitsförderung vorgestellt. Am 18. März 2021 wurden das Studiendesign und die Ziele von MFYM auf dem Geriatrie-Forum der Universitären Klinik für Altersmedizin am Stadtspital Zürich am Standort Waid einem breiten medizinischen Fachpublikum präsentiert.

Die MFYM Studie war während der Rekrutierungsphase für mehr als 6 Studienärzt:innen integraler Bestandteil ihrer praktischen Ausbildung am ZAM. Die Durchführung einer klinischen Studie erfordert spezifische Kenntnisse,

insbesondere bezüglich des Humanforschungsgesetzes, der Deklaration von Helsinki und *Good Clinical Practice* (GCP), die im klinischen Alltag normalerweise eine weniger grosse Rolle einnehmen. Die Studienärtz:innen am ZAM erlernten bei ihrer Mitarbeit an MFYM die korrekte Durchführung systematischer und standardisierter Erhebung von Daten für die Forschung. Durch die aktive Beteiligung bei der Gestaltung der Ernährungsvorträge lernten die Studienärzt:innen die Vermittlung von wissenschaftlichen Inhalten im Bereich der Ernährungsforschung.

Am ZAM ist es bereits eine jahrelange Tradition, dass die Studienergebnisse nach erfolgter wissenschaftlicher Publikation breit und proaktiv der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (zum Beispiel im Rahmen der jährlich stattfindenden Öffentlichkeitsanlässen). Die Ergebnisse und Erkenntnisse aus MFYM werden daher zum Beispiel an Vorträgen für Besucher von Gesundheitstagen, im Rahmen von Veranstaltungsreihen von Alterszentren oder auf Einladung von Vereinen und Non-Profit-Organisationen präsentiert werden.

Das ZAM hat zudem eine enge Kollaboration mit diversen Print- und online Medien mit Zielpublikum Menschen im Alter 60+. Die Erfahrungen aus MFYM werden in die bereits geplanten Beiträge für die Jahre 2024+ einfliessen.

Anfragen für Referate und Medienbeiträge können bei Interesse direkt über das ZAM gestellt werden.
→ *zam@stadtspital.ch*

«Die Arbeit als Studienärztin am ZAM war sehr bereichernd. Durch den Einblick in das Projektmanagement und die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Studienassistent:innen und dem internationalen Forschungsteam habe ich sehr viel gelernt, das ich nun auch im klinischen Alltag gebrauchen kann. Die aktive Mitarbeit in der Forschung lässt mich die medizinische Evidenz besser verstehen und interpretieren!»
A.G., Studienärztin MFYM

7 LITERATURVERZEICHNIS

1 Lee RD. Global population aging and its economic consequences. Washington, DC:AEI Press. 2007

2. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. Review. Journal of the American Geriatrics Society. Aug 2012;60(8):1487-92. doi:10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x

6. Corrada MM, Brookmeyer R, Paganini-Hill A, Berlau D, Kawas CH. Dementia incidence continues to increase with age in the oldest old: the 90+ study. Research Support, N.I.H., Extramural. Annals of neurology. Jan 2010;67(1):114-21. doi:10.1002/ana.21915

3. Mitnitski AB, Song X, Rockwood K. The estimation of relative fitness and frailty in community-dwelling older adults using self-report data. Research Support, Non-U.S. Gov't. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. Jun 2004;59(6):M627-32.

4. Hofman A, Rocca WA, Brayne C, et al. The prevalence of dementia in Europe: a collaborative study of 1980-1990 findings. Eurodem Prevalence Research Group. International journal of epidemiology. Sep 1991;20(3):736-48.

5. Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ, et al. Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. Age and ageing. Nov 1988;17(6):365-72.

7. Graafmans WC, Ooms ME, Hofstee HM, Bezemer PD, Bouter LM, Lips P. Falls in the elderly: a prospective study of risk factors and risk profiles. Am J Epidemiol. Jun 1 1996;143(11):1129-36.

8. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. The New England journal of medicine. Dec 29 1988;319(26):1701-7. doi:10.1056/nejm198812293192604

9. Delbaere K, Kochan NA, Close JC, et al. Mild cognitive impairment as a predictor of falls in community-dwelling older people. The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry. Oct 2012;20(10):845-53. doi:10.1097/JGP.0b013e31824afbc4

10. Morris JC, Rubin EH, Morris EJ, Mandel SA. Senile dementia of the Alzheimer's type: an important risk factor for serious falls. Journal of gerontology. Jul 1987;42(4):412-7.

11. Muir SW, Gopaul K, Montero Odasso MM. The role of cognitive impairment in fall risk among older adults: a systematic review and meta-analysis. Age and ageing. 2012;41(3):299-308.

16. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. The Cochrane database of systematic reviews. 2012;9:Cd007146. doi:10.1002/14651858.CD007146.pub3

18. Blondell SJ, Hammersley-Mather R, Veerman JL. Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. BMC public health. 2014 2014;14:510. doi:10.1186/1471-2458-14-510

17. Hauer K, Becker C, Lindemann U, Beyer N. Effectiveness of physical training on motor performance and fall prevention in cognitively impaired older persons: a systematic review. American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists. Oct 2006;85(10):847-57. doi:10.1097/01.phm.0000228539.99682.32

18. Buchner DM. Exercise slows functional decline in nursing home residents with Alzheimer's disease. Aust J Physiother. 2007;53(3):204. doi:10.1016/s0004-9514(07)70031-4

13. Boyle PA, Buchman AS, Wilson RS, Leurgans SE, Bennett DA. Association of muscle strength with the risk of Alzheimer disease and the rate of cognitive decline in community-dwelling older persons. Arch Neurol. Nov 2009;66(11):1339-44. doi:10.1001/archneurol.2009.240

14. Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, Hausdorff JM. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. Journal of the American Geriatrics Society. Nov 2012;60(11):2127-36. doi:10.1111/j.1532-5415.2012.04209.x

15. Verghese J, Lipton RB, Hall CB, Kuslansky G, Katz MJ, Buschke H. Abnormality of gait as a predictor of non-Alzheimer's dementia. The New England journal of medicine. Nov 28 2002;347(22):1761-8. doi:10.1056/NEJMoa020441

17. Tseng CN, Gau BS, Lou MF. The effectiveness of exercise on improving cognitive function in older people: a systematic review. J Nurs Res. Jun 2011;19(2):119-31. doi:10.1097/JNR.0b013e3182198837

18. Coen RF, Lawlor BA, Kenny R. Failure to demonstrate that memory improvement is due either to aerobic exercise or increased hippocampal volume. Proc Natl Acad Sci U S A. May 3 2011;108(18):E89; author reply E90. doi:10.1073/pnas.1102593108

19. Chan WC, Yeung JW, Wong CS, et al. Efficacy of physical exercise in preventing falls in older adults with cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. Journal of the American Medical Directors Association. Feb 2015;16(2):149-54. doi:10.1016/j.jamda.2014.08.007

20. Fischbacher M, Chocano-Bedoya PO, Meyer U, et al. Safety and feasibility of a Dalcroze eurhythmics and a simple home exercise program among older adults with mild cognitive impairment (MCI) or mild dementia: the MOVE for your MIND pilot trial. Pilot Feasibility Stud. 2020;6:101. doi:10.1186/s40814-020-00645-7

22. Jessen F, Amariglio RE, van Boxtel M, et al. A conceptual framework for research on subjective cognitive decline in preclinical Alzheimer's disease. Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association. Nov 2014;10(6):844-52. doi:10.1016/j.jalz.2014.01.001

21. Jessen F. Subjective and objective cognitive decline at the pre-dementia stage of Alzheimer's disease. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci. Nov 2014;264 Suppl 1:S3-7. doi:10.1007/s00406-014-0539-z

23. Mitchell AJ, Beaumont H, Ferguson D, Yadegarfar M, Stubbs B. Risk of dementia and mild cognitive impairment in older people with subjective memory complaints: meta-analysis. Acta psychiatrica Scandinavica. Dec 2014;130(6):439-51. doi:10.1111/acps.12336

24. Morris JC, Mohs RC, Rogers H, Fillenbaum G, Heyman A. Consortium to establish a registry for Alzheimer's disease (CERAD) clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. Psychopharmacol Bull. 1988;24(4):641-52.

25. Ehrensperger MM, Berres M, Taylor KI, Monsch AU. Early detection of Alzheimer's disease with a total score of the German CERAD. J Int Neuropsychol Soc. Sep 2010;16(5):910-20. doi:10.1017/s1355617710000822

26. Kressig RW, Beauchet O. Guidelines for clinical applications of spatio-temporal gait analysis in older adults. Aging Clin Exp Res. Apr 2006;18(2):174-6. doi:10.1007/bf03327437

27. Moufawad El Achkar C, Lenoble-Hoskovec C, Paraschiv-Ionescu A, Major K, Büla C, Aminian K. Physical Behavior in Older Persons during Daily Life: Insights from Instrumented Shoes. Sensors (Basel). Aug 3 2016;16(8)doi:10.3390/s16081225

28. Neumann S, Kwisda S, Krettek C, Gaulke R. Comparison of the Grip Strength Using the Martin-Vigorimeter and the JAMAR-Dynamometer: Establishment of Normal Values. In Vivo. Sep-Oct 2017;31(5):917-924. doi:10.21873/invivo.11147

29. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. 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. Mar 1994;49(2):M85-94. doi:10.1093/geronj/49.2.m85

30. Trombetti A, Hars M, Herrmann FR, Kressig RW, Ferrari S, Rizzoli R. Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: a randomized controlled trial. Arch Intern Med. Mar 28 2011;171(6):525-33. doi:10.1001/archinternmed.2010.446

31. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Platz A, et al. Effect of high-dosage cholecalciferol and extended physiotherapy on complications after hip fracture: a randomized controlled trial. Arch Intern Med. May 10 2010;170(9):813-20. doi:10.1001/archinternmed.2010.67

32. Meeusen R. Exercise, nutrition and the brain. Sports Med. May 2014;44 Suppl 1(Suppl 1):S47-56. doi:10.1007/s40279-014-0150-5

33. Bischoff HA, Staehelin HB, Willett WC. The effect of undernutrition in the development of frailty in older persons. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. Jun 2006;61(6):585-9. doi:10.1093/gerona/61.6.585

8 ABKÜRZUNGEN

BASEC engl. *Business Administration System for Ethics Committees*. Elektronisches Portal für Einreichungen von klinischen Studien, Forschungsprojekten, Änderungen, Mitteilungen über Sicherheitsereignisse, Klärung der Verantwortlichkeiten, Beantragung von befristeten Bewilligungen, allgemeinen Fragen etc. bei den Schweizerischen Ethikkommissionen

BMI engl. *Body Mass Index*, Formel zur Bewertung des Körpergewichts: Verhältnis des Körpergewichts in Kilogramm und der Körpergrösse in Metern zum Quadrat

CERAD-Plus engl. *Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*, standardisierte neuropsychologische klinische Testbatterie zur objektiven Beurteilung der kognitiven Fähigkeiten

DO-HEALTH engl. *Vitamin D3 - Omega3 - Home Exercise - Healthy Ageing and Longevity Trial*, Name der grössten Europäischen Studie zum Thema gesund älter werden, Leitung: Prof. Dr. med. Heike A. Bischoff-Ferrari, DrPH

EuroQuoL engl. *European Quality of Life*, standardisierter Fragebogen zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität

GCP engl. *Good Clinical Practice*, Verhaltenskodex in der klinischen Forschung

GDS engl. *Geriatric Depression Scale*, standardisierter Fragebogen zur Erfassung der mentalen Gesundheit

IQR engl. *Interquartile range*, Interquartilsabstand

KEK Kantonale Ethikkommission

MAC-Q engl. *Assessment of Memory Complaint in Age-Associated Memory Impairment*, standardisierter Fragebogen zur Erfassung von subjektiv wahrgenommenen kognitiven Beeinträchtigungen

MCI engl. *mild cognitive impairment*, leichte kognitive Beeinträchtigungen

MFYM engl. *MOVE for your MIND - Prevention of Cognitive Decline and Falls with Dalcroze Eurhythmics and a Simple Home Exercise Strength Program for Seniors with Subjective Cognitive Decline (SCD)*. Name der in diesem Bericht beschriebenen klinischen Studie

MoCA engl. *Montreal Cognitive Assessment*, standardisierter klinischer Test zur objektiven Beurteilung der kognitiven Fähigkeiten

MRI Magnetresonanztomographie, Bildgebendes Verfahren

RR Risk Ratio

SCD	engl. *Subjective Cognitive Decline*, subjektive Verschlechterung der kognitiven Funktionen
SD	engl. *Standard Deviation*, Standardabweichung
SNF	Schweizerischer Nationalfonds
SPPB	engl. *Short Physical Performance Battery*, standardisierte klinische Testbatterie zur Messung der Gang-geschwindigkeit und der Balancefähigkeit
ZAM	Zentrum Alter und Mobilität, Forschungsinstitut des Lehrstuhles Altersmedizin und Altersforschung der Universität Zürich unter der Leitung von Prof. Dr. med. Heike A. Bischoff-Ferrari, DrPH

9 ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

SEITE

Titelbild Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze: MFYM Teilnehmende in Aktion

3 **Abbildung 1**
Konzept der Wirkung von gezieltem Training zur Prävention von Stürzen und Demenzerkrankungen

4 **Abbildung 2**
Flussdiagramm Rekrutierung in der Pilot-Studie

5 **Abbildung 3**
Konzept des «Fensters der Möglichkeiten»

7 **Abbildung 4**
Prof. Dr. med. Heike A. Bischoff-Ferrari, DrPH, Hauptprüferin und Initiantin von MFYM

8 **Abbildung 5**
Gabriela Chrisman, leitende Lehrperson Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze

9 **Abbildung 6**
Zeitstrahl der Meilensteine von MFYM

11 **Abbildung 7**
Flussdiagramm Rekrutierung für MFYM

12 **Abbildung 8**
Studienverlauf für die einzelnen Teilnehmenden

13 **Abbildung 9**
Studientagebuch zur Protokollierung von Stürzen, medizinischen Ereignissen und der Durchführung der Studienintervention

14 **Abbildung 10**
Tests der körperlichen Funktionen: **a)** Gangvariabilität auf dem GAITRite®, **b)** Handkraft mit dem Martin Vigorimeter

15 **Abbildung 11**
Das Studienteam des ZAM bei einer Probelektion Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze

16 **Abbildung 12**
Beispiel-Übungen aus dem einfachen Trainingsprogramm für zuhause:
a) Übung 2, **b)** Übung 4, **c)** Übung 5

18 **Abbildung 13**
Verteilung aller Studienteilnehmenden in Bezug auf
a) Geschlecht, **b)** Alterskategorie, **c)** Erleiden eines Sturz im Jahr vor Studieneinschluss

21 **Abbildung 14**
Teilnahme an den Rhythmik nach Émile Jacques-Dalcroze Lektionen via ZOOM

19 **Tabelle 1**
Gesundheitsbezogene und sozio-demographische Eigenschaften der gesamten Studienpopulation zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses (Baseline Visit)