



What keeps mobile in ageing? A comparison of balance, physical activity and social integration between 60- to 80-year-old healthy people who regularly dance, do sports or are active in everyday life – a cross-sectional study

Was hält im Alter mobil? Gleichgewicht, körperliche Aktivität und soziale Integration im Vergleich zwischen 60- bis 80-jährigen gesunden Personen, die regelmäßig tanzen, Sport betreiben oder im Alltag aktiv sind – eine Querschnittstudie

Anita Kidritsch^{1*}, Rafael Grossauer¹, Valerie Sandhofer¹,
Lisa Teichmeister¹, Sarah Vesely¹, Katharina Wachermayr¹

¹Fachhochschule St. Pölten, Institut für
Gesundheitswissenschaften, 3100 St. Pölten, Österreich
*anita.kidritsch@fhstp.ac.at

Received 30 April 2022, accepted 14 December 2023

Abstract

Background: Physical and social activity can influence positively the effects of ageing. This study examined differences in balance, physical activity and social integration between everyday active, sportive or dancing 60- to 80-year-old people in Lower Austria.

Materials and methods: We recruited 50 seniors with a mean age of 66.8 ± 4.2 years for this cross-sectional study. 13 people were active everyday, 21 were sportive on a weekly basis and 16 were “Seniorentanz” dancers. We blindly assessed balance (MiniBESTest), mobility (Timed Up and Go), and muscular endurance of knee extensors, hip abductors, and plantar flexors. Questionnaires identified physical activity (IPAQ-SF) and social integration (LSNS-6). The analysis of group differences was carried out descriptively and via ANOVA or the Kruskal-Wallis H test.

Results: People who were regularly active in senior dance showed 5.5 points significantly higher balance ability in the MiniBESTest than those who were otherwise sportive ($p = .002$), and 7.5 points significantly higher balance than people who were active in everyday life ($p = .006$). According to the IPAQ-SF, athletes were by 4515 MET-min/week significantly more physically active than people who are only active in everyday life ($p = .003$). Social integration or other parameters did not differ between groups.

Conclusion: The small sample, the heterogeneity of the participants and differences in the contextual conditions of the measurements limit the validity of the results of this study. The results of this Lower Austrian sample could indicate differences in balance and physical activity between everyday active, sportive or dancing ageing people.

Abstract

Hintergrund: Körperliche und soziale Aktivität kann die Auswirkungen von Alterungsprozessen positiv beeinflussen. Diese Studie untersuchte Unterschiede des Gleichgewichts, der körperlichen Aktivität und sozialen Integration zwischen 60- bis 80-jährigen Personen in Niederösterreich, die regelmäßig tanzend, sportlich oder im Alltag aktiv sind.

Methodik: Wir rekrutierten für diese Querschnittstudie 50 gesunde Personen mit einem durchschnittlichen Alter von $66,8 \pm 4,2$ Jahren. 13 waren im Alltag aktiv, 21 wöchentlich Sportbetreibende und 16 im Verein „Seniorentanz“. Blindiert untersuchten wir Gleichgewicht (MiniBESTest), Mobilität (Timed Up and Go) und Kraftausdauer der Knieextensoren, Hüftabduktoren und Plantarflexoren. Fragebögen erfassten körperliche Aktivität (IPAQ-SF) und soziale Integration (LSNS-6). Die Analyse der Gruppenunterschiede erfolgte deskriptiv sowie mittels ANOVA bzw. Kruskal-Wallis-H-Test.

Ergebnisse: Im Seniorentanz regelmäßig aktive Personen zeigten im MiniBESTest um 5,5 Punkte signifikant höheres Gleichgewicht als anders sportlich Aktive ($p = .002$), und um 7,5 Punkte signifikant höheres Gleichgewicht als im Alltag aktive Personen ($p = .006$). Sportbetreibende waren gemäß IPAQ-SF um 4515 MET-Min/Woche körperlich signifikant aktiver als Personen, die ausschließlich im Alltag aktiv sind ($p = .003$). Soziale Integration und alle anderen Parameter unterschieden sich nicht zwischen den Gruppen.

Diskussion: Die kleine Stichprobe, Heterogenität der Teilnehmenden sowie Unterschiede in den Rahmenbedingungen der Messungen schränken die Aussagekraft der Ergebnisse dieser Studie ein. Die Ergebnisse dieser niederösterreichischen Stichprobe könnten auf Unterschiede in Gleichgewicht und körperlicher Aktivität zwischen Personen hinweisen, die im Alter regelmäßig tanzend, sportlich oder im Alltag körperlich aktiv sind.

Keywords

Postural Balance – Dancing – Sports – Movement – Age

Keywords

Gleichgewicht – Tanz – Sport – Bewegung – Alter



EINLEITUNG

2040 werden in Österreich 26,4 % der Bevölkerung 65 Jahre oder älter sein (Mohr, 2021). Alterungsprozesse bringen den Abbau von Gleichgewicht, Muskelkraft und -ausdauer oder Gehfähigkeit sowie kognitive Defizite und Vereinsamung mit sich (Granacher et al., 2012; McKay et al., 2016; Vogel et al., 2019). Damit einhergehend wird die Gesundheitsversorgung durch Altersdepression und Stürze bzw. deren Folgen belastet (Luppa et al., 2012). Training, körperliche Aktivität und soziale Integration können Altersdepression und Stürze bis ins hohe Alter positiv beeinflussen (Herbolsheimer et al., 2018; Last & Weisser, 2015; Thomas et al., 2019). Daher ist eine regionale Vernetzung von Angehörigen der Gesundheitsberufe mit gesundheitsfördernden Angeboten wie Tanz- und Sportverbänden für Senioren/-innen ein wesentlicher Beitrag der Primärversorgung (Rojatz et al., 2018).

Für den Erhalt von Mobilität und die Prävention von Stürzen spielt bei älteren Menschen der Zusammenhang zwischen dynamischem Gleichgewicht, Muskelkraft und -ausdauer und Gehfähigkeit eine wichtige Rolle (Granacher et al., 2012; Last & Weisser, 2015). Zusätzlich erhöhen mentale Faktoren, Inaktivität, ein hoher Body-Mass-Index (BMI) und Erkrankungen das Sturzrisiko (Kabeshova et al., 2014; Pereira et al., 2022; Rietdyk et al., 2022). Kommen Personen unbeabsichtigt auf dem Boden oder einer anderen niedrigeren Fläche auf, steigen ihre Angst und das Risiko, erneut zu stürzen, Lebensweise und Funktionsfähigkeit verändern sich (Denkinger et al., 2015; Pereira et al., 2022).

Die Weltgesundheitsorganisation definiert über die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit das Konzept der Funktionsfähigkeit dadurch, wie Personen in ihren Aktivitäten und ihrer Partizipation im täglichen Leben funktionieren (Stallinga, 2015). Das bezieht auch soziale Integration mit ein. Durch mangelnden Kontakt mit anderen Personen und fehlende Netzwerke (Vogel et al., 2019) kann soziale Integration abnehmen. Bei Einsamkeit und geringer Aktivität außerhalb des eigenen Wohnraums können Altersdepression und kognitive Defizite entstehen (Aziz & Steffens, 2017; Herbolsheimer et al., 2018).

Körperliche Aktivität und Training mindern Sturzrisiken und verbessern neben physischer und kognitiver Funktionsfähigkeit auch die Lebensqualität (Last & Weisser, 2015; Ma et al., 2023; Thomas et al., 2019). Über Ausschüttung neurotrophischer Proteine und soziale Interaktion steigen die mentale und soziale Gesundheit älterer Menschen (Awick et al., 2017; Jenkin et al., 2018; Pedersen et al., 2017). Aktive Trainingsprogramme, wie jenes von Otago, beugen Stürzen effektiv vor (Yang et al., 2022) und werden von Richtlinien empfohlen (Montero-

Odasso et al., 2021). Sie beinhalten das Training von Gleichgewicht, Koordination, Muskelkraft und -ausdauer, Gangbild und mentale Faktoren (Robertson & Campbell, 2013; Granacher et al., 2012; Thomas et al., 2019).

Auch Tanz und rhythmische Bewegung können – unabhängig vom Tanzstil – die physische und kognitive Funktionsfähigkeit verbessern: Es steigern sich Gleichgewicht, Haltung, Muskelkraft und -ausdauer, Beweglichkeit, Gehfähigkeit und somit Mobilität sowie soziale Interaktion und mentale Gesundheit (Brustio et al., 2018; Hwang & Braun, 2015; Ma et al., 2023; Rodríguez & Paris-Garcia, 2022). Tanztherapie kann darüber hinaus auch Depressionen reduzieren (Koch et al., 2019).

Nur wenige Studien verglichen Tanztraining mit anderen sportlichen Aktivitäten (Shanahan et al., 2016). Ziel der Studie war es daher, diesen Vergleich unter älteren Menschen am Beispiel Niederösterreichs zu ziehen. Diese Arbeit stellte die Frage, ob sich 60- bis 80-jährige Personen, die regelmäßig tanzen, sportlich oder im Alltag aktiv sind, in ihrem Gleichgewicht, ihrer körperlichen Aktivität oder sozialen Integration unterscheiden.

METHODEN

Die primäre Hypothese nimmt einen Unterschied im Gleichgewicht zwischen 60- bis 80-jährigen Personen an, die regelmäßig tanzend, sportlich oder im Alltag aktiv sind. Um indirekt mögliche Sturzrisiken erfassen zu können, wurden der Timed Up and Go (TUG; Bohannon, 2006) und Kraftausdauer-Tests (Robertson & Campbell, 2013) in die Untersuchung integriert. Sekundäre Hypothesen nehmen einen Unterschied in der körperlichen Aktivität (Craig et al., 2003) und der sozialen Integration (Lubben et al., 2006) zwischen 60- bis 80-jährigen Personen an, die regelmäßig tanzend, sportlich bzw. im Alltag aktiv sind.

Es handelt sich um eine prospektive, nicht-experimentelle, beobachter-blindierte, monozentrische Querschnittstudie. Nach Abschluss einer Personenschadenversicherung und positivem Ethikvotum erfolgten die Messungen im Juni und August 2021 im Turnsaal der Allgemeinen Gesundheits- und Krankenpflegeschule des Universitätsklinikums St. Pölten, im Rabensteiner Gemeindesaal und im Saal des Samariterbund Rabenstein, Niederösterreich.

Stichprobe

Von Mai bis August 2021 rekrutierten wir mittels Informationsblatt Probanden/-innen über die niederösterreichischen Verbände „Seniorentanz“, „Kneipp Aktiv“, „Rotes Kreuz“, „Samariterbund“ und Bekannte als Convenience Sample (Tabelle 2). Tabelle 1 zeigt Ein- und Ausschlusskriterien, die sich aus den Anforderungen der Messinstrumente und der Covid-19-



Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Alter zwischen 60 und 80 Jahren	Bedarf einer Hilfsperson im Stehen bzw. Gehen
Gehfähig 200 m unter Nutzung jeglichen Behelfs	Stehen nur mit Hilfsmittel
Hör- und lesefähig unter Nutzung jeglichen Behelfs	Schmerzen akut/in den letzten 7 Tagen
Kenntnis von Datum, Ort und Eigennamen	Spitalsaufenthalt in den letzten 14 Tagen
Fähig eigenhändig zu unterschreiben	In letzten 2 Wochen Kontakt mit Covid-19-infizierter Person bzw. in Risikogebiet gewesen
Fühlt sich gesund	

Pandemie begründen. Das Alter orientierte sich an der Hauptzielgruppe der genannten Sport- und Tanzverbände. In einem telefonischen Erstgespräch erfolgten die Erhebung von Stammdaten, die Prüfung der Ein- und Ausschlusskriterien, Terminvereinbarung und Information über Ablauf und Kleidung. Im telefonischen Vorgespräch und einer ärztlichen Anamnese vor Ort wurden an der Teilnahme interessierte Personen zum Vorliegen etwaiger Erkrankungen akuter oder gelegentlich auftretender Schmerzen sowie nach Zeitangaben zu deren letztmaligem Auftreten befragt. Standardisierte Screenings kamen nicht zum Einsatz. Die Studie suchte gesunde Personen. Erkrankungen, die Messparameter beeinflussen könnten, ergänzten die Ausschlusskriterien. Daher konnten Personen, die eine der folgenden Erkrankungen bejahten, nicht teilnehmen:

- Hüft- oder Knieoperation in den letzten 12 Monaten, andere Operationen in den letzten vier Monaten, große zahnärztliche Eingriffe (z. B. Brücke) in den letzten 14 Tagen, Amputationen, Prothese, Gips
- COPD, PAVK, Hämophilie, Arthritis, Rheuma, Knochenbruch, Band- oder Muskelzerrung bzw. -riss, Sehnenerkrankung, Luxation, Impingement, Leistenbruch, Thrombose, Herzinfarkt, Lungenentzündung in den letzten vier Monaten
- Nervenläsion, diagnostizierte Depression, Burnout innerhalb der letzten vier Monate, Schizophrenie, Demenz, Muskelerkrankung, Multiple Sklerose, Parkinson, Schlaganfall, Schädelhirntrauma

Untersuchungsablauf

Die Teilnehmenden erschienen zu einmaligen, barrierefrei erreichbaren Terminen von je maximal zwei Stunden. Einzeln sprachen sie mit einer Ärztin in einem abgetrennten Raum über Studienziele, Ablauf, Untersuchungsmethoden und eine Teilnahmeinformation. Im Anschluss an die medizinische Anamnese und Fragen zur Identifizierung der Gruppenzugehörigkeit konnten die Teilnehmenden alle ihre Rückfragen klären. Angaben der Teilnehmenden zu sportlichen Aktivitäten ermöglichten die Zuordnung in eine von drei Gruppen: Tanzende, sportlich oder im Alltag aktive Personen. Als

tanzend oder sportlich aktiv galten Personen, die in den letzten zwei Monaten vor dem Messzeitpunkt mindestens sechs Tanz- oder Sporttrainings absolviert hatten. In der dritten Gruppe waren Personen zwar im Alltag wie z. B. Haushalt, Garten, mit Mensch oder Tier aktiv, betrieben aber weder Sport noch Tanz regelmäßig.

Nach schriftlichem Einverständnis erhielt jede Person eine zufällige Identifikationsnummer, wodurch die messenden Personen blindiert gegenüber der Gruppenzugehörigkeit waren. Die Teilnehmenden gingen mit pseudonymisierten Fragebögen und Prüfbogen in den Testraum. Dessen Größe variierte aufgrund verschiedener Messstandorte zwischen 90 und 950 m². Teilnehmende absolvierten die folgenden Stationen in der angeführten Reihenfolge:

- Aufwärmen: Fünf Minuten gemäß Otago-Programm (Robertson & Campbell, 2013) mit Kopf-/Hals-, Rumpf-, sowie Fuß-/Kniebewegungen.
- MiniBalanceEvaluationSystems Test (MiniBESTest, Godi et al., 2013): 14 Aufgaben aus Gleichgewichts- und Gehtests inklusive TUG (Bohannon, 2006).
- Sitzend Fragebögen in großer Schrift: Lubben Social Network Scale 6 (LSNS-6; Lubben et al., 2006) und International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF; Craig et al., 2003).
- Erneutes Aufwärmen: Drei Minuten (ca. 200 m) zügiges Gehen, angelehnt an das Otago-Programm (Robertson & Campbell, 2013).
- Testungen der Kraftausdauer erhoben die Zeit einbeiniger, maximaler Knieextension im Sitzen, sowie Hüftabduktion im Stehen bis zum Verlust der Endposition, jeweils bis maximal 60 Sekunden. Ein dritter Test maß bis zu 20 Wiederholungen einbeiniger Plantarflexion, angelehnt an das Otago-Programm (Robertson & Campbell, 2013).

Die Testenden, drei Physiotherapie-Studierende nach abgeschlossenem zweiten Ausbildungsjahr erhoben mit allen Teilnehmenden die gleichen Messungen ihrer jeweiligen Station. Sie lasen die Aufgaben laut vor und folgten standardisierten, im Vorhinein festgelegten Protokollen. Bei Fragen lasen sie die Anweisung erneut vor.



Messinstrumente

Der MiniBESTest (King & Horak, 2013) ist eine valide, reliable und für Österreich validierte Kurzversion des Balance Evaluation Systems Test (Godi et al., 2013). Der MiniBESTest ist ein Gleichgewichtstest und beinhaltet 14 Teilelemente. Eines davon ist der TUG, ein Test zur Gehfähigkeit. Pro Teilelement wurden 0 bis 2 Punkte vergeben. Insgesamt konnten null bis maximal 28 Punkte erreicht werden. Je höher die Punktzahl, umso höher ist das dynamische Gleichgewicht. Bei Aufgaben mit zwei Werten zählte die schlechtere Punktezahl. Die Inanspruchnahme körperlicher Hilfe bei einem Testelement ergab null Punkte. Der TUG erhebt Sekunden, mehr Zeit steht für langsamere Gehfähigkeit. Gemäß der MiniBESTest-Instruktion durch King & Horak (2013) trugen die Teilnehmenden flache, geschlossene Schuhe. Hilfsmittel benötigte keine Person. Zum Einsatz kamen eine Metallrampe mit einem Neigungswinkel von 11°, ein Airex Balance Pad (Airex AG, Inc.), eine Stoppuhr, sowie ein auf die lange Seite gestellter Schuhkarton als Hindernis bei einer Entfernung mit 3,5 m vom Startpunkt aus. Für den TUG wurden eine Stoppuhr, ein Sessel mit 45 cm Sitzhöhe und ein Klebestreifen verwendet, welcher in 3 m Entfernung vom Sessel aus auf dem Boden klebte.

Drei Kraftausdauer-Testungen (Robertson & Campbell, 2013) absolvierten die Teilnehmenden: Zuerst erfasste eine Zeitnehmung von null bis 60 Sekunden die Kraftausdauer in Knieextension im Sitzen auf einem 45 cm hohen Sessel. Hierfür befestigte der Testende den Teilnehmenden eine 1 kg Gewichtsmanschette am distalen Unterschenkel. Wenn sich der Abstand zwischen Ferse und Boden verringerte, das Becken kippte oder drehte, korrigierte der Testende diese Ausweichbewegung einmalig. Er stoppte die Zeitmessung bei erneuter Ausweichbewegung oder bei Erreichen von 60 Sekunden. Zweitens folgte die Kraftausdauer-Testung der Hüftabduktion im Stehen (ebenfalls null bis 60 Sekunden). Die 1-kg-Gewichtsmanschette war weiterhin am Unterschenkel befestigt. Bei dieser und der folgenden Übung im Stehen zeigten die Füße zur Wand. Die Ferse des Standbeins war in einem Abstand von 50 cm von der Wand. Ausweichbewegungen korrigierte der Testende einmalig, wenn bei Hüftabduktion die Zehen nicht zur Wand zeigten, das Bein absank, nach außen rotierte oder das Becken aufdrehte. Bei erneuter Ausweichbewegung stoppte der Testende die Stoppuhr und dokumentierte die Zeit.

Als dritte Kraftausdauer-Testung führten die Teilnehmenden wiederholte Plantarflexion im Stehen mit leichtem Fingerkontakt an der Wand durch. Null- bis zwanzigmal drückten sie sich einbeinig in den Zehenstand. Bei 20 stoppte der Testende das Zählen. Auch endete der Test, wenn sich der Abstand der angehobenen Ferse vom Boden verringerte oder die Bewegung langsamer als ein

60-Hz-Rhythmus wurde, welcher mittels Metronom von der App „GuitarTuna“ standardisiert war.

Für alle drei Kraftausdauer-Testungen wurde in die Analyse jeweils der niedrigere Wert pro Seite einbezogen. Mehr Sekunden oder Wiederholungen stehen für höhere Kraftausdauer.

Die Kurzform des reliablen und validen IPAQ-SF (Craig et al., 2003) erhob über sieben Fragen die körperliche Aktivität der Teilnehmenden in der vorhergehenden Woche. Die Teilnehmenden schätzten, wie viele Minuten pro Tag sie in der letzten Woche zu Fuß gegangen waren, eine moderate oder eine anstrengende Aktivität ausgeführt hatten. Die Aktivitäten beziehen sich auf alle Lebensbereiche, in Wohnraum und Garten, in der Arbeits- und Freizeit. Gemäß des revidierten Beurteilungsprotokolls (IPAQ Research Committee, 2005) multiplizierten wir die Summe der Minuten pro ausgeführtem Aktivitätsniveau mit ihrem metabolischen Äquivalent (MET), einer Vielzahl des metabolischen Ruhewerts (Gehminuten multipliziert mit 3,3 MET, moderate Aktivität mit 4 MET, anstrengende Aktivität mit 8 MET). Aus der Summe der MET-Minuten pro Niveau ergaben sich MET-Minuten pro Woche. Höhere Werte stehen für höhere körperliche Aktivität.

Die LSNS-6 erhob valide und reliable Angaben zur Höhe der sozialen Integration (Lubben et al., 2006). Die Skala besteht aus sechs Fragen zu je maximal fünf Punkten. Sie inkludiert drei Fragen zur Intensität des Kontakts mit Familienangehörigen und drei Fragen zur Intensität der Kontakte mit Freunden und Nachbarn. In Summe konnten die Teilnehmenden null bis 30 Punkte angeben. 30 Punkte stehen für höhere soziale Integration. Ein Risiko zu sozialer Isolation besteht bei 12 und weniger Punkten (Lubben et al., 2006).

Datenanalyse

Die Auswertung erfolgte in IBM SPSS Statistics Version 27 und deskriptiv in Microsoft Excel. Als Signifikanzniveau wurde 5 % angenommen.

Die A-Priori Poweranalyse in G*Power 3.1.9.2 wurde gemäß „A priori compute required sample size – given alpha, power and effect size“ für den F-Test „ANOVA: fixed effects, omnibus, one-way“ für drei Gruppen angewendet. Laut Godi et al. (2013) liegt für den MiniBESTest eine klinisch relevante Effektgröße bei vier Punkten. Mit einer gepoolten Standardabweichung von 7 und einem Mittelwert von 24 auf Basis der Studien von O’Hoski et al. (2014) und Shanahan et al. (2016), $\pm$ der klinisch relevanten Veränderung von vier Punkten, liegt die Effektgröße bei $f = 0,48$. Das ergibt eine notwendige Stichprobengröße von 48 Personen, um ein Beta von 0,8, und ein Alpha-Niveau von 0,05 zu erreichen.

Um zu prüfen, ob es einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (Tanzende, Sportbetreibende



oder im Alltag aktive Personen) gab, wurde eine einfache Varianzanalyse (ANOVA) für unabhängige Stichproben verwendet. Bei fehlender Voraussetzung (Normalverteilung, Varianzhomogenität, Skalenniveau) wurde der Kruskal-Wallis-H-Test verwendet. Im Falle eines signifikanten Ergebnisses wurden Bonferroni-korrigierte paarweise Vergleiche durchgeführt.

ERGEBNISSE

Insgesamt interessierten sich 62 Personen für eine Teilnahme an der Studie und wurden telefonisch bezüglich der Ein- und Ausschlusskriterien gescreent. Fünf Personen verloren nach dem telefonischen Vorgespräch das Interesse, auf zwei Personen trafen Ausschlusskriterien zu. Zum Ausschluss führte, dass eine dieser beiden Personen bejahte, an COPD erkrankt zu sein, die zweite Person an Arthritis. Eine weitere Person konnte die erforderliche FFP2-Atmungs- und Schutzmaske nicht tragen. Zwei weitere Personen erschienen nicht zur Messung, und zwei Personen gaben vor Ort keine Einwilligung, weil es zu Wartezeiten kam, die sie als zu lang empfanden.

In Tabelle 2 finden sich demografische Charakteristika der Stichprobe.

Tanzende absolvierten das Seniorentanz-Programm des Vereins „STÖ Landesverband NÖ“. Das Programm bestand aus wöchentlich 105 Minuten Paar- und Kreistanz mit Vor-, Seit-, Kreuz- und Rückschritten ohne Sprünge, Kicks oder Hebefiguren. Unter den sportlich aktiven Personen waren sieben alleine, 14 in der Gruppe aktiv. Als sportliche Trainings betrieben sie rund 30 Minuten Fahrrad fahren oder Schwimmen, halbtags Wandern, 25 Minuten „Fit mit Philipp“/Heimgymnastik, Walken oder Tennis. Zwei Drittel der Tanzenden und drei Viertel der sportlich Aktiven erreichten mit ihren Angaben die österreichischen Bewegungsempfehlungen für Personen ab 65 Jahren (Bauer et al., 2020).

Im Alltag aktive Personen waren in den letzten zwei Monaten vor dem Messzeitpunkt gehend, Stufen steigend, im Garten, im Haushalt oder unregelmäßig (weniger als 3x/Monat) tanzend, schwimmend, wandernd oder radfahrend aktiv. Ab März 2020 bis Mai 2021 waren Vereins- und Gruppensportaktivitäten bedingt durch die COVID-19-Pandemie nicht möglich. Vor der Pandemie hatten vier der im Alltag aktiven Personen wöchentlich getanzt und sieben regelmäßig Sport betrieben.

Alle Teilnehmenden waren in den letzten sieben Tagen vor dem Messzeitpunkt regelmäßig außer Haus aktiv. Risiko für soziale Isolation zeigte laut LSNS-6 niemand (Lubben et al., 2006). Sozial integrierten sich Teilnehmende aller drei Gruppen zusätzlich zu den genannten sportlichen Aktivitäten über Chorsingen, Gesellschaftsspiele, Heimatforschung, Kuraufenthalte, Reisen, Tierpflege, Veranstaltungs- und Ausstellungsbesuche sowie Vereinsarbeit. Vierzehn sportlich aktive Personen hatten Sport in der Gruppe betrieben, die anderen sieben alleine. In den zwei Monaten vor dem Messzeitpunkt gestürzt waren zwei tanzend, eine alleine sportlich sowie vier im Alltag aktive Personen. Einer dieser vier und drei weitere im Alltag aktive Personen waren mit 16 und weniger Punkten als sturzgefährdet einzuordnen, während alle anderen Teilnehmenden über dem Grenzwert des MiniBESTest lagen (Yingyongyudha et al., 2016). Alle unterschritten den TUG-Sturzrisiko-Grenzwert von 12,41 Sekunden (Alexandre et al., 2012).

Der Shapiro-Wilk, Histogramme und QQ-Diagramme zeigten für die Datensätze aller Gruppen von TUG und LSNS-6 jeweils Normalverteilung an. Für die folgenden Situationen war keine Normalverteilung gegeben: MiniBESTest bei Tanzenden, IPAQ-SF bei tanzend und sportlich Aktiven, Kraftausdauer-Werte der Plantarflexion bei Sportlichen und die Kraftausdauer-Werte von Knieextension und Hüftabduktion bei allen drei Gruppen. Daher wurden die Kraftausdauer, der

Tabelle 2: Demografische Charakteristika der Stichprobe

Variable		Tanzend	Sportlich aktiv	Im Alltag aktiv	Gesamt
Anzahl	n	16	21	13	50
	%	32	42	26	100
Weiblich	n	10	15	8	33
	%	63	71	62	66
Sturzhistorie ^a	n	2	1	4	7
	%	13	5	31	14
Schmerzhistorie ^b	n	2	4	6	12
	%	13	19	46	24
Alter (Jahre)	M	65	67	69	67
	SD	3	5	4	4
Gewicht (Kilogramm)	M	82,8	76,8	79,8	79,5
	SD	16,5	17,0	9,1	15,5

^a Personen, die in den letzten zwei Monaten vor der Messung gestürzt waren

^b Personen, die Schmerzen außerhalb der letzten sieben Tage berichtet hatten



Tabelle 3: Deskriptive Statistik und Einfache Varianzanalyse für Unabhängige Stichproben bzw. Kruskal-Wallis-H-Test

Variable		Tanzend	Sportlich aktiv	Im Alltag aktiv	$\chi^2(2)$	F(2, 47)	p
	n	16	21	13			
MiniBESTest ^a (Punkte)	Mdn	28,5	23,0	21,0	12,79		,002*
	IQR	5,0	4,0	10,0			
Timed Up and Go (Sekunden)	M	8,2	8,2	9,1		2,36	,106
	SD	1,0	1,4	1,3			
Knieextension (Wiederholungen)	Mdn	60,0	60,0	50,0	4,75		,093
	IQR	14,7	10,5	18,5			
Hüftabduktion (Wiederholungen)	Mdn	57,0	60,0	60,0	1,97		,374
	IQR	15,5	9,0	24,5			
Plantarflexion (Wiederholungen)	Mdn	12,0	19,0	6,0	5,62		,060
	IQR	14,0	15,5	6,0			
IPAQ-SF ^b (MET-Min/Woche)	Mdn	5230	6594	2079	11,70		,003*
	IQR	6101	3933	2694			
LSNS-6 ^c (Punkte)	Mdn	16,5	20,0	17,0	3,26		,196
	IQR	7,0	7,0	7,5			

a MiniBESTest = Mini Balance Evaluation Systems Test

b IPAQ-SF = International Physical Activity Questionnaire Short Form; MET-Min/Woche = Metabolisches Äquivalent in Minuten pro Woche

c LSNS-6 = Lubben Social Network Scale 6

* $p < 0,05$

IPAQ-SF, die ordinal skalierten MiniBESTest und LSNS-6 mittels Kruskal-Wallis-H-Test analysiert. Für den TUG war auch die Voraussetzung der Varianzhomogenität erfüllt, daher konnte dieser mittels ANOVA analysiert werden. Die Ergebnisse der ANOVA bzw. des nicht-parametrischen Ersatztests für ordinale Skalenniveaus und die Mittelwerte aller drei Gruppen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Der Kruskal-Wallis-H-Test zeigte einen signifikanten Unterschied für den MiniBESTest zwischen den Gruppen, $\chi^2(2) = 12,799$; $p = ,002$. Bonferroni-korrigierte Mann-Whitney-U-Tests zeigten für Tanzende ($Mdn = 28,5$; $IQR = 5,0$) signifikant um 5,5 Punkte höheres Gleichgewicht als sportlich aktive Personen ($Mdn = 23,0$; $IQR = 4,0$; $Z = 2,704$; $p = ,021$; $CI\ 95\ %$: 1–6 Punkte), sowie signifikant um 7,5 Punkte höheres Gleichgewicht als im Alltag aktive Personen ($Mdn = 21,0$; $IQR = 10,0$; $Z = 3,156$; $p = ,006$; $CI\ 95\ %$: 2–10 Punkte).

Der Kruskal-Wallis-H-Test zeigte weiters einen signifikanten Unterschied für den IPAQ-SF zwischen den Gruppen, $F(2) = 11,695$; $p = ,003$. Bonferroni-korrigierte Mann-Whitney-U-Tests zeigten für Sportbetreibende ($Mdn = 6594$; $IQR = 3933$) signifikant um 4515 mehr MET-Minuten pro Woche als im Alltag aktive Personen ($Mdn = 2079$; $IQR = 2694$; $Z = 3,411$; $p = ,002$; $CI\ 95\ %$: 1874–6342 MET-Min/Woche). Die anderen paarweisen Vergleiche waren nicht signifikant. Fehlende Angaben oder die Auswahl „Ich weiß nicht/bin nicht sicher“ durch insgesamt vier Personen im IPAQ-SF ergaben 0 Punkte. In der Anamnese erfragten wir, ob sportliche Aktivitäten alleine oder in einer Gruppe absolviert wurden.

Sieben der Sportbetreibenden hatten ihre sportlichen Aktivitäten alleine durchgeführt. Ihr Mittelwert von 8555 ($SD = 5959$) MET-Minuten pro Woche zeigte höhere körperliche Aktivität, als jener 14 Personen, die in einer Gruppe sportlich aktiv waren ($M = 6778$; $SD = 3086$). Die sieben alleine sportlich aktiven Personen berichteten weiters höhere soziale Integration ($Mdn = 23,0$; $IQR = 3,5$). Jene 14 in der sportlich aktiven Gruppe ($Mdn = 18,0$; $IQR = 4,0$) waren weniger stark über soziale Kontakte mit Familienangehörigen, Freunden oder Nachbarn integriert (Tabelle 3).

DISKUSSION

Personen, die regelmäßig tanzen, zeigten im MiniBESTest ein besseres Gleichgewicht als regelmäßig sportlich Aktive und im Alltag aktive Personen. Gehfähigkeit und Kraftausdauer unterschieden sich nicht zwischen den Gruppen. Sportbetreibende waren gemäß IPAQ-SF körperlich aktiver als im Alltag aktive Personen. Die Hypothese, dass es Unterschiede in der sozialen Integration zwischen den Gruppen gibt, wurde verworfen. Die signifikanten Unterschiede in Gleichgewicht und körperlicher Aktivität unserer Studienpopulation geben Hinweise auf positive Einflüsse von regelmäßigem Sport oder Tanzen im Alter. Durch die Pandemie basieren die Ergebnisse, insbesondere Tanz betreffend, auf relativ kurzen Übungszeiträumen. Für eine hinsichtlich Alter und Geschlecht ähnliche Stichprobe setzten Arkukangas et al. (2022) eine Gruppensportaktivität über sechs bis neun Wochen. Teilnehmende zeigten noch Monate



später eine höhere Motivation zu körperlicher Aktivität (Arkkukangas et al., 2022).

Ähnlich zur vorliegenden Studie zeigen in der Literatur Tanzende signifikant besseres Gleichgewicht im Vergleich zu sportlich aktiven Personen, bei identem TUG (Shanahan et al., 2016). Interventionsstudien bekräftigen Tanz als wirksam für Gleichgewicht (Hwang & Braun, 2015; Ma et al., 2023; Rodríguez, & Paris-Garcia, 2022), Gehfähigkeit (TUG) und soziale Integration (Brustio et al., 2018). Die Ausgangswerte der LSNS-6 bei Brustio et al. (2018) entsprachen im Mittelwert mit 16,9 Punkten jenem unserer Gruppe im Alltag aktiver Personen ($M = 16,6$). Nach 16 Wochen stieg der Mittelwert Tanzender auf 18,9 Punkte (Brustio et al., 2018). Vergleichbar dazu lag der Mittelwert der untersuchten Tanzenden bei 18,0 Punkten, sportlich Aktive erreichten sogar 19,5 Punkte.

Tanzende und sportlich aktive Personen absolvierten den TUG in durchschnittlich 8,2 Sekunden, im Alltag aktive Personen im Durchschnitt in 9,1 Sekunden (Tabelle 3). Die TUG-Mittelwerte der tanzend und sportlich aktiven Personen entsprechen Referenzwerten 60- bis 69-jähriger Personen (Bohannon, 2006). Die durchschnittlich 9,1 Sekunden der im Alltag aktiven Personen entsprechen Referenzwerten von 70- bis 79-Jährigen. Der Vergleich könnte limitiert sein, weil wir zwar gemäß MiniBESTest zu 'normaler Geschwindigkeit' anleiteten, die von Bohannon (2006) analysierten Studien hingegen unterschiedliche Anleitungen verwendet hatten.

Das Gleichgewicht sportlicher Personen entspricht einem MiniBESTest-Mittelwert von 22,9 Punkten gesunder Kanadier/-innen ähnlichen Alters (O'Hoski et al., 2014). Während der MiniBESTest-Mittelwert im Alltag aktiver Personen 2,4 Punkte unter dieser Referenz liegt, gleicht der Mittelwert Tanzender mit 3,7 Punkten über der Referenz einem Gleichgewicht 10 Jahre jüngerer Personen. Der Vergleich ist limitiert, da die Referenzstudie keine Daten über sportliche bzw. körperliche Aktivität angibt (O'Hoski et al., 2014). Zusätzlich zur standardisierten, verbalen Anleitung hatten O'Hoski et al. (2014) ihren Teilnehmenden jedes MiniBESTest-Element einmalig vorgezeigt. Außerdem zeigte die Stichprobe von O'Hoski et al. (2014) – anders als in dieser Studie – ein ausgewogenes (1:1) Verhältnis von Frauen und Männern. Unterschiede in Alter und Geschlecht, ein höherer Anteil an Personen mit Sturz- und Schmerzhistorie unter im Alltag aktiven Personen sowie landes(tanz)spezifische Inhomogenität in sportlichen/körperlichen Aktivitäten bei kleiner Studienpopulation, erschweren die Vergleich- und Übertragbarkeit unserer Ergebnisse.

Im Vergleich zur niederösterreichischen Bevölkerung von 60 bis 79 Jahren, welche 2022 ein Verhältnis von Frauen zu Männern mit 1,1:1 aufweist, waren die Teilnehmenden mit 1,9:1 durch einen höheren Frauenanteil vertreten (Abteilung Raumordnung und

Gesamtverkehrsangelegenheiten - Statistik, 2022). Deskriptiv zeigten sich Geschlechterunterschiede durch höheres dynamisches Gleichgewicht, höhere körperliche Aktivität (IPAQ-SF) und Kraftausdauer bei Hüftabduktion von Männern. Das schränkt die Aussagekraft der Ergebnisse dieser Studie insofern ein, als ein anderes Geschlechterverhältnis zu anderen Ergebnissen führen hätte können. In den drei analysierten Gruppen nahmen ähnlich viele Männer, aber unterschiedlich viele Frauen teil. Dadurch ergab sich ein höherer Frauenanteil bei sportlich aktiven Personen, der sich allerdings nicht in einem signifikanten Unterschied niedergeschlagen hat (Tabelle 2).

Auch wenn es ursprünglich nicht geplant war, wurde eine Subgruppenanalyse durchgeführt. Es zeigten alleine Sportbetreibende eine Tendenz zu höherer körperlicher Aktivität und sozialer Integration, als in einer Gruppe aktive Personen. Interessant wäre, ob die sieben alleine sportlich aktiven Personen mehr Zeit außer Haus verbrachten (Herbolsheimer et al., 2018) und ob ihre körperliche Aktivität mit Wegen zu sozialen Kontakten in Zusammenhang stand.

Implikationen für die Praxis

Richtlinien empfehlen Risikostratifikation, insbesondere das Assessment von Gleichgewicht und Gang, sowie entsprechend fördernder Maßnahmen (Montero-Odasso et al., 2021). Die österreichische Primärversorgung verfolgt Social Prescribing als neuen Ansatz (Bertotti et al., 2018). Social Prescribing kann Gesundheitsberufe und die Sekundärversorgung entlasten, indem zum Beispiel zu gesundheitsfördernden Aktivitäten navigiert wird, die von Sport- oder Tanzinstitutionen in der Region angeboten werden (Drinkwater et al., 2019). Bei MiniBESTest, TUG und LSNS-6 werden in der Literatur Risikogrenzwerte für Stürze und soziale Isolation beschrieben. Basierend auf den Ergebnissen dieser Studie könnte bei niedrigen Punkten im MiniBESTest regelmäßiger Tanz empfohlen werden, wenn interprofessionelle Gesundheitsberufe mit älteren Personen mögliche Aktionen zur Sturzrisikoprävention planen (McMahon et al., 2022).

Limitationen

Die beobachteten Unterschiede könnten auf andere Einflussfaktoren als die untersuchte Gruppenzugehörigkeit zurückzuführen sein. Durch die geringe Teilnehmerzahl erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für Typ-II-Fehler. Homogenere Stichproben würden die Aussagekraft steigern. Durch die breite Definition im Alltag aktiver Personen ist diese Gruppe besonders inhomogen. Nicht signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen lagen in den Gruppengrößen, Geschlecht, Sturzhistorien oder



Schmerzen außerhalb der letzten sieben Tage (Tabelle 2). Die Körpergröße wurde nicht erfasst, wodurch kein BMI errechenbar war. Der BMI könnte neben anderen Faktoren relevant für die Einschätzung von Sturzrisiken sein, siehe Einleitung (Pereira et al., 2022; Rietdyk et al., 2022). Weiters wurden keine Details zu Lebensstilfaktoren wie finanzieller, Wohn- oder Familiensituation erfasst und bei der Prüfung der Ein- und Ausschlusskriterien keine medizinischen Assessments durchgeführt, um die Belastung der Teilnehmenden in einem akzeptablen Rahmen zu halten. Das könnte das Risiko einer Verzerrung durch ungleiche Zusammensetzung erhöht haben. Die genannten Aspekte sollten im Design zukünftiger Studien berücksichtigt werden.

Bei den Messungen könnte zu Verzerrungen geführt haben, dass Rückfragen der Teilnehmenden zu Instruktionen nur durch Wiederholung der Instruktion beantwortet wurden, um insbesondere den MiniBESTest standardisiert durchzuführen. Teilnehmende hätten nach näherer Erklärung oder einmaliger Demonstration, wie sie O'Hoski et al. (2014) eingesetzt hatte, beispielsweise beim TUG ihre schnellste und nicht „normale“ Geschwindigkeit gehen können.

Die Kraftausdauer-Testungen erfolgten ohne validiert standardisiertem Messinstrument. Der Einsatz eines digitalen Dynamometers hätte isometrische Messungen in standardisierten Ausgangsstellungen ermöglicht (Mckay et al., 2016). Dynamische Messungen sind prädiktiver für Stürze bei älteren Personen (Simpkins & Yang, 2022), aber selbst bei Testung prozentueller Einwiederholungsmaxima limitiert standardisiert (Granacher et al., 2012; Schott et al., 2019). Bei Messung bis zur Ermüdung und Nutzung der Rampe hätte die Testung einbeiniger Plantarflexion der reliablen Prozedur von Hébert-Losier et al. (2017) entsprochen. Solch maximale Belastung der Teilnehmenden hätte ethisch diskutiert werden müssen, andererseits die Gütekriterien verbessern können. Wir verwendeten dynamische Tests angelehnt an das evidenzbasierte Sturzpräventions-Programm von Robertson & Campbell (2013), weil es das Training von Gleichgewicht mit Kraftausdauer kombiniert und wir die Anzahl von Wiederholungen untersuchten.

Temperatur, Wetter und Raumgröße waren an den drei Messtagen unterschiedlich: im heißen Juni erfolgte eine Messung im großen Turnsaal, die andere im kleinsten der drei Räume, während es im August regnete. Puls oder Atemfrequenz der Teilnehmenden könnten sich durch das Tragen von FFP2-Atemschutzmasken erhöht haben. Durch den Ablauf in Stationen und individuelles Tempo beim Ausfüllen der Fragebögen hatten Teilnehmende unterschiedlich lange Pausen. Sie könnten weiters durch andere Stationen und Gespräche im gleichen Raum beeinflusst oder abgelenkt worden sein. Diese limitierten Rahmenbedingungen der Messungen erhöhen das Risiko

eines Performance-Bias. Durch ungleiche Bedingungen zwischen Tanzenden, Sportbetreibenden und im Alltag aktiven Personen könnte das Ergebnis beeinflusst worden sein. Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass der gesamte gemessene Unterschied von 5,5 oder 7,5 Punkten im MiniBESTest dadurch erklärbar ist.

Die Gruppen unterschieden sich in ihrer Teilnehmerzahl. Die Teilnehmenden absolvierten individuell unterschiedliche Arten und Intensitäten ihrer körperlichen und sozialen Aktivitäten. Sie führten diese an unterschiedlichen Lokalisationen (Indoor oder Outdoor) aus, sowohl in den zwei Monaten vor dem jeweiligen Messzeitpunkt als auch vor Pandemieausbruch. Die Zuordnung in die Gruppen erfolgte nach vorab festgelegten Kriterien. Allerdings könnte diese Zuordnung die Ergebnisse verzerrt und eine Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen limitiert haben. Es ergaben sich ungleiche Gruppengrößen, weil nach Identifizierung der Gruppenzugehörigkeit mehr Personen sportlich, denn im Alltag aktiv waren. Die Kriterien schlossen nicht aus, dass Teilnehmende zusätzlich Aktivitäten einer anderen Gruppe ausführten, beispielsweise unregelmäßiger Sport, einmaliges Tanzen zu kulturellem Anlass oder Gehen im Alltag.

Schlussfolgerung und Ausblick

Tanzende zeigten signifikant höheres dynamisches Gleichgewicht als sportlich aktive 60- bis 80-jährige Personen. Verglichen mit Tanzenden zeigten im Alltag aktive Personen gemäß MiniBESTest die niedrigsten Werte. Sportbetreibende zeigten laut IPAQ-SF signifikant höhere körperliche Aktivität als im Alltag aktive Personen. In TUG, Kraftausdauer in Knieextension, Hüftabduktion und Plantarflexion sowie LSNS-6 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Die Bewegungsform „Tanz“ scheint positiven Einfluss auf das Gleichgewicht der Stichprobe zu haben. Tanztraining könnte somit dem altersbedingten Abbau des Gleichgewichts und Stürzen vorbeugen.

Zukünftige Studien könnten Zusammenhänge zwischen körperlicher und sozialer Aktivität in longitudinalen Studien prüfen. Weiters sollten weiterführende Studien randomisiert und kontrolliert, unter Berücksichtigung weiterer sozio-demografischer Faktoren, die Wirkung von Tanz und Sport auf Sturzrisikofaktoren und gesundheitliche Outcomes untersuchen.

Dank

Diese Studie wurde finanziell unterstützt vom Bundesverband Seniorentanz Österreich (BV STÖ) und allen neun Landesverbänden. Die Autoren/-innen danken allen Senioren/-innen für ihre Teilnahme,



Elisabeth Fleischmann und Stefan Stojanovic für die Mitentwicklung des Konzepts, Dr. med Ingrid Blezinger für das Führen der Aufklärungsgespräche, Hubert Gillesberger-Harringer für die Durchführung der Messungen, Karl Hömstreit vom STÖ Landesverband NÖ für die Rekrutierung und Wilhelm Vorlauffer vom Samariterbund Rabenstein für die Betreuung der Teilnehmenden.

Ethische Prüfung, Registrierung

Alle Untersuchungen wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommission (GS1-EK-4/668-2020) und nach Abschluss einer Personenschadenversicherung,

im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt. Von allen Untersuchten liegt eine unterschriebene Einverständniserklärung vor. Keine Registrierung notwendig: Querschnittstudie ohne Intervention.

Interessenkonflikte

Die drei messenden Personen und Personen, die das Konzept mitentwickelten, standen in einem Studierendenverhältnis zur veröffentlichenden Institution.

Literaturverzeichnis

- Alexandre, T. S., Meira, D. M., Rico, N. C., & Mizuta, S. K. (2012). Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(5), 381–388. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000041>
- Abteilung Raumordnung und Gesamtverkehrsangelegenheiten - Statistik. (2022, October 12). *Wohnbevölkerung 2022 nach Alter, Geschlecht und Gemeinden*. Amt der niederösterreichischen Landesregierung. <https://noe.gv.at/noe/Zahlen-Fakten/Bevoelkerungsstruktur.html>
- Arkkukangas, M., Strömqvist Bååthe, K., Ekholm, A., & Tonkonogi, M. (2022). Short Multicomponent Group Exercise Intervention Promotes Long-Term Physical Activity Habits among Community-Dwelling Older Adults during COVID-19 Restrictions: A Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 15140. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215140>
- Awick, E. A., Ehlers, D. K., Aguiñaga, S., Daugherty, A. M., Kramer, A. F., & McAuley, E. (2017). Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. *General Hospital Psychiatry* 49, 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2017.06.005>
- Aziz, R., & Steffens, D. (2017). Overlay of Late-Life Depression and Cognitive Impairment. *Focus*, 15(1), 35–41. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.20160036>
- Bauer, R., Dorner, T., Felder-Puig, R., Fessler, C., Gollner, E., Halbwachs, C., Kayer, C., Lackinger, C., Lechner, N., Lercher, P., Mayer, S., Miko, H.-C., Ring-Dimitriou, S., Schöppel, I., Szabo, B., Titze, S., Windsperger, K., & Zillmann, N. (2020). *Österreichische Bewegungsempfehlungen (Wissensband 17)*. Fonds Gesundes Österreich. https://fgoe.org/sites/fgoe.org/files/2020-06/WB17_bewegungsempfehlungen_bfrei.pdf
- Bertotti, M., Frostick, C., Hutt, P., Sohanpal, R., & Carnes, D. (2018). A realist evaluation of social prescribing: an exploration into the context and mechanisms underpinning a pathway linking primary care with the voluntary sector. *Primary Health Care Research & Development*, 19(3), 232–245. <https://doi.org/10.1017/S1463423617000706>
- Bohannon, R. (2006). Reference Values for the Timed Up and Go Test: A Descriptive Meta-Analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 29(2), 64–68.
- Brustio, P. R., Liubicich, M. E., Chiabrero, M., & Rabaglietti, E. (2018). Dancing in the golden age: A study on physical function, quality of life, and social engagement. *Geriatric Nursing*, 39(6), 635–639. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2018.04.013>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Denkinger, M. D., Lukas, A., Nikolaus, T., & Hauer, K. (2015). Factors associated with fear of falling and associated activity restriction in community-dwelling older adults: A systematic review. *The American Journal of Geriatric Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 23(1), 72–86. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2014.03.002>
- Drinkwater, C., Wildman, J., & Moffatt, S. (2019). Social prescribing. *BMJ*, 364, 11285. <https://doi.org/10.1136/bmj.11285>
- Godi, M., Franchignoni, F., Caligari, M., Giordano, A., Turcato, A. M., & Nardone, A. (2013). Comparison of Reliability, Validity, and Responsiveness of the Mini-BESTest and Berg Balance Scale in Patients With Balance Disorders. *Physical Therapy*, 93(2), 158–167. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120171>
- Granacher, U., Muehlbauer, T., & Gruber, M. (2012). A qualitative review of balance and strength performance in healthy older adults: impact for testing and training. *Journal of Aging Research*, 708905, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2012/708905>
- Hébert-Losier, K., Wessman, C., Alricsson, M., & Svantesson, U. (2017). Updated reliability and normative values for the standing heel-rise test in healthy adults. *Physiotherapy*, 103(4), 446–452. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2017.03.002>



- Herbolzheimer, F., Ungar, N. & Peter, R. (2018). Why Is Social Isolation Among Older Adults Associated with Depressive Symptoms? The Mediating Role of Out-of-Home Physical Activity. *International Journal of Behavioral Medicine*, 25, 649–657. <https://doi.org/10.1007/s12529-018-9752-x>
- Hwang, P. W.-N., & Braun, K. L. (2015). The Effectiveness of Dance Interventions to Improve Older Adults' Health: A Systematic Literature Review. *Alternative Therapies In Health And Medicine*, 21(3), 64–70.
- Jenkin, C. R., Eime, R. M., Westerbeek, H., & van Uffelen, J. G. Z. (2018). Sport for Adults Aged 50+ Years: Participation Benefits and Barriers. *Journal of Aging and Physical Activity*, 26(3), 363–371. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0092>
- Kabeshova, A., Annweiler, C., Fantino, B., Philip, T., Gromov, V. A., Launay, C. P., & Beauchet, O. (2014). A regression tree for identifying combinations of fall risk factors associated to recurrent falling: A cross-sectional elderly population-based study. *Aging Clinical and Experimental Research*, 26(3), 331–336. <https://doi.org/10.1007/s40520-014-0232-0>
- King, L., & Horak, F. (2013). On the Mini-BESTest: Scoring and the Reporting of Total Scores. *Physical Therapy*, 93(4), 571–575. <https://doi.org/10.2522/ptj.2013.93.4.571>
- Koch, S. C., Riege, R. F. F., Tisborn, K., Biondo, J., Martin, L., & Beelmann, A. (2019). Effects of Dance Movement Therapy and Dance on Health-Related Psychological Outcomes. A Meta-Analysis Update. *Frontiers in Psychology*, 10, 1806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01806>
- Last, J., & Weisser, B. (2015). Der Einfluss von moderater sportlicher Aktivität und Alter auf Kraft, Ausdauer und Gleichgewicht im Erwachsenenalter. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 66(1), 5–11. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2014.160>
- Lubben, J., Blozik, E., Gillmann, G., Iliffe, S., von Renteln Kruse, W., Beck, J. C., & Stuck, A. E. (2006). Performance of an Abbreviated Version of the Lubben Social Network Scale Among Three European Community-Dwelling Older Adult Populations. *The Gerontologist*, 46(4), 503–513. <https://doi.org/10.1093/geront/46.4.503>
- Luppa, M., Sikorski, C., Motzek, T., Konnopka, A., König, H.-H., & Riedel-Heller, S. G. (2012). Health service utilization and costs of depressive symptoms in late life—A systematic review. *Current Pharmaceutical Design*, 18(36), 5936–5957. <https://doi.org/10.2174/138161212803523572>
- Ma, C., Li, M., Li, R., & Wu, C. (2022). The Effect of Rhythmic Movement on Physical and Cognitive Functions among Cognitively Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 104, 104837. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2022.104837>
- McKay, M. J., Baldwin, J. N., Ferreira, P., Simic, M., Vanicek, N., Burns, J., & 1000 Norms Project Consortium. (2017). Normative reference values for strength and flexibility of 1,000 children and adults. *Neurology*, 88(1), 36–43. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003466>
- McMahon, S. K., Greene, E. J., Latham, N., Peduzzi, P., Gill, T. M., Bhasin, S., & Reuben, D. B. (2022). Engagement of older adults in STRIDE's multifactorial fall injury prevention intervention. *Journal of the American Geriatrics Society*, 70(11), 3116–3126. <https://doi.org/10.1111/jgs.17983>
- Montero-Odasso, M. M., Kamkar, N., Pieruccini-Faria, F., Osman, A., Sarquis-Adamson, Y., Close, J., Hogan, D. B., Hunter, S. W., Kenny, R. A., Lipsitz, L. A., Lord, S. R., Madden, K. M., Petrovic, M., Ryg, J., Speechley, M., Sultana, M., Tan, M. P., van der Velde, N., Verghese, J., Masud, T., & Task Force on Global Guidelines for Falls in Older Adults. (2021). Evaluation of Clinical Practice Guidelines on Fall Prevention and Management for Older Adults: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*, 4(12), e2138911. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.38911>
- O'Hoski, S., Winship, B., Herridge, L., Agha, T., Brooks, D., Beauchamp, M. K., & Sibley, K. M. (2014). Increasing the Clinical Utility of the BESTest, Mini-BESTest, and Brief-BESTest: Normative Values in Canadian Adults Who Are Healthy and Aged 50 Years or Older. *Physical Therapy*, 94(3), 334–342. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130104>
- IPAQ Research Committee. (2005). *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms*. IPAQ. <https://sites.google.com/view/ipaq/score>
- Pedersen, M. T., Vorup, J., Nistrup, A., Wikman, J. M., Alstrøm, J. M., Melcher, P. S., Pfister, G. U., & Bangsbo, J. (2017). Effect of team sports and resistance training on physical function, quality of life, and motivation in older adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(8), 852–864. <https://doi.org/10.1111/sms.12823>
- Rietdyk, S., Ambike, S., Amireault, S., Haddad, J. M., Lin, G., Newton, D., & Richards, E. A. (2022). Co-occurrences of fall-related factors in adults aged 60 to 85 years in the United States National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS One*, 17(11), e0277406. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277406>
- Robertson, C., & Campbell, J. (2013). *Otago Exercise Programme*. In E. Scherfer, E. Freiburger, K. Stranzinger, & C. Becker (Eds.), *Otago-Übungsprogramm* (pp. 1–91). ZVK Physio-Akademie.
- Rodríguez, B., & Paris-Garcia, F. (2022). Influence of Dance Programmes on Gait Parameters and Physical Parameters of the Lower Body in Older People: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1547. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031547>
- Rojatz, D., Nowak, P., Rath, S., & Atzler, B. (2018). *Primärversorgung: Krankheitsprävention, Gesundheitsförderung und Gesundheitskompetenz. Grundlagen und Eckpunkte eines Idealmodells für PVE-Team und Finanzierungspartner*. Gesundheit Österreich. www.ifgp.at/cdscontent/load?contentid=10008.676321&version=1556009198
- Schott, N., Johnen, B., & Holfelder, B. (2019). Effects of free weights and machine training on muscular strength in high-functioning older adults. *Experimental Gerontology*, 122, 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.03.012>
- Shanahan, J., Coman, L., Ryan, F., Saunders, J., O'Sullivan, K., Ni Bhriain, O., & Clifford, A. M. (2016). To dance or not to dance? A comparison of balance, physical fitness and quality of life in older Irish set dancers and age-matched controls. *Public Health*, 141, 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2016.07.015>



- Simpkins, C., & Yang, F. (2022). Muscle power is more important than strength in preventing falls in community-dwelling older adults. *Journal of Biomechanics*, 134, 111018. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2022.111018>
- Stallinga, H. A. (2015). *Human functioning in health care: Application of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Groningen: University of Groningen. <http://hdl.handle.net/11370/95409a1c-a924-43b4-88dd-5dd3fdf81cb9>
- Mohr, M. (2021, November 29). *Prognose zur Altersstruktur in Österreich bis 2100*. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/688475/umfrage/prognose-zur-altersstruktur-in-oesterreich>
- Thomas, E., Battaglia, G., Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., & Bellafore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Medicine*, 98(27), e16218. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016218>
- Vogel, C., Wettstein, M., & Tesch-Römer, C. (2019). *Frauen und Männer in der zweiten Lebenshälfte: Älterwerden im sozialen Wandel*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25079-9>
- Yang, Y., Wang, K., Liu, H., Qu, J., Wang, Y., Chen, P., Zhang, T. & Luo, J. (2022). The impact of Otago exercise programme on the prevention of falls in older adult: a systematic review. *Frontiers in Public Health*, 10, 953593. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.953593>
- Yingyongyudha, A., Saengsirisuwan, V., Panichaporn, W., & Boonsinsukh, R. (2016). The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) demonstrates higher accuracy in identifying older adult participants with history of falls than do the BESTest, Berg Balance Scale, or Timed Up and Go Test. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 39(2), 64–70. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000050>