

Serious Games für Senior:innen – Einfluss auf die koordinativen Fähigkeiten

Leen Abu Esbaa¹, Birgit Didczuneit-Sandhop^{1,2,3}, Eberhard Beck¹, Katja Orłowski¹

1 Technische Hochschule Brandenburg, Magdeburger Str. 50, 14770 Brandenburg an der Havel

2 Universitätsklinikum Brandenburg, Hochstr. 29, 14770 Brandenburg an der Havel

3 Medizinische Hochschule Brandenburg, Nicolaiplatz 19, 14770 Brandenburg an der Havel

Abstract

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, den Einfluss von Serious Games (SG) auf die koordinativen Fähigkeiten demenzerkrankter Senior:innen über einen Zeitraum von zehn Wochen zu untersuchen. Hierzu wurden koordinative Tests vor und nach dem Interventionszeitraum durchgeführt und die Daten vergleichend gegenübergestellt.

1. Einleitung

Oftmals kommt es vor allem im Alter zu stärkeren Einschränkungen der sensomotorischen und kognitiven Funktionen. Besonders bei Senior:innen mit Demenz führt dies zu einem höheren Sturzrisiko, so dass sie ihr Leben nicht mehr selbstbestimmt und unabhängig führen können (Arriaga et al., 2013). Serious Games (SG) sind Spiele, die nicht nur der Unterhaltung dienen, sondern auch einen ernsthaften Zweck haben (Harrington et al., 2022). Durch den Spieleaspekt haben sie eine motivierende Wirkung im Vergleich zu normalen Trainings. SGs mit therapeutischer Intention sind in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus gerückt. Durch die motivierende Wirkung können sie dazu beitragen, die Lebensqualität der Senior:innen zu verbessern und eine Abnahme der koordinativen Fähigkeiten zu verzögern (Wiemeyer 2018, Huxhold et al. 2008).

Solche SGs wurden an unserer Hochschule entwickelt. Sie werden mittels Verlagerung des Körperschwerpunkts (KSP) auf einer Kraftmessplatte (KMP) gesteuert. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass auch bei Demenzerkrankten mit einem sensomotorischen Training eine Stabilisierung oder sogar Verbesserung der kognitiven und exekutiven Fähigkeiten, des Gleichgewichts, der Mobilität und der Kraft möglich sind (Buchner & Larson, 1987; Zhao, 2020). Knochenbrüche, Wunden und schmerzhaftes Prellungen sind physische Folgen von Stürzen. Darüber hinaus sind die psychischen Folgen nicht zu unterschätzen. Senior:innen verlieren das Vertrauen in ihre eigene Mobilität und vermeiden aus Angst jegliche Bewegung. Dies wird insbesondere bei Demenzerkrankten beobachtet, weil sie allmählich ihre kognitiven Fähigkeiten verlieren, zu denen auch die Fähigkeit gehört, Gefahren richtig zu erkennen (Vatareck, 2022).

Mit den speziell für die Senior:innen mit leichter bis mittelschwerer Demenz entwickelten SGs wurden Interventionsstudien in Pflegeeinrichtungen durchgeführt, um diese auf ihre Wirkung auf die koordinativen Fähigkeiten zu untersuchen.

2. Material und Methoden

Die Interventionsstudien wurden im Prä-Post-Design über einen Zeitraum von zehn Wochen durchgeführt. Das Training mit allen zur Verfügung stehenden SGs fand dreimal wöchentlich statt. Die Senior:innen konnten bei jedem Training die Spiele frei wählen, die für je 10-15 Minuten gespielt wurden.

Die verwendeten SGs lassen sich in zwei Kategorien einteilen: Spiele mit koordinativem und kognitivem Fokus. Im vorliegenden Paper wird auf die Spiele BalanceBall, Surflex und Wald-spaziergang (s. *Abbildung 1*) mit koordinativem Fokus eingegangen, während die SGs mit kognitivem Fokus bei Kustanovich et al. (2023) vorgestellt werden.

Beim BalanceBall wird ein virtueller Spieltisch geneigt, so dass sich die silberne Metallkugel bewegt und damit die Objekte eingesammelt werden. Beim Waldspaziergang und Surflex wird ein menschlicher Avatar z.B. in einem realistisch wirkenden Wald bzw. auf einem Surfbrett übers Meer gesteuert. Ziel beim Waldspaziergang ist es, im Wald verteilte Objekten (z.B. Bilder von Familienmitgliedern) zu sammeln. Für ein realistischeres Erlebnis werden im Hintergrund typische Geräusche abgespielt, z.B. Vogelgezwitscher. Beim Spiel Surflex werden Objekte (Wasserbälle) und damit Punkte gesammelt. Hindernissen muss ausgewichen werden, um Minuspunkte zu vermeiden. Zwischendurch werden Zahlen auf dem Bildschirm gezeigt, die sich der Spieler merken soll und am Ende der Runde in Form eines Quiz abgefragt werden.



Abbildung 1: Die Spiele mit koordinativem Fokus (v.r.n.l.): Waldspaziergang, Surflex und BalanceBall.

Vor und nach dem Interventionszeitraum wurden koordinative Tests durchgeführt, um den aktuellen Status der körperlichen Fähigkeit zu ermitteln. Zu diesen Tests gehören statische und dynamische Gleichgewichtstests sowie der Timed-Up-and-GO-Test (TUG) und eine Befragung zur Ermittlung der Sturzangst (Falls Efficacy Scale, FES). Um das Gleichgewicht zu untersuchen, wurde mittels PLUX-KMP der KSP und die Auslenkung in medio-lateraler (ML) sowie anterior-posteriorer (AP) Richtung erfasst. Das statische Gleichgewicht wurde im beidbeinigen Stand mit offenen (GG AA) und geschlossenen (GG AZ) Augen sowie im Semi-Tandem-Stand (ST) mit dem linken (GG ST li) und rechten Fuß (GG ST re) vorn untersucht. Jede Standposition wurde zweimal für 30 Sekunden aufgezeichnet. Die Schwankungsfläche wurde aus der maximalen ML- und AP-Auslenkung berechnet. Beim dynamischen Gleichgewichtstest versuchen die Proband:innen mit ihrem KSP acht Punkte anzusteuern, die kreuz-/sternförmig angeordnet sind und nacheinander auf dem Bildschirm angezeigt werden (Sternstest). Die Gesamtzeit fürs Ansteuern aller Punkte wird erfasst. Beim TUG sollen die Proband:innen eine Strecke von 3 m bis zur Markierung und wieder zurück laufen. Die Ausgangs- und Endposition ist sitzend auf einem Stuhl. Die Zeit vom Aufstehen bis zum Sitzen wird gemessen.

Die Daten des Prä- und Posttests werden vergleichend gegenübergestellt, wobei zunächst Methoden der deskriptiven Statistik eingesetzt wurden, um die Wirkung der Serious Games auf die koordinativen Fähigkeiten zu bewerten.

An den Interventionsstudien in den Jahr 2021 und 2022 nahmen 32 Proband:innen aus verschiedenen Pflegeeinrichtungen freiwillig teil. Sie oder ihre gesetzlichen Vertreter:innen gaben ihre schriftliche Zustimmung zur Teilnahme. Einschlusskriterien waren u.a. ein MMST-Wert größer zehn, die Fähigkeit eine 3 m-Wegstrecke laufen zu können (mit

Hilfsmittel) und für zehn Minuten stehen zu können, da die Spiele auf der KMP stehend mittels KSP-Verlagerung gesteuert werden.

3. Ergebnisse

Von 23 der 32 teilnehmenden Senior:innen (17 wbl., 6 ml., 83,8 (± 4,7) Jahre) wurden die Daten zur Analyse herangezogen werden. Neun Senioren:innen wurden von der Auswertung ausgeschlossen, weil sie aus gesundheitlichen Gründen keine Teilnahmequote von 60 % erreichten. Durchschnittlich haben die 23 Senior:innen an 26,3 (± 3,2) der 30 Interventionseinheiten in den zehn Wochen teilgenommen, so dass die Teilnahmequote 86,3 % beträgt. Die durchschnittliche Spielzeit betrug 12,4 (± 2,5) Minuten.

In der Tabelle 1 sind die Daten der durchgeführten Tests als Mittelwert und Standardabweichung sowie als absolute und relative Veränderung angegeben.

Tabelle 1 Parameter der durchgeführten koordinativen Tests des Prä- und Posttests

Testverfahren	Prä MW (± SD)	Post MW (± SD)	Absolute Diff.	Relative Diff. in %
GG AA [mm ²]	852,5 (±569,3)	834,3 (±504,8)	-18,2	-2,0
GG AZ [mm ²]	884,0 (± 755,0)	913,3 (±715,5)	29,3	3,3
GG ST li [mm ²]	1483,3 (±877,5)	1333,3 (±870,5)	-150,0	-10,1
GG ST re [mm ²]	1437,9 (±730,3)	1456,8 (±626,6)	18,9	1,3
GG dyn. [s]	103,5 (±90,8)	91,7 (±93,5)	-14,9	-14,4
TuG [s]	21,3 (±7,8)	22,5 (±8,6)	1,2	5,6
FES [Punkte]	22,2 (±7,3)	21,5 (±8,9)	-0,7	-3,2

Bezüglich des statischen Gleichgewichts wurde für die Standpositionen beidbeinig Augen Auf (GG AA) und ST links (GG ST li) eine Verringerung der Schwankungsfläche beim Posttest festgestellt (rel. Diff.: GG AA = -2,0 %; GG ST li = -10,1%). Hingegen wurde beim beidbeinigen Stand mit Augen zu (GG AZ) und ST rechts (GG ST re) eine vergrößerte Schwankungsfläche im Vergleich zum Prätest ermittelt (rel. Diff.: GG AZ = 3,3 %; GG ST re = 1,3%). Die Abbildung 2 gibt einen Überblick der Schwankungsfläche der einzelnen Proband:innen, wobei 12 der 23 Proband:innen eine verringerte Schwankungsfläche zeigen, die bei P21, P22 und P28 recht deutlich ausfällt. Bei P12 und P19 hingegen musste beim Posttest eine deutlich vergrößerte Schwankungsfläche festgestellt werden.

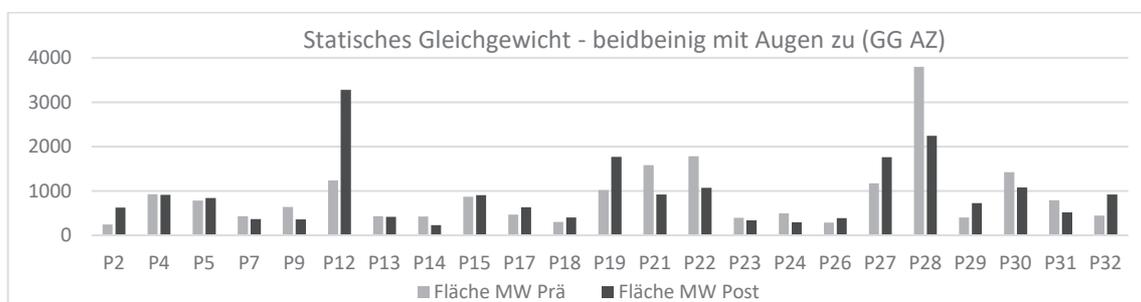


Abbildung 2 Überblick über die einzelnen Werte des Gleichgewichtstest mit geschlossenen Augen im beidbeinigen Stand.

Hinsichtlich der Sturzangst zeigt sich beim FES eine Verringerung des Posttestwertes (21,5 Punkte) im Vergleich zum Prätest mit 22,2 Punkten. Dies ist eine relative Differenz von -3,2 %.

Die für den TUG-Test benötigte Zeit ist beim Posttest mit 22,5 s im Vergleich zum Prätest mit 21,3 s leicht angestiegen (rel. Diff. 5,6 %). Dennoch blieb bei allen Senior:innen das Mobilitätsniveau gleich.

4. Diskussion

Die durchgeführte Interventionsstudie im Prä-Post-Design verfolgte das Ziel, mithilfe von SGs Effekte auf die koordinativen Fähigkeiten von Senior:innen festzustellen. Zur Bewertung der relativen Veränderung der Parameter vom Prä- zum Posttest wurde ein Wert von mehr als 5 % Abnahme als Verbesserung festgelegt. Eine Veränderung von 0 bis 5 % Abnahme wird als Stabilisierung gewertet.

Die Werte des Gleichgewichts mit offenen Augen (-2,0 %) und geschlossenen Augen (3,3 %), im ST-Stand rechts (1,3 %) sowie der FES-Wert (-3,2 %) sind stabil geblieben. Diese Stabilisierung der genannten Parameter ist für die untersuchte Stichprobe als positiv zu bewerten. Beim Gleichgewicht im ST-Stand links (-10,1 %) und im dynamischen Gleichgewicht (Sternstest, -14,4 %) konnte zudem eine deutliche Verbesserung ermittelt werden. Die relative Veränderung von -14,4 % im dynamischen Gleichgewichtstests ist im Vergleich aller untersuchten Parameter am deutlichsten, was den Erwartungen entspricht, da hier die Zielsicherheit untersucht wird. Verbesserungen der Gleichgewichtsfunktion und der Bewegungs-/Haltungskontrolle werden auch von Zhao et al. (2020) berichtet.

Die leicht verringerte Sturzangst (FES) ist ein positives Zeichen, die auch Zhao et al. (2020) ermittelten. Jedoch gibt es Proband:innen, die nach der Intervention einen größeren FES-Wert aufweisen. Hier könnte die Intervention dazu geführt haben, sich dem eigenen Unvermögen bewusst zu werden. Beim TUG wurde mit einer relativen Veränderung von 5,6 % eine leichte Verschlechterung festgestellt. Diese ist teilweise auf Schwierigkeiten bei der Durchführung zurückzuführen, da krankheitsbedingt ein andere/r Untersucher:in den Posttest übernahm. Einige Proband:innen hatten im Prä- im Gegensatz zum Posttest die 3m-Linie nicht vollständig überschritten.

Wegen der bisher geringen Anzahl an zur Verfügung stehenden Senior:innen in den Pflegeeinrichtungen konnte bisher keine Kontrollgruppe parallel untersucht werden, so dass die Ergebnisse auch aus diesem Grund als vorläufig betrachtet werden müssen.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Mit computergestützten Gleichgewichtsspielen, SGs, soll das Fortschreiten der Demenz und ihrer Folgen (Funktionseinschränkungen und Stürze) aufgehalten werden. Eine positive Tendenz ist erkennbar, wobei die Daten zunächst deskriptiv ausgewertet wurden und keine Kontrollgruppe zum Vergleich zur Verfügung stand.

Im nächsten Schritt soll eine inferentielle Statistik durchgeführt werden, um zu bewerten, ob es sich um signifikante Unterschiede handelt. Zwar ist die Stichprobengröße mit 23 Proband:innen gut, dennoch sollen in weiteren Pflegeeinrichtungen Interventionsstudien durchgeführt werden, um so ein besseres Bild von der Wirkung der SGs zu be-

kommen. Bei einer größeren Stichprobe könnten auch der Demenzgrad oder die Jahreszeit als Einflussfaktoren untersucht werden. Zudem wäre es wichtig, eine Kontrollgruppe in die Studie einzubeziehen, um die Ergebnisse besser einschätzen zu können.

Quellen

- Buchner, D.M., Larson, E. (1987). *Falls and fractures in patients with Alzheimer-type dementia*. *Jama*. 1987; 257(11), 1492-1495.
- Arriaga, P., Esteves, F., & Fernandes, S. (2013). *Playing for Better or for Worse?: Health and Social Outcomes with Electronic Gaming*. In M. Cruz-Cunha, I. Miranda, & P. Gonçalves (Eds.), *Handbook of Research on ICTs for Human-Centered Healthcare and Social Care Services* (pp. 48-69). IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-4666-3986-7.ch003>
- Harrington, K., Craven, M.P., Wilson, M.L., Landowska, A. (2022). *Perceptions of Cognitive Training Games and Assessment Technologies for Dementia: Acceptability Study With Patient and Public Involvement Workshops*. *JMIR Serious Games*. 2022
- Huxhold, O., Schäfer, S., Lindenberger, U. (2008). *Wechselwirkungen zwischen Sensorik und Kognition im Alter*. *Z Gerontol Geriatr*.
[doi:10.1007/s00391_008_0566_3](https://doi.org/10.1007/s00391_008_0566_3).
- Kustanovich, M., Posmyk, A., Didczuneit-Sandhop, B., Beck, E. & Orlowski, K. (2023). *Serious Games für Senior:innen - Einfluss auf die kognitiven Fähigkeiten*. NWK23, Wernigerode.
- Wiemeyer, J. (2018). *Spielerische Forderung körperlicher Aktivität von Älteren: Theorie und Empirie*. *Pravent Gesundheitsförderung*. 13(4):285–91.
- Vatareck, E. (2022). *Sturzprophylaxe - Risikofaktoren, Maßnahmen & Ziele*.
<https://pflegebox.de/ratgeber/pflege/sturzprophylaxe/>
- Zhao, Y., Feng, H., Wu, X., et al. (2020). *Effectiveness of Exergaming in Improving Cognitive and Physical Function in People With Mild Cognitive Impairment or Dementia: Systematic Review*. *JMIR Serious Games*;8:e16841.
<https://doi.org/10.2196/16841>.