

Wissenschaftliche Bewertung



Prof. Dr. phil. med. habil. Klaus Hauer Agaplesion Bethanien-Krankenhaus/Geriatisches Zentrum am Klinikum der Universität Heidelberg
Leiter der Forschungsabteilung Leiter der medizinischen Trainingstherapie MTT
Rohrbacherstr.149 69126 Heidelberg

Wissenschaftliche Bewertung / Zusammenfassung zum kognitiv-motorischen Gerätetrainingseinsatz mit dem Physiomat® (Cortex Trainer®)

Prof. Dr. phil. med. habil. Klaus Hauer

Der Cortex Trainer® ist das Nachfolgemodell zum Physiomat® mit moderner Bedientechnik (Touch-PC), kompakterer Bauform und einfacherer Bedienbarkeit, sowie neuen Programmmöglichkeiten.

Hintergrund: Alltagsleistungen, Selbstständigkeit und Sturzrisiko bei betagten und meistens multimorbiden Personen hängen von vielen Einflussfaktoren ab. Die dominierenden Faktoren sind durch Motorik und Kognition bestimmt. Dies gilt in besonderem Maße bei gebrechlichen Personen mit kognitiver Einschränkung. Motorische Leistungen werden neben explizit peripheren Faktoren wie Muskelabbau und Sensorikverlust dezidiert auch von zentralen kognitiven Leistungen (Stichwort: Aufmerksamkeitsverlust, defizitäre Handlungsplanung, etc.) bestimmt. So geht z.B. die Gehgeschwindigkeit bei einem bereits unzureichenden motorischen Leistungsniveau hochbetagter Menschen bei zusätzlichen kognitiven Aufgaben um 30-50% zurück.

Aufgrund der demographischen Entwicklung (Überalterung) und dem exponentiellen Anstieg von motorischen und kognitiven Schädigungen im Alter haben rehabilitative und präventive Strategien zur Vermeidung oder Verringerung solcher Schädigungen hohe politische und medizinische Priorität.

Wissenschaftliche Untersuchungen u.a. am Bethanien Krankenhaus / Geriatischem Zentrum Heidelberg zeigen, dass ein motorisches Training bei diesem Patientenkollektiv erfolgreich ist. Neben der Steigerung der motorischen Leistung konnte hier ein kombinierter motorisch-kognitiver Trainingsansatz entwickelt werden, welcher assoziierte motorische und kognitive Leistungen simultan trainiert, darüber einen kumulativen Trainingseffekt erreicht und deshalb selbst bei Patienten mit demenzieller Erkrankung motorisch-kognitive Leistungen signifikant gesteigert werden können (Hauer, 2012; Schwenk, 2010).

Mit dem Physiomat® / Cortex Trainer® der Firma EPL Medizintechnik steht ein effektives Trainingsgerät zur Verfügung, welches anspruchsvolle motorische Leistungen mit einem sehr motivierenden spielorientierten Trainingssetting verbindet. Der Physiomat® / Cortex Trainer® besitzt eine bewegliche Bodengruppe (Standplatte) mit neuromuskulärem Bewegungsfeedback. Das Wirkprinzip beruht auf einer speziellen Kombination von Drehgelenken an zwei unabhängigen Ebenen, wodurch sowohl Kipp- und Rotationsbewegungen ermöglicht werden und sich durch diese eigenständige Gerätekonstruktion ein spezieller dreidimensionaler Bewegungsablauf ergibt. Wegmess-Sensoren messen die Körperbewegung reproduzierbar in den jeweiligen Bewegungsebenen und setzen diese um. Gleichzeitig dient die bewegliche Bodengruppe als Steuerung für das Lösen von Aufgaben an einem Bildschirm.

In Kooperation mit der Forschungsgruppe am Bethanien-Krankenhaus wurde ein in der psychiatrischen Diagnostik entwickelter Test als zusätzliche kognitive Aufgabe weiterentwickelt. In einem bereits bestehenden Kooperationsprojekt wurden trainings-effektive motorische Elemente (Balancetraining) mit zusätzlichen kognitiven Aufgaben verknüpft. Der Trainingsablauf ist durch eine hochauflösende zeitlich räumliche Dokumentation des Handlungsablaufes im Physiomat® / Cortex Trainer® gut dokumentiert und ermöglicht eine detaillierte Datenanalyse, bei dem der Datenfluss der Spielsteuerung für ein trainings-spezifisches Assessment der Trainingsleistung genutzt wird. Die Validierung der Assessmentfunktion zeigt selbst bei demenziell erkrankten Personen eine hohe methodische Qualität der Messungen (Ref. S. Wiloth).

Ein weiteres Ziel war es, weitere kognitive Teilleistungen in das demenzspezifische Trainingsprogramm einzuführen. Eine wichtige Teilleistung stellen Gedächtnisleistungen dar, die als obligatorisches und frühes Symptom (bei der Demenzdiagnostik) einer demenziellen Erkrankung in der Diagnostik eine besondere Bedeutung haben. Gedächtnisleistungen sind unterschiedlich definiert und cerebral lokalisiert und fallen z.B. im Alterungsprozess oder aufgrund verschiedener kognitiver Schädigungen unterschiedlich früh aus. Sie sind zudem stark assoziiert mit weiteren alltagsrelevanten kognitiven Leistungen wie Raum- und Zeitorientierung. Vor allem Verluste im Arbeitsgedächtnis und des episodischen Gedächtnis stellen Marker einer klinisch relevanten kognitiven Schädigung dar und sind das Hauptsymptom einer neuro-psychologischen Demenzdiagnostik. Bisher sind therapeutische Ansätze zur Verbesserung solcher Leistungen entweder im präventiven oder sekundärpräventiven Sinne wenig entwickelt und untersucht. Sie betreffen auch relevante Fragen des motorischen Lernens im Alter und bei kognitiver Schädigung.

Mit der Kooperation der Forschungsgruppe Bethanien und EPL wurde ein gerätegestützter Trainingsansatz umgesetzt, der ein hocheffektives Training ermöglicht und einen krankheitsspezifischen bzw. altersspezifischen Trainingsansatz weiter entwickelt.

Studienablauf: In einer blind-randomisierten placebo-kontrollierten Interventionstudie wurden insgesamt 99 Probanden mit leichter und mittelschwerer Demenzerkrankung mit einem Durchschnittsalter von 82,7 Jahren untersucht. Über einen Zeitraum von drei Monaten führte die Interventionsgruppe zwei Mal wöchentlich für 10 Minuten maschinengestütztes motorisch-kognitives Training mit dem Physiomat® / Cortex Trainer® (Dual-Task) durch. Die Kontrollgruppe führte zwei Mal wöchentlich für 1 Stunde motorische Übungen, wie leichtes Krafttraining durch.

Ergebnisse: Die Interventionsgruppe führte alle Physiomat® / Cortex Trainer® Aufgaben schneller durch als die Kontrollgruppe. Die meisten Übungen wurden von der Interventionsgruppe präziser durchgeführt als durch die Personen der Kontrollgruppe. Zusätzlich konnten die Probanden der Interventionsgruppe im Studienverlauf auch mehr komplexere Physiomat® / Cortex Trainer® Aufgaben erlernen als die Kontrollgruppe. Besonders hervorzuheben ist, dass diese Trainingseffekte auch auf vorher untrainierte Aufgaben signifikant übertragbar sind. Das bedeutet, dass bereits die Durchführung einfacher Physiomat® / Cortex Trainer® Übungen für einen Lerneffekt bei komplexeren Übungen oder sonstigen kognitiv-motorischen Aufgaben (z.B. im Alltag) sorgt.

Das Physiomat® / Cortex Trainer® Training ist auch für betagte und/oder multimorbide Personen durchführbar. Einschränkungen bestehen lediglich für sehbehinderte Personen. Der innovative Physiomat® / Cortex Trainer® Ansatz als Mischung aus kognitiv-motorischem Training mit integrierter Datendokumentation ist ein zukunftsweisendes Werkzeug für die Forschung in den Bereichen „Serious Games“, „Virtual Reality“ und edv-gestütztem Gerätetraining (S. Wiloth). Eine Studie zum Thema Gedächtnisleistungen wird aktuell ausgewertet.



CORTEXTRAINER®

Anhang - Literatur



Prof. Dr. phil. med. habil. Klaus Hauer Agaplesion Bethanien-Krankenhaus/Geriatisches Zentrum am Klinikum der Universität Heidelberg
Leiter der Forschungsabteilung Leiter der medizinischen Trainingstherapie MTT
Rohrbacherstr.149 69126 Heidelberg

Der Cortex Trainer® ist das Nachfolgemodell zum Physiomat® mit moderner Bedientechnik (Touch-PC), kompakterer Bauform und einfacherer Bedienbarkeit, sowie neuen Programmmöglichkeiten.

Literatur:

A) Hauer K, Schwenk M, Zieschang T, Essig M, Becker C, Oster P. Effects of physical training on motor status in patients with dementia: a randomised controlled trial. J Am Geriatr Soc 2012; 60:8–15.

B) Schwenk M, Zieschang T, Oster P, Hauer K. Dual-task performances can be improved in geriatric patients with dementia: results of a randomised controlled trial. Neurology 2010; 74, June 15: 1-7. (editorial:Verghese J, Holtzer R:Walking the walk while talking Cognitive therapy for mobility in dementia? Neurology 2010;74:1 1-2

C) Validation of computerized assessment in people with dementia

S Wiloth¹, N Lemke^{1,2}, C Werner¹ and K Hauer¹

¹AGAPLESION Bethanien Hospital, Geriatric Centre of the University of Heidelberg, Heidelberg, Germany

²Network of Aging Research (NAR), University of Heidelberg, Heidelberg, Germany

Abstract. Game-based applications using the technical data flow to drive game functions for assessment purpose often lack comprehensive validation to document psychometric properties. The aim of this study was to validate a specific assessment strategy derived from a training device (Physiomat®) to train motor-cognitive functions in 105 multimorbid patients with dementia (mean age 82.7±5.9). For construct validity, Physiomat® assessment was compared to motor and cognitive tests using Spearman's rank correlations. For test-retest reliability we used i. a. intra-class correlations (ICC_{3,1}). Sensitivity to change was tested using Wilcoxon statistic and Standardized Response Means (SRMs). Completion rate and completion time were calculated for feasibility. Physiomat® assessment have shown moderate to high associations with established motor and cognitive tests (p=-.22-.83) indicating a good construct validity. Almost all Physiomat® outcome measures showed moderate to high correlations (ICC=.47-.84) between test and retest assessment indicating good test-retest reliability. Sensitivity to change was good to excellent for Physiomat® assessment as it reproduced significant improvements (p≤.01) with mostly moderate to large effect sizes (SRM=0.5-2.0) regarding all trained tasks. Completion time averaged 25.8 minutes. Completion rate was high for initial Physiomat® measures. No adverse events occurred during assessment. Overall, Physiomat® proved to have good psychometric qualities in people with dementia.

Prof. Dr. phil. med. habil. Klaus Hauer

Agaplesion Bethanien-Krankenhaus/ Geriatisches Zentrum am Klinikum der Universität Heidelberg

Leiter der Forschungsabteilung

Leiter der medizinischen Trainingstherapie MTT

Rohrbacherstr.149

69126 Heidelberg

D) Motor-Cognitive Effects of a Computerized Game-Based Training Method in People with Dementia - A Randomized Controlled Trial
(Manuscript in preparation)

S Wiloth¹, N Lemke^{1,2}, C Werner¹ and K Hauer¹

¹AGAPLESION Bethanien Hospital, Geriatric Centre of the University of Heidelberg, Heidelberg, Germany

²Network of Aging Research (NAR), University of Heidelberg, Heidelberg, Germany

Results and Conclusion: After a consistent Physiomat® intervention in people with dementia...

...the IG conducted all Physiomat® tasks more quickly than the CG

...the majority of Physiomat® tasks were more accurately performed by the IG compared to the CG

... the IG learned to perform more complex Physiomat® tasks than the CG

...training effects could be identified also in untrained conditions

The computerized game-based Physiomat® training leads to significant improvements concerning speed, accuracy and requirement level in people with dementia. Significant findings regarding untrained conditions show a successful transfer of training effects indicating a generalisability of the enhancement of motor-cognitive functions. Results already showed high effect sizes in a small sample as for the complex Physiomat® task indicating a training induced motor-cognitive improvement. Physiomat® training was highly accepted by cognitively impaired participants and despite frailty and multimorbidity exercises were feasible without any risks or critical events.



CORTEX TRAINER®