

## **Cathleen Illig<sup>1</sup>**

(2. Preisträgerin Referate wissenschaftlicher Nachwuchs)

# Wirksamkeit verschiedener Bewegungstrainings auf die kognitiven Funktionen von Seniorinnen und Senioren

## **Summary**

The aging process is associated with a decline in some cognitive functions. Due to the increasing number of older adults it is very important to find intervention strategies to maintain and accordingly enhance these cognitive functions. One successful strategy may be regular exercise. In a meta-analysis of Randomized Control Trial-studies (RCT) by Colcombe and Kramer (2003), there was convincing evidence for positive effects of exercise on cognitive functions in older adults. However, it remains unclear which kind of exercise is the most effective one. This RCT-study compares the effects of two exercise programs on cognitive functions in older adults, compared to a attention control group. Results show that there were no effects of the interventions on the cognitive functions.

## **Zusammenfassung**

Mit zunehmendem Alter kommt es zu Abbauprozessen in bestimmten kognitiven Funktionen. Auf Grund der steigenden Zahl älterer Menschen sollten Interventionsmaßnahmen gefunden werden, die diesen Abbauprozessen entgegen wirken. Aktuelle Studien zeigen, dass regelmäßige körperliche Aktivität zu positiven Effekten auf die Kognitionen führt (Colcombe & Kramer, 2003). Allerdings ist derzeit unklar, welche Form des körperlich-sportlichen Trainings die

---

<sup>1</sup>Betreuerin der Arbeit ist Frau Professorin Dr. Dorothee Alfermann, Institut für Sportpsychologie und Sportpädagogik, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

effektivste ist. In der vorliegenden Studie werden zwei Bewegungsprogramme auf ihre Wirksamkeit auf die kognitiven Funktionen von Seniorinnen und Senioren überprüft. Eine Kontrollgruppe erhält ein Aufmerksamkeitsprogramm. Die Ergebnisse zeigen keine spezifischen Leistungsverbesserungen.

**Schlagworte:** kognitive Funktionen, körperliche Aktivität, Alter

## 1. Theoretischer Hintergrund

Der demographische Wandel führt zu einer stetig ansteigenden Zahl von älteren und alten Menschen in unserer Gesellschaft. Auf Grund dieser gesellschaftlichen Entwicklung gewinnt die Erhaltung der physischen, psychischen und sozialen Lebensqualität im Alter zunehmende Bedeutung. Leider kann es neben körperlichen Einschränkungen mit zunehmendem Alter auch zur Verminderung kognitiver Funktionen kommen. Hier kann eine verminderte Informationserarbeitungsgeschwindigkeit, Gedächtnisleistung, Wortflüssigkeit und eine Leistungsabnahme der exekutiven Funktionen registriert werden.

In zahlreichen Studien konnte jedoch festgestellt werden, dass sich das Gehirn durch das Prinzip der neuronalen Plastizität strukturell und funktionell den Erfordernissen seines Gebrauchs anpasst und durch verschiedenste Interventionen trainierbar ist (Lindenberger, 2008). Die Interventionsformen reichen vom reinen Gedächtnistraining bis hin zu Lebensstilinterventionen. In den letzten Jahren wurde verstärkt körperliche Aktivität als eine weitere Interventionsmöglichkeit überprüft. Der aktuelle Forschungsstand zeigt, dass durch körperliches Training positive Effekte auf die kognitiven Funktionen verzeichnet werden können. Der Fokus bisheriger Interventionsstudien lag auf reinen Ausdauerinterventionen. Eine Vielzahl dieser Studien konnte feststellen, dass es durch regelmäßige, moderate Ausdauerbelastungen zu positiven Effekten auf die kognitiven Funktionen im Alter kommen kann. Dies belegt auch die Metaanalyse von Angevaren, Aufdemkampe, Verhaar, Aleman und Vanhees (2008). Hier konnten in acht von elf Studien Leistungssteigerungen der kognitiven Funktionen nach Ausdauertraining verzeichnet werden. Widersprüchliche Ergebnisse zeigen dagegen Studien zur Wirksamkeit von Krafttraining. So konnten, in derzeit nur wenigen Studien, positive Effekte nach Krafttraining nachgewiesen werden. Liu-Ambrose, Nagamatsu, Graf, Beattie, Ashe und Handy (2010) fanden Leistungssteigerungen in den kognitiven Funktionen. Kimura, Obuchi, Arai, Nagasawa, Shiba, Watanabe et. al. (2010) prüften ebenfalls die Auswirkungen von Krafttraining und konnten keine Effekte verzeichnen. Colcombe und Kramer (2003) fassten in ihrer Metaanalyse 18 Interventionsstudien zusammen, in denen die Wirksamkeit von Ausdauer und kombinierten Kraft- und Ausdauerprogrammen überprüft wurde. Die Ergebnisse beschreiben für ein kombiniertes Kraft- und Ausdauertraining größere Effekte als für ein reines Ausdauertraining.

Der Forschungsstand zeigt, dass regelmäßige körperliche Aktivität den Abbau der kognitiven Funktionen im Alter positiv beeinflussen kann. Allerdings ist derzeit unklar, welche Form des körperlichen Trainings die effektivste ist. Ergänzend muss erwähnt werden, dass eine Vielzahl der derzeitigen Studien inaktive Kontrollgruppen aufweisen. In diesen Studien kann die soziale Interaktion als mögliche Ursache für die Leistungsverbesserungen nicht ausgeschlossen werden. Diese gilt es jedoch unbedingt zu berücksichtigen, da aktuelle Studien zeigen, dass schon allein soziale Interaktion einen leistungsfördernden Einfluss auf die kognitiven Funktionen haben kann (Herzog, Kramer, Wilson & Lindenberger, 2009).

## **2. Methode**

Den aktuellen Forschungsstand aufgreifend wurde in der vorliegenden Studie ein Krafttraining (KK) und ein kombiniertes Kraft- und Ausdauertraining (KA) durchgeführt und auf seine Wirksamkeit auf die kognitiven Funktionen überprüft. Entgegen den vorhandenen Studien wurde eine Aufmerksamkeitskontrollgruppe (KG) als soziale Vergleichsgruppe herangezogen. Zur Überprüfung der Fragestellungen diente ein längsschnittlich angelegtes, randomisiertes Versuchs-Kontrollgruppendesign (RCT-Design). In der Studie wurden zwei Versuchsgruppen mit einer Kontrollgruppe über drei Messzeitpunkte im Abstand von jeweils 12 Wochen verglichen. Das Studiendesign folgt somit einem 3 x 3 faktoriellen varianzanalytischen Versuchsplan mit wiederholten Messungen auf dem zweiten Faktor.

### **2.1 Stichprobe**

Für die Studie wurden über Zeitungsanzeigen und Flyer gesunde, inaktive Männer und Frauen über 60 Jahre gesucht. Zu MZP1 konnten N=85 Probanden (67,13 Jahre, SD 3.94, 60-78, 49,4 % Männer) erfasst werden. Im Verlauf der Intervention schieden 17 Probanden (Dropoutrate 20%) aus. Außerdem wurden sechs Probanden aus den Analysen ausgeschlossen, da sie nicht zu mindestens 75 % anwesend waren. Für die Analysen standen somit n = 62 Probanden (KK = 19, KA = 23, KG = 20) zur Verfügung.

### **2.2 Interventionen**

In der Krafttrainingsintervention wurden die Hauptmuskelgruppen mittels Kraftgeräten in einem Kraftkreis trainiert. Der Kraftkreis beinhaltete 20 Stationen. An jeder Station wurde eine Minute trainiert. Es wurden zwei Durchgänge absolviert. Dem Gerätetraining ging eine allgemeine Erwärmung von ca. 10 Minuten voraus. Eine ca. 5minütige Entspannung bildete den Abschluss jeder Stunde. In dem kombinierten Kraft- und Ausdauerprogramm absolvierten die Probanden zunächst ein ca. 20minütiges Ausdauertraining in Form von Walking

oder Ergometer. Anschließend absolvierten sie ebenfalls ein Krafttraining in dem beschriebenen Kraftkreis. Die beiden Interventionsgruppen trainierten drei Einheiten pro Woche über 60 Minuten. Die Aufmerksamkeitskontrollgruppe absolvierte einmal wöchentlich über 60 Minuten ein gering intensives gymnastisches Programm mit und ohne Kleingeräte. Die Interventionszeit betrug für alle Gruppen drei Monate.

### 2.3 Messinstrumente – abhängige Variablen

Die kognitiven Funktionen wurden mittels des „Farb-Wort-Tests“ (exekutive Funktionen) aus dem Nürnberger Altersinventar (NAI) von Oswald & Fleischmann (1999) sowie den Untertests „Wortliste“ (Kurzzeitgedächtnis), „verbale Flüssigkeit“ (Wortflüssigkeit) und „Zahlenverbindungstest Form B“ (Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit) aus der CERAD Testbatterie (Consortium Alzheimer’s Disease, 2005) dreimal getestet: Vor und nach der Interventionszeit von drei Monaten, sowie ein drittes Mal nach weiteren drei Monaten, um die Nachhaltigkeit der Intervention zu überprüfen.

## 3. Ergebnisse

Die Ergebnisse zur Entwicklung der kognitiven Funktionen zeigen in den Mittelwerten Leistungsverbesserungen in allen drei Gruppen und über alle Messzeitpunkte. Für alle Variablen (Kurzzeitgedächtnis, Infogeschwindigkeit, Wortflüssigkeit, exekutive Funktionen) lassen sich signifikante und substantielle Haupteffekte Zeit finden. Jedoch gibt es keine signifikanten Leistungsunterschiede in der Entwicklung der einzelnen Gruppen. Die erwarteten Interaktionseffekte Gruppe x Zeit bleiben aus. Die Leistungsentwicklungen sind also von der Interventionsform unabhängig.

Tab. 1. Ergebnisse der univariaten Varianzanalysen mit Messwiederholung

Abhängige Variable	F	df	p	η <sup>2</sup>
<b>Kurzzeitgedächtnis</b>				
Haupteffekt Zeit	15.77	2, 37	< .001	.46
Interaktionseffekt	.529	4, 76	.72	.03
<b>Infogeschwindigkeit</b>				
Haupteffekt Zeit	4.75	2,37	.02	.20
Interaktionseffekt	.314	4, 76	.87	.02
<b>Wortflüssigkeit</b>				
Haupteffekt Zeit	12.88	2, 37	< .001	.41
Interaktionseffekt	1.69	4, 76	.08	.08
<b>Exekutive Funktionen</b>				
Haupteffekt Zeit	16.52	2, 37	< .001	.48
Interaktionseffekt	.51	4, 76	.73	.02

## 4. Diskussion

In der vorliegenden Studie wurde die Wirkung eines dreimonatigen Krafttrainingsprogramms und eines kombinierten Kraft- und Ausdauertrainingsprogramms gegen eine Aufmerksamkeitskontrollgruppe geprüft. Da die kognitiven Funktionen durch körperlich-sportliche Aktivität positiv beeinflusst werden können, war das Ziel der Studie durch die Interventionen in den Versuchsgruppen eine Leistungssteigerung der kognitiven Funktionen zu erreichen. Die Ergebnisse zeigen Leistungsverbesserungen in den kognitiven Funktionen Kurzzeitgedächtnis, Wortflüssigkeit, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und exekutiven Funktionen. Allerdings zeigen beide Versuchsgruppen und auch die Kontrollgruppe diese Verbesserungen in ähnlichem Ausmaß. Die erwarteten Interaktionseffekte und damit eine stärkere Entwicklung der Versuchsgruppen gegenüber der Kontrollgruppe blieben aus. Die in dieser Studie gewonnenen Ergebnisse sprechen sehr stark für Testwiederholungseffekte. Die Leistungsverbesserung der Kontrollgruppe zeigt, dass das Argument der sozialen Interaktion als Ursache für kognitive Leistungszuwächse nicht ausgeschlossen werden kann. Eventuell muss sogar mit einem stärkeren Einfluss sozialer Interaktion auf die Entwicklung kognitiver Funktionen bei Senioren gerechnet werden, als das bisher angenommen wurde. Des Weiteren zeigt eine aktuelle Metaanalyse von Barnes, Rethorst, Etnier und Landers (2010), dass körperliches Training im Vergleich zu aktiven Kontrollgruppen nur gering stärkere Effekte verzeichnet. Abschließend muss erwähnt werden, dass es sich bei der untersuchten Stichprobe um kognitiv aktive Probanden handelte und nicht wie gewünscht um inaktive Seniorinnen und Senioren. Auch wenn die Ergebnisse dieser Studie unter den genannten Punkten betrachtet werden müssen, sollte vor dem Hintergrund der stetig ansteigenden Anzahl älterer Menschen weiter nach geeigneten Interventionsformen geforscht werden.

## Literatur

Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H. J. J., Aleman, A. & Vanhees, L. (2008). Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 3.

Barnes, K, Rethorst, Ch., Etnier, J. & Landers, D. (2010). *The effects of exercise on cognitive function across the lifespan: A meta-analysis*. Verbal presentation North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity Tucson, Arizona.

Colcombe, St. & Kramer, A. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychological Science*, 14 (2), 125-130.

Herzog, Ch., Kramer, A.F., Wilson, R. & Lindenberger, U. (2009). Enrichment effects on adult cognitive development. *Psychological Science in the Public Interest*, 9 (1), 1-65.

Kimura, K., Obuchi, S., Arai, T., Nagasawa, H., Shiba, Y., Watanabe, S. & Kojima, M. (2010). The influence of short-term strength training on health-related quality of life and executive cognitive function. *Journal of physiological anthropology*, 29 (3), 95-101.

Lindenberger, U. (2008). Was ist kognitives Altern? Begriffsbestimmung und Forschungstrends. In U. Staudinger & H. Häfinger (Hrsg.), *Was ist Alter(n)* (S. 69-82). Berlin: Springer.

Liu-Ambrose, T., Nagamatsu, L., Graf, P., Beattie, L., Ashe, M. & Handy, T. (2010). „Resistance training and executive functions. A 12 month randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*, 170 (2), 170-178.

Oswald, W.D. & Fleischmann, U.M. (1995). *Das Nürnberger Alters-Inventar (NAI)*. Göttingen: Hogrefe.

## **Verfasserin**

**Cathleen Illig**, Institut für Sportpsychologie und Sportpädagogik, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig