



universität  
wien

# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Einfluss einer Vitamin D- und Bewegungsintervention auf  
das antioxidative Potential von älteren Personen“

verfasst von / submitted by  
Carina Delarich, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Master of Science (MSc)

Wien, 2021 / Vienna 2021

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

A 066 838

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Masterstudium Ernährungswissenschaften

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Karl-Heinz Wagner

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

## 1 Einleitung

Der Prozess des Alterns fasziniert die Menschen schon seit Jahrhunderten. Altern gehört von Anfang an zu unserem Leben dazu und begleitet uns tagtäglich. Wie genau dieser Prozess allerdings funktioniert ist bis heute noch nicht eindeutig geklärt. Dabei gibt es bereits über 300 verschiedene Theorien, die versuchen dieses Rätsel des Lebens zu erklären (Medvedev, 1990). Harman definiert Altern folgendermaßen: „Altern ist die zunehmende Ansammlung verschiedener schädlicher Veränderungen in den Zellen und Geweben mit dem Alter, welche das Risiko für Erkrankungen und Tod erhöhen“ (Harman, 2003). Altern scheint nicht nur eine einzige Ursache zu haben, sondern wird durch verschiedene Prozesse ausgelöst, die gleichzeitig miteinander interagieren und auf verschiedenen funktionellen Ebenen ablaufen. Altern ist also ein komplexer multifaktorieller Vorgang (Weinert & Timiras, 2003). Wie bereits erwähnt, gibt es viele verschiedene Theorien darüber, wie und warum ein Organismus altert. Zu jenen, die am besten etabliert sind, zählen unter anderem folgende: Die Theorie der freien Radikale, die Theorie der Mitochondrien, die Fehler-Katastrophen-Theorie, die Theorie der Telomere, die DNA-Schädigungstheorie, die Entzündungstheorie des Alterns und die immunologische Theorie des Alterns (Tosato et al., 2007; Park & Yeo, 2013).

Die Lebenserwartung der Menschen wird immer höher. Laut WHO ist die weltweite, durchschnittliche Lebenserwartung vom Jahr 2000 (67 Jahre) bis 2019 (73 Jahre) um sechs Jahre gestiegen. Von diesen zusätzlichen Jahren werden im Durchschnitt allerdings nur fünf bei guter Gesundheit verbracht (WHO, 2020). Die Statistik Austria schrieb in der Bevölkerungsprognose 2020, dass 2021 die Zahl der über 65-jährigen die Zahl der unter 20-jährigen übersteigen wird. Es wird prognostiziert, dass es 2040 um 48% mehr Personen geben wird, die über 65 Jahre alt sind, als 2019 (Statistik Austria, 2020). Die steigende Lebenserwartung ist nicht nur eine finanzielle Herausforderung für das Gesundheitssystem, sondern kann auch die Unabhängigkeit und Lebensqualität der Betroffenen gefährden, wenn diese zusätzlichen Jahre mit Krankheiten und Behinderungen verbracht werden (Khaw; 1997). Mit dem Altern gehen physiologische Veränderungen, wie eine verminderte Hormonproduktion, erhöhter oxidativer Stress, schlechtere Sauerstoffversorgung der Zellen und die Beeinträchtigung körperlicher

Funktionen einher. Es kommt auch zu einer Verminderung der Muskelmasse (Sarkopenie) und erhöhter Gebrechlichkeit. Beides wird mit einem erhöhten Risiko für Stürze und Brüche sowie einem Verlust der Unabhängigkeit und einer Einschränkung der Lebensqualität assoziiert (Cruz-Jentoft et al., 2010; Nascimento et al., 2019). Ein hohes Alter stellt auch den bedeutendsten Risikofaktor für Erkrankungen wie Krebs, kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes sowie neurodegenerative Erkrankungen dar (López-Otín et al., 2013). Es ist also wichtig, frühzeitig Gegenmaßnahmen zu setzen. Glücklicherweise kann eine Veränderung des Lebensstils, besonders im Bereich Ernährung und körperlicher Aktivität, vor chronischen Erkrankungen schützen und gesundes Altern fördern (Depp et al., 2007).

Vitamin D wird vor allem mit dem Calcium- und Phosphathaushalt sowie der Mineralisierung der Knochen in Verbindung gebracht (Holick et al., 2011). Es gibt allerdings Hinweise darauf, dass Vitamin D noch weitere Funktionen im Körper besitzt, da es mit verschiedenen Erkrankungen wie Diabetes, Krebs, kardiovaskulären Erkrankungen und Autoimmunerkrankungen in Verbindung gebracht wird (Wang et al., 2017). Des Weiteren wird ein Vitamin D-Mangel mit Myopathie, Stürzen sowie Brüchen assoziiert (Lins-eisen et al., 2011). Je nachdem welche Definition für Vitamin D-Mangel man verwendet, leiden 50-70% der Erwachsenen in Europa sowie 30-50% der Erwachsenen in den Vereinigten Staaten an einem Vitamin D-Mangel. Ältere Personen haben ein hohes Risiko für einen Mangel an Vitamin D, besonders betroffen sind Senioren, die in Altersheimen wohnen (IOF, 2011).

Freie Radikale werden mit dem Vorgang des Alterns in Verbindung gebracht. Wenn diese nicht durch das körpereigene Verteidigungssystem unter Kontrolle gebracht werden, spricht man von oxidativem Stress, was in weiterer Folge zu Schäden an DNA, Lipiden und Proteinen führen kann. Oxidativer Stress ist ein Ungleichgewicht zwischen Oxidantien und Antioxidantien und ist, wie bereits erwähnt, im Alter erhöht (Tosato et al., 2007). Die Produktion freier Radikale kann durch erschöpfende körperliche Aktivität stark erhöht sein, gleichzeitig kann regelmäßiges, intensives Training die antioxidative Verteidigung des Körpers hochregulieren (Gomez-Cabrera, 2009).

Krafttraining ist gut geeignet, um die körperliche Funktion und Leistung bei Senioren zu erhöhen. Es kann die Entstehung von Sarkopenie verzögern, die Gesundheit verbessern, die Unabhängigkeit erhalten und zu einer besseren Lebensqualität führen (Fleck & Kraemer, 2014).

Die Reduktion eines Vitamin D-Mangels und die Erhaltung der Muskelmasse durch Krafttraining scheinen also eine gute und kostengünstige Möglichkeit darzustellen, Senioren vor altersassoziierten Erkrankungen und Behinderungen zu schützen.

Die „NutriAging-Studie“ hat sich zum Ziel gesetzt mögliche positive Effekte durch die Kombination von Ernährungsinterventionen (Proteine, Vitamin D und Omega-3-Fettsäuren) und Krafttraining bei Senioren zu untersuchen.

Diese Masterarbeit ist Teil der „NutriAging“ Vitamin D-Studie und beschäftigt sich mit der Auswirkung der Kombination von 16 Wochen Vitamin D-Supplementierung (täglich oder monatlich) und 10 Wochen Krafttraining auf antioxidative Parameter bei Personen zwischen 65 und 85 Jahren. Hierbei wird die Veränderung der antioxidativen Kapazität sowie der GSH-, der GSSG- und der Thiol-Werte der Probanden im Verlauf der Studie untersucht. Zudem werden die Veränderung von funktionellen Parametern, die mögliche Korrelation mit den antioxidativen Parametern sowie andere Biomarker für oxidativen Stress erforscht.

Die Arbeit wurde im Rahmen der Nutriaging Studie durchgeführt, welche als EU-Projekt von INTERREG SK-AT gefördert wurde.