

Dresden International University



Bachelorarbeit

zur

Erlangung des Grades „Bachelor of Science“ im Bachelorstudiengang -
Präventions-, Therapie- und Rehabilitationswissenschaften

Akute Effekte einer veganen Ernährung auf
die intestinale Mikrobiota

Acute effects of a vegan diet on the intestinal
microbiota

Vorgelegt von: Patricia Kirchner

Matrikelnummer: 7004007

Erstprüfer: Prof. Dr. Peter Grimm

Zweitprüfer: M.Sc. Bernhard Reichert

Schwäbisch Hall, den 09.09.2015

Abstract

Ziel: Das Ziel der Studie war es, Unterschiede in der menschlichen Mikrobiota zu entdecken, die nach einer kurzfristigen veganen Ernährung auftreten. Zusätzlich wurden Gewichtsveränderungen beobachtet und ein psychologischer Vorher-Nachher-Vergleich durchgeführt.

Methoden: Als zielführende Methode wurde eine chemisch-analytische Stuhl Diagnostik angewendet, in der verschiedene Bakteriengattungen und der pH-Wert des Darms untersucht wurden. Mittels Fragebögen der deskriptiven Statistik wurden soziodemographische Daten und der psychologische Status erörtert. Die wöchentlichen Gewichtsmessungen erfolgten manuell. Die Auswertung wurde mit SPSS über den Wilcoxon-Test für verbundene Daten durchgeführt.

Ergebnisse: Trotz intra- und interindividueller Unterschiede in der Stuhl Diagnostik wurden keine signifikanten Unterschiede ($p=1,000$ bis $p=0,102$) verzeichnet. Trotz positiver Werte konnten keine statistisch aussagekräftigen Veränderungen in Bezug auf das psychische Wohlergehen gefunden werden. Der Gewichtsunterschied war mit $p=0,027$ signifikant.

Schlussfolgerung: Eine kurzzeitige vegane Ernährung führt zu keinen ausschlaggebenden positiven Effekten der Stuhlflora. Trotzdem lässt sich die Besiedlung der Bakterien beeinflussen. Darüber hinaus führt diese Ernährungsform zu Veränderungen im psychischen Wohlergehen. Die vegane Ernährung eignet sich sehr gut zur Gewichtsabnahme.

Purpose: The aim of this study was to discover differences in the human microbiota which occur after a short-term vegan diet. In addition, weight changes were observed and a psychological pre-post comparison was performed .

Methods: As a productive method, a chemical-analytical diagnostic of feces was conducted where different bacterial species and the pH of the intestine were examined. For discussing sociodemographic data and the mental status, questionnaires were used as a reasonable tool of the descriptive statistics. The weekly weight measurements were performed by the participants themselves. The statistical evaluation was completed with SPSS by using the Wilcoxon-test for paired samples.

Results: There were no significant differences ($p=1,000$ through $p=0,102$) in the diagnostic of the analyzed feces but there were intraindividual differences in the number of the bacteria. Furthermore, no statistically significant changes could be found on the mental well-being. The difference in weight was significant ($p = 0.027$).

Conclusion: A short-term vegan diet does not have decisive positive effects of the gut microbiota. Nevertheless, it is possible to influence the colonization of bacteria. Furthermore, this diet leads to changes in psychological well-being and it's a good possibility to loose weight.

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	I
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VIII
1 Einleitung.....	1
1.1 Relevanz des Themas.....	2
1.2 Berufliche Relevanz des Themas.....	3
1.3 Herleitung der Fragestellung	3
2 Theoretischer Hauptteil.....	5
2.1 Die vegane Ernährungsweise.....	5
2.1.1 Definition des Veganismus	5
2.1.2 Hintergründe des Veganismus	6
2.1.3 Die Problematik der Ernährungsumstellung	8
2.2 Mikroökologie des Darms	10
2.2.1 Die Barrierefunktion des Darms.....	10
2.2.2 Die mikrobielle Besiedlung des Gastrointestinaltrakts	11
2.2.3 Bedeutung der residenten Darmflora für den Menschen.....	12
2.2.3.1 Aerobe Keimgattungen.....	13
2.2.3.2 Anaerobe Keimgattungen.....	14
2.2.3.3 Der pH-Wert des Darms	16
3 Hauptteil.....	16
3.1 Literaturrecherche.....	16
3.2 Setting.....	18
1.1 Probandenanforderungen.....	19
1.2 Abbruchkriterien.....	20
1.3 Messinstrumente	21
1.3.1 Die Stuhldiagnostik	21

1.3.2	Die Gewichtsmessung	22
1.3.3	Das Ernährungstagebuch	23
1.4	Statistische Methoden	24
1.4.1	Variablen des soziodemographischen Fragebogens.....	24
1.4.2	Variablen des psychologischen Fragebogens	24
2	Schlussteil.....	26
2.1	Ergebnisse.....	26
2.1.1	Probandencharakteristika	26
2.1.2	Ergebnisse des stuhldiagnostischen Pretests	27
2.1.3	Ergebnisse des stuhldiagnostischen Retests	29
2.1.4	Ergebnisse der Gewichtsmessung	31
2.1.5	Auswertung des Ernährungstagebuches	32
2.1.6	Auswertung des psychologischen Fragebogens (Pretest)	32
2.1.7	Auswertung des psychologischen Fragebogens (Retest)	34
2.2	Analytische Statistik.....	36
2.2.1	Signifikanzüberprüfung der Stuhldiagnostik	36
2.2.2	Signifikanzüberprüfung der Gewichtsmessung	36
2.2.3	Signifikanzüberprüfung des psychologischen Fragebogens ...	37
2.3	Diskussion	37
2.3.1	Zusammenfassung der erarbeiteten Ergebnisse.....	37
2.3.2	Bezug zur eingangs formulierten Fragestellung	38
2.3.3	Kritische Betrachtung der eigenen Methodik	38
2.3.4	Schlussfolgerung	39
2.3.5	Handlungsempfehlung	39
	Literaturverzeichnis	40
	Anhang: Abbildungen	A-1
	Anhang: Tabellen	A-25
	Eidesstattliche Erklärung	A-37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Optimaler Ernährungsstatus als ausgeglichene Bilanz zwischen Nährstoffaufnahme und Nährstoffbedarf aus Leitzmann & Keller, 2013, p.81	A-1
Abbildung 2: Umsätze von Fleischersatzprodukten und pflanzlichen Lebensmitteln aus Adlwarth & Kecskes, 2015	A-1
Abbildung 3: Altersabhängige Umsatzanteile in % an der pflanzlichen Ernährung aus Adlwarth & Kecskes, 2015.....	A-2
Abbildung 4: Vergleich der PubMed - Ergebnisse verschiedener medizinischer Erkrankungen und veganer Ernährung	A-2
Abbildung 5: Der Darm als Hauptkontaktfläche des Darms aus Beckmann & Ruffer, 2010, p.1	A-2
Abbildung 6: Aufbau der Darmwand aus Thews, et al., 1999, p.357	A-3
Abbildung 7: Die Barrierefunktion des Darms aus Beckmann & Ruffer, 2010, p.2	A-3
Abbildung 8: Die Darmbarrierekomponenten im Überblick aus Beckmann & Ruffer, 2010, p.3	A-4
Abbildung 9: Die vier Phasen der Entwicklung der Darmflora aus Beckmann & Ruffer, 2010, p.7	A-4
Abbildung 10: Einteilung aerober und anaerober Bakterien und ihre Normwerte aus Balles, et al., 1998, p.812	A-5
Abbildung 11: Verbotene Lebensmittel im Interventionszeitraum	A-7
Abbildung 12: Probandeninformation	A-9
Abbildung 13: Einwilligungserklärung.....	A-10
Abbildung 14: Datenschutzerklärung	A-11
Abbildung 15: Bewertung der intestinalen Mikrobiota aus Balles, et al., 1998, p.814	A-12
Abbildung 16: Analytische Methodik zur Untersuchung von Stuhl nach Ruffer, 2015.....	A-12
Abbildung 17: Ernährungstagebuch mit Gewichtsmessung.....	A-13
Abbildung 18: Soziodemographischer Fragebogen	A-15
Abbildung 19: Psychologischer Fragebogen - Pretest	A-16
Abbildung 20: Psychologischer Fragebogen – Retest	A-17

Abbildung 21: WHO-5 Well-Being Index aus Topp, et al., 2015, p.168	A-18
Abbildung 22: Ergebnisse Pretest: Proband 1	A-18
Abbildung 23: Ergebnisse Pretest: Proband 2	A-19
Abbildung 24: Ergebnisse Pretest: Proband 3	A-19
Abbildung 25: Ergebnisse Pretest: Proband 4	A-20
Abbildung 26: Ergebnisse Pretest: Proband 5	A-20
Abbildung 27: Ergebnisse Pretest: Proband 6	A-21
Abbildung 28: Ergebnisse Retest: Proband 1	A-21
Abbildung 29: Ergebnisse Retest: Proband 2	A-22
Abbildung 30: Ergebnisse Retest: Proband 3	A-22
Abbildung 31: Ergebnisse Retest: Proband 4	A-23
Abbildung 32: Ergebnisse Retest: Proband 5	A-23
Abbildung 33: Ergebnisse Retest: Proband 6	A-24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verschiedene Motive rein pflanzlicher Ernährung aus Leitzmann & Keller, 2013, p.26	A-25
Tabelle 2: Ergebnisse der PubMed-Recherche: vegan diet AND gut microbiota	A-25
Tabelle 3: Ergebnisse der PubMed-Recherche: vegan diet AND microbiome	A-26
Tabelle 4: Ergebnisse der PubMed-Recherche: vegan diet AND mood	A-26
Tabelle 5: Ergebnisse der PubMed-Recherche: vegan diet AND mental health	A-26
Tabelle 6: Ergebnisse der PubMed-Recherche: vegan diet AND weight loss	A-26
Tabelle 7: Ergebnisse der PubMed-Recherche: mental health AND questionnaire, Teil 1	A-26
Tabelle 8: Ergebnisse der PubMed-Recherche: mental health AND questionnaire, Teil 2	A-26
Tabelle 9: Ergebnisse der PubMed-Recherche: psychological questionnaire, Teil 1 + 2	A-27
Tabelle 10: SPSS-Auswertung der soziodemographischen Daten 1	A-27
Tabelle 11: SPSS-Auswertung der soziodemographischen Daten 2: ...	A-27
Tabelle 12: SPSS-Auswertung des stuhldiagnostischen Retests	A-28
Tabelle 13: SPSS-Auswertung des psychologischen Fragebogens (Retest)	A-29
Tabelle 14: SPSS-Auswertung des Gewichts (Pre- und Retest)	A-30
Tabelle 15: Signifikanzüberprüfung E.coli	A-30
Tabelle 16: Signifikanzüberprüfung E.coli - Varianten	A-30
Tabelle 17: Signifikanzüberprüfung Enterobacteriaceae	A-30
Tabelle 18: Signifikanzüberprüfung Enterococcus sp.	A-31
Tabelle 19: Signifikanzüberprüfung Andere Aerobe	A-31
Tabelle 20: Signifikanzüberprüfung Bacteroides sp.	A-31
Tabelle 21: Signifikanzüberprüfung Clostridium sp.	A-31
Tabelle 22: Signifikanzüberprüfung Lactobacillus sp.	A-32
Tabelle 23: Signifikanzüberprüfung Bifidobacterium sp.	A-32

Tabelle 24: Signifikanzüberprüfung Andere Anaerobe.....	A-32
Tabelle 25: Signifikanzüberprüfung Candida sp.....	A-32
Tabelle 26: Signifikanzüberprüfung Geotrichum sp.	A-33
Tabelle 27: Signifikanzüberprüfung Andere Pilze	A-33
Tabelle 28: Signifikanzüberprüfung pH-Wert	A-33
Tabelle 29: Signifikanzüberprüfung Gewicht.....	A-33
Tabelle 30: Signifikanzüberprüfung Allgemeines Wohlbefinden	A-34
Tabelle 31: Signifikanzüberprüfung Laune/Stimmung.....	A-34
Tabelle 32: Signifikanzüberprüfung Schlafqualität	A-34
Tabelle 33: Signifikanzüberprüfung Bewältigung von Stress im Alltag	A-34
Tabelle 34: Signifikanzüberprüfung Sportliches Leistungsvermögen...	A-35
Tabelle 35: Signifikanzüberprüfung Energetisches Potenzial im Alltag	A-35
Tabelle 36: Signifikanzüberprüfung Kopfschmerzen.....	A-35
Tabelle 37: Signifikanzüberprüfung Magenbeschwerden	A-35
Tabelle 38: Signifikanzüberprüfung Flatulenzen	A-36
Tabelle 39: Signifikanzüberprüfung Geschwollene Gliedmaßen.....	A-36
Tabelle 40: Signifikanzüberprüfung Verdauungsbeschwerden	A-36

1 Einleitung

Um körperliche und geistige Aktivität zu erlangen, nehmen Menschen Nahrung zu sich, welche durch chemische und mechanische Prozesse zu Energie transformiert wird. Dem zugrunde liegt das Streben nach der Sicherstellung der Nährstoffversorgung und dem Erhalt der psychologischen und physiologischen Gesundheit. Die Nährstoffversorgung kann über die Nährstoffaufnahme sowie den Ernährungsstatus beurteilt werden (vgl. Leitzmann, S.80). Abbildung 1 zeigt, dass ein individuell optimaler Ernährungsstatus von der Bilanz zwischen Nährstoffzufuhr und Nährstoffbedarf abhängig ist. Um diesen Bedarf zu decken, spielt neben der Menge der aufgenommenen Substanzen auch die qualitative Komponente eine wichtige Rolle. Der menschliche Organismus benötigt zur Aufrechterhaltung aller Stoffwechselfvorgänge die Makronährstoffe Lipide, Proteine und Kohlenhydrate sowie weitere essentielle Kofaktoren, wozu u.a. Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente gehören. Diese Parameter haben bedeutende anabole Aufgaben im Bereich des Immunsystems und der Zellorganisation (vgl. de Marées, 2003, p. 397). Bisher dienten allgemeine ernährungsphysiologische Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation dem Konsumenten als Orientierungshilfe für eine ausgewogene, vollwertige Ernährung.

Anhand der Anhängerzahlen der pflanzlichen Ernährung lässt sich ein Umschwung im Ernährungsdenken beobachten. Auf Untersuchungen des Institutes für Demoskopie Allensbach und des Markt- und Meinungsforschungsinstitut YouGov gibt der deutsche Vegetarierverbund Deutschland e.V. an, dass mittlerweile zirka 7,8 Millionen Personen alleine in Deutschland vegetarisch leben, was in etwa 10% der Bevölkerung entspricht. Die Tendenz ist steigend. Darunter orientieren sich etwa 900.000 Menschen an dem Veganismus. Das sind 12% der Vegetarier und 1,1% der Gesamtbevölkerung. Des Weiteren verkündet der Verbund, dass sie eine momentane Mitgliederzahl von mehr als 13.000 hat, wobei

sich diese täglich im Durchschnitt um sieben neue Mitglieder erhöht (Christoffer, 2015).

Zu hinterfragen ist, warum so viele Menschen auf eine rein pflanzliche Ernährung zurückgreifen. Dabei stehen vor allem zwei Argumente im Vordergrund. T. Colin Campbell, forschender Ernährungsbiochemiker an der Cornell-Universität, erklärt, dass die vegane Ernährung als Neudefinition einer gesunden Ernährungsform zu sehen sei, die starke positive bzw. rehabilitative Effekte auf Erkrankungen hat und das Eintreten von Krankheiten verhindert (vgl. Campbell & Campbell, 2011, pp. 2-3). „Diese Ergebnisse zeigen, dass eine angemessene Ernährung die mächtigste Waffe gegen Erkrankungen ist“ (Campbell & Campbell, 2011, p. 3).

Das menschliche Immunsystem wird zu einem großen Teil durch das schleimhaut-assoziierte Immunsystem des Darms definiert. Auf Basis dieser Erkenntnis stellt sich die Frage, inwieweit eine Ernährungsumstellung das Milieu der Darmflora bzw. der Darmbakterien verändern kann und indirekt das Verhalten des Immunsystems und somit den Zustand der Gesundheit beeinflusst.

1.1 Relevanz des Themas

Das GfK, eines der größten Marktforschungsunternehmen weltweit, beschreibt in seinem Consumer Index 03/2015, dass die Käuferreichweite für Fleischersatzprodukte und pflanzliche Brotaufstriche aktuell bei rund 28 Prozent liegt. In den letzten Jahren waren die Zahlen schwankend, zeigten jedoch deutlich steigende Tendenzen. Noch stärkeres Wachstum wurde bei den Umsätzen beobachtet, diese haben sich in den letzten fünf Jahren fast verdoppelt. Im ersten Quartal 2015 konnten 27 Prozent höhere Umsätze als im Vorjahreszeitraum dokumentiert werden (Abbildung 2) (vgl. Adlwarth & Kecskes, 2015). Setzt man diese Informationen mit den steigenden Mitgliederzahlen des Vegetarierverbundes in Verbindung, lässt sich aktuell ein großer Umschwung im Ernährungsverhalten erkennen. Die Tendenz zur rein pflanzlichen Kostform findet in allen Altersklassen Anklang, der Schwerpunkt verlagert sich zunehmend auf das Klientel