



universität
wien

Masterarbeit / Master's Thesis

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

Menopausale Symptome in Abhängigkeit von physischer Aktivität und
präntalem Testosteron

Verfasst von / submitted by

Elisabeth Dottolo, BSc

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

Wien, 2018 / Vienna, 2018

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

A 066 827

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

Masterstudium Anthropologie

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Mag. Dr. Sylvia
Kirchengast

Danksagung

Die Verwirklichung meiner Masterarbeit war nur durch die Unterstützung zahlreicher Menschen möglich. An dieser Stelle möchte ich ihnen allen Worte des Danks ausdrücken.

Zuallererst möchte ich meiner Mutter und meinem Vater dafür danken, dass sie mich mein gesamtes Studium lang und durch den Prozess der Masterarbeit hindurch unterstützt haben. Ohne euch wäre das alles nicht möglich gewesen! Danke!

Danke auch an meine Studienkolleginnen Johanna und Heidje für eure Zeit, das Zuhören und eure wertvollen Tipps.

Meinem Freund gilt auch ein großer Dank für seine Geduld und emotionalen Rückhalt. Ein großes Dankeschön geht auch an meine Freunde, die mich moralisch unterstützt und mir Probandinnen vermittelt haben.

Weiter gilt mein Dank Dr. Nathalie Veneziano und Prof. Dr. Dr. Johannes Huber und ihrem Team, die mich in ihren Praxen willkommen heißen und mir ihre Patientinnen für die Studie vermittelt haben. Auch dem Mrs Sporty Team rund um Claudia Seewald möchte ich meinen Dank dafür aussprechen, dass ich in ihren Räumlichkeiten Probandinnen akquirieren durfte. Ohne Ihnen allen wäre die Verwirklichung der Arbeit nicht möglich gewesen.

Zu allerletzt geht der größte Dank an meine Betreuerin Frau Prof. Sylvia Kirchengast, die mich mit ihrer fachlichen und persönlichen Unterstützung durch die Arbeit begleitet hat. Für die hilfreichen Ratschläge und das konstruktive Feedback bei der Erstellung der Masterarbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	2
1. Zusammenfassung.....	6
Abstract	7
2. Einleitung.....	8
2.1. Die Menopause und das Klimakterium	8
2.2. Hormonelle Veränderungen	8
2.3. Menopausale Symptome	10
2.3.1. Somatovegetative Syntome	11
2.3.2. Urogenitale Symptome	13
2.3.3. Psychologische Symptome	14
2.4. Therapiemöglichkeiten.....	14
2.5. Handkraft.....	17
2.6. Digit Ratio	19
2.7. Hypothesen	20
3. Material und Methoden	21
3.1. Beschreibung der Stichprobe	21
3.2. Datenaufnahme.....	23
3.3. Erhobene Parameter	24
3.3.1. Personenbezogene Daten	24
3.3.2. Menopausale Symptome	25
3.3.3. Physische Aktivität	26
3.3.4. Handkraft.....	27
3.3.5. Digit Ratio	28
3.4. Statistische Analyse	28
4. Ergebnisse.....	29
4.1. Deskriptive Statistik.....	29
4.1.1. Beschreibung der finalen Stichprobe	29
4.1.2. Anthropometrische Parameter	29
4.1.3. Lebensstil.....	32
4.1.4. Körperliche Betätigung und physische Aktivität	34

4.1.5. Menopause.....	37
4.1.6. Menopausale Symptome	38
4.1.7. Therapie.....	41
4.1.8. Wohlbefinden.....	42
4.2. Menopausale Symptome und Einflussfaktoren	44
4.2.1. Reproduktive Phase.....	44
4.2.2. Rauchen.....	45
4.2.3. Wohlbefinden.....	46
4.2.4. Perimenopause	46
4.2.5. Menopauseeintritt	47
4.2.6. Therapie.....	47
4.3. Hypothese 1: Körperliche Aktivität	48
4.4. Hypothese 2: Handkraft und menopausale Symptome.....	52
4.5. Hypothese 3: Digit Ratio als Faktor menopausaler Symptome	54
4.6. Erkrankung der Hände.....	58
5. Diskussion.....	60
5.1. Schwere körperliche Aktivität verstärkt menopausale Symptome	61
5.2. Handkraft korreliert nicht mit der Stärke der Symptome.....	64
5.3. Frauen mit höherem Digit Ratio weisen weniger Symptome auf.....	65
5.4. Frauen mit Erkrankungen der Hände haben stärkere menopausale Symptome	67
5.5. Limitierungen der Studie.....	68
Literaturverzeichnis.....	70
Tabellenverzeichnis.....	75
Abbildungsverzeichnis.....	76
Anhang.....	77

1. Zusammenfassung

Hintergrund Die Menopause markiert das Ende der reproduktiven Phase im weiblichen Geschlecht. Durch den Abfall der Östrogenproduktion kommt es zu Veränderungen in physiologischen und psychologischen Vorgänge. Das Klimakterium wird mit einer Reihe an Symptomen in Verbindung gebracht, die die Lebensqualität menopausaler Frauen negativ beeinflussen können. Verschiedenste Arten der Therapie zur Milderung dieser Symptome sind mehr oder weniger etabliert und akzeptiert, so auch Sport bzw. physische Aktivität. Die Handkraft ist ein Indikator für physische Aktivität und weist auch eine Korrelation mit dem Digit Ratio auf. Das Fingerlängenverhältnis von Ring- zu Zeigefinger dient als Parameter zur Ermittlung des pränatalen Testosterons. Während Männer im Mittel ein niedrigeres Digit Ratio aufweisen, ein Zeichen für einen hohen Level an pränatalem Testosteron, kann bei Frauen ein eher höheres Digit Ratio beobachtet werden. In der vorliegenden Arbeit wird die Ausprägung der menopausalen Symptome in Abhängigkeit von physischer Aktivität, Handkraft und Fingerlängenverhältnis untersucht.

Methodik Als Stichprobe dienten 49 peri- und postmenopausale Frauen im Alter von 40 bis 65 Jahren ($\bar{x} = 55,6$ Jahre; $SD = \pm 4,7$ Jahre). Mittels Fragebogen, Handkraftmessgerät und Fingerlängenmessgerät wurden die notwendigen Daten erhoben.

Ergebnisse Wider Erwarten ergab die Auswertung eine signifikant positive Korrelation zwischen der Stärke der menopausalen Symptome und den Stunden physischer Aktivität pro Woche. Bei genauer Betrachtung nehmen dabei vor allem die Tage der schweren körperlichen Betätigung in der Arbeit eine bedeutende Rolle ein. Mit dem Sport besteht kein signifikanter Zusammenhang. Auch zwischen der Ausprägung der Symptome und der Handkraft konnte keine signifikante Korrelation beobachtet werden. In Bezug auf das Fingerlängenverhältnis konnten, vor allem auf der linken Hand, einige Zusammenhänge mit Symptomen festgestellt werden. Ein Ergebnis, das während der Auswertung zutage gekommen ist, ist ein signifikant höherer Score der Symptome bei Frauen mit Erkrankungen der Hände.

Diskussion Das Ergebnis, dass körperlich schwere Betätigung bei der Arbeit sich negativ auf die menopausalen Symptome auswirkt, ermöglicht einen neuen Blickwinkel auf die Rolle der physischen Aktivität. Neu sind auch die Erkenntnisse über den Zusammenhang von Digit Ratio und Ausprägung der Symptome. Je weiblicher das Digit Ratio, je weniger pränatales Testosteron, desto geringer die Symptome. Der Einfluss chronischer Erkrankungen auf menopausale Symptome stellt eine zusätzlich wichtige Erkenntnis dar, der bei Anwendung einer Therapie Bedeutung zukommen könnte.

Abstract

Background The climacteric marks the end of the reproductive years of women. Physiological and psychological changes occur due to the decline of estrogen production. The climacteric is related to menopausal symptoms, which can negatively affect women's life quality. There are a lot of different therapies, which are more or less established and accepted, sports or rather physical activity amongst others. Handgrip strength is known as an indicator of physical activity and also correlates with Digit Ratio. The ratio of ring finger to index serves as parameter to determine prenatal testosterone. Men show a smaller Digit Ratio, a sign for higher prenatal testosterone, while women tend to have higher Digit Ratio, thus less prenatal testosterone. In the present study the occurrence of menopausal symptoms in dependence of physical activity, hand grip strength and Digit Ratio is investigated.

Material and Methods The sample is constituted of 49 peri- and postmenopausal women aged 40 to 65 years ($x = 55,6$ years; $SD = +/- 4,7$ years). Data were collected with a questionnaire, a dynamometer and a calliper.

Results Against expectations evaluation showed a negative correlation between physical activity and climacteric symptoms. Closer examination revealed heavy physical activity at work to be a main factor in influencing occurrence of symptoms. No correlation could be found between sports and climacteric symptoms, as well as handgrip strength and climacteric symptoms. Digit Ratio of the left hand and climacteric symptoms showed some positive relations. An additional result has been the higher score of climacteric symptoms in women with chronic diseases of the hands.

Discussion With the negative effect of heavy physical activity at work the results of this study enable new perspective on physical activity as a factor for climacteric symptoms. The findings about the correlation between Digit Ratio and climacteric symptoms represent also new aspects. Higher Digit Ratio, thus less prenatal testosterone, results in less symptoms. The influence of chronic diseases on menopausal symptoms marks another important finding, which should be considered in treatment of climacteric symptoms.

2. Einleitung

2.1. Die Menopause und das Klimakterium

Die Menopause ist ein natürliches Ereignis im Leben einer Frau (Karacan, 2010). Sie wird definiert als das permanente Ende der Menstruation (Martin et al., 2013, Kapitel 1, S.3) und markiert damit das Ende der reproduktiven Phase im weiblichen Geschlecht (Martin et al., 2013, Kapitel 2, S. 17). Die Menopause tritt im Mittel am Anfang der 5. Lebensdekade auf (u.a. Thompson, Hart & Durno, 1973).

Definitionsgemäß wird als Menopause die letzte Periodenblutung bezeichnet, die erst retrospektiv nach einem Jahr durchgehender Amenorrhö festgestellt werden kann (u.a. Lasch & Fillenberg, 2017; Greendale et al., 1999). Die Menopause ist das Resultat der permanenten Einstellung der ovariellen Funktion (Greendale et al., 1999). Auslöser ist die Erschöpfung des bereits pränatal angelegten Vorrats an Follikeln, wodurch es zu Störungen in den monatlichen Zyklen kommt (Barlow & Wren, 2005). Die Menopause ist per se keine Erkrankung, sie wird allerdings mit Erkrankungen und klimakterischen Beschwerden assoziiert, die Folge eines drastischen Östrogenabfalls darstellen (Kirchengast & Rühli, 2013).

Als Perimenopause wird die Zeit von ein bis vier Jahren vor, bis ein Jahr nach der Menopause bezeichnet, während derer endokrinologische Veränderungen stattfinden und klinische Symptome beginnen. Der gesamte Zeitraum von Peri- bis zur Postmenopause (ab einem Jahr nach der letzten Regelblutung) wird als Klimakterium bezeichnet. (Lasch & Fillenberg, 2017) Die Jahre der menopausalen Transition sind charakteristischerweise gekennzeichnet durch Unregelmäßigkeiten in der Menstruation, welche Folgen hormoneller Schwankungen vor der vollkommenen ovariellen Erschöpfung sind (Bacon, 2017; Watkins, 2018).

2.2. Hormonelle Veränderungen

Die Menstruationszyklen und Veränderungen in den zyklischen Mustern bis hin zu einem kompletten Stopp unterliegen der Steuerung durch Gonadotropine (Follikel stimulierendes Hormon und Luteinisierendes Hormon), Steroide und Inhibine (Martin et al., 2013, Kapitel 1 S.3). Inhibine sind Peptide der Growth-Hormon-Familie und werden von den Granulosa-Zellen des ovariellen Zyklus produziert (Bacon, 2017). Ovarielle Seneszenz ist ein gradueller Prozess, der bereits im Alter von 35 Jahren beginnt und seinen Höhepunkt in der Menopause erreicht. Die abnehmende ovarielle Funktion

äußert sich durch eine progressive Verringerung der Fruchtbarkeit, einer Zunahme in spontanen Aborten und unregelmäßigen Menstruationszyklen. (Al-Azzawi & Palacios, 2009)

Eingeteilt wird der Übergang von der reproduktiven zur post-reproduktiven Phase einer Frau in drei Stufen: die späten reproduktiven Jahre, die Perimenopause und die Menopause. In den späten reproduktiven Jahren ist der Menstruationszyklus noch regelmäßig, allerdings beginnt die Fertilität abzunehmen. Während die meisten Zyklen zwar ovulatorisch sind, kommt es zu einer Abnahme des Progesteron-Spiegels in der lutealen Phase. Die folliculäre Phase verringert sich von 14 auf 10 Tage, wodurch die Menstruationsintervalle sich verkürzen. (Bacon, 2017) Der Östradiol-Spiegel liegt im Normalbereich, während FSH leicht erhöht ist und Inhibin, sowie Anti-Müllerian-Hormon abnehmen. (Bacon, 2017) Während der frühen Perimenopause beginnen die Intervalle zwischen aufeinanderfolgenden Menstruationszyklen um 7 und mehr Tage zu variieren. FSH-Spiegel sind variabel bis erhöht, Inhibin- und AMH-Spiegel bleiben weiterhin niedrig. (Bacon, 2017) Die Perimenopause ist auch eine Phase schwankender Östrogenproduktion und Progesteronmangels durch eine Corpus-Luteum-Insuffizienz (Lasch & Fillenberg, 2017).

In den Jahren vor dem endgültigen Ende der Menstruation kommt es zu einem graduellen Abfall der ovariellen Östrogenproduktion. Dieser wird bedingt durch die Anzahl an verbleibenden Primordialfollikel, die Anzahl an für den ovariellen Zyklus zu rekrutierenden Follikel und den Anteil der Follikel, die vor der Ovulation eine ausreichende Reife erreichen. (Al-Azzawi & Palacios, 2009) Das Reservoir an Primordialfollikeln wird mit dem Klimakterium aufgebraucht, während zusätzlich die Hormonbildungsfähigkeit (Steroide, Estradiol, Inhibin A und B) der übrigen Follikel sinkt (Lasch & Fillenberg, 2017). Diese ovariellen Veränderungen können unter anderem zu Anovulation führen, welche in der Phase vor der Menopause häufig beobachtet werden. Eine fehlerhafte Follikelphase kann dazu führen, dass weniger Granulosazellen generiert werden und pro Follikel weniger Östradiol produziert wird. (Al-Azzawi & Palacios, 2009) Eine geringere Inhibinproduktion und ein reduziertes negatives Feedback zur FSH-Freisetzung sind die Folge, wodurch es zu einer graduellen Zunahme von FSH kommt (Al-Azzawi & Palacios, 2009; Bacon, 2017). Durch die geringere Produktion von Inhibin, fällt die Supprimierung von FSH weg und dieses steigt kompensatorisch an (Lasch & Fillenberg, 2017). In den Jahren vor der Menopause kann es dadurch zu deutlich höheren Plasma-Östradiol-Spiegel kommen, da mehr Follikel für einzelne Zyklen rekrutiert werden, die kollektiv zu einer hohen Östrogenproduktion beitragen (Al-Azzawi & Palacios, 2009).

Zum Zeitpunkt der Menopause, der letzten spontanen Blutung, kommt es zu einem dramatischen Abfall des Plasma-Östradiol-Spiegels (Al-Azzawi & Palacios, 2009). Durch den Verbrauch der Follikel ist

der Östradiol-Level sehr niedrig, während der FSH-Level deutlich erhöht ist. (Bacon, 2017). Die postmenopausalen Ovarien tragen nicht mehr zur Östrogenproduktion bei, wodurch die periphere Umwandlung von Androstendion zu Östron an Bedeutung gewinnt (Al-Azzawi & Palacios, 2009). Den wichtigsten Ort der Synthese von Östrogenen stellt das Fettgewebe dar (Kirchengast, 1993; Bacon, 2017). Korpulentere Frauen mit größeren Umfängen und Breitemaßen produzieren mehr Östrogen während der Menopause als schlanke Frauen (Kirchengast, 1993). Wie viel Östrogen dabei entsteht, korreliert mit zunehmendem BMI. Auch in der Leber und im Muskel kann aus Androgenvorstufen Östrogen synthetisiert werden. (Lasch & Fillenberg, 2017)

In den ersten zwei Jahren nach Einsetzen der Menopause bleibt der FSH-Spiegel anhaltend hoch während Inhibin- und AMH-Spiegel niedrig sind (Bacon, 2017). In den Laborwerten postmenopausaler Frauen sind LH und FSH deutlich erhöht, während sich Estradiol unter der Nachweisgrenze befindet. Ein Indikator für das Klimakterium ist ein LH/FSH-Quotient von unter 0,7 (Lasch & Fillenberg, 2017).

Markante Abnahme der Östrogenproduktion und andere endokrine Veränderungen kennzeichnen die Menopause und wirken sich auf physiologische und psychologische Funktionen im weiblichen Geschlecht aus (Martin et al., 2013). Daraus resultieren verschiedene Symptome, die mit der Menopause in Zusammenhang gebracht werden (Martin et al., 2013, Kapitel 1, S.3). Der markante Östrogenabfall wird mit dem modernen Lebensstil und Reproduktionsmustern in Verbindung gebracht. In der modernen westlichen Welt treten die Menarche, also das Einsetzen der Regelblutung, früher und die Menopause, die letzte Regelblutung, später ein als in traditionellen Gesellschaften. Die Reproduktionsspanne ist länger, jedoch geprägt von wenigen Geburten und kurzen Stillzeiten. Dies sorgt für einen konstant hohen Östrogen-Level. Daher können die menopausalen Symptome als eine Folge der Maladaptation an die moderne Lebensgestaltung angesehen werden. (Kirchengast & Rühli, 2013)

2.3. Menopausale Symptome

Die menopausalen Symptome können in drei Gruppen eingeteilt werden. Zur Gruppe der somatovegetativen Symptome zählen Wallungen und Schwitzen, Herzbeschwerden, Gelenks- und Muskelbeschwerden und Schlafprobleme. Urogenitale Symptome beinhalten Blasenprobleme, Scheidentrockenheit und sexuelle Probleme. Die dritte Gruppe der psychologischen Symptome umfasst depressive Stimmung, Reizbarkeit, Angstgefühle und Erschöpfung. (Canário et al., 2012)

Die üblichen Symptome der Menopause treten meist bereits während des perimenopausalen Übergangs, 4 bis 6 Jahre vor der letzten Regelblutung, auf (Bacon, 2017). So gibt es eine starke Assoziation zwischen der Menopause und vasomotorischen Symptomen, sogenannte Hitzewallungen (Martin et al., 2013). Weitere Symptome wie geminderte Gedächtnisfähigkeit, Konzentrations-schwierigkeiten, Nervosität, Depression, Schlafstörungen, Gelenks- und Muskelbeschwerden und Blasen-, sowie vaginale Probleme, treten ebenfalls mit der Menopause auf (Heinemann et al., 2003). Während von Hitzewallungen, Schweißausbrüche oder vaginale Trockenheit am konsistentesten berichtet wird, sind Schlafstörungen, Stimmungsschwankungen, Harnwegs- und körperliche Beschwerden, sowie sexuelle Probleme ebenso typische klimakterische Symptome (Lasch & Fillenberg, 2017). Obgleich die Frequenz der menopausalen Symptome von Frau zu Frau unterschiedlich ist, wird geschätzt, dass 80-85% Erfahrung mit negativen Symptomen machen (Karacan, 2010). Es wird angenommen, dass der Abfall des Östrogen-Levels bei Frauen einer der Hauptfaktoren für die mit Menopause assoziierten Symptome ist (Strojanovska et al., 2014). Kirchengast (1993) konnte auch einen Zusammenhang zwischen sowohl psychischen, als auch somatovegetativen Symptomen mit Merkmalen der Körperform feststellen. Subkutanen Fettgewebe fördert die Sekretion von Östrogenen und sollte demnach einen positiven Effekt auf menopausale Symptome haben. Daher wird angenommen, dass der psychologische Stress, dem korpulentere Frauen in unserer Gesellschaft ausgesetzt sind, einem Schönheitsideal zu entsprechen, den positiven Effekt des Fettgewebes überdeckt. (Kirchengast, 1993) Menopausale Symptome sind in westlichen Ländern über dem Durchschnitt, da das Klimakterium oft als Problem angesehen wird (Tan et al., 2014). Neben kulturellen Hintergründen, hat auch die Einstellung zur Menopause einen wichtigen Einfluss auf die Ausprägung der menopausalen Symptome: je negativer die Einstellung, desto stärker sind die menopausalen Beschwerden. Bei der Wahrnehmung der Menopause spielt die Bildung eine entscheidende Rolle. Frauen mit höherer Bildung sehen die Menopause öfter als natürliche Phase, anstatt einer pathologischen Periode, die mit dem Älterwerden in Verbindung steht. (Uncu et al., 2007)

2.3.1. Somatovegetative Symptome

Vasomotorische Symptome treten in westlichen Ländern bei der Mehrheit der Frauen ab der Perimenopause auf, wobei die Hitzewallungen in ihrer Intensität von Frau zu Frau variieren. Es kommt bei den Hitzewallungen zu einer Empfindung von Wärme, oft begleitet von Hautrötungen und Schwitzen. Ein Kälteschauer folgt diesen Wallungen, wenn der Schweiß verdunstet und den Körper abkühlt. (Greendale et al., 1999) Bei 80% der Frauen auftretend, sind die vasomotorischen Symptome die häufigsten. Sie stehen im Zusammenhang mit erhöhten FSH-, sowie erniedrigten Inhibin- und AMH-

Werten. (Bacon, 2017) Hitzewallungen entstehen auch durch stark schwankende Östrogenspiegel. Bei 25% der Frauen halten Hitzewallung für mehr als 5 Jahre postmenopausal an. (Lasch & Fillenberg, 2017)

Die Häufigkeit von Schlafstörungen steigt bei Frauen mittleren Alters signifikant an (O'Neill & Eden, 2017). Primäre Schlafstörungen wie Schlafapnoe, Schlaflosigkeit und restless legs syndrome (Syndrom ruheloser Beine) sind bei Frauen im menopausalen Übergang recht verbreitet (O'Neill & Eden, 2017). Dennerstein et al (2017) bestätigten mit ihrer Studie, dass Hitzewallungen zu Schlafproblemen führen können. Vasomotorische Symptome können die Lebensqualität menopausaler Frauen beeinflussen, indem sie vor allem den Schlaf der ersten Hälfte der Nacht stören, wodurch es zu Erschöpfung, Reizbarkeit und depressiver Stimmung kommt (O'Neill & Eden, 2017). Schlafprobleme sind nach Dennerstein et al (2017) nicht die direkte Folge von hormonellen Veränderungen während der Menopause, sondern ein Symptom, das von anderen Symptomen abhängt. Daten der Study of Women's Health Across the Nation (SWAN) zeigten unabhängige Assoziationen zwischen Schlafproblemen, Hitzewallungen, Angstgefühlen, depressiver Stimmung und einem niedrigen Östradiol-Spiegel (O'Neill & Eden, 2017). Generell können Stimmungswechsel in der Lebensmitte, zusammenhängend mit Familien- oder Partnerschaftsproblemen, dem Verlust eines Elternteils, dem Auszug der Kinder, etc., zu einem veränderten Schlafmuster führen (O'Neill & Eden, 2017).

Gelenksbeschwerden steigen mit zunehmendem Alter an, genauso wie rheumatische Erkrankungen (Bacon, 2017). Auch Dennerstein et al. (2017) konnte diesen Trend zunehmender Gelenksschmerzen und –Steifheit von der Premonopause bis zwei Jahre postmenopausal beobachten. Die Gewebsregeneration und –aufrechterhaltung unterliegen der Steuerung durch Östrogen. Durch den menopausalen Östrogenmangel kann es daher zu Störung der Kollagen-Homöostase im Knochen und in den Gelenken kommen (Al-Azzawi & Palacios, 2009). Postmenopausal kommt es zu einer beschleunigten Entwicklung von Osteopenie und Osteoporose (Bacon, 2017). Östrogen ist maßgeblich am Aufbau der peak bone mass bis zur 3. Lebensdekade beteiligt und spielt auch für den Erhalt der Knochendichte eine wichtige Rolle, da es knochenanabol und antiresorptiv wirkt (Lasch & Fillenberg, 2017).

Herzbeschwerden wurden bei Hauser (1999) in 42% der Fälle als klimakterisches Symptom angegeben. Sie zeigten ein hohes Ansprechen auf die Hormonersatztherapie von 97% (Hauser, 1999). Nach Eintritt der Menopause ist eine zunehmende Inzidenz an Herzerkrankungen bei Frauen zu beobachten (Grohe et al., 1999). Postmenopausal gleicht sich die Häufigkeit arteriosklerotisch bedingter Erkrankungen bei Frauen jener bei Männern an. Östrogene haben einen positiven Einfluss auf den Lipidstoffwechsel und

senken den Blutdruck, wodurch sie eine kardiovaskuläre Schutzfunktion ausüben. (Wagner, 2000) Besonders der postmenopausale Abfall des Hormons β 17-Östradiol wirkt sich negativ auf das Herz-Kreislauf-System im weiblichen Geschlecht aus (Grohe et al., 1999). Postmenopausale Frauen, bei denen Östrogen substituiert wird, weisen ein geringeres kardiovaskuläres Risiko auf, als postmenopausale Frauen ohne Substitution. Östrogenen kann demnach ein protektiver kardiovaskulärer Effekt zugeschrieben werden. (Wagner, 2000)

2.3.2. Urogenitale Symptome

Die Häufigkeit urogenitaler Symptome (Scheidentrockenheit, Brennen, Irritationen und Dyspareunie) nimmt im Laufe der klimakterischen Transition zu. Diese Symptome stehen im direkten Zusammenhang mit dem absoluten Östradiol-Spiegel. Schmerzhaftes Urinieren, Harndrang und Blasenentzündungen können ebenfalls auftreten. (O'Neill & Eden, 2017)

Während der reproduktiven Phase treten hohe Konzentrationen von Östrogen-Rezeptoren im Bereich der Vagina und der Harnblase auf, wodurch die zelluläre Proliferation und Reifung angeregt wird. Postmenopausal führen geringe Östradiol-Konzentrationen zu physiologischen und klinischen Veränderungen in der Vagina und dem Harnapparat. (O'Neill & Eden, 2017) Der Blutfluss zur Vagina und Vulva wird reduziert, wodurch die Erscheinung der Haut sich ändert. Dünneres, glänzenderes Aussehen, blasse pinke Färbung und Verlust der Rugae Vaginales (querverlaufende Schleimhautstreifen der Vagina) zählen zu den visuellen Veränderungen, die durch einen chronischen Östrogenmangel herbeigeführt werden (Bacon, 2017). Zusätzlich resultiert die Abnahme der Epithelzellen in Vagina und Blase in vaginaler Trockenheit und damit Schmerzen beim Geschlechtsverkehr (Dyspareunie), sowie in erhöhtem und häufigerem Harndrang (Al-Azzawi & Palacios, 2009). Dyspareunie kann u.a. eine Folge von pH-Wert-Änderungen im Harnapparat und der Vagina sein, da Änderungen im pH-Wert die bakterielle Flora verändern und zu Jucken und übelriechendem Ausfluss führen (Bacon, 2017).

Es gibt Hinweise darauf, dass auch sexuelle Probleme während des menopausalen Übergangs zunehmen. Zu den häufigsten sexuellen Problemen zählen Schmerzen beim Geschlechtsverkehr, reduzierte Libido, verringerte Erregungsfähigkeit und Orgasmusschwierigkeiten. Freies Testosteron nimmt mit zunehmendem Alter ab. Im Vergleich zu den mittleren reproduktiven Jahren besitzen Frauen im Alter von 45 Jahren nur noch 50% des freien Testosterons. (O'Neill & Eden, 2017) Wählin-Jacobsen et al. (2015) konnten einen signifikanten Zusammenhang zwischen Androstendion und sexueller Lust nachweisen. Androstendion ist ein Vorläufer sowohl von Testosteron als auch von

Östrogenen, wodurch das Androstendion sich über Östrogene auf die sexuelle Lust auswirken könnte. Allerdings konnten Wåhlin-Jacobsen et al. (2015) eine statistisch signifikante Korrelation zwischen freiem Testosteron und weiblicher sexueller Lust nachweisen, welche bestätigt, dass Androstendion seine Wirkung ebenfalls über Testosteron und die Androgen-Rezeptoren entfaltet. Somit könnte im Falle der urogenitalen Symptome nicht nur der Östrogenmangel eine Rolle spielen, sondern ebenfalls die Abnahme von Testosteron (Wåhlin-Jacobsen et al., 2015). Im Klimakterium finden zusätzlich zu physiologischen Veränderungen häufig auch psychologische Veränderungen statt, welche die Sexualität ebenfalls beeinflussen können (O'Neill & Eden, 2017).

2.3.3. Psychologische Symptome

Menopausale Frauen berichten über geminderte Gedächtnisfähigkeit, verminderte Konzentration und verlangsamte mentale Leistung während des Klimakteriums und der frühen postmenopausalen Phase, welche sich mit der Zeit allerdings wieder verbessern und zum Normalzustand zurückgelangen (Bacon, 2017). Die Ursachen können unterschiedlich sein: einerseits wirkt sich menopausaler Östrogenmangel auf neurale Plastizität und neuronale Übertragung aus und kann somit zu Irritabilität, depressiver Stimmung, Schlafstörungen, schwacher Konzentration und abnehmender Gedächtnisleistung führen (Al-Azzawi & Palacios, 2009). Östrogene besitzen nämlich auch im Gehirn Zielgewebe, wodurch sie bestimmte Gehirnfunktionen regulieren und positiv beeinflussen (Diel et al., 2017).

Es besteht allerdings auch Grund zur Annahme, dass manche (depressiven) Symptome mit anderen Faktoren als hormonellen Veränderungen zusammenhängen. Durch Hitzewallungen, Nachtschweiß und dadurch gestörten Schlafrhythmus, psychologische Belastungen und andere Lebensstilfaktoren können Stimmung und kognitive Leistungen während des Klimakteriums maßgeblich beeinflusst werden. (O'Neill & Eden, 2017)

2.4. Therapiemöglichkeiten

Menopausale Symptome können sich stark und negativ auf die allgemeine Lebensqualität auswirken (Strojanovska, 2014). Um hier eine Verbesserung zu erreichen, gibt es mehrere Arten der Therapie von Wechselbeschwerden.

Hormonersatztherapie

Eine Möglichkeit, um die Symptome der Menopause zu therapieren, ist eine Hormonersatztherapie (Lasch & Fillenberg, 2017). Bei der Hormonersatztherapie werden ebenjene Hormone verabreicht, bei denen es im Laufe des Klimakteriums zu einem Absinken der körpereigenen Synthese kommt (Diel et al., 2017): Östrogene und Progesteron. Die Verabreichung der Östrogene kann oral, vaginal oder transdermal erfolgen. Kombinationsprogesteronpräparate können oral gegeben werden, natürliche Gestagene können oral oder vaginal zusätzlich zur Östrogentherapie verabreicht werden. (Lasch & Fillenberg, 2017)

Die Indikation für eine solche Hormonersatztherapie lautet, dass die Frau deutliche Beschwerden hat, die die Lebensqualität einschränken. Dies ist der Fall bei ausgeprägten Hitzewallungen, die den Schlafrythmus und den Alltag stören, Palpitationen ohne kardiologische Pathologie, wiederkehrenden Harnwegsinfekten, Kraftlosigkeit und/oder Depression, die sich negativ auf die Arbeit oder das soziale Umfeld auswirken, Scheidentrockenheit, die Geschlechtsverkehr verhindert, perimenopausalen Blutungsstörungen oder Osteoporose und Wechseljahresbeschwerden. (Lasch & Fillenberg, 2017) Hormontherapie sollte nicht ohne ausreichende Indikation empfohlen werden (Baber et al., 2016). Die Situation der Patientinnen muss individuell eingeschätzt werden und vor Beginn einer Hormontherapie muss unter Berücksichtigung der Risiken und Nebenwirkungen eine Risiko-Nutzen-Abwägung erfolgen. Jene Patientinnen, die eine Hormonersatztherapie bekommen, sollten in dem Maße unterstützt werden, dass sie nach einer gewissen Zeit probieren können, die Therapie auszulassen bzw. die Dosis zu reduzieren. (Lasch & Fillenberg, 2017) Die "IMS Recommendations on women's midlife health and menopause hormone therapy" (Baber et al., 2016) beschreiben die Hormontherapie als die effektivste Maßnahme gegen vasomotorische Symptome und urogenitale Atrophie (Gewebschwund). Dem stimmen u.a. Al-Safi & Santoro (2014) zu. Auch andere menopausale Beschwerden, wie Gelenks- und Muskelschmerzen, Stimmungsschwankungen, Schlafprobleme und sexuelle Dysfunktion können mittels Hormontherapie verringert werden (Baber et al., 2016). Allerdings ist die Hormonersatztherapie wegen möglicher Nebenwirkungen umstritten (Diel et al., 2017). Million Women Study Collaborators (2003) fanden einen Zusammenhang zwischen Hormontherapie und dem Auftreten von Brustkrebs. Der Effekt war größer bei Östrogen-Progestagen-Kombinationen als bei anderen Arten der Hormontherapie (Million Study Collaborators, 2003). Auch Chlebowski et al. (2013) konnten einen Zusammenhang zwischen Östrogen plus Progestin und einer erhöhten Inzidenz an Brustkrebs feststellen. Bei anderen Arten der Hormontherapie, z.B. Kombinierte Pferde-Östrogene plus Medroxy-Progesteron-Acetat oder nur Kombinierte Pferde-Östrogene im Vergleich zu einem Placebo wurden keine Zusammenhänge mit der Gesamtmortalität, der kardiovaskulären und

krebsbedingten Mortalität festgestellt (Manson et al., 2017). Es wird demnach empfohlen, die Kombinationstherapie Östrogen/Progestogen nur zur Behandlung von vasomotorischen Symptomen und vaginaler Atrophie in der niedrigst-möglichen Wirkungs-dosis über einen kurzen Zeitraum einzusetzen (Hill et al., 2016). Anstelle einer Hormontherapie können ebenfalls nicht-hormonellen medikamentöse Alternativen, wie die Antidepressiva Paroxetine und Venlafaxin, sowie Gabapentin eingesetzt werden (Hill et al., 2016) Das einzige nicht-hormonelle Medikament, das von der US Lebensmittel und Medikamenten Behörde zur Milderung vasomotorischer Symptome zugelassen ist, ist das Paroxetin Salz (Carpenter et al., 2015).

Alternative Therapie

Als eine weitere Alternative wird auch häufig die Behandlung mit pflanzlichen Wirkstoffen propagiert. Diese pflanzlichen Präparate sind zum Teil zugelassene Arzneimittel, hauptsächlich allerdings Nahrungsergänzungsmittel. Eingeteilt werden sie in Phytoöstrogene, welche ihre Wirkung über die Östrogenrezeptoren entfalten und in eine zweite Gruppe, die unabhängig von Östrogenrezeptoren wirken. Zu den Phytoöstrogenen zählen u.a. Hopfenextrakte, Sojaextrakte, Granatapfel-extrakte und Rotklee. Die anderen Präparate basieren auf Yamswurzel-extrakten, Traubensilberkern-extrakten, Mönchspfeffer und Spinat-extrakten. (Diel et al., 2017)

Bedell et al. (2012) befanden Phytoöstrogene als effektiv, um die Intensität von Hitzewallungen zu reduzieren. Für manche Phytoöstrogene konnte auch gezeigt werden, dass sie Schlaf und Kognition verbessern, vaginale Atrophie reduzieren und sich positiv auf die Knochengesundheit auswirken (Bedell et al., 2013). Nach Diel et al. (2017) konnte allerdings für keine Präparate eine zweifelsfreie Wirksamkeit nachgewiesen werden, da die Datenlage noch uneinheitlich ist. Ein Problem bei Nahrungsergänzungsmitteln stellt die lückenhafte Überprüfung von Nebenwirkungen und die freie Verfügbarkeit der Präparate dar, die zu einer unkontrollierten Einnahme in sehr hohen Konzentrationen und verschiedensten Kombinationen führt (Diel et al., 2017).

Physische Aktivität

Außerdem können nicht-medikamentöse Maßnahmen zur Reduktion menopausaler Symptome angewandt werden. Zu diesen zählen vor allem Lebensstil-Maßnahmen wie gesunde Ernährung, Gewichtsreduktion, kein Rauchen, nur wenig Alkohol und Koffein, sowie körperliche Betätigung. (Lasch & Fillenberg, 2017) Laut dem „Center for Disease Control and Prevention“ kann regelmäßige

körperliche Betätigung dabei helfen, Stress abzubauen, die allgemeine Lebensqualität zu steigern und Gewichtszunahme sowie Muskelschwund zu verhindern. Muskelschwund zählt zu den häufigsten Nebeneffekten der Menopause (Strojanovska, 2014) und kann zu Sarkopenie führen, welche das Risiko für Stürze und generelle Mortalität bei älteren Menschen steigert (Lee & Lee, 2013).

Die Datenlage über die Effekte von körperlicher Betätigung auf menopausale Effekte ist von gemischter Natur. So konnten Strjanovska et al. (2014) beobachten, dass Bewegungsinterventionsprogramme menopausale Symptome reduzierten, sowohl somatische, als auch psychologische und, in einem geringeren Ausmaß, vasomotorische und sexuelle Symptome. Canário et al (2012) kamen zu einem ähnlichen Ergebnis: physische Aktivität verbesserte menopausale Symptome bei Frauen mittleren Alters in Brasilien. Auch Karacan (2010) bestätigt eine signifikante Reduktion der somatischen Symptome durch regelmäßige Ausübung von Aerobic und Gymnastik. Abweichende Ergebnisse wurden von McAndrew et al (2009) gefunden; Es konnte ein Zusammenhang zwischen physischer Aktivität und geringeren und psychologischen Symptomen festgestellt werden, allerdings keine Effekte von physischer Aktivität auf vasomotorische und sexuelle Symptome (McAndrew et al., 2009). Diese Ergebnisse unterstützend fanden auch Aparicio et al. (2017) nur einen schwachen Zusammenhang zwischen moderater bis schwere körperlicher Betätigung und menopausalen Symptomen. Eine Assoziation zwischen physischer Aktivität und vasomotorischen Symptomen konnte in diesem Fall gar nicht gefunden werden (Aparicio et al., 2017). Anders wiederum waren die Ergebnisse von Tan et al. (2014). In der Studie wurden signifikante Unterschiede in der Stärke der menopausalen Symptome zwischen aktiven und weniger aktiven Frauen gefunden. Tan et al. (2014) sprechen zudem eine Empfehlung aus, dass zur Prävention primäre Lebensstil-Veränderungen, wie körperliche Bewegung, von Medizinerinnen mehr gefördert werden sollten. Carpenter et al. (2015) sprechen sich im Namen der North American Menopause Society allerdings gegen die Anwendung von körperliche Bewegung zur Milderung der vasomotorischen Symptome der Menopause aus, da die Datenlage unzureichend ist und die allgemeine Beweislage als schwach eingestuft wurde.

2.5. Handkraft

Ein guter Parameter zur Ermittlung des körperlichen Zustandes ist die Handkraft, da sie mit dem Alter, dem Geschlecht und der physischen Aktivität korreliert. Physisch aktive Personen besitzen eine stärkere Handkraft im Vergleich zu wenig aktiven Personen (de Lima et al, 2017).

Die Handkraft ist eine nicht-invasive Methode, um physische Gesundheit zu messen und korreliert negativ mit Morbidität und Mortalität bei Erwachsenen (Gallup et al., 2007). Mathiowetz et al. (1985) fand ein Maximum der Handkraft zwischen dem 25. Lebensjahr und dem 39. Lebensjahr. Gallup et al. (2007) untersuchten den Zusammenhang zwischen Handkraft und bestimmten morphologischen und psychischen Eigenschaften von Männern und Frauen. Bei Männern konnte eine stärkere Handkraft mit breiteren Schultern, aggressiverem Auftreten und jüngerem Alter beim ersten Mal Sex assoziiert werden. Es wird angenommen, dass Handkraft ein Indikator für Selektion von allgemeiner physischer Stärke im männlichen Geschlecht darstellt. Bei Frauen gab es keinen Zusammenhang zwischen diesen Eigenschaften (Gallup et al., 2007). Es besteht ein sexueller Dimorphismus in der Handkraft, wobei Männer eine stärkere Handkraft aufweisen als Frauen (u.a. de Lima et al., 2017; Lu et al., 2017).

Innerhalb des weiblichen Geschlechts kann in der Handkraft zwischen den Altersgruppen (Mathiowetz et al., 1985) und zwischen den Fitnesslevels unterschieden werden (Leyk et al., 2007). So besitzen trainierte weibliche Athletinnen eine signifikant stärkere Handkraft als eine weibliche Kontrollgruppe. Physische Aktivität erhöht demnach, durch zunehmende Muskelmasse, die Handkraft (Leyk et al., 2007). Auch pränatale, präpubertäre und pubertäre Wachstums-Komponenten können die Handkraft beeinflussen. Früh gesetzte Maßnahmen, wie erhöhte physische Aktivität, können sich positiv auf die Muskelkraft im Erwachsenenalter auswirken und Sarkopenie im späteren Leben vorbeugen (Kuh et al., 2006).

Karacan (2010) konnte nach einem 24-wöchigen Trainingsprogramm eine Zunahme der Handkraft rechts und links, sowie eine Abnahme bei der Mehrheit der menopausalen Symptome feststellen. Die Unterschiede in der Muskelqualität (Muskelkraft im Verhältnis zur Muskelmasse) stehen im Zusammenhang mit menopausalen Symptomen. Lee & Lee (2013) fanden eine Korrelation zwischen der Stärke der Symptome sowohl mit der Muskelkraft, als auch mit der relativen Muskelkraft (Muskelkraft im Verhältnis zur Muskelmasse). Je geringer die Handkraft, desto stärker die menopausalen Symptome (Lee & Lee, 2013).

Die Handkraft korreliert mit der physischen Aktivität (u.a. de Lima et al., 2017; Hansen et al., 2013; Leyk et al., 2017), zusätzlich besteht auch ein Zusammenhang zwischen Handkraft und Digit Ratio, dem Verhältnis von Zeige- zu Ringfinger: Je geringer das Verhältnis von Zeige- zu Ringfinger, desto höher die Handkraft (Lu et al., 2017).

2.6. Digit Ratio

Die Hand und die Finger sind schon seit Ende des 19. Jahrhunderts Gegenstand der anthropologischen Forschung (u.a. Baker, 1888). Phelps (1952) fand heraus, dass der Zeigefinger bei den meisten Männern kürzer ist als der Ringfinger, während bei den meisten Frauen das Gegenteil der Fall ist und stellt die Vermutung auf, dass es sich um geschlechterabhängige Vererbung handelt.

Manning et al. (1998) fanden einen negativen Zusammenhang zwischen der Testosteron-Konzentration bei Männern und ihrem 2D:4D Ratio, dem Verhältnis von Ring- zu Zeigefinger. Demnach bestimmen Hox Gene die Entwicklung von Fingern und Testes (Manning et al., 1998). Ein Verhältnis von 2D:4D > 1 wird dem weiblichen Geschlecht zugeschrieben, wobei hohe Konzentrationen von LH und Östrogenen bei den Individuen mit einem solchen Ratio gefunden wurden (Manning et al., 1998). Das Digit Ratio wird durch das pränatale Testosteron geprägt und zeigt vor allem einen eindeutigen Geschlechtsdimorphismus, wobei bei Männern das Verhältnis kleiner ist als bei Frauen (Manning et al., 2000; Lutchmaya et al., 2004; Manning, 2011). Es besteht die Annahme, dass zwischen der Differentiation der Gonaden und der Finger eine Assoziation vorliegt. Testosteron und Dihydroxytestosteron (DHT) beeinflussen die Entwicklung der Epidermis und Haut der Finger. (Manning et al., 2000)

Die Fingerlängen der Zeige- und Ringfinger werden mittels eines Kallipers ermittelt, indem in der Handinnenfläche von der untersten Beugefalte des Fingers bis zu Fingerspitze gemessen wird. Anschließend wird die Länge des Zeigefingers durch die Länge des Ringfingers dividiert, um das Verhältnis von 2D zu 4D zu erhalten. (Manning et al., 2000)

In den letzten Jahren konnten viele Korrelationen zwischen physiologischen sowie psychologischen Eigenschaften mit dem Digit Ratio festgestellt werden (Lutchmaya et al., 2004; Dalton & Ghosal, 2014). Wilson (1983) konnte beobachten, dass Frauen mit einem kleineren Verhältnis von Zeige- zu Ringfinger sich selber eher als durchsetzungsfähig und kompetitiv beschrieben als Frauen mit einem Zeigefinger, der länger war als ihr Ringfinger. Manning et al. (2000) konnten einen Trend beobachten, bei dem 2D:4D bei englischen und spanischen Männern negativ und u.a. bei deutschen und englischen Frauen positiv mit dem reproduktiven Erfolg assoziiert war.

Das Fingerlängenverhältnis korreliert außerdem positiv mit dem Estradiol in jeder Phase des Menstruationszyklus und mit dem Estradiol-Spiegel über den gesamten Zyklus hinweg. Je höher demnach das Verhältnis von Ring- zu Zeigefinger ist, desto mehr Estradiol konnte gemessen werden. (Richards et al., 2018) Richards et al. (2018) konnte einen Einfluss des pränatalen Testosterons auf den

Estradiol-Spiegel während des Menstruationszyklus feststellen, woraus auch ein eventueller Einfluss auf die Ausprägungen der menopausalen Symptome abgeleitet werden kann. Es wird angenommen, dass menopausale Symptome sich in Abhängigkeit von der Östrogenkonzentration ausprägen (Strojanovska et al., 2014), wodurch das Digit Ratio - mit Hinweis auf das pränatale Testosteron – im Zusammenhang mit der Stärke der Symptome stehen könnte.

2.7. Hypothesen

Allgemein wird erwartet, dass menopausale Symptome bei aktiveren Frauen weniger stark ausgeprägt sind, als bei Frauen, die sich körperlich weniger betätigen. Dies lässt sich durch die bereits erwähnten Studien begründen, die in ihren Ergebnissen einer Reduktion der Symptomstärke durch körperliche Aktivität feststellen konnten. (Strojanovska et al, 2014; Canário et al, 2012; Karacan, 2009). Zusätzlich wird erwartet, dass Frauen mit einer stärkeren Handkraft weniger starke menopausale Symptome erfahren haben. Dies lässt sich aus einer oben bereits erläuterten Studie herleiten, bei der ein negativer Zusammenhang zwischen Handkraft und der Ausprägung menopausaler Symptome gefunden wurde (Lee & Lee, 2013).

Schlussendlich wird erwartet, dass ein Zusammenhang zwischen 2D:4D und der Stärke menopausaler Symptome besteht. Es kann noch keine Richtung angegeben werden, da keine vergleichbaren Studien vorliegen.

In der vorliegenden Studie soll nun untersucht werden, ob die körperliche Aktivität, die Handkraft und das pränatale Testosteron einen Einfluss auf menopausale Symptome haben.

Basierend auf den vorgestellten Studien werden folgende Hypothesen formuliert:

- 1) Mit zunehmender physischer Aktivität nimmt die Stärke der menopausalen Symptome ab.
- 2) Mit steigender Handkraft nimmt die Stärke der menopausalen Symptome ab.
- 3) Es besteht ein Zusammenhang zwischen pränatalem Testosteron und der Stärke der menopausalen Symptome.

3. Material und Methoden

3.1. Beschreibung der Stichprobe

Die originale Stichprobe setzt sich aus 81 Probandinnen im Alter zwischen 44 und 73 Jahren ($\bar{x} = 56,9$ +/- 5,7 Jahre) zusammen. Die Menopause trat in dieser Stichprobe im Mittel im Alter von 49,0 Jahren (+/- 5,5 Jahren) ein. Bei 66 Probandinnen der originalen Stichprobe ist die Menopause auf natürliche Weise eingetreten. Zehn Frauen der originalen Stichprobe sind nach einer Gebärmutter-Operation, eine Probandin nach einer Eierstock-Operation, ins Klimakterium gekommen. Eine weitere Frau, gab die Chemotherapie als Eintrittsgrund der Menopause an. 76 Frauen der originalen Stichprobe sind postmenopausal, während 8 Probandinnen perimenopausal sind. Die Probandinnen wurden in der vorliegenden Studie der perimenopausale Phase zugeordnet, wenn die letzte Regelblutung innerhalb des momentanen Lebensjahres stattgefunden hat (Lee & Lee, 2013). Postmenopausal wurde definiert als eine Amenorrhoe vor über 12 Monaten (Lee & Lee, 2013).

Ein- und Ausschlusskriterien

Ein Ein- bzw. Ausschlusskriterium stellt das Alter dar. Zur Eingrenzung des Alters diente die Studie von Canário et al (2011) als Vorbild, bei der zur Untersuchung von physischer Aktivität und menopausalen Symptomen Damen im Alter zwischen 40 und 65 Jahren befragt wurden. Vier Frauen wurden aufgrund ihres zu hohen Alters aus der Datenauswertung ausgeschlossen.

Ein nicht-natürlicher Eintritt der Menopause stellt ein weiteres Ausschlusskriterium dar. Die Art des Eintritts der Menopause wurde als Ein- bzw. Ausschlusskriterium definiert, da bei den somatovegetativen Symptomen ein signifikanter Unterschied zwischen den Frauen mit natürlicher Menopause und Frauen mit nicht-natürlicher Menopause besteht ($T_{(79)} = 2,132$; $p = 0,036$). Der Score der somatovegetativen Symptome ist bei den Frauen mit natürlicher Menopause um 2,1341 Punkte geringer als bei den Frauen mit nicht-natürlicher Menopause. Aus diesem Grund wurden jene zwölf Probandinnen mit nicht-natürlicher Menopause aus der Studie ausgeschlossen.

Als ein weiteres Ausschlusskriterium kam im Laufe der statistischen Auswertung die Erkrankung der Hände zu Tage. Nach einer Überprüfung auf Normalverteilung wurden die Damen ohne Erkrankung der Hände und die Damen mit Erkrankung in den Mittelwerten ihrer Symptome verglichen. Dabei ergab der t-Test einen signifikanten Unterschied der zwei Gruppen sowohl bei der Summe aller Symptome ($T_{(74)} = -3,539$; $p = 0,001$), als auch bei den somatovegetativen Symptomen ($T_{(74)} = -3,222$; $p = 0,002$).

Da dies einen großen Einfluss auf die weitere Auswertung hätte, wurden die zwanzig Probandinnen mit Erkrankungen der Hände aus fast allen Berechnungen der vorliegenden Studie ausgeschlossen. Zur Untersuchung einiger Aspekte der Auswirkungen der Erkrankungen der Hände, wurden diese Probandinnen separat wieder herangezogen.

Zusätzliche Ausschlusskriterien wurden in der Überprüfung der einzelnen Hypothesen angewandt.

Es besteht ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten der Stärke der urogenitalen Symptome zwischen perimenopausalen Frauen und postmenopausalen Frauen ($T_{(47)} = 2,066$; $p = 0,044$). Daher werden bei den Berechnungen betreffend die urogenitalen Symptome und die Symptome gesamt (da die urogenitalen Symptome einen Teil des gesamten Scores der Symptome bilden) die perimenopausalen Frauen zeitweise ausgeschlossen.

Bei Überprüfung des Einflusses von physischer Aktivität auf die Stärke der menopausalen Symptome wurden in einem zweiten Schritt jene Probandinnen ausgeschlossen, die mindestens eine Art der Therapie angewandt haben. Frauen, die keine Therapie angewandt haben, gaben insgesamt signifikant weniger starke Symptome an, als Frauen, die mindestens eine Form der Therapie angewandt haben ($T_{(47)} = -3,251$; $p = 0,002$).

Es wurde im Laufe der Studie erhoben, ob die Probandinnen Verletzungen an den oberen Extremitäten erlitten haben. Dabei wurde ermittelt, dass dies bei 24,5% der Frauen vorliegt. In sieben Fällen handelt es sich um aktuelle Verletzungen, in allen anderen Fällen liegen sie mindestens 4 Jahre bis max. 36 Jahre zurück. Vier Probandinnen gaben an, eine Verletzung am rechten Oberarm (gehabt) zu haben. Am Unterarm hatten sich insgesamt 9 Frauen verletzt, zwei davon am linken und sieben am rechten Unterarm. An der Hand kam es bei einer Probandin zu einer Verletzung. Weder am Ring- noch am Zeigefinger wurden von den Probandinnen Verletzungen angegeben. Verletzungen an einem oder mehreren der restlichen Finger kamen bei zwei Frauen vor. Es besteht ein signifikanter Unterschied in der Handkraft der rechten Hand zwischen Probandinnen mit Verletzungen an den oberen Extremitäten und Frauen ohne Verletzungen ($T_{(46)} = -2,777$; $p = 0,008$). Dieser Unterschied besteht nicht bei der linken Handkraft ($T_{(47)} = -0,583$; $p = 0,563$). Daher wurden 12 Probandinnen mit Verletzungen an der oberen Extremität aus den Berechnungen die Handkraft betreffend ausgeschlossen.

Für die Auswertung der Digit Ratio Daten stellt die Verletzung des Ring- und/oder Zeigefingers und/oder eines anderen Fingers ein Ausschlusskriterium dar. Diese Verletzungen kommen in der finalen Stichprobe bei 2 von 49 Frauen vor, welche ausgeschlossen werden.

Finale Stichprobe

Die finale Stichprobe der vorliegenden Studie bilden 49 Frauen im Alter von 46 bis 65 Jahren ($\bar{x} = 55,6$ Jahre; $SD = \pm 4,7$ Jahre), die sich im Klimakterium befinden oder bereits postmenopausal sind. Bei allen Frauen der finalen Stichprobe hat die Menopause auf natürliche Weise eingesetzt. Sieben Frauen (14,29%) der finalen Stichprobe sind perimenopausal und 42 Frauen (85,71%) postmenopausal. Die perimenopausale Phase wurde, wie bereits erläutert, in der vorliegenden Studie nach Lee & Lee (2013) definiert, wobei jene Frauen perimenopausal sind, bei denen die letzte Regelblutung innerhalb des momentanen Lebensjahres stattgefunden hat. Postmenopausal wurde definiert als eine Amenorrhoe vor über 12 Monaten (Lee & Lee, 2013). Im Schnitt fand die letzte Regelblutung im Alter von 49,6 ($SD = \pm 4,1$) Jahren statt. Dieses Alter des Eintritts ins Klimakterium entspricht durchaus der Literatur (u.a. Thompson, Hart & Durno, 1973). In der finalen Stichprobe sind keine Frauen mit Erkrankungen der Hände mehr enthalten.

3.2. Datenaufnahme

Die Datenaufnahme fand im Zeitraum zwischen dem 27. März 2018 und dem 9. Juli 2018 in einem Frauenfitnesscenter, zwei gynäkologischen Praxen und Privathaushalten in Wien, Scheibbs und Villach statt.

Ein Teil der Probandinnen wurde über den Bekannten- und Verwandtenkreis vermittelt, wobei die Datenaufnahme in den Privathaushalten der jeweiligen Damen stattgefunden hat. Weitere Probandinnen wurden in Ordinationen für Frauenheilkunde akquiriert. Einerseits bei Frau Dr. Nathalie Veneziano im 15. Wiener Gemeindebezirk, andererseits bei Herrn Prof. Dr. Dr. Johannes Huber im 4. Wiener Gemeindebezirk. Zusätzliche Probandinnen konnten über das Frauenfitnesscenter Mrs. Sporty in Wien Währing akquiriert werden. Einerseits wurde ein Informationsflyer mit Kontaktdaten an einer gut sichtbaren Stelle am Informationsbrett ausgehängt (Anhang 2). Zusätzlich wurden 6 Mal vor Ort Daten erhoben.

In beiden Ordinationen konnte die Datenaufnahme in einem separaten Raum durchgeführt werden. Ebenfalls wurden den Kriterien entsprechende Damen in beiden Praxen von der Ärztin persönlich bzw. von einer Mitarbeiterin auf die Studie aufmerksam gemacht. Im Fitnessstudio stand für die Datenerhebung ein Tisch neben dem Empfangstresen, unterhalb des Informationsbrettes zu Verfügung. Damen im passenden Alter wurden von den Trainerinnen auf die Studie aufmerksam gemacht und konnten bei Interesse am Tisch Platz nehmen.

Sobald eine Dame sich dazu entschieden hat, an der Studie teilzunehmen, wurde sie mit der folgenden Einleitung begrüßt: „Mein Name ist Elisabeth Dottolo. Ich komme von der Universität Wien vom Institut für Anthropologie und führe eine Studie zu meiner Masterarbeit durch. Dabei geht es um die Menopause und Sport. Es gibt einen Fragebogen auszufüllen und anschließend werden Handkraft und Fingerlängen gemessen. Die Studie ist anonym und die Daten werden ausschließlich für meine Masterarbeit verwendet.“ Nach der Einführung wurden die Damen gebeten, die Teilnehmerinformation durchzulesen und, im Falle einer Zustimmung, die Einverständniserklärung zu unterschreiben. Anschließend wurde der Fragebogen ausgehändigt und die Probandinnen darüber informiert, dass sie jederzeit Fragen stellen können, falls etwas unklar sein sollte. Während des Ausfüllens saß die Masterstudentin am selben Tisch bzw. war im selben Raum. Allerdings wurde darauf geachtet, dass sich die Frauen möglichst unbeobachtet fühlen, um die Anonymität zu wahren und damit die Richtigkeit der Angaben zu gewährleisten.

3.3. Erhobene Parameter

In der vorliegenden Studie wurden die menopausalen Symptome und physische Aktivität erhoben, sowie Handkraft und Fingerlängen gemessen.

3.3.1. Personenbezogene Daten

Für die vorliegende Studie wurde eigens ein siebenseitiger Fragebogen erstellt. Die ersten sechs Seiten waren zum eigenen Ausfüllen durch die Probandinnen. Die letzte Seite des Fragebogens stellte einen Analysebogen dar, auf dem die Händigkeit, etwaige Verletzungen oder Erkrankungen der oberen Extremitäten und die Ergebnisse der Messungen durch die Masterstudentin ausgefüllt wurden. Die Anonymität der Probandinnen wurde durch die Nummerierung der Fragebögen gewährleistet.

Zu Beginn des Fragebogens werden persönliche Angaben zur Person erfragt, wie das Alter, Körpergröße, Körpergewicht, Alter bei der letzten Regelblutung, Art des Menopauseintritts und Anzahl der Kinder.

Der BMI wurde anhand der Selbstangaben von Körperhöhe und Körpergewicht der Probandinnen mittels folgender Formel berechnet: $BMI = \text{Körpergewicht in kg} / (\text{Körperhöhe in m})^2$. Die Damen wurden anschließend, basierend auf der allgemeinen Einteilung der BMI-Klassen, einer von vier Gruppen zugeteilt: bei einem BMI $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ in die Gruppe „untergewichtig“, bei einem BMI

zwischen 18,5 kg/m² und 24,9 kg/m² in die Klasse „normalgewichtig“ und bei einem BMI zwischen 25 kg/m² und 29,9 kg/m² in die Gruppe „übergewichtig“. Ab einem BMI > 30 kg/m² wurden die Damen in die Klasse „adipös“ eingeteilt. (WHO/Europe)

Zusätzlich wurde im Fragebogen der Lebensstil erfragt, durch Verhütung, Rauchverhalten und Diät. Bei der Beantwortung anschließender Fragen zu ihrem persönlichen Wohlempfinden, wie „Ich fühle mich wohl in meiner Haut“ oder „Ich sehe dem Altern positiv entgegen.“, wurden die Probandinnen dazu angehalten spontan („aus dem Bauch heraus“) zwischen den Möglichkeiten „Trifft gar nicht zu“ – „Trifft eher nicht zu“ – „Neutral“ – „Trifft eher zu“ – „Trifft sehr zu“ auszuwählen.

3.3.2. Menopausale Symptome

Im anschließenden Teil des Fragebogens wurde auf die menopausalen Symptome eingegangen, wobei die Frauen zu den jeweiligen Symptomen den Schweregrad ankreuzen konnten. Dieser Teil des Fragebogens wurde auf Grundlage der „Menopausal Rating Scale“ (Heinemann et al., 2003) erstellt. Die Schweregrade der Symptome sind eingeteilt in: Nicht – Mild – Moderat – Stark – Sehr stark. Die Symptome umfassen: Wallungen, Herzbeschwerden, Schlafprobleme, depressive Stimmung, Reizbarkeit, Angstgefühle, physische und mentale Erschöpfung, sexuelle Probleme, Blasenprobleme, Scheidentrockenheit, Gelenks- und Muskelbeschwerden. Zu den Symptomen aus der „Menopausal Rating Scale“ wurde eine Zeile mit „Anderes“ hinzugefügt, falls ein Symptom, das die Damen erfahren haben, nicht aufgelistet war. Die Symptome können in drei Kategorien zusammengefasst werden: somatovegetative Symptome (Wallungen, Herzbeschwerden, Gelenks- und Muskelbeschwerden, Schlafprobleme), urogenitale Symptome (Blasenprobleme, Scheidentrockenheit, sexuelle Probleme) und psychologische Symptome (depressive Stimmung, Reizbarkeit, Angstgefühle und Erschöpfung). (Canário et al., 2012) Die Stärke der Symptome wurde im Statistikprogramm SPSS aufsteigend von „Nicht“ als 0 bis „Sehr stark“ als 4 eingegeben. Dies ermöglichte die Berechnung einer neuen Variablen, dem Total Score der Symptome, in der alle Symptome zusammengezählt werden. Auch für die Untergruppen der Symptome: somatovegetative Symptome, urogenitale Symptome und psychische Symptome wurde jeweils ein Score berechnet. (Canário et al., 2012)

Anschließend wurden die Probandinnen zu eventuellen Therapien befragt, ob sie diese angewandt hatten und, wenn ja, was für einen Effekt die jeweilige Therapie hatte. Bei Hormontherapie konnten die Damen detaillieren, welche und wie lange (in Monaten) sie angewandt wurde.

3.3.3. Physische Aktivität

Ebenfalls als Teil des Fragebogens wurden die Probandinnen zu ihrer körperlichen Betätigung befragt. Dazu konnten sie in einer Tabelle Zeitangaben zu den körperlichen Aktivitäten in einer durchschnittlichen Alltagswoche zu geben. Miteinbezogen wurden dabei jede physische Betätigung, unterteilt in mäßig und schwer, in der Arbeit, im Haushalt und in der Freizeit. Zur Ermittlung der körperlichen Betätigung wurde das International Physical Activity Questionnaire als Basis herangezogen (Craig et al., 2003; Hagströmer et al, 2006). Es wurde verkürzt und in eine Tabellenform gebracht. Oberhalb der Tabelle stand ein Einleitungstext, der diesen Teil des Fragebogens erklärte. Eine mäßige körperliche Betätigung wurde dabei definiert als eine Aktivität, die mit einer mäßigen körperlichen Anstrengung einhergehen und dazu führt, dass man etwas schwerer atmet als normal. Schwere körperliche Betätigungen wurden als Aktivitäten definiert, die mit einer starken Anstrengung einhergehen und dazu führen, dass man sehr viel schwerer atmet als im Normalzustand. Es wurden Beispiele für die jeweilige Kategorie angegeben und darauf hingewiesen, dass trotzdem die individuelle Empfindung im Vordergrund steht.

Im letzten Teil des für die Probandinnen auszufüllenden Fragebogens wurden sie dazu angehalten, die Sportarten aufzuzählen, welche sie regelmäßig betreiben. Zusätzlich mussten sie angeben, seit wie vielen Jahren sie die jeweilige Sportart betreiben, wie häufig und wie lange im Schnitt eine sportliche Einheit dauert (in Minuten). Zum Abschluss wurden die Probandinnen noch zu den Gründen befragt, aus denen sie Sport betreiben, wobei sie jeweils wieder die Wahl hatten zwischen „Trifft gar nicht zu“ – „Trifft eher nicht zu“ – „Neutral“ – „Trifft eher zu“ – „Trifft sehr zu“.

Die physische Aktivität wurde im Statistikprogramm auf Grundlage des Auswertungsprotokolls des International Physical Activity Questionnaire berechnet. Es wurden Koeffizienten für mäßige und schwere körperliche Aktivität, sowie für Wegstrecken übernommen. Diese Koeffizienten beruhen auf dem metabolischen Äquivalent (MET). Mit MET wird ein Vielfaches des Ruheumsatzes beschrieben. Ein MET wird auch definiert als der Energieverbrauch bei ruhigem Sitzen, welcher bei einem durchschnittlichen Erwachsenen ca. 1 kcal pro kg Körpergewicht pro Stunde ausmacht. Für verschiedene Aktivitäten werden unterschiedliche MET-Werte angewandt (Ainsworth et al., 1993). Nach dem IPAQ Scoring Protokoll wurde Gehen 3,3 METs, körperlicher Aktivität mäßiger Intensität 4,0 METs und körperlicher Aktivität schwerer Intensität 8,0 METs zugeordnet. Die Stundenangaben pro Woche wurden in Minuten umgewandelt und mit den jeweiligen Koeffizienten multipliziert. Anschließend wurden die mäßigen und schweren körperlichen Betätigungen, sowie die Wegstrecken

in einer neuen Variable aufsummiert. Diese neue Variable, MET-Minuten pro Woche, gibt die physische Aktivität der Probandinnen an. Zusätzlich wurde nach demselben Schema eine Variable für die in der Freizeit aktiv verbrachte Zeit berechnet.

Es wurde eine Variable kreiert, in der die Anzahl an regelmäßig betriebenen Sportarten pro Probandin angegeben wird. Außerdem wurden aus der Sporthäufigkeit und der Zeit pro Einheit die Minuten pro Woche berechnet, die mit Sport verbracht werden. Aus dieser Variable der Sportzeit pro Woche wurde eine weitere erstellt, die die Probandinnen in Sportlichkeits-Gruppen einteilt.

3.3.4. Handkraft

Die Handkraft wurde mittels eines Dyamometers Jamar Plus der Marke Sammons Preston gemessen. Zur Messung mussten die Probandinnen aufrecht sitzen und den zu messenden Arm am Körper halten. Ober- und Unterarm befanden sich im rechten Winkel (90°C), während das Handgelenk eine neutrale Position (nach vorne gerichtet) einnahm (u.a. Mathiowetz et al., 1985). Bevor mit der Messung begonnen wurde, wurde den Probandinnen das Gerät gezeigt. Es wurde erklärt, dass das Gerät zur Messung der Handkraft herangezogen wird und dass sie dafür so fest wie möglich zudrücken sollten, sobald ein Startsignal erteilt wurde. Es wurde ihnen in die Hand gelegt, wobei die Damen angeben mussten, ob es von der Griffweite passend war. Diese wurde bei Bedarf angepasst. Die Damen wurden außerdem dazu angehalten, vor Beginn der Messung leicht zuzudrücken, damit sie die Erfahrung machen konnten, dass das Gerät nicht nachgibt. Nachdem die Probandinnen Kenntnis über das Dyamometer erlangt hatten, wurde es ihnen noch einmal kurz abgenommen, eingeschaltet und auf Test-Modus gestellt. Anschließend wurde es ihnen wieder in die Hand gegeben, und den Frauen das Startsignal erteilt. Während der Messung wurden die Probandinnen lautstark angefeuert und dazu motiviert, noch fester zu drücken, bis sich an der Anzeige nichts mehr veränderte. In diesem Fall wurden sie gestoppt und ihnen das Gerät aus der Hand genommen. Der Wert wurde im Analysebogen notiert.

Die Handkraft ist ein guter Parameter zur Ermittlung des körperlichen Zustandes, da sie mit dem Alter, dem Geschlecht und der physischen Aktivität korreliert. (de Lima et al., 2017) In der vorliegenden Studie werden ausschließlich Frauen untersucht, die alle derselben Altersgruppe angehören, wodurch man durch die Handkraft gut auf die körperliche Fitness rückschließen können sollte.

3.3.5. Digit Ratio

Zur Messung der Fingerlängen wurde eine digitale Schiebelehre der Marke „Bruder Mannesmann Werkzeuge“ verwendet. Für die Messung legten die Probandinnen ihre Hand mit der Handfläche nach unten auf den Tisch bzw. in die Hand der Masterstudentin. Die Damen wurden dazu angehalten, ihre Finger nicht zu überstrecken, sondern in einer entspannten Position zu halten. Mittels digitaler Schiebelehre wurden die Fingerlängen von Ring- und Zeigefinger der linken und rechten Hand ermittelt. Dafür wurde von der untersten Beugefalte des Fingers bis zu Fingerspitze gemessen (Manning et al., 2000). Pro Finger wurden zwei Messungen durchgeführt und, im Falle einer Abweichung über 1 mm, zwei weitere, um die Reliabilität zu garantieren.

Zur Vorbereitung auf die Studie wurde im Vorfeld das Messen der Fingerlängen trainiert. Dazu wurden zwei Wochen lang die Fingerlängen von fünf Personen immer neu gemessen. Dies diente dem Wiedererlernen des Fingerlängenmessens und dem Erlangen einer guten Reliabilität.

Zur Berechnung des 2D:4D Verhältnisses wurden zunächst die Mittelwerte doppelter Messung von linken und rechten Ring- und Zeigefingern berechnet. Aus den Mittelwerten wurde anschließend für die linke und die rechte Hand das Digit Ratio durch folgende Formel errechnet:

$$\text{Digit Ratio} = \frac{\text{Mittelwert des Zeigefingers}}{\text{Mittelwert des Ringfingers}}$$

3.4. Statistische Analyse

Zur statistischen Analyse der erhobenen Daten wurde das Statistikprogramm IBM SPSS Statistics 24 genutzt. Nach der Eingabe der Daten in das Statistikprogramm wurden sie im Anschluss noch einmal auf Korrektheit überprüft. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien (siehe Kapitel 3.1. Beschreibung der Stichprobe) wurde ein neues Datenfile mit der finalen Stichprobe erstellt.

Zur Überprüfung auf Normalverteilung wurde der Kolmogorov-Smirnoff-Test angewandt.

Zum Vergleich von zwei Gruppen wurde bei Normalverteilung ein t-Test verwendet. Wenn keine Normalverteilung vorlag, wurde ein Mann-Whitney-U-Test eingesetzt.

Zum Vergleich mehrerer Gruppen wurde bei parametrischen Daten eine einfaktorielle Varianzanalyse genutzt. Bei nicht-normalverteilten Daten wurde zum Gruppenvergleich von mehr als zwei Gruppen der Kruskal-Wallis-Test verwendet.

Zur Überprüfung der Korrelation parametrischer Daten diente der Pearson Korrelationskoeffizient, während bei nicht parametrischen Daten der Spearman-Korrelationskoeffizient herangezogen wurde.

Als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ gewählt.

4. Ergebnisse

4.1. Deskriptive Statistik

4.1.1. Beschreibung der finalen Stichprobe

Die finale Stichprobe der vorliegenden Studie bilden, wie bereits erwähnt (sh. Kapitel 3.1. Beschreibung der Stichprobe) 49 Frauen im Alter von 46 bis 65 Jahren ($x = 55,6$ Jahre; $SD = +/- 4,7$ Jahre), die sich im Klimakterium befinden oder bereits postmenopausal sind. Im Schnitt fand die letzte Regelblutung im Alter von 49,6 ($SD = +/- 4,1$) Jahren statt.

Die Probandinnen hatten im Mittel 1,6 Kinder ($SD = +/- 1,0$), wobei der Median bei 2 Kindern liegt. Die Mehrheit der Teilnehmerinnen, 65,3%, hatten 1 oder 2 Kinder. Zehn Frauen hatten 3 oder mehr Kinder, während vier das Maximum darstellte. Sieben Frauen gaben an, keine Kinder zu haben.

4.1.2. Anthropometrische Parameter

BMI

Die Frauen wiesen einen durchschnittlichen BMI von 23,9 ($SD = +/- 3,6$) auf.

Während sich 69,4% der Damen im Bereich des Normalgewichtes (BMI 18,5-24,9) befindet, waren ca. 28,5% der Probandinnen übergewichtig und/oder adipös mit einem BMI > 25 . Untergewichtig, mit einem BMI $< 18,5$ war nur eine einzige Teilnehmerin (sh. Abbildung 1). Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

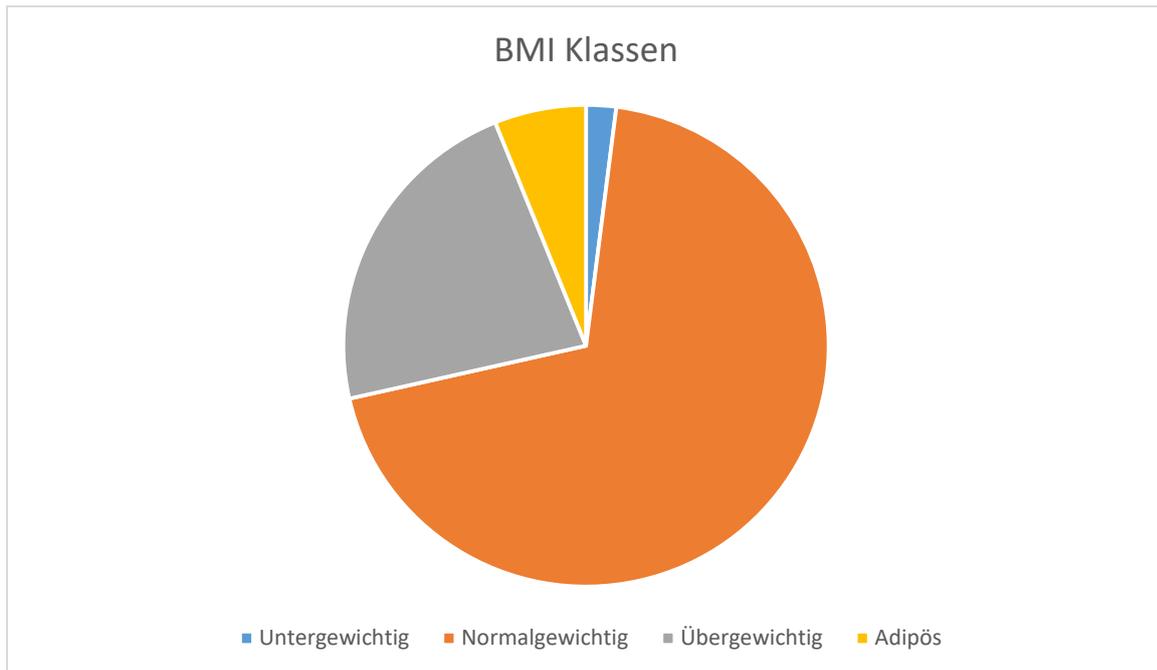


Abbildung 1: BMI-Klassen

Händigkeit

85,7% der Probandinnen sind Rechtshänderinnen und fünf Frauen der Stichprobe sind Linkshänderinnen. Zwei Damen gaben an, beidhändig zu sein.

Handkraft

Zur Untersuchung der Handkraft dienen 37 Probandinnen, bei denen weder Verletzungen an den oberen Extremitäten, noch Erkrankungen der Hände vorliegen.

Sie weisen auf der rechten Seite im Mittel eine Handkraft von 31,31 (SD = +/- 4,13). Auf der linken Seite liegt die durchschnittliche Handkraft bei 29,25 (SD = +/- 4,56). Die Ergebnisse werden in Tabelle 2 abgebildet.

Sowohl die rechte, als auch die linke Handkraft sind normalverteilt ($p > 0,05$).

Es konnte ein signifikanter Unterschied in der linken Handkraft zwischen Rechts- und Linkshändern ($T_{(33)} = -2,134$; $p = 0,040$) festgestellt werden. Dabei waren die Linkshänder auf der linken Hand im Durchschnitt um 5,6924 kg stärker als Rechtshänder. Bei der rechten Handkraft liegt kein signifikanter Unterschied vor ($T_{(33)} = -1,096$; $p = 0,281$)

Kein signifikanter Unterschied in der rechten Handkraft konnte zwischen den drei Gruppen der Händigkeit, Links-, Rechts- und Beidhänder, festgestellt werden (Handkraft rechts: $F_{(2,34)} = 0,722$; $p = 0,493$).

Rechte und linke Handkraft korrelieren signifikant positiv miteinander ($r_{(35)}=0,769$; $p < 0,001$).

Die Handkraft der linken Hand korreliert zudem signifikant negativ mit dem Alter ($r_{(35)}= -0,420$; $p = 0,010$). Auch zwischen dem BMI und der linken Handkraft besteht ein signifikanter Zusammenhang ($r_{(35)}=0,344$; $p = 0,037$). Die rechte Handkraft zeigt keine signifikante Korrelation mit dem Alter und dem BMI. Die Handkraft beider Seiten korreliert signifikant positiv mit dem Körpergewicht (rechts: $r_{(35)} = 0,356$; $p = 0,030$; links: $r_{(35)} = 0,425$; $p = 0,011$).

Es konnte auch ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Digit Ratio der rechten Hand und der linken Handkraft festgestellt werden, sowie ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Digit Ratio der linken Hand und der rechten Hand (sh Tabelle 1).

*Tabelle 1: Ergebnisse der Überprüfung auf Korrelation zwischen Handkraft und Digit Ratio. Es besteht eine signifikante Korrelation zwischen der rechten Handkraft und dem linken Digit Ratio, sowie zwischen der linken Handkraft und dem rechten Digit Ratio. Signifikante Ergebnisse werden mit * markiert.*

		Digit Ratio Rechts	Digit Ratio Links
Handkraft rechts	Korrelation nach Pearson	-0,276	-0,347 *
	Signifikanz	0,098	0,036
	N	37	37
Handkraft links	Korrelation nach Pearson	-0,384 *	-0,188
	Signifikanz	0,019	0,265
	N	37	37

Digit Ratio

Das Digit Ratio der rechten Seite weist einen Mittelwert von 0,993 (SD = +/- 0,051) auf. Das Digit Ratio der linken Seite hat einen Mittelwert von 0,974 (SD = +/- 0,051). Die Ergebnisse werden in Tabelle 2 veranschaulicht.

Das Fingerlängenverhältnis der rechten Seite und das Fingerlängenverhältnis der linken Seite korrelieren signifikant miteinander ($r_{(45)} = 0,362$; $p = 0,012$). Es besteht kein Zusammenhang zwischen dem Digit Ratio beider Seiten und dem BMI (Rechts: $r_{(45)} = -0,173$; $p = 0,246$; Links: $r_{(45)} = -0,192$; $p =$

0,195). Bezüglich der Korrelation zwischen dem Körpergewicht und rechtem Digit Ratio ($r_{(45)} = -0,276$; $p = 0,060$), sowie linkem Digit Ratio ($r_{(45)} = -0,264$; $p = 0,073$), kann jeweils ein leichter Trend beobachtet werden.

Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter und dem rechten Digit Ratio ($r_{(45)} = 0,361$; $p = 0,013$)

Es wurde auf bivariate Korrelationen zwischen rechtem Digit Ratio und MET-Minuten insgesamt pro Woche ($r_{(45)} = -0,017$; $p = 0,907$), Summe der Bewegung pro Woche ($r_{(45)} = 0,023$; $p = 0,880$), MET-Minuten während der Freizeit pro Woche ($r_{(45)} = -0,121$; $p = 0,418$) und die Zeit, die beim Sport verbracht wurde ($r_{(45)} = 0,100$; $p = 0,505$), getestet. Dieselben Variablen wurden ebenfalls in Zusammenhang mit dem linken Digit Ratio gesetzt (MET-Minuten pro Woche: $r_{(45)} = 0,135$; $p = 0,364$; Summe Bewegung pro Woche: $r_{(45)} = 0,109$; $p = 0,466$; MET-Minuten in der Freizeit: $r_{(45)} = -0,104$; $p = 0,486$; Sportzeit: $r_{(45)} = 0,006$; $p = 0,968$). Dabei konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der körperlichen Aktivität und den Fingerlängenverhältnissen beider Hände festgestellt werden.

Es besteht allerdings ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Stunden pro Woche, die im Sitzen verbracht werden, und dem linken Digit Ratio ($r_{(45)} = 0,311$; $p = 0,033$). Dieser signifikante Zusammenhang besteht nicht für die rechte Hand ($r_{(45)} = 0,025$; $p = 0,869$).

Tabelle 2: Darstellung der deskriptiven Statistik der anthropometrischen Parameter

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
BMI	49	23,93	3,60	17,92	34,42
Handkraft re.	37	31,31	4,13	20,30	40,00
Handkraft li.	37	29,25	4,56	20,30	37,60
Digit Ratio re.	47	0,993	0,05115	0,92	1,15
Digit Ratio li.	47	0,974	0,05127	0,85	1,10

4.1.3. Lebensstil

Rauchen

Mit 79,6% stellen die Nichtraucherinnen die Mehrheit dar, während nur 10 der befragten Damen angaben, Raucherinnen zu sein. Die Raucherinnen rauchen im Mittel $\sim 80,70$ Zigaretten pro Woche (SD = $\pm 79,296$ Zigaretten pro Woche), wobei die Gruppe sehr divers ist mit einem Minimum von 3

Zigaretten pro Woche und einem Maximum von 280 Zigaretten pro Woche. Der Median liegt bei 60,00 Zigaretten pro Woche.

38,8% der Probandinnen gaben an, ehemals Raucherinnen gewesen zu sein. Diese Nichtraucherinnen haben im Mittel 13,95 Jahre (SD = +/- 9,76 Jahre) geraucht, wobei das Minimum bei 2,00 Jahren liegt und das Maximum bei 35,00 Jahren. Im Schnitt haben die ehemaligen Raucherinnen im Alter von 36,11 Jahren (SD = +/- 10,77 Jahren) mit dem Rauchen aufgehört.

Verhütung

Bei der Angabe der Verhütungsmethoden konnten die Probandinnen mehrere Antwortmöglichkeiten ankreuzen.

59,2% der Teilnehmerinnen gaben an, hormonell verhütet zu haben. Dabei betrug die Dauer der hormonellen Verhütung im Mittel 11,07 Jahre (SD = +/- 11,46 Jahre), wobei der Median der hormonellen Verhütungsdauer bei 8,00 Jahren liegt. Die Dauer der hormonellen Verhütung ist normalverteilt ($p = 0,564$). Zur hormonellen Verhütung zählen u.a. die Pille, Hormonspirale, Drei-Monats-Spritzen u.v.m. Im Mittel wurde die hormonelle Verhütung im Alter von 40,00 Jahren beendet (SD = +/- 9,36).

38,8% der Teilnehmerinnen gaben an, hormonfrei, mittels Kondom, Temperatur, Kalender o.ä., verhütet zu haben. 20,4% hatten mit Kupferspirale bzw. -kette verhütet.

22,4% der Frauen hatten im Laufe ihres Lebens entweder nie verhütet oder an mindestens einem Zeitpunkt keine Verhütung angewandt.

In Abbildung 2 wird zusammenfassend aufgezeigt, welche Verhütungsmethoden von den Probandinnen genutzt wurden.

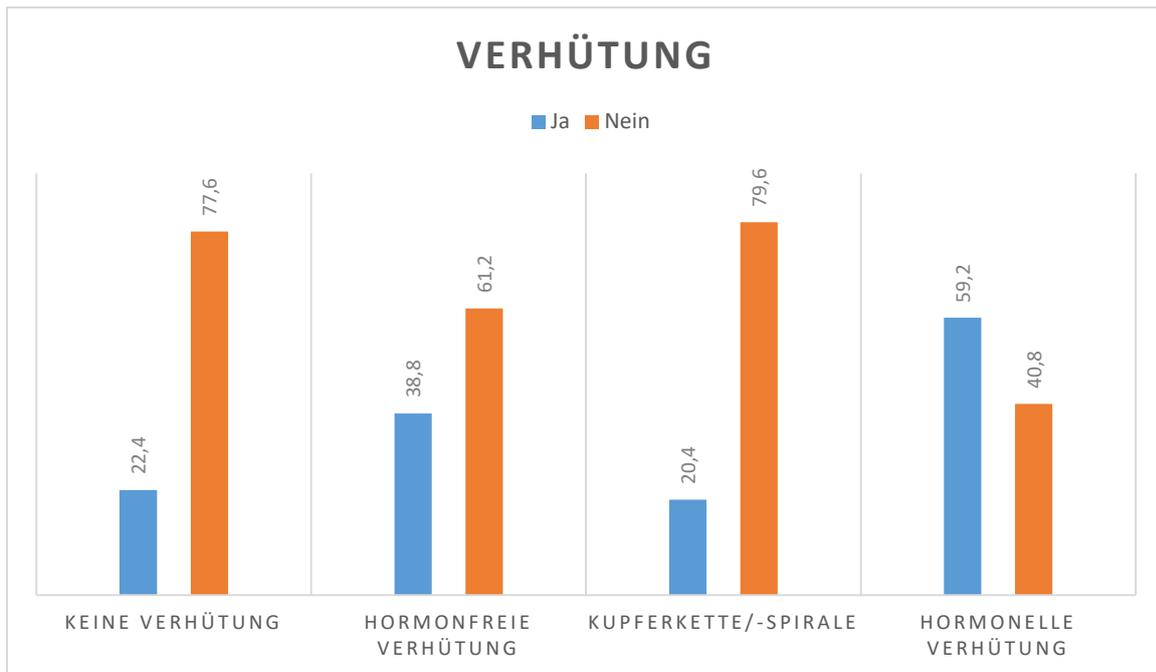


Abbildung 2: Verhütungsmethoden. Hormonelle Verhütung stellt die häufigste Verhütungsmethode dar.

4.1.4. Körperliche Betätigung und physische Aktivität

Die Probandinnen sind im Mittel 32,59 Stunden pro Woche (SD = +/- 21,22 Stunden) physisch aktiv. Der Median der Summe der körperlichen Betätigung liegt bei 28,5 Stunden pro Woche. Die Summe der körperlichen Bewegung ist normalverteilt ($p > 0,05$).

Davon verbringen sie im Schnitt 20,92 Stunden pro Woche (SD = +/- 14,88 Stunden) mit mäßiger körperlicher Betätigung und 7,45 Stunden pro Woche (SD = +/- 10,396 Stunden) mit schwerer körperlicher Betätigung (Median liegt bei 3 Stunden schwere körperliche Betätigung pro Woche). 4,22 Stunden pro Woche (SD = +/- 4,87 Stunden) werden als Teil einer Wegstrecke verbracht.

Die Bandbreite an körperlicher Betätigung ist sehr weit. Bei der mäßigen körperlichen Betätigung reichen die Werte von 3 Stunden pro Woche bis zu 55 Stunden pro Woche. Bei der schweren körperlichen Betätigung beträgt das Minimum Null Stunden pro Woche und das Maximum 42 Stunden pro Woche. Die Summe der mäßigen körperlichen Betätigung ($p = 0,025$), als auch die Summe der schweren körperlichen Betätigung ($p = 0,001$) sind nicht normalverteilt. Allerdings liegt bei der Summe der gesamten Bewegung Normalverteilung vor ($p > 0,05$).

Im Mittel verbringen die Probandinnen 31,82 Stunden pro Woche (SD = +/- 16,04 Stunden) sitzend. Die im Sitzen verbrachte Zeit ist normalverteilt ($p > 0,05$).

Umgerechnet in MET-Minuten pro Woche, zeigt die Stichprobe auch eine große Heterogenität auf. Der Mittelwert befindet sich bei 9432,12 MET-Minuten pro Woche, wobei eine Standardabweichung von 6886,07 MET-Minuten pro Woche vorliegt. Die MET-Minuten pro Woche sind normalverteilt ($p > 0,05$).

Drei Probandinnen gaben an, keinen Sport zu betreiben. Fünf Probandinnen betreiben eine Sportart, 20 Probandinnen betreiben zwei Sportarten. 11 Frauen gaben an, regelmäßig drei Sportarten auszuüben. Neun Damen üben vier Sportarten aus und eine einzelne Probandin gab an, fünf Sportarten zu betreiben. Die Sportarten werden in Abbildung 8 angegeben.

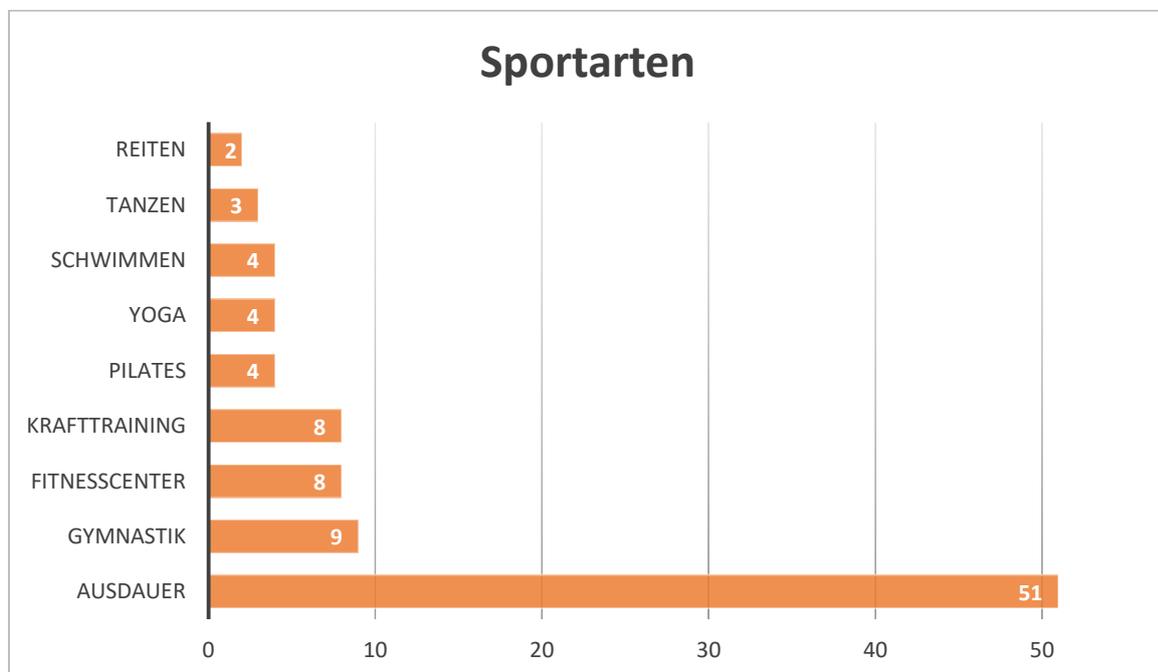


Abbildung 3: Von den Probandinnen ausgeübte Sportarten.

Die Probandinnen verbringen im Durchschnitt 433,54 Minuten pro Woche (SD = +/- 331,81 Minuten) bei einer sportlichen Aktivität. Hierbei befindet sich der Median bei 360 Minuten pro Woche (6 Stunden pro Woche). Bei der Zeit, die mit Sport verbracht wird, liegt keine Normalverteilung vor ($p = 0,030$).

Bezogen auf die Freizeit liegt die körperliche Aktivität zwischen 240 und 7200 MET-Minuten pro Woche, wobei sich der Median bei 1440 MET-Minuten pro Woche befindet. Die MET-Minuten der Freizeit sind normalverteilt ($p > 0,05$).

Bei den Gründen, aus denen Sport betrieben wird, konnten die Probandinnen für jede angegebene Kategorie angeben, ob diese Aussage mehr oder weniger auf sie zutrifft. Fünf Probandinnen gaben an, dass „Ich betreibe keinen Sport“ sehr zutrifft und füllten somit die restliche Tabelle nicht weiter aus. Bei den übrigen Probandinnen kann beobachtet werden, dass der stärkste Grund, aus dem Sport betrieben wird, „um fit zu sein“ ist. In dieser Kategorie gaben 36 Frauen an, dass dies sehr auf sie zutrifft und keine einzige, dass es gar nicht oder eher nicht zutrifft. Am wenigsten identifizieren konnten sich die Probandinnen mit dem Grund „um abzunehmen“. In dieser Kategorie gaben nur 3 Damen an, dass diese Aussage sehr zutrifft, während 20 Damen „Trifft gar nicht zu“ ankreuzten. In Abbildung 4 werden alle Gründe zum Sporttreiben und die Antworten der Probandinnen dargestellt.

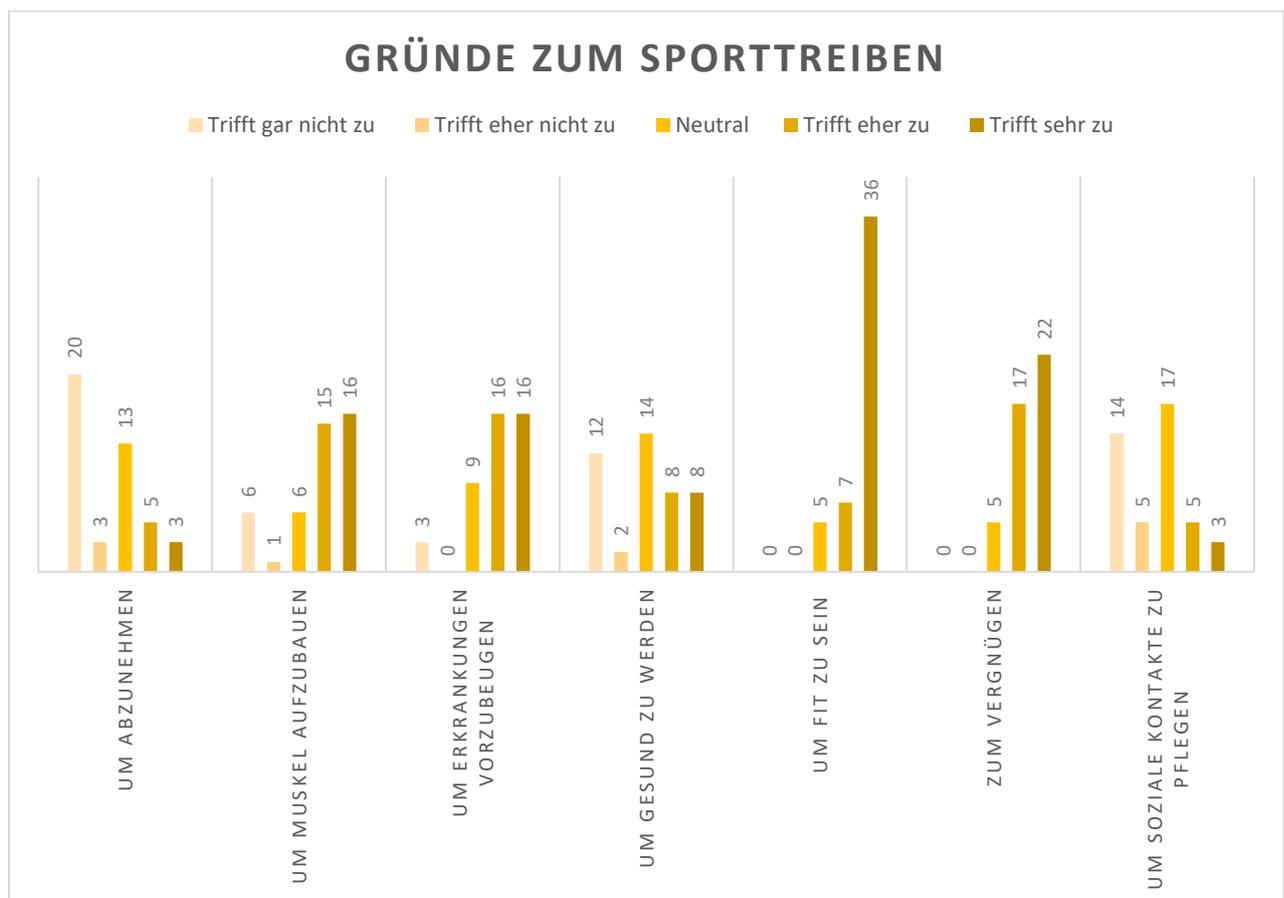


Abbildung 4: Gründe, aus denen die Probandinnen Sport betreiben. Die Ziffern oberhalb der Balken geben die Anzahl an Probandinnen an, die die jeweilige Antwort angekreuzt hat.

4.1.5. Menopause

Im ursprünglichen Datensatz gaben 65 von 76 Frauen an, dass die Menopause bei Ihnen auf natürliche Weise eingetreten war. Neun Frauen kamen nach einer Gebärmutter-Operation in die Menopause. Eine Frau gab an nach einer Eierstock-Operation ins Klimakterium gekommen zu sein und eine Frau aus anderen Gründen. In der Abbildung 5 werden die Gründe des Menopauseeintritts dargestellt.

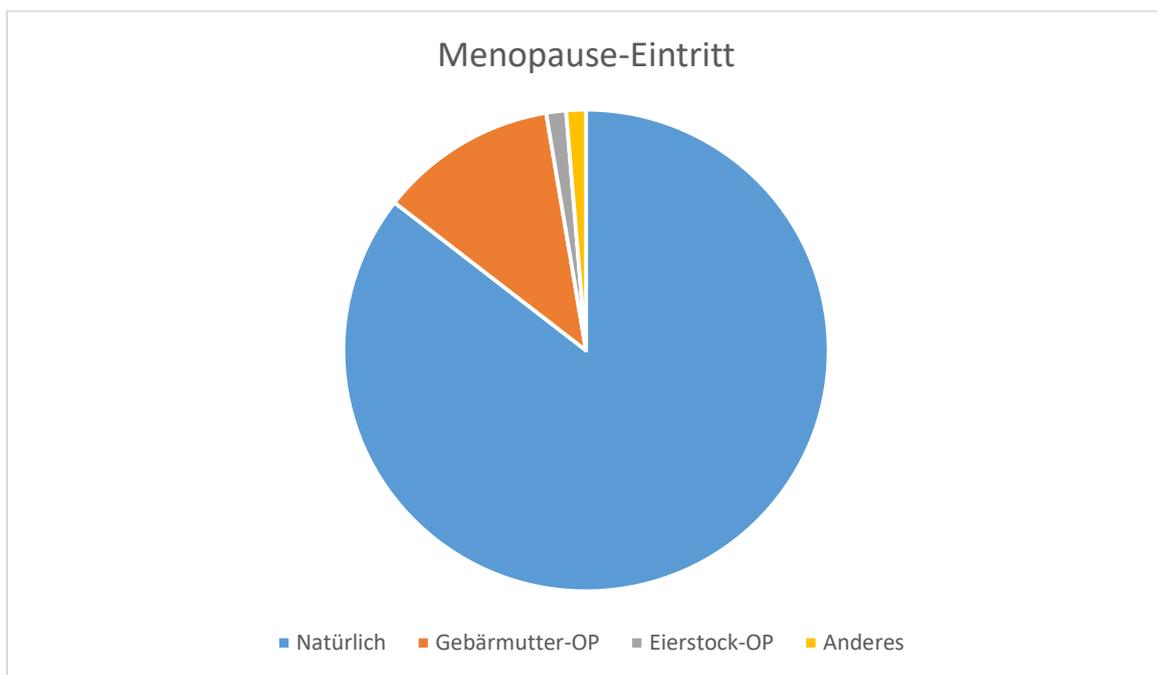


Abbildung 5: Menopause-Eintritt

Nach Ausschluss der Damen mit Erkrankungen der Hände, bleiben sieben Probandinnen, die auf nicht-natürliche Weise in den Wechsel gekommen sind.

Es konnte ein signifikanter Unterschied in den somatovegetativen Symptomen zwischen Frauen mit einer natürlichen Menopause und Frauen mit einer nicht-natürlichen Menopause festgestellt werden, wobei Frauen mit einer nicht-natürlichen Menopause einen im Durchschnitt 2,87 Punkte stärkeren Score bei den somatovegetativen Symptomen hatten ($T_{(54)} = -2,423$; $p = 0,019$).

Auch beim Score der gesamten Symptome kann ein Trend zum Unterschied zwischen natürlicher und nicht-natürlicher Menopause beobachtet werden ($T_{(47)} = -1,826$; $p = 0,074$). In den psychischen Symptomen wurde kein Unterschied zwischen den Gruppen beobachtet werden ($T_{(54)} = -1,619$; $p =$

0,111). Auch bei den urogenitalen Symptomen liegt kein signifikanter Unterschied vor ($T_{(47)} = 0,556$; $p = 0,581$).

Aufgrund der vorliegenden signifikanten Unterschiede wurden, wie bereits erwähnt (sh. Kapitel 3.1. Beschreibung der Stichprobe) alle Damen mit nicht-natürlicher Menopause aus den weiteren Berechnungen ausgeschlossen.

Das durchschnittliche Alter der letzten Regelblutung wurde mit jenen Damen berechnet, die auf natürliche Weise ins Klimakterium gekommen waren und bereits postmenopausal waren. Bei diesen 54 Damen betrug das Alter der letzten Regelblutung im Mittel 49,59 Jahre (Median bei 50,00 Jahren) mit einer Standardabweichung von +/- 4,12 Jahren. Das jüngste Alter bei der letzten Regelblutung war 38 Jahre, das älteste 58 Jahre (ersichtlich in Tabelle 3).

Das Alter bei der letzten Regelblutung korreliert signifikant negativ mit dem Gewicht ($r(38) = -0,314$; $p = 0,048$).

4.1.6. Menopausale Symptome

Das vasomotorische Symptom, Wallungen und Schwitzen, kam bei 79,6% der Probandinnen vor und war damit das häufigste Symptom. Das zweithäufigste Symptom stellen mit 69,4% Schlafprobleme dar. Physische und mentale Erschöpfung stehen mit 65,3% auf dem dritten Platz. Reizbarkeit wurde von 61,2% der Probandinnen als Symptome angegeben. Scheidentrockenheit kam bei 60,5% der Frauen vor. Gelenks- und Muskelbeschwerden und sexuelle Probleme wurden von 59,2% der Probandinnen angegeben. Depressive Stimmung kam bei 46,9% der Frauen vor. Angstgefühle erfuhren 36,7% der Teilnehmerinnen. Herzbeschwerden und Blasenprobleme waren die seltensten Symptome mit jeweils 32,7%. Andere Symptome, Kopfschmerzen und Gewichtszunahme, wurden nur von zwei Probandinnen angegeben.

Die Stärke der jeweiligen Symptome wird in den nachfolgenden Grafiken aufgezeigt. Bei den meisten Symptomen nimmt ihre Häufigkeit mit zunehmender Stärke ab. (sh. Abbildung 6, 7 und 8)

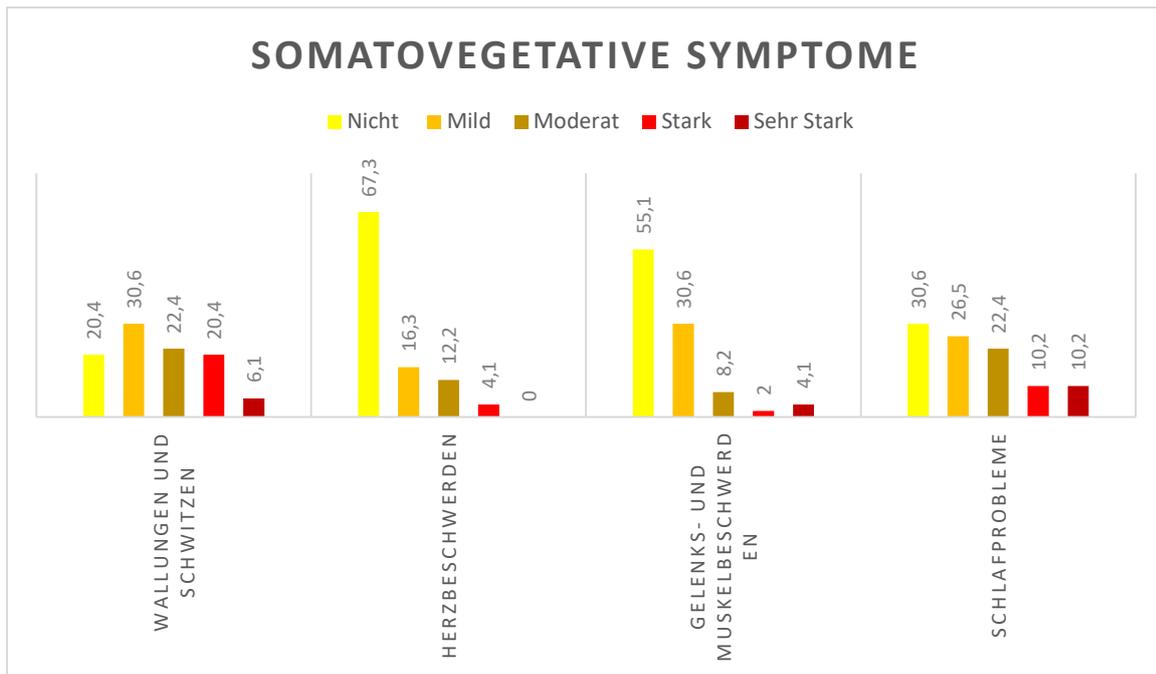


Abbildung 6: Somatovegetative Symptome

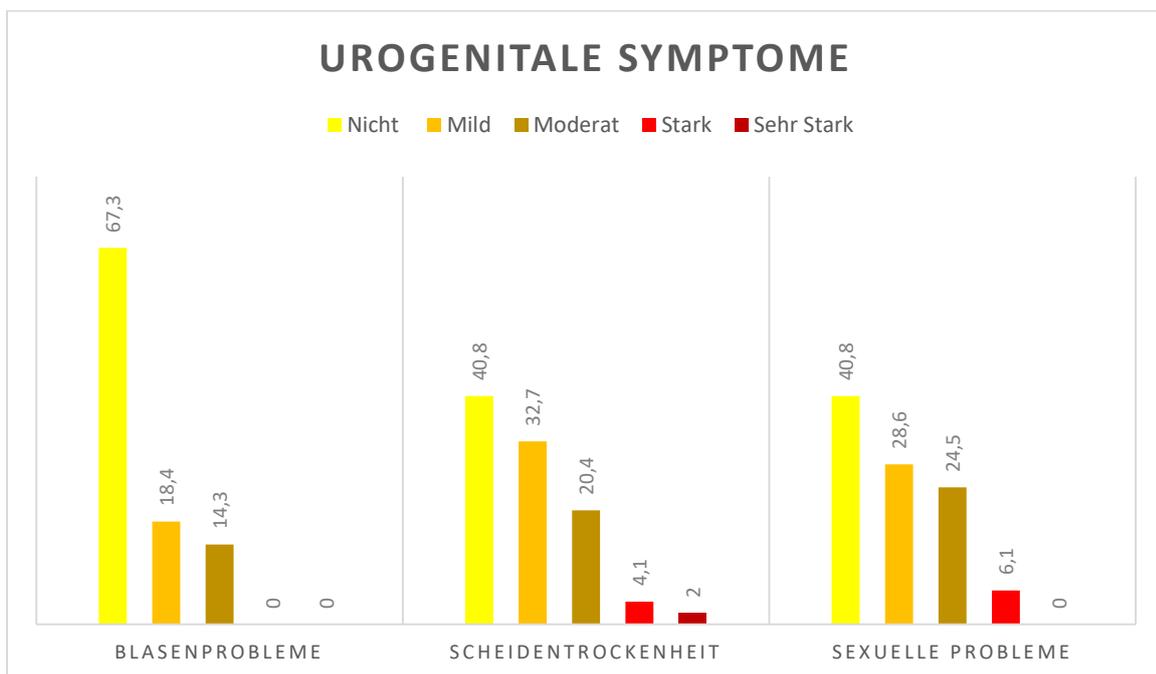


Abbildung 7: Urogenitale Symptome

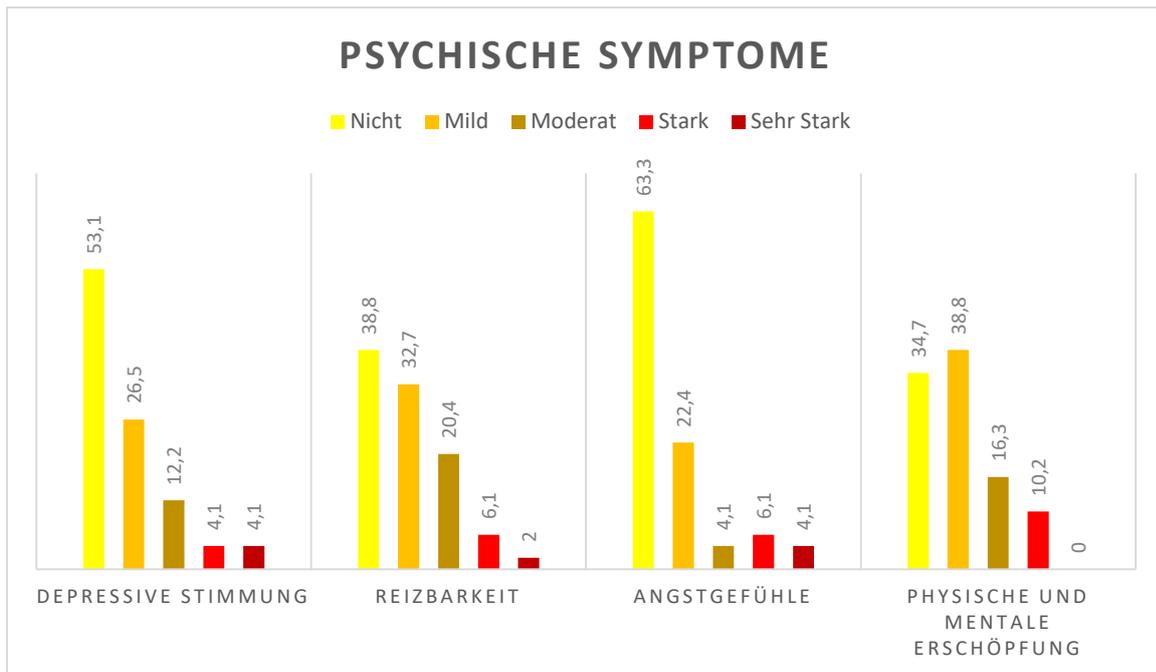


Abbildung 8: Psychische Symptome

Bei der Summe der Symptome stellt 48 das theoretisch mögliche Maximum dar, wobei dieses von keiner Probandin erreicht wurde. Die Summe der Symptome befindet sich zwischen den Werten 0 und 25 und ist normalverteilt ($p > 0,05$). Der Score weist einen Mittelwert von 10,22 auf, mit einer Standardabweichung von $\pm 6,22$.

Die Summen der somatovegetativen, der urogenitalen und der psychischen Symptome sind ebenfalls normalverteilt ($p > 0,05$). Die somatovegetativen Symptome befinden sich zwischen 0 und 11, wobei 16 die höchste zu erreichende Punkteanzahl dargestellt hatte. Bei den somatovegetativen Symptomen liegt der Mittelwert bei 4,27 Punkten (SD = $\pm 2,86$ Punkte). Die urogenitalen Symptome haben eine Bandbreite von 0 bis zu maximal 9 Punkten und die psychischen Symptome von 0 bis maximal 15 Punkte, wobei bei den urogenitalen Symptomen maximal 12 Punkte und bei den psychischen Symptomen maximal 16 Punkte erreicht hätten werden können. Bei den urogenitalen Symptomen erreichten die Probandinnen im Durchschnitt 2,37 Punkte (SD = $\pm 1,96$ Punkte). Der Mittelwert der psychischen Symptome liegt bei 3,47 Punkten (SD = $\pm 3,48$ Punkte).

Es liegt eine signifikante Korrelation zwischen der Stärke der somatovegetativen Symptome und der Stärke der psychischen Symptome vor ($r_{(47)} = 0,440$; $p = 0,002$).

4.1.7. Therapie

Bei den Therapien der menopausalen Symptome konnten die Probandinnen mehrere Antworten angeben.

63,3% der Probandinnen haben die Symptome nicht therapiert. 16,3% der Frauen haben eine Art der Therapie zur Milderung der menopausalen Symptome angewandt. Zehn Frauen haben zwei oder mehr Therapiearten genutzt.

Fünf Frauen gaben an, eine Ernährungsumstellung zur Therapie der Symptome angewandt zu haben. Von diesen fünf Damen bemerkten zwei einen leichten positiven Effekt und drei einen starken positiven Effekt auf die Symptome.

Sport nutzen 16 Damen als Therapie der menopausalen Symptome. Davon gaben 10 Frauen an, dass die sportliche Aktivität einen starken positiven Effekt auf die Symptome hatte. Die Probandinnen, welche angaben, Sport als Therapie zu nutzen, bewegen sich pro Woche mehr als Frauen, die Sport nicht als Therapie nutzen ($T_{(47)} = -2,261$; $p = 0,028$).

Alternative Medizin wurde von sieben Frauen als Therapie genutzt. Dabei gaben fünf Damen an, einen leichten positiven Effekt und zwei Damen, einen starken positiven Effekt beobachtet zu haben.

Vier Frauen haben eine Hormontherapie angewandt. Bei der Dauer der Anwendung der Hormontherapie liegt eine große Schwankungsbreite vor, da die kürzeste Anwendung 5 Monate dauerte und die längste 120 Monate (10 Jahre). Der Median der Anwendungsdauer der Hormontherapie liegt bei 11 Monaten.

Zwei Frauen gaben an, eine weitere Form der Therapie genutzt zu haben oder zu nutzen. Dabei handelte es sich um Stressreduktion und Mentaltraining, welche beide einen stark positiven Effekt auf die Symptome hatten.

In Abbildung 9 werden die von den Probandinnen angewandten Therapien in ihrer Häufigkeit abgebildet.

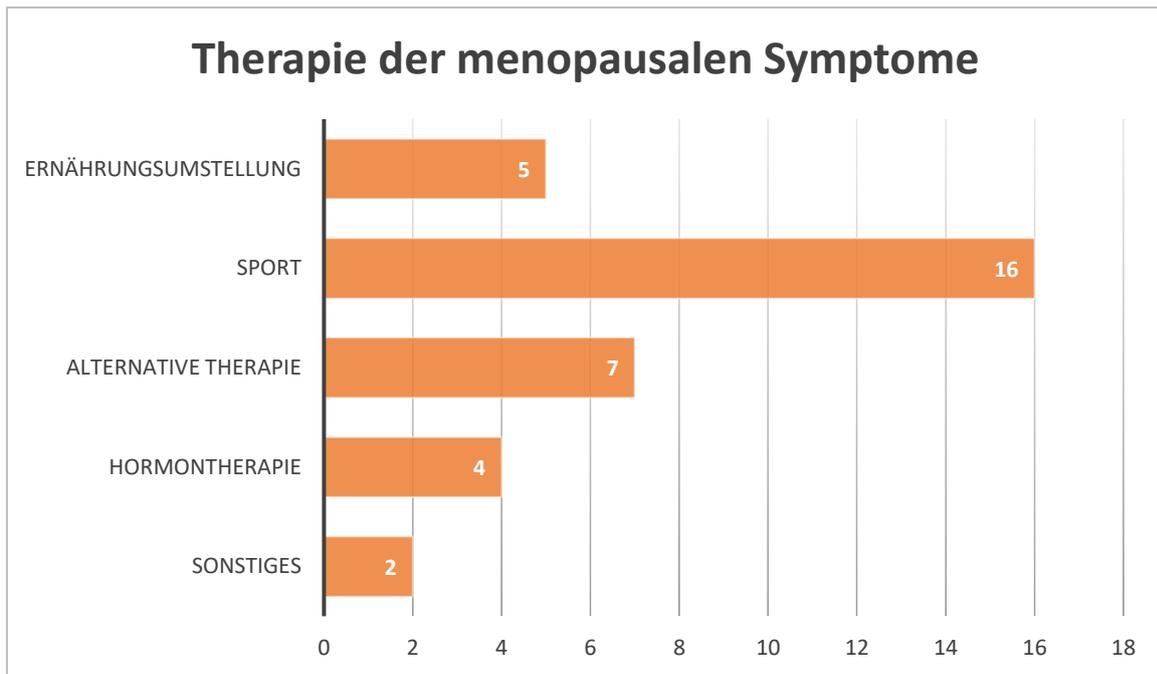


Abbildung 9: Von den Probandinnen genutzte Therapien.

4.1.8. Wohlbefinden

Das persönliche Wohlempfinden der Probandinnen ist eher ins Positive gehend. Ein Score aus allen Aussagen zum Wohlbefinden zusammen ergibt einen Mittelwert von 16,76 (SD = +/- 2,96) bei einem maximalen anzugebenen Wert von 20. Elf Damen haben bei der Summe der Aussagen zum Wohlbefinden diesen Maximalwert von 20 erreicht. Der am niedrigsten mögliche Wert ist 4. Dieser kommt bei niemandem vor. Das vorhandene Minimum beim Score des Wohlbefindens ist 8 und kommt bei einer Frau vor. Die durchschnittlichen Antworten auf die Statements werden in Abbildung 10 abgebildet.

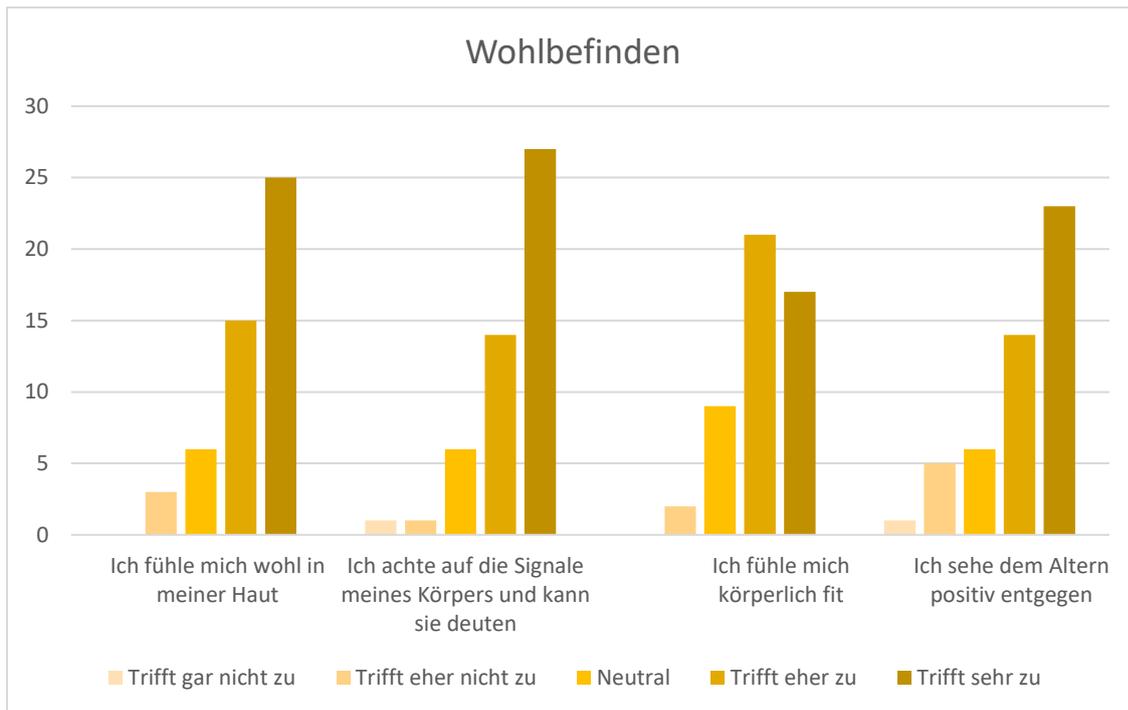


Abbildung 10: Persönliche Wohlbefinden der Probandinnen.

Der Score des Wohlbefindens ist normalverteilt ($p > 0,05$).

Der Score des Wohlbefindens korreliert positiv mit dem Alter und negativ mit dem Gewicht und dem BMI der Probandinnen. Die genauen Ergebnisse werden in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Korrelation zwischen Empfindungen, Alter, Gewicht und BMI. Signifikante Korrelationen werden mit einem * markiert, höchst-signifikante Korrelationen werden mit ** markiert.

		Alter	Gewicht	BMI
Wohlbefinden	Korrelation nach Pearson	0,330*	-0,360*	-0,423**
	Signifikanz	0,021	0,011	0,002
	N	49	49	49

Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen Frauen ohne Kinder, mit einem Kind, mit zwei Kindern und mit drei oder mehr Kindern in ihrem Wohlbefinden ($F_{(3,45)} = 0,790$; $p = 0,506$).

Auch zwischen den Gruppen Raucherinnen, ehemalige Raucherinnen und Nicht-Raucherinnen besteht kein signifikanter Unterschied in ihrem Wohlbefinden ($F_{(2,46)} = 0,767$; $p = 0,470$).

Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen der Anzahl an Sportarten in ihrem Wohlbefinden ($\chi^2 = 11,502$; $p = 0,042$). Dieser signifikante Unterschied bezieht sich vor allem die Frauen, die keine Sportart betreiben im Vergleich zu den Frauen, die eine, zwei, vier oder fünf Sportarten betreiben (sh Abbildung 11).

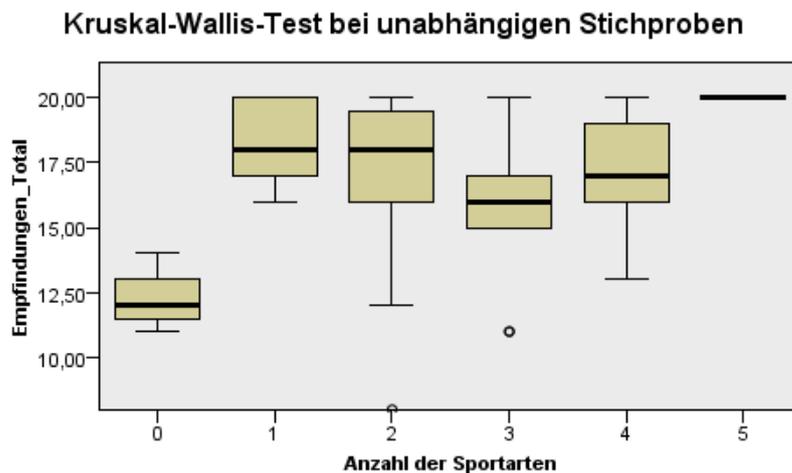


Abbildung 11: Wohlbefinden in Abhängigkeit von Anzahl an Sportarten (0 vs. 1: $p = 0,011$; 0 vs. 2: $p = 0,012$; 0 vs. 4: $p = 0,024$; 0 vs. 5: $p = 0,019$).

Es besteht kein Zusammenhang zwischen dem Score des Wohlbefindens und der Zeit, die im Sitzen verbracht wurde ($r_{(47)} = -0,055$; $p = 0,709$), den Met-Minuten pro Woche ($r_{(47)} = 0,086$; $p = 0,559$) und der Summe an Stunden Bewegung pro Woche ($r_{(47)} = 0,149$; $p = 0,308$).

4.2. Menopausale Symptome und Einflussfaktoren

In weiterer Folge werden die einzelnen Variablen in Zusammenhang mit den menopausalen Symptomen gestellt, wobei Gruppenmittelwerte verglichen und Korrelationen berechnet werden.

4.2.1. Reproduktive Phase

Verhütung

Es konnte kein Unterschied in den Mittelwerten der Stärke der Symptome zwischen Frauen, die hormonell verhütet haben und Frauen, die keine hormonelle Verhütung angewandt haben, festgestellt

werden (Symptome insgesamt: $T_{(47)} = -1.196$; $p = 0,238$; Somatovegetative Symptome: $T_{(47)} = -0,638$; $p = 0,527$; Urogenitale Symptome: $T_{(47)} = -0,943$; $p = 0,351$). Bei der Stärke der psychischen Symptomen besteht ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen den zwei Gruppen ($U(n_1=29; n_2=20) = 250,00$; $p = 0,418$).

Es besteht keine Korrelation zwischen der Dauer der hormonellen Verhütung und der Stärke der menopausalen Symptome, weder bei den Symptome insgesamt ($r_{(28)} = -0,090$; $p = 0,636$), noch bei den somatovegetativen Symptomen ($r_{(28)} = -0,115$; $p = 0,544$).

Kinderanzahl

Es konnte kein Unterschied in der Stärke der Symptome zwischen Frauen, die keine Kinder haben und Frauen, die mindestens ein Kind haben, festgestellt werden (Symptome insgesamt: $T_{(40)} = 0,755$; $p = 0,455$; Somatovegetative Symptome: $T_{(47)} = 0,732$; $p = 0,468$; Urogenitale Symptome: $T_{(40)} = 0,589$; $p = 0,559$; Psychische Symptome: $T_{(47)} = 0,316$; $p = 0,754$).

4.2.2. Rauchen

Die Probandinnen wurden eingeteilt in 10 Raucherinnen, 19 ehemalige Raucherinnen und 20 Nicht-Raucherinnen. Es konnte kein signifikanter Unterschied in der Stärke der Symptome zwischen den Gruppen festgestellt werden (sh. Tabelle 4).

Tabelle 4: Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA zum Vergleich der Raucherinnen, ehemaligen Raucherinnen und Nichtraucherinnen in der Stärke ihrer Symptome. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

		df	F	Signifikanz
Symptome insgesamt	Zwischen den Gruppen	2	0,534	0,591
	Innerhalb der Gruppen	39		
Somatovegetative Symptome	Zwischen den Gruppen	2	0,521	0,598
	Innerhalb der Gruppen	46		
Urogenitale Symptome	Zwischen den Gruppen	2	0,536	0,589
	Innerhalb der Gruppen	39		
Psychische Symptome	Zwischen den Gruppen	2	0,015	0,986
	Innerhalb der Gruppen	46		

Auch bei Zusammenfassung der Raucherinnen und ehemaligen Raucherinnen zu einer Gruppe konnte kein signifikanter Unterschied zu den Nichtraucherinnen in der Ausprägung der menopausalen Symptome festgestellt werden (Symptome insgesamt: $T_{(40)} = 0,069$; $p = 0,945$; Somatovegetative Symptome: $T_{(47)} = -0,677$; $p = 0,501$; Urogenitale Symptome: $T_{(40)} = 0,900$; $p = 0,374$; Psychische Symptome: $T_{(47)} = -0,051$; $p = 0,960$).

Allerdings besteht eine signifikante positive Korrelation zwischen der Anzahl an Zigaretten pro Woche und der Stärke der somatovegetativen Symptome ($r_{(8)} = 0,643$; $p = 0,045$).

4.2.3. Wohlbefinden

Das Wohlbefinden korrelieren signifikant negativ mit den Symptomen insgesamt ($r_{(40)} = -0,377$; $p = 0,014$) und den psychischen Symptomen ($r_{(47)} = -0,496$; $p = 0,000294$).

Zwischen dem Score des Wohlbefindens und den somatovegetativen Symptomen ($r_{(47)} = -0,219$; $p = 0,130$), sowie den urogenitalen Symptomen ($r_{(40)} = -0,224$; $p = 0,154$), besteht kein signifikanter Zusammenhang.

4.2.4. Perimenopause

Wie bereits erwähnt (sh. Punkt 3.1. Beschreibung der Stichprobe) besteht ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten der Stärke der urogenitalen Symptome zwischen den beiden Gruppen. Die postmenopausalen Frauen haben im Durchschnitt einen um 1,60 Punkte höheren Score bei den urogenitalen Symptomen als die perimenopausalen Frauen. In den Mittelwerten der anderen Symptome besteht kein signifikanter Unterschied (sh. Tabelle 5).

*Tabelle 5: Ergebnisse des t-Tests zum Vergleich der Mittelwerte der Stärke der Symptome zwischen perimenopausalen und postmenopausalen Frauen. Signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen besteht bei den urogenitalen Symptomen. Signifikante Unterschiede werden mit * markiert.*

	T	df	Sig. (2-seitig)
Symptome insgesamt	-0,093	47	0,926
Somatovegetative Symptome	-0,445	47	0,658
Urogenitale Symptome	2,066	47	0,044 *
Psychische Symptome	-1,024	47	0,311

4.2.5. Menopauseeintritt

Die Art des Eintritts in die Menopause, ob auf natürliche Weise oder nicht-natürlich, hat einen Einfluss auf die Stärke der Symptome.

Frauen, die auf natürliche Weise in den Wechsel kommen unterscheiden sich signifikant in den somatovegetativen Symptomen von Frauen, die auf nicht-natürliche Weise in den Wechsel kommen ($T_{(54)} = -2,423$; $p = 0,019$). Auch bei der Gesamtheit der Symptome besteht ein Trend des Unterschiedes zwischen den zwei Gruppen ($T_{(47)} = -1,826$; $p = 0,074$), wobei Frauen mit natürlicher Menopause einen um 4,81 Punkte geringen Score aufweisen, als Frauen mit einer nicht-natürlichen Menopause.

4.2.6. Therapie

Ein t-Test zeigte, dass Frauen, die keine Therapie angewandt haben, insgesamt signifikant weniger starke Symptome haben, als Frauen, die mindestens eine Therapie angewandt haben ($T_{(47)} = -3,251$; $p = 0,002$)

Es besteht ein signifikanter Unterschied in der Stärke der Symptome (mit Ausnahme der urogenitalen Symptome) zwischen den Gruppen, die entweder keine, eine, zwei oder drei Therapien angewandt hatten (sh. Tabelle 6).

*Tabelle 6: Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA zum Vergleich der Anzahl an angewandten Therapien und Stärke der Symptome. Frauen, die mindestens eine Form der Therapie angewandt haben, haben signifikant stärkere somatovegetative, psychische Symptome und auch die Symptome insgesamt sind signifikant stärker ausgeprägt. Signifikante Unterschiede werden mit * markiert, höchst-signifikante Ergebnisse mit **.*

		df	F	Signifikanz
Symptome insgesamt	Zwischen den Gruppen	3	7,368	0,000405 **
	Innerhalb der Gruppen	45		
Somatovegetative Symptome	Zwischen den Gruppen	3	3,787	0,017 *
	Innerhalb der Gruppen	45		
Urogenitale Symptome	Zwischen den Gruppen	3	1,335	0,275
	Innerhalb der Gruppen	45		
Psychische Symptome	Zwischen den Gruppen	3	6,677	0,001 **
	Innerhalb der Gruppen	45		

Im Anschluss wurden paarweise t-Tests durchgeführt. Zwischen Frauen, die keine Therapie und Frauen, die eine Therapie angewandt haben, liegt bei den psychischen Symptomen ein signifikanter Unterschied vor ($T_{(37)} = -2,312$; $p = 0,026$). Frauen, die keine Therapie und Frauen, die zwei Therapien angewandt haben, unterscheiden sich signifikant in der Stärke der psychischen Symptome ($T_{(34)} = -3,289$; $p = 0,002$), der somatovegetativen Symptome ($T_{(34)} = -3,048$; $p = 0,004$) und der Summe aller Symptome ($T_{(34)} = -3,620$; $p = 0,001$). Frauen, die keine Therapie angewandt haben unterscheiden sich signifikant in der Stärke der psychischen Symptome ($T_{(34)} = -3,981$; $p = 0,000342$) und in der Summe der Symptome ($T_{(34)} = -3,405$; $p = 0,002$) von Frauen, die drei Therapien angewandt haben. Dabei haben Frauen mit drei Therapien im Durchschnitt um 8,53 Punkte stärkere Symptome als Frauen ohne Therapie.

Frauen, die Sport als Therapie gegen menopausale Symptome einsetzen, haben signifikant stärkere somatovegetative Symptome ($T_{(47)} = 2,312$; $p = 0,025$), psychische Symptome ($T_{(47)} = 3,952$; $p = 0,000259$) und auch insgesamt stärkere Symptome ($T_{(47)} = 3,643$; $p = 0,001$), als Frauen, die Sport nicht als Therapie einsetzen.

4.3. Hypothese 1: Körperliche Aktivität

Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen den MET-Minuten körperlicher Betätigung pro Woche und der Summe der Symptome ($r_{(42)} = 0,066$; $p = 0,680$). Auch zwischen den MET-Minuten körperlicher Betätigung pro Woche und den somatovegetativen Symptomen ($r_{(47)} = 0,166$; $p = 0,257$), sowie den urogenitalen ($r_{(42)} = -0,022$; $p = 0,888$) und psychischen Symptomen ($r_{(47)} = -0,156$; $p = 0,284$) besteht kein signifikanter Zusammenhang.

Zwischen der Summe der Stunden körperlicher Betätigung pro Woche und den Symptomen konnte auch kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden (Symptome insgesamt: $r_{(42)} = -0,019$; $p = 0,902$; Somatovegetative Symptome: $r_{(47)} = 0,078$; $p = 0,649$; Urogenitale Symptome: $r_{(42)} = -0,093$; $p = 0,558$; Psychische Symptome: $r_{(47)} = -0,188$; $p = 0,197$).

Allerdings konnte ein Trend Richtung Zusammenhang zwischen den urogenitalen Symptomen und den Stunden pro Woche, die im Sitzen verbracht wurden, beobachtet werden ($r_{(42)} = -0,285$; $p = 0,067$). Mit den anderen Symptomen korreliert die Anzahl an Stunden pro Woche, die im Sitzen verbracht wurden, nicht signifikant (Symptome Gesamt: $r_{(40)} = -0,153$; $p = 0,333$; Somatovegetative Symptome: $r_{(47)} = -0,107$; $p = 0,464$; Psychische Symptome: $r_{(47)} = -0,088$; $p = 0,549$).

Die Summe an Stunden schwerer körperlicher Betätigung korreliert nicht signifikant mit der Ausprägung der menopausalen Symptome (Symptome insgesamt: $r_{Sp(40)} = 0,181$; $p = 0,252$; Somatovegetative Symptome: $r_{Sp(47)} = 0,196$; $p = 0,177$; Urogenitale Symptome: $r_{Sp(40)} = 0,089$; $p = 0,574$; Psychische Symptome: $r_{Sp(47)} = 0,043$; $p = 0,771$).

Auch die Summe an Stunden der mäßigen körperlichen Betätigung korreliert nicht signifikant mit der Stärke der Symptome (Symptome insgesamt: $r_{Sp(40)} = -0,146$; $p = 0,356$; Somatovegetative Symptome: $r_{Sp(47)} = -0,018$; $p = 0,902$; Urogenitale Symptome: $r_{Sp(40)} = -0,201$; $p = 0,202$; $p = 0,902$; Psychische Symptome: $r_{Sp(47)} = -0,171$; $p = 0,241$).

Zwischen der Anzahl der Tage pro Woche, die mit einer schweren körperlichen Aktivität verbracht werden, sei es in der Arbeit, in Haushalt und Garten oder in der Freizeit und den Symptomen besteht keine signifikante Korrelation. Die Ergebnisse werden in Tabelle 7 abgebildet.

Tabelle 7: Ergebnisse der Überprüfung der Korrelation zwischen Anzahl der Tage pro Woche schwerer körperlicher Betätigung und Stärke der Symptome. Es besteht keine signifikante Korrelation.

		Tage pro Woche schwere Betätigung in der Arbeit	Tage pro Woche schwere Betätigung in Haushalt/Garten	Tage pro Woche schwere Betätigung in der Freizeit
Symptome insgesamt	Spearman-Rho	0,139	0,019	0,235
	Signifikanz	0,381	0,904	0,34
	N	42	42	42
Somatovegetative Symptome	Spearman-Rho	0,215	0,023	0,196
	Signifikanz	0,137	0,873	0,177
	N	49	49	49
Urogenitale Symptome	Spearman-Rho	0,144	0,012	0,268
	Signifikanz	0,361	0,938	0,086
	N	42	42	42
Psychische Symptome	Spearman-Rho	0,029	-0,014	0,130
	Signifikanz	0,841	0,926	0,374
	N	49	49	49

Es besteht zudem kein signifikanter Unterschied in der Stärke der somatovegetativen Symptome ($\chi^2=3,118$; $p = 0,682$), der urogenitalen Symptome ($\chi^2= 1,621$; $p = 0,899$), der psychischen Symptome

($\chi^2=8,624$; $p = 0,125$), sowie der Symptome insgesamt ($\chi^2= 3,421$; $p = 0,635$) und der Anzahl an betriebenen Sportarten

In einem t-Test wurden anschließend die Mittelwerte der Symptome zwischen Frauen, die 2 oder weniger Sportarten betreiben und Frauen, die drei oder mehr Sportarten betreiben verglichen. Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den zwei Gruppen in der Stärke ihrer Symptome insgesamt ($T_{(40)} = -1,468$; $p = 0,150$). Auch bezogen auf die urogenitalen Symptome ($T_{(40)} = -0,831$; $p = 0,411$) und die somatovegetativen Symptome besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den zwei Gruppen ($T_{(47)} = -0,481$; $p = 0,632$). Bei den psychischen Symptomen kann ein Trend in Richtung eines Unterschieds beobachtet werden ($T_{(47)} = -1,979$; $p = 0,054$). Dabei weisen Frauen, die drei oder mehr Sportarten betreiben, einen um 1,93 Punkte höheren Score als Frauen, die 2 oder weniger Sportarten betreiben.

Nach dem Ausschluss der Probandinnen, die eine Therapie angewandt haben, kann zwischen den Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche und der Ausprägung der somatovegetativen Symptomen ein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden ($r_{Sp(29)} = 0,404$ und $p = 0,024$). Auch zwischen den Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche und der Ausprägung psychischer Symptome besteht ein signifikanter Zusammenhang ($r_{Sp(29)} = 0,393$ und $p = 0,029$). Eine signifikante Korrelation besteht ebenfalls zwischen den Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche und der Stärke der Symptome insgesamt ($r_{Sp(24)} = 0,429$; $p = 0,029$). Zwischen der Ausprägung der urogenitalen Symptome und der Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche wurde kein signifikanter Zusammenhang gefunden ($r_{Sp(24)} = 0,257$; $p = 0,206$). Die Ergebnisse werden in Tabelle 8 zusammengefasst.

Weder die Stärke der Symptome insgesamt, noch der urogenitalen Symptome korrelieren signifikant mit den Stunden mäßiger körperlicher Betätigung pro Woche. Auch die Stärke der somatovegetativen und psychischen Symptome steht in keinem signifikanten Zusammenhang mit den Stunden mäßiger körperlicher Betätigung pro Woche (sh. Tabelle 8).

Tabelle 8: Korrelation zwischen den Stunden mäßiger, sowie Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche mit der Stärke der menopausalen Symptome unter Ausschluss der Probandinnen, welche eine Therapie angewandt haben. Die Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche korrelieren signifikant positiv mit der Stärke der Symptome insgesamt, den somatovegetativen und den psychischen Symptomen. Signifikante Zusammenhänge werden mit * markiert.

		Stunden mäßiger körperlicher Betätigung pro Woche		Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche
Symptome insgesamt	Korrelation	0,326	Spearman-	0,429 *
	nach Pearson		Rho	
	Signifikanz	0,104	Signifikanz	0,029
	N	26	N	26
Somatovegetative Symptome	Korrelation	0,293	Spearman-	0,404 *
	nach Pearson		Rho	
	Signifikanz	0,109	Signifikanz	0,024
	N	31	N	31
Urogenitale Symptome	Korrelation	-0,052	Spearman-	0,257
	nach Pearson		Rho	
	Signifikanz	0,802	Signifikanz	0,206
	N	26	N	26
Psychische Symptome	Korrelation	0,186	Spearman-	0,393 *
	nach Pearson		Rho	
	Signifikanz	0,318	Signifikanz	0,029
	N	31	N	31

Die Anzahl der Tage pro Woche, die mit einer schweren körperlichen Betätigung bei der Arbeit verbracht werden, korreliert signifikant mit der Stärke der somatovegetativen Symptome ($r_{Sp(29)} = 0,425$; $p = 0,017$). Es besteht auch ein starker Trend des Zusammenhangs zwischen der Anzahl an Tagen pro Woche, an denen eine schwere körperliche Aktivität bei der Arbeit verrichtet wurde und der Ausprägung der psychischen Symptomen ($r_{Sp(29)} = 0,347$; $p = 0,056$), sowie der Stärke der Symptome insgesamt ($r_{Sp(24)} = 0,383$; $p = 0,054$). Mit den urogenitalen Symptomen besteht kein signifikanter Zusammenhang ($r_{Sp(24)} = 0,262$; $p = 0,196$).

Die Anzahl der Tage pro Woche, während derer schwere körperliche Arbeit in Haushalt und/oder Garten verrichtet wurde, weist keinen signifikanten Zusammenhang mit der Ausprägung der

Symptome auf (Symptome insgesamt: $r_{Sp(24)} = 0,247$; $p = 0,224$; Somatovegetative Symptome: $r_{Sp(29)} = 0,082$, $p = 0,662$; Urogenitale Symptome: $r_{Sp(24)} = 0,277$; $p = 0,171$; Psychische Symptome: $r_{Sp(29)} = 0,190$; $p = 0,307$).

Zwischen der Anzahl der Tage pro Woche, an denen in der Freizeit eine körperlich schwere Aktivität ausgeübt wurde, und der Stärke der psychischen ($r_{Sp(29)} = 0,127$; $p = 0,497$), sowie der somatovegetativen Symptome ($r_{Sp(29)} = 0,161$; $p = 0,386$) besteht kein signifikanter Zusammenhang. Es kann ein Trend Richtung einer Korrelation beobachtet werden zwischen der Anzahl der Tage pro Woche, an denen während der Freizeit eine schwere körperliche Betätigung ausgeübt wurde, und der Stärke der urogenitalen Symptome ($r_{(24)} = 0,375$; $p = 0,059$), sowie der Stärke der Symptome insgesamt ($r_{(24)} = 0,349$; $p = 0,081$).

Auch unter Ausschluss jener Probandinnen, die eine Therapie angewandt haben, besteht kein signifikanter Unterschied in der Stärke der somatovegetativen Symptome ($\chi^2=4,655$; $p = 0,459$), der urogenitalen Symptome ($\chi^2= 1,979$; $p = 0,740$), der psychischen Symptome ($\chi^2=4,843$; $p = 0,435$), sowie der Symptome insgesamt ($\chi^2= 2,528$; $p = 0,640$) und der Anzahl an betriebenen Sportarten.

4.4. Hypothese 2: Handkraft und menopausale Symptome

Handkraft und körperliche Aktivität

Es besteht kein Zusammenhang zwischen der Handkraft, rechts sowie links, und der Variablen, die die Zeit der körperlichen Betätigung zusammenfassen (sh Tabelle 9).

Tabelle 9: Ergebnisse der Überprüfung auf Korrelation zwischen körperlicher Aktivität und Handkraft. Es besteht kein signifikanter Zusammenhang.

		MET- Minuten pro Woche	Stunden körperlicher Betätigung	MET- Minuten Freizeit	Sport-Zeit
Handkraft	Korrelation nach Pearson	-0,033	-0,037	0,100	-0,000403
rechts	Signifikanz	0,845	0,826	0,557	0,998
	N	37	37	37	37
Handkraft	Korrelation nach Pearson	0,072	0,062	-0,017	0,0088
links	Signifikanz	0,671	0,712	0,918	0,962
	N	37	37	37	37

Es besteht ein signifikanter Unterschied in der rechten Handkraft zwischen den Gruppen, der Damen, die keine, eine, zwei, drei, vier oder fünf Sportarten betreiben ($\chi^2=11,308$; $p = 0,046$). Diese Signifikanz bezieht sich auf den Unterschied in der rechten Hand Kraft von Frauen, die eine Sportart betreiben im Vergleich zu Frauen mit drei oder vier Sportarten. Auch zwischen zwei und drei Sportarten, sowie eine und null Sportarten besteht ein signifikanter Unterschied bei der rechten Handkraft (sh Abbildung 12).

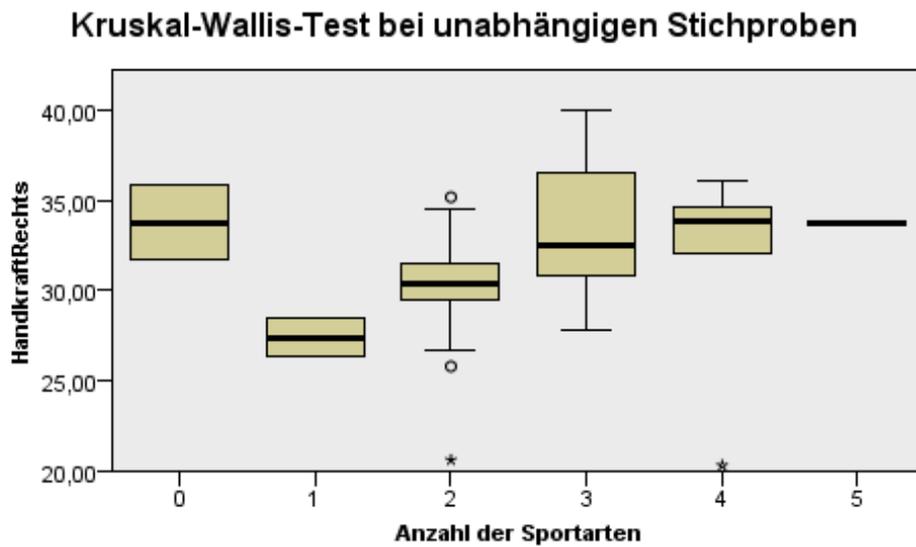


Abbildung 12: Rechte Handkraft in Abhängigkeit von der Anzahl an Sportarten. (1 vs. 4: $p = 0,036$; 1 vs. 3: $p = 0,025$; 2 vs. 3: $p = 0,025$; 1 vs. 0: $p = 0,042$)

Handkraft und Symptome

Es besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Handkraft, rechts sowie links, und den menopausalen Symptomen. Die Ergebnisse werden in Tabelle 10 zusammengefasst.

Tabelle 10: Ergebnisse des Tests auf Korrelation zwischen Handkraft und menopausalen Symptomen. Es bestehen keine signifikanten Korrelationen.

		Symptome Gesamt	Somatovegetative Symptome	Urogenitale Symptome	Psychische Symptome
Handkraft rechts	Korrelation nach Pearson	0,132	0,180	-0,046	0,222
	Signifikanz	0,478	0,286	0,804	0,187
	N	31	37	31	37
Handkraft links	Korrelation nach Pearson	-0,123	0,050	-0,165	0,044
	Signifikanz	0,511	0,769	0,376	0,795
	N	31	37	31	37

4.5. Hypothese 3: Digit Ratio als Faktor menopausaler Symptome

Bei der Korrelation zwischen dem Digit Ratio der rechten Seite und dem Alter bei der letzten Regelblutung kann ein leichter positiver Trend beobachtet werden ($r_{(45)} = 0,274$; $p = 0,062$). Auch unter Ausschluss der perimenopausalen Frauen bleibt ein Trend vorhanden ($r_{(38)} = 0,288$; $p = 0,071$).

Zwischen dem Digit Ratio der rechten Hand und der Stärke der somatovegetativen Symptome besteht kein signifikanter Zusammenhang ($r_{(45)} = -0,088$; $p = 0,558$). Auch mit den urogenitalen Symptomen ($r_{(38)} = 0,164$, $p = 0,311$), den Symptomen gesamt ($r_{(38)} = -0,141$; $p = 0,386$) und den psychischen Symptomen ($r_{Sp(45)} = -0,125$; $p = 0,402$) konnte keine Korrelation festgestellt werden.

Das Digit Ratio der linken Hand korreliert signifikant negativ mit dem Score der Symptome insgesamt ($r_{(38)} = -0,339$; $p = 0,033$). Bei der Korrelation zwischen dem linken Digit Ratio und der Stärke der urogenitalen Symptome besteht ein leichter Trend ($r_{(38)} = -0,268$; $p = 0,094$). Mit den somatovegetativen Symptomen ($r_{(45)} = -0,168$; $p = 0,260$) und den psychischen Symptomen ($r_{Sp(45)} = -0,236$; $p = 0,110$) weist das linke Digit Ratio keinen signifikanten Zusammenhang auf.

Bei einer einzelnen Betrachtung der Symptome kann ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen dem linken Digit Ratio und der Stärke des Symptoms Wallungen bzw. Schwitzen, sowie der Ausprägung der Blasenprobleme festgestellt werden. Zusätzlich ist zwischen dem Fingerlängenverhältnis der linken Hand und der Stärke der Symptome „depressive Stimmung“, „Reizbarkeit“ und „Scheidentrockenheit“ ein Trend der negativen Korrelation zu beobachten. Zwischen dem linken Digit Ratio und den restlichen Symptomen besteht kein signifikanter Zusammenhang, genauso wie zwischen dem rechten Digit Ratio und allen Symptomen. Diese Ergebnisse werden in Tabelle 11 angeführt.

*Tabelle 11: Ergebnisse der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen linkem und rechtem Digit Ratio und der Stärke einzelner Symptome. Das Digit Ratio der linken Hand korreliert signifikant negativ mit der Stärke der Wallungen und der Blasenprobleme. Signifikante Zusammenhänge sind mit * markiert.*

		Digit Ratio rechts	Digit Ratio links
Wallungen, Schwitzen	Spearman-Rho	-0,043	-0,301 *
	Signifikanz	0,776	0,040
	N	47	47
Herzbeschwerden	Spearman-Rho	0,039	-0,099
	Signifikanz	0,793	0,510
	N	47	47
Schlafprobleme	Spearman-Rho	0,165	-0,031
	Signifikanz	0,269	0,836
	N	47	47
Depressive Stimmung	Spearman-Rho	-0,074	-0,255
	Signifikanz	0,620	0,084
	N	47	47
Reizbarkeit	Spearman-Rho	-0,202	-0,281
	Signifikanz	0,173	0,056
	N	47	47
Angstgefühle	Spearman-Rho	-0,029	-0,193
	Signifikanz	0,846	0,195
	N	47	47
Physische und mentale Erschöpfung	Spearman-Rho	-0,064	-0,012
	Signifikanz	0,669	0,938
	N	47	47

		Digit Ratio Rechts	Digit Ratio Links
Sexuelle Probleme	Spearman-Rho	0,178	-0,020
	Signifikanz	0,232	0,895
	N	47	47
Blasenprobleme	Spearman-Rho	0,024	-0,327 *
	Signifikanz	0,875	0,025
	N	47	47
Scheidentrockenheit	Spearman-Rho	0,102	-0,269
	Signifikanz	0,495	0,067
	N	47	47
Gelenks- und Muskelbeschwerden	Spearman-Rho	0,067	0,117
	Signifikanz	0,655	0,432
	N	47	47

Anschließend wurden für jedes Symptom Gruppenvergleiche durchgeführt, wobei jene Probandinnen, die ein Symptom nicht hatten mit jenen verglichen wurden, die das Symptom erfahren hatten.

Beim Gruppenvergleich von Probandinnen, die keine Wallungen bzw. Schwitzen hatten mit Probandinnen, die dieses Symptom erfahren haben, besteht ein signifikanter Unterschied im Digit Ratio der linken Hand ($T_{(45)} = -2,077$; $p = 0,044$). Dabei weisen Damen, die keine Wallungen hatten ein höheres Fingerlängenverhältnis auf, als Damen, die angaben, Wallungen gehabt zu haben. Beim rechten Digit Ratio ist ein Trend des Unterschiedes zu beobachten ($T_{(45)} = -1,746$; $p = 0,088$). Auch bei dem Symptom Reizbarkeit ist am rechten Digit Ratio ein Trend bemerkbar ($T_{(45)} = -1,933$; $p = 0,060$). Jene Probandinnen, welche dieses Symptom nicht gehabt haben, weisen ein um im Durchschnitt 0,0288 höheres rechtes Fingerlängenverhältnis auf, auf jene Frauen, die Erfahrungen mit dem Symptom Reizbarkeit gemacht haben.

Sowohl bei dem Symptom Blasenprobleme ($T_{(45)} = -1,933$; $p = 0,060$), als auch bei dem Symptom Scheidentrockenheit ($T_{(45)} = -1,832$; $p = 0,074$), kann ein Trend des Unterschiedes im mittleren linken Digit Ratio beobachtet werden. In beiden Fällen weisen Frauen ohne Symptom ein höheres Fingerlängenverhältnis auf, als Frauen mit Symptom.

Die besprochenen Ergebnisse werden in Tabelle 12 veranschaulicht.

Tabelle 12: Gruppenvergleiche des mittleren Digit Ratio zwischen Frauen, die ein Symptom erfahren haben und Frauen, die es nicht erfahren haben. Frauen mit einem höheren Digit Ratio auf der linken Hand haben signifikant weniger starke Wallungen. Signifikante Unterschiede werden mit einem * markiert.

		Rechts				Links				
		N	2D:4D	SD	p	N	2D:4D	SD	p	
Wallungen, Schwitzen	Ja	37	0,99	0,04	0,088	Ja	37	0,97	0,05	0,044 *
	Nein	10	1,02	0,07		Nein	10	1,00	0,04	
Herzbeschwerden	Ja	16	0,99	0,04	0,858	Ja	16	0,97	0,06	0,641
	Nein	31	0,99	0,06		Nein	31	0,98	0,05	
Schlafprobleme	Ja	33	0,99	0,05	0,627	Ja	33	0,97	0,05	0,199
	Nein	14	1,00	0,06		Nein	14	0,99	0,04	
Depressive Stimmung	Ja	22	0,98	0,04	0,286	Ja	22	0,96	0,05	0,161
	Nein	25	1,00	0,06		Nein	25	0,98	0,05	
Reizbarkeit	Ja	29	0,98	0,04	0,060	Ja	29	0,97	0,06	0,176
	Nein	18	1,01	0,06		Nein	18	0,99	0,04	
Angstgefühle	Ja	18	0,99	0,04	0,570	Ja	18	0,96	0,05	0,262
	Nein	29	1,00	0,06		Nein	29	0,98	0,05	
Physische und mentale Erschöpfung	Ja	31	0,99	0,05	0,426	Ja	31	0,97	0,05	0,987
	Nein	16	1,00	0,06		Nein	16	0,97	0,05	
Sexuelle Probleme	Ja	28	1,00	0,06	0,750	Ja	28	0,97	0,06	0,950
	Nein	19	0,99	0,04		Nein	19	0,97	0,04	
Blasenprobleme	Ja	15	1,00	0,06	0,505	Ja	15	0,95	0,08	0,060
	Nein	32	0,99	0,05		Nein	32	0,98	0,03	
Scheiden- trockenheit	Ja	27	1,00	0,05	0,536	Ja	27	0,96	0,05	0,074
	Nein	20	0,99	0,05		Nein	20	0,99	0,04	
Gelenks- und Muskel- beschwerden	Ja	22	1,00	0,05	0,257	Ja	22	0,98	0,03	0,753
	Nein	25	0,99	0,05		Nein	25	0,97	0,06	

4.6. Erkrankung der Hände

Es besteht ein signifikanter Unterschied in der rechten ($T_{(73)} = 3,533$; $p = 0,001$) und linken Handkraft ($T_{(74)} = 3,479$; $p = 0,001$) zwischen Probandinnen mit Erkrankung der Hände und Probandinnen ohne Erkrankung der Hände. Im Durchschnitt haben Frauen ohne Erkrankung der Hände eine um 4,6555 stärkere rechte Handkraft und eine um 4,5129 stärkere linke Handkraft.

In den Fingerlängenverhältnissen der linken Hand besteht kein Gruppenunterschied zwischen Frauen mit Erkrankungen der Hände und Frauen ohne Erkrankungen der Hände ($T_{(70)} = -1,515$; $p = 0,134$). Im Gruppenvergleich des Digit Ratios der rechten Hand kann ein leichter Trend Richtung Unterschied beobachtet werden ($U(n_1=18; n_2=54) = 339,00$; $p = 0,056$). Hierbei weisen jene Frauen mit Erkrankungen der Hände einen niedrigeren Digit Ratio auf, als die anderen Frauen.

Es besteht ein signifikanter Gruppenunterschied in den Mittelwerten der Symptome zwischen Frauen mit Erkrankungen der Hände und Frauen ohne Erkrankungen der Hände (Symptome insgesamt: $T_{(74)} = -3,539$; $p = 0,001$; Somatovegetative Symptome: $T_{(74)} = -3,222$; $p = 0,002$; Urogenitale Symptome: $U(n_1 = 56; n_2 = 20) = 333,000$; $p = 0,006$). In der Stärke der Symptome insgesamt weisen die Frauen mit Erkrankungen der Hände einen im Durchschnitt um 6,18 Punkte höheren Score auf als Damen ohne Erkrankungen der Hände. Im Fall der Somatovegetativen Symptome ist der Score im Schnitt um 2,52 Punkte erhöht. In der Stärke der psychischen Symptomen liegt kein signifikanter Gruppenunterschied vor ($T_{(74)} = -1,604$; $p = 0,113$).

Bei Betrachtung der einzelnen Symptome können bei den Symptomen Wallungen bzw. Schwitzen ($U(n_1=56, n_2=20) = 380,500$; $p = 0,015$), sexuelle Probleme ($U(n_1=56, n_2=20) = 319,00$; $p = 0,001$), Blasenprobleme ($U(n_1= 56, n_2=20) = 438,00$; $p = 0,048$), sowie Muskel- und Gelenksprobleme ($U(n_1= 56, n_2= 20) = 291,00$; $p = 0,000375$) signifikante Unterschiede zwischen den Frauen mit Erkrankungen der Hände und Frauen ohne Erkrankungen der Hände festgestellt werden.

Ein Trend des Unterschiedes zwischen Frauen mit Erkrankungen der Hände und Frauen ohne Erkrankungen der Hände besteht zudem bei den Symptomen: Schlafprobleme, depressive Stimmung, physische und mentale Erschöpfung und Scheidentrockenheit.

Die genauen Ergebnisse werden in Tabelle 13 angeführt.

Tabelle 13: Unterschiede in den Symptomen zwischen Frauen ohne Erkrankungen der Hände (N₁) und Frauen mit Erkrankungen der Hände (N₂). Angegeben sind die Mittelwerte pro Symptom, die mittleren Ränge und das Ergebnis des U-Tests. Das Maximum pro Symptom ist ein Score von 4. Frauen mit Erkrankungen der Hände haben signifikant stärkere Wallungen, sexuelle Probleme, Blasenprobleme sowie Gelenks- und Muskelbeschwerden. Signifikante Unterschiede werden mit * markiert.

Symptome	N	Mittelwert	Mittlerer Rang	U-Wert	p
Wallungen, Schwitzen	N ₁ = 56	1,79	35,29	380,500 *	0,015
	N ₂ = 20	2,55	47,48		
Herzbeschwerden	N ₁ = 56	0,63	37,25	490,000	0,173
	N ₂ = 20	0,85	42,00		
Schlafprobleme	N ₁ = 56	1,46	36,33	438,500	0,072
	N ₂ = 20	1,95	44,58		
Depressive Stimmung	N ₁ = 56	0,95	36,21	431,500	0,057
	N ₂ = 20	1,40	44,93		
Reizbarkeit	N ₁ = 56	0,70	36,76	462,500	0,118
	N ₂ = 20	1,45	43,38		
Angstgefühle	N ₁ = 56	0,70	37,76	506,000	0,239
	N ₂ = 20	0,95	41,20		
Physische und mentale Erschöpfung	N ₁ = 56	1,04	36,31	437,500	0,068
	N ₂ = 20	1,45	44,63		
Sexuelle Probleme	N ₁ = 56	0,95	34,21	319,000 *	0,001
	N ₂ = 20	1,80	50,53		
Blasenprobleme	N ₁ = 56	0,45	36,33	438,500 *	0,048
	N ₂ = 20	1,00	44,58		
Scheidentrockenheit	N ₁ = 56	0,95	36,19	430,500	0,056
	N ₂ = 20	1,60	44,98		
Gelenks- und Muskelbeschwerden	N ₁ = 56	0,75	33,70	291,000 *	0,000375
	N ₂ = 20	1,80	51,95		

In der Anwendung bestimmter Therapien besteht kein Unterschied zwischen Probandinnen mit Erkrankungen der Hände und Probandinnen ohne Erkrankungen der Hände (Ernährungsumstellung: $U(n_1=56, n_2=20) = 536,00$; $p = 0,438$; Alternative Medizin: $U(n_1=56, n_2=20) = 528,00$; $p = 0,390$; Hormontherapie: $U(n_1=56, n_2=20) = 536,00$; $p = 0,438$). Bei der Anwendung von Sport zur Therapie der menopausalen Symptome besteht ein leichter Trend eines Unterschieds zwischen den zwei Gruppen ($U(n_1=56, n_2=20) = 454,00$; $p = 0,091$). Von den Probandinnen ohne Erkrankungen der Hände gaben 33,9% an, Sport als Therapieform zu nutzen, während dies bei den Damen mit Erkrankungen der Hände nur 15% angaben.

Es besteht kein signifikanter Unterschied in der körperlichen Aktivität zwischen Frauen mit Erkrankungen der Hände und Frauen ohne Erkrankungen der Hände. Weder in der Summe der Stunden

körperlicher Bewegung pro Woche ($T_{(74)} = 0,020$; $p = 0,984$), noch in den MET-Minuten pro Woche ($T_{(74)} = -0,335$; $p = 0,738$) oder in der Zeit pro Woche, die mit Sport verbracht wird ($U(n_1=56, n_2=20) = 455,00$; $p = 0,109$), konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

5. Diskussion

Die Menopause trat bei den Probandinnen im Mittel mit 49,6 Jahren ($SD = +/- 4,1$ Jahre) ein. Dies ist konform mit vorliegender Literatur (u.a. Thompson, Hart & Durno; 1973).

Das Auftreten der menopausalen Symptome, mit dem vasomotorischen Symptom (Wallung, Schwitzen) mit 79,6% an erster Stelle, entspricht den Ergebnissen anderer Studien (Bacon, 2017; Hauser, 1999). Auch die Häufigkeit der Schlafstörungen, welche von 69,4% der Damen angegeben wurden, ist vergleichbar mit den Ergebnissen von Hauser (1999). Physische und mentale Erschöpfung (65,3%), Gelenks- und Muskelbeschwerden (59,2%) und Reizbarkeit (61,2%) sind vergleichbar mit Blümel & Ateaga (2017). Scheidentrockenheit (60,5%) und sexuelle Probleme (59,2%) wurden von mehr Probandinnen angegeben als bei Blümel & Arteaga (2017) und Hauser (1999). Herzbeschwerden und Blasenprobleme waren die seltensten Symptome mit jeweils 32,7% und kamen bei den Probandinnen der rezenten Studie zusammen mit depressiver Stimmung (46,9%) und Angstgefühle (36,7%) seltener vor als bei Hauser (1999) und Blümel & Arteaga (2017).

Bei der Untersuchung der aufgestellten Hypothesen wurden auch andere Faktoren mit Einfluss auf die Stärke der menopausalen Symptome gefunden. Frauen mit nicht-natürlicher Menopause, die unter anderem durch Gebärmutter- oder Eierstock-Operation in die Menopause gekommen sind, weisen stärkere somatovegetative Symptome auf, als Frauen mit natürlicher Menopause. Dieses Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen von Mahajan et al. (2016) überein, die ebenfalls stärkere Symptome bei Frauen mit einem chirurgischen Eingriff feststellen konnten. Eine Erklärung hierfür ist der durch die Operation akut eintretenden Östrogenabfall, während dieser bei Frauen mit natürlicher Menopause langsamer geschieht (Mahajan et al., 2016).

Auch das allgemeine Wohlbefinden wies eine Korrelation mit der Stärke der Symptome auf, in diesem Fall mit den psychologischen Symptomen. Hierbei stellt sich allerdings die Frage der Kausalität. Ist das Wohlbefinden schlechter, weil die Symptome stärker sind oder sind die Symptome stärker, weil die allgemeine Einstellung eher schlechter ist? Psychologische und gynäkologische Beschwerden sind stark

miteinander assoziiert (Mahajan et al., 2016). Auch Sung (2002) fand einen positiven Zusammenhang zwischen Depression und klimakterischen Symptomen.

Ein weiterer signifikanter Unterschied in der Ausprägung der Symptome war zwischen Probandinnen, die mindestens eine Form der Therapie zur Reduktion der menopausalen Symptome angewandt hatten und Probandinnen, die keine Therapie angewandt hatten, festzustellen. Frauen, die mindestens eine Therapie angewandt haben, gaben stärkere Symptome an, als Frauen, die ihre Symptome nicht therapiert hatten. Dieses Ergebnis ist plausibel, da Frauen mit stärkeren menopausalen Symptomen eher zu einer Therapie tendieren, während Frauen mit schwächeren Symptomen keine Notwendigkeit einer Therapie sehen.

Kinderanzahl und Art der Verhütung wiesen keine signifikanten Korrelationen mit bzw. Unterschiede bei der Ausprägung der menopausalen Symptome auf. Auch Sung (2002) und Li et al. (2012) konnten keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Kinder und der Ausprägung der menopausalen Symptome feststellen. Dem entgegen, stehen Karaçam & Şeker (2007), die eine Korrelation zwischen der Anzahl an Schwangerschaften und der Stärke der Symptome beobachten konnten. In Bezug auf orale Kontrazeptiva wurde auch bei Li et al. (2012) kein Zusammenhang mit den Symptomen gefunden.

Rauchen stellte in der vorliegenden Studie keinen Faktor für die Ausprägung der menopausalen Symptome dar. Dies ist im Einklang mit Li et al. (2012), die auch keinen Unterschied in den Symptomen zwischen Raucherinnen und Nicht-Raucherinnen feststellen konnten. Allerdings konnte in der rezenten Studie eine Korrelation zwischen der Anzahl an Zigaretten pro Woche und der Stärke der Symptome beobachtet werden. Dies müsste in zukünftigen Studien genauer untersucht werden, da im vorliegenden Fall die Gruppe der Raucherinnen nur acht Frauen umfasste.

In weiterer Folge werden die Ergebnisse diskutiert, die den Zusammenhang von physischer Aktivität, Handkraft und Digit Ratio mit der Ausprägung menopausaler Symptome behandeln.

5.1. Schwere körperliche Aktivität verstärkt menopausale Symptome

Ziel der durchgeführten Studie war, unter anderem, herauszufinden, ob körperliche Betätigung mit den menopausalen Symptomen korreliert. Den Hypothesen zufolge, sollte erhöhte physische Aktivität die Stärke der menopausalen Symptome reduzieren.

Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der körperlichen Aktivität und der Stärke der menopausalen Symptome festgestellt werden. Dieses Ergebnis ist nicht konform mit den Ergebnissen

u.a. von Tan et al (2014) und Canarió et al (2012), in denen aktive Frauen signifikant weniger starke Symptome zeigten als inaktive Frauen. Auch mit den Erkenntnissen von Karacan (2010) sind die Ergebnisse der vorliegenden Studie nicht konform. Karacan (2010) konnte durch Steigerung der physischen Aktivität mittels drei 55-minütigen Aerobic-Programmen pro Woche eine Verbesserung in der Ausprägung der menopausalen Symptome beobachten. 16 Probandinnen der vorliegenden Studie haben ihre menopausalen Symptome mittels Sport therapiert und gaben an, mindestens einen leichten positiven Effekt beobachtet zu haben. Sport wirkte sich bei diesen Damen daher zumindest subjektiv positiv auf die Stärke der Symptome aus. Allerdings spiegelte sich dies nicht in den Ergebnissen wieder. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass in der vorliegenden Studie die Probandinnen größtenteils schon länger postmenopausal sind und daher ihre Symptome von vor mehreren Jahren in ihrer Stärke zu beurteilen hatten. Gleichzeitig wurden sie zu ihrer physischen Aktivität in der vorhergehenden Woche befragt. Da bei den beiden retrospektiven Einschätzungen teilweise große zeitliche Verschiebungen vorliegen, könnte aus diesem Grund keine Korrelation bestehen. Ein weiterer Unterschied zu Karacan (2010) stellt das Studiendesign dar, da es sich in der vorliegenden Studie nicht um eine Interventionsstudie handelt.

Weder die Zeit pro Woche, die mit Sport verbracht wird, noch die Anzahl an Sportarten korrelieren signifikant mit der Stärke der menopausalen Symptome. Dies stimmt mit den Ergebnissen von McAndrew et al (2009) überein, wo keine Effekte von physischer Aktivität auf vasomotorische und sexuelle Symptome beobachtet werden konnten. Auch Sternfeld et al. (2014) konnten bei einer 12-wöchigen Trainingsintervention keine Reduktion der vasomotorischen Symptome feststellen. Weiters wurde jedoch eine subjektive Reduktion der Schlafprobleme und Depression beobachtet. (Sternfeld et al., 2014) Auch McAndrew et al (2009) konnte einen Zusammenhang zwischen physischer Aktivität und geringeren psychologischen Symptomen feststellen. Dies ist in der vorliegenden Studie nicht der Fall: Frauen, die drei oder mehr Sportarten regelmäßig betreiben, weisen stärkere psychologische Symptome auf, als Frauen die zwei oder weniger Sportarten betreiben. Dieser Unterschied zwischen mehr und weniger Sportarten könnte allerdings auch daher kommen, dass gerade Frauen mit psychischen Beschwerden zum Ausgleich mehr Sport betreiben. Damen, die eine Therapie zur Milderung der menopausalen Symptome angewandt haben, hatten im Mittel stärkere Symptome, als Damen, die keine Therapie angewandt haben. Diese Annahme bestätigte sich nach Ausschluss jener Damen, welche mindestens eine Art der Therapie angewandt hatten. Ohne sie bestand zwischen der Anzahl an ausgeübten Sportarten kein signifikanter Unterschied mehr in den psychischen Symptomen.

Nach Ausschluss jener Probandinnen, welche ihre menopausalen Symptome therapiert haben, liegt allerdings ein positiver Zusammenhang zwischen physischer Aktivität und der Intensität der

menopausalen Symptome insgesamt, sowie der somatovegetativen Symptome vor. Je physisch aktiver, desto stärker die somatovegetativen und die Symptome insgesamt. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von Strojnovska et al. (2014), Canário et al (2012), Karacan (2010) und auch zu McAndrews et al (2009), da in diesen Fällen entweder kein oder ein signifikant negativer Zusammenhang gefunden wurde. Bei genauerer Betrachtung konnte in der vorliegenden Studie allerdings festgestellt werden, dass vor allem die Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche im positiven Zusammenhang mit der Intensität der Symptome insgesamt, der somatovegetativen und der psychischen Symptome eine Rolle spielen, während die Stunden mäßiger körperlicher Betätigung nicht mit den Symptomen korrelieren. Je mehr Stunden mit schwerer körperlicher Betätigung verbracht werden, desto stärker sind die somatovegetativen, psychischen und Symptome insgesamt. Mäßige körperliche Betätigung hat keinen Einfluss auf die Stärke der menopausalen Symptome. Dieses Ergebnis ist u.a. nicht konform mit Canário et al (2012), die einen positiven Effekt physischer Aktivität auf die menopausalen Symptome feststellen konnten. Allerdings wurden in der Studie von Canário et al (2012) nicht zwischen mäßiger und schwerer körperlicher Aktivität unterschieden, wie es in der vorliegenden Arbeit der Fall ist.

Das Ergebnis der vorliegenden Studie unterstützend, besteht laut der North American Menopause Association eine uneindeutige Datenlage zu den Effekten körperlicher Betätigung auf vasomotorische Symptome der Menopause (Carpenter et al., 2015).

In der vorliegenden Studie stellen bei noch genauerer Betrachtung vor allem die Tage der schweren körperlichen Betätigung in der Arbeit pro Woche einen Einfluss dar. Je mehr Tage mit schwerer körperlicher Aktivität in der Arbeit verbracht werden, desto stärker ausgeprägt sind die somatovegetativen Symptome. Ein Trend besteht ebenfalls zur Korrelation zwischen der Anzahl an Tagen, die in der Arbeit mit schwerer körperlicher Betätigung zugebracht werden und der Stärke der psychischen Symptome und der Symptome insgesamt. Dies trifft weder auf die körperliche Betätigung in Haus und Garten zu, noch auf die körperliche Betätigung in der Freizeit.

Eine Erklärung für die positive Korrelation zwischen schwerer körperlicher Betätigung und der Stärke der Symptome könnte sein, dass schwere körperliche Betätigung, vor allem bei der Arbeit, eher eine Belastung darstellt, als sich positiv auszuwirken. Schwere körperliche Betätigung bei der Arbeit kann sich negativ auf die Gesundheit auswirken und durch einseitige Belastung u.a. Verschleißkrankheiten mit sich bringen (Mensink, 2003), sowie zu Krankenständen und krankheitsbedingter Frühpension führen (Sundstrup et al., 2018).

Aus diesem Blickwinkel stellt das Ergebnis keinen direkten Gegenpol zu den bereits erwähnten Studien dar, die positive Effekte physischer Aktivität auf die menopausalen Symptome festgestellt hatten. Das Ergebnis dieser Studie konzentriert sich auf einen anderen Aspekt physischer Aktivität. Es steht hierbei nicht der Effekt des Sportes im Vordergrund wie bei den meisten anderen Studien, sondern der Effekt schwerer körperlicher Aktivität bei der Arbeit.

Ein Beruf, bei dem regelmäßig schwere körperliche Tätigkeiten ausgeübt werden, könnte zudem auf einen niedrigeren Bildungsstand hinweisen. Da ein niedriger Bildungsstand mit einer negativeren Einstellung zu und damit mit schwereren menopausalen Beschwerden in Verbindung steht (Uncu et al., 2007), könnte auch dies einen Faktor darstellen, der in den vorliegenden Ergebnissen seinen Einfluss geltend macht. Auch Karaçam & Şeker (2007) fanden einen Unterschied in der Ausprägung der menopausalen Symptome zwischen Frauen, die eine niedrigere und Frauen, die eine höhere Bildung absolviert hatten. Dabei wiesen Frauen mit einem höheren Abschluss geringere Symptome auf (Karaçam & Şeker, 2007). Auch psychologischer Stress und finanzielle Probleme können sich auf die menopausalen Symptome auswirken (Karaçam & Şeker, 2007)

In weiterer Folge wäre es interessant diesen Aspekt der schweren körperlichen Betätigung bei der Arbeit im Zusammenhang mit menopausalen Symptomen genauer zu untersuchen, eventuell im direkten Vergleich verschiedener Berufsgruppen.

5.2. Handkraft korreliert nicht mit der Stärke der Symptome

Die zweite Hypothese, die in der vorliegenden Studie untersucht wurde, postulierte einen negativen Zusammenhang der Handkraft mit den menopausalen Symptomen, welcher auf einem Zusammenhang der Handkraft mit physischer Aktivität zurückzuführen sein soll.

Die Handkraft weist keinen signifikanten Zusammenhang mit der physischen Aktivität auf. Dieses Ergebnis ist nicht konform mit der rezenten Literatur. Die Handkraft ist ein Parameter zur Analyse der Muskelqualität (Lee & Lee, 2013) und korreliert mit der körperlichen Betätigung (u.a. de Lima et al., 2017; Hansen et al., 2013; Leyk et al., 2017). Auch Strojjanovska (2014) bestätigt, dass körperliche Betätigung kann dabei helfen, Muskelschwund zu verhindern.

In der vorliegenden Studie konnte kein Zusammenhang zwischen alltäglicher physischer Aktivität und der Handkraft festgestellt werden. Allerdings konnte ein signifikanter Unterschied in der rechten Handkraft zwischen der Anzahl an betriebenen Sportarten festgestellt werden. Probandinnen, die

zwei, drei, vier oder fünf Sportarten betreiben, haben eine stärkere rechte Handkraft als Frauen, die eine Sportart betreiben. Dieses Ergebnis stimmt mit den anderen Studien überein und könnte Rückschlüsse darauf zulassen, dass Sport zum Erhalt der Muskelmasse und Muskelaufbau beiträgt, während alltägliche physische Aktivitäten eher andere gesundheitsfördernde Auswirkungen haben. Eine Ausnahme bildet allerdings die Gruppe an Probandinnen, die keine Sportart betreiben und auf der rechten Hand signifikant stärker sind als Frauen, die eine Sportart betreiben. Dies kann dadurch erklärt werden, dass diese Gruppe an Frauen, die keine Sportart betreiben, möglicherweise aus Frauen besteht, die im Beruf und/oder im Haushalt viele schwere körperliche Tätigkeiten absolvieren, und trotz mangelnder Zeit für Sport eine starke Handkraft aufweisen.

In der vorliegenden Studie konnte keine Korrelation zwischen der Handkraft und der Stärke der menopausalen Symptome festgestellt werden. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von Karacan (2010), bei denen eine Zunahme der Handkraft zugleich mit einer Abnahme der menopausalen Symptome zu beobachten war. Lee & Lee (2013) konnten eine Korrelation zwischen der Stärke der Symptome und der Handkraft nachweisen. Jedoch stellen Lee & Lee (2013) dar, dass die Kausalität nicht ermittelt wurde. Die Frage der Kausalität stellt sich auch bei Karacan (2010). In den Studien von Karacan (2010) und Lee&Lee (2013) kann die Verbindung der Reduktion der menopausalen Symptome mit der Handkraft auf den gemeinsamen Nenner der physischen Aktivität zurückgeführt werden.

In Bezug auf die Handkraft konnte allerdings ein Zusammenhang mit dem Digit Ratio festgestellt werden. Das linke Digit Ratio korreliert signifikant negativ mit der rechten Handkraft und umgekehrt. Je niedriger das Fingerlängenverhältnis der linken Hand, desto stärker die Handkraft auf der rechten Seite. Je höher des Fingerlängenverhältnis der rechten Hand, desto geringer die linke Handkraft. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit Lu et al. (2017), welche ebenfalls eine negative Korrelation zwischen Handkraft und Digit Ratio feststellen konnten, allerdings bei beiden Händen. Eine Erklärung hierfür stellt das Level an pränatalem Testosteron dar, mit dem die Probandinnen als Fötus in Kontakt gekommen sind. Je größer der Einfluss des pränatalen Testosterons, desto kleiner und „männlicher“ das Fingerlängenverhältnis und desto stärker die Handkraft. (Lu et al., 2017)

5.3. Frauen mit höherem Digit Ratio weisen weniger Symptome auf

In der dritten Hypothese wurde angenommen, dass ein Zusammenhang zwischen dem Fingerlängenverhältnis und der Ausprägung der menopausalen Symptome besteht.

Das Digit Ratio der linken Hand korreliert signifikant negativ mit dem Score der Symptome insgesamt. Je höher das Fingerlängenverhältnis der linken Hand, desto niedriger ist der Score der menopausalen Symptome insgesamt. Mit den einzelnen Gruppen der Symptome besteht kein signifikanter Zusammenhang. Das Fingerlängenverhältnis der rechten Hand weist gar keine Korrelation mit den Symptomen auf.

Bei Betrachtung der einzelnen Symptome korreliert das linke Digit Ratio signifikant negativ mit den Symptomen Wallungen bzw. Schwitzen und der Stärke der Blasenprobleme. Je höher das Digit Ratio der linken Hand, desto schwächer die Wallungen und Blasenprobleme. Auch beim Gruppenvergleich von Frauen, die Wallungen bzw. Schwitzen erfahren haben und Frauen, die das Symptom nicht erfahren haben, besteht ein signifikanter Unterschied im Mittelwert des Fingerlängenverhältnisses der linken Hand. Jene Probandinnen ohne vasomotorisches Symptom weisen eine signifikant höhere Digit Ratio auf, als Frauen mit Symptom. Ein Trend zu diesem Ergebnis besteht auch für das Symptom Blasenprobleme, wobei Frauen ohne Blasenprobleme im Mittel eine höhere Digit Ratio aufweisen. Es konnte ein Trend in Richtung negativer Korrelation mit der linken Digit Ratio bei den Symptomen „depressive Stimmung“, „Reizbarkeit“ und „Scheidentrockenheit“ beobachtet werden. Hierbei gilt ebenfalls: je höher das Fingerlängenverhältnis, desto geringer die Ausprägung der Symptome.

In Bezug auf das Fingerlängenverhältnis der rechten Hand, kann bei einem Gruppenvergleich ein Trend des Unterschieds zwischen Frauen mit Wallungen und Frauen ohne Wallungen beobachtet werden, wobei hierbei auch jene Frauen ohne Symptom im Mittel eine höhere Digit Ratio aufweisen. Ansonsten weist die rechte Hand keinen Zusammenhang zu den Symptomen auf.

In der vorliegenden Studie bestehen die Zusammenhänge und Gruppenunterschied vorwiegend bei der linken Hand. Dies steht im Gegensatz zu der Annahme, dass die Ausprägungen an der rechten Hand stärker sind (Lutschmaya et al., 2004; Manning, 1998 & 2002). Allerdings weist Tanner (1990) darauf hin, dass sexuelle Dimorphismen in der „männlichen“ Form eher auf der rechten Seite ausgeprägt sind, während auf der linken Seite die „weibliche“ Form vorliegt. In der rezenten Studie werden Variationen innerhalb des weiblichen Geschlechtes behandelt, wobei die stärkeren Ausprägungen auf der linken Hand im Einklang mit der Postulierung von Tanner (1990) sind.

In der vorliegenden Studie sind geringere Symptome bzw. das Ausbleiben von Symptomen mit einem höheren Digit Ratio verbunden. Ein hohes Fingerlängenverhältnis wird mit dem weiblichen Geschlecht assoziiert und deutet auf eine geringere Konzentration des pränatalen Testosterons hin (Manning, 1998; Manning et al., 2000; Manning, 2011). Ein hohes Digit Ratio steht ebenfalls in Verbindung mit hohen Konzentrationen an LH und Östrogen (Manning, 1998). Zudem korreliert ein hohes 2D:4D mit

niedrigem fötalem Testosteron im Verhältnis zu fötalem Estradiol (Lutchmaya et al., 2004). Personen, die pränatal unter stärkerem Einfluss von Testosteron standen, metabolisieren weniger Testosteron zu Estradiol, während bei Personen mit einem größeren Einfluss von Estradiol im Verhältnis zu Testosteron, die Umwandlungsrate von Testosteron zu Estradiol größer ist (Buskens et al., 2016). Da die klimakterischen Symptome größtenteils die Folge eines abrupten Östrogenmangels sind, könnte dies eine Erklärung darstellen, warum jene Probandinnen mit einem höheren Digit Ratio, ergo weniger pränatalem Testosteron, geringere Symptome zeigen. Eventuell ist bei ihnen der Östrogenabfall nicht so drastisch wie bei anderen Frauen, da sie zudem aus Testosteron eine weitere Östrogenquelle beziehen. Dieser Annahme entgegen, stehen Muller et al. (2011), die in ihrer Studie keinen Zusammenhang zwischen 2D:4D und den Konzentrationen von Sexualhormonen in Erwachsenen feststellen konnten. Nichtsdestotrotz wird davon ausgegangen, dass 2D:4D die Sensitivität zu und die pränatale Exposition zu Sexualhormonen widerspiegelt und die Zusammenhänge zwischen dem Fingerlängenverhältnis und hormonbezogenen Verhaltensweisen, Erkrankungen oder Funktionsstörungen direkt interpretiert werden können, ohne die Hormonkonzentration im Erwachsenenalter zu beachten (Muller et al., 2011).

In zukünftigen Studien gilt es zu untersuchen, ob die Östrogenkonzentration menopausaler Frauen sich abhängig von ihrem Fingerlängenverhältnis unterscheiden.

5.4. Frauen mit Erkrankungen der Hände haben stärkere menopausale Symptome

Als investigatives Ergebnis stellen die Erkrankungen der Hände einen weiteren Faktor dar, der die Stärke der menopausalen Symptome beeinflusst. Jene Probandinnen mit Erkrankungen der Hände weisen signifikant stärkere Symptome auf, als Probandinnen ohne Erkrankungen der Hände. Zu diesen Erkrankungen zählen u.a. Arthritis, Polyarthritits und Gicht.

Bei dem Vergleich der Fingerlängenverhältnisse konnte auf der linken Hand kein signifikanter Gruppenunterschied festgestellt werden, auf der rechten ist ein Trend des Unterschiedes zu beobachten. Dieses Ergebnis ist allerdings mit Vorsicht zu behandeln, da unter anderem die Gelenke der Hände und Finger betroffen sind (Wick & Klauser, 2012) und sich daraus eine Veränderung der Fingerlängen ergeben können.

Die Frauen mit Erkrankungen der Hände haben signifikant stärkere Wallungen, bzw. Schwitzen, sexuelle Probleme, Blasenprobleme, sowie Gelenks- und Muskelbeschwerden. Auch bei den Symptomen „Schlafprobleme“, „Scheidentrockenheit“, „physische und mentale Erschöpfung“, sowie „depressive Stimmung“ kann der Trend eines Gruppenunterschieds beobachtet werden. Ein Vergleich mit der rezenten Literatur zeigt konsistente Ergebnisse bei Katainen et al. (2016), die ebenfalls Unterschiede in der Stärke der Symptome zwischen Frauen mit chronischen Erkrankungen und Frauen ohne chronischen Erkrankungen feststellen konnten. Die Erkrankungen des Bewegungsapparates waren in dem Fall assoziiert mit stärkeren vasomotorischen Symptomen, Schlafproblemen, depressiven Symptomen, Angstgefühlen, kognitiven Schwierigkeiten und sexuellen Problemen. Nach Korrektur gegen Alter, Bildung, Erwerbstätigkeit, BMI, Rauchen, Hormontherapie und psychischen Störungen blieben bei den Erkrankungen des Bewegungsapparates noch die Angstgefühle und kognitiven Schwierigkeiten signifikant stärker als bei Frauen ohne Erkrankungen. (Katainen et al., 2016) Auch Lui et al. (2018) konnte chronische Erkrankungen als Faktor für stärkere Symptome definieren. Karaçam & Şeker (2007) fanden ebenfalls einen starken Einfluss gesundheitlicher Probleme auf die Ausprägung der menopausalen Symptome.

Eine wichtige Erkenntnis aus diesem Ergebnis ist, dass als klimakterische Symptome bezeichnete Beschwerden teilweise auch aus chronischen Erkrankungen heraus entstehen können und daher eine andere Art der Behandlung bedürfen. Wichtig ist hierbei die richtige Diagnose, um Risikogruppen erkennen zu können und die bestmögliche Behandlung zu ermöglichen.

5.5. Limitierungen der Studie

Eine wichtige Limitierung der Studie ist die teils große Zeitspanne zwischen der tatsächlichen menopausalen Transition mit ihren Symptomen und dem Zeitpunkt der Befragung, da es sich um keine Interventionsstudie handelt. Im Mittel fand die letzte Regelblutung der Probandinnen im Alter von 49,59 Jahren statt, gleichzeitig war das mittlere Alter der an der Studie teilnehmenden Frauen 55,62 Jahre. Die physische Aktivität zum Zeitpunkt der Studie ist mit großer Wahrscheinlichkeit eine andere, als zum Zeitpunkt der letzten Regelblutung. Allerdings wäre eine Erhebung der körperlichen Betätigung von vor einigen Jahren eine unsichere Datenerhebung. Die Damen wurden nach ihrer aktuellen körperlichen Betätigung befragt, welche sich teilweise natürlich stark von jener unterscheiden kann, die sie zum Zeitpunkt ihrer letzten Regelblutung ausgeübt haben. Eine Befragung zu der körperlichen

Aktivität zur Zeit der letzten Regelblutung wäre, durch die große Zeitspanne, mit einigen Fehlern behaftet gewesen.

Eine weitere Limitierung der Studie stellt die endgültige Anzahl an Probandinnen dar, die schlussendlich für die Berechnungen zur Verfügung gestanden sind. Durch den unerwarteten Ausschluss jener Frauen, die Erkrankungen an den Händen aufwiesen, verringerte sich die Probandinnenanzahl auf 49. Eine größere Anzahl an Probandinnen könnte mehr Power und sicherere signifikantere Ergebnisse bringen.

Literaturverzeichnis

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs, J. D., Montoye, H. J., Sallis, J. F., & Paffenbarger, J. R. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(1), 71-80.
- Al-Azzawi, F., & Palacios, S. (2009). Hormonal changes during menopause. *Maturitas*, 63(2), 135-137.
- Al-Safi, Z. A., & Santoro, N. (2014). Menopausal hormone therapy and menopausal symptoms. *Fertility and sterility*, 101(4), 905-915.
- Aparicio, V. A., Borges-Cosic, M., Ruiz-Cabello, P., Coll-Risco, I., Acosta-Manzano, P., Špacírová, Z. & Soriano-Maldonado, A. (2017): Association of objectively measured physical activity and physical fitness with menopause symptoms. The Flamenco Project, Climacteric, DOI: 10.1080/13697137.2017.1329289
- Baber, R. J., Panay, N. & Fenton, A., the IMS Writing Group (2016): 2016 IMS Recommendations on women's midlife health and menopause hormone therapy, *Climacteric*, DOI: 10.3109/13697137.2015.1129166.
- Bacon, J. L. (2017). The menopausal transition. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, 44(2), 285-296.
- Baker, F. (1888). Anthropological notes on the human hand. *American Anthropologist*, 1(1), 51-76.
- Barlow, D. H., & Wren, B. G. (2005). *Fast facts: menopause*. Health Press.
- Bedell, S., Nachtigall, M., & Naftolin, F. (2013). The pros and cons of plant estrogens for menopause. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsbmb.2012.12.004>.
- Blümel, J. E., & Arteaga, E. (2017). Clinical Symptoms and Quality of Life: Insomnia and Muscle/Joint Aches. In *Menopause* (pp. 79-90). Springer, Cham.
- Buskens, V., Raub, W., Van Miltenburg, N., Montoya, E. R., & Van Honk, J. (2016). Testosterone administration moderates effect of social environment on trust in women depending on second-to-fourth digit ratio. *Scientific reports*, 6, 27655.
- Canário, A. C., Cabral, P. U., Spyrides, M. H., Giraldo, P. C., Eleutério, J., & Gonçalves, A. K. (2012). The impact of physical activity on menopausal symptoms in middle-aged women. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 118(1), 34-36.
- Carpenter, J., Gass, M. L. S., Maki, P. M., Newton, K. M., Pinkerton, J. V., Taylor, M., Utian, W. H., Schnatz, P. F., Kaunitz, A. M., Shapiro, M., Shifren, J. L., Hodis, H. N., Kingsberg, S. A., Liu, J. H., Richard-Davis, G., Santoro, N., Leidy Sievert, L., Schiff, I. & Pike, C. (2015). Nonhormonal management of menopause-Associated vasomotor symptoms: 2015 position statement of the North American Menopause Society. *Menopause*, 22(11), 1155-1174. DOI: 10.1097/GME.0000000000000546
- Chlebowski, R. T., Manson, J. E., Anderson, G. L., Cauley, J. A., Aragaki, A. K., Stefanick, M. L., Lane, D. S., Johnson, K. C., Wactawski-Wende, J., Chen, C., Qi, L., Yasmeen, S., Newcomb, P. A., Prentice, R. L. (2013). Estrogen plus progestin and breast cancer incidence and mortality in the Women's Health Initiative Observational Study. *Journal of the National Cancer Institute*, 105(8), 526-535.

- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjorstrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(8), 1381-1395.
- Dalton, P. S., & Ghosal, S. (2014). Self-confidence, overconfidence and prenatal testosterone exposure: evidence from the lab.
- de Lima, T. R., Silva, D. A. S., de Castro, J. A. C., & Christofaro, D. G. D. (2017). Handgrip strength and associated sociodemographic and lifestyle factors: a systematic review of the adult population. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(2), 401-413.
- Dennerstein, L., Dudley, E. C., Hopper, J. L., Guthrie, J. R., & Burger, H. G. (2000). A prospective population-based study of menopausal symptoms. *Obstetrics & Gynecology*, 96(3), 351-358.
- Greendale, G. A., Lee, N. P., Arriola, E. R. (1999). *The Menopause*. *THE LANCET*, Vol. 353, S. 571-580.
- Diel, P., Kurrat, A., Oden, C., & Hanke, L. (2017). Risiko und Nutzen von Nahrungsergänzungsmitteln für die Behandlung von Wechseljahresbeschwerden. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 60(3), 297-304.
- Gallup, A. C., White, D. D., & Gallup Jr, G. G. (2007). Handgrip strength predicts sexual behavior, body morphology, and aggression in male college students. *Evolution and Human Behavior*, 28(6), 423-429.
- Grohe, C., Meyer, R., Vetter, H. (1999). Östrogen und Myokard. *Journal für Menopause*, 6 (1) (Ausgabe für Österreich) 15-19.
- Hagströmer, M., Oja, P., & Sjöström, M. (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): A study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutrition*, 9(6), 755-762. doi:10.1079/PHN2005898
- Hansen, A. W., Beyer, N., Flensburg-Madsen, T., Grønbaek, M., & Helge, J. W. (2013). Muscle strength and physical activity are associated with self-rated health in an adult Danish population. *Preventive medicine*, 57(6), 792-798.
- Hauser, G. A. (1999). Häufigkeit der einzelnen klimakterischen Symptome und ihr unterschiedliches Ansprechen auf die Hormonersatztherapie. *Journal für Menopause*, 6 (2), 44-49.
- Heinemann, L. A., Potthoff, P., & Schneider, H. P. (2003). International versions of the menopause rating scale (MRS). *Health and quality of life outcomes*, 1(1), 28.
- Hill, D. A., Crider, M., & Hill, S. R. (2016). Hormone therapy and other treatments for symptoms of menopause. *Am Fam Physician*, 94(11), 884-9.
- Johnson, K. C., Martin, L. W., Shumaker, S. A., Espeland, M. A., Wactawski-Wende, J.; for the WHI Investigators (2017). Menopausal hormone therapy and long-term all-cause and cause-specific mortality: the Women's Health Initiative randomized trials. *Jama*, 318(10), 927-938.
- Karaçam, Z., & Şeker, S. E. (2007). Factors associated with menopausal symptoms and their relationship with the quality of life among Turkish women. *Maturitas*, 58(1), 75-82.
- Karacan, S. (2010). Effects of long-term aerobic exercise on physical fitness and postmenopausal symptoms with menopausal rating scale. *Science & Sports*, 25(1), 39-46.

- Katainen, R. E., Engblom, J. R., Siirtola, T. J., Erkkola, R. U., & Polo-Kantola, P. (2016). Climacteric symptoms in middle-aged women with chronic somatic diseases. *Maturitas*, 86, 17-24.
- Kirchengast, S. (1993). Anthropometric-hormonal correlation patterns in fertile and post-menopausal women from Austria. *Annals of human biology*, 20(1), 47-65.
- Kirchengast, S., & Rühli, F. (2013). Evolutionary medicine and its implications for endocrinological issues (eg menopause). *General and comparative endocrinology*, 186, 145-149.
- Kuh, D., Hardy, R., Butterworth, S., Okell, L., Wadsworth, M., Cooper, C., & Aihie Sayer, A. (2006). Developmental origins of midlife grip strength: findings from a birth cohort study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(7), 702-706.
- Lasch, L., Fillenberg, S. (2017). *Klimakterium–die Wechseljahre*. Basiswissen Gynäkologie und Geburtshilfe (pp. 161-167). Springer-Verlag GmbH Deutschland.
- Lee, J. Y., & Lee, D. C. (2013). Muscle strength and quality are associated with severity of menopausal symptoms in peri-and post-menopausal women. *Maturitas*, 76(1), 88-94.
- Leyk, D., Gorges, W., Ridder, D., Wunderlich, M., Rüter, T., Sievert, A., & Essfeld, D. (2007). Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes. *European journal of applied physiology*, 99(4), 415-421.
- Li, L., Wu, J., Pu, D., Zhao, Y., Wan, C., Sun, L., Shen, C., Sun, W., Yuan, Z., Shen, Q., He, X., Jiang, J., Luo, N., He, Y., Qian, Q., Cai, P. & Zhang, M. (2012). Factors associated with the age of natural menopause and menopausal symptoms in Chinese women. *Maturitas*, 73(4), 354-360.
- Lu, H., Shen, D., Wang, L., Niu, S., Bai, C., Ma, Z., & Huo, Z. (2017). Digit ratio (2D: 4D) and handgrip strength are correlated in women (but not in men) in Hui ethnicity. *Early human development*, 109, 21-25.
- Lui-Filho, J. F., Pedro, A. O., Baccaro, L. F., & Costa-Paiva, L. (2018). Risk factors associated with intensity of climacteric symptoms in Brazilian middle-aged women: a population-based household survey. *Menopause*, 25(4), 415-422.
- Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., Raggatt, P., Knickmeyer, R., & Manning, J. T. (2004). 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early human development*, 77(1-2), 23-28.
- Mahajan, N., Kumar, D., & Fareed, P. (2016). Comparison of Menopausal Symptoms and Quality of Life after Natural and Surgical Menopause. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC STUDY*, 3(11), 74-77.
- McAndrew, L. M., Napolitano, M. A., Albrecht, A., Farrell, N. C., Marcus, B. H., & Whiteley, J. A. (2009). When, why and for whom there is a relationship between physical activity and menopause symptoms. *Maturitas*, 64(2), 119-125.
- Manning, J. T., Scutt, D., Wilson, J., & Lewis-Jones, D. I. (1998). The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 13(11), 3000-3004.
- Manning, J. T., Barley, L., Walton, J., Lewis-Jones, D. I., Trivers, R. L., Singh, D., Thornhill, R., Rohde, P., Bereczkei, T., Henzi, P., Soler, M. & Szwed, A. (2000). The 2nd: 4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences, and reproductive success: evidence for sexually antagonistic genes?. *Evolution and Human Behavior*, 21(3), 163-183.

- Manning, J. T. (2011). Resolving the role of prenatal sex steroids in the development of digit ratio. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(39), 16143-16144.
- Manson, J. E., Aragaki, A. K., Rossouw, J. E., Anderson, G. L., Prentice, R. L., LaCroix, A. Z., Lewis, C. E., Chlebowski, R. T., Howard, B. V., Thomson, C. A., Margolis, K. L., Stefanick, M. L., Jackson, R. D., Martin, C. J. H., Watson, R. R., & Preedy, V. R. (2013). *Nutrition and diet in menopause*. Humana Press.
- Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M., & Rogers, S. (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 66(2), 69-74.
- Mensink, G. (2003). Bundes-gesundheitssurvey: Körperliche aktivität.
- Million Women Study Collaborators. (2003). Breast cancer and hormone-replacement therapy in the Million Women Study. *The Lancet*, 362(9382), 419-427.
- Muller, D. C., Giles, G. G., Bassett, J., Morris, H. A., Manning, J. T., Hopper, J. L., English, D. R. & Severi, G. (2011). Second to fourth digit ratio (2D: 4D) and concentrations of circulating sex hormones in adulthood. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 9(1), 57.
- O'Neill, S., Eden, J. (2017) The pathophysiology of menopausal symptoms, *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ogrm.2017.07.002>
- Phelps, V. R. (1952). Relative index finger length as a sex-influenced trait in man. *American journal of human genetics*, 4(2), 72-89.
- Richards, G., Klimek, M., Jasienska, G., & Marcinkowska, U. M. (2018). Digit ratio (2D: 4D) and circulating testosterone, oestradiol, and progesterone levels across the menstrual cycle. *Early human development*, 117, 68-73.
- Sternfeld, B., Guthrie, K. A., Ensrud, K. E., LaCroix, A. Z., Larson, J. C., Dunn, A. L., Anderson, G. L., Seguin, R. A., Carpenter, J. S., Newton, Reed, S. D., K. M., Freeman, E. W., Cohen, L. S., Joffe, H., Roberts, M., Caan, B. J. (2014). Efficacy of exercise for menopausal symptoms: a randomized controlled trial. *Menopause (New York, NY)*, 21(4), 330.
- Stojanovska, L., Apostolopoulos, V., Polman, R., & Borkoles, E. (2014). To exercise, or, not to exercise, during menopause and beyond. *Maturitas*, 77(4), 318-323.
- Sundstrup, E., Hansen, Å. M., Mortensen, E. L., Poulsen, O. M., Clausen, T., Rugulies, R., Moller, A. & Andersen, L. L. (2018). Retrospectively assessed physical work environment during working life and risk of sickness absence and labour market exit among older workers. *Occup Environ Med*, 75(2), 114-123.
- Sung, M. H. (2002). Self-reported climacteric symptoms, self concept and depression in middle-aged women. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*, 14(1), 102-113.
- Tan, M. N., Kartal, M., & Guldal, D. (2014). The effect of physical activity and body mass index on menopausal symptoms in Turkish women: a cross-sectional study in primary care. *BMC women's health*, 14(1), 38.
- Tanner, J. M. (1990). *Foetus into man: Physical growth from conception to maturity*. Harvard University Press.

Thompson, B., Hart, S. A., & Durno, D. (1973). Menopausal age and symptomatology in a general practice. *Journal of Biosocial Science*, 5(1), 71-82.

Trichopoulos, D. (1990). Does breast cancer originate in utero? *Lancet*, 335, 939–940.

Uncu, Y., Alper, Z., Ozdemir, H., Bilgel, N., & Uncu, G. (2007). The perception of menopause and hormone therapy among women in Turkey. *Climacteric*, 10(1), 63-71.

von Otte, S., Friedrich, M., Diedrich, K., & Kupka, M. (2006). Fertilitätserhalt bei onkologischen Patientinnen: Stand und Perspektiven. *Dtsch Arztebl*, 103(38), A2479-83.

Wagner, R. (2000). Klimakterium, Menopause und Senium: Einfluss auf das kardiovaskuläre System. *Reproduktionsmedizin*, 16: 189-193. Springer Verlag.

Wåhlin-Jacobsen, S., Pedersen, A. T., Kristensen, E., Læssøe, N. C., Lundqvist, M., Cohen, A. S., Hougaard, D. M. & Giraldi, A. (2015). Is there a correlation between androgens and sexual desire in women?. *The journal of sexual medicine*, 12(2), 358-373.

Watkins, E. (2018). Menopause: The Best Chapter of Our Lives. *Physician Assistant Clinics*, 3(3), 373-383.

Wick, M. C., & Klauser, A. S. (2012). Radiologische Differenzialdiagnose der rheumatoiden Arthritis. *Der Radiologe*, 52(2), 116-123.

Wilson, G. D. (1983). Finger-length as an index of assertiveness in women. *Personality and Individual Differences*, 4(1), 111-112.

Internetseiten:

Body Mass Index – BMI. (n.d.) Abgerufen am 19.08.2018, von WHO/Europe: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>

Bewegungsempfehlungen für Erwachsene. (21.08.2017) Abgerufen am 27.10.2018, von GESUNDHEIT.GV.at: <https://www.gesundheit.gv.at/leben/bewegung/gesund-durch-sport/bewegungsempfehlungen-erwachsene>

Physical activity. (n.d.) Abgerufen am 28.10.2018, von WHO/Europe: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/physical-activity/physical-activity>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Überprüfung auf Korrelation zwischen Handkraft und Digit Ratio. Es besteht eine signifikante Korrelation zwischen der rechten Handkraft und dem linken Digit Ratio, sowie zwischen der linken Handkraft und dem rechten Digit Ratio. Signifikante Ergebnisse werden mit * markiert.....	31
Tabelle 2: Darstellung der deskriptiven Statistik der anthropometrischen Parameter	32
Tabelle 3: Korrelation zwischen Empfindungen, Alter, Gewicht und BMI. Signifikante Korrelationen werden mit einem * markiert, höchst-signifikante Korrelationen werden mit ** markiert.	43
Tabelle 4: Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA zum Vergleich der Raucherinnen, ehemaligen Raucherinnen und Nichtraucherinnen in der Stärke ihrer Symptome. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.....	45
Tabelle 5: Ergebnisse des t-Tests zum Vergleich der Mittelwerte der Stärke der Symptome zwischen perimenopausalen und postmenopausalen Frauen. Signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen besteht bei den urogenitalen Symptomen. Signifikante Unterschiede werden mit * markiert.....	46
Tabelle 6: Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA zum Vergleich der Anzahl an angewandten Therapien und Stärke der Symptome. Frauen, die mindestens eine Form der Therapie angewandt haben, haben signifikant stärkere somatovegetative, psychische Symptome und auch die Symptome insgesamt sind signifikant stärker ausgeprägt. Signifikante Unterschiede werden mit * markiert, höchst-signifikante Ergebnisse mit **	47
Tabelle 7: Ergebnisse der Überprüfung der Korrelation zwischen Anzahl der Tage pro Woche schwerer körperlicher Betätigung und Stärke der Symptome. Es besteht keine signifikante Korrelation.....	49
Tabelle 8: Korrelation zwischen den Stunden mäßiger, sowie Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche mit der Stärke der menopausalen Symptome unter Ausschluss der Probandinnen, welche eine Therapie angewandt haben. Die Stunden schwerer körperlicher Betätigung pro Woche korrelieren signifikant positiv mit der Stärke der Symptome insgesamt, den somatovegetativen und den psychischen Symptomen. Signifikante Zusammenhänge werden mit * markiert.	51
Tabelle 9: Ergebnisse der Überprüfung auf Korrelation zwischen körperlicher Aktivität und Handkraft. Es besteht kein signifikanter Zusammenhang.	52
Tabelle 10: Ergebnisse des Tests auf Korrelation zwischen Handkraft und menopausalen Symptomen. Es bestehen keine signifikanten Korrelationen.....	54

Tabelle 11: Ergebnisse der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen linkem und rechtem Digit Ratio und der Stärke einzelner Symptome. Das Digit Ratio der linken Hand korreliert signifikant negativ mit der Stärke der Wallungen und der Blasenprobleme. Signifikante Zusammenhänge sind mit * markiert.....	55
Tabelle 12: Gruppenvergleiche des mittleren Digit Ratio zwischen Frauen, die ein Symptom erfahren haben und Frauen, die es nicht erfahren haben. Frauen mit einem höheren Digit Ratio auf der linken Hand haben signifikant weniger starke Wallungen. Signifikante Unterschiede werden mit einem * markiert.	57
Tabelle 13: Unterschiede in den Symptomen zwischen Frauen ohne Erkrankungen der Hände (N₁) und Frauen mit Erkrankungen der Hände (N₂). Angegeben sind die Mittelwerte pro Symptom, die mittleren Ränge und das Ergebnis des U-Tests. Das Maximum pro Symptom ist ein Score von 4. Frauen mit Erkrankungen der Hände haben signifikant stärkere Wallungen, sexuelle Probleme, Blasenprobleme sowie Gelenks- und Muskelbeschwerden. Signifikante Unterschiede werden mit * markiert.....	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: BMI-Klassen	30
Abbildung 2: Verhütungsmethoden. Hormonelle Verhütung stellt die häufigste Verhütungsmethode dar.	34
Abbildung 3: Von den Probandinnen ausgeübte Sportarten	35
Abbildung 4: Gründe, aus denen die Probandinnen Sport betreiben. Die Ziffern oberhalb der Balken geben die Anzahl an Probandinnen an, die die jeweilige Antwort angekreuzt hat.	36
Abbildung 5: Menopause-Eintritt	37
Abbildung 6: Somatovegetative Symptome	39
Abbildung 7: Urogenitale Symptome	39
Abbildung 8: Psychische Symptome	40
Abbildung 9: Von den Probandinnen genutzte Therapien	42
Abbildung 10: Persönliche Wohlbefinden der Probandinnen	43
Abbildung 11: Wohlbefinden in Abhängigkeit von Anzahl an Sportarten (0 vs. 1: p = 0,011; 0 vs. 2: p = 0,012; 0 vs. 4: p = 0,024; 0 vs. 5: p = 0,019).	44
Abbildung 12: Rechte Handkraft in Abhängigkeit von der Anzahl an Sportarten (1 vs. 4: p = 0,036; 1 vs. 3: p = 0,025; 2 vs. 3: p = 0,025; 1 vs. 0: p = 0,042)	53

Anhang

Anhang 1: Fragebogen

Fragebogen zum Thema Menopausale Symptome und Sport

Vielen Dank, dass Sie an meiner Studie teilnehmen. Ich untersuche den Zusammenhang zwischen menopausalen Symptomen und Sport. Ich bin daran interessiert, herauszufinden, wie sich Frauen im Alter zwischen 45 und 65 Jahren in ihrem Alltag körperlich betätigen und wie stark die Symptome während der Menopause ausgeprägt waren.

Bitte beantworten Sie die Fragen bzw. kreuzen jeweils die passende Antwort an.

Einleitung

1. **Alter:** _____ Jahre
2. **Größe:** _____ cm
3. **Gewicht:** _____ kg
4. **Alter bei der letzten Regelblutung:** _____ Jahre
5. **Die Menopause ist eingetreten ...**
 - Auf natürliche Weise
 - Nach einer Gebärmutter-Operation
 - Nach einer Eierstock-Operation
 - Andere Gründe _____
6. **Anzahl an Kindern:** _____ Kind(er)
7. **Welche Verhütungsmethode haben Sie verwendet?** (mehrere Antworten möglich)
 - Keine Verhütung
 - Hormonfreie Verhütung (Kondom, Diaphragma, Kalender, Temperatur)
 - Kupferkette/-spirale
 - Hormonelle Verhütung (Pille, Hormonspirale)

8. Bei einer hormonellen Verhütung:

(1) Wie lange haben Sie hormonell verhütet? _____ Jahre

(2) In welchem Alter haben Sie aufgehört hormonell zu verhüten? _____ Jahre

9. Rauchen Sie? Ja Nein

(1) Wenn „Ja“: Wie viele Zigaretten rauchen Sie? _____ pro Woche

(2) Wenn „Nein“:

Waren Sie einmal Raucherin? Ja Nein

„Ja“: Wie lange haben Sie geraucht? _____ Jahre

In welchem Alter haben Sie aufgehört zu rauchen? _____

10. Halten Sie eine spezielle Diät ein? Ja Nein

(1) Wenn „Ja“: Welche spezielle Diät halten Sie ein? _____

11. In den folgenden Fragen geht es um persönliche, körperliche Empfindungen. Bitte beantworten Sie die Fragen spontan („aus dem Bauch heraus“):

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft sehr zu
Ich fühle mich wohl in meiner Haut.	<input type="radio"/>				
Ich achte auf die Signale meines Körpers und kann sie deuten.	<input type="radio"/>				
Ich fühle mich körperlich fit.	<input type="radio"/>				
Ich sehe dem Altern positiv entgegen.	<input type="radio"/>				

Symptome und körperliche Empfindungen

1. Welche der folgenden Symptome treffen/trafen während der Menopause auf Sie zu?

Kreuzen Sie jeweils den Schweregrad des Symptomes an. Falls ein Symptom nicht auf Sie zutrifft, kreuzen Sie bitte „Nicht“ an.

	Symptom	Nicht	Mild	Moderat	Stark	Sehr stark
1	Wallungen, Schwitzen (Episoden des Schwitzens)	<input type="radio"/>				
2	Herzbeschwerden (ungewohnte Bewusstheit des Herzschlags, Herzrasen, Enge)	<input type="radio"/>				
3	Schlafprobleme (Schwierigkeiten beim Einschlafen, beim Durchschlafen, frühes Aufwachen)	<input type="radio"/>				
4	Depressive Stimmung (betrübte Stimmung, Traurigkeit, am Rande der Tränen, Stimmungsschwankungen)	<input type="radio"/>				
5	Reizbarkeit (Nervosität, innere Angespanntheit)	<input type="radio"/>				
6	Angstgefühl (Unruhe, Panik)	<input type="radio"/>				
7	Physische und mentale Erschöpfung (generelle Leistungsabnahme, geminderte Gedächtnisfähigkeit, Abnahme in der Konzentration)	<input type="radio"/>				
8	Sexuelle Probleme (Veränderungen in der sexuellen Lust, sexuellen Aktivität und Befriedigung)	<input type="radio"/>				
9	Blasenprobleme (Schwierigkeiten beim Urinieren, zunehmender Harndrang, Blaseninkontinenz)	<input type="radio"/>				
10	Scheidentrockenheit (Empfindung einer vaginalen Trockenheit oder Brennen im Vaginalbereich, Schwierigkeiten beim Geschlechtsverkehr)	<input type="radio"/>				
11	Gelenks- und Muskelbeschwerden (Schmerzen in den Gelenken, rheumatische Beschwerden)	<input type="radio"/>				
12	Anderes:	<input type="radio"/>				
	Symptom	Nicht	Mild	Moderat	Stark	Sehr stark

2. Wie haben Sie etwaige Symptome der Menopause therapiert? (mehrere Antworten möglich)

- Gar nicht
- Ernährungsumstellung
- Sport
- Alternative Medizin
- Hormontherapie
- Sonstiges _____

(1) Was konnte zur Milderung eines oder mehrerer Symptome beitragen?

Therapie	Negativer Effekt	Kein Effekt	Leichter positiver Effekt	Starker positiver Effekt	Nicht angewandt
Ernährungsumstellung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sport	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alternative Medizin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hormontherapie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wenn „Hormontherapie“ angewandt wurde:

Welche Hormontherapie? _____

Wie lange? (in Monaten) _____

Körperliche Betätigung

In den folgenden Fragen geht es um die Zeit, die Sie während der **letzten 7 Tage** körperlich aktiv verbracht haben. Bitte beantworten Sie die Fragen, auch wenn Sie sich selbst nicht als sportliche Person ansehen.

Denken Sie dabei an körperliche Betätigungen, die Sie während Ihrer **Arbeit** (sei es ein bezahlter oder freiwilliger Job), im **Haushalt** und **Garten**, in Ihrer **Freizeit** und auf **Wegstrecken** verrichten.

Schwere körperliche Aktivitäten: starke Anstrengung, bei der Sie sehr viel schwerer atmen. Beispiele für schwere körperliche Betätigung (Sport und Wegstrecken ausgenommen) sind z.B.: Schneeschaufeln, schweres Heben, Treppensteigen, Rasenmähen...

Mäßige körperliche Aktivitäten: mäßige Anstrengung, bei der Sie etwas schwerer atmen als normal. Beispiele für mäßige körperliche Betätigung (Sport und Wegstrecken ausgenommen) sind z.B.: leichtes Heben, Staubsaugen, Laub rechen...

Es steht trotz der Beispiele immer die individuelle Empfindung im Vordergrund.

Bitte achten Sie darauf, dass Sie keine Aktivitäten mehrmals angeben.

An wie vielen Tagen haben Sie sich/sind Sie in der **letzten Woche** (bzw. in einer durchschnittlichen Alltagswoche) für **mindestens 10 Minuten**...

Betätigung	Anzahl der Tage pro Woche	Zeitangabe insgesamt pro Woche (in Stunden)
Als Teil Ihrer Arbeit ... körperlich mäßig betätigt?		
Als Teil Ihrer Arbeit... körperlich schwer betätigt?		
Im Haus/Garten ... körperlich mäßig betätigt?		
Im Haus/Garten ... körperlich schwer betätigt?		
In Ihrer Freizeit ... körperlich mäßig betätigt?		
In Ihrer Freizeit ... körperlich schwer betätigt?		
Als Teil einer Wegstrecke ... zu Fuß oder mit dem Fahrrad fortbewegt?		
... an der frischen Luft gewesen?		
... gesessen?		

➔ Welche **Sportarten** üben Sie in Ihrer Freizeit aus? Geben Sie alle Sportarten an, die Sie betreiben und ergänzen Sie, wie lange Sie diese schon betreiben (wie viele Jahre) und wie regelmäßig:

Sportart	Seit wievielen Jahren?	Täglich	Mehrmals pro Woche	Einmal pro Woche	Seltener als einmal pro Woche	Zeit pro Einheit (in Minuten)
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

➔ Aus welchem **Grund/welchen Gründen** treiben Sie Sport? (mehrere Antworten möglich)

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft sehr zu
Ich treibe keinen Sport.	<input type="radio"/>				
Um abzunehmen.	<input type="radio"/>				
Um Muskeln aufzubauen.	<input type="radio"/>				
Um Erkrankungen vorzubeugen.	<input type="radio"/>				
Um gesund zu werden.	<input type="radio"/>				
Um fit zu sein.	<input type="radio"/>				
Zum Vergnügen	<input type="radio"/>				
Um soziale Kontakte zu pflegen	<input type="radio"/>				

Den folgenden Teil füllt die Studienleiterin aus:

Rechtshänderin

Linkshänderin

Verletzungen an den Händen (Knochenbrüche, ...):

	nein	links	rechts	Wann (Vor wievielen Jahren/Monaten)
Oberarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Unterarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Handwurzel/Mittelhand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Zeigefinger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ringfinger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Andere Finger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Erkrankungen, die Hände und/oder Arme betreffen (z. B. Rheuma, Gicht, Arthritis)?

nein ja wenn ja welche _____

Handkraft

Handkraft rechts: _____

Handkraft links: _____

Fingerlängen

Rechts:

Zeigefinger: 1) _____ 2) _____

Ringfinger: 1) _____ 2) _____

Digit Ratio re.: _____

Links:

Zeigefinger: 1) _____ 2) _____

Ringfinger: 1) _____ 2) _____

Digit Ratio li.: _____