

Ist ein Bechterew Rumpf ausdauernder als ein gesunder?

Ein Vergleich der Rumpfkraftausdauer von Morbus Bechterew Betroffenen und gesunden Erwachsenen

Schwab, Alexandra

Weidmann, Franco

Departement: Gesundheit
Institut für Physiotherapie
Studienjahr: 2019

Eingereicht am: 28.04.2022

Begleitende Lehrperson: Anne-Kathrin Rausch

**Bachelorarbeit
Physiotherapie**

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	6	
1.1. Fragestellung	6	
1.2. Zielsetzung.....	6	
1.3. Forschungsstand	7	
1.4. Forschungslücke.....	7	
2. Theoretischer Hintergrund.....	8	
2.1. Normdaten	8	
2.2. Morbus Bechterew.....	9	
2.3. Krankheitsmanagement	9	
2.4. Körperliche Aktivität bei Morbus Bechterew	10	
3. Methoden	13	
3.1. Rekrutierung	14	
3.2. IPAQ-Short	15	
3.3. Versuchsanordnung	16	
3.4. Notation der Resultate	18	
3.5. Statistische Auswertung IPAQ-Short.....	19	
3.6. Statistische Auswertung Kraftdaten	20	
3.7. Ethik.....	21	
4. Resultate	21	
4.1. Charakteristika Gesunde und Morbus Bechterew Betroffene (SVMB)	21	
4.2. Statistische Grössen	23	
4.3. Effektstärke.....	28	
4.4. Statistische Ergebnisse	29	
4.5. Auswertung IPAQ-Short Fragebogen	30	
5. Diskussion	31	
5.1. Zusammenfassung der Resultate.....	31	
5.2. Interpretation der Resultate.....	31	
5.3. Limitationen.....	36	
6. Fazit.....	38	
6.1. Beantwortung der Fragestellung	38	
6.2. Bezug zur Physiotherapie	38	
6.3. Weiterführende Forschungsansätze	39	
Literaturverzeichnis.....	41	
Franco Weidmann	Alexandra Schwab	2

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	49
Wortanzahl	50
Danksagung	50
Eigenständigkeitserklärung.....	51
Anhang	52

Abstract

Darstellung des Themas

Für ihre 4'300 Mitglieder bietet die Schweizerische Vereinigung Morbus Bechterew (SVMB) wöchentliche Gruppentherapien an, mit besonderem Fokus auf Kräftigung der Rumpfmuskulatur. Diese ist von zentraler Bedeutung, da Krankheitsprozesse die dynamische Stabilisation der Wirbelsäule beeinflussen. Jährlich nehmen die Gruppenmitglieder an einer Fitness Standortbestimmung teil. Um diese Daten der Rumpfkraftausdauer der Morbus Bechterew Betroffenen objektiv einzuordnen, werden zu Vergleichszwecken Normdaten von gesunden Erwachsenen benötigt.

Ziel

In dieser Arbeit werden Daten von 40- bis 80-jährigen Gesunden für den Bereich der Rumpfkraftausdauer erhoben und mit den Daten von Morbus Bechterew Betroffenen verglichen. Die Zielsetzung lautet, statistisch zu untersuchen, ob Menschen mit Morbus Bechterew eine höhere isometrische Rumpfkraftausdauer aufweisen als Gesunde.

Methode

Mit isometrischen Kraftmessungen wurde die ventrale, laterale und dorsale Rumpfkraftausdauer ermittelt. In den Daten wurde nach Unterschieden zwischen den zwei Gruppen gesucht.

Ergebnisse

Die Rumpfkraftausdauer von Morbus Bechterew Betroffenen und Gesunden zeigt sowohl bei Frauen als auch bei Männern keinen klinisch relevanten Unterschied.

Schlussfolgerung

Obwohl das Rumpfkrafttraining bei Menschen mit Morbus Bechterew einen hohen Stellenwert hat, weisen sie keine höhere Rumpfkraftausdauer als Gesunde auf. Dies unterstreicht die Wichtigkeit, während physiotherapeutischen Einzel- und Gruppentherapien den Fokus auf die Quantität, Qualität und die Dosierung der Rumpfkraftübungen zu legen.

Abstract

Description of the subject

The Ankylosing Spondylitis Association of Switzerland (Schweizerische Vereinigung Morbus Bechterew) offers weekly exercise groups for their 4'300 members. The groups lay a special focus on increasing the core muscle strength, which is especially important because disease processes affect the dynamic stabilization of the spine. The group members take part in annual fitness assessments. To collate the data of the core strength endurance of the patients with axial spondyloarthritis, normative data of healthy controls are needed.

Objective

Normative data of the core strength endurance of healthy adults between 40 and 80 years old have been measured and compared to the data of patients with axial spondyloarthritis. The objective is to assess whether patients with axial spondyloarthritis have a higher core strength endurance than healthy controls.

Methods

The isometric strength endurance of the ventral, lateral and dorsal core muscle chains were measured. The data were analysed for group differences.

Relevant results

There were no clinically relevant differences found between the patients with axial spondyloarthritis and the healthy controls, neither in the male nor the female results.

Conclusion

Eventhough the strengthening of the core muscles is especially important for patients with axial spondyloarthritis, no differences compared to healthy controls were found. Regarding the physiotherapy it underlines that laying the focus on the quantity, quality and dosage of the core strength exercise is especially important.

1. Einleitung

Schweizweit sind rund 80'000 Menschen von Morbus Bechterew betroffen, dies ergibt eine Inzidenz von 1% (Kantonsspital Winterthur, 2021). 1978 wurde die Schweizerische Vereinigung Morbus Bechterew von Betroffenen gegründet und sie zählt heute über 4'300 Mitglieder. Für diese Mitglieder bietet die Vereinigung gesamtschweizerisch über 60 Gruppentherapien an. Die Teilnehmenden der Gruppen absolvieren unter der Leitung von Physiotherapeut*innen wöchentlich ein spezifisches Training, mit dem Fokus auf den Erhalt der Wirbelsäulenbeweglichkeit, der Rumpfkraft und der kardiorespiratorischen Ausdauer. Seit 2018 ist Ausdauertraining ein fester Bestandteil vom BeFit (so heisst das Konzept für die Gruppentherapie), da Morbus Bechterew Betroffene eine höhere Disposition für kardiovaskuläre Erkrankungen haben (Sveaas et al., 2014). Die Trainings finden entweder an Land oder im Wasser statt (Schweizerische Vereinigung Morbus Bechterew., 2021). Im Rahmen vom BeFit wird bei den Gruppenmitgliedern einmal pro Jahr eine Fitness Standortbestimmung durchgeführt. Dabei werden die Bereiche Ausdauer, Rumpfkraft, Gleichgewicht und Beweglichkeit getestet. Diese Assessments werden von Studierenden unter Begleitung einer Senior-Physiotherapeutin oder eines Senior-Physiotherapeuten des Instituts für Physiotherapie der zhaw durchgeführt. Da das Forschungsinstitut keine Normdaten von Gesunden besitzt, lautet das Ziel dieser Bachelorarbeit, diese zu erheben. Es werden Normdaten von 40- bis 80-jährigen Gesunden für den Bereich der Rumpf- und Handkraft mittels Kraftmessungen erhoben. Die Daten der Gesunden und der Menschen mit Morbus Bechterew werden anschliessend statistisch miteinander verglichen und die Ergebnisse beschrieben.

1.1. Fragestellung

Wie schneiden Gesunde 40- bis 80-jährige bei der Rumpfkraftausdauer im Vergleich zu Morbus Bechterew Betroffenen ab?

1.2. Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, die Rumpf- und Handkraft von 80 gesunden Proband*innen im Alter von 40 bis 80 Jahren zu erheben. Ein zweites

Bachelorarbeitsteam misst ebenfalls die Kraft von 80 Personen. Mit den Normdaten von 160 Proband*innen wird eine Datenbank angelegt. Die Daten der Handkraft werden im Rahmen dieser Arbeit erhoben, sind jedoch nicht Bestandteil der Auswertung. Die Zielsetzung ist es, statistisch zu untersuchen, ob Morbus Bechterew Betroffene eine höhere isometrische Rumpfkraftausdauer in den Bereichen ventral, lateral und dorsal aufweisen als Gesunde.

1.3. Forschungsstand

Rausch et al. (2020) beschreiben die Wichtigkeit der Rumpfkraft für Morbus Bechterew Betroffene, da die Entzündungs- und Versteifungsprozesse die dynamische Stabilisation der Wirbelsäule beeinflussen. Der Begriff der Rumpfstabilität ist nicht abschliessend definiert. Expert*innen einigten sich in einem Delphi-Prozess auf folgende Beschreibung: „Die Fähigkeit die Rumpfreion zu kontrollieren, sowohl in Ruhe als auch bei spezifischen Übungen. Diese Kontrolle ist von der vorhandenen Muskelkraft abhängig.“ (Majewski-Schrage et al., 2014) Laut diesem Konzept kann die Untersuchung der Rumpfkraft in drei wesentliche Kategorien aufgeteilt werden: Maximalkraft, Schnellkraft und Kraftausdauer. Der Kraftwert bei Menschen mit axialer Spondyloarthritis sollte regelmässig gemessen werden, um Steigerungspotential aufzuzeigen. Dies ist für die Gesundheitsfachpersonen nützlich, um den Patient*innen ein Training zu empfehlen, Ratschläge zu geben und gemeinsam konkrete Ziele zu setzen (Rausch et al., 2021).

1.4. Forschungslücke

Bis anhin fehlt ein Messverfahren, das dem Goldstandard entspricht, um die Kraftausdauer des Rumpfes bei den Bechterew Betroffenen zu messen. Die Abteilung für Leistungssport der Swiss Olympic erstellte im Jahr 2015 eine Testbatterie, mit der sie die Grundkraft der Rumpfmuskulatur von Sportler*innen untersucht haben. Die Grundkraft bezeichnet das Mindestniveau an Kraft, welches Voraussetzung für die erfolgreiche Ausführung gewisser sportlicher Tätigkeiten ist (Bundesamt für Sport BASPO, 2015). Bei den jährlichen Assessments der Gruppenteilnehmenden wird die adaptierte Testbatterie des medizinischen Zentrums der Swiss Olympic verwendet. Die Testbatterie wurde zur Anwendung bei

Athlet*innen erstellt. Da sie jedoch einfach anwendbar und kostengünstig ist, ist sie das einzig Praktikable für das Setting in den Gruppentherapien. Mit dieser Testbatterie werden bei den Morbus Bechterew Betroffenen die jährlichen Assessments der Rumpfkraft durchgeführt (Rausch et al., 2021).

Die Untersuchenden von Swiss Olympic ordnen mit Hilfe von Normdaten der Rumpfkraft von Schweizer Athlet*innen ein, ob diese ausreichend oder nicht ausreichend ist, um eine spezifische Sportart auszuüben (Bundesamt für Sport BASPO, 2015). Diese Referenzwerte können für den Vergleich mit Morbus Bechterew Betroffenen nicht verwendet werden, da es sich bei den Schweizer Athlet*innen um Spitzensportler*innen handelt, die überdurchschnittlich gut trainiert sind. Zudem eignen sich die Daten nicht, da Swiss Olympic für die Erstellung der Normdaten nur Athlet*innen im Alter von 18 bis 34 Jahren eingeschlossen hat (Bundesamt für Sport BASPO, 2015). Da axiale Spondyloarthritis häufig erst nach dem 30. Lebensjahr diagnostiziert wird (Rehart et al., 2007b), sind Rumpfwerte von Menschen einer jüngeren Alterskategorie nicht verwendbar.

Da das Institut für Physiotherapie der zhaw keine Normdaten der Rumpfkraft von gesunden Erwachsenen besitzt, besteht hier die Forschungslücke. Um die Daten der Bechterew Betroffenen objektiv einordnen zu können, fehlen Normdaten von Gesunden zwischen 40 und 80 Jahren gemessen mit der gleichen Testbatterie. Es ist die Testbatterie von Swiss Olympic auf axiale Spondyloarthritis angepasst. Diese Testbatterie heisst aCSE (adapted core strength endurance test battery) (Rausch et al., 2021).

2. Theoretischer Hintergrund

2.1. Normdaten

Der Begriff Normdaten beschreibt Daten, die für eine definierte Population aus einer spezifischen Perspektive oder zu einem bestimmten Zeitpunkt als normal definiert werden (O'Connor, 1990). Normdaten werden verwendet, um Charakteristiken oder Zustände einer Menschengruppe mit den Durchschnittswerten der Referenzgruppe zu vergleichen. Somit können Abweichungen im Vergleich zu der Referenzgruppe aufgezeigt werden (Schmidt & Pardo, 2014). Das Ziel dieser Arbeit ist die Ermittlung

von Normdaten der Rumpf- und Handkraft von 40- bis 80-jährigen Gesunden, die somit die Referenzgruppe bilden.

2.2. Morbus Bechterew

Morbus Bechterew, auch Spondylitis ankylosans oder axiale Spondyloarthritis genannt, ist eine chronisch entzündliche Erkrankung, die meistens das Iliosakralgelenk, die Wirbelsäule und deren Bänder befällt (Mangone et al., 2020). Sie zählt zu den Spondyloarthritiden. Die Erstdiagnose wird meist ab dem dritten Lebensjahrzehnt gestellt und der Krankheitsverlauf ist häufig chronisch progredient (Rehart et al., 2007a). Viele Betroffene weisen bei einem fortgeschrittenen Verlauf eine Beweglichkeitseinschränkung auf, da Versteifungs- und Verknöcherungsprozesse der Wirbelsäule, die charakteristisch sind für das Krankheitsbild, voranschreiten. Es treten oft auch Komorbiditäten auf wie Uveitis (Augenentzündung), chronische Darmentzündung unklarer Ursache (englisch Inflammatory Bowel Disease, kurz IBD) und Psoriasis (Boonen & van der Linden, 2006). Viele Patient*innen leiden vermutlich wegen der chronischen Entzündung und verminderten Beweglichkeit der Wirbelsäule an einer verringerten dynamischen Stabilisierung der Wirbelsäule (Rausch et al., 2021). Betroffene weisen einen verminderten lumbalen Lordosewinkel und einen erhöhten zervikalen Kyphosewinkel auf (Mangone et al., 2020). Die Ursachen für das Auftreten sind noch nicht abschliessend geklärt. Vermutet wird ein Zusammenhang mit dem Tumornekrosefaktor-Alpha, da eine Inhibition von diesem Faktor sich positiv auf die momentanen Beschwerden (v.a. eine Schmerzreduktion) auswirkt und heutzutage zur Standardtherapie gehört (Braun & Sieper, 2002).

2.3. Krankheitsmanagement

Morbus Bechterew weist eine sehr hohe Diagnoselatenz auf. Somit verstreicht viel Zeit von der Erstmanifestation der Beschwerden bis zur Diagnosestellung (Ebner, 2008). Die Basistherapie bei gestellter Diagnose besteht aktuell aus (Kiltz, 2019):

- Medikamentöse Therapie
- Physiotherapie
- Selbstmanagement.

Die medikamentöse Therapie beinhaltet oft nichtsteroidale Antirheumatika (kurz NSAR). Sie helfen den Betroffenen beim Schmerzmanagement und dadurch der natürlichen Bewegung der Wirbelsäule (Sidiropoulos et al., 2008). Seit Anfang der 2000er Jahre kommen auch Tumornekrosefaktor-Alpha-Blocker (kurz TNF- α -Blocker) zum Einsatz. Diese haben sich als hochwirksam gegen die Progredienz der Spondylitis ankylosans erwiesen (van der Heijde et al., 2009).

Die physiotherapeutische Betreuung hat sich zur Behandlung von Morbus Bechterew als sehr wirksam und kosteneffizient erwiesen. Die Wirksamkeit von physiotherapeutischen Interventionen in Form eines Übungsprogramms im Einzel- sowie im Gruppensetting konnte belegt werden (Dagfinrud et al., 2008).

2.4. Körperliche Aktivität bei Morbus Bechterew

Bewegungstherapie und das Durchführen von Kraftübungen sind für von Morbus Bechterew Betroffene unverzichtbar. Einerseits um den krankheitsbedingten Beweglichkeitsverlust und kardiovaskuläre Risikofaktoren zu reduzieren, andererseits um die Muskelkraft zu erhalten oder gar zu steigern (Sveaas et al., 2020). Da sich körperliche Betätigung positiv auf die Krankheitsaktivität auswirkt (Hernandez-Hernandez et al., 2014), ist es im Interesse der Betroffenen, aktiv zu sein.

Körperliche Aktivität wurde 1985 von Caspersen et al. wie folgt definiert: "Jegliche durch die Skelettmuskulatur hervorgebrachte körperliche Bewegung, die den Energieverbrauch über den Grundumsatz anhebt". Die körperliche Aktivität beinhaltet Bewegung, die im täglichen Leben, im Rahmen der Arbeit, der Freizeit oder um sich fortzubewegen ausgeführt wird (Caspersen et al., 1985). Der Begriff Training stellt eine Unterkategorie der körperlichen Aktivität dar und ist eine geplante, systematische und sich wiederholende Realisation von Massnahmen mit dem Ziel, die körperliche Fitness zu erhalten oder zu steigern (Hohmann et al., 2007).

Die WHO (World Health Organization, 2020) hat Bewegungsempfehlungen herausgegeben für das wöchentliche Training von gesunden Erwachsenen. Für Betroffene einer entzündlich-rheumatischen Erkrankung erweist es sich laut der

EULAR (European Alliance of Associations for Rheumatology) als positiv, körperliche Aktivitäten auszuüben (Van Der Heijde et al., 2017). Trainingsrichtlinien bezüglich der Art des Trainings und Dosierung gibt es jedoch keine (Rausch Osthoff et al., 2018). Rausch et al. haben 2018 eine Studie publiziert, in der sie untersucht haben, ob die Bewegungsempfehlungen der WHO - erstellt für die gesunde Bevölkerung - auch für Betroffene einer rheumatischen Erkrankung angewendet werden können. Die Autor*innen inkludierten rheumatoide Arthritis, axiale Spondyloarthritis und Knie- und Hüftgelenksarthrose als Erkrankungen in die Studie. (Rausch Osthoff et al., 2018).

Die WHO beschreibt für gesunde Erwachsene zwischen 18- und 65-jährig folgende Bewegungsempfehlungen: Mindestens 150-300 Minuten moderates oder mindestens 75-150 Minuten intensives Training pro Woche, in Form eines Ausdauertrainings. Zusätzlich sollte jeder Erwachsene mindestens zweimal pro Woche Übungen durchführen, um die Muskelkraft oder Muskelkraftausdauer zu trainieren. Die Durchführung von Beweglichkeitsübungen und neuromotorischen Übungen (zum Beispiel Gleichgewicht, Koordination oder gangspezifische Übungen) ist für zwei bis drei Tage die Woche empfohlen (World Health Organization, 2020).

Um zu überprüfen, ob diese Bewegungsempfehlungen auch für Menschen mit rheumatischen Erkrankungen anwendbar sind, bildeten Rausch et al. eine multidisziplinäre Task Force aus 22 Bewegungsexpert*innen (Rausch Osthoff et al., 2018). Die Task Force hat sich auf vier übergreifende Prinzipien sowie zehn Empfehlungen für das Training geeinigt. Die vier Prinzipien lauten (übersetzt aus dem Englischen durch (Kiltz et al., 2021):

- „Körperliche Aktivität ist Teil eines generellen Konzepts zur Optimierung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität“
- „Körperliche Aktivität bringt gesundheitliche Vorteile für Menschen mit rheumatoider Arthritis/Spondyloarthritis/Hüft-/Kniegelenkarthrose“
- „Die allgemeinen Empfehlungen zu körperlicher Aktivität für Gesunde umfassen die vier Bereiche kardiorespiratorische Fitness, Muskelkraft, Beweglichkeit und neuromotorische Leistungsfähigkeit. Sie gelten genauso für

Menschen mit rheumatoider Arthritis/Spondyloarthritis/Hüft- und Kniegelenkarthrose, weil sie sicher angewendet werden können“

- „Die Planung von körperlicher Aktivität erfordert eine gemeinsame Entscheidungsfindung zwischen Gesundheitsdienstleistern und Menschen mit rheumatoider Arthritis/Spondyloarthritis/Hüft- und Kniegelenkarthrose unter Berücksichtigung der Präferenzen, Fähigkeiten und Ressourcen der jeweiligen Person“

Die zehn Empfehlungen für das Training der Betroffenen hat die Task Force nach Empfehlungsgrad in die Kategorien A-D unterteilt. Zwei Empfehlungen wurden in Kategorie A eingeteilt. Die erste besagt, dass das Empfehlen der körperlichen Aktivität mittels der Bewegungsempfehlung der WHO Teil der Standardbehandlung bei Menschen mit einer rheumatischen Erkrankung sein soll. Bei der zweiten Empfehlung geht es darum, dass die Gesundheitsfachpersonen bei der Instruktion folgende Punkte miteinbeziehen sollen: Verhaltensverändernde Massnahmen, Selbstkontrolle, Zielsetzung, Planung der Aktionen, Feedback und Problemlösungsstrategien. Eine weitere der acht Empfehlungen in Kategorie B-D besagt, dass krankheitsspezifische Kontraindikationen identifiziert und miteinbezogen werden müssen (Rausch Osthoff et al., 2018).

Absolvieren die Morbus Bechterew Betroffenen wöchentlich die von der WHO empfohlene Kombination aus Ausdauer- und Krafttraining führt dies zu einer Symptom- und Entzündungsreduktion bei Menschen mit axialer Spondyloarthritis (Sveaas et al., 2020). Setzen die Menschen mit Morbus Bechterew die Trainingsempfehlungen um, führen sie mindestens zweimal wöchentlich Kraftübungen für den Rumpfbereich durch (World Health Organization, 2020). Aufgrund der intrinsischen Motivation, das Training durchzuführen, um weniger Symptome (Schmerzen, Erschöpfung und Gelenksteifigkeit) zu haben (Sveaas et al., 2020), lautet unsere Hypothese folgendermassen: *Die Rumpfkraftausdauer der Morbus Bechterew Betroffenen ist höher als die von gesunden Erwachsenen zwischen 40 und 80 Jahren.*

3. Methoden

Es wurde eine Querschnittsstudie mit einmaliger Datenerhebung durchgeführt. Die Daten der Menschen mit Spondylitis ankylosans wurden im Rahmen der jährlichen BeFit Standortbestimmung erhoben. Die Testabläufe sind standardisiert und beruhen auf dem Manual für Leistungsdiagnostik von Swiss Olympic (Bundesamt für Sport BASPO, 2015). Die Ausgangsstellungen aus dem Manual wurden auf das Bewegungs- und Altersprofil der Proband*innen angepasst. Die Testbatterie der Rumpfkraftausdauer (englisch core strength endurance test battery, kurz CSE) wurde unter dem Namen adapted core strength endurance test battery (kurz aCSE) in folgenden Punkten adaptiert (übersetzt aus dem Englischen aus (Rausch et al., 2021):

- Die Ausgangsstellung für die ventrale Rumpfkette wurde vom Unterarmstütz (englisch plank) zum Vierfüssler-Stand geändert
- Die Tests wurden alle statisch anstatt dynamisch ausgeführt. So ist das Verletzungsrisiko kleiner und die Tests können einfacher standardisiert werden.
- Stangen wurden als Marker für die Standardisierung gewählt. Die Proband*innen wurden gebeten, während der Messung Kontakt zur Stange zu halten. Somit hatte die Tester*in ein valides, reproduzierbares Kriterium, ob die Positionen während des Tests korrekt eingehalten werden.

Die Kraftmessung mit drei Wiederholungen besteht aus dem Vierfüssler-Stand, die Proband*innen dürfen dabei auf flektierten oder extendierten Zehen stehen und dürfen mit der Hand oder mit der Faust abstützen; die zweite Übung besteht aus dem Seitstütz, wobei sich die Proband*innen auf dem Ellbogen abstützen. Sie dürfen wählen, auf welcher Seite sie sich abstützen wollen; die dritte Position misst die statische Dorsalextension des Rückens auf einer Physiotherapieliege oder einem Schwedenkasten, mit durch drei Gurte fixierten Beinen. Die dritte Variante ist auf dem Bauch liegend auf einer Gymnastikmatte. Die Ausgangsstellung für die Dorsalextension des Rückens entspricht dem Biering-Sørensen Test (Biering-Sørensen, 1984). Um die Normdaten der Gesunden repräsentativ und valide mit den Daten der Morbus Bechterew Betroffenen vergleichen zu können, fand die

Durchführung der Übungen identisch wie bei den jährlichen Assessments statt. In einem Workshop wurden die standardisierten Abläufe von allen Assessors geübt. Die drei Rumpfkraftmessungen werden nacheinander ausgeführt, die Proband*innen haben zwischen den Übungen 120 Sekunden Erholungszeit. Die Messungen werden von beiden Bachelorarbeit Teams mit den gleichen Kriterien und verbalen Instruktionen durchgeführt.

3.1. Rekrutierung

Die Stichprobe besteht aus 160 Proband*innen zwischen 40 und 79 Jahren, d.h. jeweils 20 Männer und 20 Frauen in einer Altersdekade. Die Dekade der 40-jährigen reicht von 40-49, der 50-jährigen von 50-59, der 60-jährigen von 60-69 und der 70-jährigen von 70-79. Der Gesundheitszustand einer Person wird mittels einem von uns erstellten Screening Fragebogen evaluiert, da sich alle Teilnehmenden subjektiv gesund fühlen sollen. Die Rekrutierung fand über verschiedene Kanäle statt. Per E-Mail wurden verschiedene Vereine rund um Winterthur angeschrieben, enge Angehörige und Verwandte der Assessors wurden per Telefon, Menschen aus dem weiter entfernten Umfeld per E-Mail, kontaktiert. Es wurden insgesamt 24 Institutionen angefragt (siehe Anhang). Alle Proband*innen gaben im Vorfeld per Mail das Einverständnis an der Studie teilzunehmen und wurden mittels der Studieninformation über den Nutzen, die Risiken, die Schweigepflicht und die Auswertung der Daten informiert. Die Proband*innen stimmten zu, indem sie das Formular «Messung der Kraft bei Gesunden» (siehe Anhang) vor der Testdurchführung an der zhaw unterschrieben.

Als Ein- und Ausschlusskriterien wurden Folgende definiert:

Einschlusskriterien:

- Proband*innen fühlen sich subjektiv gesund
- Proband*innen können die abgebildeten Positionen einnehmen (wird mittels Screening Fragebogen ermittelt)
- Proband*innen dürfen keine Krankheiten haben, welche den Bewegungsumfang der Gelenke einschränken, der für die Ausführung der Übungen benötigt wird (zum Beispiel Arthrose Finger- oder Handgelenke)

- Proband*innen sind zwischen 40 und 79 Jahre alt

Ausschlusskriterien:

- Leistungssportler*innen, die mehr als fünfmal pro Woche trainieren
- Personen, welche kein Deutsch verstehen oder nicht lesen können
- Proband*innen, die in den letzten drei Monaten eine Operation am Rücken oder an einem anderen Körperteil hatten.

Der Screening Fragebogen wird vor dem Test zu Hause ausgefüllt (Dauer: 10 Minuten). Die Proband*innen erhielten den Fragebogen per Mail, je nach Präferenz erfolgte die Retournierung per Mail oder per Post. Anhand der Angaben im Screening Fragebogen wurde entschieden, ob die Personen eingeschlossen werden können. Die Proband*innen füllten vor Ort neben der Einverständniserklärung noch einen weiteren Fragebogen zu der Bewegung im Alltag aus. Er beinhaltet die Erfragung der biometrischen Daten (Grösse, Gewicht, Alter, Raucherstatus), des Ausbildungsstands, der beruflichen Tätigkeit, der Wohnsituation (allein oder nicht allein) und dem IPAQ-Short (adaptierter englischer International Physical Activity Questionnaire Short Form, kurz IPAQ-Short). Das Ausfüllen der Fragebogen vor Ort dauerte 10 Minuten. Alle Messungen wurden von Mai 2021 bis Dezember 2021 durchgeführt.

3.2. IPAQ-Short

Als Messinstrument der Bewegung im Alltag wurde der Selbsteinschätzungsbogen IPAQ-Short gewählt (siehe Anhang). Er ist weithin gebräuchlich und ist für die Proband*innen schnell und einfach auszufüllen (Lee et al., 2011). Der Fragebogen wurde vor Ort von den Proband*innen ausgefüllt. Auf ein Ausfüllen via Telefon wurde verzichtet, da telefonbegleitetes Ausfüllen und selbstständiges Ausfüllen bezüglich Reliabilität und Validität vergleichbare Ergebnisse liefern (Craig et al., 2003). Das Formular beinhaltet Fragen zur körperlichen Aktivität in den letzten sieben Tagen, unterteilt in mässig und intensiv anstrengende körperliche Aktivitäten. Zudem wurden die durchschnittlichen Minuten gehend und sitzend pro Tag während der letzten sieben Tage erfragt. Abschliessend sind im IPAQ-Short drei Fragen zu der Dauer

der Durchführung von Kraft-, Gleichgewichts- und Beweglichkeitsübungen pro Woche. Alle Zeitangaben werden in Minuten notiert.

3.3. Versuchsanordnung

3.3.1. Aufwärmen, Ausgangsstellung und Messprotokoll

Die Teilnehmer*innen haben sich aufgewärmt (200m zügiges Gehen mit Mitschwingen der Arme) und haben bequeme Kleidung an, welche die Beweglichkeit nicht einschränkt. Alle Teilnehmer*innen führen die Übungen ohne Schuhe durch. Ob sie mit Socken oder barfuss die Übungen absolvieren, ist den Proband*innen freigestellt. Bei der ventralen und lateralen Rumpfkraftmessung werden Gymnastikmatten als Unterlage verwendet.

Es wird jeweils für die ventrale, laterale und dorsale Rumpfkette eine Position so lange wie möglich statisch gehalten. Für die ventrale Rumpfkette wird der Vierfüßler-Stand mit den Knien mindestens 2cm über dem Boden statisch gehalten. Die Testung der lateralen Rumpfkette findet im Seitstütz statt (mit Abstützen entweder auf dem Unterarm oder der Hand). Es wird beim Seitstütz jeweils die präferierte Seite der Proband*innen gemessen. Für die dorsale Kette wird der Oberkörper horizontal auf einer Physiotherapieliege oder einem Schwedenkasten extendiert. Auf einer Therapieliege oder dem Schwedenkasten werden die Beine bei der Fessel, oberhalb der Kniekehle und direkt unterhalb des Gesässes mit insgesamt drei Gurten befestigt. Die Teilnehmenden werden an den Fussgelenken zusätzlich mit beiden Händen von den Tester*innen auf die Liege gedrückt. Der Test kann auch auf einer Gymnastikmatte ausgeführt werden, dabei werden die Fussgelenke von den Tester*innen gehalten.

Die Instruktion erfolgt von einer Tester*in verbal und visuell. Die Position wird der Proband*in gezeigt und sie dürfen diese probenhalber kurz einnehmen, jedoch nicht lange, da sonst die Kraftreserven schon angebraucht würden. Das kurze Einnehmen der Position dient den Tester*innen auch dazu, die korrekte Höhe der Messstange einzustellen. Des Weiteren werden Ausweichbewegungen und andere Fehler korrigiert, bis die Proband*innen für die Tester*in die korrekte Position eingenommen haben. Die anatomischen Gegebenheiten der Proband*innen wurden berücksichtigt,

d.h. die natürliche Haltung (z.B. Brustwirbelsäulenkyphose bei älteren Menschen) wurde nicht aktiv korrigiert.

Das korrekte Einhalten und Beibehalten der Position wird mit einer Messstange überprüft. Die Messstangen und Sockel sind aus Plastik. Die Proband*innen müssen während der gesamten Haltedauer mit den definierten Körperstellen Kontakt zu der Stange haben. Bei der Messung der ventralen Rumpfkette muss der obere Rand der Crista iliaca Kontakt zu der Stange haben. Bei der lateralen Rumpfkette müssen die Proband*innen die Stange mit dem lateralen Oberschenkel auf der Höhe des Trochanter majors berühren und bei der dorsalen Kette mit den Scapulae. Bei den drei Messungen wird die Zeit in Sekunden mit einer Stoppuhr gemessen. Die Messung startet, sobald die Proband*innen die Position einnehmen. Verlieren sie den Körperkontakt zu der Messstange (durch Verlieren des Gleichgewichts oder Einsinken durch Anstrengung) werden sie zweimal darauf hingewiesen. Beim dritten Mal wird die Zeit gestoppt und der Versuch gilt als beendet. Der Versuch gilt sonst offiziell als beendet, wenn die Proband*in sagt, er oder sie wolle aufhören oder der Versuch aufgrund von maximaler Anstrengung beendet wird und die Proband*in die Messstange nicht mehr berührt.

Die Handkraft wird mit einem «Jamar» Dynamometer gemessen. Der Dynamometer ist auf der zweiten Grössenstufe eingestellt und wird nicht umgestellt. Ringe und sonstiger Schmuck nehmen die Proband*innen ab. Es werden jeweils drei Wiederholungen für beide Hände gemacht, die Händigkeit wird notiert. Nach einem Versuch pro Seite wird jeweils die Hand gewechselt. Das Resultat wird in Kilogramm (englisch Kilogram Force) gemessen und notiert.

Bei den Rumpf- und Handkraftmessungen wird direkt nach dem Versuch die maximale Anstrengung, bevor die Position nicht mehr gehalten werden konnte, auf der Borg-Skala (0-10) notiert. Ebenfalls erfragen die Assessors den Schmerz auf der Numerischen Rating Skala (NRS). Falls die Proband*innen Schmerz als limitierenden Faktor nennen, wird dies ebenfalls notiert, inklusive der Körperstelle.

Bei allen Versuchen gilt:

- Die Teilnehmenden werden nicht motiviert

- Die Messstangen werden nicht nachjustiert
- Es wird nur einmal gemessen, Wiederholungsversuche gelten nicht
- Den Proband*innen werden die Zwischenzeiten nicht angegeben
- Die Proband*innen werden explizit unterrichtet, dass es sich um maximale Anstrengungen handelt und sie die Position so lange wie möglich halten sollen
- Die Rückfrage, ob sie sich für die folgenden Versuche schonen sollen, wird verneint

Die Proband*innen erhalten am Schluss der Messung ein Dankeschön in Form eines Stückes eines selbstgebackenen Kuchens.

3.4. Notation der Resultate

Die Resultate wurden von Hand auf dem Assessmentformular aufgeschrieben. Es handelt sich um das gleiche Formular, das bei den Fitness Standortbestimmungen der Morbus Bechterew Betroffenen in den Gruppen verwendet wird. Die Resultate der Rumpfkraftmessungen wurden in Sekunden umgerechnet und in eine Excel-Tabelle übertragen. Wenn Proband*innen bei der NRS- oder Borgskala einen Zwischenwert angegeben haben (z.B. Anstrengung Borg 5-6) wurde jeweils der Mittelwert notiert. Gleiches gilt auch für Zwischenwerte im IPAQ-Short. Es gibt eine Tabelle mit den abgespeicherten Kontaktdaten inklusive Legende der Identifikationsnummern, die bei der Messung jedem Teilnehmenden zugeteilt wurde. Eine zweite Excel Tabelle beinhaltet die gemessenen Resultate und IPAQ-Short Auswertungen. Die zwei Tabellen sind jeweils auf einem separaten Switchdrive Ordner der zhaw getrennt voneinander abgespeichert, somit sind die Daten geschützt und anonymisiert. Die Assessmentformulare und IPAQ-Short werden an der zhaw in Papierform oder digital abgelegt und für 10 Jahre aufbewahrt.

3.5. Statistische Auswertung IPAQ-Short

Die statistische Auswertung des IPAQ-Short erfolgt anhand der Richtlinien «Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-)Short and Long Forms» (IPAQ Research Committee, 2005). Für Gehen (G), moderat anstrengende Aktivitäten (M) und intensiv anstrengende Aktivitäten (I) wird der Median berechnet. Die Grössen werden in metabolische Äquivalente (englisch Metabolic Equivalent, kurz MET) in Minuten und pro Woche umgerechnet. Die MET für Gehen (MET=3.3), mässig anstrengende körperliche Aktivität (MET=4.0) und intensiv anstrengende körperliche Aktivität (MET=8.0) wurden aus der «International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity»-Studie entnommen (Craig et al., 2003). Es handelt sich um kontinuierliche Werte (englisch scores) und diese werden auf die zweite Nachkommastelle gerundet.

$$\text{Gehen}_{MET} \frac{\text{Minuten}}{\text{Woche}} = 3.3 \times \text{Minuten gelaufen} \times \text{Anzahl gelaufene Tage} = MET_{\text{Score Gehen}}$$

$$\text{Mässig}_{MET} \frac{\text{Minuten}}{\text{Woche}} = 4.0 \times \text{Minuten mässige Aktivität} \times \text{Anzahl mässiger Tage} = MET_{\text{Score mässig}}$$

$$\begin{aligned} \text{Anstrengend}_{MET} \frac{\text{Minuten}}{\text{Woche}} &= 8.0 \times \text{Minuten anstrengende Aktivität} \times \text{Anzahl anstrengender Tage} \\ &= MET_{\text{Score anstrengend}} \end{aligned}$$

$$\text{Total der körperlichen Aktivität in MET – Minuten / Woche} = \sum MET_{\text{Scores}}$$

Danach werden die Proband*innen eingeteilt in verschiedene Aktivitätslevels:

- 1) Niedrig: Das sind Menschen, die nicht in Kategorie 2) und 3) fallen. Sie werden als körperlich wenig aktiv bezeichnet mit einem Wert von weniger als 600 MET-Minuten pro Woche.
- 2) Mässig: Müssen eines der unten aufgeführten Kriterien erfüllen:
 - An 3 oder mehr Tagen pro Woche mindestens 20 Minuten intensiv anstrengende körperliche Betätigung

- An 5 oder mehr Tagen pro Woche, mindestens 30 Minuten mässig anstrengende körperliche Betätigung und/oder Gehen.
 - Eine Kombination von an 5 oder mehr Tagen in der Woche Gehen, mässig und intensiv anstrengender körperlicher Betätigung mit einem Mindestwert von 600 MET-Minuten pro Woche.
- 3) Hoch: Müssen eines der untenstehenden Kriterien erfüllen
- An 3 oder mehr Tagen in der Woche intensiv anstrengende körperliche Betätigung mit mindestens 1500 MET-Minuten pro Woche
 - An 5 oder mehr Tagen jegliche Kombination von Gehen, mässig und intensiv anstrengender körperlicher Betätigung mit einem Total von mindestens 3000 MET-Minuten pro Woche.

Die Kriterien wurden aus dem Englischen übersetzt (aus «Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)») (IPAQ Research Committee, 2005).

3.6. Statistische Auswertung Kraftdaten

Es werden alle 160 Datensätze erfasst und analysiert. Die Daten werden nach Alter und Geschlecht aufgeteilt.

3.6.1. Deskriptive Statistik

Es werden der Mittelwert, die Standardabweichung, der Median, Minimal- und Maximalwert der Daten berechnet. Häufigkeiten (z.B. Geschlechterverteilung) werden in Prozent (%) beschrieben. Die Daten werden in Excel bearbeitet. Mit Hilfe der Software IBM SPSS Statistics Version 28 werden die Daten auf Normalverteilung getestet. Ob Bechterew Betroffene stärker als Gesunde sind, wird mittels t-test bei Normalverteilung oder Man-Whitney-U-Test bei nicht Normalverteilung berechnet. Anschliessen wird mittels Cohens-d die Effektstärke beschrieben (Cohen, 1988). Zur Beurteilung der Grösse des Effekts dient die Einteilung von Cohen (1992):

- $r = .10$ entspricht einem schwachen Effekt

- $r = .30$ entspricht einem mittleren Effekt
- $r = .50$ entspricht einem starken Effekt

3.7. Ethik

Die Bachelorarbeit ist Teil eines grösseren Projekts «Etablierung der internationalen Bewegungsempfehlungen für Rheuma-Betroffene in den Bechterew-Bewegungsgruppen».

Die Erhebung der Normdaten wurde im Rahmen eines Amendments im Juli 2020 von der Ethikkommission des Kantons Zürich, unter der Nummer: BASEC-Nr. 2018-00145, genehmigt. Die Proband*innen haben schriftlich der Teilnahme bei der Studie zugestimmt. Sie wurden über den Nutzen und die Risiken, den Datenschutz und über allfällige Haftungsfälle informiert. Die Daten werden an der zhaw gesammelt, abgelegt und sind dort für 10 Jahre einsehbar.

4. Resultate

Für die Teilnahme an den Messungen gelang die Rekrutierung von 160 Proband*innen. Von den 165 ausgefüllten Screening Fragebogen konnten 160 Personen inkludiert und mit ihnen die Messungen durchgeführt werden. Die Proband*innen retournierten 160 Fragebogen zu der Demografie und den biometrischen Daten. Drei Messungen mussten wegen Schmerzen abgebrochen werden. Alle Messresultate ($n=160$) konnten verwendet werden.

4.1. Charakteristika Gesunde und Morbus Bechterew Betroffene (SVMB)

Tabelle 1

*Charakteristika gesunde Proband*innen und Morbus Bechterew Betroffene*

Charakteristika der gesunden Proband*innen	n=160
Geschlecht, weiblich, n (%)	80 (50)
Alter, in Jahre	59.4 [11.5]
Body Mass Index	24 [3.1]
Ausbildung (inklusive Kindergarten), in Jahre	16.7 [3.7]
IPAQ (n=153), totalMET pro Woche, in Minuten	1160 [1123]
Charakteristika Morbus Bechterew Betroffene	n=103

Geschlecht, weiblich, n (%)	46 (45)
Alter, in Jahre	61.6 [10.7]

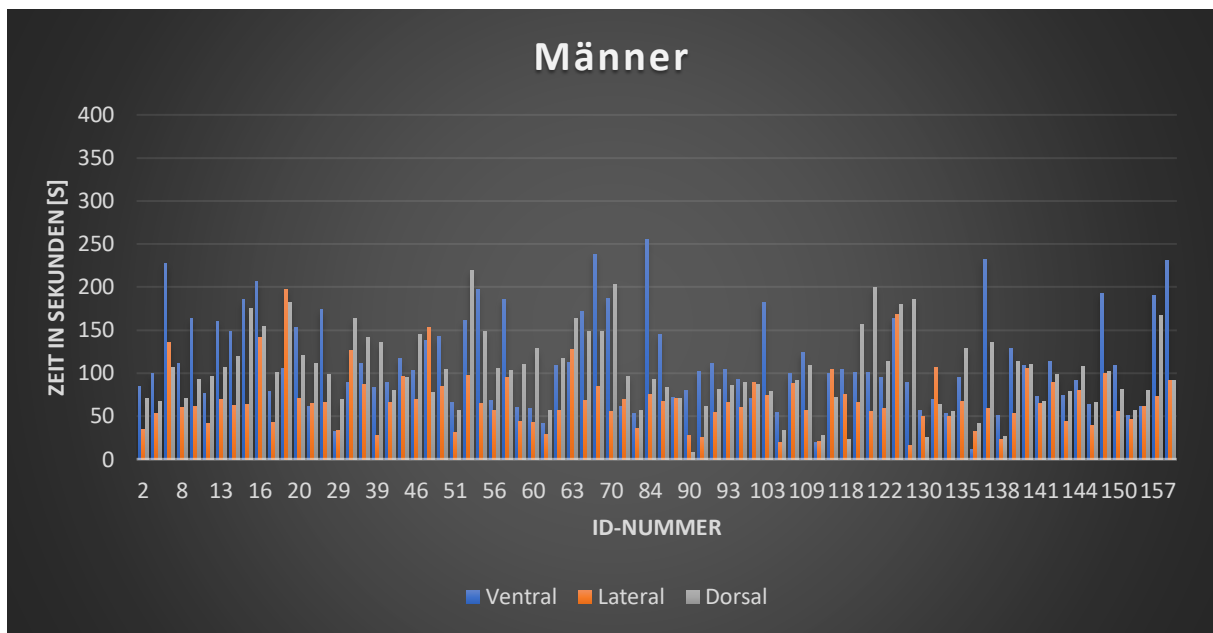
Die Daten geben den Mittelwert (Standardabweichung) an, wenn nicht anders beschriftet. IPAQ steht für International Physical Activity Questionnaire. Body Mass Index = Körpergewicht[Kilogramm] / (Körpergröße[Meter]²) (Mei et al., 2002)

4.2. Statistische Grössen

Die verschiedenen statistischen Grössen wurden in Altersdekaden aufgeteilt. Es wurden Mittelwert, Standardabweichung (Abkürzung Stabw.), Minimum, Maximum und Median bestimmt.

Abbildung 1

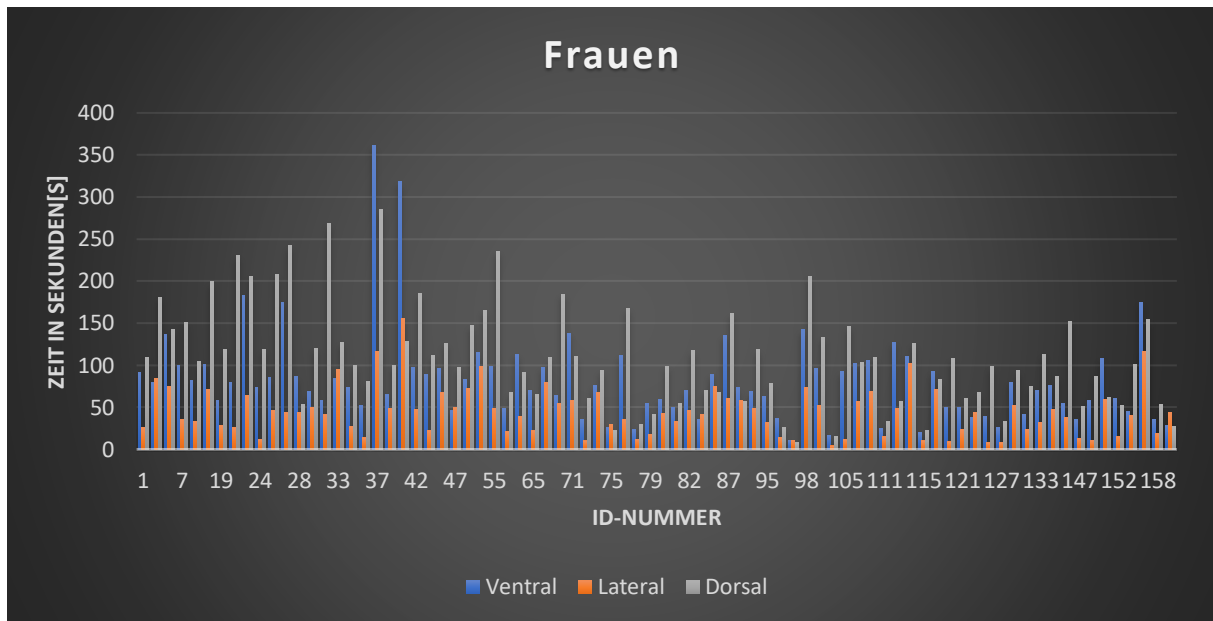
Histogramm Resultate Rumpfkraftausdauer Männer (n=80)



Es sind nicht alle ID-Nummern aufgelistet auf der x-Achse.

Abbildung 2

Histogramm Resultate Rumpfkraftausdauer Frauen (n=80)



Es sind nicht alle ID-Nummern aufgelistet auf der x-Achse.

Tabelle 2

Statistische Daten über alle Dekaden

Gesunde	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
Männer					
(n=80)					
Alter	59.4	11.9	40	79	59
Ventral	112.4	55.5	11	225	101.5
Lateral	68.3	34.2	12	197	65
Dorsal	101.4	45.8	8	219	79

Tabelle 3

Statistische Daten über alle Dekaden

SVMB	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
Männer					
(n=57)					
Alter	61.6	10.7	40	85	61
Ventral	113.5	57.6	24	272	102.5
Lateral	56.2	26.4	15	171	56
Dorsal	64.6	40.9	4	145	59

Tabelle 4

Statistische Daten über alle Dekaden

Gesunde	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
Frauen					
(n=80)					
Alter	59.4	11.3	40	79	59.5
Ventral	82.3	55.4	11	361	74
Lateral	44.6	29.0	4	156	43.5
Dorsal	109.3	60.8	8	285	102

Tabelle 5

Statistische Daten über alle Dekaden

SVMB	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
Frauen					
(n=46)					
Alter	61.6	10.7	40	85	61
Ventral	68.8	37.7	7	201	61
Lateral	38.2	24.1	4	110	35
Dorsal	83.4	60.6	6	305	67

Tabelle 6

Statistische Daten der ventralen Rumpfkraftausdauer (n=20 pro Dekade)

Frauen	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
ventral					
40-49	88.45	34.23	35.00	175.00	84.00
50-59	83.10	27.71	42.00	136.00	83.00
60-69	96.05	91.05	25.00	361.00	62.00
70-79	61.65	42.90	11.00	183.00	56.00

Tabelle 7

Statistische Daten der ventralen Rumpfkraftausdauer (n=20 pro Dekade)

Männer	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
ventral					
40-49	121.90	56.88	51.00	255.00	106.50
50-59	135.30	55.08	61.00	231.00	131.00
60-69	99.05	44.94	19.00	197.00	94.00
70-79	91.52	56.89	11.00	232.00	83.00

Tabelle 8

Statistische Daten der lateralen Rumpfkraftausdauer (n=20 pro Dekade)

Frauen	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
lateral					
40-49	60.60	20.41	23.00	116.00	57.50
50-59	47.45	27.11	9.00	102.00	42.50
60-69	41.55	38.22	8.00	156.00	35.50
70-79	28.60	18.30	4.00	67.00	28.50

Tabelle 9

Statistische Daten der lateralen Rumpfkraftausdauer (n=20 pro Dekade)

Männer	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
lateral					
40-49	75.35	20.94	44.00	126.00	67.50
50-59	84.10	33.36	35.00	153.00	72.00
60-69	67.85	44.15	20.00	197.00	59.50
70-79	45.24	22.03	12.00	95.00	44.00

Tabelle 10

Statistische Daten der dorsalen Rumpfkraftausdauer (n=20 pro Dekade)

Frauen	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
dorsal					
40-49	137.40	54.26	60.00	268.00	118.50
50-59	127.05	51.11	55.00	235.00	122.50
60-69	98.60	65.96	26.00	285.00	92.00
70-79	74.10	53.55	8.00	205.00	56.50

Tabelle 11

Statistische Daten der dorsalen Rumpfkraftausdauer (n=20 pro Dekade)

Männer	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
dorsal					
40-49	123.55	48.83	56.00	219.00	104.00
50-59	106.05	32.55	66.00	167.00	103.00
60-69	92.20	40.38	27.00	182.00	82.00
70-79	82.48	50.80	8.00	185.00	98.00

Tabelle 12

Statistische Auswertung und Teststatistiken

	Teststatistiken		
	Ventral	Lateral	Dorsal
Mann Whitney U	2220.500	1668.000	1224.500
Wilcoxon-W	5460.500	3208.000	2764.500
Z	-.086	-2.383	-4.369
Asymp. Sig. 2-Seitig	.931	.017	<.001

Daten und dazugehörige Teststatistiken. Mit Mann Whitney U und Wilcoxon-W sind die jeweiligen Tests gemeint. Z steht für den Z-Wert, Asymp. Sig. 2-Seitig meint die asymptotische Signifikanz 2-Seitig.

Die statistische Auswertung wurde mittels IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Version 28 gemacht.

4.3. Effektstärke

Die Effektstärken werden in drei Kategorien angegeben: Schwacher, mittlerer und starker Effekt. Die Interpretation der berechneten Effektstärke r definierte Cohen als $r = 0.1$ einen kleinen Effekt, $r = 0.3$ einen mittleren Effekt und $r = 0.5$ einen starken Effekt (Cohen, 1988).

Die Effektstärke wurde mittels der Formel:

$M_{Differenz} = M_{Versuchsgruppe} - M_{Kontrollgruppe}$ berechnet, das Konfidenzintervall mit dem Konfidenzintervallrechner von PEDro (Herbert, 2013).

4.4. Statistische Ergebnisse

Die Variablen im untenstehenden Text lauten wie folgt: U steht für Mann-Whitney-U-Testergebnis, p steht für den p-Wert, CI bedeutet Konfidenzintervall und ES steht für die Effektstärke.

Männer

Ventral:

Kein Unterschied zwischen den Gruppen ($U=2220.5$, $p=0.931$), ES nach Cohen liegt r bei 0.007 was einem schwachen Effekt entspricht. $M_{diff}=-1.1$ (95%CI -20.23 bis 18.03).

Lateral:

Statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($U=1668.0$, $p=0.017$), ES nach Cohen liegt r bei 0.2 was einem schwachen Effekt entspricht. $M_{diff}=12.1$ (95%CI 1.4 bis 22.8).

Dorsal:

Statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($U=12224.5$, $p>0.001$), ES nach Cohen liegt r bei 0.38 was einem mittleren Effekt entspricht. $M_{diff}=36.8$ (95%CI 21.77 bis 51.83).

Frauen

Ventral:

Kein Unterschied zwischen den Gruppen ($U=1678.0$, $p=0.17$), ES nach Cohen liegt r bei 0.12 was einem schwachen Effekt entspricht. $M_{diff}=13.5$ (95%CI -4.71 bis 31.7).

Lateral:

Kein Unterschied zwischen den Gruppen ($U=1706.0$, $p=0.21$), ES nach Cohen liegt r bei 0.11 was einem schwachen Effekt entspricht. $M_{diff}=6.4$ (95%CI -3.61 bis 16.41).

Dorsal:

Unterschied zwischen den Gruppen ($U=1248.5.0$, $p=0.005$), ES nach Cohen liegt r bei 0.25 was einem mittleren Effekt entspricht. $M_{diff}=25.9$ (95%CI 3.66 bis 48.14).

4.5. Auswertung IPAQ-Short Fragebogen

Die Proband*innen füllten 159 IPAQ-Short Fragebogen aus von denen 6 nicht verwendet werden konnten mangels fehlender Angaben. Es werden nur die 153 vollständig ausgefüllten IPAQ-Short Fragebogen berücksichtigt.

Tabelle 13

Statistische Auswertung der IPAQ-Short Fragebogen

IPAQ (n=153)	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum	Median
Moderat	1469.39	1790.47	0	10080	960
Intensiv	1404.61	1261.84	0	5040	1120
Gehen	1150.88	1123.88	0	4158	693
Total	1160.27	1122.69	0	4158	693

Dargestellte Werte in Metabolisch Equivalenten Minuten pro Woche (MET-Minuten), Moderat steht für moderat anstrengende MET-Minuten pro Woche und Intensiv steht für intensiv anstrengende MET-Minuten pro Woche.

Die Proband*innen wurden in die Kategorien niedriges, mässiges und hohes Aktivitätslevel eingeteilt. Diese Einteilung erfolgte anhand der MET-Minuten pro Woche. Die Einteilung ist im Kapitel 3.5 IPAQ-Short zu finden. Es wurden 9 niedrige, 48 mässige und 97 hohe Aktivitätslevels der Proband*innen berechnet. Somit waren 6% im niedrigen, 31% im mittleren und 63% im hohen Aktivitätslevel vertreten.

5. Diskussion

5.1. Zusammenfassung der Resultate

Die Resultate unterteilt in die Geschlechter (Männer und Frauen) und in die zwei Gruppen Gesunde und Morbus Bechterew Betroffene zeigen beim Vergleich berechnet mit dem Mann-Whitney-U-Test folgende Ergebnisse: Bei den Männern ergibt sich bei der ventralen Testung kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen (nach Cohen mit r bei 0.007 schwacher Effekt). Die Resultate der lateralen Testung zeigen ebenfalls einen schwachen Effekt (nach Cohen mit r bei 0.2), wobei ein statistisch signifikanter Unterschied besteht. Der Vergleich der dorsalen Muskelgruppe ergibt einen mittleren Effekt (nach Cohen mit r bei 0.38) auch dies gilt als ein statistisch signifikanter Unterschied.

Bei dem Vergleich der Resultate der Frauen zeigt sich bei den ventralen und lateralen Werten ein schwacher Effekt (ventral nach Cohen mit r bei 0.12, lateral nach Cohen mit r bei 0.11) und kein statistisch signifikanter Unterschied. Auch bei den dorsalen Werten zeigt sich ein schwacher Effekt (nach Cohen mit r bei 0.25). Bei der dorsalen Muskelkette besteht ein Unterschied zwischen den Gruppen.

5.2. Interpretation der Resultate

Statistische Analyse

Laut der Interpretation des p -Werts besteht bei den Männern ein statistisch signifikanter Unterschied bei den lateralen und dorsalen Werten, bei den Frauen bei den dorsalen Werten (p -Werte <0.05) (Altman & Bland, 1995). Statistisch signifikante Ergebnisse bedeuten nicht, dass diese auch praktische Relevanz haben (Bender & Lange, 2007). Die Grösse des Effekts ist nur am p -Wert nicht ablesbar, weshalb es für die Interpretation auch die Betrachtung des Konfidenzintervalls benötigt (Bender & Lange, 2007). Während der p -Wert eine Aussage über das Bestätigen oder Verwerfen der Nullhypothese macht, zeigt das Konfidenzintervall eine Spannweite auf in der die Werte liegen (Prel et al., 2009). Das Konfidenzintervall der Resultate beträgt für alle Werte 95%. Der gesuchte Parameter ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% in den Werten enthalten (Gardner & Altman, 1986). Die Resultate in dieser Arbeit zeigen keine klinische Relevanz, da die definierten Kriterien nicht erfüllt werden. Die definierten Kriterien lauten: Es besteht ein Unterschied über alle Ebenen

(die drei gemessenen Muskelketten) bei beiden Geschlechtern. Obwohl drei der Resultate einen statistisch signifikanten Unterschied aufweisen, bleibt die klinische Relevanz aus.

Eine Ursache für den ausbleibenden klinisch relevanten Unterschied stellen möglicherweise die ungleich grossen Vergleichsgruppen dar. Bei den Männern wurden die Resultate von 80 Gesunden mit 57 Morbus Bechterew Betroffenen verglichen. Bei den Frauen bestand der Vergleich der Resultate aus 80 Gesunden und 46 Morbus Bechterew Betroffenen.

Vor den Berechnungen wurden die Ergebnisse nicht in Untergruppen aufgeteilt, z.B. in Altersdekaden von zehn Jahren oder anhand der Auswertung des IPAQ Fragebogens. Eine weitere Erklärung für den ausbleibenden Unterschied kann sein, dass auf ein «Matching» verzichtet wurde. Mit Hilfe des Matchings wird jeder Probandin oder jedem Probanden mindestens eine Person zugeordnet deren Geschlecht, Alter und bekannte Störvariablen (englisch confounder) denen der Person der Gegenüberstellung gleichen. Damit wird versucht die Strukturgleichheit der Gruppen der Betroffenen und der Kontrollgruppe herzustellen (Hammer et al., 2018). Die Unterteilung der beiden Vergleichsgruppen und das Matching hätten eine detailliertere Gegenüberstellung der Resultate ermöglicht.

Wahl des Assessments

Bis anhin fehlt ein Messverfahren, das dem Goldstandard entspricht, um die Kraftausdauer des Rumpfes bei Menschen mit axialer Spondyloarthritis zu messen. Mit der Testbatterie namens aCSE (adapted core strength endurance test battery) (Rausch et al., 2021) wurden die Daten der Morbus Bechterew Betroffenen erhoben. Um die Daten der gesunden Proband*innen objektiv vergleichen zu können, wurde für die Messung der Gesunden die gleiche Testbatterie verwendet. Die Testbatterie ist einfach anwendbar, kostengünstig und zeigt eine moderate bis erhebliche Intratester-Reliabilität für die ventrale, laterale und dorsale Muskelgruppe (Rausch et al., 2021). In Form der Intratester-Reliabilität zeigt sich, dass die aCSE ein zuverlässiges Testverfahren ist auch mit geringer Erfahrung der Assessors in der Durchführung (Rausch et al., 2021). Aus den genannten Gründen scheint die Wahl

der Testbatterie um die Kraftausdauer der gesunden Proband*innen zu messen sinnvoll.

Die Untersuchung der Rumpfkraft lässt sich in drei wesentliche Kategorien aufteilen: Maximalkraft, Schnellkraft und Kraftausdauer (Sapega & Drillings, 1983).

Maximalkraft entspricht einer einmaligen maximalen Wiederholung im Krafttraining (konzentrisch) oder der Spannung die das Nerv-Muskel-System in einer bestimmten Position gegen einen fixen Gegenstand ausüben kann (isometrisch) (Grosser et al., 2015). Schnellkraft bezeichnet die Fähigkeit den Körper oder einen Gegenstand in der zur Verfügung stehenden Zeit dynamisch maximal zu beschleunigen (Sapega & Drillings, 1983). Kraftausdauer ist als die Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei statischen oder dynamischen Kräfteinsätzen definiert. Die Belastungen bei der Kraftausdauer sollen bei statischer Arbeit mindestens 30% der Maximalkraft, also des einmaligen Wiederholungs-Maximums, entsprechen. Statische Kraftausdauer beschreibt ebenfalls die Fähigkeit der Muskulatur, eine bestimmte Position über eine Anspannungszeit möglichst ohne Spannungsverlust zu halten (Grosser et al., 2015). Die Kraftausdauer wird immer dann benötigt, wenn die Kraft über einen langen Zeitraum aufrechterhalten werden muss (Wagner et al., 2010). Die Ausdauerfähigkeit der Rumpfmuskulatur ist sowohl für gesunde Erwachsene als auch für Morbus Bechterew Betroffene für die Aktivitäten des täglichen Lebens relevant. Aus diesem Grund wurde bei der Wahl der Kraftart für die Messungen die Kraftausdauer der Maximal- und Schnellkraft vorgezogen.

Die Durchführung der Übungen der aCSE (adapted core strength endurance test battery) wurde für die Testung von Menschen mit axialer Spondyloarthritis von dynamisch zu statisch geändert (Latimer et al., 1999). Während statischen Übungen kontrahiert die Muskulatur isometrisch, das heißt es findet keine Bewegung statt und die Länge des Muskels bleibt konstant (Spring & Egger, 2008). Dies erleichtert laut Rausch et al. (2021) zwar die Standardisierung und reduziert das Verletzungsrisiko, erklärt aber möglicherweise das Ausbleiben der klinischen Relevanz der Resultate. Bei der dynamischen Durchführung von Übungen zeigt die Rückenmuskulatur (Musculus erector spinae) eine höhere Aktivität als bei der statischen Durchführung.

Des Weiteren ist die Durchführung dynamischer Übungen repräsentativer für ADL (activities of daily living) als statische Übungen (Comfort et al., 2011). Bei dynamischen Übungen arbeitet die Muskulatur konzentrisch oder exzentrisch, die Muskellänge nimmt während der Kontraktion entweder zu oder ab (Hohmann et al., 2007). Menschen mit Spondylitis ankylosans sind während Alltagsaktivitäten (z.B. bücken) mehr auf die dynamische Stabilisation der Wirbelsäule angewiesen (Comfort et al., 2011), um Schmerzen entgegenzuwirken. Zudem liegt neben dem Erhalt der Rumpfkraft in den Morbus Bechterew Gruppentherapien der Fokus auch auf der Wirbelsäulenbeweglichkeit (van den Berg et al., 2012). Je nach Übung erfordert dies eine dynamische Stabilisation der Wirbelsäule, weshalb die Gruppenmitglieder dies mindestens einmal wöchentlich oder in Form der ADL mehrmals täglich beüben. Bei der dynamischen Durchführung der Übungen erreichten die Menschen mit axialer Spondyloarthritis möglicherweise eine höhere Rumpfkraftausdauer als Gesunde, was eine klinische Relevanz ergeben hätte.

Körperliche Aktivität bei Morbus Bechterew

Trotz der starken Evidenz, dass sich physische Aktivität positiv auf die Teilhabe am Leben und die Krankheitsaktivität auswirkt, sind Morbus Bechterew Betroffene verglichen mit gesunden Kontrollgruppen weniger aktiv (Swinnen et al., 2014). Zusätzlich konnten die Trainingsgruppen der SVMB (Schweizerischen Vereinigung Morbus Bechterew) teilweise aufgrund der Covid-19 Pandemie nicht durchgeführt werden. Laut Schäfer (2017) führen Betroffene Eigenübungen zu Hause weniger konsequent und seltener durch. Dies stellt eine weitere Erklärung dar, weshalb sich kein klinisch relevanter Unterschied zeigt und die Hypothese «*Die Rumpfkraftausdauer der Morbus Bechterew Betroffenen ist höher als die von gesunden Erwachsenen zwischen 40 und 80 Jahren.*» nicht bestätigt werden konnte.

Die Bewegungsempfehlungen der WHO für gesunde Erwachsene gelten ebenso für Menschen mit rheumatoider Arthritis/Spondyloarthritis/Hüft- und Kniegelenkarthrose (Rausch Osthoff et al., 2018). Für den Bereich der Kraft beschreibt die Richtlinie der WHO die Durchführung von Übungen an mindestens zwei Tagen pro Woche (World

Health Organization, 2020). Die SVMB entschied die Bewegungsempfehlung in den Gruppentherapien umzusetzen. Rausch et al. (2022) bauten deshalb das bisherige Angebot der einmal wöchentlich stattfindenden Gruppen aus, mit dem Ziel der regelmässigen und adäquat dosierten Ausführung der Übungen durch die Mitglieder (Garber et al., 2011). Das neue Konzept namens moveSVMB beinhaltet folgende Aspekte (übersetzt aus dem Englischen, (Rausch Osthoff et al., 2022):

- Zwei Schulungstage für die supervisierenden Physiotherapeut*innen
- Training aller Fitness Bereiche (angelehnt an die Trainingsrichtlinien)
- Vierteljährliche individuelle Trainingsberatung durch eine Physiotherapeutin oder einen Physiotherapeuten, um das individuelle Training zu unterstützen (inkl. Zielsetzung und Erstellen eines Aktionsplans)
- Halbjährliche Fitness Standortbestimmungen
- Individuelles Training zusätzlich zu der wöchentlichen Gruppentherapie

Die Morbus Bechterew Betroffenen zeigten bei der Fitness Standortbestimmung nach sechs Monaten eine Verbesserung der ventralen Rumpfkraft (Rausch Osthoff et al., 2022). Mit Bezug auf die Empfehlungen der WHO ist bei axialer Spondyloarthritis eine Gruppentherapie pro Woche zu wenig Krafttraining. Für diese Arbeit wurden Rumpfkraftwerte von Morbus Bechterew Betroffenen verwendet vor der Initiierung des Projekts moveSVMB. Das Angebot der SVMB bestand zu dem Messzeitpunkt der Daten aus einem Gruppentraining pro Woche. Da dank des Programms moveSVMB die Teilnehmenden nach sechs Monaten eine Steigerung der ventralen Rumpfkraft zeigten, stellt die Durchführung des Gruppentrainings einmal pro Woche eine mögliche Erklärung für den ausbleibenden klinisch relevanten Unterschied dar.

Körperliche Aktivität der gesunden Proband*innen

Bei der Auswertung der metabolischen Äquivalenten (englisch Metabolic Equivalent, kurz MET) zeigen die gesunden Erwachsenen folgende Aktivitätslevel: 6% (n=9) niedriges Aktivitätslevel, 31% (n=48) mässiges Aktivitätslevel und 63% (n=97) hohes Aktivitätslevel. Die WHO beschreibt als Bewegungsempfehlung mindestens 150-300 Minuten moderates oder mindestens 75-150 Minuten intensives Training pro Woche (World Health Organization, 2020). Dies entspricht in MET dem mässigen Aktivitätslevel. Anhand der Interpretation der Bewegungsrichtlinien der WHO kann für die Proband*innen gesagt werden, dass sich nur 6% unterhalb der Empfehlung befinden und 94% die Bewegungsempfehlung erfüllen oder übertreffen. Jeong et al. (2019) beschreiben in einer Studie mit 310'240 Erwachsenen (ohne kardiovaskuläre Erkrankung) 48.1% unterhalb und 51.9% inner- oder oberhalb der Bewegungsempfehlung. Somit lässt sich möglicherweise der ausbleibende klinisch relevante Unterschied mit dem überdurchschnittlich hohen Aktivitätslevel der rekrutierten gesunden Proband*innen erklären.

5.3. Limitationen

Die gemessene Population beträgt insgesamt 160 Personen, die Stichprobengrösse aufgeteilt in die Geschlechter ergibt 80 Messresultate. Eine Limitation weist dabei auf, dass für den Vergleich weniger Messresultate (n=103) der Morbus Bechterew Betroffenen eingebunden wurden als geplant.

Bei der Zusammensetzung der Messpopulation der Gesunden wurde auf eine diverse Durchmischung geachtet. Diese ist bei den Geschlechtern und dem Alter gegeben, da jeweils 20 Männer und 20 Frauen pro Altersdekade (40-49 Jahre, 50-59 Jahre, 60-69 Jahre und 70-79 Jahre) rekrutiert wurden. Alle vier Assessors haben gesunde Erwachsene aus dem Familien-, Bekannten- und Freundeskreis, aus der Nachbarschaft, an der Fachhochschule (zhaw) und bei der Arbeitsstelle angefragt. Zusätzlich wurden 24 Institutionen in und um Winterthur kontaktiert, wobei aus 17 Institutionen Proband*innen gewonnen wurden. Dank der persönlichen Kontakte der Assessors konnten Menschen aus unterschiedlichen sozialen und beruflichen Kreisen inkludiert werden. Eine Institution, die sich der Teilnahme bereit erklärt hat,

ist ein Turnverein in Winterthur. Es zeigt sich eine Homogenität betreffend der körperlichen Aktivität bei den elf Männern zwischen 70- und 79-jährig aus dem Turnverein. Diese Häufung von ähnlich aktiven Senioren, die mindestens einmal wöchentlich im Rahmen des Turnvereins gemeinsam trainieren stellt eine Limitation dar. Sie können nicht als randomisierte Teilnehmer gesehen werden, sondern weisen einen Selektionsbias auf.

Mit dem Screening Fragebogen konnte der Grossteil möglicher Proband*innen mit einer Krankheit bereits vor der Messung ausgeschlossen werden. Trotz eines Fragebogens inklusive Bilder zwei der Testpositionen, die die Proband*innen im Voraus zu Hause einnehmen mussten, konnten nicht alle körperlichen Beschwerden aufgedeckt werden. Dies stellt eine Limitation dar, da die Proband*innen an der Messung teilgenommen haben und die Übung vor Erreichen der maximalen Erschöpfung aufgrund der Beschwerden abbrechen mussten (insgesamt n=3). Von der Teilnahme ausgeschlossen waren Personen die kein Deutsch verstehen oder nicht lesen können. Eine Gesellschaftsschicht wurde ausgeschlossen, das ist eine Limitation.

Die Einschätzung der maximalen Anstrengung durch die Proband*innen lässt sich nur schwer objektivieren. Durch Erfragen des Borg Wertes direkt nach der Übungsausführung wurde die subjektive Anstrengung bestmöglich messbar gemacht. Das subjektive Belastungsempfinden hängt bei korrekter Instruktion der Borg Skala stark mit physiologischen Parametern (wie Herzfrequenz oder Laktatkonzentration) zusammen (Borg et al., 1985).

Die Assessors haben die Durchführung der standardisierten Messung in einem Workshop geübt. Obwohl zusätzlich an jedem der Messtage vor Beginn ein Abgleich des standardisierten Messens stattfand, können Abweichungen bei der Durchführung der Messungen nicht ausgeschlossen werden. Die Assessors berichteten von Schwierigkeiten bei der konsequenten Einhaltung der Reihenfolge (ventral, lateral, dorsal) der Übungen, aufgrund von einer engen Zeitplanung. Somit stellt es eine Limitation dar. Die Ermüdung der Muskelgruppen in identischer Reihenfolge, hätte möglicherweise die Messwerte beeinflusst.

6. Fazit

6.1. Beantwortung der Fragestellung

Die Rumpfkraftausdauer von Gesunden und Morbus Bechterew Betroffenen zwischen 40- und 80-jährig unterscheidet sich nicht klinisch relevant voneinander. Die Hypothese entstand vor dem Hintergrund Menschen mit Spondylitis ankylosans würden intrinsisch motiviert mehrmals wöchentlich Rumpfkraft trainieren, um die Symptome und Entzündungsaktivität herabzusetzen (Sveaas et al., 2020). Die Hypothese wurde widerlegt.

6.2. Bezug zur Physiotherapie

Als theoretischer Hintergrund dieser Arbeit dienen die für Menschen mit entzündlich-rheumatischen und degenerativen Erkrankungen überprüften Bewegungsempfehlungen (Rausch Osthoff et al., 2018) der WHO für gesunde Erwachsene. Physische Aktivität, wo die Kräftigung der Rumpfmuskulatur dazu gehört, stellt einer der grundlegenden Behandlungsansätze bei axialer Spondyloarthritis dar (Sveaas et al., 2020). Laut Rausch et al. (2022) sollten sich die Bewegungsempfehlungen als Referenz etablieren bei der Instruktion von Morbus Bechterew Betroffenen und bei der Ausbildung von Gesundheitsfachpersonen. Obwohl Studien belegen, dass sowohl Übungen mit niedriger als auch mit hoher Intensität sich positiv auswirken (Hurkmans et al., 2009), äusserten Physiotherapeut*innen ein schlechteres Gefühl zu haben hochintensive Übungen zu empfehlen als Rheumatolog*innen (Iversen et al., 2015).

Die Bewegungsempfehlungen der WHO für gesunde Erwachsene gelten ebenso für Menschen mit rheumatoider Arthritis/Spondyloarthritis/Hüft- und Kniegelenkarthrose (Rausch Osthoff et al., 2018). Die Relevanz für die Praxis besteht darin, dass unter Miteinbezug krankheitsspezifischer Kontraindikationen (Rausch Osthoff et al., 2018) nichts dagegenspricht als Physiotherapeut*in auf die Patientin oder den Patienten angepasst auch hochintensive Rumpfübungen zur Kräftigung zu instruieren. Bei der Instruktion der hochintensiven Übungen scheint es wichtig als Fachperson sicher und überzeugt zu sein. Zeigen sich Physiotherapeut*innen vor den Patient*innen

unsicher und unwohl beim Empfehlen von Übungen, wird ihre Fähigkeit Patient*innen dazu zu motivieren herabgesetzt (Munneke et al., 2004).

Der zweite Theorie-Praxis Transfer bietet sich an, aufgrund des ausbleibenden klinisch relevanten Unterschieds der Rumpfkraftausdauer von Gesunden und Morbus Bechterew Betroffenen. Entzündungs- und Versteifungsprozesse beeinflussen die dynamische Stabilisation der Wirbelsäule, was die Wichtigkeit der Rumpfkraft bei axialer Spondyloarthritis erklärt (Rausch et al., 2021). Da die Bechterew Betroffenen keine höheren Werte bei der Rumpfkraftausdauer erzielt haben als Gesunde, stellt die Kräftigung der Rumpfmuskulatur in der Physiotherapie im Einzel- und Gruppensetting weiter einen zentralen Bestandteil dar. Sinnvoll scheint als behandelnde*r Physiotherapeut*in die Häufigkeit der Ausführung der Übungen zu erfragen, die Qualität der Ausführung zu überprüfen und Progressionen einzubauen. Bei der Quantität kann im Gespräch mit den Patient*innen Bezug genommen werden auf die für axiale Spondyloarthritis überprüften Bewegungsempfehlungen (Durchführung von Kraftübungen mindestens zweimal wöchentlich) (Rausch Osthoff et al., 2018). Stellt sich bei der Kontrolle der Übungen heraus, dass die Intensität zu niedrig ist, kann diese bis hochintensiv gesteigert werden (Hurkmans et al., 2009).

6.3. Weiterführende Forschungsansätze

Für die weitere Forschung am Vergleich der Rumpfkraftausdauer zwischen Gesunden und Menschen mit axialer Spondyloarthritis empfehlen die Autorin und der Autor die Berechnungen erneut durchzuführen mit identischen Gruppengrößen (jeweils n=160). Ausserdem sollten die Resultate in Altersdekaden und unter Einbezug der Auswertung des IPAQ Fragebogens aufgeteilt werden, um eine detailliertere Gegenüberstellung der Untergruppen zu ermöglichen.

Das Projekt moveSVMB verfolgt das Ziel die Bewegungsempfehlungen der WHO in den Morbus Bechterew Gruppen umzusetzen. Die Teilnehmenden mit Spondylitis ankylosans zeigten nach sechs Monaten eine Steigerung der ventralen Rumpfkraft (Rausch Osthoff et al., 2022). Ein weiterer Forschungsansatz wäre mehr Teilnehmende (n=80) in das Projekt einzubinden und die Rumpfkraftmessungen

nach sechs Monaten erneut durchzuführen. Weiter plant die Projektgruppe technische Probleme zu beheben sowie weitere Anpassungen vorzunehmen, um die Adhärenz der Teilnehmenden zu erhöhen (Rausch Osthoff et al., 2022). Die Kraftmessungen nach diesen Anpassungen erneut durchzuführen und mit den bestehenden Resultaten der Gesunden zu vergleichen wäre auch denkbar als weiterführende Forschung.

Interessant wäre auch das von Physiotherapeut*innen geleitete Gruppentraining der SVMB für die Morbus Bechterew Betroffenen während eines Jahres von einmal wöchentlich auf zweimal wöchentlich zu erhöhen. Dies entspricht der Bewegungsempfehlung der WHO (World Health Organization, 2020) für den Bereich der Kraft und der Kraftausdauer. Die Durchführung der Übungen im Gruppensetting ist laut Schäfer (2017) konsequenter und häufiger als selbständig zu Hause. Anschliessend könnte die Rumpfkraftausdauer der Morbus Bechterew Betroffenen in zwölf Monaten erneut gemessen und mit den Daten der gesunden Proband*innen verglichen werden.

Die dynamische Stabilisation der Wirbelsäule ist bei axialer Spondyloarthritis vermindert (Rausch et al., 2021), weshalb das Training der Rumpfkraft in der Behandlung eine zentrale Rolle einnimmt. Eine weitere Forschungsfrage wäre, ob Morbus Bechterew Betroffene eine höhere Kraftausdauer der dynamischen Stabilisatoren der Wirbelsäule aufweisen als gesunde Erwachsene.

Literaturverzeichnis

- Altman, D. G., & Bland, J. M. (1995). Statistics notes: Absence of evidence is not evidence of absence. *BMJ*, 311(7003), 485–485.
<https://doi.org/10.1136/bmj.311.7003.485>
- Biering-Sørensen, F. (1984). Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine*, 9(2), 106–119.
- Bender, R., & Lange, S. (2007). Was ist der p -Wert? *DMW - Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 132(S 01), e15–e16. <https://doi.org/10.1055/s-2007-959030>
- Boonen, A., & van der Linden, S. M. (2006). The burden of ankylosing spondylitis. *The Journal of Rheumatology. Supplement*, 78, 4–11.
- Borg, G., Ljunggren, G., & Ceci, R. (1985). The increase of perceived exertion, aches and pain in the legs, heart rate and blood lactate during exercise on a bicycle ergometer. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 54(4), 343–349. <https://doi.org/10.1007/BF02337176>
- Braun, J., & Sieper, J. (2002). Therapy of ankylosing spondylitis and other spondyloarthritides: Established medical treatment, anti-TNF-alpha therapy and other novel approaches. *Arthritis Research*, 4(5), 307–321.
<https://doi.org/10.1186/ar592>
- Bundesamt für Sport BASPO. (2015). *Manual Leistungsdiagnostik*.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, 100(2), 126–131.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed). L. Erlbaum Associates.

- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, 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.
<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Comfort, P., Pearson, S. J., & Mather, D. (2011). An Electromyographical Comparison of Trunk Muscle Activity During Isometric Trunk and Dynamic Strengthening Exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 149–154. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fb412f>
- Dagfinrud, H., Hagen, K. B., & Kvien, T. K. (2008). Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1.
- Ebner, W. (2008). Therapieoptionen bei Morbus Bechterew. *Journal für Mineralstoffwechsel & Muskuloskelettale Erkrankungen*, 15(2), 84–88.
- Fang, Cai, Pan, Wu, Liang, H., Wenzhi, Yinghua, Danchun, Limin. (2016). *Six-month home-based exercise and supervised training in patients with ankylosing spondylitis*.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334–1359.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>

- Gardner, M. J., & Altman, D. G. (1986). Confidence intervals rather than P values: Estimation rather than hypothesis testing. *BMJ*, 292(6522), 746–750.
<https://doi.org/10.1136/bmj.292.6522.746>
- Grosser, M., Starischka, S., & Zimmermann, E. (2015). *Das neue Konditionstraining: Grundlagen, Methoden, Leistungssteuerung, Übungen, Trainingsprogramme* (12. Aufl.). BLV Buchverlag.
- Herbert, R. Confidence Interval Calculator (2013).
<https://pedro.org.au/english/resources/confidence-interval-calculator/>. Besucht am 8.4.2022.
- Hernandez-Hernandez, V., Ferraz-Amaro, I., & Diaz-Gonzalez, F. (2014). Influence of disease activity on the physical activity of rheumatoid arthritis patients. *Rheumatology*, 53(4), 722–731. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ket422>
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2007). *Einführung in die Trainingswissenschaft* (4., überarbeitete und erweiterte Auflage). Limpert Verlag.
- Hurkmans, E., van der Giesen, F. J., Vliet Vlieland, T. P., Schoones, J., & Van den Ende, E. C. H. M. (2009). Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4, CD006853.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD006853.pub2>
- IPAQ Research Committee. (2005). Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-short and long forms.
<http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>.
- Iversen, M. D., Scanlon, L., Frits, M., Shadick, N. A., & Sharby, N. (2015). Perceptions of physical activity engagement among adults with rheumatoid

- arthritis and rheumatologists. *International Journal of Clinical Rheumatology*, 10(2), 67–77. <https://doi.org/10.2217/ijr.15.3>
- Jeong, S.-W., Kim, S.-H., Kang, S.-H., Kim, H.-J., Yoon, C.-H., Youn, T.-J., & Chae, I.-H. (2019). Mortality reduction with physical activity in patients with and without cardiovascular disease. *European Heart Journal*, 40(43), 3547–3555. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz564>
- Kantonsspital Winterthur. (2021). *Morbus Bechterew / Spondylitis ankylosans*. <https://www.ksw.ch/gesundheits Themen/morbus-bechterew-spondylitis-ankylosans/>
- Kiltz, U., Braun, J. (2019). Evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh) und der beteiligten medizinisch-wissenschaftlichen Fachgesellschaften und weiterer Organisationen* Langfassung zur S3-Leitlinie Axiale Spondyloarthritis inklusive Morbus Bechterew und Frühformen. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/060-003l_S3_Axiale-Spondyloarthritis-Morbus-Bechterew-Fruehformen-2019-10.pdf
- Kiltz, U., Kiefer, D., Braun, J., Rausch-Osthoff, A.-K., Herbold, S., Klinger, M., Kocher, A., Nell-Duxneuner, V., Reichenbach, S., Stamm, T., Steffens-Korbanka, P., & Niedermann, K. (2021). Übersetzung der 2018 EULAR Empfehlungen zu körperlicher Aktivität von Menschen mit entzündlich-rheumatischen und degenerativen Erkrankungen ins Deutsche und sprachliche Validierung im deutschsprachigen Raum mit medizinischen Fachpersonen. *Zeitschrift für Rheumatologie*. <https://doi.org/10.1007/s00393-021-01078-0>

- Latimer, J., Maher, C. G., Refshauge, K., & Colaco, I. (1999). The Reliability and Validity of the Biering–Sorensen Test in Asymptomatic Subjects and Subjects Reporting Current or Previous Nonspecific Low Back Pain: *Spine*, 24(20), 2085. <https://doi.org/10.1097/00007632-199910150-00004>
- Lee, P. H., Macfarlane, D. J., Lam, T. H., & Stewart, S. M. (2011). Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): A systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 115. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-115>
- Majewski-Schrage, T., Evans, T. A., & Ragan, B. (2014). Development of a Core-Stability Model: A Delphi Approach. *Journal of Sport Rehabilitation*, 23(2), 95–106. <https://doi.org/10.1123/JSR.2013-0001>
- Mangone, M., Paoloni, M., Procopio, S., Venditto, T., Zucchi, B., Santilli, V., Paolucci, T., Agostini, F., & Bernetti, A. (2020). Sagittal spinal alignment in patients with ankylosing spondylitis by rasterstereographic back shape analysis: An observational retrospective study. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med*, 56, 191–196.
- Mei, Z., Grummer-Strawn, L. M., Pietrobelli, A., Goulding, A., Goran, M. I., & Dietz, W. H. (2002). Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(6), 978–985. <https://doi.org/10.1093/ajcn/75.6.978>
- Sapega, A. A., & Drillings, G. (1983). The Definition and Assessment of Muscular Power. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 5(1), 7–9.
- Munneke, M., de Jong, Z., Zwinderman, A. H., Runday, H. K., van den Ende, C. H. M., Vliet Vlieland, T. P. M., & Hazes, J. M. W. (2004). High intensity exercise

or conventional exercise for patients with rheumatoid arthritis? Outcome expectations of patients, rheumatologists, and physiotherapists. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 63(7), 804–808.

<https://doi.org/10.1136/ard.2003.011189>

- O'Connor, P. J. (1990). Normative data: Their definition, interpretation, and importance for primary care physicians. *Family Medicine*, 22(4), 307–311.
- Prel, J.-B. du, Hommel, G., Röhrig, B., & Blettner, M. (2009). Confidence Interval or P-Value? Part 4 of a Series on Evaluation of Scientific Publications. *Deutsches Ärzteblatt international*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0335>
- Rausch, A.-K., Baltisberger, P., Meichtry, A., Topalidis, B., Ciurea, A., Vliet Vlieland, T. P. M., & Niedermann, K. (2021). Reliability of an adapted core strength endurance test battery in individuals with axial spondylarthritis. *Clinical Rheumatology*, 40(4), 1353–1360. <http://doi.org/10.1007/s10067-020-05408-6>
- Rausch Osthoff, A.-K., Niedermann, K., Braun, J., Adams, J., Brodin, N., Dagfinrud, H., Duruoz, T., Esbensen, B. A., Günther, K.-P., Hurkmans, E., Juhl, C. B., Kennedy, N., Kiltz, U., Knittle, K., Nurmohamed, M., Pais, S., Severijns, G., Swinnen, T. W., Pitsillidou, I. A., ... Vliet Vlieland, T. P. M. (2018). 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 77(9), 1251–1260. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-213585>
- Rausch Osthoff, A.-K., Vliet Vlieland, T. P. M., Meichtry, A., van Bodegom-Vos, L., Topalidis, B., Büchi, S., Nast, I., Ciurea, A., & Niedermann, K. (2022). Lessons learned from a pilot implementation of physical activity recommendations in

- axial spondyloarthritis exercise group therapy. *BMC Rheumatology*, 6(1), 12.
<https://doi.org/10.1186/s41927-021-00233-z>
- Rehart, S., Kerschbaumer, F., Braun, J., & Sieper, J. (2007a). Moderne Behandlung des Morbus Bechterew. *Der Orthopäde*, 36(10), 963–974.
<https://doi.org/10.1007/s00132-007-1154-8>
- Schäfer, B. (2017). Barrieren und Förderfaktoren der eigenständigen Durchführung von Übungen. *physioscience*, 13(01), 17–24. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1567153>
- Schmidt, S., & Pardo, Y. (2014). Normative Data. In A. C. Michalos (Hrsg.), *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research* (S. 4375–4379). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_1964
- Schweizerische Vereinigung Morbus Bechterew. (2021). *Bewegung und Sport*.
<https://www.bechterew.ch/bewegung-und-sport/>
- Sidiropoulos, P. I., Hatemi, G., Song, I.-H., Avouac, J., Collantes, E., Hamuryudan, V., Herold, M., Kvien, T. K., Mielants, H., Mendoza, J. M., Olivieri, I., Østergaard, M., Schachna, L., Sieper, J., Boumpas, D. T., & Dougados, M. (2008). Evidence-based recommendations for the management of ankylosing spondylitis: Systematic literature search of the 3E Initiative in Rheumatology involving a broad panel of experts and practising rheumatologists. *Rheumatology*, 47(3), 355–361. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kem348>
- Spring, H., & Egger, K. (Hrsg.). (2008). *Theorie und Praxis der Trainingstherapie: Beweglichkeit, Kraft, Ausdauer, Koordination* (3., unveränd. Aufl). Thieme.
- van den Berg, R., Baraliakos, X., Braun, J., & van der Heijde, D. (2012). First update of the current evidence for the management of ankylosing spondylitis with non-

pharmacological treatment and non-biologic drugs: A systematic literature review for the ASAS/EULAR management recommendations in ankylosing spondylitis. *Rheumatology*, 51(8), 1388–1396.

<https://doi.org/10.1093/rheumatology/kes066>

Sveaas, S. H., Bilberg, A., Berg, I. J., Provan, S. A., Rollefstad, S., Semb, A. G., Hagen, K. B., Johansen, M. W., Pedersen, E., & Dagfinrud, H. (2020). High intensity exercise for 3 months reduces disease activity in axial spondyloarthritis (axSpA): A multicentre randomised trial of 100 patients. *British Journal of Sports Medicine*, 54(5), 292–297.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099943>

Sveaas, S. H., Berg, I. J., Provan, S. A., Semb, A. G., Hagen, K. B., Vøllestad, N., Fongen, C., Olsen, I. C., Michelsen, A., Ueland, T., Aukrust, P., Kvien, T. K., & Dagfinrud, H. (2014). Efficacy of High Intensity Exercise on Disease Activity and Cardiovascular Risk in Active Axial Spondyloarthritis: A Randomized Controlled Pilot Study. *PLoS ONE*, 9(9), e108688.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108688>

Swinnen, T. W., Scheers, T., Lefevre, J., Dankaerts, W., Westhovens, R., & de Vlam, K. (2014). Physical Activity Assessment in Patients with Axial Spondyloarthritis Compared to Healthy Controls: A Technology-Based Approach. *PLoS ONE*, 9(2), e85309. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085309>

van der Heijde, D. M., Revicki, D. A., Gooch, K. L., Wong, R. L., Kupper, H., Harnam, N., Thompson, C., Sieper, J., & the ATLAS Study Group. (2009). Physical function, disease activity, and health-related quality-of-life outcomes after 3

years of adalimumab treatment in patients with ankylosing spondylitis. *Arthritis Research & Therapy*, 11(4), R124. <https://doi.org/10.1186/ar2790>

Van Der Heijde, D., Ramiro, S., Landewé, R., Baraliakos, X., Van den Bosch, F., Sepriano, A., Regel, A., Ciurea, A., Dagfinrud, H., & Dougados, M. (2017). 2016 update of the ASAS-EULAR management recommendations for axial spondyloarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*, 76(6), 978–991.

Wagner, A., Mühlenhoff, S., & Sandig, D. (2010). *Krafttraining im Radsport: Methoden und Übungen zur Leistungssteigerung und Prävention* (1. Aufl). Elsevier, Urban & Fischer.

World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336656>

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Alle Tabellen und Abbildungen wurden von den Autor*innen erstellt.

Tabellen

Tabelle 1	21
Tabelle 2	24
Tabelle 3	25
Tabelle 4	25
Tabelle 5	25
Tabelle 6	26
Tabelle 7	26
Tabelle 8	26
Tabelle 9	27
Tabelle 10	27
Tabelle 11	27
Tabelle 12	28
Tabelle 13	30

Abbildungen

Abbildung 1	23	
Abbildung 2	24	
Franco Weidmann	Alexandra Schwab	49

Wortanzahl

Wortzahl des Abstracts: 198

Wortzahl der Arbeit: 7683

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Proband*innen die dieses Projekt mit ihrer Teilnahme und ihrem grossartigen Einsatz möglich gemacht haben. Einen grossen Dank für die tatkräftige Unterstützung und die wertvollen Inputs möchten wir unserer Betreuungsperson Anne-Kathrin Rausch aussprechen. Zu guter Letzt ein besonderes Dankeschön an unsere Familien und Freunde, welche in gemeinsamen Gesprächen immer wieder Denkanstösse lieferten.

Eigenständigkeitserklärung

«Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben.
Ausgenommen davon ist der statistische Vergleich zwischen Gesunden und Morbus Bechterew Betroffenen.

Winterthur, 28.04.2022

Schwab Alexandra

Weidmann Franco

Anhang

Eignungsfragebogen

Bitte beantworten Sie alle nachfolgenden Fragen:

Nachname: _____

M W

Vorname: _____

Geburtsdatum: _____

1. Fühlen Sie sich gesund? ja nein*

a. * falls nein: weshalb nicht?

2. Welche Krankheiten sind bei Ihnen bekannt (Arthrose, Herzkrankheiten, Diabetes, etc.)?

3. Fühlen Sie sich (trotz den bekannten Krankheiten, siehe Frage 2), voll funktionsfähig und nicht eingeschränkt bei Alltagsaktivitäten und der Teilhabe am sozialen Leben?

ja nein

4. Können Sie die auf der nächsten Seite aufgeführten Positionen auf Foto 1 und 2 einnehmen und halten?

ja nein

Ort, Datum

Unterschrift



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

Abbildung 3: Vierfüssler Stand (eigene Abbildung)

Frage 4: Position 1

Gilt auch als ja, wenn man sich mit den Unterarmen (zum Beispiel auf einem Stuhl oder einer sonstigen Erhöhung) abstützt



Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

Abbildung 4: Seitstütz auf dem Unterarm (eigene Abbildung)

Frage 4: Position 2

Gilt als auch ja wenn man sich auf den Händen und nicht auf den Unterarmen abstützt

Assessment Formular

Bitte füllen Sie alle nachfolgenden Felder aus. Wenden Sie sich bei Fragen an uns.

Nachname: _____ M W

Vorname: _____

Geburtsdatum: _____

Grösse: _____ cm

Gewicht: _____ kg

Beruf: _____ Vollzeit Teilzeit: Arbeits-%: _____ pensioniert

Ausbildungsjahre

total (inkl. Kindergarten): _____

Wohnsituation: allein nicht allein im Alters-/Pflegeheim

Anamnese

1. Sind Sie Raucher*in: ja nein

2. Haben Sie diagnostizierte Erkrankungen? ja* nein

*| falls ja: welche Erkrankungen wurden diagnostiziert?

3. Nehmen Sie regelmässig Medikamente ein? ja* nein

*| falls ja: welche Medikamente?

Körperliche Aktivität: Fragebogen IPAQ Short

Mässig anstrengend

- An wie vielen der letzten 7 Tage haben Sie **mässig anstrengende körperliche Aktivitäten ausgeübt** wie z.B. Heben oder Tragen von leichten Lasten, Treppensteigen, Wandern, normales Velofahren? Es zählen alle Aktivitäten in der Freizeit, im Alltag oder während der Arbeitszeit von mindestens 10 Minuten Dauer oder länger, bei denen Sie schneller atmen, sich aber noch unterhalten können.

0 Tage

Anzahl Tage pro Woche: _____

- Wie lange sind Sie insgesamt an **einem** solchen Tag normalerweise **mässig anstrengend** körperlich aktiv? Geben Sie bitte einen Durchschnitt pro Tag an (in Minuten).

Minuten: _____

- An wie vielen der letzten 7 Tage sind Sie mindestens 10 Minuten oder länger zu Fuss gegangen? z. B., um von einem Ort zum anderen zu gelangen oder Spazieren in der Freizeit.

0 Tage

Anzahl Tage pro Woche: _____

- Wie lange gehen Sie normalerweise an **einem** solchen Tag insgesamt zu Fuss? Geben Sie bitte einen Durchschnitt pro Tag an (in Minuten).
 Minuten: _____
- Wie lange verbringen Sie schätzungsweise pro Tag im Sitzen? Geben Sie bitte einen Durchschnitt pro Tag an (in Stunden).
 Stunden: _____

Intensiv anstrengend (Ausdauertraining)

- An wie vielen der letzten 7 Tage haben Sie **intensive körperliche Aktivitäten** ausgeübt: Sportliche Aktivitäten wie Joggen, Nordic Walking, sportliches Velofahren oder schwere Alltagsaktivitäten wie z.B. Gartenarbeit? Es zählen alle Aktivitäten in der Freizeit, im Alltag oder während der Arbeitszeit von mindestens 10 Minuten Dauer oder länger, bei denen Sie ausser Atem und/oder ins Schwitzen kommen.
 0 Tage
 Anzahl Tage pro Woche: _____
- Wie lange sind Sie insgesamt an **einem** solchen Tag normalerweise intensiv körperlich aktiv? Geben Sie bitte einen Durchschnitt pro Tag an (in Minuten).
 Minuten: _____

Kraft

- An wie vielen der letzten 7 Tage haben Sie **Kraftübungen** gemacht?
 0 Tage
 Anzahl Tage pro Woche: _____
 Minuten (als Durchschnitt der Tage mit Kraftübungen): _____

Beweglichkeit

- An wie vielen der letzten 7 Tage haben Sie **Beweglichkeitsübungen** gemacht?
 0 Tage
 Anzahl Tage pro Woche: _____
 Minuten (als Durchschnitt der Tage mit Beweglichkeitsübungen): _____

Gleichgewicht

- An wie vielen der letzten 7 Tage haben Sie **Gleichgewichtsübungen** gemacht?
 0 Tage
 Anzahl Tage pro Woche: _____
 Minuten (als Durchschnitt der Tage mit Gleichgewichtsübungen): _____

Messprotokoll

Aus urheberrechtlichen Gründen ist das Messprotokoll nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.

Studieninformation und Einwilligungserklärung für gesunde Testpersonen

Aus urheberrechtlichen Gründen sind die Studieninformation und Einwilligungserklärung nicht im öffentlich zugänglichen Werk vorhanden.