mtd austria

mtd austria
INNO
VATIONS
PREIS

2025

DIE EINREICHUNGEN UND PRÄMIERUNGEN MTD-FORUM 2025

14. MTD-Forum, am 14.11.2025

„MTD-Berufe im Klimawandel:
Gesundheit schützen, Zukunft gestalten“

INNO VATIONS PREIS

mtd austria

DIE EINREICHUNGEN UND PRÄMIERUNGEN MTD-FORUM 2025

biomed austria – Vielfalt gemeinsam gestalten
DIAETOLOGIE AUSTRIA – Verband der Diaetologinnen Österreichs
ergotherapie austria
logopädieaustria
orthoptik austria
physioaustria
rt austria – Berufsfachverband für Radiologietechnologie Österreich

VORWORT

Sehr geehrte Leser:innen!

Der MTD-Innovationspreis wurde im Jahr 2014 ins Leben gerufen. Zum elften Mal verleiht MTD-Austria als Dachverband der gehobenen medizinisch therapeutisch und diagnostischen Gesundheitsberufe Österreichs auch heuer wieder den MTD-Innovationspreis für besonders gelungene Innovations- bzw. Forschungsprojekte in den sieben MTD-Berufsgruppen Biomedizinische Analytik, Diätologie, Ergotherapie, Logopädie, Orthoptik, Physiotherapie und Radiologietechnologie.

Als wesentliche Grundlage für Innovationen und Weiterentwicklungen in den MTD-Berufsfeldern gilt die Forschung in den jeweiligen hochspezialisierten Gesundheitsberufen. Durch den MTD-Innovationspreis wird die Möglichkeit gegeben das herausragende wissenschaftliche Engagement der MTD-Gesundheitsberufe für alle sichtbar zu machen.

Heuer wurde der MTD-Innovationspreis in den Kategorien Bachelor, Master, Best-Practice-Modelle und PhD- oder finanziell geförderte Projekte verliehen. Die Siegerprojekte der Kategorien Bachelor, Master und Best-Practice-Modelle sind mit einem Geldpreis dotiert. Projekte der Kategorie PhD- oder finanziell geförderte Projekte sind anhand fortgeschrittener Expertise und/oder bereits vorfinanzierter Forschung vom Geldpreis ausgenommen. Die Sieger der Projekte werden überdies mit einer Glastrophäe als auch einer Urkunde beim MTD-Forum 2025 ausgezeichnet.

Die Bewertungen der unabhängigen mehrköpfigen Jury (siehe dazu nächste Seite) entscheiden schlussendlich über die Prämierungen in den vier Kategorien. Passend zum Thema des diesjährigen MTD-Forums „MTD-Berufe im Klimawandel: Gesundheit schützen, Zukunft gestalten“ bestand heuer zum ersten Mal die Möglichkeit zusätzlich zu den Innovationspreisen in jeder Kategorie einen Nachhaltigkeitspreis zu gewinnen. Dabei hat die Expert:innen-Jury für alle eingereichten Projekte eine Zusatzbewertung in den folgenden Bereichen vorgenommen: ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit des Projekts.

Es ist erkennbar, dass die bewerteten Einreichungen sich oftmals um nur wenige Punkte im Ranking unterscheiden. Folglich ist jede einzelne Einreichung prämierungswürdig. An dieser Stelle spreche ich einen besonderen Dank an alle engagierten MTD-Gesundheitsberufe aus! Es ist mir als Präsidentin von MTD-Austria ein besonderes Anliegen, neben den Gewinner:innen des MTD-Innovationspreises auch sämtliche anderen Einreichungen mit der Veröffentlichung der Abstracts der eingereichten Projekte in dieser Broschüre zu würdigen. Ich darf Ihnen hiermit die nach dem zweistufigen Bewertungsverfahren ausgewählten Einreichungen zum MTD-Innovationspreis 2025 vorstellen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen erkenntnisreiche Momente und viel Freude beim Lesen!

Mit herzlichen Grüßen

Mag.ª Gabriele Jaksch
Präsidentin MTD-Austria

JURY-MITGLIEDER

Sämtliche Einreichungen zum MTD-Innovationspreis werden auf formale Kriterien überprüft. Darüber hinaus validieren die einzelnen Berufsverbände im ersten Bewertungsschritt die Einreichungen in Bezug auf Innovation und Ethik. Anschließend werden im zweiten Bewertungsschritt die von den MTD-Berufsverbänden anerkannten innovativen und außergewöhnlichen Einreichungen der Jury zur kritischen Bewertung übergeben. Die Jury setzt sich aus namhaften und erfahrenen Expert:innen aus den verschiedensten Bereichen des Gesundheitswesens zusammen.

In diesem Jahr konnten als Jury-Mitglieder nachstehende Personen gewonnen werden:

- Prof.in Dr.in Gudrun Diermayr: Professorin für Physiotherapie an der SRH Hochschule Heidelberg, Koordinatorin für Forschung und Entwicklung im Bachelorstudiengang Physiotherapie der FH Gesundheitsberufe Oberösterreich, Co-Koordinatorin des Fachlichen Netzwerks „Forschung in der Physiotherapie“ von Physio Austria
- Dr.in Brigitte Ettl: Präsidentin der Plattform Patient:innensicherheit, ehem. Ärztliche Direktorin Klinik Hietzing, i.R.
- Helena Haider, MSc, BSc (ehem. Wagner): Orthoptistin, Externe Lehrende FH-Salzburg
- Mag. Christoph Hörhan: Gründer des Austrian Health Forums, Geschäftsführer von HÖRHAN Strategy Consultants GmbH
- Prof.in(FH) Hanna Köttl, PhD, MSc, BSc: Forschungsprofessorin und Studiengangsleitung Angewandte Gesundheitswissenschaften, Institut Therapie- und Hebammenwissenschaften, IMC Krems University of Applied Sciences
- Mag.a Renate Maierhofer, BSc: Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Hochschule Campus Wien, Diätologin
- PhDr.in Karin Pfaller-Frank, MSc: Ehrenpräsidentin logopädieaustria
- Univ. Prof. Dr. Dr. h.c. Bruno K. Podesser, MBA: Generalsekretär Verein zur Förderung von Wissenschaft und Forschung, FA für Chirurgie und Herzchirurgie, Universitätsklinikum St. Pölten, Leiter des Zentrums für Biomedizinische Forschung und Translationale Chirurgie Medizinische Universität Wien
- David Rupprecht, BSc, MA, MSc, MBA, CMC: Vorstand Bildung und Forschung von rtaustria
- Klara Schmidthaler, BSc: Biomedizinische Analytikerin, Bereich/Institut: Forschung Allergologie und Pulmologie, Medizinische Universität Wien
- Univ.-Prof. Dr. Freyja-Maria Smolle-Jüttner: Präsidentin der Ludwig Boltzmann Gesellschaft, Universitätsprofessorin Med Uni Graz, Büro des VR für Klinische Angelegenheiten, Innovation und Nachhaltigkeit, Leiterin des Teams Nachhaltigkeit
- Andrea Wadsack, MBA: Vorsitzende des Fachausschusses für Gesundheits- und Sozialbetreuungsberufe der AK Wien, Kammerrätin in der AK Wien und Personalvertreterin laut Paragraf 3 PV-Gesetz für MTDG in der younion - HG2

Wir bedanken uns sehr herzlich bei den Jury-Mitgliedern für die Bewertungen der Einreichungen zum MTD-Innovationspreis 2025.

GEWINNER:INNEN DER JEWEILIGEN KATEGORIEN:

KATEGORIE BACHELORARBEIT:

Elada Jajčević, BSc
BERUFSGRUPPE: Biomedizinische Analytik
TITEL: Ausmaß der Übernutzung von Entzündungsparametern (C-reaktives Protein, Interleukin-6, Procalcitonin) in einer Zentralkrankenanstalt

KATEGORIE MASTERAREBEIT:

Christoph Kleinrath, MSc
BERUFSGRUPPE: Biomedizinische Analytik
TITEL: Optimierung des „Dynamic International Prognostic Scoring Systems“ (DIPSS) durch Integration eines multiparametrischen Durchflusszytometrie-Scores bei Patienten mit Myelofibrose

KATEGORIE BEST-PRACTICE MODELL:

Nadine Unterkircher, BSc und MTD-Team
BERUFSGRUPPE: Radiologietechnologie
TITEL: Einfluss der thorakalen Masse auf die Ergebnisse der Myokardperfusionsszintigraphie mit Schwächungskorrektur

KATEGORIE PHD-/FINANZIELL GEFÖRDERTE PROJEKTE:

Cornelia Pipper-Krampl, MSc und Team
BERUFSGRUPPE: Biomedizinische Analytik
TITEL: Zwischen Hormonspiegeln und Erschöpfung: Geschlechts- und Schweregradeinflüsse bei ME/CFS

GEWINNERIN DES MTD-NACHHALTIGKEITSPREISES IN DER KATEGORIE MASTERAREBEIT:

Eva Lücke, MSc, BSc
BERUFSGRUPPE: Ergotherapie
TITEL: Mit sozialer Wärme durch die Hitze: Umgang mit sozialer Isolation älterer Menschen während Hitzeepisoden

INHALTSVERZEICHNIS

BACHELOR-PROJEKTE

Die Einflussnahme des Menstruationszyklus auf den Trainingserfolg im Sport – ein Scoping Review

Barbara Höfer, BSc

S. 12

Diätetische Empfehlungen für Beikost der größten Migrant*innengruppen in Österreich im Vergleich

Anna Hochstöger, BSc

S. 21

Ausmaß der Übernutzung von Entzündungsparametern (C-reaktives Protein, Interleukin-6, Procalcitonin) in einer Zentralkrankenanstalt

Elada Jajčević, BSc

S. 25

Einfluss der datengesteuerten Atemgating-Technik auf die PET/CT-Bildgebung

Katharina Kastl, BSc

S. 35

Die Relevanz von leichter und einfacher Sprache im physiotherapeutischen Setting

Magdalena Steinwendtner, BSc

S. 47

Pitfalls in der Lebersonographie: Erstellung eines interaktiven Simulatortrainings für den klinisch-praktischen Kompetenzerwerb von Studierenden

Maximilian Zeller, BSc

S. 56

MASTER-PROJEKTE

Optimierung des „Dynamic International Prognostic Scoring Systems“ (DIPSS) durch Integration eines multiparametrischen Durchflusszytometrie-Scores bei Patienten mit Myelofibrose

Christoph Kleinrath, MSc

S. 66

Einflussfaktoren für ein nachhaltiges Arbeitszeitmanagement der therapeutischen Berufsgruppen innerhalb der gehobenen medizinisch-technischen Dienste im intramuralen Setting - Status und Ausblick. Eine Triangulation qualitativ und quantitativ erhobener Sichtweisen von Mitarbeitenden und Verantwortlichen für die Arbeitszeitgestaltung

Maria Magdalena Kollnig, BSc, MSc

S. 73

Mit sozialer Wärme durch die Hitze: Umgang mit sozialer Isolation älterer Menschen während Hitzeepisoden

Eva Lücke, MSc, BSc

S. 82

ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT IN DER ERGOTHERAPIE – Erfahrungen zu der individuellen professionellen Rolle und den ethischen Aspekten

Hannah Skiera, BSc, MSc

S. 91

BEST-PRACTICE-MODELLE

Einfluss der thorakalen Masse auf die Ergebnisse der Myokardperfusionsszintigraphie mit Schwächungskorrektur

Nadine Unterkircher, BSc

S. 100

Gelenkschutz neu gedacht – Interdisziplinär. Alltagsnah. Evidenzbasiert.

Florentina Van Ginneken, BSc, MSc

S. 109

PhD- ODER FINANZIELL GEFÖRDERTE PROJEKTE

Implementierung von evidenzbasierten Frühstücks-Empfehlungen in die diätologische Praxis. Ergebnisse eines europaweiten Surveys und die Entwicklung von Beratungsunterlagen.

Mag. Elisabeth Farmer

S. 115

Zwischen Hormonspiegeln und Erschöpfung: Geschlechts- und Schweregradeinflüsse bei ME/CFS

Cornelia Pipper-Krampl, MSc

S. 120

EINREICHUNGEN IN DER KATEGORIE BACHELOR-PROJEKTE

Die Einflussnahme des Menstruationszyklus auf den Trainingserfolg im Sport – ein Scoping Review

VON **BARBARA HÖFER, BSc**

1. ABSTRACT

Hintergrund

Die Phasen des Menstruationszyklus sind durch unterschiedliche Konzentrationen von Östrogen und Progesteron geprägt. Diese Hormone beeinflussen kardiovaskuläre, respiratorische, metabolische und neuromuskuläre Systeme und könnten dadurch auch die sportliche Leistung modulieren. Bisherige Forschung vermutet Vorteile in der ersten Zyklushälfte, basierend auf den muskelregulierenden Eigenschaften der Sexualhormone. Ziel dieser Arbeit war es, den Einfluss des Menstruationszyklus auf die sportliche Leistungsfähigkeit sowie subjektiv wahrgenommene Effekte bei Profi- und Amateursportlerinnen zu untersuchen.

Methodik

Im Rahmen eines Scoping Reviews wurde zwischen März und November 2024 eine Literaturrecherche in PubMed, PEDro und CINAHL durchgeführt. Zwölf Studien, darunter ein Study Protocol, erfüllten die Einschlusskriterien.

Ergebnisse

Die Ergebnisse wurden in drei Subgruppen gegliedert: Muskelkraft, Ausdauer und subjektives Empfinden. Für die Muskelkraft zeigte sich die Follikelphase mit besseren Resultaten. Im Bereich Ausdauer wies eine von vier Studien signifikant bessere Leistungen in der Follikelphase nach. Subjektive Angaben aus vier Studien belegten einen wahrgenommenen Einfluss des Zyklus auf die Performance, mit häufigerer Leistungsreduktion in der Lutealphase. Zudem wurden Daten zu häufigsten Symptomen sowie deren Intensität und Häufigkeit erfasst.

Diskussion und Schlussfolgerung

Die Ergebnisse deuten auf Vorteile der Follikelphase für Muskelkraft und Ausdauer hin, während die Lutealphase mit höherer Ermüdbarkeit und intracorticaler Hemmung verbunden war. Methodische Limitationen (kleine Stichproben, fehlende Verblindung) mindern die Aussagekraft. Eine stärkere Berücksichtigung des Menstruationszyklus in der Sportwissenschaft sowie weitere Studien mit größeren, kontrollierten Populationen sind notwendig.

2. EINLEITUNG

„I'm kind of in an unfortunate time of my monthly cycle" so die erfolgreiche Skirennläuferin Mikaela Shiffrin bei einem Interview 2023. Damit brachte sie als eine von wenigen das Thema Menstruationszyklus im Spitzensport in den medialen Fokus. „Zusätzliche Aufmerksamkeit entstand durch einen Übersetzungsfehler, bei dem ‚monthly cycle' fälschlich mit ‚monatlichem Radfahren' wiedergegeben wurde." (Bortorello, 2023)

Auch die österreichische Rekordhalterin im Marathon, Julia Mayer machte in einem Interview nach dem Vienna City Marathon auf ihre Menstruation aufmerksam und erwähnte, dass sie „irrsinnig stolz auf ihren Körper" sei, trotz Periode eine so gute Leistung erbracht zu haben. (Fritz, 2024)

Solche Aussagen verdeutlichen die Relevanz und Aktualität des Themas Menstruationszyklus im Zusammenhang mit Sport und regen dazu an, die Wechselwirkungen zwischen Menstruationszyklus und sportlichem Training näher zu untersuchen.

In den letzten Jahrzehnten stieg die Frauenbeteiligung im Spitzensport deutlich an: bei den Olympischen Spielen von 26 % (Seoul 1988) auf 45 % (Rio 2016). In Paris 2024 wurde erstmals ein Geschlechtergleichgewicht erreicht (McNulty et al., 2020; Meignié et al., 2022).

Mit der Mehrbeteiligung von Frauen im Sport erfolgte auch ein Anstieg an sportwissenschaftlichen Studien, die sich explizit mit der weiblichen Physiologie befassen. Dennoch ist eine Unterrepräsentation des weiblichen Geschlechts deutlich merkbar. Von allen sportwissenschaftlichen Studien, die zwischen 2011 und 2013 veröffentlicht wurden, untersuchten nur 3-5% weibliche Sportlerinnen. (Costello et al., 2014)

Angenommene Barrieren, warum Frauen signifikant weniger an sportmedizinischen Studien und medizinischen Studien im Allgemeinen beteiligt waren und immer noch sind, stellen die hormonellen Veränderungen im Laufe des Menstruationszyklus (MZ) dar (Meignié et al., 2022).

Diese Unterrepräsentation in wissenschaftlichen Studien bringt nicht nur ein Ungleichgewicht mit sich, sondern führt zu der Annahme, dass sich der Menstruationszyklus unterschiedlich auf das Training und die Leistungsfähigkeit von Frauen auswirkt. (Oleka et al., 2020)

Die Phasen des Menstruationszyklus sind durch unterschiedliche Konzentrationen der Sexualhormone geprägt, wobei Östrogen und Progesteron die ausschlaggebendsten Hormone sind. McNulty et al. (2020) heben hervor, dass diese Hormone neben ihrer Hauptfunktion, der Reproduktion, auch Effekte auf das kardiovaskuläre, respiratorische, metabolische und neuromuskuläre System haben. Auf diesen Erkenntnissen basiert die Annahme, dass Sexualhormone auch die sportliche Leistung beeinflussen. Ebenso lenken Carmichael et al. (2021), Kissow et al. (2020) und Wikström-Frisén et al. (2017) das Interesse auf dieses Thema.

Sie vermuten, dass Training in bestimmten Phasen des MZ erfolgreicher sein könnte als in anderen. Als Gründe hierfür werden die anabolen Wirkungsweisen von Östrogen und die katabolen Einflüsse von Progestern angenommen. Dies eröffnet die Annahme, dass in der ersten Zyklushälfte, die muskuläre Leistung, sowie die Regeneration besser sein könnte. (Carmichael et al., 2021)

Auch spielt das subjektive Empfinden des MZ der Athletinnen eine Rolle in Bezug auf Leistung und Trainingserfolg. Frauen im Allgemeinen und Sportlerinnen, die in ihrer fruchtbaren Lebensphase sind, können ihren Zyklus unterschiedlich wahrnehmen. Dies und die Stärke, Häufigkeit sowie das Handling auftretender Symptome können die Leistungsfähigkeit beeinflussen. Zusätzlich stellt die Kommunikation und der Umgang des Trainer*innenteams mit dem MZ der Athletinnen einen großen potenziellen Einflussfaktor dar. (Brown et al., 2020)

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Ziel dieser Arbeit soll es nun sein, die Frage: „Wie beeinflusst der Menstruationszyklus die sportliche Leistungsfähigkeit in Bezug auf Muskelkraft, Ausdauer und subjektive Wahrnehmung?“ aus verschiedenen Sichtweisen zu beantworten.

4. BESCHREIBUNG

Einschlusskriterien

Berücksichtigt wurden Primärquellen unterschiedlicher Designs, darunter RCTs, Clinical Trials, semi-strukturierte Interviews sowie ein Study Protocol (Ergebnisse erwartet 2025). Eingeschlossen wurden Studien mit Sportlerinnen in der fruchtbaren Lebensphase und regelmäßigem Zyklus, sowohl Amateur- als auch Profisportlerinnen. Themen mussten den Einfluss des Menstruationszyklus auf Muskelkraft oder Ausdauerleistung untersuchen oder den Zusammenhang zwischen subjektivem Erleben des Zyklus und sportlicher Leistungsfähigkeit thematisieren. Publikationen mussten zwischen 2019 und 2024 erschienen sein.

Studienteilnehmerinnen

Die Probandinnen waren eumenorrhoische Sportlerinnen im Alter von 18–38 Jahren. In Studien mit physiologischen Parametern durfte mindestens eine Kontrollgruppe keine hormonellen Kontrazeptiva verwenden. Die Untersuchungen fanden überwiegend in externen Trainingszentren im europäisch-atlantischen Kulturkreis statt. Zwei Studien wurden als Online-Umfragen durchgeführt, zwei weitere als semi-strukturierte Interviews, die aufgezeichnet und transkribiert wurden.

Die Studien 1-4 dieses Scoping-Reviews beschäftigten sich mit Outcomes bezüglich der Muskelkraft unter Einfluss des MZ.

Rodrigues et al. (2019) (1) untersuchten die maximale willkürliche Kontraktion (MVC) und das One Repetition Maximum (1RM) der unteren Extremität bei zwölf Amateur-Athletinnen (27,2 ± 3,4 J; Zyklus 28 ± 2 Tage; >3 Jahre Kraftsporterfahrung). Die Messungen erfolgten in der 45°-Beinpresse zu vier Zeitpunkten des Zyklus, basierend auf Zyklushistorie. Testpersonal war verblindet. Ergebnisse zeigten signifikant bessere Werte in der Follikelphase (MVC und 1RM, P=0,01).

Arazi et al. (2019) (2) testeten 20 Amateursportlerinnen (26,3 ± 2,8 J) in drei Zyklusphasen. Erfasst wurden 1RM (Beinpresse, Bankdrücken), Muskelausdauer und anaerobe Kapazität. Kein Parameter erreichte Signifikanz (P>0,05). Signifikante Unterschiede fanden sich jedoch bei FSH- und LH-Konzentrationen (P=0,001).

Romero-Moraleda et al. (2019) (3) untersuchten 13 Triathletinnen (31,1 ± 5,5 J) im Halbkniebeugen-Test (20–80% 1RM), wobei Zyklusphasen durch Basaltemperatur und Urintest bestimmt wurden. Trotz Tendenzen zu höheren Werten in der späten Follikelphase ergaben sich weder bei Kraft noch Geschwindigkeit oder Leistung signifikante Unterschiede (P>0,05).

Ansdell et al. (2019) (4) analysierten bei 15 Frauen (25 ± 4 J) neuromuskuläre Funktion und Ermüdbarkeit (Zyklusphasen durch Blutproben bestätigt). MVC blieb unverändert, während Unterschiede bei freiwilliger Aktivierung (voluntary activation, VA) (VA, P=0,008), intracorticaler Hemmung, (short-interval cortical inhibition, SICI) (SICI, P=0,001) und Ermüdbarkeit (Time to task failure, TTF) (TTF, P=0,03) auftraten. VA war am Eisprung am höchsten, SICI und TTF in der mittleren Lutealphase verbessert.

Die Studien 5-7 dieses Scoping Reviews beschäftigten sich mit Outcomes bezüglich der Ausdauerleistung unter Einfluss des MZ.

Freemas et al. (2021) (5) prüften die aerobe Leistungsfähigkeit von zwölf Amateurathletinnen (25 ± 6 J) mittels Zeitfahrtest und Belastungstests ober- und unterhalb der Gasschwelle. In der mittleren Lutealphase (ML) war die Leistung geringer (115 ± 29 W vs. 125 ± 28 W; P<0,01) und die Fahrzeit länger (18,3 ± 2,0 vs. 17,8 ± 1,7 Min; P=0,03). Ermüdung war in der ML-Phase höher, während RPE, Herzfrequenz, Ventilation und VO_2 unverändert blieben. Stimmungsschwankungen waren in der ML vor Belastung erhöht (P<0,01).

Kubica et al. (2023) (6) verglichen zyklusbasiertes mit regulärem periodisiertem Lauftraining (8 Wochen). Weder VO_2max (P=0,89) noch vVT1 (P=1,0) zeigten Unterschiede. Zyklusabhängige Anpassungen boten keinen Vorteil.

Kubica et al. (2024) (7) untersuchten polarisiertes zyklusadaptives Training (n=17) vs. konträr geplantes Training (n=16) bei Frauen (26 ± 4 J). Beide Gruppen verbesserten VO_2max (+9,6 %), Geschwindigkeit und HF an den Schwellen, ohne signifikante Zeit-Gruppen-Interaktion (P=0,703).

Ekenros et al. (2024) (8) (Studyprotocol) planen ein RCT mit 120 trainierten Frauen (18–35 J), die in drei Gruppen zyklusabhängig periodisierte Spinning- und Krafttrainings absolvieren (FP, LP, verteilt). Outcomes umfassen VO_2max, Time to Exhaustion, prämenstruelle Symptome, Aktivitäts- und Schlafdaten.

Die Studien 9–12 untersuchten subjektiv wahrgenommene Einflüsse des MZ auf Leistung und Trainingsverhalten.

Findlay et al. (2020) (9): 15 Profi-Rugbyspielerinnen, 93 % berichteten über Symptome (Dysmenorrhoe, Müdigkeit, Stimmungsschwankungen), 67 % sahen ihre Leistung beeinträchtigt. Training war stärker betroffen als Wettkämpfe. Psychologische Faktoren (z. B. Angst vor Durchblutungen) belasteten zusätzlich. Strategien waren Schmerzmittel, leichte Übungen oder hormonelle Kontrazeptiva. Kommunikation mit Trainer*innen war eingeschränkt, besonders mit männlichen.

Bruinvels et al. (2020) (10): analysierte die Menstruationssymptome von 6812 trainierenden Frauen 38,3±8,7J im Hinblick auf Symptome, Symptomhäufigkeit und Schwere der Symptome. Im Zuge dieser Studie wurde auch eine sogenannter Menstrual Symptom Index entwickelt (MSi), um die Häufigkeit von Symptomen zu messen. Die Studie identifizierte Stimmungsschwankungen/Angstzustände (90,6%), Müdigkeit (86%), Krämpfe (84%) und Brustschmerzen (83%) als die häufigsten MZ-bedingten Beschwerden. Im Durchschnitt berichteten Frauen von 11,3 Symptomen von 18 möglichen und durchschnittlich lag der MSi bei 22,9 von 54 möglichen Punkten. Frauen mit häufigen Symptomen hatten eine um 9% höhere Wahrscheinlichkeit pro MSi-Punkt, das Training zu verpassen oder anzupassen. Ein Anstieg des MSi um einen Punkt erhöhte die Wahrscheinlichkeit, einen Wettkampf zu verpassen, um 7%. Der Signifikanzwert wurde in dieser Studie mit $P \leq 0.05$ angenommen.

Solli et al. (2020) (11): 140 Ausdauersportlerinnen (18–26 J), 59 % Langläuferinnen, 41 % Biathletinnen. 50 % gaben verbesserte Fitness in bestimmten Phasen an, 71 % berichteten Leistungseinbußen, am stärksten während der Blutung (47 %). 24 % empfanden die frühe FP als leistungssteigernd. Nur 8 % verfügten über ausreichendes Wissen zu MZ-Einflüssen, 27 % sprachen mit Trainer*innen darüber (häufiger mit weiblichen als männlichen). 63 % bezeichneten den MZ als Tabuthema.

Brown et al. (2020) (12): 17 Spitzensportlerinnen (25 J, diverse Sportarten). Alle berichteten Symptome, v. a. Krämpfe (71 %) und Motivationsverlust. Viele reduzierten Training in der prämenstruellen Phase, einige erlebten Leistungssteigerungen während der Ovulation. Wettkämpfe wurden oft durch Angst vor Durchblutungen belastet. Strategien: Schmerzmittel, hormonelle Verhütung; Wissen über alternative Maßnahmen (z. B. Ernährung, Regeneration) war gering. Kommunikation war mit weiblichen Betreuerinnen offener als mit männlichen Trainern.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Die physiotherapeutische Relevanz ergibt sich aus der täglichen Arbeit mit Patient*innen sowie der Betreuung von Spitzensportler*innen, insbesondere in Training, Rehabilitation und Nachbetreuung. Zyklusabhängige Veränderungen der Muskelkraft, Ausdauer und Regeneration können dabei die Planung und Umsetzung von Therapie und Training maßgeblich beeinflussen.

Ein besseres Verständnis dieser Zusammenhänge ermöglicht es Physiotherapeut*innen, Patientinnen gezielt aufzuklären, Trainingsinhalte anzupassen und Beschwerden im Zusammenhang mit dem Menstruationszyklus adäquat zu berücksichtigen. Darüber hinaus unterstützt die Integration dieses Wissens den Einzug gendermedizinischer Aspekte in die Therapieberufe und trägt so zu einer gleichberechtigteren Gesundheitsversorgung bei.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Signifikante Unterschiede bei den Muskelkrafttests in den unterschiedlichen Zyklusphasen wurden von Rodrigues et al. (2019) festgestellt. Diese besseren Ergebnisse in der Follikelphase stimmen mit den Arbeiten von Wikström-Frisén et al. (2017) und der Übersichtsarbeit von Kissow et al. (2022) überein, die ebenfalls Krafttraining in den verschiedenen Phasen des Menstruationszyklus untersuchten und Ergebnisse zugunsten der Follikelphase (FP) fanden. Arazi et al. (2019) zeigen ebenfalls leicht verbesserte Muskelkraft in der FP.

Ansdell et al. (2019) untersuchten erstmals die Outcomeparameter der willkürlichen Aktivierung (VA), der intracorticalen Hemmung (SICI) und der Ermüdbarkeit (TTF). Spannend hervorzuheben ist, dass sich signifikant bessere Werte bezüglich der Ermüdung am 21. Zyklustag ergaben, in dem die Östrogenkonzentration in der Lutealphase steigt. Physiologisch lassen sich die besseren Ergebnisse durch die regenerative Wirkung von Östrogen erklären. Progesteron zeigt eine neuroprotektive Wirkung, was die verbesserten Werte der intracorticalen Hemmung (SICI) in der Lutealphase erklären könnte.

Bei den Studien zur Ausdauerleistung zeigten nur Freemas et al. (2020) signifikante Unterschiede: Die Follikelphase erwies sich sowohl im Zeitfahren als auch im Power Output am Ergometer als überlegen (Watt). Die höchste Ermüdung (Rating of Fatigue) trat in der mittleren Lutealphase auf. Freemas et al. (2020) erhoben zudem Daten zu Stimmung und Leistung, wobei eine negative Stimmungslage und ein höheres Müdigkeitsempfinden mit geringerer Leistung in der mittleren Lutealphase korrelierten.

Subjektive Angaben der Sportlerinnen zu den Einflüssen des Menstruationszyklus stimmen mit den physiologischen Parametern überein und zeigen eine Bevorzugung der Follikelphase (Solli et al., 2020; Brown et al., 2020). Konträr dazu stehen die Ergebnisse der Meta-Analyse von McNulty et al. (2020), die eine trivial reduzierte Leistung in der FP berichtete.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Ansdell, P. B. (2019). Menstrual cycle-associated modulations in neuromuscular function and fatigability of the knee extensors in eumenorrheic women. Journal of Applied Physiologie, 1701-1712.

Arazi, H. N. (2019). Is there a difference toward strength, muscular endurance, anaerobic power and hormonal changes between the three phases of the menstrual cycle of active girls? Apunts Meidina de L'esport, 65-72.

Bortorello, M. (2023). Shiffrin spricht über Zyklus. Die Presse. Abgerufen am 02.10.2024 von https://www.diepresse.com/6242877/shiffrin-spricht-ueber-zyklus-orf-uebersetzt-radfahren.

Braun & Kiesel. (2010). Regulation der Follikulogenese. Berlin: Springer, 175-179.

Brown, N. K. (2020). Elite female athletes' experiences and perceptions of the menstrual cycle on training and sport performance. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports , 1-18.

Bruinvels, G. G. (2020). Prevalence and frequency of menstural cycle symptom are associated with availability to train and compete: a study of 6812 exercising women recuited using the Strava exercise app. British Journal of Sports Medicine, 1-7.

Brzycki, M. (1993). Strength testing - predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 88-90.

Carmichael, M. T. (2021). The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 1-22.

Costello, J. B. (2014). Where are all the female participants in sport and exercise medicine research? European Journal of Sport Science, 847-851.

Elm, E., Schreiber, G., & Haupt, C. (2019). Methodische Anleitung für Scoping Reviews (JBI-Methodologie). Elsevier, 1-7.

Field, A. (2018). Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics. London: Sage.

Freemas, J. B. (2021). Exercise performance is impaired during the midluteal phase fo the menstural cycle. Official Journal of the Amercian College of Sports Medicine, 442-452.

Fritz, N. (2024). An Tagen wie diesen: Julia Mayers "richtig tolles Rennen". Der Standard. Abgerufen am 02.10.2024 von https://www.derstandard.at/story/3000000216816/an-tagen-wie-diesen-julia-mayers-richtig-tolles-rennen.

Hansen, M. S. (2012). Effects of estrogen replacement and lower androgen status on skeletal muscle collagen and myofibrillar protein synthesis in postmenopausal women. The Journals of Gerontology, 1005-1013.

Hegedus, E. J. (2010). Clinimetrics corner: the many faces of selection bias. Journal of Manual & Manipulative Therapy, 69-73.

Hoffman, J. (2014). Physiological aspects of sport training and performance. Stanningley: Human Kinetics.

Ikeda, K. K. (2019). Functions of estrogen and estrogen receptor signaling on skeletal muscle. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 52-58.

Inwald, E. O. (2023). Peri- und Postmenopause. In S. S., Gynakologie und Geburtshilfe. Berlin, Heidelberg: Springer, 156-163.

Isacco, L. &. (2023). Sex hormones and substrate metabolism during endurance exercise. In A. Hackney, Sex Hormones, Exercise and Women. Cham: Springer, 25-54.

Janse de Jonge, X. (2003). Effects of the menstural cycle on exercise performance. Sports Med, 833-851.

Kissow, J. J. (2022). Effects of follicular and luetal phase-based menstrual cycle resistance training on muscle strength and mass. Sport Medicine, 2814-2819.

Kubica, C. K. (2024). Effect of a training intervention tailored to the menstrual cycle on endurance performance and hemodynamics. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 45-54.

Laske, H. K. (2024). Menstruation and training – A quantitative study of (non-) communication about the menstrual cycle in german sports clubs. Internation Journal of Sports Science & Coaching, 129-140.

Lotz, L. L. (2024). Physiologie und endokrine Regelkreise. In S. Seitz, Gynäkologie und Geburtshilfe. Berlin, Heidelberg: Springer, 13-40.

Martin, D. C. (1993). Handbuch Trainingslehre. Schorndorf: Hofmann.

Maurer, M. (2024). Augen zu und durch? Wie zyklusbasiertes Training helfen kann . Bayrischer Rundfunk. Abgerufen am 12.01.2025 von https://www.br.de/nachrichten/sport/augen-zu-und-durch-wie-zyklusbasiertes-training-helfen-kann,U5tW5Mg.

McClung, J. M. (2006). Estrogen status and skeletal muscle recovery from disuse atrophy. Journal of applied Physiology.

McNulty, K. E.-S. (2020). The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: A Systematic Review and Meta Analysis. Sports Medicine, 1813-1827.

Meignié, A. D. (2021). The effects of menstrual cycle phase on elite athlete performance: A Critical and Systematic Review. Frontiers in Physiology .

Meignié, A. T. (2022). Dealing with menstrual cycle in sport: stop finding excuses to exclude women from research. European Journal of Applied Physiology, 2489-2490.

Menche, N. (2020). Biologie, Anatomie, Physiologie. München: Urban & Fischer.

Moseley, A. S. (2009). Indexing of randomised controlled trials of physiotherapy interventions: a comparison of AMED, CENTRAL, CINAHL, EMBASE, hooked on evidence, PEDro, PsycINFO and PubMed. Physiotherapy, 151-156.

Oleka, C. (2020). Use of the menstrual cycle to enhance female sports performance and decrease sports-related injury. North American Society for Pediatric and Adolescent Gynecology, 110-111.

Oosthuyse, T. S. (2023). Understanding the female athlete: molecular mechanisms underpinning menstrual phase differences in exercise metabolism. European Journal of Applied Physiology, 423-450.

Page, M. J. (2020). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. British Medical Journal.

rodrigues, p., azevedo, c. m., & wharton, l. (2019). Effects of menstrual cycle on muscle strength. Official Research Journal of the American Society of Exercise Physiologists, 88-97.

Romero-Moraleda, B. D.-H. (2019). The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. Journal of Human Kinetics, 123-133.

Seema, P. (2024). Paris 2024: looking beyond the gender binary. Solicitors Journal Abgerufen am 18.06.2024 von: https://www.solicitorsjournal.com/sjarticle/paris-2024-looking-beyond-the-gender-binary.

Seidenspinner, D. (2005). Training in der Physiotherapie. (B. V. Kolster, Ed.) Berlin, Heidelberg: Springer.

Shakalio, S. S. (2020). Menstruationsbasiertes Training im Leistungssport - Ein narratives Review mit trainingspraktischen Schlussfolgerungen für Ausdauersportarten. Leistungssport, 28-31.

Smith, J. (2023). Cycle Syncing for Athletes: How to Optimize Your Performance. The Times Abgerufen am 12.01.2024 von: https://www.thetimes.co.uk/article/cycle-syncing-how-tracking-your-period-can-help-you-exercise-better-pn82jjjz7.

Sugiura, T. N. (2006). Estrogen administration attenuates immobilization-induced skeletal muscle atrophy in male rats. The Journal of Physiological Sciences, 393-399.

Tarnopolsky, L. M. (1990). Gender differences in substrate for endurance exercise. Journal of Applied Physiology, 302-308.

Vogt, J. (2023). US-Skistar Shiffrin sprach über monatlichen Zyklus, ORF übersetzte mit "Radfahren". Der Standard. Abgerufen am: 18.06.2024 von: https://www.derstandard.de/story/2000142924259/us-skistar-spricht-ueber-monatlichen-zyklus-orf-uebersetzt.

Weineck, J. (2009). Optimales Training. Erlangen: Spitta.

Wikström-Frisén, L. B.-L. (2017). Effects on power, strength and lean body mass of menstrual/oral contraceptive cycle based resistance training. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 43-52.

Diätetische Empfehlungen für Beikost der größten Migrant*innengruppen in Österreich im Vergleich

VON **ANNA HOCHSTÖGER, BSc**

1. ABSTRACT

Eine adäquate Beikost beeinflusst maßgeblich spätere Risikofaktoren und Ernährungsgewohnheiten und sollte daher bestmöglich bewältigt werden. Obwohl ernährungsphysiologische Ansprüche an die Beikost weltweit ähnlich sind, gibt es von Land zu Land ländertypische Unterschiede. Der Vergleich mit Deutschland, Ungarn, Rumänien, Türkei und Serbien zeigte Gemeinsamkeiten bei vielen Lebensmittelgruppen wie z.B. Obst und Gemüse aber auch Unterschiede z.B. bei der Empfehlung zum Kuhmilchkonsum. Auch die Qualität der Empfehlungen war uneinheitlich.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, worin sich die Beikostempfehlungen der Herkunftsländer der fünf größten Migrant*innengruppen in Österreich hinsichtlich ihrer empfohlenen Lebensmittel zur Beikosteinführung unterscheiden. Für den Vergleich wurden jene Herkunftsländer der größten Bevölkerungsgruppen mit nicht österreichischer Staatsbürgerschaft, die in Österreich leben, ausgewählt. Stellvertretend für Serbien wurde die Republik Srpska herangezogen. Es wurden die Lebensmittel verglichen und die Qualität der Empfehlungen bewertet.

2. EINLEITUNG

Das Thema Migration ist hochaktuell und wirkt sich auf verschiedene Bereiche des Lebens einschließlich der Ernährung und somit der Beikosteinführung aus (Klimont et al., 2024, S. 41ff; ÖIF, 2024). Eine adäquate Beikost beeinflusst maßgeblich spätere Risikofaktoren und Ernährungsgewohnheiten und sollte daher bestmöglich bewältigt werden (WHO, 2023, S. ix). Nationale Beikostempfehlungen geben einen ersten Einblick in länderspezifische Unterschiede. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich daher mit der Frage, worin sich die Beikostempfehlungen der Herkunftsländer der fünf größten Migrant*innengruppen in Österreich hinsichtlich ihrer empfohlenen Lebensmittel zur Beikosteinführung unterscheiden, und bewertet die Empfehlungen hinsichtlich ihrer Qualität.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Wodurch unterscheiden sich die Beikostempfehlungen der Herkunftsländer der fünf größten Gruppen mit nicht-österreichischer Staatsbürgerschaft in Österreich im Vergleich zur aktuellen österreichischen Empfehlung hinsichtlich ihrer empfohlenen Lebensmittel zur Beikosteinführung?

4. BESCHREIBUNG

Für den nationalen Vergleich der Beikostempfehlungen wurden jene Herkunftsländer der größten Bevölkerungsgruppen mit nicht-österreichischer Staatsbürgerschaft, die in Österreich leben, ausgewählt. Es fand eine systematische Literaturrecherche in verschiedenen Datenbanken sowie eine zusätzliche Onlinerecherche statt. Ausgewählt wurden offizielle nationale Beikostempfehlungen der jeweiligen Regierungen oder zuständigen Ministerien. Zur Übersetzung wurden mehrere Übersetzungsprogramme verwendet. Die Empfehlungen wurden mithilfe eines selbst entwickelten Tools zur Bewertung von Beikostempfehlungen hinsichtlich ihrer Qualität bewertet. Anschließend wurden die Empfehlungen in Hinblick auf die Forschungsfrage analysiert.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Es ist anzunehmen, dass bei der Art und Durchführung der Beikosteinführung die Herkunft einen entscheidenden Einflussfaktor darstellt. Neben anderen Berufsgruppen sind Diätolog*innen wichtige Ansprechpersonen bei Fragen zur Beikosteinführung. Im Sinne des biopsychosozialen Modells sollte in der diätologischen Beratung zum Thema Beikosteinführung auch der kulturelle Hintergrund und die ethnische Herkunft berücksichtigt werden. (Gäbler und Hofbauer, 2020, S. 26) Auch die österreichische Beikostempfehlung beschreibt, dass die Wahl des ersten Lebensmittels von verschiedenen Faktoren wie Traditionen oder individuellen Faktoren, abhängt (AGES, 2022, S. 15).

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Der Vergleich machte sowohl einige Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede zwischen den Empfehlungen deutlich. Großteils einheitlich waren die Empfehlungen zum Obst- und Gemüsekonsum, zur Fettanreicherung, zusätzlichen Gabe von Trinkwasser und der Gabe von Fleisch und Fisch. Größere Widersprüche fanden sich bei Empfehlungen zur Gabe von Kuhmilch und Milchprodukten, empfohlenen Getreidesorten, der Verwendung von Fruchtsäften und Tees und der Eignung von Leber für die Beikost. Auch bezüglich der Qualität der Beikostempfehlungen ergaben sich Unterschiede zwischen den Ländern. (Sağlık Bakanlığı, 2012, S. 10ff; Министарство породице, омладине и спорта, 2013, S. 55ff; Minisztériuma szakmai, 2019, S. 27ff; Popp, 2021, S. 15ff; AGES, 2022, S. 8ff; BLE, 2024, S. 10ff)

7. REFERENZEN/LITERATUR:

AGES (2022), „Österreichische Beikostempfehlungen“, verfügbar unter https://www.richtigessenvonanfangan.at/fileadmin/Redakteure_REVAN/user_upload/%C3%96sterreichische_Beikostempfehlungen_barrierefrei_final.pdf (Zugriff am 16. März 2024).

BLE (2024), „Ernährung und Bewegung von Säuglingen und stillenden Frauen 2024. Teilaktualisierte Handlungsempfehlungen des bundesweiten Netzwerks Gesund ins Leben“, Monatsschrift Kinderheilkunde, S. 1–25.

Gäbler, G. und Hofbauer, A. (Hg.) (2020), Der diaetologische Prozess: Qualitätsstandard für die diaetologische Praxis, 1. Auflage, Verband der Diaetologen Österreichs, Wien.

Klimont, J., Kolb, J. und Marik-Lebeck, S. (2024), „Statistische Jahrbuch Migration & Integration“, verfügbar unter https://www.integrationsfonds.at/fileadmin/content/AT/monitor/WEB_Mig_Int_2024_final-komprimiert.pdf (Zugriff am 3. Januar 2025).

Minisztériuma szakmai (2019), „Az Emberi Erőforrások Minisztériuma szakmai irányelve az egészséges csecsemő (0–12 hónapos) táplálásáról. Klinikai egészségügyi szakmai irányelv“, verfügbar unter https://www.hbcs.hu/uploads/jogszabaly/2981/fajlok/EMMI_szakmai_iranyelve_%20csecsemo.pdf (Zugriff am 2. März 2025).

ÖIF (2024), „Statistisches Jahrbuch „Migration & Integration“: Über 27 Prozent der Bevölkerung in Österreich mit Migrationshintergrund“, verfügbar unter https://www.integrationsfonds.at/newsbeitrag/statistisches-jahrbuch-migration-integration-ueber-27-prozent-der-bevoelkerung-in-oesterreich-mit-migrationshintergrund-20991/ (Zugriff am 3. Januar 2025).

Popp, A. (2021), Nutriţia sugarului cu formule de continuare, alimentaţia complementară şi nutriţia cu formule speciale: Nutriţia nou-născutului şi sugarului / ghid, Bucureşti, Sigma Educaţional.

Sağlık Bakanlığı (2012), „Bebek Beslenmesi“, verfügbar unter https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Kitaplar/bebek-beslenmesi.pdf (Zugriff am 2. März 2025).

WHO (2023), „WHO guideline for complementary feeding of infants and young children 6-23 months of age“, verfügbar unter https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK596427/.

Министарство породице, омладине и спорта (2013), „СМЈЕРНИЦЕ ЗА ИСХРАНУ ДОЈЕНЧАДИ И ДЈЕЦЕ ПРЕДШКОЛСКОГ И ШКОЛСКОГ УЗРАСТА“, verfügbar unter https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mpos/media/vijesti/Documents/Smjernice%20za%20ishranu%20dojencadi%20i%20djece%20predskolskog%20i%20skolskog%20uzrasta.pdf (Zugriff am 2. März 2025).

Ausmaß der Übernutzung von Entzündungsparametern (C-reaktives Protein, Interleukin-6, Procalcitonin) in einer Zentralkrankenanstalt

VON **ELADA JAJČEVIĆ, BSc**

mtd innovations preis 2025

1. ABSTRACT

Für die Untersuchung der Übernutzung von Laboranforderungen bei der Sepsis-Diagnostik und -Verlaufskontrolle wurden retrospektiv Daten der Salzburger Landeskliniken, die einen Zeitraum von 2 Jahren umfassten, hinsichtlich der Bestimmung der Entzündungsparameter Interleukin (IL)-6, C-reaktives Protein (CRP) und Procalcitonin (PCT) analysiert. So wurde eruiert, wie häufig IL-6 und PCT bei bereits erhöhtem CRP angefordert wurden. Subanalysen umfassten Analysen zu den Einsendern und die aus der Übernutzung resultierenden Kosten.

Die Datenanalyse erfolgte mittels Microsoft® EXCEL v2016 sowie International Business Machines Corporation® SPSS v.24. Die Ergebnisse deuten auf eine deutlich übernutzte Bestimmung des CRP, PCT und IL-6 hin – insbesondere in Kombinationsanforderungen außerhalb der Routinezeit des Labors. Das IL-6 wurde häufiger von anderen Einsendern angefordert als von jenen, für die eine Früherkennung einer Infektion besonders relevant ist. PCT- und CRP-Messungen wurden entgegen Empfehlung häufig innerhalb von weniger als 24 Stunden wiederholt. Bei ordnungsgemäßer Anforderung der Entzündungsparameter ergibt sich somit ein Einsparpotenzial von insgesamt bis zu > 1,5 Millionen € jährlich.

2. EINLEITUNG

Die Entzündung ist die Reaktion des Körpers auf eine Zell- oder Gewebsschädigung. Das Ziel besteht darin, den Organismus vor mikroben- oder vom Körper selbst-induzierter Zellschädigung zu schützen. Eine systemische Entzündung führt zu einer Erhöhung der Körpertemperatur, einer erhöhten Leukozytenzahl im peripheren Blut und der Akut-Phase-Reaktion, einhergehend mit einer Vermehrung unterschiedlicher (Akut-Phase-) Proteine. Hierzu zählt das C-reaktive Protein (CRP), das gemeinsam mit dem Interleukin-6 (IL-6) und dem Procalcitonin (PCT) bei Verdacht auf eine Entzündung im Labor gemessen werden kann. (Thomas, 2023a und 2023c; Roche, 2020; Park et al., 2022; Plebani, 2023)

In der Literatur wird die Bestimmung von Entzündungsparametern mit der Übernutzung von Laboranforderungen in Verbindung gebracht (Plebani, 2023; Panteghini et al., 2022; Bartlett et al., 2020).

Gegenstand dieser Bachelorarbeit ist die Untersuchung des Ausmaßes der übernutzten Bestimmung des CRP, IL-6 und PCT an den Salzburger Landeskliniken (SALK). Der Fokus wurde hierfür speziell auf die Sepsis gelegt, da es sich hierbei um eine schwere Erkrankung mit einer komplexen Diagnosestellung handelt, bei der das CRP, IL-6 und PCT gemessen werden können. Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurden mehrere Fragestellungen definiert, die für die Datenanalyse herangezogen wurden.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Forschungsfrage: Welches Ausmaß hatte die Übernutzung der Bestimmung der Entzündungsparameter CRP, IL-6 und PCT in den Jahren 2022 und 2023 an den SALK?

Hauptfragestellungen	Subanalysen
Wie häufig wurden die Parameter IL-6, PCT und CRP alleinständig oder in Kombination angefordert?	Wie oft wurde IL-6 von Einsendern mit frühzeitigem Infektionserkennungsbedarf in Relation zu den übrigen Einsendern angefordert? Welche Kosten sind durch die Anforderungen der übrigen Einsender entstanden?
Wie häufig und in welchen Kombinationen kam es wie oft zu wiederholten Messungen während desselben Krankenhausaufenthaltes?	Ist mit der Messung des CRP als Einzelparameter oder in Kombination mit IL-6 oder PCT eine Vorhersage zum IL-6 oder PCT-Wert möglich?
Wie oft wurden IL-6 und/oder PCT bei bereits erhöhtem CRP-Wert gemessen?	Gibt es einen Unterschied in der Anforderungshäufigkeit bezogen auf die Anforderungszeit?

4. BESCHREIBUNG

In der Ausgangslage dieses Bachelorprojekts galt es festzulegen, wie aus einem Datensatz eruiert werden kann, ob es zu einer übernutzten Bestimmung der Entzündungsmarker IL-6, PCT und CRP gekommen sei. Ziel war es, Laborwerte und klinische Informationen von Patient*innen aus bestehenden Datenbanken zu extrahieren, die folgenden Kriterien entsprachen: Sepsis-Diagnose laut den Codes der 9. und 10. Revision der International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD), vollständige hinterlegte Werte bei den Parametern des SOFA-Scores und der Entzündungsmarker IL-6, PCT und CRP.

Die Entscheidung fiel hierbei auf die Verwendung von Auszügen pseudonymisierter Daten der SALK aus den Jahren 2022 und 2023 aus den Laborinformationssystemen GLIMS (Clinisys Deutschland GmbH, Walluf, Deutschland) für labormedizinische Daten und EKM (EKM Software Entwicklung GbR, Willich, Deutschland) für die zugehörigen mikrobiologischen Daten. Die Datenextraktion erfolgte von allen Patient*innen in der genannten Periode, bei denen entweder CRP, PCT oder IL-6 gemessen wurden. Bei diesen Patient*innen wurden anschließend – sofern vorhanden – zusätzliche Parameter sowie mikrobiologische Daten hinsichtlich der Blutkulturanalysen mitabgefragt.

Die Datenanalyse erfolgte entweder mittels Fallfilterung und anschließender Berechnung der deskriptiven Statistik oder, im Falle komplexerer Abfragen, mittels Python 3.11. Bei letzterem wurden die Python-Bibliotheken „pandas“ und „NumPy“ verwendet. Die statistische Auswertung von Abhängigkeiten verschiedener Variablen untereinander erfolgte bei kategorialen Variablen mittels des Chi-Quadrat-Tests, bei metrischen Variablen mittels eines Vergleichs der Mittelwerte (t-Test). Für die Überprüfung des Einflusses einer kategorialen unabhängigen Variable auf eine abhängige numerische Variable wurde die Analysis of variance (ANOVA) gewählt. Die Datenanalyse wurde mittels Microsoft® EXCEL v2016 sowie International Business Machines Corporation® SPSS v.24 durchgeführt.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Die Sepsis beschreibt eine zeitkritische, lebensbedrohliche Organdysfunktion, die aus einer dysregulierten systemischen Immunantwort auf eine Infektion resultiert. Der Zustand kann in eine schwere Sepsis, den septischen Schock bis hin zum Multiorganversagen progressieren. Eine rasche Handlungsweise ist daher für die erfolgreiche Behandlung und höhere Überlebenschance essenziell. (Evans et al., 2021; Guarino et al., 2023; Cornely und Hof, 2019)

Die Ausschüttung der Marker verläuft bei einer Entzündung wie der Sepsis zeitversetzt – ab Infektionsbeginn steigt der IL-6-Wert bereits nach 1 Stunde, beginnt allerdings nach 2 Stunden wieder zu sinken. Dagegen wird das PCT nach 2-6 Stunden messbar und erreicht den Höchstwert nach 24 Stunden. Das längste Zeitfenster der Messbarkeit besteht beim CRP: ab 6 Stunden nach der Infektion, mit einem späten Peak nach 48 Stunden. Eine wiederholte Anforderung zur zeitgleichen Messung aller 3 Parameter hätte somit – bis auf einzelne Ausnahmefälle – für Patient*innen keinen Mehrwert. (Meisner, 1999)

Unsachgemäße Laboranforderungen gehen mit einem Überverbrauch zeitlicher sowie monetärer Ressourcen im Krankenhaus- und Laboralltag einher. Auch im Hinblick der Notwendigkeit einer raschen Diagnosefindung gilt es Laboratory Overuse zu vermeiden. Mit der stets steigenden Anzahl an retrospektiven Datenanalysen können immer mehr Übernutzungsfaktoren aufgedeckt und alternative Wege etabliert werden, die zur Einsparung ungerechtfertigter Kosten bei Laboranalysen führen.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

In den Jahren 2022 und 2023 konnten insgesamt 93.366 Laboraufträge aus 44.684 Krankenhausaufenthalten von 31.135 Patient*innen identifiziert werden.

Aus den Ergebnissen der Datenanalyse lässt sich schließen, dass es an den SALK vermehrt zu nicht gerechtfertigten Messungen des IL-6 gekommen ist. Das Zytokin hat als erster Parameter in der Akut-Phase-Reaktion hohe Relevanz für Einsender, die eine Infektion möglichst schnell zu erkennen anstreben. Dazu zählen, neben den Notaufnahmen, insbesondere die Neonatologie und die Intensivstationen. Allerdings wurden von allen im Datensatz der SALK aus den Jahren 2022 und 2023 enthaltenen IL-6 Messungen nur 34,9% von der Neonatologie, Notaufnahme und den Intensivstationen angefordert (Tabelle 1). Bei den anderen 65,1% ist daher von einem potenziellen Laboratory Overuse auszugehen. Auffällig ist auch, dass bei lediglich 0,1% der Laboraufträge das CRP allein angefordert wurde – bei 99,9% der Aufträge wurde das CRP in Kombination mit IL-6 und/oder PCT bestimmt (Tabelle 2).

Tabelle 1: Häufigkeit der IL-6-Messungen ausgewählter Stationen in Relation zu allen IL-6-Messungen

Einsendende Station	n IL-6 Anforderungen	% IL-6 Anforderungen
Notaufnahme Erwachsene	11.822	19,40%
Notaufnahme Kinder	1.082	1,80%
Intensivstationen	5.987	9,80%
Neonatologie	2.436	4,00%
Summe	**21.327**	**34,90%**
Alle Stationen	61.158	100%

Tabelle 2: Anforderungszahlen des CRP, IL-6 und PCT absolut und Verteilung in Prozent

	n	%
CRP	98	0,10%
IL-6	1.717	1,80%
PCT	3.242	3,50%
CRP + IL-6	26.094	27,90%
CRP + PCT	28.868	30,90%
IL-6 + PCT	1.239	1,30%
IL-6 + CRP + PCT	32.108	34,30%

In 43% der Fälle mit erhöhten CRP-Werten wurde danach noch das IL-6 angefordert (Tabelle 3). Da das CRP das letzte der 3 Akut-Phase-Proteine ist, das bei einer Infektion ansteigt, sollte es bei einem bekannten erhöhten CRP-Wert keine Grundlage für die Messung des IL-6 geben. Es wird somit kein diagnostischer Mehrwert erzielt, denn das IL-6 sollte zu dem Zeitpunkt erwartungsgemäß im Wert fallen, während das CRP länger messbar bleibt. (Meisner, 1999)

Tabelle 3: Messung des IL-6 und/oder des PCT bei bereits erhöhtem CRP-Wert und die daraus resultierenden Kosten. GOÄ = Gebührenordnung für Ärzte, EBM = einheitlicher Bewertungsmaßstab, *Schätzwerte

						Gesamt
CRP		n				86.817
		mg/dl	0,6-4,9	5-9,9	≥ 10	
IL-6 > 0		n	18.390	8.313	10.829	37.532
		%	21,2%	9,6%	12,5%	**43%**
	€	Reagenz*	€ 106.662	€ 48.215	€ 62.808	€ 217.686
	€	GOÄ	€ 554.642	€ 250.720	€ 326.603	€ 1.131.965
	€	EBM	€ 457.911	€ 206.994	€ 269.642	€ 934.547
PCT > 0		n	2	8	23	33
		%	0,00%	0,01%	0,03%	**0,04%**
	€	Reagenz*	€ 24	€ 96	€ 276	€ 396
	€	GOÄ	€ 64	€ 257	€ 740	€ 1.062
	€	EBM	€ 19	€ 77	€ 221	€ 317
IL-6 + PCT > 0		n	1	7	22	30
		%	0,00%	0,01%	0,03%	**0,03%**
	€	Reagenz*	€ 18	€ 125	€ 392	€ 534
	€	GOÄ	€ 62	€ 436	€ 1.371	€ 1.870
	€	EBM	€ 35	€ 242	€ 759	€ 1.035

Potenzielle Ausnahmen stellen Fälle dar, in denen während einer Akutphase eine Exazerbation erwartet werden kann oder die rasche Erkennung einer Verbesserung der Akutphase essenziell ist. Das Ausmaß der IL-6 Messungen bei bereits erhöhten CRP-Werten kann dadurch jedoch nicht relativiert werden. Bezüglich zusätzlicher PCT-Anforderungen bei erhöhten CRP-Vorwerten konnte aus dem Datensatz ausgewertet werden, dass durch die Messung des CRP als Einzelparameter oder kombiniert mit dem IL-6, der PCT-Wert vorhersagbar ist. Auch konnten Informationen zur Häufigkeit von Wiederholungen bei der Kombinationsanalytik der 3 Entzündungsmarker gewonnen werden: zum Beispiel wurden bei 12 Patient*innen während desselben Krankenhausaufenthaltes alle 3 Parameter 19 Mal wiederholt. Da es sich bei den Einsendern nicht um Notaufnahmen, Neonatologie- oder Intensivstationen handelt und eine Wiederholung derselben Kombination mehrerer Infektionsparameter nur in Ausnahmefällen berechtigt ist, sind für diese Praxis andere Ursachen in Erwägung zu ziehen.

Mögliche Begründungen für diese Übernutzung von Laborressourcen können Profilanforderungen, rechtliche Absicherung, fehlendes Wissen oder inkorrektes Training über die Wertigkeit und Aussagekraft verschiedener Laborparameter sowie auch die Gewohnheit bei einzelnen Einsendern sein. (Cadamuro et al., 2019)

In Tabelle 4 ist die Praxis dargestellt, außerhalb der Routinezeit von allen Kombinationsmöglichkeiten relativ am häufigsten die anzufordern, die aus allen 3 Parametern besteht. Für zukünftige Forschungsarbeiten zu den möglichen Gründen dafür wäre die Untersuchung des defensiven Anforderungsverhaltens (bei fehlendem Wissen zu strategischen Laboranforderungen zu viele Parameter anzufordern) ein potenziell relevanter Aspekt.

Tabelle 4: Aufteilung der Anforderungshäufigkeit von Kombinationsanalytik nach Zeitpunkt

Kombinationsparameter		Routinezeit		Gesamt
		Nein	Ja	
IL-6 + CRP + PCT	n	6.658	24.114	30.772
	%	**39,0%**	**34,8%**	73,80%
IL-6 + PCT	n	432	1.575	2.007
	%	**2,5%**	**2,3%**	4,80%
CRP + PCT	n	4.858	22.993	27.851
	%	28,4%	33,2%	61,65%
CRP + IL-6	n	5.136	20.548	25.684
	%	**30,1%**	**29,7%**	59,74%
ALLE	n	17.084	69.230	86.314
	%	19,79%	80,21%	**100,00%**

Die National Minimum Retesting Interval in Pathology Guideline des Vereinigten Königreichs empfiehlt evidenzbasiert eine Wiederholungsmessung des CRP und PCT nach frühestens 24 Stunden. Dieses Intervall wurde in der evalulierten Periode an den SALK oft nicht eingehalten, was zu erheblichen Zusatzkosten führte.

Im Rahmen der Antibiotic Stewardship wäre die wiederholte Messung des Procalcitonins auch bei bereits erhöhten CRP-Werten im Einklang mit den Guidelines aus der Literatur begründbar. Aus den Daten ist jedoch ersichtlich, dass es weit weniger oft angefordert wurde als das IL-6, das nicht für eine vergleichbare Kontrollmessung bei Erwachsenen empfohlen wird. (Deutsche Sepsis Gesellschaft e.V., 2018; Park et al., 2022)

Die im Rahmen dieser Bachelorarbeit erhobenen Reagenz-Mehrkosten hinsichtlich der unsachgemäßen Nutzung der evaluierten Entzündungsparameter betrugen 539.309,40 €. Die verrechenbaren Kosten betrugen nach dem EBM 2.312.669,50 € und der GOÄ 2.802.502,87 €. Allerdings sollte hierbei nicht nur der ökonomische Effekt beleuchtet werden. Die Übernutzung von Laboranalytik kann zu weiterer unnötiger Folgeanalytik führen, was in Fehldiagnosen und -therapie resultieren kann. Somit kann die Übernutzung der Laboranalytik einen negativen Einfluss auf die Patient*innensicherheit haben. (Beriault et al., 2021)

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Abdullah AJ, Arif AT, Rahman HA, Sofihussein KQ, Hadi JM, Aziz JMA, Tofiq SS, Mustafa AM, 2023. Assessing serum C-reactive protein as a predictor of COVID-19 outcomes: a retrospective cross-sectional study. Annals of Medicine and Surgery 85 (7): 3359-3363. doi: 10.1097/MS9.0000000000000761

Arefian H, Heublein S, Scherag A, Brunkhorst FM, Younis MZ, Moerer O, Fischer D, Hartmann M, 2017. Hospital-related cost of sepsis: A systematic review. Journal of Infection 74 (2): 107-117. doi: 10.1016/j.jinf.2016.11.006

Bartlett KJ, Vo AP, Rueckert J, Wojewoda C, Steckel EH, Stinnett-Donnelly J, Repp AB, 2020. Promoting appropriate utilisation of laboratory tests for inflammation at an academic medical centre. BMJ Open Quality 9 (1): e000788. doi: 10.1136/bmjoq-2019-000788

Beriault DR, Gilmour JA, Hicks LK, 2021. Overutilization in laboratory medicine: tackling the problem with quality improvement science. Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences 58 (6): 430-446. doi: 10.1080/10408363.2021.1893642

Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, Schein RM, Sibbald WJ, 1992. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine 101 (6): 1644-55. doi: 10.1378/chest.101.6.1644

Bouadma L, Luyt CE, Tubach F, Cracco C, Alvarez A, Schwebel C, Schortgen F, Lasocki S, Veber B, Dehoux M, Bernard M, Pasquet B, Régnier B, Brun-Buisson C, Chastre J, Wolff M; PRORATA trial group, 2010. Use of procalcitonin to reduce patients' exposure to antibiotics in intensive care units (PRORATA trial): a multicentre randomised controlled trial. Lancet 375 (9713): 463-74. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61879-1

Bundesministerium der Justiz, 2024. Gebührenordnung für Ärzte.

https://www.gesetze-im-internet.de/go__1982/ (Letzter Zugriff: 30.05.2024)

Cadamuro J, Gaksch M, Wiedemann H, Lippi G, von Meyer A, Pertersmann A, Auer S, Mrazek C, Kipman U, Felder TK, Oberkofler H, Haschke-Becher E, 2018. Are laboratory tests always needed? Frequency and causes of laboratory overuse in a hospital setting. Clinical Biochemistry 54: 85-91. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2018.01.024

Cadamuro J, Ibarz M, Cornes M, Nybo M, Haschke-Becher E, von Meyer A, Lippi G, Simundic AM, 2019. Managing inappropriate utilization of laboratory resources. Diagnosis (Berlin, Germany) 6 (1): 5-13. doi: 10.1515/dx-2018-0029

Cheng MP, Stenstrom R, Paquette K, Stabler SN, Akhter M, Davidson AC, Gavric M et al., 2019. Blood culture results before and after antimicrobial administration in patients with severe manifestations of sepsis: a diagnostic study. Annals of Internal Medicine 171 (8): 547-554. doi: 10.7326/M19-1696

Cornely OA, Hof H, 2019. Klinische Infektiologie. In: Medizinische Mikrobiologie. 7. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG: 678-680

ISBN: 978-3-13-242355-8

Daniels R, Nutbeam T, 2024. The Sepsis Manual. 7. Auflage. Birmingham: The UK Sepsis Trust: 62-66

ISBN: 978-1-3999-2367-5

Deutsche Sepsis Gesellschaft e.V., 2018. S3-Leitlinie Sepsis – Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge. Langversion 3.1 – 2018

https://register.awmf.org/assets/guidelines/079-001l_S3_Sepsis-Praevention-Diagnose-Therapie-Nachsorge_2020-03_01.pdf (Letzter Zugriff: 21.01.2024)

Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie, Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin, Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, 2021. Bakterielle Infektionen bei Neugeborenen.

https://register.awmf.org/assets/guidelines/024-008l_S2k_Bakterielle_Infektionen_

Neugeborene_2021-03.pdf

Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, Machado FR et al., 2021. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. Intensive Care Medicine 47 (11): 1181-1247. doi: 10.1007/s00134-021-06506-y

Fulton II MR, Zubair M, Taghavi S, 2023. Laboratory evaluation of sepsis. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing: 1-18 PMID: 37603649.

Guarino M, Perna B, Cesaro AE, Spampinato MD, Previati R, Constanzini A, Maritati M, Contini C, De Giorgio R, 2023. Comparison between capillary and serum lactate levels in predicting short-term mortality of septic patients at the emergency department. International Journal of Molecular Sciences 24 (11): 9121. doi: 10.3390/ijms24119121

Hallbach J, 2019. Klinische Chemie und Hämatologie. Biomedizinische Analytik für MTLA und Studium. 4 Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG: 81-91

ISBN 9783132417984

Iba T, Levi M, Levy JH, 2020. Sepsis-induced coagulopathy and disseminated intravascular coagulation. Seminars in Thrombosis and Hemostasis 46 (1): 89-95. doi: 10.1055/s-0039-1694995

Ito A, Shime N, Fujishima S, Fujitani S, Komiya K, Schuetz P, 2022. An algorithm for PCT-guided antimicrobial therapy: a consensus statement by Japanese experts. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 61 (3): 407-411. doi: 10.1515/cclm-2022-1048

Jekarl DW, Lee S, Kim M, Kim Y, Woo SH, Lee WJ, 2019. Procalcitonin as a prognostic marker for sepsis based on SEPSIS-3. Journal of Clinical Laboratory Analysis 33 (9): e22996. doi: 10.1002/jcla.2299

Johnson A, Bulgarelli L, Pollard T, Horng S, Celi LA, Mark R, 2023. MIMIC-IV Clinical Database Demo (version 2.2). PhysioNet.

https://doi.org/10.13026/dp1f-ex47. (Letzter Zugriff: 18.04.2024)

Kassenärztliche Bundesvereinigung, 2024. Online-Version des EBM.

https://www.kbv.de/html/online-ebm.php (Letzter Zugriff: 30.05.2024)

Kern W, 2020. Sepsis – schwere Sepsis – septischer Schock. In: Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie. 9. Auflage. Berlin: Springer Verlag GmbH: 1043-1050

ISBN: 978-3-662-61384-9

Levi M, van der Poll T, 2017. Coagulation and sepsis. Thrombosis Research 149 (2017): 38-44. doi: 10.1016/j.thromres.2016.11.007

Levy MM, Evans LE, Rhodes A, 2018. The surviving sepsis campaign bundle: 2018 update. Intensive Care Medicine 44 (6): 925-928. doi: 10.1007/s00134-018-5085-0

Li X, Zheng R, Zhang T, Zeng Z, Li H, Liu J, 2021. Association between blood urea nitrogen and 30-day mortality in patients with sepsis: a retrospective analysis. Annals of Palliative Medicine 10 (11): 11653-11663. doi: 10.21037/apm-21-2937

Lippi G, 2019. Sepsis biomarkers: past, present and future. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 57 (9): 1281-1283. doi: 10.1515/cclm-2018-1347

Liu HH, Guo JB, Geng Y, Su L, 2015. Procalcitonin: present and future. Irish Journal of Medical Science 184 (3): 597-605. doi: 10.1007/s11845-015-1327-0

Meisner M, 1999. Procalcitonin: Erfahrungen mit einer neuen Meßgröße für bakterielle Infektionen und systemische Inflammation. Journal of Laboratory Medicine 23 (5): 263-72.

Mrazek C, Lippi G, Keppel MH, Felder TK, Oberkofler H, Haschke-Becher E, Cadamuro J, 2020. Errors within the total laboratory testing process, from test selection to medical decision-making - A review of causes, consequences, surveillance and solutions. Biochemia Medica 30 (2): 020502. doi: 10.11613/BM.2020.020502

National Institute for Health and Care Excellence, 2024. Suspected sepsis: recognition, diagnosis and early management. NICE guideline.

https://www.nice.org.uk/guidance/ng51/resources/sepsis-recognition-diagnosis-and-early-management-1837508256709 (Letzter Zugriff: 27.02.2024)

Panteghini M, Dolci A, Birindelli S, Szoke D, Aloisio E, Caruso S, 2022. Pursuing appropriateness of laboratory tests: a 15-year experience in an academic medical institution. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 60 (11): 1706-1718. doi: 10.1515/cclm-2022-0683

Park DW, Choi JY, Kim CJ, Kim JH, Kim BK, Lee DG, 2022. Implementation of procalcitonin in antibiotic stewardship: Derivation of a consensus algorithm for procalcitonin use in clinical practice. Journal of Infection and Chemotherapy 54 (4): 621-636. doi: 10.3947/ic.2022.0170

Plebani M, 2023. Why C-reactive protein is one of the most requested tests in clinical laboratories? Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 61 (9): 1540-1545. doi: 10.1515/cclm-2023-0086

Raith EP, Udy AA, Bailey M, McGloughlin S, MacIsaac C, Bellomo R, Pilcher D, 2017. Prognostic accuracy of the SOFA score, SIRS criteria, and qSOFA score for in-hospital mortality among adults with suspected infection admitted to the intensive care unit. Journal of the American Medical Association 317 (3): 290-300. doi: 10.1001/jama.2016.20328

Roche, 2020. Elecsys IL-6.

https://diagnostics.roche.com/content/dam/diagnostics/ch/de-fr/cd-centralized-diagnostics/ch-de-cd-il6-flyer.pdf (Letzter Zugriff: 12.01.2024)

Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR, Colombara DV, 2020. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the global burden of disease study. The Lancet 395 (10219): 200-211. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32989-7

Samsudin I, Vasikaran SD, 2017. Clinical Utility and Measurement of Procalcitonin. Clinical Biochemist Reviews 38 (2): 59-68. PMID: 29332972

Schuetz P, Albrich W, Mueller B, 2011. Procalcitonin for diagnosis of infection and guide to antibiotic decisions: past, present and future. BMC Medicine 9: 107. doi: 10.1186/1741-7015-9-107

Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R et al., 2016. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). Journal of the American Medical Association 315 (8): 801-10. doi: 10.1001/jama.2016.0287

Steinbach D, Ahrens PC, Schmidt M, Federbusch M, Heuft L, Lübbert C, Nauck M, Gründling M, Isermann B, Gibb S, Kaiser T, 2024. Applying machine learning to blood count data predicts sepsis with ICU admission. Clinical Chemistry 70 (3): 506-515. doi: 10.1093/clinchem/hvae001. Erratum in: Clinical Chemistry 2024 Apr 17

The Royal College of Pathologists and The Association for Clinical Biochemistry & Laboratory Medicine, 2021. National minimum retesting intervals in pathology. (Letzter Zugriff: 30.05.2024)

Thomas L, 2023a. Labor und Diagnose. Entzündung.

https://www.labor-und-diagnose.de/k19.html (Letzter Zugriff: 25.01.2024)

Thomas L, 2023b. Labor und Diagnose. Immunchemische Techniken.

https://www.labor-und-diagnose.de/k52.html (Letzter Zugriff: 21.02.2024)

Thomas L, 2023c. Labor und Diagnose. Zytokine und Zytokinrezeptoren.

https://www.labor-und-diagnose.de/k20.html (Letzter Zugriff: 25.01.2024)

Töpfer G, 2019. Immunturbidimetrie. In: Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Reference Medizin: 1234-1235

ISBN 978-3-662-48985-7

Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, Reinhart CK, Suter PM, Thijs LG, 1996. The SOFA (Sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the working group on sepsis-related problems of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Medicine 22 (7): 707-10. doi: 10.1007/BF01709751

Wang X, Tang G, Liu Y, Zhang L, Chen B, Han Y, Fu Z et al., 2022. The role of IL-6 in coronavirus, especially in COVID-19. Frontiers in Pharmacology 13: 1033674. doi: 10.3389/fphar.2022.1033674

World Health Organization, 2019. International statistical classification of diseases and related health problems. 10th Revision.

https://icd.who.int/browse10/2019/en (Letzter Zugriff: 22.03.2024)

INNO VATIONS PREIS

mtd austria

Einfluss der datengesteuerten Atemgating-Technik auf die PET/CT-Bildgebung

VON **KATHARINA KASTL, BSc**

ZUSÄTZLICH BETEILIGTE PERSONEN:

Radiologietechnologie:
MATHIAS WOCHINZ, MHPE, BSc

Sonstige:
Dr. LISA-MARIA ROSSETTI

1. ABSTRACT

Einleitung

Die Arbeit gibt einen aktuellen Überblick über den Einsatz von datengesteuerten Atemgating in der PET/CT-Bildgebung. Der Fokus liegt auf der datengesteuerten Atemgating-Technik namens MotionFree vom Hersteller General Electric HealthCare. Dabei wurden die Auswirkung auf die Genauigkeit und Bildqualität, relevante Einsatzbereiche, der Einfluss auf Diagnose und Behandlung sowie die Bewertung der verlängerten Untersuchungszeit untersucht.

Methodik

Im Rahmen der Arbeit wurde für den Studienvergleich eine systematische Literaturrecherche in der Datenbank EBSCO durchgeführt. Ergänzend erfolgte ein Experteninterview für den praktischen Hintergrund. Durch die Kombination dieser Methoden konnten alle Forschungsfragen beantwortet werden.

Ergebnisse

Datengesteuertes Atemgating verbessert die Bildqualität und die Genauigkeit in der PET/CT-Bildgebung, insbesondere durch die Reduktion atmungsbedingter Artefakte und die klarere Darstellung von Organkonturen und Läsionen. In manchen Fällen stellen sich durch Atemgating auch zusätzliche Läsionen in PET-Bildern dar, dies kann sich in weiterer Folge auf die Diagnose und die Therapie auswirken. Trotz der längeren Untersuchungszeit wird der Einsatz als sinnvoll bewertet, da unter Umständen sogar zusätzliche Untersuchungen vermieden werden können.

Diskussion und Schlussfolgerung

Die Ergebnisse aus dem Studienvergleich und dem Experteninterview zeigen übereinstimmend, dass die Anwendung von datengesteuerten Atemgating einen positiven Einfluss auf die PET/CT-Bildgebung hat.

2. EINLEITUNG

Eine Ganzkörper PET-Untersuchung bei einem Erwachsenen benötigt ca. sechs bis sieben Aufnahmefelder, wobei die Aufnahmezeit pro Feld mehrere Minuten beträgt. [1] Durch die lange Aufnahmedauer beinhaltet ein PET-Bild mehrere Atemzyklen. [2]

Durch die Atembewegungen kommt es in PET-Bilder häufig zu einer ungenauen Lokalisation von Anreicherungen. [3] Zudem führt die Bewegung bei Läsionen bzw. Anreicherungen zu einer Unterschätzung des Standard-Uptake-Values (SUV) und einer Überschätzung des Volumens. Diese verfälschte Darstellung kann sich in weiterer Folge auch auf die Diagnose, die Behandlungsplanung und die Nachsorge auswirken. [4] Zur Reduktion von Atembewegungen in PET-Bildern können verschiedene Atemgating-Techniken einsetzt werden. Es gibt zwei unterschiedliche Arten: externes, gerätebasiertes Atemgating und datengesteuertes Atemgating. [5]

Beim externen gerätebasierten Atemgating werden die Atembewegungen durch ein zusätzliches Gerät (z.B. Druckgürtel, Infrarotkamera) erfasst. [5] Dabei erfolgt das Einrichten der Geräte in unmittelbarer Patientennähe und dadurch erhöht sich die Strahlenbelastung für das Personal. [3] Das datengesteuerte Atemgating hingegen nutzt die PET-Rohdaten für die Erfassung der Atembewegungen und erfordert keine zusätzlichen Geräte. [5, 6] Obwohl beide Atemgating-Techniken die Atembewegungsartefakte in den PET-Bildern reduzieren, ist der Einsatz von Atemgating bisher keine Standardanforderung bei PET-Untersuchungen in der klinischen Praxis. [7]

Diese Arbeit fokussiert sich auf das datengesteuerten Atemgating namens MotionFree vom Hersteller General Electric HealthCare. Die Technik basiert auf der Hauptkomponentenanalyse. Dabei handelt es sich um eine mathematische Methode zur Erkennung von Veränderungen innerhalb eines Datensatzes. [6] MotionFree erkennt während der

PET-Datenerfassung automatisch, ob Atembewegungen das aktuelle Aufnahmefeld beeinflussen. Bei deutlichen Atembewegungen, die die Bildqualität beeinflussen könnten, wird daher der auf den Ruhepausen basierende Q.Static-Aufnahmemodus aktiviert und die Scandauer der jeweiligen Position angepasst. [4] Meistens erfolgt bei der Aktivierung der Atemkorrektur eine Verdopplung der Aufnahmezeit. [5]

Durch den Q.Static-Aufnahmemodus werden aus der Basiserfassungszeit und aus der zusätzlichen verlängerten Erfassungszeit jeweils nur 50 % der PET-Daten beibehalten. [5] Dabei werden die PET-Daten aus den bewegungsarmen Abschnitten des Atemzyklus am Ende der Exspiration für die Bildrekonstruktion extrahiert. [4]

In der Praxis erfolgen PET-Aufnahmen jedoch meistens ohne Atemgating. Externe, gerätebasierte Methoden kommen nur selten zum Einsatz, da sie mit zusätzlichen Montageaufwand und einer höheren Strahlenexposition für Radiologietechnologen*innen verbunden sind. [3] Das datengesteuerte Atemgating stellt eine neuere Alternative dar, ist jedoch mit einem erhöhten Zeitaufwand verbunden, da sich die Untersuchungsdauer bei Aktivierung von MotionFree verlängert. [6] Dies führt zu einem geringeren Patientendurchsatz und damit zu längeren Wartezeiten auf einen Untersuchungstermin. Ein weiterer möglicher Grund für die geringe Anwendung könnte ein mangelndes Bewusstsein für den Nutzen sein.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Aus der beschriebenen Thematik ergibt sich folgende Forschungsfrage: „Wie wirkt sich der Einsatz von datengesteuerten Atemgating auf die diagnostische Genauigkeit und Bildqualität in der PET-Bildgebung aus?“

» Als ergänzende Schwerpunkte zur Forschungsfrage wurden zudem relevante Einsatzbereiche, die Auswirkungen auf die Diagnose und die weitere Behandlung sowie die Bewertung der verlängerten Untersuchungszeit in die Arbeit aufgenommen.

4. BESCHREIBUNG

Im Folgenden wird auf die Vorgehensweise der Literaturrecherche und auf die Ausarbeitung des Interviewleitfadens eingegangen.

Literaturrecherche für Begleitliteratur:

In der Bibliothek der FH-Gesundheit wurde nach relevanten Büchern zum Thema Nuklearmedizin gesucht. Zusätzliche Literatur wurde durch eine Onlinerecherche im Literaturportal der Universität Innsbruck gefunden. Im Hinblick auf MotionFree wurde die Herstellerwebseite nach Unterlagen durchsucht.

Literaturrecherche für Studienvergleich:

Für die systematische Literaturrecherche wurde zuerst in verschiedenen Fachdatenbanken nach relevanten wissenschaftlichen Studien gesucht. Der Suchzeitraum erstreckt sich von Januar 2025 bis einschließlich Februar 2025. Die Literaturrecherche gliedert sich in drei Phasen: Identifikation-, Selektion- und Bewertungsphase. Die detaillierte Beschreibung dieser Phasen erfolgt in den nächsten Absätzen. Abschließend erfolgt eine grafische Darstellung der Literaturrecherche mithilfe eines PRISMA-Flow-Diagramms.

Identifikationsphase:

Die erste Phase ist die Identifikation. Dabei wurden geeignete englische Suchbegriffe festgelegt. Nach einer ausführlichen Recherche in mehreren Datenbanken wurden für die Arbeit ausschließlich Studien aus der Datenbank EBSCO herangezogen. Zur Eingrenzung der Suchergebnisse wurden fünf Suchbegriffe definiert, die mit dem Boole'schen Operator „AND" verbunden wurden.

Die Suchstrategie auf EBSCO lautete: (pet or positron emission tomography) AND (data-driven respiratory gating) AND (GE or General Electric) AND (MotionFree) AND (SUV or standard uptake value). Die EBSCO-Volltextsuche ergab 42 Treffer (Stand: 28. Februar 2025).

Selektionsphase:

In der Selektionsphase wurden Ein- und Ausschlusskriterien bestimmt. Eine Einschränkung hinsichtlich der Untersuchungsart erfolgte nicht und es wurde nicht zwischen Alter, Geschlecht oder Krankheitsbildern unterschieden. Die Ein- und Ausschlusskriterien dieser Arbeit sind in Tabelle 1 angeführt.

Kriterium	Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Sprache	Englisch, Deutsch	alle anderen Sprachen
Erscheinungsjahr	vergangene 5 Jahre	älter als 5 Jahre
Qualitätsmerkmal	Peer-Reviewed	kein Peer-Reviewed
Modalität	PET/CT	kein PET/CT bzw. PET/MRT
Hersteller	GE HealthCare	alle anderen Hersteller
Atemgating	MotionFree	alle anderen Methoden

Abbildung 1: Darstellung der Ein- und Ausschlusskriterien

Die verbleibenden 20 Treffer wurden anhand von Titel und Abstract beurteilt, wobei weitere neun Studien ausgeschlossen wurden. Zudem wurden vier Duplikate entfernt, sodass schließlich sieben Studien zur weiteren Bewertung übrigblieben.

Bewertungsphase:

Die letzte Phase ist die Bewertungsphase, hier wurden die verbliebenen Studien einer Volltextanalyse unterzogen. Dabei wurde überprüft ob die Studien zum Thema der Bachelorarbeit passen. Durch diese Analyse wurden zwei weitere Studien ausgeschlossen. Am Ende konnten fünf zum Thema passende Studien selektiert werden, welche in die Arbeit eingeschlossen wurden.

PRISMA-Flow-Diagramm:

Der gesamte Studiensuchverlauf mit allen drei Phasen wurde mit einem PISMA-Flow-Diagramm zusammenfassend grafisch dargestellt.

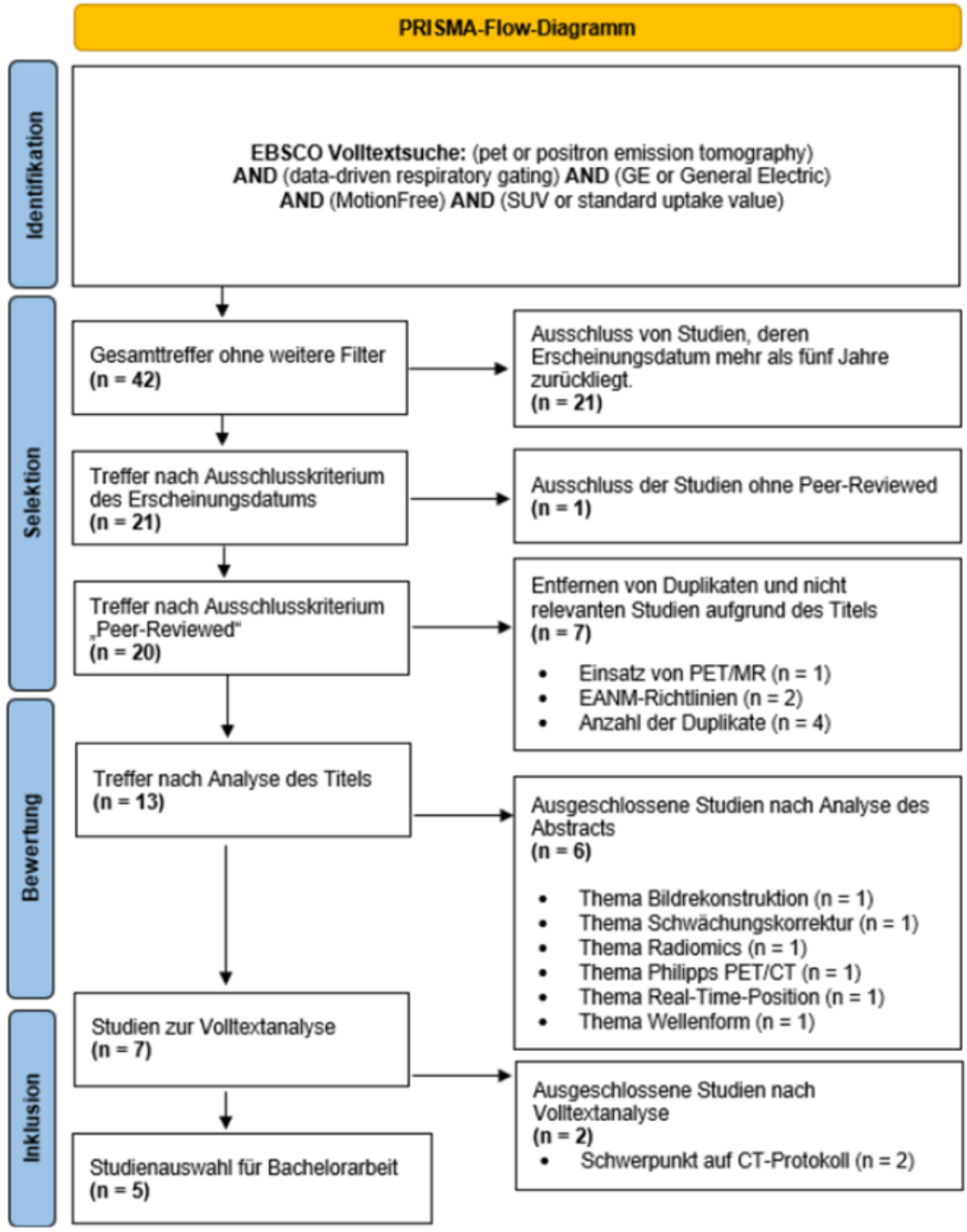

Abbildung 2: PRISMA-Flow Diagramm [8]

Durchführung des Experteninterviews:

Das Experteninterview umfasst sechs offene Fragen. Die Formulierung der Fragen orientiert sich an den Inhalten der aktuellen wissenschaftlichen Studien. Die Interviewpartnerin wurde aufgrund ihrer langjährigen Berufserfahrung ausgewählt. Zudem verfügt sie über Kenntnisse in der Anwendung von PET/CT sowohl ohne Atemgating als auch mit der neuen Methode MotionFree des Herstellers General Electric HealthCare.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Aus Sicht der Radiologietechnologen*innen ist das datengesteuerte Atemgating eine bemerkenswerte Weiterentwicklung im Vergleich zu den bisherigen Aufnahmen ohne Atemgating. Das datengesteuerte Atemgating kommt ohne zusätzliche externe Geräte aus und erfordert daher keinen Montageaufwand und keinen direkten Patientenkontakt. Dies reduziert potenzielle Fehlerquellen und verbessert zugleich den Strahlenschutz. Die Bewegungskorrektur erfolgt bei MotionFree rein rechnerisch durch eine Verlängerung der Erfassungszeit. Dadurch lässt sich die Technik einfach in bestehende Arbeitsabläufe im klinischen Alltag integrieren.

Aus Sicht der Patienten*innen hat die Anwendung folgende Vorteile: Durch nur ein paar Minuten mehr Untersuchungszeit und ohne Mehraufwand erhalten Patienten*innen einen exakteren Befund. Dies kann unter Umständen sogar weitere Untersuchung überflüssig machen und so gegebenenfalls auch eine zusätzliche Strahlenbelastung vermeiden.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Unter den fünf eingeschlossenen Studien befinden sich vier Patientenstudien und eine Phantomstudie. Anhand der Phantomstudie von Kim et. al. wird klar ersichtlich, wie stark sich die Atembewegungen auf die Darstellung von Läsionen unterschiedlicher Größe auswirken. Durch den Einsatz von datengesteuerten Atemgating konnte ein PET-Bild aufgenommen werden, welches eine nahezu exakte Übereinstimmung mit dem statischen, bewegungslosen PET-Bild aufweist. Darüber hinaus zeigte sich, dass kleinere Läsionen durch die Atembewegungen stärker verwischen als größere Läsionen. Die Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung 3 dargestellt. [9]

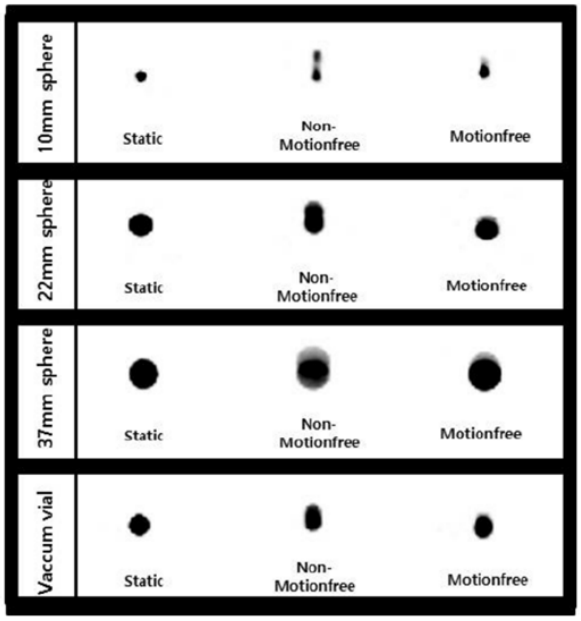

Abbildung 3: Bilder der Phantomstudie [9]

Auch die Studie von Ito et. al. mit 198 Patienten*innen bestätigt, dass kleinere Läsionen stärker vom Einsatz von MotionFree profitieren. Am effektivsten war der Einsatz im Bereich des Oberbauchs, hier führte die Anwendung zu einer deutlichen Reduktion von Bewegungsartefakten und einer verbesserten Darstellung von Läsionen. [6]

Die Ergebnisse aus der Studie von Messerli et. al. mit 149 Patienten*innen verdeutlichen die klinische Relevanz von datengesteuerten Atemgating für die Patientenversorgung. Durch MotionFree wurden bei 63 % die Organkonturen verbessert. Bei 24 % der Teilnehmer*innen wurde durch die Anwendung mindestens eine zusätzliche Läsion entdeckt. Bei 27 % kam es zu einer Befundänderung und bei 8 % sogar zu einer Änderung der weiteren klinischen Behandlung. Eine grafische Darstellung dieser Ergebnisse ist in der nachstehenden Abbildung 4 ersichtlich. [5]

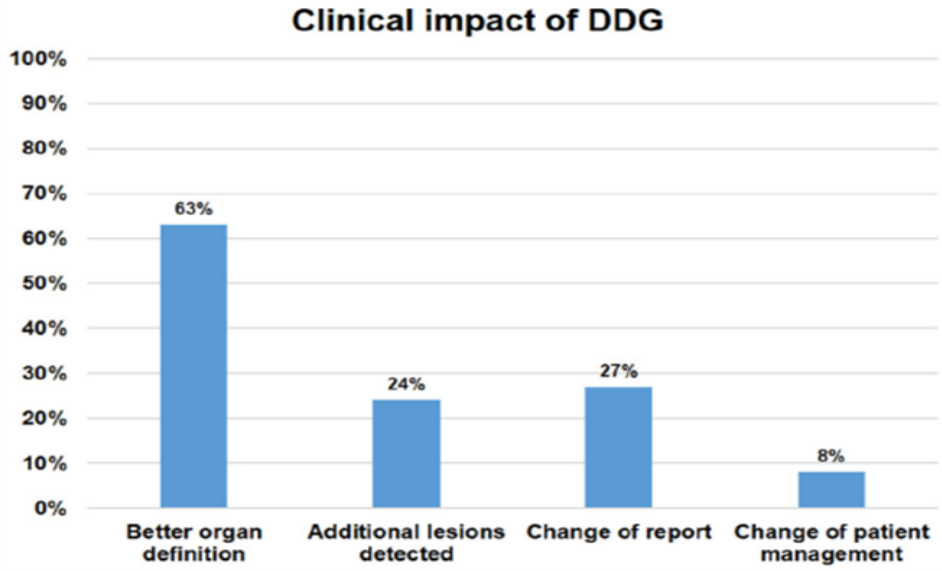

Abbildung 4: Ergebnisse Patientenstudie [5]

Die Patienten*innen profitieren von der Anwendung von MotionFree, wie auch die beiden Patientenbeispiele in Abbildung 5 und Abbildung 6 verdeutlichen. [5]

Die folgende Abbildung 5 zeigt PET-Bilder von einer Patientin mit Brustkrebs. Das linke Bild wurde ohne Atemgating aufgenommen und das rechte Bild mit der datengesteuerten Atemgating-Technik MotionFree. Durch das Atemgating konnte bei dieser F18-FDG-PET/CT eine zusätzliche Lebermetastase entdeckt werden. Die zusätzliche Läsion in der Leber wurde im rechten Bild mit einem Pfeil markiert. [5]

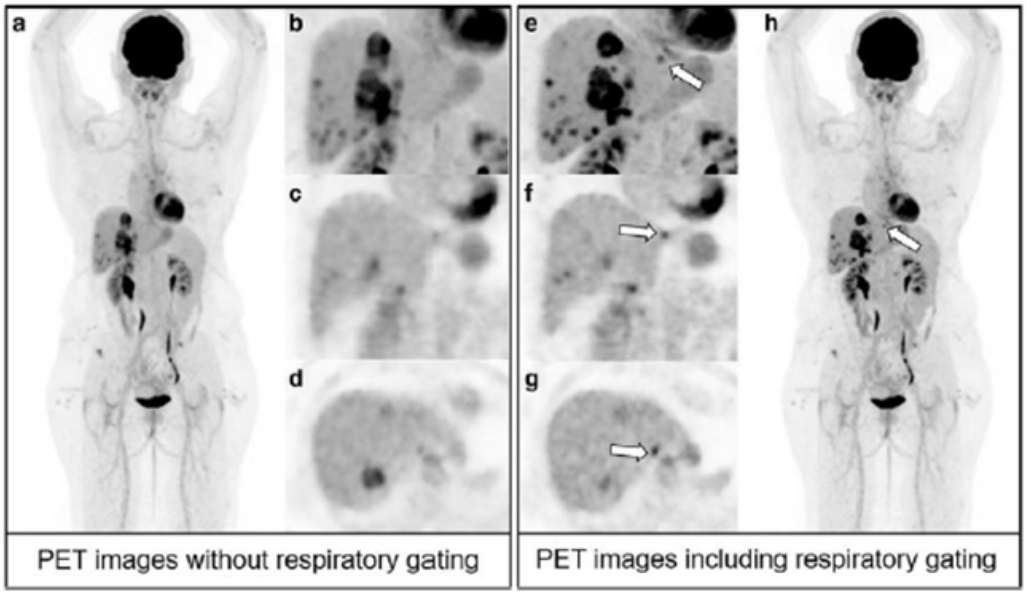

Abbildung 5: Patientenbeispiel mit und ohne Atemgating [5]

Die nächste Abbildung 6 zeigt die PET-Bilder einer Nachsorgeuntersuchung mit F18-FDG-PET/CT. Die mit einem Pfeil markierte Leberläsion im rechten Bild wurde nur durch MotionFree klar erkennbar. [5]

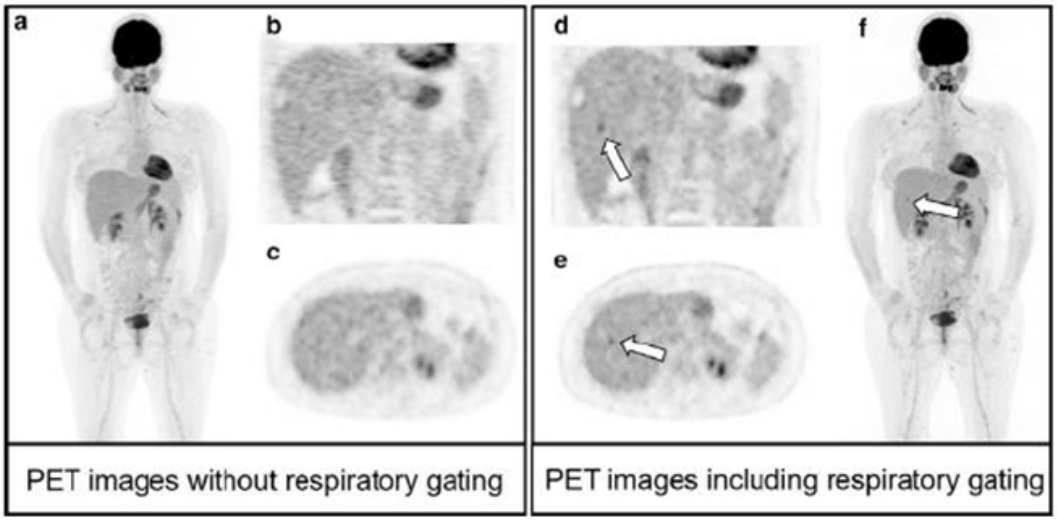

Abbildung 6: Patientenbeispiel mit und ohne Atemgating [5]

Die Studie von Sigfridsson et. al. hebt ebenso die verbesserte Darstellung von Läsionen hervor. Im Fokus stand der Vergleich von Ga68-DOTATOC- und F18-FDG-PET/CT. Die Studie zeigte, dass MotionFree nicht nur bei der F18-FDG-PET/CT, sondern auch bei anderen Tracern einen diagnostischen Mehrwert bietet. [3]

Die Verbesserung der Bildqualität wird auch durch die Studie von Walker et. al. bestätigt. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass datengesteuertes Atemgating zu genaueren Ergebnissen führt als externes oder gar kein Gating. [7]

In allen fünf Studien wurde eine verbesserte Quantifizierung von Traceraufnahmen festgestellt. Die Technik ermöglicht eine präzisere Bilddarstellung, wobei sich das Läsionsvolumen verringert, und die

SUV-Werte steigen. [5, 6, 3, 7, 9] Diese Beobachtungen werden besonders deutlich durch die Ergebnisse aus der Phantomstudie in der folgenden Abbildung 7. Die mit MotionFree ermittelten Werte liegen deutlich näher an den Referenzwerten der statischen bzw. bewegungslosen Bildern als jene ohne Gating. [9]

Quelle	PET-Parameter	statisches Bild	mit MotionFree	ohne MotionFree
10 mm Kugel	Volumen (cm³)	0,60	0,69	1,52
	SUV_{max}	31,93	22,19	11,74
	SUV_{mean}	14,74	11,10	4,76
22 mm Kugel	Volumen (cm³)	5,87	7,48	10,34
	SUV_{max}	36,85	34,68	31,04
	SUV_{mean}	26,93	20,56	15,03
37 mm Kugel	Volumen (cm³)	27,95	31,51	39,94
	SUV_{max}	20,49	18,74	18,36
	SUV_{mean}	15,13	12,70	9,87
20 mm Vakuumfläschchen	Volumen (cm³)	11,69	12,78	16,95
	SUV_{max}	20,28	19,44	17,66
	SUV_{mean}	13,76	12,19	9,03

Abbildung 7: Ergebnisse der Phantomstudie

Das Experteninterview zeigt eine Übereinstimmung mit den aktuellen Studienergebnissen. Die Interviewpartnerin betonte die Relevanz des Atemgating vor allem im Bereich der Leber und der basalen Lungenabschnitte. Zusätzlich wurde auf den Nutzen bei verschiedenen Tumoridentitäten eingegangen. Der Einsatz ist insbesondere bei Primärtumoren oder Metastasen im Leber- und unteren Lungenbereich empfehlenswert.

Die verlängerte Untersuchungszeit ist gerechtfertigt, da sie Folgeuntersuchungen vermeiden und ohne Mehraufwand oder zusätzliche Strahlenbelastung zu exakteren Befunden führen kann.

Abschließend werden die Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsfrage und die weiteren Schwerpunkte nochmals strukturiert zusammengefasst.

Genauigkeit und Bildqualität: Datengesteuertes Atemgating verbessert die qualitative und die quantitative Bildbewertung. Es reduziert atmungsbedingte Artefakte und steigert die Genauigkeit bei der Quantifizierung von Traceraufnahmen. Zudem sorgt der Einsatz für eine schärfere Darstellung von Organkonturen und Läsionen.

Einsatzbereiche: Der größte Nutzen zeigt sich im Oberbauch, im Lungen- und Leberbreich, denn hier kommt es zu den stärksten Atembewegungen. Im Unterbauch bzw. Beckenbereich kann hingegen auf den Einsatz verzichten werden.

Auswirkung auf Behandlung und Diagnose: Das Atemgating kann zusätzliche Läsionen im PET-Bild sichtbar machen und damit die Diagnose beeinflussen. In weiterer Folge kann sich dies auf die weitere Behandlung und Therapie auswirken.

Bewertung der längeren Untersuchungszeit: Trotz der längeren Erfassungszeit wird die Anwendung von Atemgating als sinnvoll bewertet, weil unter Umständen die Notwendigkeit von zusätzlichen Untersuchungen vermieden werden kann.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

[1] Cheung, Andrew H.Y., Wu, Vincent W.C., Cheung, Alice L.Y. & Cai, Jing, 2022. Respiratory 4D-gating F-18 FDG PET/CT scan for liver malignancies: Feasibility in liver cancer patient and tumor quantitative analysis. Frontiers in Oncology, 12, 789506. doi:10.3389/fonc.2022.789506

[2] Mohnike, Wolfgang & Mohnike, Marlies Liane Helene, 2024.

PET/CT-Atlas: Interdisziplinäre PET/CT- und PET/MR-Diagnostik und Therapie. 4. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer, p. 27.

[3] Sigfridsson, Jonathan; Lindström, Elin; Iyer, Victor; Holstensson, Maria; Velikyan, Irina; Sundin, Anders & Lubberink, Mark, 2021. Prospective data-driven respiratory gating of [68 Ga]Ga-DOTATOC PET/CT. EJNMMI Research, 11, Article: 33. doi:10.1186/s13550-021-00775-w

[4] Khamis, Hanan & Wollenweber, Scott, 2019. MotionFree: Device-less digital respiratory gating technique, seamlessly integrated in PET imaging routine. GE Healthcare, [Whitepaper].

[5] Messerli, Michael, Liberini, Virginia, Grünig, Hannes, Maurer, Alexander, Skawran, Stephan, Lohaus, Niklas, Husmann, Lars, Orita, Erika, Trinckauf, Josephine, Kaufmann, Philipp A. & Huellner, Martin W., 2021. Clinical evaluation of data-driven respiratory gating for PET/CT in an oncological cohort of 149 patients: impact on image quality and patient management. British Journal of Radiology, 94(1126), Article 20201350 doi:10.1259/bjr.20201350

[6] Ito, Ryoma; Motegi, Kazuki; Yamashita, Kosuke; Miyaji, Noriaki; Ishiyama, Mitsutomi; Shimada, Naoki; Fukai, Shohei & Terauchi, Takashi, 2025. Effectiveness of data-driven gating FDG PET/CT for the abdominal region. Journal of Nuclear Medicine Technology, 53(1), pp. 24–29. doi:10.2967/jnmt.124.268350

[7] Walker, Matthew David; Morgan, Andrew J.; Bradley, Kevin M.; McGowan, Daniel R., 2020. Data-Driven Respiratory Gating Outperforms Device-Based Gating for Clinical 18-F-FDG PET/CT. Journal of Nuclear Medicine, 61(11), pp. 1678–1683. doi:10.2967/jnumed.120.242248

[8] Page, Matthew J., McKenzie, Joanne E., Bossuyt, Patrick M., Boutron, Isabelle, Hoffmann, Tammy C., Mulrow, Cynthia D., Shamseer, Larissa, Tetzlaff, Jennifer M., Akl, Elie A., Brennan, Sue E., Chou, Roger, Glanville, Julie, Grimshaw, Jeremy M., Hróbjartsson, Asbjørn, Lalu, Manoj M., Li, Tianjing, Loder, Elizabeth W., Mayo-Wilson, Evan, McDonald, Steve, McGuinness, Luke A., Stewart, Lesley A., Thomas, James, Tricco, Andrea C., Welch, Vivian A., Whiting, Penny & Moher, David, 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. doi:10.1136/bmj.n71.

[9] Kim, Deok-Hwan; Yoo, Eun-Hye; Hong, Ui-Seong; Kim, Jun-Hyeok; Ko, Young-Heon; Moon, Seung-Cheol; Cheon, Miju & Yoo, Jang, 2021. Image Registration of 18-F-FDG PET/CT Using the MotionFree Algorithm and CT Protocols through Phantom Study and Clinical Evaluation. Healthcare, 9(6), Article 669. doi:10.3390/healthcare9060669

Die Relevanz von leichter und einfacher Sprache im physiotherapeutischen Setting

VON **MAGDALENA STEINWENDTNER, BSc**

1. ABSTRACT

Einleitung

Die Kommunikation stellt im physiotherapeutischen Setting die Grundlage für eine erfolgreiche Therapie dar. Eine geringe Gesundheitskompetenz kann jedoch dazu führen, dass Betroffene Schwierigkeiten haben, physiotherapeutische Anweisungen und Informationen zu verstehen und entsprechend umzusetzen. Leichte und einfache Sprache bieten hier potenzielle Lösungsansätze, um Barrieren in der Kommunikation zu überwinden und den Therapieerfolg zu fördern. Diese Arbeit widmet sich der Relevanz von leichter und einfacher Sprache im physiotherapeutischen Setting und untersucht deren Auswirkungen auf das Verständnis und die Zusammenarbeit zwischen Therapeut*innen und Patient*innen.

Methoden

Die Methodik der Arbeit basiert auf einer systematischen Literaturrecherche, die im November 2024 in den Datenbanken PubMed und Cochrane Library durchgeführt wurde. Die Ergebnisse wurden auf Grundlage zuvor festgelegter Ein- und Ausschlusskriterien selektiert. Die für die Arbeit berücksichtigten Studien wurden inhaltlich analysiert und einer qualitativen Bewertung unterzogen.

Ergebnisse

Die Untersuchung zeigt, dass der Einsatz von leichter und einfacher Sprache positive Effekte auf das Verständnis von Patient*innen hat. Ebenso weist diese Form der Kommunikation eine bessere Zugänglichkeit, Nutzbarkeit und Zufriedenheit auf. Patient*innen präferieren Information in einfacher Sprache und beschreiben eine Stärkung ihres Selbstvertrauens und ihrer Entscheidungsfähigkeit, sowie eine Zunahme des Wissens. Dabei spielt das Level der Gesundheitskompetenz eine entscheidende Rolle.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit zeigt eine bestehende Forschungslücke auf und hebt die Relevanz dieses Themas für die physiotherapeutische Praxis hervor. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit, die Kommunikationsstrategien in der Physiotherapie gezielt an die Bedürfnisse der Patient*innen anzupassen und den Einsatz von leichter und einfacher Sprache stärker in das Therapiesetting zu integrieren.

Schlüsselwörter

Physiotherapie, Leichte Sprache, Einfache Sprache, Gesundheitskompetenz

2. EINLEITUNG

Physiotherapeut*innen gehören zu einer der Berufsgruppen, die im medizinischen Bereich nahe an und mit Patient*innen arbeitet und sich in der Therapie auch bewusst Zeit für Edukation nimmt. Das Thema der Kommunikation spielt in diesem Beruf eine wichtige Rolle. Es ist wichtig, dass wesentliche Informationen für Patient*innen verständlich sind. Wenn die Krankheit, die Wundheilung und der Therapieverlauf von den Patient*innen wirklich verstanden wird, ist es wahrscheinlicher, dass sie etwaige Vorgaben auch einhalten, weil das Hintergrundwissen dafür gegeben ist. Sie können medizinischen Rat besser annehmen, was in Folge zu besseren Therapieergebnissen und einer gesteigerten Gesundheitskompetenz führt. Der Grad der Gesundheitskompetenz kann mit direkten Auswirkungen auf die Gesundheit in Bezug gesetzt werden. Menschen mit hoher Gesundheitskompetenz haben weniger Krankenhausaufenthalte, einen besseren Gesundheitszustand, treffen bessere gesundheitsbezogene Entscheidungen und können besser mit chronischen Erkrankungen umgehen als Personen mit niedriger Gesundheitskompetenz.

Oft stellt die Sprache für viele Menschen eine erhebliche Barriere dar. Besonders betroffen sind Menschen mit Lernschwierigkeiten oder intellektuellen Beeinträchtigungen, die etwa 1–3 % der Weltbevölkerung ausmachen. Diese Gruppe weist ein erhöhtes Risiko für verschiedene chronische und altersbedingte Krankheiten auf und ist häufig gesundheitlich schlechter versorgt. Kommunikationsprobleme und mangelndes Verständnis medizinischer Informationen tragen dazu bei, dass sie oft eine geringere Gesundheitskompetenz aufweisen. Gerade hier ist es essenziell, Informationen in einer klaren und verständlichen Form zu vermitteln, um Chancengleichheit im Gesundheitssystem zu fördern.

Um die Gesundheitskompetenz gezielt zu verbessern, kommen verschiedene Kommunikationstechniken sowie die Konzepte der leichten und einfachen Sprache zum Einsatz. Beide Ansätze zielen darauf ab, Informationen möglichst verständlich darzustellen, unterscheiden sich jedoch in Zielgruppe und Anwendung. Leichte Sprache folgt strengen Regeln und wurde speziell für Menschen mit kognitiven Einschränkungen entwickelt. Sie vereinfacht Satzstruktur, Wortwahl und Layout erheblich. Einfache Sprache hingegen ist weniger strikt geregelt und richtet sich an ein breiteres Publikum: Menschen mit geringer Lesekompetenz, Kinder, Lernende oder Personen ohne deutsche Muttersprache. Auch gut gebildete Menschen können von ihr profitieren, etwa bei der Vermittlung medizinischer Fachbegriffe.

In der Praxis sind diese Sprachformen im medizinischen und physiotherapeutischen Setting noch nicht flächendeckend etabliert, obwohl ihr Nutzen klar erkennbar ist. Besonders in der Physiotherapie, wo Edukation ein fester Bestandteil der Behandlung ist, könnten einfache und leichte Sprache eine wichtige Rolle spielen, um Patient*innen aktiver in den Therapieverlauf einzubinden. Der gezielte Einsatz angepasster Sprache kann helfen, Gesundheitsinformationen zugänglicher zu machen, Vertrauen zu fördern und damit die Gesundheitskompetenz zu steigern.

Die Relevanz von leichter und einfacher Sprache im physiotherapeutischen Setting steht in einem engen Zusammenhang mit der Gesundheitskompetenz. Eine bessere Kommunikation im Gesundheitswesen wird als ein Ansatz gesehen, um medizinische Informationen zugänglicher zu machen und so die Gesundheitskompetenz von Patient*innen zu fördern. Auch wenn in den letzten Jahren viel Recherche zu Gesundheitskompetenz erfolgt ist, ist die Anzahl an Interventionen, die sich mit praktischen Ansätzen zur Stärkung dieser beschäftigen, kaum gestiegen. Was jedoch immer wieder erwähnt wird, ist die große Rolle, die Kommunikation in diesem Kontext spielt.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Inwiefern hat der Einsatz von leichter und einfacher Sprache im physiotherapeutischen Setting Relevanz in Bezug auf die Compliance, Adhärenz und die Gesundheitskompetenz der Patient*innen?

4. BESCHREIBUNG

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, in Form eines Scoping Reviews einen Überblick über die aktuelle Forschungslage zum Thema der leichten und einfachen Sprache im therapeutischen und medizinischen Setting zu geben und die zuvor definierte Forschungsfrage zu beantworten. Die Methodik dieser Arbeit ist eine systematische Literaturrecherche. Diese wird mittels der Datenbanken PubMed und Cochrane Library durchgeführt. Zu Beginn wurde mit zuvor definierten Keywords die Erstsuche durchgeführt. Auf diese Art wurde ein erster Überblick geschaffen. Um die weitere Suche jedoch einschränken und eine Auswahl an bestimmten Studien treffen zu können, wurden im weiteren Schritt Filter angewendet und die Studien auf Ein- und Ausschlusskriterien geprüft. Bei den Ergebnissen dieser Suche erfolgte ein Titel- und Abstract-Screening. Für die Literaturrecherche werden die zwei Termini „leichte Sprache“/ „easy language“ und „einfache Sprache“/„plain language“ unterschieden. Die beiden Begriffe werden jeweils mit den anderen zuvor definierten Keywords verbunden und in zwei getrennten Recherchen untersucht. Diese Schlüsselwörter wurden nach dem PICO-Modell ausgewählt. Für den Parameter „Comparison“ wurden keine Keywords definiert, da es in dieser Arbeit um keinen spezifischen Vergleich geht bzw. die Standardsprache automatisch der Vergleich ist. Zu Beginn sind die Schlüsselwörter bezüglich des Outcomes aufgrund des Fokus auf die Forschungsfrage auf „compliance“, „adherence“ und „health literacy“ begrenzt. In einem zweiten Schritt werden diese jedoch für umfassendere Ergebnisse ergänzt. Die einzelnen Keywords werden mit den Booleschen Operatoren AND und OR kombiniert, sodass sich folgende Suchstrings ergeben: “easy language” OR "easy read" "plain language" AND physiotherapy OR therapy OR medicine“, sowie "patient empowerment" OR "health literacy" OR compliance OR adherence OR accessibility OR inclusive*”

Es werden nur Studien ausgewählt, die in den letzten 10 Jahren in deutscher oder englischer Sprache veröffentlich wurden. So soll der Forschungsstand und die derzeitige Situation möglichst aktuell aufgezeigt werden. Weiters muss bei der eingeschlossenen Literatur der Volltext kostenfrei zur Verfügung stehen. Es werden nur Studien ausgewählt, die sich mit Kommunikation in einem medizinischen oder therapeutischen Kontext beschäftigen und in Bezug zu einem der definierten Outcomeparameter stehen. Studien, die sich mit Gesundheitskompetenz beschäftigen, nicht aber mit dem Zusammenhang dieser und dem Einsatz von Kommunikationstechniken, werden ausgeschlossen. Außerdem wird Literatur aussortiert, für die eine Zusammenfassung in einfacher Sprache existiert, aber das eigentliche Thema des Artikels nichts mit der Forschungsfrage zu tun hat

Für die Qualitätssicherung werden alle eingeschlossenen Studien mit Critical Appraisal Tools bewertet. Bei Systematic Reviews wird die AMSTAR-Skala herangezogen. Diese besteht aus 11 Fragen, welche die methodische Qualität der Arbeit bewertet. Systematic Reviews können dabei höchstens 10 Punkte erreichen. Für die qualitative Bewertung von Scoping Reviews wird die Prisma Skala verwendet. Hierbei handelt es sich um eine Checkliste mit 22 zu beachtenden bzw. zu beinhaltenden Aspekten für das Erstellen eines solchen Reviews. Für Studien mit gemischten Methoden wird das Mixed Methods Appraisal Tool, kurz MMAT, verwendet. Hiermit kann die Qualität empirischer Studien durch eine gezielte Auswahl an relevanter Studienkategorien geprüft werden. Studien in einem quasi experimentellen Design werden anhand der JBI Checklist bewertet. Diese besteht aus 9 Fragen zum Thema, wie genau auf mögliche Verzerrungen der Ergebnisse geachtet wurde. Zur Bewertung von Studien im experimentellen Design mit Randomisierung wird die CASP-Checkliste verwendet.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Für das physiotherapeutische Setting lässt sich ableiten, dass der Einsatz von leichter und einfacher Sprache eine wichtige Rolle spielen kann. Das Anpassen der Kommunikationsart an die Patient*innen ist entscheidend für ein gutes Verständnis. Dieses gesteigerte Verständnis sorgt für eine bessere Gesundheitskompetenz und in Folge auch für bessere Therapieergebnisse, da dann medizinischer Rat besser angenommen werden kann und mit einer hohen Gesundheitskompetenz eine gesteigerte Therapieadhärenz einhergeht.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Die Literaturrecherche wurde im November 2024 in den Datenbanken PubMed und Cochrane Library durchgeführt. Von 1110 Treffern wurden durch Ausschluss von Falschergebnissen, Duplikaten und inhaltlich irrelevanten Studien nur fünf Studien berücksichtigt. Eine weitere wurde durch Handrecherche ergänzt. Die inkludierten Arbeiten umfassen einen Scoping Review, einen Systematic Review, eine quasi-experimentelle Studie, eine randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit qualitativer Komponente sowie eine post-test-only Studie.

Die quasi-experimentelle Studie von Toibin et al. (2017) untersuchte den Einfluss der Kommunikationsmethode „Ask Me 3“ auf Gesundheitskompetenz und Partizipation bei Physiotherapiepatient*innen. Trotz gezielter Interventionen wie einfacher Sprache, Teach-Back-Methode und visualisierten Informationen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den Outcome-Parametern. Qualitativ wurden jedoch Barrieren wie komplexe Sprache, Zeitdruck und Angst benannt. Positiv wirkten sich gegenseitiger Respekt und das Gefühl, ernst genommen zu werden, auf die Partizipation aus.

Krieger et al. (2017) zeigten in ihrer experimentellen Studie mit Krebspatient*innen, dass einfache Sprache sowie Metaphern (Natur/Glücksspiel) das Verständnis des Konzepts Randomisierung verbessern. Die Wirksamkeit war abhängig von der Gesundheitskompetenz: Bei niedriger Kompetenz schnitt die Naturmetapher am besten ab, bei hoher Kompetenz die Glücksspielmetapher. Paradoxerweise ging höheres Verständnis mit geringerer Verhaltensintention einher, da mit besserem Verständnis auch Angst und Distanz gegenüber RCTs zunahmen.

Elliott et al. (2023) führten einen RCT mit Eltern durch, bei dem COVID-19-Empfehlungen in einfacher Sprache vs. Standardsprache verglichen wurden. Die einfache Sprache erhöhte Verständnis, Zugänglichkeit, Nutzbarkeit und Zufriedenheit, beeinflusste jedoch nicht die Verhaltensabsicht. Die Mehrheit der Teilnehmenden war hochgebildet, was die Übertragbarkeit einschränkt.

Pal et al. (2024) analysierten in einem Scoping Review über 6000 Quellen in einfacher Sprache. Die Nutzung solcher Materialien hat deutlich zugenommen, besonders in Psychologie und Onkologie. Patient*innen bevorzugten visuelle Formate, leicht zugängliche Informationen und einen geringen sprachlichen Schwierigkeitsgrad. Die Studien zeigen, dass solche Materialien Wissen, Selbstvertrauen und Mitbestimmung fördern können.

Dunn et al. (2023) untersuchten in ihrem Review Barrieren für informierten Konsens bei Personen mit Lernschwäche. Mangel an zugänglicher Information, fehlendes Training im Gesundheitspersonal sowie systemische Hindernisse wie Zeitdruck erschweren die Partizipation. Viele Betroffene wissen nicht um ihr Recht auf Konsens. Leichte Sprache, visuelle Unterstützung und personenzentrierte Kommunikation werden als hilfreich beschrieben.

Insgesamt zeigt sich, dass einfache und leichte Sprache positiven Einfluss auf Gesundheitskompetenz, Entscheidungsfähigkeit und Partizipation haben kann. Gerade bei geringer Gesundheitskompetenz spielen verständliche Kommunikation und visuelle Hilfen eine große Rolle. Die Wahl der Methode sollte an das jeweilige Kompetenzniveau angepasst werden. Die Forschung weist jedoch Lücken auf, insbesondere im physiotherapeutischen Setting und im Umgang mit vulnerablen Gruppen. Einheitliche Richtlinien zur Erstellung von Informationsmaterialien in einfacher Sprache sowie deren breitere Verfügbarkeit sind notwendig, um eine inklusive und effektive Gesundheitskommunikation zu ermöglichen.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Aktion Mensch. (o.J.). Wo wird Leichte Sprache eingesetzt?. Aktion Mensch. https://www.aktion-mensch.de/dafuer-stehen-wir/was-ist-inklusion/was-ist-leichte-sprache.

Barker, TH, Habibi, N, Aromataris, E, Stone, JC, Leonardi-Bee, J, Sears, K. (2024). The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias quasi-experimental studies. JBI Evid Synth.22(3):378-88.

Boardman, L., Bernal, J., & Hollins, S. (2014). Communicating with people with intellectual disabilities: A guide for general psychiatrists. Advances in Psychiatric Treatment, 20(1), 27–36. https://doi.org/10.1192/apt.bp.110.008664

Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK). (2016). UN-Behindertenrechtskonvention. Deutsche Übersetzung der Konvention und des Fakultativprotokolls. 11-12

Carlson, T., Hames, A., English, S. (2004). Referrals to a learning disability service and content to treatment. Tizard Learning Disability Review, 9:11-7.

Coenen, M., Schuetz, G. M., Dewey, M. (2013). Bewertung der methodischen Qualität von systematischen Übersichtsarbeiten und Metaanalysen: AMSTAR (A Measurement Tool for the Assessment of Multiple Systematic Reviews). Fortschr Röntgenstr 2013; 185: 937–940. http://dx.doi.org/10.1055/ s-0033-1350140

Critical Appraisal Skills Programme (2024). CASP randomised controlled trials (RCTs) Checklist. https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/randomised-controlled-trial-rct checklist/.

Davis, T. C., Wolf, M. S., Bass, P. F., Thompson, J. A., Tilson, H. H., Neuberger, M., & Parker, R. M. (2006). Literacy and misunderstanding prescription drug labels. Annals of Internal Medicine, 145(12), 887–894. https://doi.org/10.7326/0003-4819-145-12 200612190-00144

Dunn, M., Strnadová, I., Scully, J. L., Hansen, J., Loblinzk, J., Sarfaraz, S., Molnar, C., & Palmer, E. E. (2023). Equitable and accessible informed healthcare consent process for people with intellectual disability: A systematic literature review. BMJ Quality & Safety, bmjqs-2023-016113. https://doi.org/10.1136/bmjqs-2023-016113

Eckler, U., Gödl-Purrer, B., Hurkmans, E., Igelsböck, E., Wiederin, C. (2017). Die Physiotherapeutin/Der Physiotherapeut Kompetenzprofil. Physio Austria. https://www.physioaustria.at/sites/default/files/collection_files/phy_kompetenzprofil_deutsch_fin_072017.pdf

Elliott, S. A., Scott, S. D., Charide, R., Patterson-Stallwood, L., Sayfi, S., Motilall, A., Baba, A., Lotfi, T., Suvada, J., Klugar, M., Kredo, T., Mathew, J. L., Richards, D. P., Butcher, N. J., Offringa, M., Pottie, K., Schünemann, H. J., & Hartling, L. (2023). A multimethods randomized trial found that plain language versions improved parents' understanding of health recommendations. Journal of Clinical Epidemiology, 161, 8–19. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2023.06.018

Flieger, P. (2020). Mensch Zuerst. Selbstvertretung von Frauen und Männern mit Lernschwierigkeiten. Stimme. Zeitschrift der Initiative Minderheiten, 30(115), 41—43. Innsbruck: bidok – behinderung inklusion dokumentation

Geukes, C., Bröder, J., & Latteck, Ä.-D. (2019). Health Literacy and People with Intellectual Disabilities: What We Know, What We Do Not Know, and What We Need: A Theoretical Discourse. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(3), 463. https://doi.org/10.3390/ijerph16030463 25

Geukes, C., & Latteck, Ä.-D. (2018). Das integrative Basisverfahren von Kruse als qualitativ rekonstruktive Methode für Interviews am Beispiel von Menschen mit geistiger Behinderung. Journal für Qualitative Forschung in Pflege- und Gesundheitswissenschaft, 5(2). https://pub.uni-bielefeld.de/record/2938614

Griebler, R., Straßmayr, C., Mikšová,D., Link, T., Nowak, P., Arbeitsgruppe Gesundheitskompetenz-Messung der ÖPGK (2021): Gesundheitskompetenz in Österreich: Ergebnisse der österreichischen Gesundheitskompetenzerhebung HLS19-AT. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, Wien.

Grimmer, A., Sappok, T., & Burtscher, R. (2023). Einfach sprechen über Gesundheit und Krankheit. NeuroTransmitter, 34(4), 18–24. https://doi.org/10.1007/s15016-023-3029-6

Haveman, M., Perry, J., Salvador-Carulla, L., Walsh, P. N., Kerr, M., Van Schrojenstein Lantman-de Valk, H., Van Hove, G., Berger, D. M., Azema, B., Buono, S., Cara, A. C., Germanavicius, A., Linehan, C., Määttä, T., Tossebro, J., & Weber, G. (2011). Ageing and health status in adults with intellectual disabilities: Results of the European POMONA II study. Journal of Intellectual & Developmental Disability, 36(1), 49–60. https://doi.org/10.3109/13668250.2010.549464

Hong, Q.N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais P., Gagnon, M-P., Griffiths, F., Nicolau, B., O'Cathain, A., Rousseau, M-C., Vedel, I. (2018). Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT). Canadian Intellectual Property Office, Industry Canada.

Inclusion Europe. (2017). Informationen für alle. Europäische Regeln, wie man Informationen leicht lesbar und leicht verständlich macht. ISBN 2-87460-111-X. https://www.inclusion europe.eu/wp-content/uploads/2017/06/DE_Information_for_all.pdf. Institute of Medicine (US)

Committee on Health Literacy. (2004). Health Literacy: A Prescription to End Confusion (L. Nielsen-Bohlman, A. M. Panzer, & D. A. Kindig, Hrsg.). National Academies Press (US). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK216032/

Krieger, J. L., Neil, J. M., Strekalova, Y. A., & Sarge, M. A. (2017). Linguistic Strategies for Improving Informed Consent in Clinical Trials Among Low Health Literacy Patients. Journal of the National Cancer Institute, 109(3), djw233. https://doi.org/10.1093/jnci/djw233

Lee, K., Cascella, M., & Marwaha, R. (2024). Intellectual Disability. In StatPearls. StatPearls Publishing. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547654/

Literacy, I. of M. (US) R. on H. (2009). Measuring Health Literacy: What? So What? Now What? In Measures of Health Literacy: Workshop Summary. National Academies Press (US). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45386/

Maaß, C. (2020). Easy Language – Plain Language – Easy Language Plus: Balancing Comprehensibility and Acceptability. Frank & Timme. https://doi.org/10.26530/20.500.12657/42089

Marmot, M. (2005). Social determinants of health inequalities. Lancet (London, England), 365(9464), 1099–1104. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6

McKinlay, J. B. (2019). A Case For Refocusing Upstream: The Political Economy Of Illness. IAPHS Occasional Classics

McQueen, D., KI Potvin, L., Pelikan, JM., Balbo, L. (2007). The Role of Theory in Health Promotion. In Health and modernity Abel Th. Springer

Netzwerk Leichte Sprache. (2022). Die Regeln für Leichte Sprache. https://www.netzwerk leichte-sprache.de/fileadmin/content/documents/regeln/Regelwerk_NLS_Neuauflage 2022.pdf 26

Nutbeam, D., & Lloyd, J. E. (2021). Understanding and Responding to Health Literacy as a Social Determinant of Health. Annual Review of Public Health, 42, 159–173. https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102529

Österreichische Plattform Gesundheitskompetenz. (2024). Gesundheitskompetenz - Was ist das?. https://oepgk.at/gesundheitskompetenz-was-ist-das/

Pal, A., Arnet, I., Elger, B. S., & Wangmo, T. (2024). Practices and Barriers in Developing and Disseminating Plain-Language Resources Reporting Medical Research Information: A Scoping Review. The Patient, 17(5), 493–518. https://doi.org/10.1007/s40271-024 00700-y

Parker, R. (2009). Measuring health literacy: What? So what? Now what. In Measures of health literacy: workshop summary, 91-98. Washington, DC: National Academies Press.

Peter, M., Maddocks, S., Tang, C., & Camp, P. G. (2024). Simplicity: Using the Power of Plain Language to Encourage Patient-Centered Communication. Physical Therapy, 104(1), pzad103. https://doi.org/10.1093/ptj/pzad103

Sajith, S. G., Teo, Y., & Ling, C. S. (2018). Development and Introduction of "Communication Passport" in an Adult Inpatient Psychiatric Unit for Persons With Intellectual Disabilities: A Brief Report from Singapore. Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities, 15(2), 166–170. https://doi.org/10.1111/jppi.12235

Simonds, S. K. (1974). Health Education as Social Policy. Health Education Monographs, 2(1_suppl), 1–10. https://doi.org/10.1177/10901981740020S102

Sørensen, K., Van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan, J., Slonska, Z., Brand, H., & (HLS-EU) Consortium Health Literacy Project European. (2012). Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. BMC Public Health, 12(1), 80. https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-80

STATISTIK AUSTRIA. (2023). Migration & Integration. Statistik Austria. https://www.statistik.at/fileadmin/user_upload/MIG2023

Stormacq, C., Van den Broucke, S., & Wosinski, J. (2019). Does health literacy mediate the relationship between socioeconomic status and health disparities? Integrative review. Health Promotion International, 34(5), e1–e17. https://doi.org/10.1093/heapro/day062

Toibin, M., Pender, M., & Cusack, T. (2017). The effect of a healthcare communication intervention—Ask me 3; on health literacy and participation in patients attending physiotherapy. European Journal of Physiotherapy, 19(sup1), 12–14. https://doi.org/10.1080/21679169.2017.1381318

Tricco, AC., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, KK., Colquhoun, H., Levac, D. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMAScR): Checklist and Explanation. Ann Intern Med. 169:467–473. doi: 10.7326/M18-0850.

van der Giessen, J., Fransen, M. P., Spreeuwenberg, P., Velthuizen, M., van Dulmen, S., & Ausems, M. G. E. M. (2021). Communication about breast cancer genetic counseling with patients with limited health literacy or a migrant background: Evaluation of a training program for healthcare professionals. Journal of Community Genetics, 12(1), 91–99. https://doi.org/10.1007/s12687-020-00497-x

Vecchiato, S. (2022). Clear, easy, plain, and simple as keywords for text simplification. Frontiers in Artificial Intelligence, 5, 1042258. https://doi.org/10.3389/frai.2022.1042258

Wagner, S., & Scharff, S. (2014). Über die Unterschiede zwischen Einfacher und Leichter Sprache.

World Health Organization. (2024). Social determinants of health. https://www.who.int/health topics/social-determinants-of-health#tab=tab_1 Wittgenstein, L. (1963). Tractatus logico-philosophicus. edition suhrkamp. 89 27

Wittink, H., & Oosterhaven, J. (2018). Patient education and health literacy. Musculoskeletal Science and Practice, 38, 120–127. https://doi.org/10.1016/j.msksp.2018.06.004

Pitfalls in der Lebersonographie: Erstellung eines interaktiven Simulatortrainings für den klinisch-praktischen Kompetenzerwerb von Studierenden

VON **MAXIMILIAN ZELLER, BSc**

1. ABSTRACT

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der Entwicklung eines interaktiven Simulatortrainings für den praktischen Kompetenzerwerb von Studierenden im Bereich der Lebersonographie. Im Fokus stehen die didaktischen Vorteile von Ultraschallsimulatoren im Vergleich zu traditionellen Lehrmethoden sowie der Stellenwert der Simulatorsysteme der Firma Schallware GmbH gegenüber kostengünstigeren Low-Fidelity-Phantomen.

Methodisch basiert die Arbeit auf einem umfassenden Scoping Review, der der wissenschaftlichen Grundlagenforschung dient, sowie der Entwicklung eines Lernmoduls für das Simulatorsystem der Firma Schallware. Nach Evaluierung des didaktischen Potenzials von Ultraschallsimulatoren und vertiefter Wissensaneignung im Bereich der Lebersonographie wurde ein zweiteiliges Konzept zur Erstellung eines praxisorientierten Lernmoduls entwickelt. Dieses wurde anschließend in enger Zusammenarbeit mit dem Fachpersonal der Firma Schallware mit dem Namen „Leber Basics“ umgesetzt.

Simulatorbasiertes Training bietet wesentliche didaktische Vorteile, darunter die nachweisbare Verbesserung kognitiver und psychomotorischer Fähigkeiten sowie reduzierte Leistungsangst bei Studierenden. Das Lernmodul „Leber Basics“ wurde erfolgreich entwickelt und ist an der FH Campus Wien über ein Simulatorsystem der Firma Schallware verfügbar. Es umfasst zwei zentrale Teile: einen praktischen Abschnitt zum Erlernen der ersten sechs Standardschnitte der ÖGUM-Leitlinien zur Dokumentation des Abdomens und kleinen Beckens sowie einen theoretischen Teil mit Fokus auf die Pathologien Leberzirrhose, fokale noduläre Hyperplasie (FNH) sowie Cholezystolithiasis.

Das auf wissenschaftlicher Recherche basierende interaktive Lernmodul wurde gemäß der konzeptionellen Vorlage entwickelt und stimmt thematisch mit dem Curriculum der Studierenden des Bachelorstudiengangs Radiologietechnologie überein, wodurch es die praktische Ausbildung optimal ergänzt. Künftig könnte das erstellte Lernmodul als Basis für eine umfassende Reihe simulatorbasierter Lerneinheiten dienen und damit einen nachhaltigen Beitrag zur Qualitätsverbesserung in der sonographischen Ausbildung leisten.

2. EINLEITUNG

Die medizinische Sonographie hat sich aufgrund ihrer kostengünstigen, schnell verfügbaren und strahlungsfreien Eigenschaften zu einem unverzichtbaren Werkzeug in der bildgebenden Diagnostik entwickelt. In der Abdomensonographie, besonders bei hepatobiliären Untersuchungen, stellt der Ultraschall die nächste Anlaufstelle nach körperlicher Untersuchung und Bestimmung der Laborwerte dar (Messmann, 2021). Die kompetente Durchführung und Interpretation einer sonographischen Untersuchung erfordert jedoch fundiertes Wissen der Anatomie, Physiologie und Pathologie sowie praktische Kompetenzen, die ein qualifiziertes Training voraussetzen.

Die Ausbildung in der Sonographie ist durch einen hohen Bedarf an qualifiziertem Lehrpersonal gekennzeichnet, der aufgrund von technischen Fortschritten und günstigeren Anschaffungskosten stetig weiter steigt (Dietrich et al., 2022). Traditionelle Lehrmethoden, bei denen Studierende unter Aufsicht an Freiwilligen oder Patient*innen üben, sind personalintensiv und durch die Verfügbarkeit geeigneter Übungsobjekte limitiert. Folglich nimmt die Bedeutung simulatorbasierter Trainingsmethoden in der sonographischen Ausbildung zu.

Ultraschallsimulatoren ermöglichen ein standardisiertes, wiederholbares Training ohne Patient*innenrisiko. Der technische Fortschritt hat in den letzten Jahren zur Entwicklung verschiedener Simulatorsysteme geführt, die von einfachen Low-Fidelity-Phantomen bis zu komplexen computerbasierten High-Fidelity-Simulatoren reichen (Pedersen et al., 2024). Zu den computerbasierten High-Fidelity-Simulatoren gehören die Systeme der Firma Schallware, die durch die Verwendung realer Patient*innendaten eine besonders realistische Lernumgebung schaffen, die von grundlegenden Fertigkeiten bis zum Training pathologischer Befundkonstellationen reichen kann (Urbán et al., 2018).

Die Vorteile des simulatorbasierten Trainings sind vielfältig. Wie Dyre et al. (2016) in einer dänischen Studie nachwiesen, führt das wiederholte Üben und die Akzeptanz von Fehlern zu besseren Leistungsergebnissen, da im Vergleich zu Vermeidungsstrategien aus Fehlern gelernt werden kann, ohne negative Konsequenzen befürchten zu müssen. In Zeiten des Ausbilder*innenmangels in der Sonographie bieten Ultraschallsimulatoren ein Training mit kontinuierlichem Feedback und standardisierten Bewertungsbedingungen (Recker et al., 2024). Eine Studie von Østergaard et al. (2019) konnte belegen, dass bereits nach zwei bis sieben simulatorbasierten Trainingseinheiten eine signifikante Verbesserung in der sonographischen Patient*innendiagnostik feststellbar ist.

Der Bereich der hepatobiliären Sonographie ist essenziell für die Abdomensonographie und häufig der erste Berührungspunkt beim Erlernen von Standardschnittebenen und der praktischen Ultraschalluntersuchung. Somit stellt er einen wesentlichen Teil der sonographischen Ausbildung der Studierenden des Bachelorstudiengangs Radiologietechnologie dar, wobei bislang ein strukturiertes und simulationsbasiertes Lernmodul fehlt, das speziell auf die Bedürfnisse der Studierenden zugeschnitten ist.

Ein Artikel der Fachzeitschrift Radiography empfiehlt den Einsatz von Ultraschallsimulatoren im präklinischen Bereich als Kernbestandteil des Curriculums für Sonographiekurse, um die Fähigkeit der Studierenden zu verbessern, die Belastung des Ausbildungspersonals zu reduzieren und die Patient*innensicherheit in den frühen Ausbildungsphasen zu erhöhen (Bowman et al., 2021).

Diese Bachelorarbeit widmet sich daher einerseits der Evaluierung des didaktischen Potenzials von Ultraschallsimulatoren in der sonographischen Ausbildung und andererseits der Entwicklung eines interaktiven Lernmoduls für das hepatobiliäre System. Das Lernmodul wird auf einem Simulatorsystem der Firma Schallware entwickelt und ist auf die spezifischen Anforderungen der Studierenden des Bachelorstudiengangs Radiologietechnologie abgestimmt.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Welche didaktischen Vorteile bietet der Einsatz von Ultraschallsimulatoren für Studierende im Vergleich zu traditionellen Lehrmethoden im Kompetenzerwerb der Oberbauchsonographie?

» Welchen Stellenwert haben die Ultraschallsimulatoren der Firma Schallware im Vergleich zu Low-Fidelity-Phantomen für den Kompetenzerwerb von Studierenden?

4. BESCHREIBUNG

Diese Bachelorarbeit setzt sich aus zwei Hauptbestandteilen zusammen: einer umfassenden Literaturrecherche in Form eines Scoping Reviews sowie der Entwicklung eines Lernmoduls, welches durch die Zusammenarbeit mit der Firma Schallware an einem ihrer Simulatoren an der FH Campus Wien erfolgt.

Der Arbeit liegt eine umfassende Literaturrecherche in Form eines Scoping Reviews zugrunde. Dadurch kann das Forschungsfeld, welches sich mit den beiden in Kapitel 1.2. genannten Forschungsfragen befasst, ausführlich und strukturiert untersucht werden. Die Quellen dieser Arbeit stammen ausschließlich aus Datenbanken wie Pubmed, ScienceDirect, GoogleScholar, SpringerLink und Thieme. Während der Recherche kamen nur rezente Veröffentlichungen, die maximal 6 Jahre alt und entweder in deutscher oder in englischer Sprache verfasst wurden, in Frage, um die Aktualität der Literatur zu gewährleisten. Bei der Verwendung von etablierten wissenschaftlichen Erkenntnissen, wie zum Beispiel Basiswissen zu physikalischen Grundlagen, wurde jedoch wenig Fokus auf das Datum der Literatur gelegt, da die Forschung in diesem Bereich immer noch auf demselben Wissensstand wie vor vielen Jahren ist. Um die Literatursuche zu optimieren, dienten die Boolschen Operatoren (AND, OR und NOT) sowie Schlüsselwörter wie zum Beispiel abdomen, sonography, ultrasound, simulator, training, low fidelity und noch einige mehr zur Eingrenzung der Suchergebnisse.

Basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen der Recherche wird ein Lernmodul für den Kompetenzerwerb im Bereich der sonographischen hepatobiliären Diagnostik erstellt. Im Fokus stehen die Erkrankungen der Leber und Gallenblase, welche mithilfe eines Ultraschallsimulators der Firma Schallware effizient trainiert werden können. Das Modul basiert auf einem konstruktivistischen Lernansatz, der aktives, fallbasiertes Lernen fördert. Die aktive Beteiligung der Studierenden steht dabei im Mittelpunkt und kann durch direkte Rückmeldungen des Simulators einen individuellen Lernfortschritt ermöglichen. Ein besonderes Merkmal des Moduls ist der Einsatz interaktiver Fallbeispiele, die auf realen Patient*innenaufnahmen basieren und damit klinisch authentische Szenarien simulieren.

Das an der FH Campus Wien eingesetzte Simulatorsystem der Firma Schallware bietet die technische Plattform für die Entwicklung individueller Lernmodule, die flexibel an unterschiedliche Lernstände angepasst werden können. Das entwickelte Modul wird in der Kategorie „Q&A“ implementiert und steht potenziell auf allen Simulatorsystemen der Firma Schallware zur Verfügung, sofern diese über eine Internetverbindung verfügen und eine Nutzungsfreigabe besteht.

Ein wesentliches Ziel der Konzeption war die curriculare Integration in das Bachelorstudium Radiologietechnologie an der FH Campus Wien, um die bestehende sonographische Ausbildung zu erweitern und qualitativ zu verbessern. Das Lernmodul adressiert zwei für die radiologische Ausbildung essenzielle Kompetenzbereiche: das korrekte Anfertigen von Standardschnittebenen und die Identifikation pathologischer Strukturen oder Veränderungen. Diese zweigeteilte Struktur ermöglicht sowohl praktische als auch theoretische Wissensvermittlung durch das Simulatorsystem. Die praktischen Übungseinheiten fördern die Fertigkeit zur korrekten Positionierung des Schallkopfes und beispielsweise die präzise Darstellung anatomischer Strukturen durch die Definition entsprechender Regions of Interest (ROI). Die theoretischen Einheiten vermitteln das notwendige Fachwissen über hepatobiliäre Pathologien durch Texte mit anschließenden Fragestellungen.

Zur Selbstevaluation werden die erworbenen Kenntnisse unter anderem durch Single-Choice-Fragen überprüft, wodurch die Studierenden ihren individuellen Lernfortschritt einschätzen und gegebenenfalls vertiefen können.

Die praktische Realisierung des Lernmoduls erfordert mehrere aufeinander aufbauende Schritte. Zunächst erfolgt die Erfassung der technischen Möglichkeiten mit dem an der FH Campus Wien verfügbaren Simulator. Weitere Informationen über die Limitationen und Rahmenbedingungen werden vom Fachpersonal der Firma Schallware vermittelt. Im zweiten Schritt findet die Konzeptentwicklung statt, die auf den Erkenntnissen des Scoping Reviews und den technischen Gegebenheiten basiert. Hierbei wird ein detailliertes Konzept erarbeitet, das als präzise Vorlage für das Lernmodul für die Firma Schallware dient. Um eine strukturierte und übersichtliche Darstellung zu gewährleisten, wird das Konzept in Form einer Excel-Datei angelegt, die als Schritt für Schritt Anleitung fungieren soll. Das Dokument enthält alle relevanten Informationen, sodass sich die Aufgabe des Fachpersonals der Firma Schallware auf die technische Umsetzung beschränkt.

Jedes Tabellenblatt enthält ausschließlich eine einzelne Interaktion, die entweder als Aufgabenstellung oder Informationsfeld konzipiert ist. Bei jeder Aufgabe erfolgt eine präzise Angabe zu Fragestellung, gegebenenfalls Zusatzinformationen für die Erstellung, Fragentyp und bei praktischen Aspekten einen Patient*innenfall. Einige Aufgaben enthalten zudem Feedback, das die Anwender*innen nach der Bearbeitung erhalten.

Der abschließende Prozess umfasst die Qualitätssicherung, die nach der technischen Umsetzung erfolgt und eine Überprüfung und gegebenenfalls eine Nachbesserung des Lernmoduls beinhaltet. Nach erfolgreicher Realisierung des Vorgangs steht den Studierenden ein evidenzbasiertes Lernmodul zu Verfügung, mit dem sie ihre sonographischen Kompetenzen im hepatobiliären Bereich erweitern können.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Das entwickelte Lernmodul stellt eine wertvolle und nachhaltige Ergänzung zu bestehenden Lehrmethoden dar und ermöglicht eine systematischen Kompetenzentwicklung im Bereich der Lebersonographie. Für zukünftige Radiologietechnolog*innen tragen seine didaktischen Vorzüge zur Vertiefung fachlicher Kompetenzen, zur Optimierung der radiologietechnologischen Ausbildung und damit zur Erhöhung der Patient*innensichterheit bei. Es schließt somit eine wichtige Lücke im bestehenden Ausbildungskonzept.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Das sonographische Lernmodul für das Simulatorsystem wurde in Zusammenarbeit mit dem Fachpersonal der Firma Schallware entwickelt. Es soll durch unmittelbares Feedback, Wiederholbarkeit und ressourcenschonende Implementierung didaktisch vorteilhaft für die Lehre im Radiologietechnologiestudiengang fungieren und curricular integriert werden. Die Bearbeitungsdauer beträgt etwa 10 bis 15 Minuten, wobei jede Aufgabenstellung bei inkorrekter Beantwortung beliebig oft wiederholt werden kann. Hierdurch wird der Fokus auf den Lernprozess statt auf die Prüfungsleistung gerichtet, um einen optimalen Lerneffekt zu erzielen. Das Lernmodul gliedert sich in zwei distinkte Teile: Der erste Teil behandelt die ersten sechs Standardschnittebenen der ÖGUM-Leitlinien zur Standarddokumentation des Abdomens und des kleinen Beckens, während der zweite Teil die Pathologien Leberzirrhose, FNH und Cholezystolithiasis thematisiert. Zu Beginn werden die Lernziele aufgelistet: Vertiefung der Kenntnisse in der sonographischen Untersuchung, Erlernen von Standardschnitten der Leber und Gallenblase sowie gezieltes Training für spezifische Bildeindrücke von Leberzirrhose, fokaler nodulärer Hyperplasie und Cholezystolithiasis. Nachfolgend wird eine methodische Erläuterung zur Lernkonzeption und Aufgabenlösung bereitgestellt, die während der Bearbeitung jederzeit aufrufbar bleibt. Die sechs praktischen Aufgabenstellungen erfordern die Anfertigung von Standardschnittebenen an einem virtuell generierten Patient*innenfall, jeweils ergänzt durch eine detaillierte Durchführungsanleitung.

Im zweiten Modulteil verfügt jede der drei Pathologien über einen „Overview“, der essenzielles Basiswissen in komprimierter Form beinhaltet und während der Bearbeitung der pathologiespezifischen Aufgaben permanent zugänglich ist. Pro Pathologie umfasst das Lernmodul drei aufeinanderfolgende Aufgaben: eine praktische Anforderung (Identifikation des Krankheitsbildes, Lokalisierung der Pathologie, Vermessung eines Konkrements), die anhand realer Patient*innendatensätze zu realisieren ist, sowie zwei theoretische Single-Choice-Fragen.

Das Lernmodul erweist sich als didaktisch effektiv, wenngleich bestimmte Aspekte wie die Applikation von Ultraschallgel, Atembewegungen und die Patient*innenkommunikation durch die technischen Rahmenbedingungen des Simulators nicht simulierbar sind. Die Wiederholbarkeit des Moduls ist nur teilweise gegeben, da im zweiten Abschnitt die Single-Choice-Optionen nach der Bearbeitung bekannt sind, wodurch der Anreiz zur erneuten Auseinandersetzung mit den pathologischen Inhalten verringert wird. Die ausschließliche Wiederholung des ersten Abschnitts zur Perfektionierung des Anfertigens von Standardschnitten bleibt jedoch uneingeschränkt möglich. Die Stärken des Lernmoduls zeigen sich in den lernfördernden Elementen (beliebig häufiges Anzeigen der Lerninhalte, sofortiges Feedback) sowie in der Kombination praktischer und theoretischer Kompetenzentwicklung. Die vermittelten Inhalte sind beinahe deckungsgleich mit dem Curriculum des Bachelorstudienganges Radiologietechnologie und könnten den Studierenden eine Grundlage für die praktische Übung bereitstellen sowie die Entwicklung professioneller Selbstsicherheit in einem stressreduzierten Lernumfeld verbessern. Die curriculare Implementation des Lernmoduls könnte die Akzeptanz für weitere simulationsgestützte Lern- oder Prüfungsmodule an der Hochschule erhöhen. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methodik liegt in der standardisierten Prüfungsumgebung, da alle Studierenden identische Patient*innenfälle untersuchen, während in der klinischen Praxis variable Faktoren wie Darmgasüberlagerungen die Untersuchungsbedingungen beeinflussen können.

Im folgenden Abschnitt des Kapitels werden die formulierten Forschungsfragen explizit beantwortet.

Die analysierten Quellen belegen, dass der Einsatz von Ultraschallsimulatoren einige Vorteile aufweist. Simulatorbasierte Trainingsmethoden können kognitive und psychomotorische Fähigkeiten der Studierenden verbessern. Die Wiederholungsmöglichkeit kann das Selbstvertrauen steigern und die Leistungsangst reduzieren, besonders bei Anfänger*innen (Recker et al., 2024). Eine dänische Studie belegt, dass die Förderung von Fehlern zu besseren Leistungsergebnissen führt, da im Gegensatz zu Vermeidungsstrategien aus Fehlern wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden können, wobei in Simulationen keine negativen Konsequenzen zu befürchten sind (Dyre et al., 2016).

Simulatortraining kann dem Mangel an Ausbildungspersonal entgegenwirken, da es kontinuierliches Feedback bietet und standardisierte Bewertungsbedingungen schafft. Eine weitere Studie stellt fest, dass das Erlernen der Herzanatomie mit Ultraschallsimulatoren vergleichbar effektiv ist wie traditionelle Lernmethoden mit formalinfixierten Präparaten oder Plastikmodellen, wobei ein wesentlicher Vorteil in der zeitlich unbegrenzten und beliebig häufigen Verfügbarkeit liegt (Canty et al., 2014).

Østergaardet et al. (2019) konnten nachweisen, dass bereits nach zwei bis sieben simulationsbasierten Trainingseinheiten signifikante Verbesserungen in der sonographischen Patient*innendiagnostik feststellbar sind.

Das Simulatorsystem der Firma Schallware bietet eine computerbasierte Simulation, die ein Full-Task Konzept darstellt und gegenüber Low-Fidelity-Phantomen entscheidende Vorteile für den Kompetenzerwerb aufweist. Dieser Simulator schafft mit einem speziellen Freihand-Aufnahmesystem und über 400 realen Patient*innenfällen eine klinisch authentische Lernumgebung (Urbán et al., 2018).

Im Vergleich zu Low-Fidelity Phantomen, die kostengünstig, aber in ihrer Anwendung spezifisch und in ihrer Haltbarkeit begrenzt sind, bieten die Schallware-Simulatoren eine umfassende Pathologiedatenbank mit detaillierten Hintergrundinformationen zu Anamnese, Diagnostik und sonographischem Befund. Durch die technische Konzeption des Simulatorsystems werden eine hohe räumliche Auflösung und eine realistische Darstellung unterschiedlicher Aufnahmemodi wie B-Mode und M-Mode ermöglicht (Urbán et al., 2018).

Während Low-Fidelity-Phantome ein konventionelles Ultraschallgerät erfordern und hauptsächlich für spezifische Pathologien oder Interventionen geeignet sind, ermöglichen die Schallware-Simulatoren ein umfassendes Training komplexer Untersuchungsabläufe ohne zusätzliche Geräte. Dies macht sie besonders wertvoll für die Integration in das Curriculum, was von der Fachzeitschrift Radiography empfohlen wird (Bowman et al., 2021).

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Pedersen, M. R. V., Østergaard, M. L., Nayahangan, L. J., Nielsen, K. R., Lucius, C., Dietrich, C. F., & Nielsen, M. B. (2024). Simulation-based education in ultrasound – diagnostic and interventional abdominal focus. Ultraschall in Der Medizin - European Journal of Ultrasound, 45(04), 348–366.

Bowman, A., Reid, D., Bobby Harreveld, R., & Lawson, C. (2021). Evaluation of students' clinical performance post-simulation training. Radiography, 27(2), 404–413.

Messmann, H. (Hrsg.). (2021). Klinische Gastroenterologie (2. Aufl., S. b-006-160392). Georg Thieme Verlag KG.

Urbán, C., Galambos, P., Györök, G., & Haidegger, T. (2018). Simulated Medical Ultrasound Trainers A Review of Solutions and Applications. Acta Polytechnica Hungarica, 15(7), 111–131.

Dietrich, C. F., Lucius, C., Nielsen, M. B., Burmester, E., Westerway, S. C., Chu, C. Y., Condous, G., Cui, X.-W., Dong, Y., Harrison, G., Koch, J., Kraus, B., Nolsøe, C. P., Nayahangan, L. J., Pedersen, M. R. V., Saftoiu, A., Savitsky, E., & Blaivas, M. (2022). The ultrasound use of simulators, current view, and perspectives: Requirements and technical aspects (WFUMB state of the art paper). Endoscopic Ultrasound, 12(1), 38–49.

Dyre, L., Tabor, A., Ringsted, C., & Tolsgaard, M. G. (2016). Imperfect practice makes perfect: Error management training improves transfer of learning. Medical Education, 51(2), 196–206.

Recker, F., Neubauer, R., Dong, Y., Gschmack, A. M., Jenssen, C., Möller, K., Blaivas, M., Ignacio, P. M., Lucius, C., Ruppert, J., Sänger, S.-L., Sirli, R., Weimer, J., Westerway, S. C., Zervides, C., & Dietrich, C. F. (2024). Exploring the dynamics of ultrasound training in medical education: Current trends, debates, and approaches to didactics and hands-on learning. BMC Medical Education, 24(1), 1311.

Østergaard, M. L., Konge, L., Kahr, N., Albrecht-Beste, E., Nielsen, M. B., & Nielsen, K. R. (2019). Four Virtual-Reality Simulators for Diagnostic Abdominal Ultrasound Training in Radiology. Diagnostics, 9(2), 50

Canty, D. J., Hayes, J. A., Story, D. A., & Royse, C. F. (2014). Ultrasound simulator-assisted teaching of cardiac anatomy to preclinical anatomy students: A pilot randomized trial of a three-hour learning exposure. Anatomical Sciences Education, 8(1), 21–30.

EINREICHUNGEN IN DER KATEGORIE MASTER-PROJEKTE

Optimierung des „Dynamic International Prognostic Scoring Systems“ (DIPSS) durch Integration eines multiparametrischen Durchflusszytometrie-Scores bei Patienten mit Myelofibrose

VON **CHRISTOPH KLEINRATH, MSc**

mtd innovations preis 2025

1. ABSTRACT

Die Myelofibrose zählt zu den myeloproliferativen Neoplasien und zeichnet sich durch eine stark variable Prognose aus. Das „Dynamic International Prognostic Scoring System“ (DIPSS) wird als prognostisches Modell zur Einschätzung der Krankheitsprognose eingesetzt und berücksichtigt unter anderem die mit Hilfe des Mikroskops zytomorphologisch bestimmte Blastenanzahl. Diese Blastenanzahl wird in den meisten Einrichtungen von Fachkräften im Labor mit dem Mikroskop ermittelt, ist jedoch schwer standardisierbar. Trotz dieser begrenzten Standardisierbarkeit spielt sie eine entscheidende Rolle bei wichtigen Therapieentscheidungen, wie etwa der Wahl einer Stammzelltransplantation.

Diese Arbeit zielte darauf ab, die Vorhersagekraft des DIPSS durch die Einbeziehung besser standardisierbarer Parameter aus der Durchflusszytometrie zu verbessern. Es wurde untersucht, ob es Unterschiede zwischen der zytomorphologisch und der durchflusszytometrisch bestimmten Blastenanzahl gibt und ob der MFC (multiparametrische Durchflusszytometrie) -Score die prognostische Aussagekraft des DIPSS steigern kann, indem er die zytomorphologisch bestimmte Blastenzahl ersetzt.

Periphere Blutproben von 40 Patient:innen mit Myelofibrose wurden retrospektiv mittels Durchflusszytometrie analysiert. Der MFC-Score wurde basierend auf der Anzahl der $CD34^+$-positiven Zellen sowie der SSC-G/L-Ratio von Granulozyten und Lymphozyten ermittelt und in das MFC-DIPSS integriert. Die Ergebnisse wurden mit denen des klassischen DIPSS verglichen.

Es gab einen signifikanten Unterschied zwischen der zytomorphologisch und der durchflusszytometrisch bestimmten Blastenanzahl ($p = 0{,}0094$). Der MFC-DIPSS zeigte eine bessere Trennung der Überlebenskurven und eine bessere Prognosekraft (Concordance-Index 0,697 vs. 0,660), wobei letzteres statistisch nicht signifikant war. Ein Trend deutete auf einen Zusammenhang zwischen dysplastischen Merkmalen und Nicht-Treiber-Mutationen hin.

Die Durchflusszytometrie stellt eine objektivere Alternative zur zytomorphologischen Blastenzählung dar. Der MFC-DIPSS verbesserte die Risikostratifizierung und die prognostische Aussagekraft.

2. EINLEITUNG

Laut der WHO-Klassifikation von 2022 zählt die primäre Myelofibrose zu den klonalen Erkrankungen der hämatopoetischen Stammzelle und gehört zur Gruppe der myeloproliferativen Neoplasien (1,2). Mit fortschreitender Erkrankung kommt es zu einer Fibrosierung des Knochenmarks sowie zu extramedullärer Hämatopoese. Basierend auf spezifischen Merkmalen, wird die Myelofibrose in ein präfibrotisches und ein fibrotisches Stadium eingeteilt. Die häufigsten Symptome sind Anämie, Hepatosplenomegalie und allgemeine Beschwerden wie Gewichtsverlust, Müdigkeit und Fieber. Die allogene Stammzelltransplantation stellt die einzige kurative Therapieoption dar, jedoch ist die Entscheidung aufgrund der damit verbundenen Behandlungstoxizität herausfordernd (3). Zur besseren Vorhersage der Krankheitsentwicklung und als Entscheidungshilfe für die Therapie werden prognostische Modelle wie das „Dynamic International Prognostic Scoring System" (DIPSS) verwendet (4). Traditionell stützt sich dieses Modell auf klinische und hämatologische Parameter, um Patient:innen in Kategorien mit unterschiedlicher Prognose einzuteilen. Mit fortschreitenden molekularbiologischen Erkenntnissen umfassen moderne Klassifizierungsmodelle inzwischen auch Daten wie Karyotyp und Mutationen der verschiedenen Gene. Allerdings werden bis heute schlecht standardisierte Variablen, wie die manuell morphologisch ermittelte Blastenzahl im peripheren Blut verwendet, welche eine potenzielle Fehlerquelle darstellt (5).

In dieser Arbeit wurde zuerst retrospektiv untersucht, ob ein signifikanter Unterschied zwischen der zytomorphologisch bestimmten Anzahl an Blasten und der automatisiert mittels Durchflusszytometrie ermittelter Blastenanzahl bei Patient:innen mit Myelofibrose besteht. Die manuelle Blastenbestimmung ist schwer standardisierbar und stark vom jeweiligen Beurteiler abhängig.

Weiters wurde, angelehnt an eine Publikation von der Medizinischen Fakultät der Universität Florenz, retrospektiv Durchflusszytometrie-Daten von Patient:innen mit Myelofibrose analysiert, um die Aussagekraft des prognostischen Modells DIPSS zu verbessern (5). Hierzu wurde ein MFC (Multiparameter-Flow-Cytometry)-Score bestehend aus zwei Parametern erhoben: der absoluten CD34+-Zellzahl und dem Verhältnis von Granulozyten zu Lymphozyten im Seitwärtsstreulicht (SSC).

CD34+-Zellen sind hämatopoetische Vorläuferzellen, die den CD34-Oberflächenmarker exprimieren – ein Glykoprotein, das mit Stamm- und Vorläuferzellen im Knochenmark und peripheren Blut assoziiert ist. Im Kontext der Myelofibrose ist die absolute Anzahl der zirkulierenden CD34+-Zellen ein wichtiger Indikator für die Krankheitsaktivität und möglicher Progression (6,9). Erhöhte CD34+-Zellwerte im peripheren Blut spiegeln eine verstärkte Mobilisierung dieser Vorläuferzellen wider, die durch die gestörte Knochenmarksarchitektur infolge der Fibrosierung verursacht wird. Diese Mobilisierung korreliert mit der Schwere der Erkrankung und ist häufig mit einer schlechteren Prognose verbunden (9).

Das Granulozyten/Lymphozyten-Verhältnis im SSC (SSC-G/L-Ratio) ist zusätzlich ein Parameter, der aus Durchflusszytometrie-Daten abgeleitet wird (5). Die Krankheitsprogression der Myelofibrose kann zu dysplastischen Veränderungen der Granulozyten führen. Diese Veränderungen äußern sich in einer Hypogranulierung der Granulozyten, die mit Hilfe der Durchflusszytometrie im SSC nachweisbar ist (3). Weniger stark granulierte Granulozyten sind charakteristisch für diese dysplastischen Veränderungen und korrelieren somit mit einer ungünstigeren Prognose. Je ausgeprägter die Hypogranulierung im SSC nachweisbar ist, desto niedriger ist die SSC-G/L-Ratio.

Dieser MFC-Score wird in das bestehenden prognostischen Modell DIPSS integriert und ersetzt die schwer standardisierbare Variable der morphologisch bestimmten Blasten im peripheren Blut. Dadurch bietet das MFC-DIPSS womöglich eine verbesserte Entscheidungsgrundlage für die Auswahl geeigneter Therapieoptionen bei Patient:innen mit Myelofibrose.

Das übergeordnete Ziel dieser Masterarbeit war es, einen Beitrag zur verbesserten Versorgung von Patient:innen mit Myelofibrose zu leisten und gleichzeitig eine effizientere Ressourcenverteilung im Gesundheitssystem zu ermöglichen.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» 1. Gibt es signifikante Unterschiede zwischen der manuell zytomorphologisch bestimmten und der mittels Durchflusszytometrie automatisiert ermittelten Blastenanzahl bei Patient:innen mit Myelofibrose?

» 2. Inwiefern verbessert die Integration von Durchflusszytometriedaten (MFC-Score) in das bestehende prognostische Modell DIPSS dessen prognostische Aussagekraft?

» 3. Korreliert das Vorhandensein von Non-Driver-Mutationen mit Dysplasieanzeichen in der Durchflusszytometrie und einem ungünstigeren Krankheitsverlauf bei Patient:innen mit Myelofibrose?

4. BESCHREIBUNG

Zunächst wurden die Befunde von Patient:innen mit diagnostizierter Myelofibrose gesichtet, unabhängig von Alter, Geschlecht und Krankheitsverlauf. Anschließend wurden die Patient:innendaten für die weitere Analyse aufbereitet, wobei ausschließlich Fälle berücksichtigt wurden, bei denen am gleichen Tag sowohl eine Durchflusszytometrie als auch ein Blutbild aus dem peripheren Blut durchgeführt worden war. Auf Basis der ermittelten Durchflusszytometrie-Daten wurden dann relevante Parameter für die Berechnung des MFC-Scores erhoben.

Zur Beurteilung der prädiktiven Aussagekraft des MFC-Scores wurden ROC-Kurven verwendet, um optimale Cut-off-Werte für die absolute CD34+-Zellzahl und die SSC-G/L-Ratio zu bestimmen. Der Youden-Index wurde angewendet, um die Cut-off-Werte zu identifizieren, die Sensitivität und Spezifität maximierten. Daraufhin wurde dieser MFC-Score in das DIPSS integriert, wo er die morphologisch bestimmte Blastenanzahl ersetzte. Die Patient:innen wurden folglich nach dem herkömmlichen DIPSS und nach dem MFC-DIPSS stratifiziert. Zur Beurteilung der prognostischen Aussagekraft der ursprünglichen DIPSS-Klassifikation im Vergleich zur neuen MFC-basierten Klassifikation wurden Kaplan-Meier-Überlebensanalysen durchgeführt und mittels Log-Rank-Test, Concordance-Index und Z-Test statistisch ausgewertet.

Zusätzlich wurde die Abweichung zwischen der manuell morphologisch bestimmten und der mittels Durchflusszytometrie automatisiert ermittelten Blastenzahl analysiert und mit Hilfe des Wilcoxon-Vorrang-Tests statistisch ausgewertet.

Weiterhin wurden alle Patient:innen in der Studienkohorte identifiziert, bei denen die G/L-Ratio im SSC unter dem mit der ROC-Kurve und dem Youden-Index bestimmten Cutoff-Wert lag. Dies diente als Hinweis auf Dysplasieanzeichen, wobei eine mögliche Korrelation mit dem Auftreten von Non-Driver-Mutationen, Dysplasiezeichen und einem ungünstigeren Krankheitsverlauf mit Hilfe des Fisher-Exact-Tests untersucht wurde.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Die morphologische Identifikation von Blasten sowie weiteren reifen Vorstufen der Granulozyten stellt eine erhebliche Herausforderung dar und erfordert umfangreiche Erfahrung, fundiertes Wissen und kontinuierliche Übung. Die Unterscheidung der verschiedenen Leukozyten und ihrer Vorstufen ist komplex und hängt von einer Vielzahl an Faktoren ab. Präanalytische Einflüsse wie eine nicht standardisierte Färbung, eine suboptimale Lagerung der Blutröhrchen bis zur Anfertigung des Blut-Ausstriches sowie die subjektive Wahrnehmung der Untersucher:innen können das Ergebnis erheblich beeinflussen. Diese Variabilität kann, wie in dieser Arbeit aufgezeigt, die korrekte DIPSS-Stratifizierung und in der Folge die Therapieentscheidungen bei Patient:innen mit Myelofibrose maßgeblich beeinflussen. Daher kommt der Erfahrung, Ausbildung und Spezialisierung der Biomedizinischen Analytiker:innen eine entscheidende Bedeutung zu. Eine fundierte Ausbildung in Fachbereichen wie Hämatologie, Klinische Chemie, Mikrobiologie und Histologie ist dabei unerlässlich. Spezialisierte Biomedizinische Analytiker:innen spielen eine zentrale Rolle in der präzisen Diagnostik und tragen täglich maßgeblich zu lebenswichtigen medizinischen Entscheidungen bei. Angesichts der zunehmenden Komplexität medizinischer Verfahren und der Entwicklung neuer diagnostischer Technologien wird der Aufgabenbereich in Zukunft weiter wachsen und verstärkt ärztliche Tätigkeiten übernehmen. Dadurch wird die Notwendigkeit von sehr gut ausgebildeten Biomedizinischen Analytiker:innen in der klinischen Praxis weiter zunehmen. Diese Weiterentwicklung stellt sicher, dass Biomedizinische Analytiker:innen weiterhin als Schlüsselakteure in der Patientenversorgung fungieren.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Es konnte in dieser Masterarbeit ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der zytomorphologisch und der durchflusszytometrisch bestimmten Blastenzahl bei Patient:innen mit Myelofibrose nachgewiesen werden (p = 0,0094). Dieser Nachweis bietet die Grundlage für die Entwicklung und Optimierung prognostischer Modelle mithilfe der Durchflusszytometrie, wie zum Beispiel das MFC-DIPSS.

Durch Integration des MFC-Scores im DIPSS wurde bei 25 % der Patienten eine Restratifizierung der Risikoklasse vorgenommen. Der MFC-DIPSS zeigte eine bessere Trennung der Überlebenskurven (p = 0,029 vs. 0,072) sowie eine bessere Prognosekraft (Concordance-Index 0,697 vs. 0,660), wobei letzteres statistisch nicht signifikant war (Z-Test p = 0,695).

Schließlich zeigte sich ein Trend eines Zusammenhanges zwischen einer niedrigen SSC-G/L-Ratio und dem Vorliegen von Nicht-Treiber-Mutationen (Odds Ratio = 8,43; Fisher-Test p = 0,074).

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse lässt sich als Fazit festhalten, dass die Entwicklung eines MFC-Score-optimierten Prognosemodells für Patient:innen mit Myelofibrose in einer größeren Kohorte weiterverfolgt werden sollte. Gleichzeitig sollte bei diesen Patient:innen eine vollständige molekulare Stratifizierung mittels NGS-Sequenzierung erfolgen, um die Korrelation zwischen Non-Driver-Mutationen und Dysplasieanzeichen weiter aufzuklären. Das Potenzial eines MFC-Score-basierten Prognosemodells auch zur Verfeinerung therapeutischer Ansätze in der Versorgung von Myelofibrose-Patient:innen ist eindeutig vorhanden und konnte in dieser Masterarbeit ausführlich dargestellt werden.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

1. Swerdlow SH, Campo E, Pileri SA, Harris NL, Stein H, Siebert R, et al. The 2016 revision of the World Health Organization classification of lymphoid neoplasms. Blood. 2016 May 19;127(20):2375–90.

2. Arber DA, Orazi A, Hasserjian R, Thiele J, Borowitz MJ, Le Beau MM, et al. The 2016 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia. Blood. 2016 May 19;127(20):2391–405.

3. Ouyang J, Zheng W, Shen Q, Goswami M, Jorgensen JL, Medeiros LJ, et al. Flow cytometry immunophenotypic analysis of philadelphia-negative myeloproliferative neoplasms: Correlation with histopathologic features. Cytometry B Clin Cytom. 2015 Jul 1;88(4):236–43.

4. Tefferi A, Partain DK, Palmer JM, Slack JL, Roy V, Hogan WJ, et al. Allogeneic hematopoietic stem cell transplant overcomes the adverse survival effect of very high risk and unfavorable karyotype in myelofibrosis. Am J Hematol. 2018 May 24;93(5):649–54.

5. Mannelli F, Bencini S, Coltro G, Loscocco GG, Peruzzi B, Rotunno G, et al. Integration of multiparameter flow cytometry score improves prognostic stratification provided by standard models in primary myelofibrosis. Am J Hematol. 2022 Jul 1;97(7):846–55.

6. Verigou E, Chatzilygeroudi T, Lazaris V, de Lastic AL, Symeonidis A. Immunophenotyping myelodysplastic neoplasms: the role of flow cytometry in the molecular classification era. Vol. 14, Frontiers in Oncology. Frontiers Media SA; 2024.

7. Cervantes F, Dupriez B, Pereira A, Passamonti F, Reilly JT, Morra E, et al. New prognostic scoring system for primary myelofibrosis based on a study of the International Working Group for Myelofibrosis Research and Treatment. Blood. 2009 Mar 26;113(13):2895–901.

8. Herborg LL, Nederby L, Hasselbalch HC, Aggerholm A, Roug AS. Distinguishing myelofibrosis from polycythemia vera and essential thrombocythemia: The utility of enumerating circulating stem cells with aberrant hMICL expression by flow cytometry. Int J Lab Hematol. 2018 Jun 1;40(3):320–5.

9. Zhang F, Wang YZ, Chang Y, Yuan XY, Shi WH, Shi HX, et al. A lasso and random forest model using flow cytometry data identifies primary myelofibrosis. Cytometry B Clin Cytom. 2024 Jul 1;106(4):272–81.

10. Porwit A, Béné MC, Duetz C, Matarraz S, Oelschlaegel U, Westers TM, et al. Multiparameter flow cytometry in the evaluation of myelodysplasia: Analytical issues: Recommendations from the European LeukemiaNet/International Myelodysplastic Syndrome Flow Cytometry Working Group. Vol. 104, Cytometry Part B - Clinical Cytometry. John Wiley and Sons Inc; 2023. p. 27–50.

Einflussfaktoren für ein nachhaltiges Arbeitszeitmanagement der therapeutischen Berufsgruppen innerhalb der gehobenen medizinisch-technischen Dienste im intramuralen Setting - Status und Ausblick Eine Triangulation qualitativ und quantitativ erhobener Sichtweisen von Mitarbeitenden und Verantwortlichen für die Arbeitszeitgestaltung

VON **MARIA MAGDALENA KOLLNIG, MSc, BSc**

ZUSÄTZLICH BETEILIGTE PERSONEN:

Physiotherapie:
FLORIAN RUNER, MSc, BSc

1. ABSTRACT

Einleitung

Die sich wandelnden Anforderungen von Mitarbeitenden und Unternehmen in Hinblick auf das Arbeitszeitmanagement im Bereich der gehobenen medizinisch-technischen Dienste erfordern eine Weiterentwicklung der bestehenden Abläufe. Das Ziel dieser Forschungsarbeit liegt in der Identifikation der Chancen, Herausforderungen und Verbesserungspotentiale sowie in der Entwicklung eines Frameworks für ein nachhaltiges Arbeitszeitmanagement.

Methode

Die vorliegende Studie basiert auf einer umfassenden Literaturrecherche sowie der Analyse von Fokusgruppendiskussionen und Expert:inneninterviews. Ziel ist es, sowohl die Perspektive der Mitarbeitenden als auch die der Verantwortlichen für das Arbeitszeltmanagement zu erfassen. Die Beantwortung der Forschungsfragen erfolgt auf Basis der inhaltlich strukturierten, qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2020). Im Anschluss an die systematische Darstellung der erhobenen Daten werden Arbeitshypothesen formuliert, die im Rahmen eines quantitativen Online-Fragebogens quantifiziert werden.

Ergebnisse

Das entwickelte Framework nimmt Bezug auf, die als relevant erachteten Determinanten der Struktur-, Prozess- sowie der Organisationsund Managementqualität, wie sie von den Mitarbeitenden sowie den Verantwortlichen für das Arbeitszeitmanagement beschrieben wurden. Der Fokus liegt auf den Themenfeldern Beruf und Familie, Digitalisierung, Mitbestimmung und Prozessoptimierung.

Diskussion/Schlussfolgerung

Die Resultate lassen sich mit der vorhandenen Literatur sowie aktuellen Forschungsergebnissen in Relation setzen. Der Mixed-MethodsAnsatz sowie die Triangulation der Daten und Forschungspersonen ermöglichen einen mehrdimensionalen Einblick im Bereich der gehobenen medizinisch-technischen Dienste in öffentlichen Krankenhäusern in Westösterreich.

2. EINLEITUNG

Im Bereich der gehobenen medizinisch-technischen Dienste (MTD-Bereich) wird gemäß der „MTD-Personalprognose für Österreich bis 203011 in den nächsten Jahren ein signifikanter Anstieg des prognostizierten Personalbedarfs erwartet. Bis zum Jahr 2030 wird sich beispielsweise der Bedarf an Physiotherapeut:innen österreichweit um 2257 Personen und der Bedarf an Diätolog:innen um 288 Personen erhöhen. Des Weiteren wird für ein Vollzeitäquivalent ein größeres Team benötigt. (Rappold und Mathis-Edenhofer 2020)

Im System „Krankenhaus" steht die bestmögliche Versorgung der Patient:innen im Zentrum des Wirkens des multiprofessionellen Teams. Die Anforderungen der Angehörigen der therapeutischen Berufsgruppen innerhalb des MTD-Bereichs an das Unternehmen sowie diejenigen, die hinsichtlich des Zeitmanagements an diese gerichtet sind, unterliegen einer kontinuierlichen Veränderung. Diese Entwicklung wird durch variable gesamtgesellschaftliche Einflussfaktoren, wie den demografischen Wandel und den Wunsch nach der Vereinbarkeit der beruflichen und privaten/familiären Anforderungen, vorangetrieben. Aebi et aL (2018) weisen beispielsweise darauf hin, dass Arbeitnehmer:innen zunehmend Wert auf eine ausgewogene Work-Life-Balance legen.

An der Schnittstelle zu den unternehmensbezogenen Anliegen und Herausforderungen, wie der Aufrechterhaltung der bestehenden Leistungsprozesse, der Digitalisierung" und der Mehrbelastung, manifestiert sich ein Spannungsfeld. Das Arbeitszeitmanagement zielt darauf ab, dieses zu entflechten.

Die sich wandelnden Anforderungen von Mitarbeitenden und Unternehmen, die für den MTD-Bereich spezifischen gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie die Tätigkeit der therapeutischen Berufsgruppen an der Schnittstelle zwischen Medizin, Pflege, Funktionsbereichen und den zu betreuenden Personen resultieren in spezifischen Anforderungen. Um die mit Chancen und Risiken verbundenen Herausforderungen erfolgreich managen zu können, ist es unerlässlich, die jeweiligen Anforderungen genau zu kennen.

Ziel dieser Forschungsarbeit ist es, ein Framework zu abstrahieren, das die zahlreichen Ansätze aus Struktur-, Prozess-, Organisationsund Managementqualität mit den relevanten gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie insbesondere mit den Bedürfnissen der Berufsangehörigen und der Verantwortlichen für das Arbeitszeitmanagement des MTD-Bereichs in Einklang bringt. Zudem soll das Framework die Weiterentwicklung der bestehenden Prozesse unterstützen.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

Aus den dargelegten Überlegungen lassen sich die folgenden Forschungsfragen ableiten:

» Welche Herausforderungen, Chancen und Verbesserungspotenziale sehen Mitarbeitende der therapeutischen Berufe im MTD-Bereich in Hinblick auf das Arbeitszeitmanagement im Bereich der gehobenen medizinisch-technischen Dienste öffentlicher Krankenhäuser in Westösterreich

» Welche Herausforderungen, Chancen und Verbesserungspotenziale sehen die Verantwortlichen für die Arbeitszeitgestaltung der therapeutischen Berufe im Bereich der gehobenen medizinisch-technischen Dienste öffentlicher Krankenhäuser in Hinblick auf das Arbeitszeitmanagement und die Prozessoptimierung im Bereich der gehobenen medizinisch-technischen Dienste in Westösterreich?

4. BESCHREIBUNG

Die vorliegende Studie basiert auf einer umfassenden Literaturrecherche, sowie auf semi-strukturierten, leitfaden-gestützten Expert:inneninterviews und Fokusgruppendiskussionen. Letztere wurden durchgeführt, um Daten aus der Perspektive der Mitarbeitenden und der Verantwortlichen für die Arbeitszeitgestaltung zu sammeln. Diese bildeten die Grundlage für die anschließende Triangulation sowie die Ableitung von Arbeitshypothesen für die Follow-Up·Erhebung. (Döring und Bortz 2023; Creswell und Creswell 2023)

Die Untersuchung umfasste Angehörige der Diätologie, Ergotherapie, Logopädie und Physiotherapie sowie Verantwortliche für das Arbeitszeitmanagement der therapeutischen Berufsgruppen, die im intramuralen Bereich in öffentlichen Krankenanstalten in Tirol, Vorarlberg und Salzburg tätig sind. Insgesamt erklärten sich 17 Personen für die Teilnahme an einer der drei Fokusgruppendiskussionen sowie 12 Expert:innen zur Teilnahme an einem Einzelinterview bereit. An der Follow-Up-Erhebung nahmen 114 Mitarbeitende ohne Leitungsfunktion, verteilt auf die Berufsgruppen Diätologie (n = 21; 18.42%), Ergotherapie (n = 2S; 21.93%), Logopädie (n = 28; 24.56%) und Physiotherapie (n = 40; 35%), teil. Das Grundgerüst der halbstandardisierten Leitfäden für die Expert:inneninterviews sowie Fokusgruppendiskussionen orientierte sich an den anhand der Literatur erarbeiteten Determinanten für das Arbeitszeitmanagement, wobei insbesondere folgende Aspekte berücksichtigt wurden: Teilzeitarbeit, Herausforderungen im MTD-Bereich, die Vereinbarkeit von Beruf und Familie, die Digitalisierung und Prozessoptimierung. Eine grafische Darstellung dieser Kategorien findet sich in Abbildung 1.

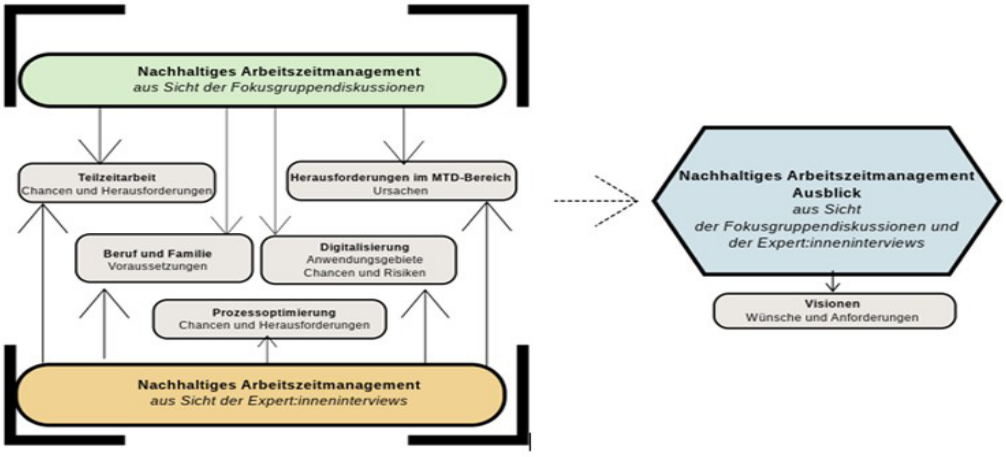

Abbildung 1: Literaturbasierte Kategorien

Die Datenanalyse erfolgte unter Anwendung der inhaltlich strukturierenden qualitativen Analyse nach Kuckartz und Rädiker (2022). Zur Auswertung der Expert:inneninterviews und Fokusgruppendiskussionen wurde eine computergestützte qualitative Daten- und Textanalysesoftware eingesetzt. Die kodierten Segmente wurden anhand des zuvor definierten, theoriegeleiteten Kategoriensystems strukturiert und für die Triangulation aufbereitet. (Kuckartz und Rädiker 2022) Die Follow-Up-Erhebung basierte auf einem standardisierten OnlineFragebogen (Döring und Bortz 2023), der in Anlehnung an die Vorgehensweise von Poethke et al. (2009) entwickelt wurde. Die Datenerhebung erfolgte unter Verwendung der Software SoSci Survey (Version 3.5.07). Der Fragebogen war innerhalb des Befragungszeitraums auf dem Server www.soscisurvey.de abrufbar. Im Anschluss an die Datenerhebung erfolgte die Datenbereinigung sowie eine deskriptive und explorative Analyse der aufbereiteten Daten unter Zuhilfenahme von Excel, Jasp (Version 0.18.3) und SPSS (Version 24). Im Rahmen der Datenanalyse wurden Parameter wie Median und Mittelwert erhoben. Darüber hinaus wurden Häufigkeitszählungen mit prozentualer und absoluter Häufigkeit der Merkmalsausprägungen durchgeführt sowie beschreibende Methoden und Modelltests angewandt. (Echterhoff 2023)

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Die Gestaltung des Arbeitszeitmanagements wird gemäß den durchgeführten Erhebungen durch eine Reihe wesentlicher Einflussfaktoren geprägt, die in einem Framework bestehend aus drei Ebenen zusammengeführt werden können.

Der therapeutische Prozess, der die Phasen „Befund", „Therapie durchführen" und „Dokumentation" umfasst, stellt die erste Ebene dar. Die Verantwortung für die optimale, effiziente Erfüllung der Bedürfnisse der Patient:innen obliegt sowohl den Mitarbeitenden als auch den Führungskräften.

Die zweite Ebene bezieht sich auf die Themenfelder Digitalisierung, Arbeitszeitgestaltung, Mitbestimmung in der Organisation sowie Vereinbarkeit von Beruf und Familie, die im Rahmen der Expert:inneninterviews und Fokusgruppendiskussionen als relevant identifiziert wurden.

Die nachfolgend angeführten Leitsätze sind für die dritte Ebene konstituierend und von den Verantwortlichen für das Arbeitszeitmanagement im Sinne der Organisations- und Managementqualität bei der Gestaltung eines nachhaltigen Arbeitszeitmanagements zu berücksichtigen.

- Die Ausrichtung des Handelns an den Orientierung an den Bedürfnissen und Wünschen der Mitarbeitenden und Patient:innen stellt ein wesentliches Element zur Förderung der Zufriedenheit und Transparenz dar. Diesbezüglich kommt der Kommunikation eine entscheidende Bedeutung zu.

- Die Förderung der interprofessionellen Zusammenarbeit erfolgt durch ein zielgerichtetes Schnittstellenmanagement, welches eine wesentliche Stärkung der Zusammenarbeit zum Ziel hat.

- Die Förderung der Flexibilität sowie die Steigerung der Effizienz erfolgen unter Berücksichtigung räumlicher Gegebenheiten sowie unter Zuhilfenahme digitaler Lösungen.

Die unterschiedliche Integration der Diätologie, Ergotherapie, Logopädie und Physiotherapie in die Prozesslandschaft führt in den nachfolgenden Bereichen zu signifikant ($p < 0.01$) unterschiedlich bewerteter Wirksamkeit von Maßnahmen bei Betrachtung nach Berufsgruppe.

In Bezug auf die Mitbestimmung und Prozessoptimierung ergeben sich signifikant unterschiedliche Aussagen hinsichtlich der folgenden Items: „Tablet/Smartphone/Laptop für Mitarbeiter:innen", „Software zur Befunderhebung", „Software zur Dokumentation", , ‚Therapiematerialien bzw. Apps" und dem „Einbringen von Änderungsvorschlägen zu Betriebsabläufen, Produkten etc.".

In Hinblick auf Vereinbarkeit von Beruf und Familie zeigten sich signifikante in Bezug auf die Items „Fort- und Weiterbildungsangebote seitens des Arbeitgebers", „Berücksichtigung von Mitarbeiter:innen bei der Urlaubsplanung", „Einführung einer Vier-Tage-Arbeitswoche", „Bereitstellung von Informationen zur Kinderbetreuung", „Reduktion des administrativen Aufwands", „unbezahlter Urlaub aus familiären Gründen", „Verständnis der Arbeitgeber:in/der Führungskräfte", „Möglichkeit zwischen Voll- und Teilzeit zu wechseln" und dem „systematischen Wiedereinstiegsmanagement nach der Karenz".

Dies ist in Abbildung 2 dargestellt.

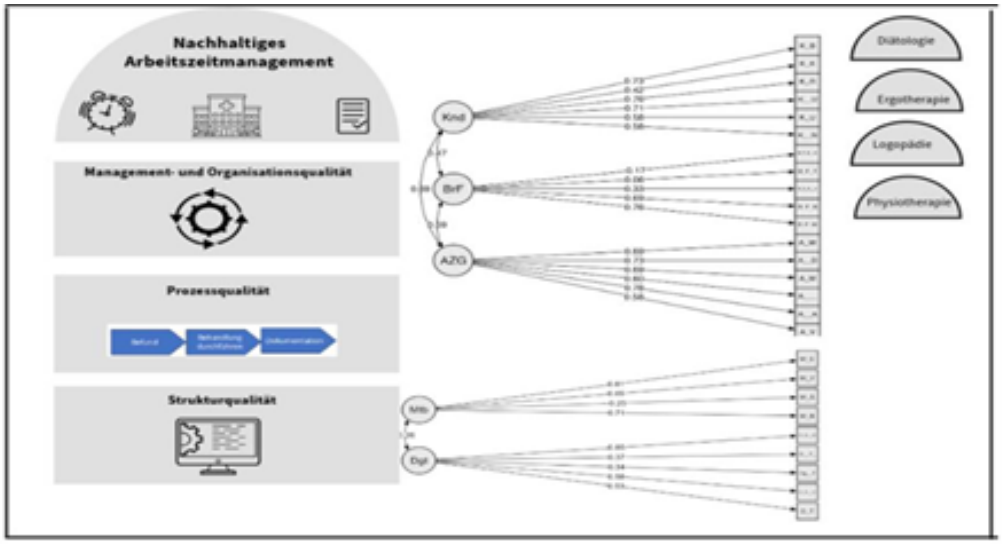

Abbildung 2: Framework für ein nachhaltiges Arbeitszeitmanagement

Das Framework ist in seiner Gesamtheit als dynamischer Prozess zu begreifen, der sich an die Bedürfnisse der Patientinnen, die Anforderungen des Betriebs sowie die Wünsche der Mitarbeitenden anpasst und von neuen gesetzlichen Vorgaben wie jenen zur Nachhaltigkeitsberichterstattung profitiert.

Die Weiterentwicklung und Reife einer Organisation im Großen sowie einer Berufsgruppe im Kleinen bedürfen des Commitments aller involvierten Personen. Die Ergebnisse der multidimensionalen Erhebung zeigen, dass auf der einen Seite professionsbezogene Unterschiede bestehen, auf der anderen Seite jedoch eine Bereitschaft zur Mitwirkung über die Professionen hinaus vorhanden ist. Des Weiteren werden von Mitarbeitenden so wie Führungskräften sehr ähnliche Chancen, Optimierungspotenziale und Herausforderungen wahrgenommen. Es kann festgehalten werden, dass eine gemeinsame Basis vorhanden ist und der Weg hin zu einem nachhaltigen Arbeitszeitmanagement geebnet ist. Dennoch erscheint eine vertiefende Forschung mit Fokus auf die einzelnen Berufsgruppen sinnvoll.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Die Auswertung der Fokusgruppendiskussionen und Expert:inneninterviews führte zur Bildung von insgesamt 12 Oberkategorien und drei Subkategorien. Im Rahmen der weiterführenden Analyse wurden die genannten Kategorien den Qualitätsdimensionen Struktur-, Prozess-, Ergebnisqualität sowie Organisations- und Managementqualität zugeordnet.

Die in Abbildung 3 dargestellte Gegenüberstellung der identifizierten Chancen und Risiken pro Qualitätsdimension zeigt, dass die Verteilung der Nennungen innerhalb der Befragtengruppe, differenziert nach Mitarbeitenden und verantwortlichen Personen, ausgewogen ist. Zudem wird ersichtlich, dass den Faktoren, die die Management- und Organisationsqualität betreffen; also jene mit Bezug zur Personaleinsatzplanung, zum Personaleinsatz, zur Organisation, Führung und zum Controlling, sowohl aus Sicht der Mitarbeitenden als auch aus Sicht der Führungskräfte eine signifikante Bedeutung zukommt.

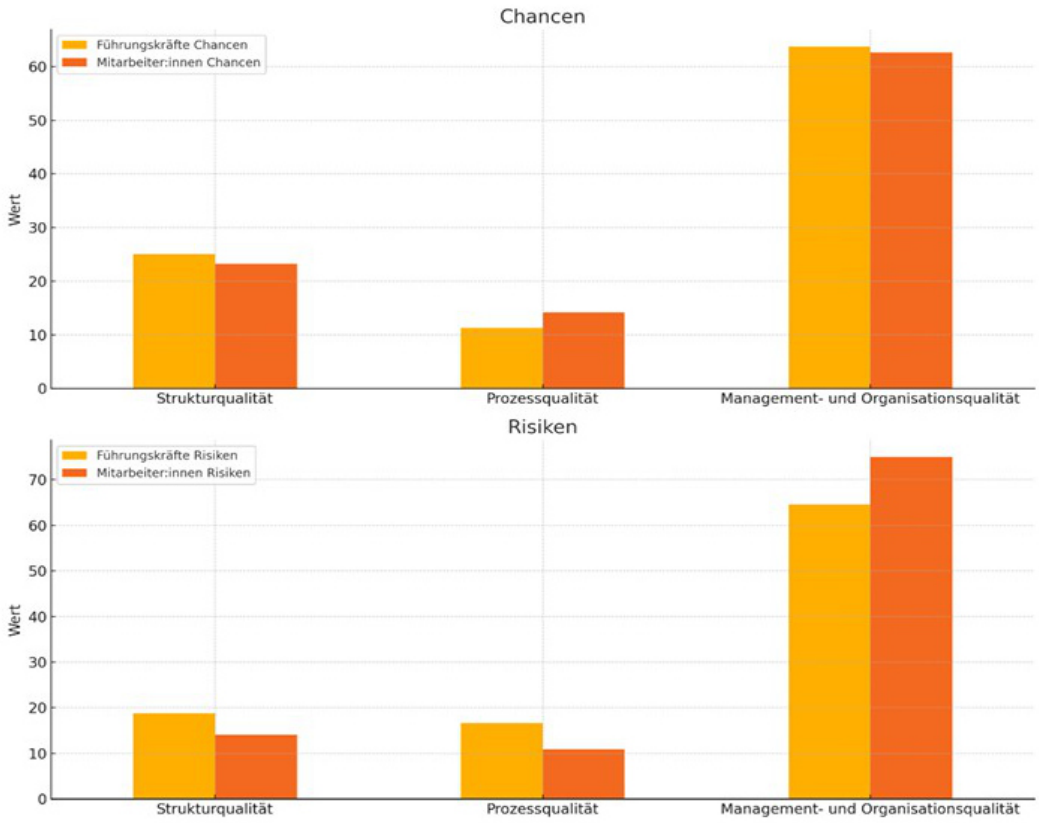

Abbildung 3: Chancen und Risiken

Die Triangulation der Daten aus den Fokusgruppendiskussionen und Expert:inneninterviews führte zur Identifizierung von Überschneidungen betreffend der Stärken (Teilzeitarbeit), Schwächen (Kinderbetreuung, Einzeltherapien, Anzahl der Arbeitstage, Wiedereingliederung), Chancen (Vier-Tage-Woche, Rekrutierung, Digitalisierung, Gleitzeit) und Risiken (Mehrbelastung, Ausfälle und Abwesenheiten, Fachkräftemangel). Diese wurden anschließend im Rahmen der Follow-Up-Erhebung hinsichtlich ihrer Ausprägung nach Berufsgruppe quantifiziert.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Aebi, Claudia/Kühni, Reto/Suri, Pascal/Schellinger, Jochen (2018). Teilzeitarbeit auf mittlerer Kaderstufe - eine spezielle Herausforderung im Krankenhaus. In: Kim Oliver Tokarski/Jochen Schellinger/Philipp Berchtold {Hg.). Strategische Organisation. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden, 225-258.

Creswell, John W,/Creswell, J. David (2023). Research design. Qua-litative, quantitative, and mixed methods approaches. Thousand 0- aks, California, SAGE.

Döring, Nicola/Bortz, Jürgen (Hg.) (2023). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.

Echterhoff, Gerald (2023). Quantitative Auswertungsrnethoden. In: Margrit Schreier/Gerald Echterhoff/Jana F. Bauer et al. (Hg.). Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 177-200. Kuckartz, Udo/Rädiker, Stefan {2022). Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 5. Aufl. Weinheim, Juventa Verlag ein Imprint der Julius Beltz GmbH & Co. KG.

Poethke, Ute/Klasmeier, Kai Niclas/Diebig, Mathias/Hartmann, Nele/Rowold, Jens (2009). Hogrefe OpenMind License. Psychologische Rundschau 60 (3), 212-214. https://doi.org/10.1026/a000002.

Rappold, E./Mathis-Edenhofer, S. (2020). MTD-Personalprognose für Österreich bis 2030.

Mit sozialer Wärme durch die Hitze: Umgang mit sozialer Isolation älterer Menschen während Hitzeepisoden

VON **EVA LÜCKE, MSc, BSc**

ZUSÄTZLICH BETEILIGTE PERSONEN:

Ergotherapie:
HANNA KÖTTL, PhD, MSc, BSc

mtd nachhaltigkeits preis 2025

1. ABSTRACT

Hintergrund

Ältere Menschen sind besonders von den gesundheitlichen Gefahren von Hitze betroffen. Ziehen sie sich während Hitze in den Wohnraum zurück, kann dies zu sozialer Isolation und einer erhöhten Mortalität führen.

Ziel

Die Studie beschäftigte sich mit dem Verhalten von älteren Menschen im urbanen Raum (mit Wien als Beispielstadt) während Hitzeepisoden hinsichtlich sozialer Isolation und mit Faktoren und Maßnahmen, durch die dieses Verhalten positiv beeinflusst werden kann.

Methodik

Es wurden 22 qualitative Expert*inneninterviews mit älteren Personen, Gesundheitsprofessionist*innen und Policy Makern geführt.

Ergebnisse

Das soziale Verhalten älterer Menschen während Hitzeepisoden wurde unterschiedlich wahrgenommen, der Zusammenhang zwischen Hitze und Isolation teilweise bestätigt. Besonders positiv im Umgang bewertet wurden aufsuchende Maßnahmen, die Nutzung von Alltagsorten, die Berücksichtigung der Bedürfnisse, von notwendigen Ressourcen und der Erreichbarkeit isolierter Personen.

Conclusio

Im Umgang mit sozialer Isolation älterer Menschen während Hitzeepisoden ist die Umsetzung spezifischer Maßnahmen nötig. Die Ergebnisse der Studie sind nicht generalisierbar. Die Forschungsarbeit stellt eine Basis für weitere Studien mit größeren Samples dar, beispielsweise zur Bewertung der Umsetzbarkeit und Effektivität von Maßnahmen.

2. EINLEITUNG

Aufgrund des Klimawandels sind in den vergangenen Jahrzehnten vermehrt Hitzeextreme zu beobachten (IPCC, 2022), was eine besonders große Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellt. Die zahlreichen Folgen für die physische und psychische Gesundheit führen zu einer erhöhten Mortalität. In Europa gab es im Jahr 2022 aufgrund der steigenden Hitze über 60.000 Todesfälle, bis ins Jahr 2050 werden mehr als doppelt so viele erwartet (Ballester et al., 2023).

Nicht alle Menschen sind gleichermaßen von den Auswirkungen von Hitze betroffen, so bringt beispielsweise das Leben im urbanen Raum besondere Herausforderungen mit sich. Durch den sogenannten Wärmeinseleffekt kommt es in Städten zu einem zusätzlichen Anstieg der Außentemperatur (Kuttler, 2011). Es ist damit zu rechnen, dass sowohl die Anzahl der Hitzetage als auch die Intensität der Hitzephasen weiter zunehmen. In Wien stellt der Anstieg der Hitze die größte Gefahr für die Gesundheit dar (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, 2013). Bis zum Jahr 2071 ist mit einem Anstieg der Hitzetage um 50% zu rechnen. Gemäß Smid et al. (2019) gehört Wien zu den elf europäischen Städten, welche in den Jahren von 2071 bis 2100 mit hoher Wahrscheinlichkeit von sehr schweren Hitzewellen betroffen sein wird.

Innerhalb der Bevölkerung zählen ältere Menschen ab einem Alter von 65 Jahren zu einer besonders vulnerablen Personengruppe hinsichtlich gesundheitlicher Folgen des Klimawandels (IPCC, 2022). Hitzewellen und Temperaturschwankungen sind für diese Personengruppe besonders gesundheitsgefährdend (Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, 2021). Die Gründe dafür sind vielfältig, einerseits sorgt das geringere Gesamtkörperwasser, eine reduzierte Durstwahrnehmung und das resultierende Austrocknungsrisiko bei der älteren Personengruppe für eine erhöhte Mortalität und Morbidität während Hitze, andererseits nehmen ältere Personen häufiger Medikamente ein (Arnberger, 2014). Chronische und psychische Erkrankungen treten bei älteren Personen verstärkt auf und sorgen für eine zusätzliche Belastung während Hitzephasen (Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, 2021). Neben gesundheitsbezogenen Faktoren können der Lebensstil oder sozioökonomische Faktoren wie die Wohnumgebung die Vulnerabilität erhöhen, wie beispielsweise die Hitzewelle in Chicago im Jahr 1995 aufzeigte (Semenza et al., 1996). Ältere Menschen in städtischen Umgebungen leiden besonders stark unter Hitzestress, „(...) welcher die Lebensqualität (...) maßgeblich beeinträchtigen“ kann und „eine Gefährdung für erfolgreiches Altern – also die Aufrechterhaltung von Gesundheit, Leistungsfähigkeit und sozialer Teilhabe“ darstellt (Arnberger, 2014, S. 6). Während der Hitzewelle im Jahr 2003 in Wien ließ sich bei der Personengruppe der mindestens 65-Jährigen eine signifikant erhöhte Mortalität nachweisen (Hutter et al., 2007).

Bleiben ältere Menschen während Hitzeepisoden mehr zuhause, kann dies zu reduzierten Sozialkontakten und zu sozialer Isolation führen (Wanka et al., 2014). Unter sozialer Isolation wird laut Weiss (1973) soziale Unverbundenheit beschrieben, welche durch den Verlust oder die Abwesenheit sozialer Kontakte entsteht. Die Gefahren, die durch sozialen Rückzug während Hitzeepisoden entstehen, sind komplex.

Einerseits kann diese zu erlebter Einsamkeit und damit einhergehenden psychischen Belastungen führen. Gesundheitlich vorbelasteten Personen kann durch den sozialen Rückzug medizinisch nicht oder schlechter geholfen werden (Nitschke et al., 2013; Wanka et al., 2014). Auch alltägliche Aktivitäten wie Einkaufen gehen oder das Besorgen von Medikamenten können erschwert sein (Rhoades et al., 2018). Personen, welche zusätzlich keine Nachrichten konsumieren, erhalten möglicherweise keine spezifischen Verhaltenstipps oder Wetterwarnungen (Nitschke et al., 2013). Durch diese Faktoren kann es zu einer zusätzlichen Verschlechterung physischer Symptome bei Hitze kommen (Benmarhnia et al., 2014; Wanka et al., 2014). Es bestehen Korrelationen zwischen sozialem Rückzug und einer erhöhten Mortalität; soziale Teilhabe hingegen wird als protektiver Faktor beschrieben (Naughton et al., 2002; Nitschke et al., 2013; Laverdière, 2016; Rhoades, 2018; Kim et al., 2020). Während der Hitzewelle in Chicago im Jahr 1995 konnten beispielsweise allein die Mitgliedschaft in einem Club oder der Besitz eines Haustieres mit einem geringeren Sterberisiko in Verbindung gebracht werden (Semenza et al., 1996).

Ob sich ältere Personen während Hitzephasen sozial isolieren, beeinflussen verschiedene individuelle physische und soziale Faktoren (Filiberto et al., 2010). Dazu zählen unter anderem persönliche Eigenschaften, kognitive Einschränkungen, eingeschränkte Sinneswahrnehmungen oder fehlende technische Kenntnisse (Rhoades et al., 2018). Menschen, die in urbanen Gebieten leben, sind ebenfalls eher betroffen (Kim et al., 2020). Es konnten Zusammenhänge zwischen langsamer Ganggeschwindigkeit und schlechterem Fitnesslevel und reduziertem Sozialverhalten während Hitze beschrieben werden (Lindemann et al., 2018). In betreuten Wohneinrichtungen konnte eine Korrelation zwischen dem Anstieg der Raumtemperatur von 10 Grad Celsius und reduzierter sozialer Teilhabe festgestellt werden. Passen Personen ihr generelles Verhalten nicht oder nur unzureichend an hohe Außentemperaturen an, führt dies ebenfalls eher zu Isolationsverhalten (Arnberger, 2014). Oft wird dieses Phänomen durch den im breiten Diskurs empfohlenen Rückzug ins kühlere Zuhause verstärkt.

Die Studienlage zu Strategien im Umgang mit sozialem Rückzug älterer Menschen während Hitzeepisoden, ist gering (Black et al., 2018; Laverdière et al., 2016; Liotta et al., 2018; Orlando et al., 2021). Angesichts der beschriebenen gesundheitlichen Folgen besteht vor allem in Bezug auf urbanen Lebensraum ein dringender Forschungsbedarf.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Wie erleben Expert*innen das Verhalten von älteren Menschen im urbanen Raum während Hitzeepisoden hinsichtlich sozialer Isolation?

» Welche Faktoren und Maßnahmen werden von Expert*innen als sinnvoll erachtet, um die soziale Isolation von älteren Menschen im urbanen Raum während Hitzeepisoden positiv zu beeinflussen?

4. BESCHREIBUNG

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden qualitative, halbstrukturierte Expert*innen-Interviews durchgeführt. Dabei werden die Teilnehmenden als Expert*innen zu einer bestimmten Thematik befragt (Döring & Bortz, 2016). Es wurden insgesamt 22 Expert*innen aus verschiedenen Personengruppen befragt:

- Expert*innengruppe A: ältere Personen (65 Jahre oder älter), welche in Wien als Beispiel für urbanen Wohnraum wohnhaft sind und im Stande sind, das Interview ohne direkte Anwesenheit anderer Personen zu führen (acht Teilnehmende).
- Expert*innengruppe B: Personen aus dem Wiener Gesundheits-/Sozialbereich, welche aktuell (hauptsächlich) im geriatrischen Setting tätig sind (sechs Teilnehmende).
- Expert*innengruppe C: Personen aus der österreichischen Politik bzw. Entscheidungstragende aus relevanten Bereichen wie Gesundheits- oder Sozialministerium, Klimaministerium, sozialen Vereinen (Caritas, Hilfswerk…) usw. mit Relevanz für Wien (acht Teilnehmende).

Das Sampling wurde mithilfe gezielter Stichprobengewinnung durchgeführt (Ritschl et al., 2016). Zusätzlich wurde für alle Gruppen das sogenannte Schneeballverfahren eingesetzt, es wurden also der Forscherin bekannte Personen direkt zur Studienteilnahme angefragt und um Weitergabe dieser Anfrage an weitere Personen gebeten.

Die Interviews wurden im Frühjahr 2024 durchgeführt. Während der Durchführung wurden die Daten von der forschenden Person mit einem Smartphone oder dem Computer aufgenommen. Die Aufnahmen wurden pseudonymisiert gespeichert und nach Abschluss der Studie wieder vernichtet (Zepke, 2016). Die Teilnehmenden wurden vorab über dieses Vorgehen informiert und deren schriftliches Einverständnis eingeholt. Bei Bedarf wurden zusätzliche Datenschutzinformationen vereinbart.

In den Interviews wurden nach einer Warming-Up-Phase relevante biografische Grundinformationen erfasst (Döring & Bortz, 2016). Diese unterschieden sich zwischen den jeweiligen Expert*innengruppen, bei älteren Personen war beispielsweise das Wohnumfeld relevant, bei Teilnehmenden der anderen Gruppen hingegen die genaue Berufsbezeichnung. Wie genau die Teilnehmenden auf diese Einstiegsfragen eingingen und welche Informationen sie teilen wollten, unterschied sich stark zwischen den Interviews. Nach dem Erfassen dieser Informationen begann das „Hauptinterview“, welches sich – wie bei Ritschl et al. (2016) empfohlen – in vorab definierte Themenfelder aufteilte. Angesichts der Forschungsfragen wurden die Schwerpunkte „Verhalten älterer Menschen während Hitzeepisoden hinsichtlich sozialer Isolation“ und „Faktoren und Maßnahmen, um soziale Isolation positiv zu beeinflussen“ abgeleitet.

Die aufgenommenen Daten wurden wörtlich nach den Regeln von Mayring (2023) transkribiert und in „Schriftdeutsch“ übertragen. Zur Verschriftlichung wurde die Transkriptions-Software „Amberscript“ (Amberscript Global B. V., 2024) und die Transkriptionsfunktion von Microsoft Word verwendet.

Das Transkript wurde gemäß der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) analysiert. Dabei wurden einerseits deduktive Kategorien aus der Literatur und den Forschungsfragen gebildet. Die Kategorien bezogen sich auf das Verhalten älterer Menschen während Hitze hinsichtlich sozialer Beziehungen und auf sinnvolle Maßnahmen und sinnvolle Faktoren im Umgang mit sozialer Isolation. Zusätzlich wurden, wie von Mayring (2022) empfohlen, direkt aus dem Material induktiv weitere Kategorien abgeleitet. Dadurch war eine möglichst realistische und breite Abbildung der Interviewinhalte möglich.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Die Ergotherapie stellt den Zusammenhang des menschlichen Handelns, der menschlichen Gesundheit und des Wohlbefindens ins Zentrum und hat als allgemeines Ziel, Menschen im Erlangen höchstmöglicher Selbstständigkeit bei für sie wichtige Tätigkeiten zu unterstützen (Ergotherapie Austria, 2025). Zu diesen Tätigkeiten zählen auch soziale Aktivitäten, eine bestmögliche Teilhabe am sozialen Leben wird angestrebt.

Angesichts der gesundheitlichen Folgen der Klimakrise werden Gesundheitsprofessionist*innen von verschiedenen Organisationen aufgefordert, eine nachhaltige Denkweise zu vertreten und Prozesse umweltfreundlicher zu gestalten (WHO, 2019; Health Care Without Harm, 2019). Der Weltverband der Ergotherapie (World Federation of Occupational Therapists) beteiligt sich mithilfe eines Position Papers (2012) und einer umfassenden Broschüre (2018) an den Forderungen. Ergotherapeut*innen sollen demnach sowohl Nachhaltigkeitsmaßnahmen im Bereich der „Minderung“, als auch der „Anpassung“ umsetzen. Unter „Minderungsmaßnahmen“ werden Maßnahmen verstanden, durch die Treibhausgasquellen gezielt verringert werden (IPCC, 2014). „Anpassung“ meint die Ausrichtung von Menschen auf das Klima und dessen Auswirkungen, beispielsweise durch Beschattungsmaßnahmen bei heißen Außentemperaturen. Auch die Förderung der sozialen Teilhabe älterer Menschen während Hitzeepisoden kann als klassische Anpassungs-Maßnahme verstanden werden.

Die Ergebnisse der durchgeführten Studie können Ergotherapeut*innen dabei unterstützen, im Rahmen der Prävention die soziale Teilhabe älterer Menschen während Hitzeepisoden zu fördern.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Das soziale Verhalten älterer Personen während Hitzeepisoden wurde von den befragten Expert*innen unterschiedlich wahrgenommen. Expert*innen der Gruppe A passen ihr soziales Verhalten während Hitze zu einem Großteil an, sie beschreiben dieses nur zum Teil als reduziert. Dadurch sind die befragten älteren Personen selbst nicht von sozialer Isolation betroffen. Nur ein Teil der Expert*innen aus Gruppe A erkennt einen Zusammenhang zwischen Isolationsverhalten und Hitze. Die befragten Gesundheitsprofessionist*innen schätzen die Gefahr der sozialen Isolation bei älteren Menschen unabhängig von Hitze als groß ein, wobei hohe Außentemperaturen diese Problematik aus ihrer Sicht teilweise verschlimmern könnten. Am deutlichsten wird die Auswirkung von Hitze auf soziale Isolation von befragten Policy Makern wahrgenommen. Diese gehen davon aus, dass ältere Menschen ihr soziales Verhalten kaum an hohe Außentemperaturen anpassen.

Im Umgang mit sozialer Isolation während Hitze werden vor allem aufsuchende Maßnahmen, wie die Förderung von Nachbarschaftshilfe, aufsuchende Projekte durch Professionist*innen und der Ausbau von Fahrtendiensten als sinnvoll erlebt. Auch Raumplanungsmaßnahmen, wie Begrünung, der Ausbau von Urban-Gardening-Projekten oder die verbesserte Isolierung von Häusern sollten mit einfließen. Spezifische örtliche Angebote wurden ebenfalls positiv wahrgenommen, wobei besonders die Nutzung von bestehenden Alltagsorten und Angeboten empfohlen wurde, wie beispielsweise Einkaufszentren oder Kinos. Zusätzlich sollten Informationsvermittlungsmaßnahmen umgesetzt werden.

Bei der Planung und Entwicklung von Maßnahmen wird es als besonders wichtig erlebt, dass rechtzeitig Überlegungen zur Identifizierung und Erreichbarkeit der Zielgruppe aufgestellt werden, da dies gemäß der Teilnehmenden eine besonders große Herausforderung darstellt. Dafür sollten zielgruppengerechte Werbestrategien angewandt und Personen miteinbezogen werden, die im Alltag Kontakt zur Zielgruppe haben, wie Mitarbeiter*innen von Apotheken oder Supermärkten. Die Berücksichtigung der Bedürfnisse der Zielgruppe, wie zum Beispiel Barrierefreiheit, wird ebenfalls hervorgehoben. Weiters sollten in der Planung von Maßnahmen die Rahmenbedingungen, wie nötige Ressourcen, gut durchdacht werden – es ist empfehlenswert, dabei verschiedene Stakeholder miteinzubeziehen und auf internationalen Erfahrungsaustausch zu setzen.

Mithilfe der Forschungsarbeit konnten wichtige Maßnahmen und Faktoren erhoben werden, um die soziale Isolation älterer Menschen während Hitzeepisoden positiv zu beeinflussen. Der Fokus auf den urbanen Raum mit Wien als Beispiel erlaubte einen Vergleich zu bereits geplanten Maßnahmen der Stadt Wien. Es konnte aufgezeigt werden, dass bereits zahlreichende Überlegungen und Strategien von der Stadt Wien rund um den Umgang mit Hitze beschrieben wurden, der Aspekt der sozialen Isolation bisher jedoch noch unzureichend mitbedacht wurde. Die Studienergebnisse stellen eine wichtige Basis für die Planung und Umsetzung von passenden Maßnahmen dar. Außerdem kann weitere Forschung auf der vorliegenden Studie aufbauen, indem empfohlene Maßnahmen beispielsweise in deren Umsetzbarkeit und Nutzer*innenfreundlichkeit bewertet werden.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Amberscript Global B. V. (2024). Amberscript. Abgerufen am 26.09.2024 von https://www.amberscript.com/en/

Arnberger, A. (2014). Publizierbarer Endbericht: STOPHOT. Cool towns for the elderly – protecting the health of elderly residents against urban heat. Abgerufen von https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/03 032015STOPHOTArne-ArnbergEBACRP3-B068678-K10AC1K00025.pdf.

Ballester, J., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R. F., Pegenaute, F., Herrmann, F. R., Robine, J. M., Basagaña, X., Tonne, C., Antó, J. M., & Achebak, H. (2023). Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. Nature Medicine, 29(7), 1857–1866. https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z

Benmarhnia, T., Oulhote, Y., Petit, C., Lapostolle, A., Chauvin P., Zmirou-Navier, D., & Deguen, S. (2014). Chronic air pollution and social deprivation as modifiers of the association between high temperature and daily mortality. Environmental Health, 13(1). doi:10.1186/1476-069X-13-53

Black, D. A., O'Loughlin, K., & Wilson, L. A. (2018). Climate change and the health of older people in Australia: A scoping review on the role of mobile applications (apps) in ameliorating impact. Australasian Journal on Ageing, 37(2), 99–106. https://doi.org/10.1111/ajag.12522

Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (2021). Soziale Folgen des Klimawandels in Österreich.

Döring, N., Bortz, J. (2016). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften (5. Auflage). Springer

Ergotherapie Austria (2025). Was ist Ergotherapie? Abgerufen am 26.08.2025 von https://www.ergotherapie.at/was-ist-ergotherapie

Filiberto, D., Wthington, E., Pillemer, K., Wells, N., Wysocki, M., Parise, J. (2010). Older People and Climate Change: Vulnerability and Health Effects. Journal of the American Society on Aging, 33(4), 19-25.

Health Care Without Harm (2019). Health Care's Climate Footprint: How the Health Sector Contributes to the Global Climate Crisis and Opportunities for Action. Abgerufen von https://noharm-global.org /sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_ 092319.pdf.

Hutter, H.-P., Moshammer, H., Wallner, P., Leitner, B., & Kundi, M. (2007). Heatwaves in Vienna: Effects on mortality. Wiener Klinische Wochenschrift, 119(7-8), 223–227. https://doi.org/10.1007/s00508-006-0742-7

Intergovernmental Panel on Climate Change (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Abgerufen von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). Climate change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability : Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Part A: Global and Sectoral Aspects. Abgerufen von https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009325844

Kafeety, A., Henderson, S. B., Lubik, A., Kancir, J., Kosatsky, T., & Schwandt, M. (2020). Social connection as a public health adaptation to extreme heat events. Canadian Journal of Public Health = Revue Canadienne De Sante Publique, 111(6), 876–879. https://doi.org/10.17269/s41997-020-00309-2

Kim, Y.-O., Lee, W., Kim, H., & Cho, Y. (2020). Social isolation and vulnerability to heatwave-related mortality in the urban elderly population: A time-series multi-community study in Korea. Environment International, 142, 105868. https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105868

Kuttler, W. (2011). Climate change in urban areas. Part 2, Measures. Environmental Sciences Europe, 23(1). https://doi.org/10.1186/2190-4715-23-21

Laverdière, É., Payette, H., Gaudreau, P., Morais, J. A., Shatenstein, B., & Généreux, M. (2016). Risk and protective factors for heat-related events among older adults of Southern Quebec (Canada): The NuAge study. Canadian Journal of Public Health = Revue Canadienne De Sante Publique, 107(3), e258-e265. https://doi.org/10.17269/cjph.107.5599

Lindemann, U., Skelton, D. A., Oksa, J., Beyer, N., Rapp, K., Becker, C., & Klenk, J. (2018). Soziale Teilhabe und Hitzeanpassung älterer Menschen während einer Hitzewelle und an anderen Tagen. Zeitschrift Für Gerontologie Und Geriatrie, 51(5), 543–549. https://doi.org/10.1007/s00391-017-1338-8

Liotta, G., Inzerilli, M. C., Palombi, L., Madaro, O., Orlando, S., Scarcella, P., Betti, D., & Marazzi, M. C. (2018). Social Interventions to Prevent Heat-Related Mortality in the Older Adult in Rome, Italy: A Quasi-Experimental Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 15(4). https://doi.org/10.3390/ijerph15040715

Mayring, P. (2022). Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. Beltz.

Mayring, P. (2023). Einführung in die Qualitative Sozialforschung: Eine Anleitung zu qualitativem Denken. Beltz.

National Seniors Council. (2017). Who's at risk and what can be done about it? A review of the literature on the social isolation of different groups of seniors. Abgerufen von https://www.canada.ca/en/national-seniors-council/programs/publications-reports/2017/review-social-isolation-seniors.html

Naughton, M., Henderson, A., Mirabelli, M., Kaiser, R., Wilhelm, J., Kieszak, S., Rubin, C., & McGeehin, M. (2002). Heat-Related Mortality During a 1999 Heat Wave in Chicago. American Journal of Preventive Medicine, 22(4), 221-227.

Nitschke, M., Hansen, A., Bi, P., Pisaniello, D., Newbury, J., Kitson, A., Tucker, G., Avery, J., & Dal Grande, E. (2013). Risk factors, health effects and behaviour in older people during extreme heat: A survey in South Australia. International Journal of Environmental Research and Public Health, 10(12), 6721–6733. https://doi.org/10.3390/ijerph10126721

Orlando, S., Mosconi, C., Santo, C. de, Emberti Gialloreti, L., Inzerilli, M. C., Madaro, O., Mancinelli, S., Ciccacci, F., Marazzi, M. C., Palombi, L., & Liotta, G. (2021). The Effectiveness of Intervening on Social Isolation to Reduce Mortality during Heat Waves in Aged Population: A Retrospective Ecological Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(21). https://doi.org/10.3390/ijerph182111587

Rhoades, J., Gruber, J., Horton, B. (2018). Developing an In-depth Understanding of Elderly Adult's Vulnerability to Climate Change. Gerontologist, 58(3), 567-577. doi:10.1093/geront/gnw167

Ritschl, V., Weigl, R., & Stamm, T. (2016). Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben. Springer.

Semenza, J., Rubin, C., Falter, K., Selanikio, J., Flanders, D., Howe, H., Wilhelm, J. (1996). Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. The New England Journal of Medicine, 335(2), 84–90.

Smid, M., Russo, S., Costa, A.C., Granell, C., Pebesma, E. (2019). Ranking European capitals by exposure to heat waves and cold waves. Urban Climate, 27, 388-402. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2018.12.010

Wanka, A., Arnberger, A., Allex, B., Eder, R., Hutter, H.-P., & Wallner, P. (2014). The challenges posed by climate change to successful ageing. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 47(6), 468–474. https://doi.org/10.1007/s00391-014-0674-1

Weiss, R. (1973). Loneliness. The Experience of Emotional and Social Isolation. Cambridge: The MIT Press.

World Federation of Occupational Therapists (2012). POSITION STATEMENT: Environmental sustainability – sustainable practice within occupational therapy. World Federation of Occupational Therapists Bulletin, 66(1), 18–19.

World Federation of Occupational Therapists (2018). Sustainability Matters: Guiding Principles for Sustainability in Occupational Therapy Practice, Education and Scholarship. Abgerufen von https://www.wfot.org/resources/wfot-sustainability-guiding-principles.

World Health Organization (2019). Health, environment and climate change. Abgerufen von https://www.who.int/docs/default-source/climate-change/who-global-strategy-on-health-environment-and-climate-change-a72-15.pdf?sfvrsn=20e72548_2.

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2012). Hitzetage werden immer häufiger. Abgerufen von: http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/hitzetage-werden-immer-haeufiger.

Zepke, G. (2016). Lust auf qualitative Forschung! Eine Einführung für die Praxis. tso Texte zur Systemischen Organisationsforschung.

ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT IN DER ERGOTHERAPIE – Erfahrungen zu der individuellen professionellen Rolle und den ethischen Aspekten

VON **HANNAH SKIERA, BSc, MSc**

ZUSÄTZLICH BETEILIGTE PERSONEN:

Ergotherapie:
HANNA KÖTTL, PhD, MSc, BSc

1. ABSTRACT

Einleitung

Der Klimawandel gefährdet die Natur und die Gesundheit von Menschen. Verhaltens- und Lebensstiländerungen können Treibhausgasemissionen reduzieren. Ergotherapeut*innen können durch ihre Handlungsexpertise zur Eindämmung des Klimawandels beitragen.

Ziel dieser Arbeit war es, die Erfahrungen mit Nachhaltigkeit in der Ergotherapie im deutschsprachigen Raum zu erfassen, mit Fokus auf das Erleben der professionellen Rolle und ethische Aspekte.

Methodik

In dieser qualitativen Studie mit phänomenologischem Studiendesign wurden 12 halbstrukturierte Interviews durchgeführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker ausgewertet.

Ergebnisse

Einige Ergotherapeut*innen übernehmen aktiv Rollen, etwa im Umgang mit Materialien oder in alltagsorientierten Interventionen, während andere kaum Bezüge zur Nachhaltigkeit sehen oder diese Rollen nicht praktisch umsetzen. Die berufliche Identifikation mit dem Thema Nachhaltigkeit variiert stark. Die Integration wird durch institutionelle Rahmenbedingungen und vorhandene Kompetenzen beeinflusst. Ethische Spannungsfelder entstehen insbesondere im Umgang mit der Integration von Nachhaltigkeit als „persönlichem Wert“ und klient*innenzentriertem Arbeiten.

Diskusion

Die Ergebnisse zeigen, dass eine stärkere Verankerung von Nachhaltigkeit von der Verantwortungswahrnehmung, institutioneller Unterstützung sowie der Kompetenzentwicklung abhängt. Nachhaltigkeit könnte als Bestandteil des Berufsethos verstanden werden, statt als individueller Wert.

Conclusio

Es besteht ein bedeutendes Entwicklungspotenzial für die ergotherapeutische Praxis bezüglich Nachhaltigkeit. Es braucht strukturelle Förderung der Institutionen, gezielte Kompetenzentwicklung und eine klare Positionierung der Berufsgruppe hinsichtlich Verantwortung und Ethik.

Schlüsselwörter

Ergotherapie, Planetary Health, Nachhaltigkeit, Ethik, berufliche Rolle

2. EINLEITUNG

Der Klimawandel schadet der Natur sowie der Gesundheit und dem Wohlergehen von Menschen (IPCC, 2023). Verhaltens- und Lebensstilveränderungen können zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen (Shigetomi et al., 2021).

In diesem Kontext können Ergotherapeut*innen eine wesentliche Rolle einnehmen. Ergotherapeut*innen gelten als Expert*innen für Handlungen und können die proaktive Eindämmung des Klimawandels fördern, auch in Zusammenarbeit mit Klient*innen (Deutscher Verband Ergotherapie, 2024; Rath, 2024).

Die Rolle von Ergotherapeut*innen in Bezug auf Nachhaltigkeit und/oder die Wahrnehmung von Nachhaltigkeit wurde in zwei englischsprachigen kanadischen Studien von Chan et al. (2020) und Du et al. (2024), in einer australischen Studie von Seville et al. (2023) und in zwei französischsprachigen kanadischen Studien von Falardeau (2021) und Hurtubise (2022) untersucht. Dabei berichten Chan et al. (2020) und Seville et al. (2023), dass Ergotherapeut*innen ihre Kompetenzen zur Integration ökologischer Nachhaltigkeit in die Praxis als unzureichend einschätzen. Gleichzeitig äußern sie den Wunsch nach professioneller Unterstützung und klaren strukturellen Rahmenbedingungen.

Neben der praktischen Umsetzung und der Rolle der Ergotherapie spielen auch ethische Aspekte eine Rolle. Verschiedene Studien und Artikel schreiben dem Gesundheitspersonal oder speziell Ergotherapeut*innen eine ethische Verantwortung zur Förderung von ökologischer Nachhaltigkeit zu (Dennis et al., 2015; Garcia Diaz & Richardson, 2023; Solomon & LaRocque, 2019; Ung et al., 2020; Wabnitz et al., 2021).

Es kann laut Seville et al. (2023) bei der Implementierung von Nachhaltigkeit in der Praxis zu einem potenziellen Konflikt mit Klient*innenzentriertheit kommen. Murray et al. (2025) setzten sich in einer Studie aus Großbritannien mit der Wahrnehmung der Vereinbarkeit zwischen Klient*innenzentriertheit und Nachhaltigkeit in der Ergotherapie auseinander und befragte hierzu Ergotherapie-Studierende.

Wie der Literaturhintergrund zeigt, stammen die Studien zur Rolle von Ergotherapeut*innen im Kontext ökologischer Nachhaltigkeit vor allem aus Kanada und Australien und limitieren sich auf englisch- beziehungsweise (bzw.) französischsprachige Länder. Sie sind daher nur bedingt auf den europäischen und insbesondere deutschsprachigen Raum übertragbar, da kulturelle, geopolitische und länderspezifische Unterschiede die Rolle im Kontext der Nachhaltigkeit und die Wahrnehmung dieser stark beeinflussen können. Ebenso fordert die Richtlinie der WFOT (2018) eine intensivere Forschung zur Rolle der Ergotherapie bei der Förderung ökologischer Nachhaltigkeit.

In mehreren Studien wurden ethische Aspekte erwähnt, die von Forscher*innen oder Teilnehmer*innen benannt wurden. In der Ergotherapie wurde das Erleben dieser jedoch nicht tiefergehend untersucht, vor allem im deutschsprachigen Raum.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

Ziel der Arbeit ist es daher, die Erfahrungen und Meinungen von Ergotherapeut*innen im Kontext der Nachhaltigkeit in ihrer beruflichen Praxis zu untersuchen. Dabei stehen insbesondere das Erleben der individuellen professionellen Rolle als Ergotherapeut*innen sowie ethische Aspekte im Fokus.

Die Forschungsfrage lautet:

» „Wie erleben Ergotherapeut*innen ihre berufliche Rolle und ethische Aspekte im Hinblick auf ökologische Nachhaltigkeit?“

4. BESCHREIBUNG

Es wurde für die Forschungsfrage die qualitative Forschungsmethode mit phänomenologisches Forschungsdesign gewählt. Für diese Masterarbeit wurde eine Quotenstichprobe angestrebt. Bei dieser wird die Merkmalsverteilung einer Population bei der Auswahl der Stichprobe beachtet (Ritschl & Stamm, 2016). Die beachteten Merkmale waren: Wohnort, Geschlecht, Alter, Setting und Fachbereich.

Es wurden 12 Teilnehmer*innen mit unterschiedlichen Merkmalen (soziodemografischen Daten sowie beruflichem Hintergrund) rekrutiert, um ein möglichst breites und diverses Bild der Meinungen und Wahrnehmungen der Ergotherapeut*innen abzubilden.

Folgende Kriterien waren zum Einschluss in der Studie notwendig:

- deutsches Sprachniveau von mindestens B2, da in der Studie deutschsprachige Ergotherapeut*innen untersucht werden
- abgeschlossenes Ergotherapie-Studium/Ausbildung
- derzeit berufstätig oder Berufstätigkeit nicht länger als 3 Jahre zurückliegend
- mindestens 6 Monate als Ergotherapeut*in tätig

Es wurden halbstrukturierte Leitfaden-Interviews durchgeführt, dabei wurde die Variante des problemzentrierten Interviews angewandt (Döring & Bortz, 2016).

Die Interviews wurden nach den Transkriptionsregeln von Kuckartz & Rädiker (2022) mithilfe der Software MaxQDA (REF) transkripiert.

Die Datenanalyse erfolgte anhand einer inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz & Rädiker (2022). Es wurden sowohl induktiv aus dem Datenmaterial als auch deduktiv aus der Literatur und dem Interviewleitfaden bzw. beides kombinierend Hauptkategorien sowie Subkategorien gebildet. Bei der Analyse wurde die „kategorienbasierte Analyse entlang der Hauptkategorien“ durchgeführt sowie eine „tabellarische Fallübersicht“ erstellt.

Zur Darstellung der Ergebnisse wurden die Subkategorien jeder Hauptkategorie ausführlich erläutert und mit Zitaten veranschaulicht, ergänzt und nachvollziehbar gemacht. Abschließend wurde eine tabellarische Fallübersicht ausgewählter, für die Forschungsfrage besonders relevanter Kategorien erstellt.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Es handelt sich um ein hochaktuelles, gesellschaftspolitisches Thema. Die Ergebnisse dieser Masterarbeit können zur Förderung der ökologischen Nachhaltigkeit in der ergotherapeutischen Praxis beitragen.

Sie verdeutlichen, dass es wichtig ist, dass Nachhaltigkeit in der Ergotherapie nicht nur von individuellen Werten abhängig ist, sondern die strukturelle Verankerung gestärkt wird. Ergotherapeut*innen wünschen sich Unterstützung über den eigenen Berufsalltag hinaus, etwa durch Leitlinien, praxisnahe Handlungsempfehlungen und institutionelle Strategien. Der Berufsverband könnte eine zentrale Rolle einnehmen, indem er bestehende Bereiche stärkt, die Sichtbarkeit des Themas erhöht und die Integration von Nachhaltigkeit in das Berufsbild stärkt.

Für die Ausbildung und Weiterbildung zeigt sich, dass gezielte Kompetenzentwicklung notwendig ist, insbesondere in den Bereich der Kommunikation und im Verständnis der Zusammenhänge zwischen Betätigung, Umwelt und Gesundheit. Darüber hinaus ist eine Auseinandersetzung mit ethischen Fragestellungen, wie dem Spannungsfeld zwischen Klient*innenzentriertheit und Nachhaltigkeit, essenziell. Bestehende theoretische Materialien und Handlungsempfehlungen, wie jene des Ethikbeirats von Paukowitsch et al. (2024), können dabei hilfreich sein.

Die Integration von Nachhaltigkeit als Bestandteil des Berufsethos erscheint sinnvoll, da sie die individuelle Verantwortung entlastet, ethische Dilemmata verringert und die professionelle Rolle stärkt. Ergotherapeutinnen können dadurch sowohl das Wohlbefinden ihrer Patientinnen als auch den Schutz der Umwelt unterstützen und ihre Rolle als Gesundheitsfürsprecher*innen auch auf politischer Ebene ausbauen.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Aus der Analyse entstanden das Kategoriensystem mit den Hauptkategorien ergotherapeutische Praxis, Einflussfaktoren auf nachhaltiges Handeln und Ethik. Die Subkategorien der ergotherapeutischen Praxis umfassen den Umgang mit Ressourcen, den eigenen Berufsalltag, alltags- und gemeindeorientierte Interventionen, Kommunikation sowie die subjektive Wahrnehmung von Nachhaltigkeit. Einflussfaktoren auf nachhaltiges Handeln sind Rahmenbedingungen, Kompetenzen, Identität, Haltung und Klimagefühle, während die Ethik die Auswirkungen des Klimawandels, Verantwortung, Herausforderungen und Chancen abbildet.

Ein Großteil der teilnehmenden Ergotherapeut*innen sagte, dass Nachhaltigkeit wenig oder keinen Einfluss auf ihre Praxis habe. Trotzdem konnten alle Ergotherapeut*innen Aspekte nennen, in denen sie Nachhaltigkeit miteinbeziehen und viele Bereiche nennen, in denen sie sich vorstellen können, Nachhaltigkeit zu beachten. Teilnehmerinnen berichteten von bereits umgesetzten Tätigkeiten wie der Integration von Nachhaltigkeit in ADL-Interventionen, Beratung zur nachhaltigen Alltagsführung und zum Schutz vor Klimafolgen. Ebenso wurde die Kommunikation mit Patientinnen sowie einem bewussten Umgang mit Materialien von vielen Ergotherapeut*innen in ihrer Praxis genannt. Gleichzeitig wurden potenzielle Rollen benannt, die bislang noch nicht umgesetzt werden, etwa die Entwicklung gemeindenahe Interventionen oder die Vorbereitung auf Klimakatastrophen.

Die Identifikation mit Nachhaltigkeit in der Ergotherapie variiert stark und scheint von individuellen Kompetenzen, institutionellen Rahmenbedingungen und der persönlichen Haltung beeinflusst zu werden. Der hohe Wert der Nachhaltigkeit scheint nicht immer mit der Integration dieser Thematik in die Praxis übereinzustimmen. In der fallbezogenen tabellarischen Übersicht ist ein Zusammenhang zwischen einer starken Identität, Integration und den Kompetenzen zu sehen, welcher die Aussage von Teilnehmer*innen, dass die Integration von Nachhaltigkeit eine persönliche Entscheidung ist, validiert. Die Ergebnisse zeigen einen Bedarf bei der Weiterentwicklung der Kompetenzen in sowohl dem theoretischen Verständnis sowie der praktischen Umsetzung betätigungsbasierter Interventionen und der Kommunikation mit Patient*innen.

Einige Teilnehmerinnen sehen in Nachhaltigkeit eine Chance, ihre berufliche Rolle zu erweitern, neue Handlungsfelder zu erschließen und ihr Berufsbild weiterzuentwickeln. Andere sehen bisher nur einen geringen Zusammenhang zwischen Ergotherapie und Nachhaltigkeit.

Für manche Teilnehmer*innen resultiert aus der Gesundheitsgefährdung des Klimawandels eine größere Verantwortung der Gesundheitsberufe in Bezug auf Nachhaltigkeit. Diese Verantwortung entsteht für sie aus dem Kontakt mit Menschen, also durch die Möglichkeiten, die Vorbildfunktion, sowie durch das Vertrauen und die Anerkennung der Menschen oder auch durch die Verantwortung für die Gesundheit ihrer Patient*innen.

Ethische Herausforderungen bestanden vor allem in der Vereinbarkeit von Klientinnenzentriertheit und Nachhaltigkeit sowie in der Frage, wie persönliche Werte in die therapeutische Praxis eingebracht werden können. Als Strategien im Umgang mit ethischen Herausforderungen wurden Reflexion, Austausch und Weiterbildungen genannt. Als Chancen wurden beispielsweise Co-Benefits, Bewusstseinsbildung bei Klient*innen und Prävention klimabedingter Gesundheitsrisiken von den Teilnehmer*innen gesehen.

Insgesamt zeigt die Studie, dass Ergotherapeut*innen Nachhaltigkeit sehr unterschiedlich in ihre berufliche Praxis integrieren. Während einige aktiv Rollen übernehmen und konkrete Maßnahmen umsetzen, bleibt die Umsetzung bei anderen begrenzt oder potenziell. Die Ergebnisse verdeutlichen ein hohes Entwicklungspotenzial sowohl hinsichtlich Kompetenzentwicklung als auch struktureller Unterstützung. Sie stimmen weitgehend mit der internationalen Literatur überein und unterstreichen die Notwendigkeit, Nachhaltigkeit als Bestandteil des Berufsethos sowie durch gezielte Fortbildungen, Leitlinien und institutionelle Förderung stärker in der Praxis zu verankern.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Chan, C. C., Lee, L., & Davis, J. A. (2020). Understanding sustainability: Perspectives of Canadian occupational therapists. World Federation of Occupational Therapists Bulletin, 76(1), 50–59. https://doi.org/10.1080/14473828.2020.1761091

Dennis, C. W., Dorsey, J. A., & Gitlow, L. (2015). A call for sustainable practice in occupational therapy. Canadian Journal of Occupational Therapy. Revue Canadienne D'ergotherapie, 82(3), 160–168. https://doi.org/10.1177/0008417414566925

Deutscher Verband Ergotherapie. (2024, November). Klimakommunikation in der Ergotherapie. https://www.ergotherapie.at/sites/default/files/collection_files/24_11_12_Klimakommunikation_Impulse_END.pdf

Döring, N., & Bortz, J. (2016). Forschungsmethoden und Evaluation. Springer.

Du, J., Bird, A., Boniface, G., Boniface, J., & Mortenson, W. B. (2024). The Perceived Role of Occupational Therapists in Climate Change. Canadian Journal of Occupational Therapy. https://doi.org/10.1177/00084174241259304

Falardeau, M. (2021). Exploration des rôles actualisés et potentiels de l'ergothérapeute dans la gestion de l'écoanxiété. Trois-Rivières, Université du Québec à Trois-Rivières. https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/9942/

Garcia Diaz, L. V., & Richardson, J. (2023). Occupational therapy's contributions to combating climate change and lifestyle diseases. Scandinavian Journal of Occupational Therapy, 30(7), 992–999. https://doi.org/10.1080/11038128.2021.1989484

Hurtubise, C. (2022). Exploration des rôles actualisés et potentiels de l'ergothérapeute dans la gestion de l'écoanxiété: Implications pour la profession. Trois-Rivières, Université du Québec à Trois-Rivières. https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/10516

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2022). Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung (5. Auflage). Beltz Juventa.

Murray, F., Hess, K. Y., & Rihtman, T. (2025). Environmentally sustainable person–centred care: Occupational therapy students' attitudes, perceptions and self-perceived preparedness for practice. Australian Occupational Therapy Journal, 72(1), e12998. https://doi.org/10.1111/1440-1630.12998

Rath, S. Dr. (2024). Planetare Gesundheit—Grundlagenwissen und mögliche Ansatzpunkte für Mitarbeiter*innen des Gesundheitssystems / Ergotherapeut*innen. Ergotherapie - Fachzeitschrift von Ergotherapie Austria, 1, 14–17.

Ritschl, V., & Stamm, T. (2016). Stichprobenverfahren und Stichprobengröße. In V. Ritschl, T. Stamm, & R. Weigl (Hrsg.), Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben—Verstehen, Anwenden, Nutzen für die Praxis (S. 61–66). Springer.

Seville, R., Hodson, T., & Di Tommaso, A. (2023). Environmental sustainability: An exploratory study of the perceived knowledge, attitudes, and skills of occupational therapists practicing in Australia. Australian Occupational Therapy Journal, 70(5), 535–547. https://doi.org/10.1111/1440-1630.12878

Shigetomi, Y., Kanemoto, K., Yamamoto, Y., & Kondo, Y. (2021). Quantifying the carbon footprint reduction potential of lifestyle choices in Japan. Environmental Research Letters, 16(6), 064022. https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfc07

Solomon, C. G., & LaRocque, R. C. (2019). Climate Change—A Health Emergency. New England Journal of Medicine, 380(3), 209–211. https://doi.org/10.1056/NEJMp1817067

Ung, Y., Sarah, T. S., Drolet, M.-J., Simó Algado, S., & Soubeyran, M. (2020). Building occupational therapy practice ecological based occupations and ecosystem sustainability: Exploring the concept of eco-occupation to support intergenerational occupational justice. World Federation of Occupational Therapists Bulletin, 76(1), 15–21.

Wabnitz, K., Galle, S., Hegge, L., Masztalerz, O., Schwienhorst-Stich, E.-M., & Eichinger, M. (2021). Planetare Gesundheit – transformative Lehr-und Lernformate zur Klima-und Nachhaltigkeitskrise für Gesundheitsberufe. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, 64(3), 378. https://doi.org/10.1007/s00103-021-03289-x

World Federation of Occupational Therapists. (2018). Nachhaltigkeit ist wichtig: Leitprinzipien für Nachhaltigkeit in der ergotherapeutischen Praxis, Ausbildung und Wissenschaft. https://wfot.org/resources/wfot-sustainability-guiding-principles

EINREICHUNGEN IN DER KATEGORIE BEST-PRACTICE-MODELLE

INNO VATIONS PREIS

mtd austria

Einfluss der thorakalen Masse auf die Ergebnisse der Myokardperfusionsszintigraphie mit Schwächungskorrektur

VON **NADINE UNTERKIRCHER, BSc**

ZUSÄTZLICH BETEILIGTE PERSONEN:

Radiologietechnologie:

MATHIAS WOCHINZ, MHPE
ANNA OSSINGER, BSc

mtd innovations preis 2025

1. ABSTRACT

Einleitung

Da in der Praxis thematisiert wird, dass die Myokardperfusionsszintigraphie (MPS) mit Schwächungskorrektur (AC) bei erhöhter thorakaler Masse mangelhafte Ergebnisse liefert, untersucht diese Arbeit den Einfluss der thorakalen Masse auf die MPS-Ergebnisse mit AC. Dazu wurde eine Phantomstudie mit unterschiedlichen Schwächungsmassen durchgeführt und Methoden aus der Literatur geprüft, welche die Ergebnisse verbessern sollen.

Methodik

Zunächst wurden Aufnahmen mithilfe eines Thorax-Phantoms mit Herzeinsatz und drei Schwächungsgraden erstellt. Die Untersuchungen erfolgten sowohl unter Standardparametern also auch, beim höchsten Schwächungsgrad mit einer erhöhten Aufnahmezeit je Projektion. Zuletzt erfolgte die Auswertung der Bilddaten.

Ergebnisse

Die Polartomogramme zeigten mit steigendem Schwächungsgrad einen sinkenden Summed Stress Score (SSS) und eine Zunahme der gemessenen Impulse im Defektbereich. Zwischen Schwächungsgrad 1 und 3 stieg die Impulszahl um 16%. Durch Verlängerung der Aufnahmezeit näherte sich der SSS des Schwächungsgrad 3 dem Schwächungsgrad 1 und die Differenz der Impulse im Defektbereich lagen bei 3%.

Die MPS mit AC liefert auch bei erhöhter Schwächungsmasse befundbare Ergebnisse, allerdings sinkt die diagnostische Aussagekraft, was zu einer geringeren Bewertung der Pathologie führen kann. Eine Erhöhung der Aufnahmezeit je Projektion kann diesem Effekt entgegenwirken und das Ergebnis verbessern.

2. EINLEITUNG

Die Myokardperfusionsszintigraphie (MPS) kann kleine Minderdurchblutungen des Myokards sicher darstellen. Ein Speicherdefekt weist auf eine Minderdurchblutung hin, eine gleichmäßige Speicherung schließt sie sicher aus. Veröffentlichte Daten aus Phantommessungen belegen die diagnostische Genauigkeit der MPS (Kroiss et al. [1]). Diese Daten beruhen auf der Messung von Phantomen die Menschen mit einer normalen thorakalen Masse simulieren. Bei erhöhter thorakaler Masse (Übergewicht, großer Brust) erleidet die Strahlung aus dem Myokard eine erhöhte Schwächung, durch Streuung und Absorption gehen Impulse verloren. Durch diesen Informationsverlust kann die diagnostische Genauigkeit der MPS verringert werden, die Auswirkungen einer erhöhten thorakalen Schwächungsmasse wurden aber noch nicht wissenschaftlich belegt. Richtlinien zur Anpassung des Akquisitionsprotokolls für Menschen mit erhöhter thorakaler Masse liegen nicht vor.

Die koronare Herzkrankheit (KHK) ist seit vielen Jahren die Haupttodesursache in Österreich. So waren 35 % aller Todesfälle im Jahr 2023 auf Herz-Kreislauferkrankungen zurückzuführen. [2] Die Myokardperfusionsszintigraphie ist ein nicht-invasives nuklearmedizinisches Verfahren zur Darstellung der Myokarddurchblutung und wird vor allem zur Diagnose und Verlaufskontrolle von KHK genutzt. In der Praxis wird vermehrt thematisiert, dass MPS mit Schwächungskorrektur vor allem bei Patient:innen mit hoher thorakaler Masse potenziell mangelhafte Ergebnisse liefern könnte. Insbesondere könnte trotz Schwächungskorrektur das tatsächliche Defektausmaß nicht korrekt dargestellt werden. Von Fukai et al. 2022 wurde bereits beschrieben, dass der Körperbau von Patient:innen signifikante Auswirkungen auf die Bildqualität von Single-Photon-Emissions-Tomographie (SPECT) Bildern hat. [3] Da übergewichtige und adipöse Personen vermehrt in der Bevölkerung zu finden sind, ist die Nuklearmedizin in Zukunft gehäuft mit dieser Situation konfrontiert. Bislang erfolgten jedoch noch keine Studien zur Verbesserung der Diagnostischen Aussagekraft bei Patient:innen mit hoher Thorakaler Masse.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» „Welchen Einfluss hat die thorakale Masse von Patient:innen auf die Ergebnisse der Myokardperfusionsszintigraphie mit CT-Schwächungskorrektur.“

» Des Weiteren soll im Rahmen dieser Arbeit beantwortet werden wie stark die Abweichung der Ergebnisse zwischen schlanken und übergewichtigen/adipösen Patient:innen ist. Im Zuge dessen soll geprüft werden, ob beobachtete Effekte auf die erhöhte thorakale Masse der Patient:innen zurückzuführen sind. Zusätzlich wird evaluiert, ob Unterschiede bei der Defektgröße und Defektform registriert werden können. Außerdem soll beantwortet werden, welchen Einfluss die thorakale Masse auf die pathologische Bewertung der Defekte hat. Um Empfehlungen für die Praxis zu geben, wird außerdem geprüft ob eine Erhöhung der Aufnahmezeit je Projektion einen positiven Einfluss auf das Ergebnis hat.

4. BESCHREIBUNG

Die Forschungsfragen wurden durch SPECT-Aufnahmen eines anthropomorphen Thorax-Phantom mit Herzeinsatz beatwortet.

Insgesamt wurden 5 Stressaufnahmen von diesem Phantom mit drei unterschiedlichen Schwächungsgraden erstellt. Der Schwächungsgrad 1 entsprach normalgewichtigen Patient:innen und wurde vom Phantom ohne zusätzliche Schwächungsmasse simuliert. Abbildung 1 zeigt den Schwächungsgrad 2 der leicht übergewichtigen Patient:innen entsprach und simuliert wurde, in dem elf mit Wasser gefüllte 0,5l PET-Flaschen um das Phantom gelegt wurden. Schwächungsgrad 3 entsprach stark übergewichtigen Patient:innen und wurde simuliert, in dem neun mit Wasser gefüllte 1,5l PET Flaschen um das Phantom gelegt wurden.

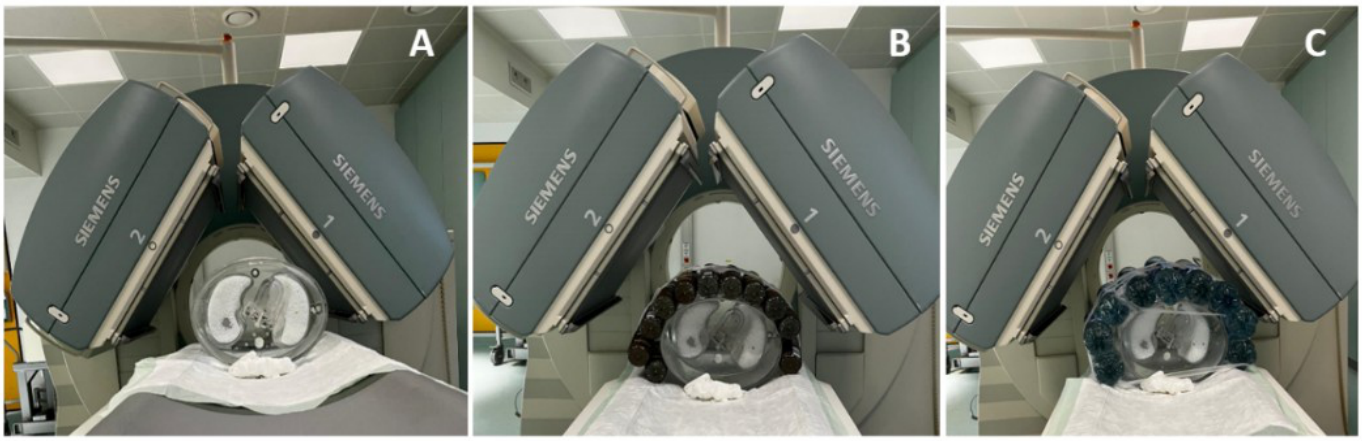

Abbildung 1 Phantompositionierung mit Schwächungsmasse

A Zeigt das Thorax-Phantom ohne zusätzliche Schwächungsmasse Grad 1 - Normalgewichtig

B zeigt das Thorax-Phantom mit Schwächungsmasse Grad 2 – leicht übergewichtig

C zeigt das Thorax-Phantom mit Schwächungsmasse Grad 3 – stark übergewichtig

Das Phantom wurde laut Hersteller Angabe befüllt und im Bereich der septalen Herzwand wurde der größte zur Verfügung stehende Defekt mit 11,2ml Volumen verbaut. Tabelle 1 zeigt die Befüllten Aktivitäten der Herzeinsatzes.

Kammer	Aufgezogen Aktivität	Rückmessung	Resultierende Aktivität in den Kammern	Resultierende Aktivität pro ml
Hintergrund	21,5 MBq	0,4	21,1 MBq	2,95 KBq/ml
Herzwand	24 MBq	1,1 MBq	22,9 MBq	79,29 KBq/ml
Herzkammer	1,4 MBq	0 MBq	1,4 MBq	4,67 KBq/ml

Tabelle 1 Phantom Befüllung

Nach der Befüllung des Phantoms wurden die Untersuchungsbilder akquiriert. Dafür wurde, wie in Abbildung 1 zu sehen, das Phantom in Rückenlage auf dem Untersuchungstisch der Siemens Symbia T2 platziert. Die beiden Detektoren wurden in die Ausgangsposition des Standarduntersuchungsprotokolls gefahren. Das Phantom wurde so unter den Detektoren platziert, dass das Herz zu beiden Detektoren mittig lag. Zu Beginn wurden die Aufnahmen des Phantoms ohne zusätzliche Schwächungsmasse mittels Standardprotokoll erstellt und eine CT für die Schwächungskorrektur durchgeführt. Ohne das Phantom in seiner Position zu verändern, wurde die erste Schwächungsmasse mit den 0,5 l PET-Flaschen rund um das Phantom angebracht. Das Phantom wurde erneut mit dem Herz mittig unter den Detektoren platziert und anschließend die entsprechenden Aufnahmen gemacht. Im Anschluss daran wurden die 0,5 l PET-Flaschen durch die 1,5 l PET-Flaschen ersetzt, um die Bilder mit der höchsten Schwächungsmasse zu akquirieren. Bei diesen drei Aufnahmen wurde jeweils ein Standardprotokoll gewählt und eine separate CT für die Schwächungskorrektur angefertigt. Um eine mögliche Erhöhung der Bildqualität zu erreichen, wurde das Phantom mit der Schwächungsmasse Grad 3 insgesamt drei Mal akquiriert.

Die ersten Bilder wurden laut Standardprotokoll erstellt, die zweiten Bilder mit einer Erhöhung der Zeit pro Projektion um 5 sec und die dritten Bilder mit einer Erhöhung der Zeit pro Projektion um 15 sec. Tabelle 2 zeigt die verwendeten Akquisitonsparamter.

Akquisitionsparameter	
Matrixgröße	128 x128
Zoom	1,0
Detektoren	Beide Detektoren
Zeit pro Projektion	20 sec
Zeit pro Projektion + 5 sec	25 sec
Zeit pro Projektion + 15 sec	35 sec
Anzahl Projektionen	17
Detektorkonfiguration	76°

Tabelle 2 Aufnahmeparameter

Im Anschluss wurden alle Bilddaten auf die selbe Art mittels der Nachbearbeitungsstation Siemens Symbia.Net rekonstruiert. Außerdem wurden die Aufnahmen im Auswertungsprogramm Corridor4DM geöffnet, in dem automatisch die entsprechenden Polartomogramme erstellt wurden. Welche dann nach Intensitäten und pathologische Beurteilung in Zahlenwerten der einzelne Segmente und dem Summed Stress Score auswertet wurden. Das Polartomogramm ist eine 2-D Abbildung des Herzens, das in 17 Segmente unterteilt ist, dabei steht jedes Segment für einen anderen Bereich des linken Ventrikels. Die Zahlenwerte beschreiben dabei die schwere der Minderdurchblutung (0 = normale Durchblutung, 5 = fehlende Durchblutung). Der SSS resultiert aus der Beurteilung der einzelnen Segmente und beschreibt so die Ausprägung der Pathologie.

Die quantitative Auswertung der SPECT-Bilder erfolgte durch den Hybrid Viewer Dosimetry (Hermes Workstation Gold 4,13) des Herstellers Hermes Medical Solutions. Hier wurde zunächst der Defekt in den CT-Bildern in jeder Schicht als Region of Interest (ROI) eingezeichnet. Im Anschluss wurden die ROIs aus den Schichten eines Datensatzes in das SPECT Bild übertragen und ein Volume of Interest (VOI) definiert. Dieser Vorgang wurde für alle Aufnahmen mit Schwächungskorrektur separat wiederholt. Aus den eingezeichneten VOIs wurde die totale Menge an Impulsen, die in diesem Bereich gemessen wurde, abgelesen. Dadurch konnten die Aufnahmen der unterschiedlichen Schwächungsmassen und Aufnahmeparametern durch eine statistische Auswertung verglichen werden. Je mehr Impulse im Defektbereich gezählt werden, desto höher ist die Einstrahlung des umliegenden Gewebes in den Defektbereich. Je höher diese Einstrahlung ist und je mehr Impulse gezählt werden, desto kleiner wird der Defekt dargestellt.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Diese demographische Entwicklung in Österreich weist darauf hin, dass die Zahl der übergewichtigen Patienten in der Nuklearmedizin zunehmen wird, dies geht mit dem Fakt einher, dass Übergewicht einer der Risikofaktoren für eine KHK ist. [4] So ist die Zahl der übergewichtigen Personen in Österreich vom Jahr 2014 auf das Jahr 2019 um 34,5% gestiegen und auch die Zahl der adipösen Personen hat sich in diesem Zeitraum um 16,6% erhöht. [5] Da das Ergebnis der Myokardperfusionsszintigraphie eine wichtige Grundlage für die Therapiewahl von Patienten ist, sind korrekte Ergebnisse unerlässlich. Aus diesem Grund soll eine Möglichkeit gefunden werden die Ergebnisse bei Untersuchungen mit bestehenden Geräten zu verbessern.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Die Aufnahmen des Phantoms ohne zusätzliche Schwächungsmasse (Schwächungsgrad 1) dient für die Ergebnisse als Referenz für die korrekte Darstellung des Defekts.

Die Auswertung der Polartomogramme in Abbildung 2 zeigt, dass die Myokardperfusionsszintigraphie bei Patient:innen mit normaler thorakaler Masse gut befundbare Ergebnisse zeigt, mit zunehmender thorakaler Masse sinkt die Aussagekraft dieser Ergebnisse jedoch. Im Polartomogramm zeigt sich eine Abnahme der pathologischen Bewertung in Zahlenwerten in den betroffenen Segmenten mit zunehmender Schwächungsmasse deutlich. Ebenso sinkt der Summed Stress Score deutlich ab (SSS Schwächungsgrad 1 = 10; SSS Schwächungsgrad 2 = 8; SSS Schwächungsgrad 3 = 6).

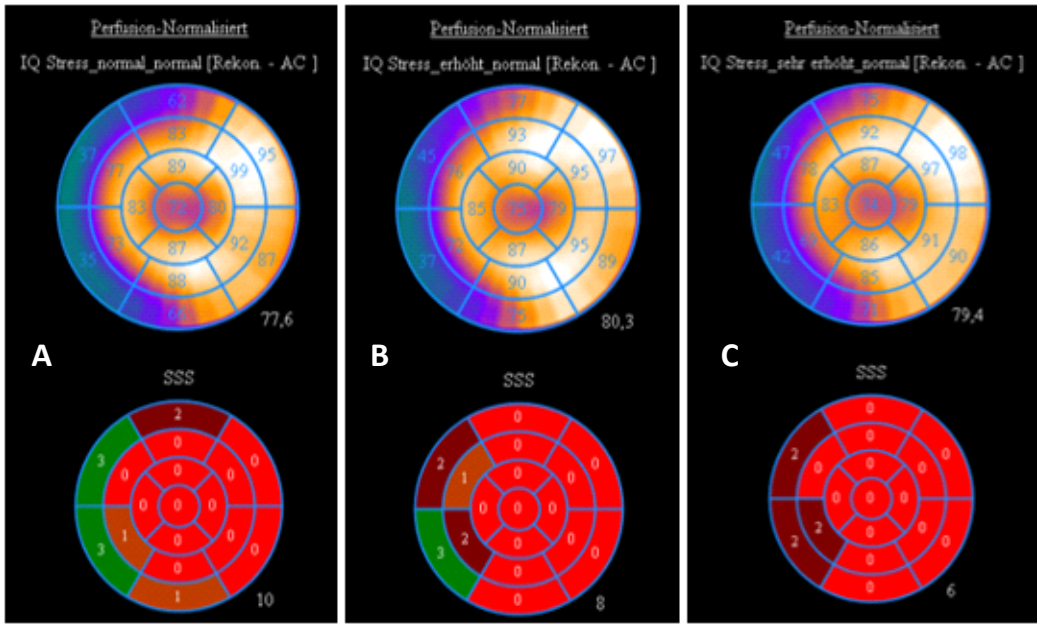

Abbildung 2 Polartomogramme Standardprotokoll
A: Messung 1 – Schwächungsgrad 1
B: Messung 2 – Schwächungsgrad 2
C: Messung 3 – Schwächungsgrad 3

Das Sinken der Zahlenwerte der einzelen Segmente und des SSS mit steigender Schwächungsmasse weist auf eine Pathologisch geringer zu bewertenden Minderdurchblutung hin, obwohl der tatsächlich eingebaute Defekt in allen drei Messungen dieselbe Größe und Ausprägung hat.

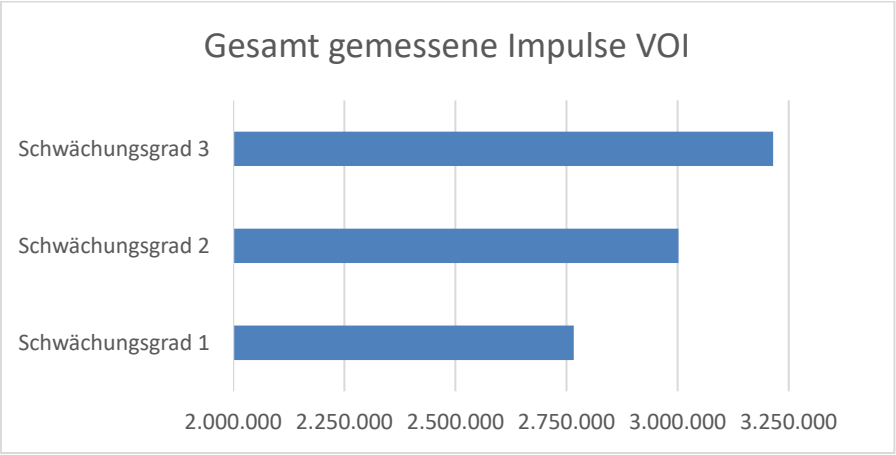

Abbildung 3 Gesamt gemessene Impulse VOI Standardprotokoll

Diese Entwicklung belegt auch die Auswertung der gemessenen Gesamtimpulse im Defektbereich in Abbildung 3. So werden beim Schwächungsgrad 2 um 8% mehr und beim Schwächungsgrad 3 um 16% mehr Impulse im Defektbereich gemessen als beim Schwächungsgrad 1. Die Zunahme der Impulse im Defektbereich mit steigender Schwächungsmasse zeigt die Einstrahlung des Umliegenden Gewebes in den Defektbereich. Die Einstrahlung bewirkt eine optisch kleinere Darstellung des Defekts und so eine geringere und dadurch Unterbewertung der Pathologie.

Ziel der Erhöhung der Aufnahmezeit der Projektion war es also das Ergebnis der Messung mit dem Schwächungsgrad 3 näher an die Referenzmessung zu bringen in dem sowohl die Zahlenwerte in den Segmenten steigen, der SSS steigt und die gesamt gemessenen Impulse im Defektbereich abnehmen.

Durch die Erhöhung der Aufnahmezeit um 5 sec je Projektion kann das Ergebnis des Schwächungsgrad 3 gering verbessert werden, der SSS steigt auf 7. Die Erhöhung der Aufnahmezeit je Projektion um 15 sec verbessert das Ergebnis klar. Der SSS steigt auf 9 und auch die Intensitätsverteilung im Polartomogramm nähert sich der Referenzaufnahme deutlich.

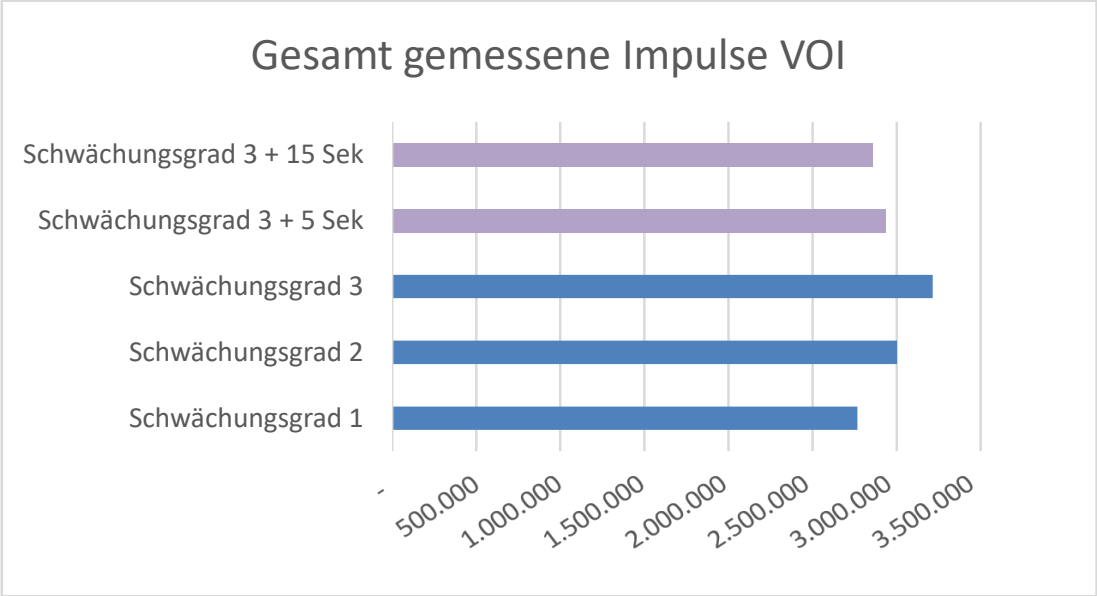

Abbildung 4 Gesamt gemessene Impulse VOI

Die Auswertung der Gesamtimpulse bestätigt diese Ergebnisse ebenfalls, so liegt die Differenz der gesamt gemessenen Impulse zwischen der Referenzaufnahme und dem Schwächungsgrad 3 mit erhöhter Aufnahmezeit um 15 sec nur noch bei 3% wie Abbildung 4 zeigt.

Sowohl die Erhöhung der SSS durch die Erhöhung der Aufnahmezeit als auch die geringere Anzahl an gemessenen Impulsen im Defektbereich zeigen eine eindeutige Verbesserung der Ergebnisse und so einer realitätsgetreueren Beurteilung der Pathologie.

Selbst wenn eine Anpassung des Aufnahmeprotokolls in der Praxis mit einem höheren Arbeitsaufwand und einer längeren Untersuchungsdauer einher geht, sollte bei Patient:innen mit hoher Thorakaler Masse eine verlängere Aufnahmezeit gewählt werden um ein korrektes Untersuchungsergebnis zu gewährleisten und somit die richtige Therapiewahl treffen zu können.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

[1] Kroiss, A. S., Nekolla, S. G., Dobrozemsky, G., Grubinger, T., Shulkin, B. L., and Schwaiger, M. 2017. CT-based SPECT attenuation correction and assessment of infarct size: results from a cardiac phantom study. Annals of nuclear medicine 31, 10, 764–772.

[2] Statistik Austria. Todesursachenstatistik.

[3] Fukai, S., Daisaki, H., Umeda, T., Shimada, N., Miyaji, N., Ito, R., Takiguchi, T., and Terauchi, T. 2022. Impact of patient body habitus on image quality and quantitative value in bone SPECT/CT. Annals of nuclear medicine 36, 6, 586–595.

[4] Knuuti, J., Wijns, W., Saraste, A., Capodanno, D., Barbato, E., Funck-Brentano, C., Prescott, E., Storey, R. F., Deaton, C., Cuisset, T., Agewall, S., Dickstein, K., Edvardsen, T., Escaned, J., Gersh, B. J., Svitil, P., Gilard, M., Hasdai, D., Hatala, R., Mahfoud, F., Masip, J., Muneretto, C., Valgimigli, M., Achenbach, S., and Bax, J. J. 2020. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. European heart journal 41, 3, 407–477.

[5] Statistik Austria. Gesundheitsbefragung 2006/07, 2014 und 2019.

Gelenkschutz neu gedacht – Interdisziplinär. Alltagsnah. Evidenzbasiert

VON **FLORENTINA VAN GINNEKEN, BSc, MSc**

1. ABSTRACT

Das Buch Gelenkschutz bietet ein praxisnahes, evidenzbasiertes Konzept zur Prävention und Alltagsbewältigung bei Erkrankungen und Überlastungen des Bewegungsapparates – insbesondere bei rheumatischen und degenerativen Gelenkerkrankungen. Es richtet sich an Angehörigen der therapeutischen Berufe und medizinisches Fachpersonal.

Im Zentrum steht ein innovativer, interdisziplinärer Ansatz, der medizinisches Wissen mit ergonomischen, psychologischen und alltagspraktischen Strategien verbindet. Das Buch vermittelt in klarer Sprache wissenschaftlich fundierte Informationen über Gelenkmechanik, Risikofaktoren und Schädigungsprozesse. Daran anknüpfend werden konkrete Schutztechniken, Trainingsmethoden und adaptive Alltagshilfen vorgestellt, die leicht in die individuelle Lebenswelt integriert werden können.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Förderung von Eigenverantwortung und Handlungskompetenz – zentrale Aspekte für nachhaltige Gesundheitsförderung und die Motivation der Betroffenen und Interessierten.

Gelenkschutz schließt eine Lücke zwischen Theorie und Praxis: Es überträgt aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse in alltagstaugliche Maßnahmen und fördert so die Lebensqualität und berufliche Teilhabe der Betroffenen. Gleichzeitig dient es Fachkräften als strukturierter Leitfaden für Schulung, Beratung und interprofessionelle Zusammenarbeit.

Mit seiner klaren Struktur, fachübergreifenden Perspektive und hohen Praxisrelevanz stellt das Buch eine wertvolle Innovation im Bereich Gesundheitsförderung und Rehabilitation dar.

2. EINLEITUNG

Die Prävalenz von Gelenkerkrankungen wie Arthrose, rheumatoider Arthritis und berufsbedingten Überlastungssyndromen nimmt weltweit kontinuierlich zu – bedingt durch demografischen Wandel, Bewegungsmangel, einseitige Belastungen am Arbeitsplatz und zunehmende Lebenserwartung. Schätzungen zufolge sind weltweit Hunderte Millionen Menschen betroffen, wobei Einschränkungen in Mobilität, Selbstständigkeit und Erwerbsfähigkeit häufig die Folge sind.

Diese Erkrankungen führen nicht nur zu individuellem Leid, sondern stellen auch eine erhebliche Belastung für das Gesundheits- und Sozialsystem dar.

Trotz moderner medizinischer Therapien – wie medikamentöser Behandlungen, chirurgischer Eingriffe und bildgebender Diagnostik – besteht eine eklatante Versorgungslücke im Bereich alltagspraktischer und präventiver Strategien. Insbesondere der Gelenkschutz wird im klinischen, wie im ambulanten Bereich oft vernachlässigt oder uneinheitlich vermittelt.

In der ergotherapeutischen Praxis werden die klassischen Gelenkschutzprinzipien, wenn überhaupt, sehr unterschiedlich interpretiert und angewendet. Ein umfassender, ganzheitlicher Blick auf den Menschen – unter Einbezug psychischer, sozialer und arbeitsbezogener Faktoren sowie interdisziplinärer Zusammenarbeit – fehlt bislang weitgehend.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Wie kann ein ganzheitlicher, interdisziplinärer Ansatz zur gelenkschonenden Beratung bei Menschen mit chronischen oder degenerativen Gelenkerkrankungen flächendeckend implementiert werden, um deren Motivation und Gesundheitskompetenz langfristig und nachhaltig zu stärken und vor allem die Lebensqualität zu steigern?

4. BESCHREIBUNG

Mehr als ein Jahrzehnt lang wurden die klassischen Prinzipien des Gelenkschutzes in der praktischen Arbeit hinterfragt, geprüft, angepasst und weiterentwickelt. Aus dieser intensiven Auseinandersetzung entstand schrittweise ein fundiertes Konzept, das sich an den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen orientiert und zugleich für Betroffene verständlich sowie alltagstauglich ist. Dabei wurde bewusst über den Tellerrand hinausgeblickt: Elemente aus der motivierenden Gesprächsführung, dem Veränderungsmanagement und der interdisziplinären Zusammenarbeit wurden gezielt mit dem ergotherapeutischen Fachwissen verbunden.

Ein speziell konzipierter Kurs für Ergotherapeut:innen brachte frühzeitig zum Vorschein, dass zum Thema Gelenkschutz häufig Unsicherheit besteht – sowohl in Bezug auf die eigenen therapeutischen Kompetenzen als auch hinsichtlich des Potenzials interdisziplinärer Kooperation. Diese Erkenntnisse unterstrichen die Notwendigkeit eines praxisnahen, strukturierten und wissenschaftlich fundierten Werkes, das sowohl Fachwissen vermittelt als auch zur Reflexion der eigenen beruflichen Rolle einlädt.

So entstand die Idee, ein anschauliches und zugleich evidenzbasiertes Fachbuch zu entwickeln, das konkrete Empfehlungen für den Berufsalltag bietet und Betroffene sowie Fachkräfte gleichermaßen erreicht. Der Thieme Verlag konnte als kompetenter Partner für die Umsetzung gewonnen werden. Nach der Ausarbeitung eines inhaltlichen Grundgerüsts – inklusive Gliederung, Bildkonzept und Umfangsschätzung – wurde im Juli 2023 der Verlagsvertrag unterzeichnet. Bereits am 6. Januar 2024 konnte das vollständige Manuskript eingereicht und dem Lektorat übergeben werden.

Zielgruppe und Ausrichtung

Das Buch richtet sich an Gesundheitsprofessionist:innen, insbesondere Ergotherapeut:innen, Physiotherapeut:innen und Pflegefachkräfte, die Menschen mit chronischen oder degenerativen Gelenkerkrankungen (wie rheumatoider Arthritis oder Arthrose) begleiten – ebenso wie an Fachpersonen, die präventiv mit Patient:innen arbeiten, um Überlastungen und Schädigungen des Bewegungsapparates vorzubeugen.

Inhaltlicher Fokus

„Gelenkschutz" basiert auf einem praxiserprobten, interdisziplinären Ansatz zur Förderung gelenkschonender Verhaltensweisen. Es verknüpft medizinisches Hintergrundwissen mit ergonomischen und alltagspraktischen Strategien und bietet einen klar strukturierten Leitfaden zur Schulung, Beratung und Umsetzung im therapeutischen Alltag.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Das Buch Gelenkschutz stärkt die Zukunftsfähigkeit der MTD-Berufe, indem es ein bisher unzureichend definiertes Thema – den gelenkschonenden Alltag – erstmals strukturiert, praxisnah und interdisziplinär aufbereitet. In einer Gesundheitslandschaft, die zunehmend auf Prävention, Selbstmanagement und fachübergreifende Zusammenarbeit setzt, bietet das Buch eine gemeinsame fachliche Grundlage für die Berufsgruppen Ergotherapie (wobei hier der Fokus liegt), Physiotherapie und Diätologie.

Die standardisierte Darstellung ermöglicht eine konsistente Beratung. In der Ausbildung kann das Buch als Referenzwerk dienen und zur Vereinheitlichung von Lehrinhalten beitragen. Gleichzeitig schafft es Anknüpfungspunkte für Forschung, Evaluation und Qualitätsentwicklung.

Durch den Fokus auf Empowerment und Gesundheitskompetenz positionieren sich MTD-Berufe mit Gelenkschutz als zentrale Akteur:innen in der Gesundheitsförderung – sowohl im therapeutischen Alltag als auch in der betrieblichen Prävention.

Das Buch unterstützt die Professionalisierung der MTD-Berufe, fördert ihre Sichtbarkeit und liefert ein Werkzeug, das den Wandel im Gesundheitssystem aktiv mitgestaltet – patientennah, evidenzbasiert und zukunftsorientiert.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Das Buch Gelenkschutz wurde im Dezember 2024 im renommierten Thieme Verlag publiziert. Mit seinem interdisziplinären Ansatz und der praxisorientierten Aufbereitung hat es schnell Aufmerksamkeit in der Fachwelt erregt. Besonders in der DACH-Region stieß das Buch bei Ergotherapeut:innen und Physiotherapeut:innen auf großes Interesse, da es eine lang bestehende Lücke in der Literatur zur gelenkschonenden Beratung schließt. Auch Ärzt:innen – insbesondere aus den Bereichen Rheumatologie, Orthopädie und Allgemeinmedizin – zeigten sich offen für die Thematik und erkannten den Wert der MTD-Berufe (medizinisch-technische Dienste) in der Gelenkgesundheit.

Inzwischen wurden Fachartikel in verschiedenen einschlägigen Zeitschriften aller drei Berufsgruppen veröffentlicht, die sich auf das Buch beziehen oder dessen Inhalte vertiefen.

Aufgrund des positiven Echos wurde bereits eine Anfrage vom TRIAS Verlag gestellt: Geplant ist ein weiteres Buch, das sich gezielt an Patient:innen richtet und die spezifischen Stärken der einzelnen Gesundheitsberufe – insbesondere in Bezug auf Empowerment und Prävention – anschaulich und niedrigschwellig vermittelt.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Van Ginneken, F. (2024). Gelenkschutz. Georg Thieme Verlag.

Diagnoseorientierte vs. betätigungsorientierte

Ergotherapie in der Orthopädie, Praxis Ergotherapie (02/2021), Verlag modernes lernen

Die 3-Schrauben-Technik – Ergotherapie bei rheumatischen Erkrankungen an der Hand, Rheuma Plus, 23(4), 206–210. https://doi.org/10.1007/s12688-023-00694-9

2023: Die 3-Schrauben-Technik, Ärzte Woche, 45, 10-11. 2024

Gelenkschutz, Thieme. 2024
https://doi.org/10.1055/b000000937

PhD-ARBEITEN ODER FINANZIELL GEFÖRDERTE PROJEKTE

Implementierung von evidenzbasierten Frühstücks-Empfehlungen in die diätologische Praxis. Ergebnisse eines europaweiten Surveys und die Entwicklung von Beratungsunterlagen.

VON **Mag. ELISABETH FARMER**

ZUSÄTZLICH BETEILIGTE PERSONEN:

Radiologietechnologie:

KLAUS NIGL, M.A.
Mag. EVA MARIA HÖLZL, BSc
JOHANNA FATTINGER PICKER, MSc, BSc
KATARZYNA JANISZEWSKA, PhD
EZGI KOLAY, MSc
ELENA ALONSO-APERTE, PhD

Sonstige:

MD Ángela García González PhD

1. ABSTRACT

Hintergrund und Ziele

Das EFAD-Frühstücks-Toolkit-Projekt (EFAD - The European Federation of the Associations of Dietitians) wurde mit dem Ziel ins Leben gerufen, theoretische Nährstoffempfehlungen in praktische Empfehlungen für Konsument:innen zu "übersetzen" und Beratungshilfsmittel für Ernährungsberater:innen zu entwickeln. Die Ableitung von Frühstücksempfehlungen zur adäquaten Energie- und Nährstoffaufnahme und deren digitale Umsetzung in kulturell zugeschnittene, lebensmittelbasierte Ernährungsempfehlungen kann Diätolog:innen im Beratungs- und Therapiesetting unterstützen.

Methoden

Zwei Forschungsgruppen aus Österreich und Spanien haben die Studie in zwei Schritten durchgeführt.

1. Es wurden Fokusgruppen mit Diätolog:innen durchgeführt, um die wichtigsten Eigenschaften und Funktionalitäten zu ermitteln, die für ein digitales Medium zur Ernährungsbildung erforderlich sind. Erhebungen über den regionalen Lebensmittelverzehr wurden analysiert.

2. 2023 wurde von EFAD eine Online-Umfrage durchgeführt, um die Erfahrungen von Ernährungsberater:innen bei der Empfehlung des Frühstücks als Teil einer ausgewogenen Ernährung in ihrem jeweiligen Umfeld zu bewerten.

Ergebnisse

336 Ernährungsberater:innen aus 27 europäischen Ländern nahmen an der Umfrage teil. Die Ergebnisse der Umfrage deuten darauf hin, dass es nur wenige Beratungsunterlagen zum Thema Frühstück gibt.

Es wurde ein Beratungshilfsmittel (Toolkit) entwickelt, mit Hilfe dessen Patient:innen und Klient:innen darüber aufgeklärt werden können, wie ein gesundes Frühstück zusammengestellt werden kann.

Das Toolkit umfasst eine 12-seitige Beratungsunterlage und eine Sammlung von 20 kreativen Frühstücksideen. Die Unterlagen sind auf der EFAD-Homepage kostenlos verfügbar. Damit die Unterlagen im europäischen Raum eingesetzt werden können, werden die Unterlagen laufend in verschiedene Sprachen übersetzt.

2. EINLEITUNG

Implementierung von evidenzbasierten Frühstücks-Empfehlungen in die diätologische Praxis.

Ergebnisse eines europaweiten Surveys und die Entwicklung von Beratungsunterlagen.

Das Projekt „Breakfast Toolkits“ wurde auf Initiative des europäischen Berufsverbandes der Diätolog:innen EFAD (The European Federation of the Associations of Dietitians) gestartet.

Die Ableitung von Frühstücksempfehlungen zur adäquaten Energie- und Nährstoffaufnahme und deren digitale Umsetzung in kulturell zugeschnittene, lebensmittelbasierte Ernährungsempfehlungen kann Diätolog:innen im Beratungs- und Therapiesetting unterstützen.

Ziel des EFAD Breakfast Toolkits war die Entwicklung digital unterstützter Ernährungsstrategien im Bereich des Frühstücks für die öffentliche Gesundheit, um die Lebensmittel-Auswahl beim Frühstück zu optimieren.

Das Konsortium der International Breakfast Research Initiative (IBRI) entwickelte evidenzbasierte nährstoffbasierte Empfehlungen für ein ausgewogenes Frühstück, das von einer Vielzahl von Endver-braucher:innen, einschließlich politischer Entscheidungsträger:innen, Angehöriger der Gesundheitsberufe und Verbraucher:innen, angewendet werden könnte.

Die Entwicklung dieses Toolkits sollte auf aktuellen Datenerhebungen basieren, die sowohl das Frühstücksverhalten der europäischen Bevölkerung widerspiegeln als auch die Erfahrungen von Diätolog:innen dokumentieren. Die Umfrage verfolgte zwei Hauptziele: Zum einen sollte der Stellenwert des Themas „Frühstück“ im Beratungssetting ermittelt werden, zum anderen sollten Informationen zu den aktuell eingesetzten sowie den gewünschten Beratungshilfsmitteln gesammelt werden.

Das Breakfast Toolkit wurde von der EFAD entwickelt, die dafür eine uneingeschränkte Bildungsförderung von Cereal Partners Worldwide (CPW) erhalten hat.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

» Welchen Stellenwert hat des Themas „Frühstück“ im Beratungssetting?

» Welche Beratungshilfsmittel zum Thema Frühstück werden aktuell eingesetzt?

» Welche Eigenschaften und Funktionalitäten sollen künftig entwickelte Beratungstools aufweisen?

4. BESCHREIBUNG

Zwei Forschungsgruppen aus Fachhochschulen in Österreich und Spanien haben die Studie in zwei Schritten durchgeführt.

1. Es wurden Fokusgruppen mit Diätolog:innen durchgeführt, um die wichtigsten Eigenschaften und Funktionalitäten zu ermitteln, die für ein digitales Medium zur Ernährungsbildung erforderlich sind. Die Diätolog:innen wurden über berufliche und private online-Netzwerke rekrutiert.

   Regionale Erhebungen über den Lebensmittelverzehr wurden analysiert, um die häufigsten Lebensmittelgruppen zu identifizieren, die beim Frühstück konsumiert werden.

2. 2023 wurde von EFAD eine Online-Umfrage mit 19 Punkten durchgeführt, um die Erfahrungen und Ressourcen von Ernährungsberater:innen bei der Empfehlung des Frühstücks als Teil einer ausgewogenen Ernährung in ihrem jeweiligen Umfeld zu bewerten. Darüber hinaus wurden bestehende Aufklärungsmaterialien aus verschiedenen europäischen Ländern sowie nationale Empfehlungen zum Frühstück gesammelt und analysiert.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

Ziel dieses Projekts war es, Werkzeuge zu entwickeln, um die IBRI-Nährstoffempfehlungen für das Frühstück in praktischer, digitaler Form für Einzelpersonen zu übersetzen und Diätolog: innen bei der Patient:innenaufklärung zu unterstützen.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Ergebnisse aus der europa-weiten online-Umfrage:

Insgesamt nahmen 336 Ernährungsberater:innen aus 27 europäischen Ländern an der online-Umfrage teil.

Die Ergebnisse der Umfrage deuten darauf hin, dass es nur wenige Beratungsunterlagen zum Thema Frühstück gibt, die von Ernährungsberater:innen genutzt werden. Gemeinsame evidenzbasierte Ernährungsrichtlinien und Aufklärungsmaterialien würden den Ernährungsberater:innen bei der Umsetzung gesunder Frühstücksgewohnheiten in der europäischen Bevölkerung helfen, insbesondere wenn sie kulturelle und nachhaltige Aspekte berücksichtigen.

Es wurde ein Beratungshilfsmittel (Toolkit) entwickelt, mit Hilfe dessen Patient:innen und Klient:innen darüber aufgeklärt werden können, wie ein gesundes Frühstück auf der Grundlage der Frühstücksempfehlungen der International Breakfast Research Initiative (IBRI) Europe zusammengestellt werden kann.

Das Toolkit umfasst eine 12-seitige Beratungsunterlage und eine Sammlung von 20 kreativen Frühstücksideen. Die Unterlagen sind auf der EFAD-Homepage kostenlos verfügbar. Damit die Unterlagen im europäischen Raum eingesetzt werden können, werden die Unterlagen laufend in verschiedene Sprachen übersetzt.

https://www.efad.org/wp-content/uploads/2023/11/Balanced-Breakfast-Toolkit-for-Dietitians.pdf

https://www.efad.org/wp-content/uploads/2023/11/Balanced-Breakfast-Recipes-Booklet.pdf

7. REFERENZEN/LITERATUR:

Gibney, Michael J.; Barr, Susan I.; Bellisle, France; Drewnowski, Adam; Fagt, Sisse; Hopkins, Sinead et al. (2018a): Towards an Evidence-Based Recommendation for a Balanced Breakfast-A Proposal from the International Breakfast Research Initiative. In: Nutrients 10 (10). DOI: 10.3390/nu10101540.

Gibney, Michael J.; Barr, Susan I.; Bellisle, France; Drewnowski, Adam; Fagt, Sisse; Livingstone, Barbara et al. (2018b): Breakfast in Human Nutrition: The International Breakfast Research Initiative. In: Nutrients 10 (5). DOI: 10.3390/nu10050559.

O'Neil, Carol E.; Byrd-Bredbenner, Carol; Hayes, Dayle; Jana, Laura; Klinger, Sylvia E.; Stephenson-Martin, Susan (2014): The role of breakfast in health: definition and criteria for a quality breakfast. In: Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics 114 (12 Suppl), S8-S26. DOI: 10.1016/j.jand.2014.08.022.

Zwischen Hormonspiegeln und Erschöpfung: Geschlechts- und Schweregradeinflüsse bei ME/CFS

VON **CORNELIA PIPPER-KRAMPL, MSc**

ZUSÄTZLICH BETEILIGTE PERSONEN:

Biomedizinische Analytik:
LINDA BLIEM, MSc
CLAUDIA BODNER

Sonstige:
LUIS E. LEÓN, PhD
DANIELA MENNICKENT BARROS, PhD
Assoc. Prof. ENRIQUE GUZMÁN GUTIÉRREZ
Dr. MICHAEL STINGL
Prof. DDR. EVA UNTERSMAYR-ELSENHUBER
Mag. Dr. BERNHARD WAGNER
ROMINA BERTINAT, PhD
NUNO SEPÚLVEDA, PhD
FRANCISCO WESTERMEIER, PhD

mtd innovations preis 2025

1. ABSTRACT

Zweck/Intention

Myalgische Enzephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS) ist eine Erkrankung, welche das Leben der Betroffenen stark beeinträchtigt und sich durch anhaltende Erschöpfung sowie eingeschränkte Belastbarkeit nach körperlicher und/oder geistiger Anstrengung auszeichnet. Obwohl die Prävalenz bei Frauen höher ist, gibt es nur wenige Studien, die eine geschlechtsspezifische und schweregradabhängige Subgruppenanalyse bei der Datenauswertung berücksichtigen.

Methoden

Plasmakonzentrationen wichtiger Steroidhormone, darunter Mineralkortikoide (Aldosteron), Glukokortikoide (Cortisol, Corticosteron, 11-Deoxycortisol, Cortison), Androgene (Androstenidion, Testosteron) und Gestagene (Progesteron, 17α-Hydroxyprogesteron), wurden mittels Ultra-Hochleistungsflüssigkeitschromatographie gekoppelt mit Tandem-Massenspektrometrie (UHPLC-MS/MS) gemessen. Untersucht wurden Frauen und Männer mit mild/moderat (ME/CFSmm; Frauen n=20; Männer n=8) und schwer (ME/CFSsa; Frauen n=24; Männer n=6) ausgeprägter ME/CFS, sowie eine gesunde Kontrollgruppe (HC, Frauen n=12; Männer n=17).

Ergebnisse

Nach Korrektur für multiple Tests unterschieden sich 11-Deoxycortisol und 17α-Hydroxyprogesteron bei Frauen sowie Progesteron bei Männern signifikant zwischen den Gruppen HC, ME/CFSmm und ME/CFSsa.

Im Vergleich zweier unabhängiger Gruppen miteinander zeigten Frauen mit ME/CFSsa höhere Level von 11-Deoxycortisol (vs. HC und ME/CFSmm) sowie von 17α-Hydroxyprogesteron (vs. HC). Außerdem wiesen Frauen der ME/CFSmm-Gruppe erhöhte Progesteronspiegel auf. Bei Männern mit ME/CFSmm wurden erniedrigte Cortisol- und Corticosteronspiegel sowie erhöhte Progesteronwerte festgestellt (vs. HC).

Zusätzlich zu den univariaten Analysen zeigten korrelative und multivariate Ansätze unterschiedliche Zusammenhänge zwischen den Gruppen. Mit einer Partial-Least-Squares-Discriminant-Analyse (PLS-DA) konnte ME/CFS von HC mit einer Genauigkeit von 71,2 % bei Frauen und 84,6 % bei Männern unterschieden werden.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse unterstreichen den Wert der Steroidhormonmessung zur differenzierten Stratifikation von ME/CFS-Patient:innen und bieten neue Ansätze zur Untersuchung der klinischen Relevanz in präzise charakterisierten Subgruppen.

2. EINLEITUNG

Myalgische Enzephalomyelitis/Chronisches Fatigue-Syndrom (ME/CFS) ist eine schwerwiegende, multisystemische Erkrankung, die sich vor allem durch eine anhaltende Einschränkung der Alltagsaktivitäten äußert.[1]

Neben einem verringerten Aktivitätslevel fallen nicht-erholsamer Schlaf, chronische Erschöpfung in Ruhe sowie Post-Exertional Malaise (PEM) unter die wichtigsten Symptome. PEM bedeutet eine Verschlechterung der Symptome nach minimaler körperlicher oder geistiger Anstrengung. [1,2]

Der Schweregrad von ME/CFS variiert von leichter Ausprägung mit eingeschränkter sozialer Teilhabe bis hin zu schwersten Fällen, bei denen Patient:innen oft vollständig pflegebedürftig sind.[1,3]

ME/CFS bleibt oft unerkannt, da eine standardisierte Diagnostik und spezifische Biomarker fehlen.[2,4,5] Es ist eine stigmatisierende Erkrankung, deren Pathophysiologie bisher noch wenig verstanden ist, und eine zielgerichtete Diagnostik sich daher schwierig gestaltet.[4] Ein verbessertes Verständnis der Erkrankung ist essenziell, um die Diagnostik zu verbessern und die Lebensqualität der Betroffenen nachhaltig zu steigern.

Obwohl bis zu 75 % der Betroffenen von einem infektiösen Auslöser vor Krankheitsbeginn berichten, sind die genauen Ursachen bislang nicht vollständig geklärt. [1,2,5] Hinweise deuten jedoch auf Störungen im Immun-, Stoffwechsel- und Gefäßsystem hin.[6]

Obwohl Frauen deutlich häufiger betroffen sind als Männer,1 gibt es bislang nur wenige Studien, die geschlechts- und schweregradspezifische Unterschiede in Bezug auf Steroidhormone differenziert betrachten. Die Beleuchtung charakteristischer Merkmale ist jedoch essenziell, um präzise Rückschlüsse aus der Datenlage ziehen zu können. Dies soll eine gerechte und personalisierte medizinische Versorgung ermöglichen und langfristig Kosten im Gesundheitssystem durch gezielte Diagnosen und Therapien senken.

3. FRAGESTELLUNG(EN)

P(Population):

Männer und Frauen (binäre Einteilung als Ausgangslage) mit ME/CFS in unterschiedlichen Schweregraden (mild/moderat und schwer) sowie gesunde Kontrollpersonen.

I(Intervention/Investigation):

Quantitative Bestimmung von neun Steroidhormonen (Mineralokortikoide, Glukokortikoide, Androgene, Gestagene) im Blutplasma mittels UHPLC-MS/MS

C(Comparison):

Vergleich der Steroidhormonspiegel und klinischer Daten zwischen:

- ME/CFS-Patient:innen vs. gesunden Kontrollen
- Frauen vs. Männern
- Mild/moderat (ME/CFSmm) vs. schwer betroffen (ME/CFSsa)

O(Outcome):

Identifikation signifikanter Unterschiede im Steroidhormonprofil in Abhängigkeit von Geschlecht und Schweregrad der Erkrankung; mögliche Relevanz für Diagnostik in Subgruppen bei ME/CFS

4. BESCHREIBUNG

In dieser retrospektiven Studie wurden Plasmaproben verwendet, die vor 10 Uhr morgens entnommen und von der UK ME/CFS Biobank (UKMEB) bereitgestellt wurden. Ausgewählte demografische und klinische Daten der Kohorte wurden auf Nachfrage ebenso bereitgestellt. Die weibliche Kohorte umfasste 56 Personen (12 HC, 20 ME/CFSmm, 24 ME/CFSsa), die männliche 31 Personen (17 HC, 8 ME/CFSmm, 6 ME/CFSsa).

Die ME/CFS-Diagnosen basierten auf den kanadischen Konsenskriterien und/oder den CDC-1994 („Fukuda“) -Kriterien. Zur Validierung der Diagnose wurden standardisierte Symptomfragebögen (SF-36) eingesetzt. Zusätzlich füllten die Teilnehmenden weitere Fragebögen zur Erfassung der Krankheitslast aus. Diese Instrumente ermöglichten eine ganzheitliche Einschätzung des Gesundheitszustands und der funktionellen Einschränkungen der Teilnehmenden.

Die Kooperation mit der Biobank ermöglichte eine präzise Charakterisierung der untersuchten Kohorte. Ausschlusskriterien bei der Auswahl des Probenkollektivs umfassten u. a.: kürzliche Einnahme immunmodifizierender oder antiviraler Medikamente, Impfungen, akute oder chronische Infektionen (z. B. Hepatitis, Tuberkulose, HIV), schwere Erkrankungen (z. B. Krebs, Herzkrankheiten, unkontrollierter Diabetes), schwere psychische Störungen, Schwangerschaft oder Stillzeit innerhalb der letzten 12 Monate sowie Adipositas Grad III (BMI ≥ 40).

Für die Messung der Steroidhormone wurden die Plasmaproben mit internen Standards (Aldosteron-D7, Androsten-3,17-dion-13C3, Corticosteron-D4, Cortisol-D4, Cortison-13C3, 11-Deoxycortisol-D5, 17α-Hydroxyprogesteron-D8, Progesteron-D9, Testosteron-13C3) versehen und mittels „Supported Liquid Extraction“ (SLE) aufbereitet. Die Messung erfolgte dann auf einem 1290 Infinity UHPLC-System von Agilent, versehen mit einer Agilent ZORBAX RRHD Eclipse Plus C18 Säule (2.1×100 mm; 1.8 µm) und einer ZORBAX RRHD C18 Vorsäule (2.1 × 5 mm; 1.8 µm), gekoppelt mit einem 6460 Triple-Quadrupol-Massenspektrometer von Agilent mit Elektrospray-Ionisation im Positiv-Ionenmodus und im dMRM-Messmodus.

Zur Analyse der klinischen Variablen sowie der Steroidhormonspiegel wurden, angepasst an die Verteilung, eine ANOVA oder der Kruskal-Wallis-Test verwendet (Signifikanzniveau: 5 %).

Für das multiple Testen wurde mittels Benjamini-Hochberg- (BH) und Benjamini-Yekutieli-Prozedur (BY) die Falscherkennungsrate (FDR) mit 5% begrenzt.

Es wurde auch eine prädiktive Analyse durchgeführt, um den Gesundheitszustand der Teilnehmenden mithilfe der analysierten Steroidhormone vorherzusagen. Die Analyse wurde differenziert nach biologischem Geschlecht durchgeführt. Es wurden die lineare Diskriminanzanalyse (LDA), Random-Forest-Methode (RF) und die Partial-Least-Squares-Diskriminanzanalyse (PLS-DA) eingesetzt. Außerdem wurden Spearman-Korrelationen zwischen je zwei Steroidhormonen berechnet, um anschließend potenzielle Zusammenhänge mit den Subgruppen zu untersuchen. Des Weiteren erfolgte eine Hauptkomponentenanalyse (PCA), um die Ähnlichkeiten der Teilnehmenden hinsichtlich des biologischen Geschlechtes und des Schweregrads bewerten zu können.

5. BERUFLICHE RELEVANZ

ME/CFS hat eine hohe gesundheitspolitische Relevanz. Aus diesem Grund sind in Österreich universitär angebundene post-virale Fatigue Zentren vorgesehen, die sich mit der Differenzialdiagnostik, individuellen Behandlungsplänen und weiterführenden Untersuchungen beschäftigen sollen.7 Dieses Vorhaben benötigt auch medizinische Fachkräfte aus dem MTD-Bereich.

In Anbetracht der sozialen Stigmatisierung der Betroffenen und der steigenden Prävalenz ist eine intensive wissenschaftliche Auseinandersetzung mit ME/CFS von zentraler Bedeutung.

Die Anwendung hochsensitiver Analysemethoden wie UHPLC-MS/MS ist aufgrund der Komplexität der Erkrankung und bestehender Wissenslücken unumgänglich. Dies erfordert eine Spezialisierung um ein vertiefendes Verständnis der zugrunde liegenden Technologien, insbesondere im Bereich der Chromatografie und Massenspektrometrie sowie der Datenanalyse zu erlangen. Als Expert:innen im Bereich der Probenvorbereitung, Methodenetablierung, Qualitätskontrolle und des Gerätehandlings sind wir als Biomedizinische Analytiker:innen gefordert, unsere Kompetenzen und Ausbildungsinhalte laufend an aktuelle Entwicklungen anzupassen. Nur so kann eine präzise Diagnostik ermöglicht werden, welche die Grundlage für gezielte Interventionen und therapeutische Maßnahmen durch Mediziner:innen und weitere MTD-Berufsgruppen darstellt. Die Transformation hin zu einer personalisierten medizinischen Versorgung erfordert eine konsequente fachliche Weiterentwicklung und interdisziplinäre Kooperation in Projekten.

Zudem bietet die Zusammenarbeit mit Biobanken sowie die Nutzung bereits vorhandenen Probenmaterials einen ressourceneffizienten Forschungsansatz, der eine zielgerichtete Auswahl der Kohorte für aktuelle Fragestellungen ermöglicht und künftig verstärkt verfolgt werden sollte.

6. ERGEBNISSE DES PROJEKTES

Analyse der demografischen und klinischen Daten:

Die Analyse der klinischen Daten zeigte signifikante Unterschiede zwischen den drei unabhängigen Gruppen, z.B. im Taillenumfang der Frauen und dem Körperfettanteil der Männer. Bei den Frauen unterschieden sich außerdem die Werte für anorganisches Phosphat, Bilirubin, Kreatinkinase und Vitamin B12, sowie zwischen einzelnen Untergruppen der Body-Mass-Index (BMI), die Muskelmasse und das C-reaktive Protein. Bei der männlichen Kohorte zeigte sich die glomeruläre Filtrationsrate als unterschiedlich und in einzelnen Untergruppen gab es Unterschiede in der Pulsoxymetrie, dem Albumin- und dem TSH-Wert. Auch bei der Auswertung der Fragebögen zeigten sich sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern signifikante Unterschiede zwischen ME/CFS Patient:innen und den gesunden Kontrollpersonen in verschiedenen Bereichen, wie dem Fatigue Severity Scale, Schmerzlevel, Fatigue-Analogskala und den Ergebnissen des SF-36-Fragebogens.

Univariate Analyse der Steroidhormon-Daten:

Nach der Korrektur für multiples Testen wurden signifikante Unterschiede im Bereich der Steroidhormone festgestellt. Frauen der Gruppe ME/CFSsa hatten höhere Werte von 11-Deoxycortisol (vs. HC & ME/CFSmm) und 17α-Hydroxyprogesteron (vs. HC) und Männer der Gruppe ME/CFSmm zeigten niedrigere Cortisol- und Corticosteronspiegel, aber erhöhtes Progesteron im Vergleich zu gesunden Männern (HC).

Korrelationsanalyse der Steroidhormon-Daten:

Die Spearman-Korrelationen ergaben bei den gesunden Frauen (HC) acht signifikante, positive Korrelationen, u.a. Cortisol – Corticosteron (Rsp=0,89), Androstenedion – 17α-Hydroxyprogesteron (Rsp=0,79) und Testosteron – Androstenedion (Rsp=0,78), bei ME/CFSmm sechs signifikante Korrelationen u.a. Cortisol – 11-Deoxycortisol (Rsp=0,88), Androstenedion – Cortisol (Rsp=0,88) und mehrere neue Hormonpaare im Vergleich zu HC, sowie bei ME/CFSsa vier positive Korrelationen, teilweise Überschneidungen mit HC und ME/CFSmm u.a. Cortisol – Corticosteron (Rsp=0,84) und Progesteron – 17α-Hydroxyprogesteron (Rsp=0,83). Bei dem männlichen Anteil der Kohorte gab es in der Gruppe HC sechs positive Korrelationen, u.a. Progesteron – 17α-Hydroxyprogesteron (Rsp=0,81, Testosteron – Progesteron (Rsp=0,79) und Cortisol – Corticosteron (Rsp=0,79), in der Gruppe ME/CFSmm eine Korrelation wie bei HC Cortisol – Corticosteron (Rsp=0,83) und zusätzlich Androstenedion – Corticosteron (Rsp=0,94) auch Androstenedion – 11-Deoxycortisol (Rsp=0,94) und in der Gruppe ME/CFSsa vier positive Korrelationen, darunter Progesteron – Cortisol (Rsp=0,94).

Multivariate Analyse der Steroidhormon-Daten:

Bei der Wahl zweier Hauptkomponenten bei der PCA zeigte sich noch keine klare Clusterung in Gruppen, basierend auf Schweregrad, Geschlecht und einer Kombination. Durch das Plotten der zweiten und dritten Komponenten konnten Frauen und Männer unterschieden werden, jedoch nicht nach ME/CFS-Schweregrad.

Bei der Klassifikationsanalyse mittels LDA, RF, PLS-DA zeigte sich die Zweikomponenten-PLS-DA als bestes Modell, sowohl bei den Frauen (AUC 0,712; Genauigkeit 0,702; Sensitivität 0,714; Spezifität 0,667), als auch bei den Männern, wo die PLS-DA auch den höchsten AUC-Wert aufzeigte (AUC 0,846; Genauigkeit 0,818; Sensitivität 0,778; Spezifität 0,846).

Bei der Clusteranalyse zeigten sich, getrieben durch 17α-Hydroxyprogesteron, Progesteron und 11-Deoxycortisol, drei Cluster bei den Frauen, jedoch war keine klare Trennung zwischen ME/CFS-Subgruppen erkennbar. Bei dem Datenset der Männer konnten, abgesehen von einer deutlichen Clusterbildung basierend auf den Testosteronwerten, keine Unterschiede zwischen den Untergruppen erkannt werden.

Diskussion:

Auch wenn im aktuellen Forschungsstand eine höhere Prävalenz von ME/CFS für Frauen angenommen wird,[1] besteht eine erhebliche Forschungslücke betreffend der Steroidhormonlevel bei geschlechts- und schweregradspezifisch differenzierten Gruppen, welche auch durch historisch geprägte Muster in der medizinischen Forschung begünstigt wird.

Insbesondere der Progesteronspiegel wurde im männlichen Kontext noch unzureichend untersucht[8] und unsere Ergebnisse zeigen deutlich, dass diesem Aspekt mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden muss. Wir konnten sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern der ME/CFSmm-Untergruppen erhöhte Werte für Progesteron feststellen.

Angesichts des potenziellen Zusammenhangs zwischen Progesteron und hyperkoagulativen Zuständen[9] scheint es angezeigt, diesen Zusammenhang auch im Rahmen der ME/CFS-Pathophysiologie verstärkt zu untersuchen.

Des Weiteren zeigen unsere Daten bei Patientinnen mit ME/CFSsa erhöhte 11-Deoxycortisolspiegel und bei Patienten mit ME/CFSmm erniedrigte Cortisol- und Corticosteronkonzentrationen.

Dies fügt sich gut in die bisherige Studienlage zu ME/CFS ein, wo verminderte Cortisolspiegel durch Dysfunktion der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse beschrieben wurden.[10] Durch Glukokortikoide werden zentrale physiologische Prozesse wie Immunfunktionen und Metabolismus beeinflusst, Prozesse, die auch bei ME/CFS von Veränderung betroffen sind. Cortisol als eines der zentralen Glukokortikoide wiederum wird durch Keimdrüsenhormone moduliert.[11] Auf Basis der Erkenntnisse aus unserer Kohorte hinsichtlich der Glukokortikoide ergeben sich neue Ansatzpunkte zur Erforschung des Glukokortikoidstoffwechsels in ME/CFS-Subtypen.

Neben den einzelnen Steroidhormonkonzentrationen wurden auch die Verhältnisse zueinander untersucht. Das bei männlichen ME/CFSmm erhöhte Progesteron/Glukokortikoid-Verhältnis könnte auf eine Dysregulation der Nebennieren-Corticosteroid-Biosynthese hindeuten, möglicherweise durch verminderte Aktivität des Enzyms P450c11β (CYP11B1).

Dieses Enzym ist entscheidend für die Umwandlung von 11-Deoxycortisol zu Cortisol und 11-Deoxycorticosteron zu Corticosteron.[12]

Bei der Interpretation der Daten ist zu berücksichtigen, dass hormonelle Veränderungen sehr komplex sind und maßgeblich durch geschlechtsspezifische Faktoren, wie die ovarielle Hormonproduktion bei Frauen, beeinflusst werden.

Abschließend ist noch anzumerken, dass mit Hilfe der multivariaten Analyse eine gute Differenzierung zwischen ME/CFS-Patient:innen und Gesunden erreicht werden konnte und zukünftige Studien die prädiktive Bedeutung von Steroidhormonen bei ME/CFS weiter aufgreifen sollten. Um die Aussagekraft der Analysen weiter zu verbessern, sollten detaillierte klinische Daten, wie zum Beispiel der Menstruationszyklus, miterfasst werden, um Verzerrungen zu minimieren und die Pathophysiologie von ME/CFS besser zu verstehen. Insbesondere für die schwer von ME/CFS betroffenen Patient:innen, welche in der Forschung eine oft unterrepräsentierte Gruppe sind, ist es wichtig eine verbesserte Diagnostik und personalisierte Therapieansätze weiter zu verfolgen.

7. REFERENZEN/LITERATUR:

1. Bateman, L. et al. Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome: Essentials of Diagnosis and Management. Mayo Clinic Proceedings 96, 2861–2878 (2021).
2. Choutka, J., Jansari, V., Hornig, M. & Iwasaki, A. Unexplained post-acute infection syndromes. Nat Med 28, 911–923 (2022).
3. Dafoe, W. Extremely Severe ME/CFS—A Personal Account. Healthcare 9, 504 (2021).
4. Froehlich, L. et al. Causal attributions and perceived stigma for myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. J Health Psychol 27, 2291–2304 (2022).
5. Hoffmann, K. et al. Interdisziplinäres, kollaboratives D-A-CH Konsensus-Statement zur Diagnostik und Behandlung von Myalgischer Enzephalomyelitis/Chronischem Fatigue-Syndrom. Wien Klin Wochenschr 136, 103–123 (2024).
6. Fluge, Ø., Tronstad, K. J. & Mella, O. Pathomechanisms and possible interventions in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome (ME/CFS). J Clin Invest 131, (2021).
7. Winkler, R. Long COVID: Status quo, Problemlagen und Herausforderungen in der Versorgung.
8. Oettel, M. & Mukhopadhyay, A. K. Progesterone: the forgotten hormone in men? Aging Male 7, 236–257 (2004).
9. Swanepoel, A. C. et al. The clinical relevance of altered fibrinogen packaging in the presence of 17β-estradiol and progesterone. Thrombosis Research 146, 23–34 (2016).
10. de Vega, W. C., Herrera, S., Vernon, S. D. & McGowan, P. O. Epigenetic modifications and glucocorticoid sensitivity in Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS). BMC Medical Genomics 10, 11 (2017).
11. Kroon, J., Pereira, A. M. & Meijer, O. C. Glucocorticoid Sexual Dimorphism in Metabolism: Dissecting the Role of Sex Hormones. Trends in Endocrinology & Metabolism 31, 357–367 (2020).
12. Miller, W. L. & Auchus, R. J. The “backdoor pathway” of androgen synthesis in human male sexual development. PLoS Biol 17, e3000198 (2019).

INNO
VATIONS
PREIS

mtd austria

biomed austria
Vielfalt gemeinsam gestalten

DIAETOLOGIE AUSTRIA
VERBAND DER DIÄTOLOGIN'NNEN ÖSTERREICHS

ergotherapie austria

logopädieaustria

orthoptik austria

physioaustria

rt austria
Berufsfachverband für Radiologietechnologie Österreich