

Bachelorarbeit im Studiengang Ökotrophologie

# Effekt von körperlicher Aktivität auf Endometriose-assoziierte Schmerzen

---

Vorgelegt von Marisa Achmijeva [REDACTED]  
Hamburg, 20. März 2024

1. Prüferin: Prof. Dr. Nina Riedel (HAW Hamburg)
  2. Prüferin: Prof. Dr. Ulrike Pfannes (HAW Hamburg)
- 

**HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN HAMBURG**

Fakultät Life Sciences  
Department Ökotrophologie  
Ulmenliet 20  
21033 Hamburg

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabellenverzeichnis .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Abbildungsverzeichnis .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Zusammenfassung .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Abstract.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1 Einführung.....</b>   | <b>8</b>  |
| 1.1 Definition und Symptome der Endometriose .....   | 8         |
| 1.2 Einteilung der Endometriose .....  | 8         |
| 1.3 Prävalenz der Endometriose .....   | 8         |
| 1.4 Komorbiditäten der Endometriose .....  | 8         |
| 1.5 Diagnose der Endometriose.....   | 9         |
| 1.6 Klassifikation der Endometriose .....  | 9         |
| 1.7 Schmerzanamnese der Endometriose .....   | 10        |
| 1.8 Pathophysiologie der Endometriose .....  | 10        |
| 1.9 Therapie der Endometriose.....   | 11        |
| 1.9.1 Hormonelle Therapie.....   | 11        |
| 1.9.2 Medikamentöse Therapie .....   | 12        |
| 1.9.3 Operative Therapie .....   | 12        |
| 1.10 Empfehlungen von Gesellschaften.....  | 13        |
| 1.11 Körperliche Aktivität.....  | 13        |
| 1.12 Aktuelle Studien.....   | 14        |
| 1.13 Zielsetzung der Arbeit .....  | 14        |
| 1.14 Aufbau der Arbeit.....  | 14        |
| <b>2 Methodik .....</b>  | <b>15</b> |
| 2.1 Recherchestrategie.....  | 15        |
| 2.2 Verfahren der Studienwahl .....  | 17        |
| 2.3 Bestimmung der Evidenzklasse.....  | 19        |
| <b>3 Ergebnisse .....</b>  | <b>20</b> |
| 3.1 Benefits of physical therapy in improving quality of life and pain associated with endometriosis: A systematic review and meta-analysis (Abril-Coello, 2023).....  | 20        |
| 3.2 Effect of a Multimodal Supervised Therapeutic Exercise Program on Quality of Life, Pain, and Lumbopelvic Impairments in Women With Endometriosis Unresponsive to Conventional Therapy: A Randomized Controlled Trial (Artacho-Cordón, 2023)..... | 23        |
| 3.3 A Single Session of a Digital Health Tool-Delivered Exercise Intervention May Provide Immediate Relief from Pelvic Pain in Women with Endometriosis: A Pilot Randomized Controlled Study (Lutfi, 2023).....                                      | 30        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.4      | PICOR-Tabellen zu den ausgewählten Studien..... | 33        |
| <b>4</b> | <b>Diskussion.....</b>                          | <b>36</b> |
| 4.1      | Methodik .....                                  | 36        |
| 4.2      | Ergebnisse .....                                | 36        |
| 4.2.1    | Abril-Coello et al.....                         | 37        |
| 4.2.2    | Artacho-Cordón et al. ....                      | 37        |
| 4.2.3    | Lutfi et al. ....                               | 39        |
| <b>5</b> | <b>Schlussfolgerungen.....</b>                  | <b>40</b> |
| <b>6</b> | <b>Literaturverzeichnis .....</b>               | <b>41</b> |
| <b>7</b> | <b>Anhang (Eidesstaatliche Erklärung) .....</b> | <b>43</b> |

## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1: Forschungsfrage im PICOS-Schema (eigene Darstellung) .....   | 15 |
| Tabelle 2: Ergebnisse der Stichwortabfrage auf PubMed (eigene Darstellung).....   | 16 |
| Tabelle 3: Ergebnisse der Stichwortabfrage auf Scilit (eigene Darstellung).....   | 16 |
| Tabelle 4: Suchstrategie, Datenbank, Suchfilter und Anzahl Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche (eigene Darstellung).....   | 16 |
| Tabelle 5: Ein- und Ausschlusskriterien der systematischen Literaturrecherche (eigene Darstellung) 17   |    |
| Tabelle 6: Einordnung und Bewertung der Evidenz nach Härtegraden (Brönstrup, 2011).....   | 19 |
| Tabelle 7: Ein- und Ausschlusskriterien der Studie von Abril-Coello et al. (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023, S. 236) .....  | 20 |
| Tabelle 8: Selektive Parameter bezüglich der Effektivität von physiotherapeutischen Maßnahmen (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023, S. 240).....  | 21 |
| Tabelle 9: Selektive Parameter bezüglich der allgemeinen Lebensqualität von Patienten mit Endometriose (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023, S.240).....  | 22 |
| Tabelle 10: Selektive Parameter bezüglich der Unterkategorie „Schmerz“ von Patienten mit Endometriose (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023, S.240).....   | 22 |
| Tabelle 11: Ein- und Ausschlusskriterien der Studie von Artacho-Cordón et al. (eigene Darstellung nach Artacho-Cordón et al., 2023, S. 1786).....   | 23 |
| Tabelle 12: „Physio-EndEA" Programm nach Salinas-Asensio et al. (modifiziert nach Salinas-Asensio et al., 2022).....  | 25 |
| Tabelle 13: Weitere Zielparameter der Studie von Artacho-Cordón et al. (eigene Darstellung nach Artacho-Cordón et al., 2023, S.1787).....   | 26 |
| Tabelle 14: Selektive Parameter des EHP-30 der Studie von Artacho-Cordón et al. (modifiziert nach Artacho-Cordón et al., 2023, S.1790).....   | 27 |
| Tabelle 15: Selektive Parameter der NRS der Studie von Artacho-Cordón et al. (modifiziert nach Artacho-Cordón et al., 2023, S. 1793).....   | 28 |
| Tabelle 16: Ein -und Ausschlusskriterien der Studie von Lutfi et al. (eigene Darstellung nach Lutfi et al., 2023, S. 2-3) .....   | 30 |
| Tabelle 17: Interventionen in allen drei Gruppen der Studie nach Lutfi et al., 2023 (eigene Darstellung nach Lutfi et al., 2023) .....  | 32 |
| Tabelle 18: Selektive Ergebnisse der Studie von Lutfi et al., 2023 (eigene Darstellung nach Lutfi et al., 2023).....  | 32 |
| Tabelle 19: PICOR-Tabelle zu „Benefits of physical therapy in improving quality of life and pain associated with endometriosis: A systematic review and meta-analysis.“ (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023) .....   | 33 |
| Tabelle 20: PICOR-Tabelle zu „Effect of a Multimodal Supervised Therapeutic Exercise Program on Quality of Life, Pain, and Lumbopelvic Impairments in Woman With Endometriosis Unresponsive to Conventional Therapy: A Randomized Controlled Trial.“ (eigene Darstellung nach Artacho-Cordón et al., 2023)..... | 34 |
| Tabelle 21: PICOR-Tabelle zu „A Single Session of a Digital Health Tool-Delivered Exercise Intervention May Provide Immediate Relief from Pelvic Pain in Women with Endometriosis: A Pilot Randomized Controlled Study.“ (eigene Darstellung nach Lutfi et al., 2023) .....                                     | 35 |

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1: Study-Flow-Chart der systematischen Literaturrecherche (eigene Darstellung) ..... | 18 |
|--|----|

## Abkürzungsverzeichnis

|       |   |
|-------|---|
| ebM   | evidenzbasierte Medizin                                     |
| HR    | heart rate  |
| KOK   | kombinierte orale Kontrazeptiva                             |
| LDL   | Low Density Protein   |
| MRT   | Magnetresonanztomographie                                   |
| NSAID | non-steroidal anti-inflammatory drug                        |
| PICOS | Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study Design |
| PPT   | pressure pain thresholds                                    |
| RCT   | randomisierte kontrollierte Studie                          |
| RPE   | rate of perceived exertion                                  |
| SHBG  | Sexualhormon-bindendes Globulin                             |
| TIE   | Tief infiltrierende Endometriose                            |
| VR    | Virtual Reality   |
| WHO   | Weltgesundheitsorganisation                                 |

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Endometriose, eine häufige chronische gynäkologische Erkrankung, ist durch ektopisches endometriumähnliches Gewebe außerhalb der Gebärmutter gekennzeichnet und verursacht unter anderem chronische Unterbauchschmerzen, Dysmenorrhoe, Dyspareunie und perimentstuelle Unterleibsschmerzen. Die unklare Pathophysiologie und fehlende kausale Therapie motivieren die aktive Erforschung alternativer Therapieansätze. Diese Studie zielt darauf ab, die Wirksamkeit von körperlicher Aktivität zur Schmerzreduktion bei Endometriose zu untersuchen.

**Methodik:** Es wurde eine systematische Literaturrecherche in PubMed und Scilit mit den Schlagworten „endometriosis“, „pain“ und „physical activity“ durchgeführt. Von den 113 Gesamtergebnissen wurden drei in diese Arbeit eingeschlossen.

**Ergebnisse:** Die Daten des „Endometriosis-Health-Profile-30“ zeigen eine signifikante Abnahme der Schmerzwerte in der Versuchsgruppe im Gegensatz zu einer Zunahme in der Kontrollgruppe. Ähnliche Ergebnisse manifestieren sich in den „Numerical Rating Scale“-Daten mit einem Rückgang der Schmerzwerte in der Versuchsgruppe und einem Anstieg in der Kontrollgruppe. Die „Visual Analog Scale“-Daten weisen auf eine geringere Zunahme der Schmerzwerte im Vergleich zum Ausgangswert hin, mit einem p-Wert von 0,45.

**Diskussion/Schlussfolgerungen:** Beckenbodenübungen reduzieren signifikant Endometriose-assoziierte Schmerzen, während Yogaeinheiten keine signifikante Verbesserung der Schmerzen zeigen. Das Trainingsprogramm „*Physio-EndEA*“ zeigt ebenfalls eine signifikante Schmerzreduktion. Einmalige digitale Übungen führen zu keiner Verbesserung von Beckenschmerzen. Körperliche Aktivität in Form von strukturierten Programmen und Beckenbodenübungen, kann Endometriose-assoziierte Schmerzen lindern. Jedoch werden Langzeitstudien benötigt.

**Limitationen:** Die systematische Literaturrecherche wurde nur in zwei Datenbanken durchgeführt und enthält insgesamt nur drei Studien.

## Abstract

**Background:** Endometriosis, a common chronic gynecological condition, is characterized by ectopic endometrium-like tissue outside the uterus, causing chronic pelvic pain, dysmenorrhea, dyspareunia, and perimenstrual pelvic pain. The ambiguous pathophysiological mechanisms and absence of definitive causal therapy incentivize rigorous exploration of alternative treatment modalities. This study aims to investigate the effectiveness of physical activity in reducing endometriosis-related pain.

**Methods:** A systematic literature search was conducted on PubMed and Scilit using keywords like "endometriosis," "pain," and "physical activity", resulting in three included studies out of 113 total results.

**Results:** Data from the "Endometriosis Health Profile-30" show a significant decrease in pain scores in the intervention group compared to an increase in the control group. Similar trends are observed in the "Numerical Rating Scale" data, with pain reduction in the intervention group and an increase in the control group. "Visual Analog Scale" data indicate a lesser increase in pain scores compared to baseline, with a p-value of 0.45.

**Discussion/Conclusion:** Pelvic floor exercises significantly reduce endometriosis-associated pain, while yoga sessions show no significant improvement. The "*Physio-EndEA*" training program also exhibits significant pain reduction. Single digital exercises do not improve pelvic pain. Structured exercise programs and pelvic floor exercises may alleviate endometriosis-related pain, though long-term studies are warranted.

**Limitations:** The systematic literature search was conducted only in two databases and included a total of three studies.

# 1 Einführung

Das Ziel der Einführung besteht darin, die Grundlagen und Pathophysiologie der Endometriose zu erläutern und den Zusammenhang zwischen Endometriose-assoziierten Schmerzen und körperlicher Aktivität zu verdeutlichen. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel das Ziel der vorliegenden Arbeit, einschließlich der Forschungsfrage, sowie die Struktur der Arbeit beschrieben.

## 1.1 Definition und Symptome der Endometriose

Endometriose ist eine chronische Erkrankung, bei der Gewebe, das histologisch und funktional der Gebärmutter Schleimhaut ähnelt, außerhalb der Gebärmutterhöhle wächst. Dieses Endometriosegewebe kann sich an verschiedenen Stellen im Beckenbereich ansiedeln, wie beispielsweise an den Eierstöcken, an den Eileitern, an den Ligamenten des Uterus, am Douglas-Raum, am Bauchfell oder auch im Darm. Es neigt dazu, sich zyklisch zu verändern, was zu einer Reihe von Leitsymptomen wie chronischen Unterbauchschmerzen und Dysmenorrhoe (90%), Dyspareunie (60%), Dyschezie (70%), Dysurie (10%), gastrointestinalen Beschwerden und Infertilität führen kann. Zusätzlich treten häufig unspezifische Beschwerden auf, wie beispielsweise Rückenschmerzen, Kopfschmerzen und perimenstruelle Blähungen (Halis, Kopf, Oehmke, & Ebert, 2008).

## 1.2 Einteilung der Endometriose

Basierend auf der Lokalisation der Endometriose kann sie in drei Untergruppen unterteilt werden:

1. Peritoneale Endometriose
2. Tief infiltrierende Endometriose (TIE)
3. Ovarielle Endometriose (Saunders & Horne, 2021).

Diese können einzeln oder in Kombination mit anderen Untergruppen auftreten. Unter diesen gilt die ovarielle Endometriose als eine der häufigsten Krankheitsformen, wobei es einen Anteil zwischen 17% und 55% einnehmen kann (Wang, et al., 2022).

## 1.3 Prävalenz der Endometriose

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schätzt die Anzahl der Betroffenen weltweit auf etwa 190 Millionen. Es wird angenommen, dass in Deutschland zwischen 8 und 15% aller weiblichen Individuen von Endometriose betroffen sind, was etwa 2 Millionen Menschen entspricht. Des Weiteren werden jährlich in Deutschland bis zu 40.000 neue Krankheitsdiagnosen dokumentiert (Endometriose-Vereinigung Deutschland e.V., 2024).

## 1.4 Komorbiditäten der Endometriose

Die Ergebnisse mehrerer Studien deuten darauf hin, dass Frauen mit Endometriose eine höhere Prävalenz von gastrointestinalen Beschwerden wie Blähungen, Bauchschmerzen, Verstopfung, Durchfall,



Übelkeit und Erbrechen sowie des Reizdarmsyndroms aufweisen als die Allgemeinbevölkerung (Parazzini, Esposito, Tozzi, Noli, & Bianchi, 2017).

Des Weiteren haben diverse Untersuchungen eine Korrelation zwischen Endometriose und immunologisch vermittelten Erkrankungen festgestellt. Außerdem wurde eine Assoziation zwischen Endometriose und rheumatoider Arthritis sowie Psoriasis dokumentiert (Parazzini, Esposito, Tozzi, Noli, & Bianchi, 2017).

Frauen mit Endometriose zeigen ein um 1,4 bis 1,6-fach erhöhtes Risiko für Herzinfarkt und koronare Erkrankungen. Potenzielle Mechanismen dieser Assoziation umfassen erhöhte entzündliche Marker, gesteigerte Werte von Oxidationsstressindikatoren und höhere Serumspiegel von Low Density Protein (LDL) bei Frauen mit Endometriose, die alle zur Pathogenese arthrogener Erkrankungen beitragen können. Hysterektomie/Oophorektomie oder die Behandlung mit „Gonadotropin-releasing“ Hormonen sind gängige Therapien bei Frauen mit Endometriose, jedoch können diese auch potenzielle Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen darstellen (Parazzini, Esposito, Tozzi, Noli, & Bianchi, 2017).

## 1.5 Diagnose der Endometriose

Im Durchschnitt vergehen etwa siebeneinhalb Jahre vom Auftreten der ersten Symptome bis zur Diagnosestellung von Endometriose (Endometriose-Vereinigung Deutschland e.V., 2024). Die Diagnose kann mittels verschiedener bildgebender Verfahren wie vaginale oder abdominale Sonographie sowie Magnetresonanztomographie (MRT) gestellt werden. Die sicherste Diagnosemethode ist jedoch die Laparoskopie, ein minimal-invasiver chirurgischer Eingriff. Durch diese Methode können nicht nur das Vorhandensein von Endometrioseherden und -zysten bestätigt werden, sondern auch deren Lage, Schweregrad und Wachstumstyp präzise festgestellt (Saunders & Horne, 2021).

## 1.6 Klassifikation der Endometriose

Die vorherrschende klinische intraoperative Klassifikation für Endometriose ist der rASRM-Score (American Society for Reproductive Medicine). Sie basiert auf der Zuteilung von Punkten entsprechend der Größe und Ausdehnung von Endometrioseläsionen sowie der Adhäsionen auf den Ovarien und im Peritoneum. Die Summe dieser Punkte ergibt einen Gesamtwert, der dann die Schwere der Endometriose in Kategorien wie minimal, gering, mäßig oder schwer klassifiziert (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG), 2020).

Der rASRM-Score fokussiert sich jedoch auf die Bewertung von peritonealer und ovarieller Endometriose, wobei die tiefeninfiltrierende Endometriose (TIE) nicht einbezogen wird. Dafür wird die Enzian-Klassifikation herangezogen, welche die TIE anhand einer Klassifizierung in drei anatomischen Ebenen erfasst. Dabei werden die Läsionen basierend auf ihrer Größe in drei Stadien unterteilt: Stadium 1 für Läsionen kleiner als 1 cm, Stadium 2 für Läsionen mit einer Größe von 1-3 cm und Stadium 3 für Läsionen größer als 3 cm (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG), 2020).

## 1.7 Schmerzanamnese der Endometriose

Die Schmerzanamnese stellt einen integralen Bestandteil der Diagnostik und Therapie bei Patienten mit Endometriose und chronischen Schmerzen dar. Sie umfasst die Bewertung der Schmerzintensität mittels Skalen, wie der Numerischen Analogskala (NRS) oder der Visuellen Analogskala (VAS) (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG), 2020).

Die VAS ist eine lineare Schmerzenskala, deren Endpunkte extreme Gegensätze wie „keine Schmerzen“ und „maximale Schmerzen“ darstellen. Der Patient wird aufgefordert, sein Schmerzniveau auf der Linie zwischen den beiden Endpunkten zu kennzeichnen. Der Abstand zwischen „keine Schmerzen“ und der Markierung des Patienten definiert dann den subjektiven Schmerzgrad desjenigen (Haefeli & Elfering, 2006).

Die NRS ist eine Schmerzsкала, die es Patienten ermöglicht, ihren subjektiven Schmerz zu klassifizieren. Dabei werden die Patienten aufgefordert, ihre Schmerzen auf einer Skala von 0 bis 10 einzustufen, wobei 10 für den „größtmöglichen Schmerz“ und 0 für „kein Schmerz“ steht (Haefeli & Elfering, 2006).

Das EHP-30 ist ein Instrument zur Selbstbeurteilung des Gesundheitszustands, welches entwickelt wurde, um die Lebensqualität von Patienten mit Endometriose zu bewerten. Es gibt sowohl ein Langformat (EHP-30) als auch ein Kurzformat (EHP-5). Die Kerninstrumente umfassen fünf Skalenpartituren, die verschiedene Aspekte abdecken, darunter auch „Schmerz“ (Jones, Kennedy, Barnard, Wong, & Jenkinson, 2001).

## 1.8 Pathophysiologie der Endometriose

Die vollständige Pathophysiologie der Endometriose ist noch weitgehend ungeklärt (Wang, et al., 2022). Verschiedene Theorien werden diskutiert, um den Ursprung der Erkrankung zu erklären. Dabei sind hormonelle und genetische Faktoren sowie immunologische und entzündliche Veränderungen von Bedeutung (Götte & Kiesel, 2016). Diese Arbeit konzentriert sich jedoch nicht auf die genetische und epigenetische Komponenten.

Ein vorrangiges Forschungsziel besteht darin, den Mechanismus zu verstehen, durch den endometriumähnliches Gewebe in die Bauchhöhle gelangt. Eine klassische ätiologische Konzeption ist Sampsons Theorie der retrograden Menstruation. Gemäß dieser Theorie könnten lebensfähige Endometriumzellen, die Menstruationsrückstände enthalten, durch die Eileiter in die Bauchhöhle gelangen und sich im Peritoneum implantieren (Götte & Kiesel, 2016). Es ist jedoch zu beachten, dass retrograde Menstruation natürlicherweise bei 90% der Frauen auftritt, aber sich nur bei 10% der Frauen Endometriose entwickelt (Maddern, Grundy, Castro, & Brierley Stuart, 2020).

Nachdem endometriale Rückstände ektopisch geworden sind, bedarf es der Bildung von Adhäsionen, um den Prozess der Läsionsentwicklung und der Induktion von Endometriose einzuleiten. Obwohl die exakten Mechanismen dieses Vorgangs noch nicht vollständig verstanden sind, wird vermutet, dass eine

gestörte Immunfunktion und die darauf folgende mangelnde Effektivität bei der Beseitigung dieser Fragmente das Wachstum von Endometriumläsionen in der Bauchhöhle begünstigen (Maddern, Grundy, Castro, & Brierley Stuart, 2020).

Eine normale Menstruation erfordert das Eintreten einer angeborenen Immunantwort, um den zyklischen Abbau und die Reinigung von Endometriumzellen aus der Gebärmutter in einem streng regulierten Prozess zu gewährleisten. Bei Frauen ohne Endometriose wird das ektopische Endometriumgewebe aus der Bauchhöhle durch eine angeborene Immunreaktion entfernt, welche durch eine erhöhte Anzahl lokaler neutrophiler Granulozyten, Makrophagen, natürlicher Killerzellen und dendritischer Zellen charakterisiert ist. Eine Fehlregulation dieser angeborenen Immunantwort als Reaktion auf ektopisches Endometriumgewebe könnte ein möglicher Grund sein. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass eine gesteigerte Anzahl von Bauchfellmakrophagen infolge der Infiltration zirkulierender Monozyten in die Bauchhöhle das Wachstum endometriumähnlichen Gewebes fördert (Maddern, Grundy, Castro, & Brierley Stuart, 2020).

Obwohl die Theorie von Sampson der retrograden Menstruation als ältester und am weitesten verbreiteter Mechanismus gilt, wurden alternative Theorien zur Pathogenese vorgeschlagen. Diese beinhalten die Metaplasie spezialisierter Zellen im Bauchfellgewebe zu endometriumähnlichen Zellen (Koelom-Metaplasie), Progesteronresistenz, hormonelles Ungleichgewicht, Immundysfunktion und Entzündungen, die alle das Wachstum von Läsionen erleichtern können, sowie eine genetische Komponente (Maddern, Grundy, Castro, & Brierley Stuart, 2020).

Die Untersuchung der Pathogenese sowie die Analyse der Verflechtung dieser Mechanismen repräsentieren ein signifikantes Forschungsfeld. Die Aufklärung von Risikofaktoren und Mechanismen wird zu einem umfassenderen Verständnis der Pathogenese von Endometriose führen und letztendlich die Entwicklung zusätzlicher alternativer Therapieoptionen unterstützen (Maddern, Grundy, Castro, & Brierley Stuart, 2020).

## 1.9 Therapie der Endometriose

Nach der diagnostischen Bestätigung und der Einschätzung des Schweregrades wird eine Therapie eingeleitet. Angesichts der chronischen Natur von Endometriose erfordert diese eine Langzeitbehandlung. Es existieren diverse therapeutische Ansätze zur Linderung Endometriose-assoziiierter Beschwerden, wobei konservative Maßnahmen wie hormonelle, medikamentöse Therapien sowie operative Eingriffe als Grundlage dienen. Das übergeordnete Ziel einer solchen Therapie besteht stets darin, die Symptome zu reduzieren, da präventive Maßnahmen oder eine kausale Therapie bislang nicht bekannt sind (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG), 2020).

### 1.9.1 Hormonelle Therapie

Das zentrale Prinzip besteht in der Erzeugung einer Amenorrhoe. Häufig werden Therapieversuche aufgrund von Zwischenblutungen, die oft auch schmerzhaft sind, abgebrochen. Daher ist es von Bedeutung,

durch eine langfristige und ununterbrochene Therapie eine Blutungsfreiheit zu erreichen. Alle Formen der Hormontherapie zeigen eine Verringerung der Endometriose-assoziierten Schmerzen. Die Wirkung der hormonellen Behandlungsoptionen manifestiert sich direkt am ektopischen Endometrium, was zu einer Reduktion der Proliferation, einer Verkleinerung der Läsionsgröße und infolgedessen zu einer Abnahme der Uterusgröße sowie geringeren Schmerzsymptomen führt. Bisher sind in den deutschsprachigen Ländern das Gestagen Dienogest und GnRH-Analoga für die hormonelle Therapie zugelassen. Allerdings werden auch kombinierte orale Kontrazeptiva (KOK) sowie andere Gestagene, einschließlich verschiedener Applikationsformen (z.B. Vaginalring) eingesetzt (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG), 2020).

Gestagene und GnRH-Analoga greifen in die Eizellreifung auf zellulärer Ebene ein. Die Verabreichung synthetischer Hormone verursacht eine fundamentale Veränderung des natürlichen Hormonhaushalts, was sowohl die Entstehung als auch die Erhaltung einer Schwangerschaft beeinträchtigen kann. Als potenzielle Nebenwirkungen der Hormontherapie wird ein erhöhtes Risiko für Thrombosen sowie eine gesteigerte Neigung zu Embolien diskutiert (Endometriose-Vereinigung Deutschland e.V., 2024).

### 1.9.2 Medikamentöse Therapie

Durch die Verabreichung von Analgetika wird der durch Endometriose verursachte Schmerz behandelt. Diese Medikamente beeinflussen nicht den Verlauf der primären Erkrankung und behandeln sie nicht direkt. Stattdessen zielen sie darauf ab, die Symptome zu lindern, ohne jedoch die zugrunde liegende Ursache anzugehen (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG), 2020).

Eine langfristige und regelmäßige Einnahme kann jedoch zu einer Abhängigkeit führen. Im Laufe der Zeit kann eine Toleranzentwicklung auftreten, wodurch höhere Dosen und stärkere Schmerzmittel erforderlich werden, um eine Wirkung zu erzielen. Häufig verwendete Schmerzmittel wie Ibuprofen, Naproxen oder Tramadol können langfristig die Leber- und Nierenfunktion beeinträchtigen (Endometriose-Vereinigung Deutschland e.V., 2024).

### 1.9.3 Operative Therapie

Die Laparoskopie hat sich als Standard für die operative Therapie von Endometriose etabliert. Im Vergleich zur konventionellen Laparotomie ist die laparoskopische Methode mit einer signifikant verkürzten Operationszeit, reduziertem Blutverlust und verkürzter Hospitalisationszeit verbunden. Bezüglich der peritonealen Endometriose zeigen sowohl die Exzision als auch die Ablation von Endometrioseherden vergleichbare Ergebnisse, indem sie eine erhebliche Verbesserung der mit Endometriose-assoziierten Schmerzen bewirken. Das primäre Ziel einer chirurgischen Intervention besteht darin, die vorliegenden Beschwerden zu lindern und dabei die bestmögliche Lebensqualität zu erhalten (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG), 2020).

Es ist zu berücksichtigen, dass die Schmerzsymptome nach chirurgischer Therapie durchschnittlich innerhalb eines Jahres wieder auftreten können. Somit stellt die Laparoskopie keine langfristig wirksame Therapieoption dar (Halis, Kopf, Oehmke, & Ebert, 2008).

## 1.10 Empfehlungen von Gesellschaften

Die Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGG) hat in Zusammenarbeit mit anderen Fachgesellschaften im August 2020 die S2k-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der Endometriose herausgegeben. An dieser Leitlinie haben neben Ärzten und Wissenschaftlern auch Patienten aus Deutschland und Österreich mitgearbeitet.

Im Rahmen von Kapitel 9 wurde unter anderem körperliche Aktivität als eine integrative Therapieoption für Patienten mit Endometriose vorgeschlagen. Eine Studie von Fallah et al. ergab, dass körperliche Aktivität in Form von Stretching die Schwere der Dysmenorrhoe sowie den Schmerzindex im Vergleich zu einer Kontrollgruppe verbesserte (Fallah & Mirfeizi, 2010). Des Weiteren wurde festgestellt, dass Manualtherapie im Vergleich zu einer Placebo-Behandlung die pelvinen Schmerzempfindungen bei Patienten mit primärer Dysmenorrhoe verbesserte (Molins-Cubero, et al., 2014) (Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG), 2020).

## 1.11 Körperliche Aktivität

Körperliche Aktivität definiert sich als jegliche Bewegungsform, welche durch die Kontraktion der Skelettmuskulatur eine Steigerung des Energieverbrauchs bewirkt. Sie manifestiert sich in unterschiedlichen Intensitätsgraden und Ausprägungen (Miko, et al., 2020).

Gesundheitsfördernde körperliche Aktivitäten umfassen jene Bewegungsformen, die die Gesundheit positiv beeinflussen und ein niedriges Verletzungsrisiko aufweisen. Beispiele hierfür sind aktive Fortbewegung (z. B. Radfahren), Tanzen, Gartenarbeit sowie eine Vielzahl von Sportarten (Miko, et al., 2020).

Innerhalb des Rahmens gesundheitsfördernder körperlicher Aktivität nimmt das Training eine Sonderposition ein. Es ist darauf ausgerichtet, Anpassungsmechanismen im Körper zu initiieren, um die Funktionen des Körpers zu optimieren. Damit eine körperliche Aktivität als Training betrachtet werden kann, müssen bestimmte Anforderungen erfüllt sein, darunter Planmäßigkeit, Zielgerichtetheit und kontinuierliche Durchführung. Das Training zielt darauf ab, die körperliche Fitness und Leistungsfähigkeit zu erhalten oder zu steigern, indem Leistungsparameter wie die Kraftentwicklung spezifischer Muskelgruppen verbessert wird (Miko, et al., 2020).

Durch das Training werden physiologische Parameter positiv beeinflusst, was wiederum eng mit einer Verbesserung des Gesundheitszustands verbunden ist. Sofern das Verletzungsrisiko nicht erhöht wird,

kann körperliches Training daher als gesundheitsfördernde körperliche Aktivität betrachtet werden (Miko, et al., 2020).

## 1.12 Aktuelle Studien

Es besteht die Hypothese, dass körperliche Aktivität den Östrogenspiegel verringern kann, wobei besonders intensives Training die Ovulationsrate möglicherweise senken könnte. Zusätzlich erhöht körperliche Aktivität die Konzentrationen des Sexualhormon-bindenden Globulins (SHBG), was wiederum die bioverfügbaren Östrogene reduziert. Eine gesteigerte körperliche Aktivität kann auch die Insulinresistenz und Hyperinsulinämie reduzieren (Parazzini, Esposito, Tozzi, Noli, & Bianchi, 2017).

Körperliche Aktivität wird mit einer Reihe weiterer Vorteile assoziiert: Sie soll die Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen reduzieren, das Risiko für kardiovaskuläre Mortalität senken, das Risiko für Herzinfarkte mindern und die Lebensqualität verbessern (Miko, et al., 2020).

Letztlich deutet regelmäßige körperliche Aktivität darauf hin, eine protektive Rolle bei Erkrankungen zu übernehmen, die entzündliche Prozesse und oxidativen Stress einschließen, indem sie den systemischen Spiegel entzündungshemmender Zytokine erhöht. Diese Beobachtung legt nahe, dass regelmäßige körperliche Aktivität das Risiko für Endometriose mindern könnte. Jedoch sind die veröffentlichten Daten nicht einheitlich. Obwohl die Mehrheit der Studien eine protektive Wirkung nahelegt, scheinen die Ergebnisse zumindest teilweise von den Studiendesigns und der Auswahl der Kontrollgruppen abzuhängen (Parazzini, Esposito, Tozzi, Noli, & Bianchi, 2017).

Folglich lässt sich konstatieren, dass eine Forschungslücke existiert, die durch die vorliegende Studie angegangen werden soll.

## 1.13 Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel dieser Bachelorarbeit besteht daher darin, eine systematische Literaturrecherche durchzuführen, um die Wirksamkeit von körperlicher Aktivität zur Reduktion subjektiv wahrgenommener Endometriose-assoziiierter Schmerzen bei Frauen mit Endometriose zu bewerten.

Diese Arbeit zielt darauf ab, die Forschungsfrage zu beantworten, ob eine Intervention mit körperlicher Aktivität Endometriose-assoziierte Schmerzen effektiv reduzieren kann. Es sei anzumerken, dass nach dem Kenntnisstand der Verfasserin dieser Arbeit bisher keine systematischen Übersichtsarbeiten zu diesem Thema unter Verwendung solcher Qualitätsstandards vorliegen.

## 1.14 Aufbau der Arbeit

Im ersten Kapitel dieser Arbeit wird das Ziel der Arbeit definiert und die Forschungsfrage formuliert, deren Beantwortung in der Schlussfolgerung dieser Arbeit angestrebt wird. Dann werden die theoretischen Grundlagen erläutert, um die Relevanz des Forschungsthemas zu unterstreichen. Die Vorgehensweise der systematischen Literaturrecherche wird in der Methodik beschrieben und graphisch

dargestellt. Es folgt eine tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der Literaturrecherche. Anschließend werden die erlangten Resultate diskutiert und in der Schlussfolgerung zusammengefasst.

## 2 Methodik

Im kommenden Abschnitt wird die Methodik ausführlich erläutert, einschließlich der angewandten Recherchestrategie sowie der festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien. Mit Hilfe einer systematischen Literaturrecherche soll der Effekt von körperlicher Aktivität auf Endometriose-assoziierte Schmerzen untersucht werden.

Anschließend wird der Ablauf der Studiauswahl beschrieben und mittels eines Study-Flow-Charts visualisiert. Darüber hinaus erfolgt eine Evidenzbewertung der ausgewählten Studien.

### 2.1 Recherchestrategie

Um die Forschungsfrage mittels einer systematischen Literaturrecherche zu beantworten, wird zunächst das PICOS-Schema (Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study design) (Veit, 2016) verwendet. Dies ermöglicht die Identifizierung relevanter Schlüsselwörter (s. Tabelle 1)

Tabelle 1: Forschungsfrage im PICOS-Schema (eigene Darstellung)

| <b>Population</b>                         | <b>Intervention</b>   | <b>Comparison</b>            | <b>Outcome</b>  | <b>Study design</b>                       |
|---|-----------------------|------------------------------|---|---|
| Frauen, die an Endometriose erkrankt sind | Körperliche Aktivität | Placebo- oder Kontrollgruppe | Subjektive Schmerzbeurteilung von Endometriose-assoziierten Schmerzen der Probanden | Randomisierte kontrollierte Studien (RCT) |
|   |                       |                              |   | Meta-Analyse von RCT                      |

Relevante Suchbegriffe für die Schlagwortsuche sind „endometriosis“, „physical activity“ und „pain“. Die Begriffe sind auf Englisch, da der Großteil der wissenschaftlichen Literatur in dieser Sprache verfasst ist.

Die systematische Literaturrecherche wurde Anfang Februar 2024 auf PubMed und Scilit durchgeführt. Die Ergebnisse der Stichwortabfrage ohne Anwendung von Suchfiltern auf PubMed und Scilit sind in Tabelle 2 und 3 aufgeführt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Stichwortabfrage auf PubMed (eigene Darstellung)

| Stichwort         | Anzahl der Ergebnisse bei PubMed |
|-------------------|----------------------------------|
| endometriosis     | 34.672                           |
| physical activity | 721.475                          |
| pain              | 1.047.837                        |

Tabelle 3: Ergebnisse der Stichwortabfrage auf Scilit (eigene Darstellung)

| Stichwort         | Anzahl der Ergebnisse bei Scilit |
|-------------------|----------------------------------|
| endometriosis     | 47.865                           |
| physical activity | 713.531                          |
| pain              | 1.368.839                        |

Die obigen Stichworte wurden mithilfe der Booleschen Operatoren *AND* zu einer Suchstrategie verbunden: „endometriosis“ *AND* „physical activity“ *AND* „pain“.

Die Tabelle 4 enthält eine Darstellung der Suchstrategie, einschließlich der angewendeten Suchfilter und der erhaltenen Ergebnisse.

Tabelle 4: Suchstrategie, Datenbank, Suchfilter und Anzahl Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche (eigene Darstellung)

| Suchstrategie  | Datenbank | Suchfilter   | Anzahl Ergebnisse |
|--|-----------|--|-------------------|
| „endometriosis“ <i>AND</i> „pain“ <i>AND</i> „physical activity“ | PubMed    | „Randomized controlled trial, Meta-Analysis“<br><br>10 years (2014-2024) | 8                 |
| „endometriosis“ <i>AND</i> „pain“ <i>AND</i> „physical activity“ | Scilit    | 10 years (2014-2024)   | 105               |

Um einen höchstmöglichen Qualitätsstandard zu gewährleisten, wurden ausschließlich Studien der Evidenzklasse Ia und Ib einbezogen. Dies bedeutet, dass ausschließlich Meta-Analysen von randomisierten kontrollierten Studien sowie randomisierte kontrollierte Studien selbst in die Analyse aufgenommen wurden.

Aufgrund eines fehlenden Suchfilters bei Scilit konnte der Studientyp nicht ausgewählt werden. Daher wurde nur der Filter „2014-2024“ gesetzt.



## 2.2 Verfahren der Studienwahl

Um die Forschungsfrage zu beantworten, sollen die genutzten RCT und Meta-Analysen von RCT essentielle Merkmale aufweisen, die in Tabelle 5 als Einschlusskriterien aufgeführt sind. Dazu gehören unter anderem die deutsche oder englische Veröffentlichungssprache, eine Intervention mit körperlicher Aktivität sowie eine subjektive Schmerzbeurteilung der Probanden mittels einer VAS, NRS oder EHP-30 Bewertung. Studien, die die Ausschlusskriterien erfüllen, werden hingegen ausgeschlossen.

Tabelle 5: Ein- und Ausschlusskriterien der systematischen Literaturrecherche (eigene Darstellung)

|                                 | <b>Einschlusskriterien</b>   | <b>Ausschlusskriterien</b>   |
|---------------------------------|--|--|
| <b>Art der Studie</b>           | Humanstudie  | Tierstudie   |
| <b>Probanden</b>                | Frauen mit diagnostizierter Endometriose jeglichen Grades                | Frauen in der Menopause oder Frauen mit der Verdachtsdiagnose Endometriose   |
| <b>Studientyp</b>               | Meta-Analyse von RCT<br>RCT  | Kohortenstudien<br>Fall-Kontroll-Studien<br>Nicht-analytische Studien (Querschnittsstudien, Fallbeschreibungen)<br>Expertenmeinung |
| <b>Veröffentlichungssprache</b> | Deutsche oder englische Sprache  | Weitere Veröffentlichungssprachen außer Deutsch und Englisch   |
| <b>Intervention</b>             | Körperliche Aktivität  | Weitere Interventionen außer körperliche Aktivität   |
| <b>Outcome</b>                  | Subjektive Schmerzbeurteilung der Probanden mittels VAS, NRS oder EHP-30 | Keine subjektive Schmerzbeurteilung der Probanden mittels VAS, NRS oder EHP-30   |

Insgesamt wurden durch die beiden Datenbanken 113 Ergebnisse ermittelt. Bei der Vorauswahl wurden alle Duplikate ausgeschlossen (n=8), wodurch 105 Quellen übrig blieben. Diese wurden weiteren Analysen unterzogen, um ihre Eignung im Hinblick auf die Forschungsfrage zu überprüfen. Die Kriterien für das Screening von Titel und Abstract sowie die Volltextanalyse entsprechen den Ein- und Ausschlusskriterien, die in Tabelle 5 aufgeführt sind.

Beim Titelscreening wurden insgesamt 92 Quellen ausgeschlossen. 84 dieser Quellen führten keine durch den Titel erkennbare Intervention mit körperlicher Aktivität durch. Acht Tierstudien wurden ausgeschlossen. Demzufolge werden nach dem Titelscreening 13 Quellen weiter auf ihre Eignung hin überprüft.

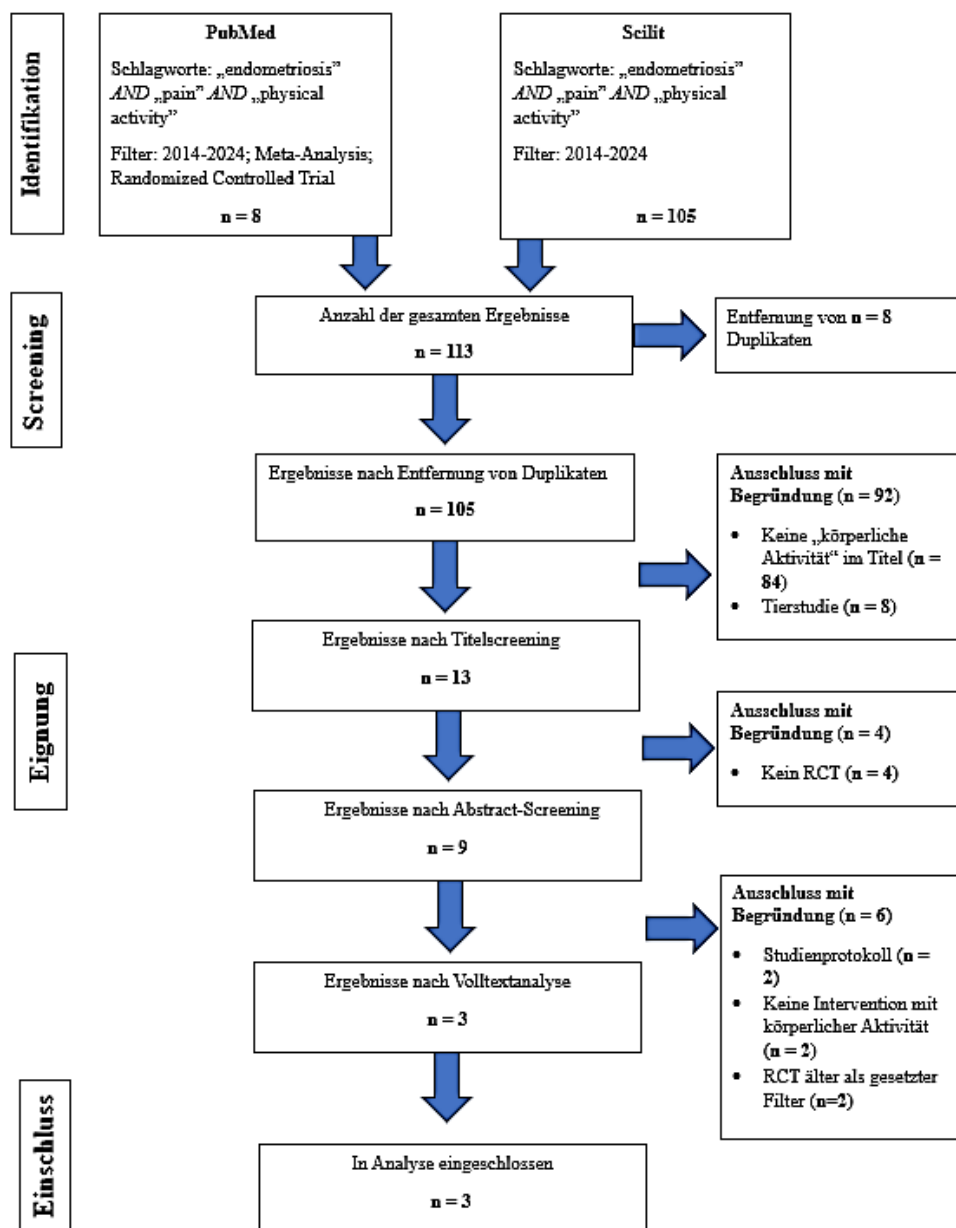
Beim Abstract-Screening wurden vier weitere Quellen ausgeschlossen. Alle vier Quellen waren keine randomisierte kontrollierte Studien.

Nach dem Abstract-Screening wurde eine Volltextanalyse von neun Quellen durchgeführt (n=9). Sechs Artikel wurden nach genauer Prüfung ausgeschlossen (n=6).

Insgesamt wurden drei Quellen in diese Arbeit aufgenommen (n=3).

Die graphische Darstellung der systematischen Literaturrecherche ist im Study-Flow-Chart (s. Abbildung 1) dargestellt.

Abbildung 1: Study-Flow-Chart der systematischen Literaturrecherche (eigene Darstellung)



## 2.3 Bestimmung der Evidenzklasse

In der evidenzbasierten Medizin (ebM) wird die Klassifizierung nach Evidenzstufen genutzt, um die Qualität und wissenschaftliche Aussagekraft von Studien zu bewerten (Gibis & Gawlik, 2001). Die in dieser Arbeit verwendete Klassifizierung ist in Tabelle 6 nach Evidenzklasse und Art der Studie dargestellt (Brönstrup, 2011).

Tabelle 6: Einordnung und Bewertung der Evidenz nach Härtegraden (Brönstrup, 2011)

| <b>Evidenzklasse</b> | <b>Art der Studie/Veröffentlichung</b>   |
|----------------------|--|
| Ia                   | Meta-Analyse von randomisierten, kontrollierten Interventionsstudien   |
| Ib                   | Randomisierte, kontrollierte Interventionsstudien  |
| Ic                   | Nicht randomisierte/nicht kontrollierte Interventionsstudien (wenn gut angelegt, sonst Grad IV)  |
|                      |  |
| IIa                  | Meta-Analyse von Kohortenstudien   |
| IIb                  | Kohortenstudien  |
|                      |  |
| IIIa                 | Meta-Analyse von Fall-Kontroll-Studien   |
| IIIb                 | Fall-Kontroll-Studien  |
|                      |  |
| IV                   | Nicht analytische Studien (Querschnittsstudien, Fallbeschreibungen etc.)<br>Berichte/Meinungen von Expertenkreisen bzw. Konsensus Konferenzen, in denen keine Härtegrade ausgesprochen werden und/oder Erfahrung anerkannter Autoritäten |

Diese Arbeit basiert nur auf Quellen der Evidenzklasse Ia und Ib, da diese den höchsten Qualitätsstandard bieten.

### 3 Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der ausgewählten Studien präsentiert und mittels PICOR-Tabellen übersichtlich zusammengefasst.

#### 3.1 Benefits of physical therapy in improving quality of life and pain associated with endometriosis: A systematic review and meta-analysis (Abril-Coello, Correyero-León, Marta, Ceballos-Lai Luis, & Jiménez-Barrio , 2023)

Das vorrangige Ziel des systematischen reviews und der Meta-Analyse von Abril-Coello et al. besteht darin, die Effektivität nicht-pharmakologischer konservativer Therapien zu evaluieren, mit dem Ziel, die Schmerzintensität und Lebensqualität bei Frauen mit Endometriose zu verbessern.

Zur Erreichung dieses Ziels wurden sechs randomisierte kontrollierte Studien mit insgesamt 391 Frauen, die an Endometriose leiden, analysiert (n=391). Die Ein- und Ausschlusskriterien, wie von Abril-Coello et al. festgelegt, sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Ein- und Ausschlusskriterien der Studie von Abril-Coello et al. (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023, S. 236)

| <b>Einschlusskriterien</b>   | <b>Ausschlusskriterien</b>   |
|--|--|
| Frauen mit diagnostizierter Endometriose (Diagnose durch Laparoskopie oder Laparotomie, transvaginalen Ultraschall oder MRT) | Studien mit schwangeren Frauen   |
|  | Studien mit Tieren, Kadavern und Simulationen  |
|  | Studien mit Anwendung alternativer Therapien (z. B. Akupunktur, Homöopathie, Reiki und Reflexzonenmassage) |
|  | Studien mit ungeeigneten Ergebnisvariablen oder mit nicht gültigen und unzuverlässigen Messinstrumenten    |

Vier dieser sechs Studien (Farshi et al., Thabet et al., Mira et al., Zhao et al.) werden nicht in der Analyse dieser Arbeit berücksichtigt. Dies erfolgt aufgrund der fehlenden Intervention mit körperlicher Aktivität und aufgrund des Veröffentlichungsdatums vor dem festgelegten Filterkriterium, wie in der Methodik beschrieben.

Die verbleibenden zwei Studien (Del Forno et al. und Vasconcelos Gonçalves et al.) werden im Folgenden näher erläutert.. Es werden lediglich selektive Parameter präsentiert, welche für die zugrunde liegende Forschungsfrage von Bedeutung sind. Weitere Parameter werden in der PICOR-Tabelle dargestellt.

## Del Forno et al.

Del Forno et al. unterteilt die 30 Probanden (n=30) in eine Kontrollgruppe (n=13) und eine Interventionsgruppe (n=17). Das Durchschnittsalter beträgt in der Kontrollgruppe  $32.8 \pm 6.7$  Jahre (Durchschnitt  $\pm$  Standardabweichung) und in der Interventionsgruppe  $32.5 \pm 7.6$  Jahre.

In der Kontrollgruppe wurde keine Intervention durchgeführt. In der Interventionsgruppe wurden fünf Einheiten von Beckenbodenübungen ausgeführt. Diese Sitzungen dauern jeweils 30 Minuten und werden alle zwei Wochen über einen Zeitraum von elf Wochen durchgeführt. In der Untersuchung von Abril-Coello et al. bleibt unklar, welche spezifischen Beckenbodenübungen durchgeführt wurden.

Als Auswertungswerkzeug für die Variable „Schmerz“ wurde die NRS benutzt.

Es wurde nicht näher ausgeführt, welche Skalenstufe von wie vielen der Probanden gewählt wurde.

Anhand eines Forest-plots wurden in der Meta-Analyse schlussendlich die Ergebnisse mehrerer Studien zusammengeführt. In Tabelle 8 sind ausgewählte Parameter der Studie von Del Forno et al. bezüglich der Effektivität von physiotherapeutischen Maßnahmen dargestellt.

Tabelle 8: Selektive Parameter bezüglich der Effektivität von physiotherapeutischen Maßnahmen (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023, S. 240)

| <b>standardisierter mittlerer Unterschied (SMD)</b> | <b>95% Konfidenzintervall (CI)</b> | <b>I-Quadrat-Statistik (I<sup>2</sup>)</b> |
|---|------------------------------------|--|
| -0.89   | -1.21 bis -0.57                    | 69%  |

Der standardisierte mittlere Unterschied (SMD) ist eine statistische Maßzahl, um den Effekt einer Intervention zu quantifizieren. Er drückt den Unterschied zwischen den Gruppen in Standardabweichungseinheiten aus (Eisele-Metzger & Breuer, 2021).

Das 95% Konfidenzintervall (CI) ist ein statistisches Maß, das die Präzision einer Schätzung angibt und einen Bereich von Werten um den geschätzten Effekt enthält. Es wird oft verwendet, um die Unsicherheit um einen geschätzten Effekt zu quantifizieren. Ein 95% CI bedeutet, dass es eine 95%ige Wahrscheinlichkeit gibt, dass der wahre Effekt innerhalb dieses Intervalls liegt (Eisele-Metzger & Breuer, 2021).

Die I-Quadrat-Statistik (I<sup>2</sup>) ist ein Maß für die Heterogenität. Sie quantifiziert den Anteil der Variabilität in den Effektgrößen, der aufgrund von tatsächlichen Unterschieden zwischen den Studien und nicht aufgrund von Zufall oder Messfehlern erklärt werden kann (Eisele-Metzger & Breuer, 2021).

## Vasconcelos Gonçalves et al.

Die Stichprobe dieser Studie (n=40) unterteilt sich in eine Kontrollgruppe (n=12) und Interventionsgruppe (n=28). Das Durchschnittsalter beträgt in der Kontrollgruppe  $35.75 \pm 4.7$  Jahre und in der Interventionsgruppe  $34.5 \pm 7.4$  Jahre.

In der Kontrollgruppe wird keine Yoga-Intervention durchgeführt, während in der Interventionsgruppe Yoga-Übungen praktiziert werden. Jede dieser Übungseinheiten hat eine Dauer von 120 Minuten und wird über einen Zeitraum von acht Wochen zweimal wöchentlich durchgeführt. Das ergibt insgesamt 16 Einheiten. In der Studie bleibt unklar, welche spezifischen Yoga-Übungen durchgeführt wurden.

Als Analyseinstrument wird die VAS verwendet. Außerdem wurde das EHP-30 herangezogen.

Es wurde nicht spezifiziert, welche Markierung von wie vielen Probanden bei der VAS gesetzt wurde. Bezüglich des EHP-30 wurden ebenfalls keine präzisen Informationen bereitgestellt, welche Antwortoptionen von den Probanden gewählt wurden.

Tabelle 9 stellt selektive Parameter der allgemeinen Lebensqualität von Patienten mit Endometriose dar, während Tabelle 10 ausgewählte Parameter der Unterkategorie „Schmerz“ bei Patienten mit Endometriose zusammenfasst.

Tabelle 9: Selektive Parameter bezüglich der allgemeinen Lebensqualität von Patienten mit Endometriose (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023, S.240)

| <b>standardisierter mittlerer Unterschied (SMD)</b> | <b>95% Konfidenzintervall (CI)</b> | <b>I-Quadrat-Statistik (I<sup>2</sup>)</b> |
|---|------------------------------------|--|
| -1.45   | -2.20 bis -0.70                    | 95%  |

Tabelle 10: Selektive Parameter bezüglich der Unterkategorie „Schmerz“ von Patienten mit Endometriose (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023, S.240)

| <b>standardisierter mittlerer Unterschied (SMD)</b> | <b>95% Konfidenzintervall (CI)</b> | <b>I-Quadrat-Statistik (I<sup>2</sup>)</b> |
|---|------------------------------------|--|
| -0.43   | -0.90 bis 0.03                     | 49%  |

### 3.2 Effect of a Multimodal Supervised Therapeutic Exercise Program on Quality of Life, Pain, and Lumbopelvic Impairments in Women With Endometriosis Unresponsive to Conventional Therapy: A Randomized Controlled Trial (Artacho-Cordón, et al., 2023)

Die randomisierte kontrollierte Studie von Artacho-Cordón et al. untersucht die Wirksamkeit des multimodalen 9-Wochen-Programms „*Physio-EndEA*“ auf die Lebensqualität, lumbopelvinen Beeinträchtigungen und den Schmerz bei Frauen mit Endometriose, die nicht auf konventionelle Therapien ansprechen.

Hierfür werden 31 Frauen mit Endometriose (n=31) aus zwei öffentlichen Universitätskrankenhäuser rekrutiert. Folgende Ein- und Ausschlusskriterien werden festgelegt (s. Tabelle 11)

Tabelle 11: Ein- und Ausschlusskriterien der Studie von Artacho-Cordón et al. (eigene Darstellung nach Artacho-Cordón et al., 2023, S. 1786)

| <b>Einschlusskriterien</b>                        | <b>Ausschlusskriterien</b>   |
|---|--|
| prämenopausaler Status                            | Vorliegen akuter/unheilbarer Erkrankungen  |
| klinische Diagnose einer Endometriose             | kürzliche Knochenbrüche in der oberen/unteren Extremität   |
| Vorgeschichte Endometriose-assoziiierter Symptome | Bandscheibenvorfall  |
| Fähigkeit, ohne Hilfe zu gehen                    | Andere chronische Erkrankungen oder orthopädische Probleme, die die Teilnahme beeinträchtigen würden |
| ausreichende Lese- und Schreibkenntnisse          |  |
| Einverständniserklärung zur Teilnahme             |  |
| Interesse an einer Lebensstilverbesserung         |  |

Die Probanden werden in eine Kontrollgruppe (n=15) und in eine Versuchsgruppe (n=16) unterteilt. Das Durchschnittsalter in der Kontrollgruppe beträgt  $38.40 \pm 4.19$  Jahre und in der Versuchsgruppe  $36.31 \pm 6.28$  Jahre. Drei Frauen traten aus der Versuchsgruppe (n=3) aus, da sie angaben, zu beschäftigt zu sein. Infolgedessen verringerte sich die Anzahl der Probanden in der Versuchsgruppe auf n=13. In der Kontrollgruppe hat eine Frau aus familiären Gründen die Teilnahme abgebrochen (n=1), was die Gesamtzahl der Probanden in der Kontrollgruppe auf n=14 reduzierte.

Die Intervention, bekannt als das „*PhysioEndEA*“-Programm, ist ein multimodales betreutes Programm, das über einen Zeitraum von neun Wochen implementiert wird. Es setzt sich aus Bewegungstherapie zusammen, die in zwei Phasen unterteilt ist.

In der ersten Phase wird ein geleitetes Training zur Rumpfstabilisierung durchgeführt, das durch Biofeedback-Übungen unterstützt wird. Diese Übungen werden sowohl unter Anleitung als auch zu Hause durchgeführt.

Biofeedback-Übungen repräsentieren eine modalitätsspezifische therapeutische Intervention, die es Individuen ermöglicht, eine autonome Kontrolle über ihre physiologischen Funktionen zu erlangen. Dies geschieht durch die Nutzung spezialisierter Geräte, die in der Lage sind, bioelektrische Signale zu erfassen und dem Benutzer in Echtzeit visuelle oder auditive Rückmeldungen über physiologische Prozesse zu liefern. Diese Geräte, bekannt als Biofeedbackgeräte, ermöglichen den Benutzern eine erhöhte Sensibilität und ein erhöhtes Bewusstsein für unbewusste oder autonome Körperfunktionen, was wiederum zur Anpassung und Regulation dieser Funktionen beitragen kann (Frank, Khorshid, Kiffer, Moravec, & McKee, 2010).

Die zweite Phase umfasst ein Aufwärmprogramm, das Atem- und Entspannungsübungen beinhaltet, gefolgt von lumbopelvinen Stabilisationsübungen wie Roll Up-Roll Down, One-Leg Circle, Side Kicks, Saw, Hundred und Leg Pull Front. Darüber hinaus beinhaltet sie Aerobic-Übungen, Dehnübungen und ein Cool-Down. Diese Phase erstreckt über einen Zeitraum von acht Wochen und wird zweimal pro Woche für jeweils 90 Minuten durchgeführt (s. Tabelle 12)



Tabelle 12: „Physio-EndEA“ Programm nach Salinas-Asensio et al. (modifiziert nach Salinas-Asensio et al., 2022)

| <b>Phase</b>   | <b>Übung</b>                              | <b>Woche 1</b> | <b>Woche 2</b>      | <b>Woche 3</b>    | <b>Woche 4</b>    | <b>Woche 5</b>     | <b>Woche 6</b>    | <b>Woche 7</b>     | <b>Woche 8</b>    | <b>Woche 9</b>     |
|----------------|---|----------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Phase 1</b> | Angeleitetes Rumpfstabilisations-training | ✓              |                     |                   |                   |                    |                   |                    |                   |                    |
|                | Biofeedback Übungen                       | ✓              |                     |                   |                   |                    |                   |                    |                   |                    |
|                | Biofeedback Übungen von zu Hause aus      | ✓              | ✓                   | ✓                 |                   |                    |                   |                    |                   |                    |
| <b>Phase 2</b> | Warm-up                                   |                | 10 min.             | 10 min.           | 10 min.           | 10 min.            | 10 min.           | 10 min.            | 10 min.           | 10 min.            |
|                | Lumbopelvine Stabilsationsübungen         |                | 1 Set aus 8-10 Wdh. | 1 Set aus 12 Wdh. | 2 Sets aus 8 Wdh. | 2 Sets aus 10 Wdh. | 1 Set aus 12 Wdh. | 2 Sets aus 12 Wdh. | 3 Sets aus 8 Wdh. | 2 Sets aus 10 Wdh. |
|                | Aerobic-Übungen                           |                | 20 min.             | 20 min.           | 20 min.           | 30 min.            | 35 min.           | 40 min.            | 40 min.           | 40 min.            |
|                | Dehnübungen                               |                | 10 min.             | 10 min.           | 10 min.           | 10 min.            | 10 min.           | 10 min.            | 10 min.           | 10 min.            |
|                | Cool-Down                                 |                | 10 min.             | 10 min.           | 10 min.           | 10 min.            | 10 min.           | 10 min.            | 10 min.           | 10 min.            |

Die Zielparameter wurden zu Studienbeginn (Baseline, T<sub>0</sub>) nach der Intervention (T<sub>1</sub>) und nach einem Jahr (T<sub>2</sub>) erhoben.

Das vorrangige Instrument zur Auswertung war das EHP-30. Zur Ergänzung und spezifischen Untersuchung der Schmerzintensität der Teilnehmer wurde die NRS als sekundäres Auswertungsinstrument eingesetzt. Zusätzliche Zielparameter wurden erfasst, jedoch werden sie in die vorliegende Analyse nicht einbezogen, da sie nicht direkt mit der Forschungsfrage in Verbindung stehen (s. Tabelle 13).

Tabelle 13: Weitere Zielparameter der Studie von Artacho-Cordón et al. (eigene Darstellung nach Artacho-Cordón et al., 2023, S.1787)

| Weitere Zielparameter                                       | Messinstrument                                 |
|---|--|
| Druckschmerzschwelle (PPTs, pressure pain thresholds)       | Algometrie                                     |
| Schmerzbedingtes katastrophales Denken                      | Schmerzkatastrophisierende Skala               |
| Isometrischer Widerstand der Bauch- und Lendenmuskulatur    | Widerstandstests für Rumpfbeuger und -strecker |
| Stabilität des Lendenbeckens                                | Sahrmann Kern Stabilitätstest                  |
| Muskelarchitektur der Bauchwand und des lumbalen Multifidus | Ultraschallsystem                              |

Im nachfolgenden Abschnitt werden selektive Parameter des EHP-30 („Schmerz“) und der NRS („Schmerzintensität“) präsentiert (s. Tabelle 14 und 15).

Tabelle 14: Selektive Parameter des EHP-30 der Studie von Artacho-Cordón et al. (modifiziert nach Artacho-Cordón et al., 2023, S.1790)

| Zielparameter des EHP-30  | Physio-EndEA Gruppe (n=16)  | Kontrollgruppe (n=15)   | Effekte zwischen den Gruppen                                       |
|---|---|---|--|
| Schmerz   | Mittelwert ± Standardabweichung [unteres Konfidenzintervall, oberes Konfidenzintervall] | Mittelwert ± Standardabweichung [unteres Konfidenzintervall, oberes Konfidenzintervall] | Mittelwert [unteres Konfidenzintervall, oberes Konfidenzintervall] |
| Studienbeginn (Baseline, T <sub>0</sub> )                                   | 50.30 ± 22.71<br>[38.19, 62.40]   | 54.50 ± 16.79<br>[45.11, 63.70]   |  |
| Nach der Intervention (T <sub>1</sub> )                                     | 29.53 ± 16.17<br>[20.91, 38.15]   | 47.72 ± 19.75<br>[36.78, 58.65]   |  |
| Nach einem Jahr (T <sub>2</sub> )   | 34.94 ± 23.15<br>[22.60, 47.28]   | 56.18 ± 15.27<br>[47.72, 64.63]   |  |
| Punktzahländerungen innerhalb der Gruppe                                    |   |   |  |
| Studienbeginn (T <sub>0</sub> ) bis nach der Intervention (T <sub>1</sub> ) | -20.76 ± 13.18<br>[-27.89, -13.74]  | -6.69 ± 15.50<br>[-15.27, 1.90]   | -14.08<br>[-24.62, -3.53]  |
| Studienbeginn (T <sub>0</sub> ) bis nach einem Jahr (T <sub>2</sub> )       | -15.36 ± 14.77<br>[-23.23, -7.49]   | 1.78 ± 9.81<br>[-3.66, 7.21]  | -17.13<br>[-26.41, -7.86]  |

Die vorliegenden Daten des EHP-30, wie in Tabelle 14 dargestellt, zeigen, dass der Mittelwert in der Versuchsgruppe bei T<sub>0</sub> im Vergleich zu T<sub>1</sub> höher war. Es zeigt sich ebenfalls eine Verringerung des Mittelwertes bei T<sub>2</sub> im Vergleich zu T<sub>0</sub>.

In der Kontrollgruppe ist der Mittelwert von T<sub>0</sub> bis T<sub>1</sub> gesunken, jedoch bei T<sub>2</sub> wieder gestiegen. Innerhalb der Gruppe ist der Mittelwert in beiden Gruppen gesunken.

Die vorliegenden Daten der NRS, wie in Tabelle 15 veranschaulicht, offenbaren Modifikationen der Mittelwerte für diverse Parameter innerhalb der Versuchs- und Kontrollgruppe.

Tabelle 15: Selektive Parameter der NRS der Studie von Artacho-Cordón et al. (modifiziert nach Artacho-Cordón et al., 2023, S. 1793)

| Zielparameter der NRS                     | Physio-EndEA Gruppe<br>(n=16)   | Kontrollgruppe<br>(n=15)  | Effekte zwischen den<br>Gruppen  |
|---|---|---|--|
| <b>Schmerzintensität</b>                  | Mittelwert ± Standardabweichung<br>[unteres Konfidenzintervall, oberes<br>Konfidenzintervall] | Mittelwert ± Standardabweichung<br>[unteres Konfidenzintervall, oberes<br>Konfidenzintervall] | Mittelwert [unteres Kon-<br>fidenzintervall, oberes<br>Konfidenzintervall] |
| <b>Aktuelle Beckenschmerzen</b>           |   |   |  |
| Studienbeginn (Baseline, T <sub>0</sub> ) | 3.94 ± 2.32 [2.70, 5.18]  | 5.27 ± 3.26 [3.46, 7.07]  |  |
| Nach der Intervention (T <sub>1</sub> )   | 2.31 ± 1.99 [1.25, 3.37]  | 5.20 ± 2.54 [3.79, 6.61]  |  |
| Nach einem Jahr (T <sub>2</sub> )         | 2.94 ± 2.69 [1.50, 4.37]  | 5.40 ± 2.92 [3.78, 7.02]  |  |
| Punktzahländerungen innerhalb der Gruppe  |   |   |  |
| T <sub>0</sub> -T <sub>1</sub>            | -1.63 ± 2.53 [-2.97, -0.27]   | -0.07 ± 2.12 [-1.24, 1.11]  | -1.56 [-3.28, 0.16]  |
| T <sub>0</sub> und T <sub>2</sub>         | -1.00 ± 2.33 [-2.25, 0.25]  | 0.13 ± 2.95 [-1.50, 1.77]   | -1.13 [-3.08, 0.85]  |
|   |   |   |  |
| <b>Dysmenorrhoe</b>                       |   |   |  |
| Studienbeginn (Baseline, T <sub>0</sub> ) | 6.44 ± 2.97 [4.86, 8.02]  | 8.40 ± 1.45 [7.59, 9.21]  |  |
| Nach der Intervention (T <sub>1</sub> )   | 5.41 ± 3.15 [3.73, 7.08]  | 8.27 ± 1.10 [7.66, 8.88]  |  |
| Nach einem Jahr (T <sub>2</sub> )         | 5.88 ± 2.58 [4.50, 7.25]  | 8.20 ± 1.47 [7.38, 9.02]  |  |
| Punktzahländerungen innerhalb der Gruppe  |   |   |  |
| T <sub>0</sub> -T <sub>1</sub>            | -1.03 ± 2.07 [-2.13, 0.07]  | -0.13 ± 0.83 [-0.59, 0.33]  | -0.90 [-2.07, 0.28]  |
| T <sub>0</sub> und T <sub>2</sub>         | -0.56 ± 2.06 [-1.66, 0.54]  | -0.20 ± 1.52 [-1.04, 0.64]  | -0.36 [-1.70, 0.98]  |
|   |   |   |  |
| <b>Dyspareunie</b>                        |   |   |  |
| Studienbeginn (Baseline, T <sub>0</sub> ) | 6.31 ± 3.36 [4.52, 8.10]  | 5.40 ± 3.72 [3.34, 7.46]  |  |
| Nach der Intervention (T <sub>1</sub> )   | 5.06 ± 3.55 [3.17, 6.95]  | 5.33 ± 3.42 [3.44, 7.22]  |  |

|   |                             |                            |                      |
|---|-----------------------------|----------------------------|----------------------|
| Nach einem Jahr (T <sub>2</sub> )         | 5.75 ± 3.68 [3.79, 7.71]    | 5.80 ± 3.34 [3.95, 7.65]   |                      |
| Punktzahländerungen innerhalb der Gruppe  |                             |                            |                      |
| T <sub>0</sub> -T <sub>1</sub>            | -1.25 ± 1.57 [-2.09, -0.41] | -0.07 ± 1.44 [-0.86, 0.73] | -1.18 [-2.29, -0.75] |
| T <sub>0</sub> und T <sub>2</sub>         | -0.56 ± 1.26 [-1.24, 0.11]  | 0.40 ± 1.55 [-0.46, 1.26]  | -0.96 [-2.00, 0.07]  |
|   |                             |                            |                      |
| <b>Dyschezie</b>                          |                             |                            |                      |
| Studienbeginn (Baseline, T <sub>0</sub> ) | 3.00 ± 2.80 [1.51, 4.49]    | 4.73 ± 3.26 [2.93, 6.54]   |                      |
| Nach der Intervention (T <sub>1</sub> )   | 2.25 ± 1.98 [1.19, 3.31]    | 5.20 ± 2.83 [3.63, 6.77]   |                      |
| Nach einem Jahr (T <sub>2</sub> )         | 2.66 ± 2.26 [1.45, 3.86]    | 5.20 ± 3.28 [3.38, 7.02]   |                      |
| Punktzahländerungen innerhalb der Gruppe  |                             |                            |                      |
| T <sub>0</sub> -T <sub>1</sub>            | -0.75 ± 2.67 [-2.17, 0.67]  | 0.47 ± 1.60 [-0.42, 1.35]  | -1.22 [-2.85, 0.41]  |
| T <sub>0</sub> und T <sub>2</sub>         | -0.34 ± 2.07 [-1.45, 0.76]  | 0.47 ± 1.41 [-0.31, 2.25]  | -0.81 [-2.12, 0.50]  |
|   |                             |                            |                      |
| <b>Dysurie</b>                            |                             |                            |                      |
| Studienbeginn (Baseline, T <sub>0</sub> ) | 2.69 ± 2.47 [1.37, 4.00]    | 3.13 ± 2.77 [1.60, 4.67]   |                      |
| Nach der Intervention (T <sub>1</sub> )   | 2.31 ± 2.57 [0.94, 3.68]    | 2.87 ± 2.72 [1.36, 4.37]   |                      |
| Nach einem Jahr (T <sub>2</sub> )         | 2.22 ± 1.94 [1.18, 3.52]    | 3.00 ± 2.75 [1.48, 4.52]   |                      |
| Punktzahländerungen innerhalb der Gruppe  |                             |                            |                      |
| T <sub>0</sub> -T <sub>1</sub>            | -0.38 ± 1.69 [-1.26, 0.51]  | -0.27 ± 1.88 [-1.30, 0.78] | -0.11 [-1.41, 1.19]  |
| T <sub>0</sub> und T <sub>2</sub>         | -0.47 ± 1.28 [-1.15, 0.22]  | -0.13 ± 1.68 [-1.07, 0.80] | -0.34 [-1.43, 0.76]  |

Unter „aktuelle Beckenschmerzen" sank der Mittelwert in der Versuchsgruppe von 3.94 (T<sub>0</sub>) auf 2.94 (T<sub>2</sub>), während er in der Kontrollgruppe von 5.27 (T<sub>0</sub>) auf 5.40 (T<sub>2</sub>) stieg. Bei „Dysmenorrhoe" sank der Mittelwert in der Versuchsgruppe von 6.44 (T<sub>0</sub>) auf 5.88 (T<sub>2</sub>) und in der Kontrollgruppe von 8.40 (T<sub>0</sub>) auf 8.20 (T<sub>2</sub>). Bei „Dyspareunie" sank der Mittelwert in der Versuchsgruppe von 6.31 (T<sub>0</sub>) auf 5.75 (T<sub>2</sub>), während er in der Kontrollgruppe von 5.40 (T<sub>0</sub>) auf 5.80 (T<sub>2</sub>) stieg. Bei „Dyschezie" sank der Mittelwert in der Versuchsgruppe von 3.00 (T<sub>0</sub>) auf 2.66 (T<sub>2</sub>), während er in der Kontrollgruppe von 4.73 (T<sub>0</sub>) auf 5.20 (T<sub>2</sub>) stieg. Unter „Dysurie" sank der Mittelwert in der Versuchsgruppe von 2.69 (T<sub>0</sub>) auf 2.22 (T<sub>2</sub>) und in der Kontrollgruppe von 3.13 (T<sub>0</sub>) auf 3.00 (T<sub>2</sub>).

### 3.3 A Single Session of a Digital Health Tool-Delivered Exercise Intervention May Provide Immediate Relief from Pelvic Pain in Women with Endometriosis: A Pilot Randomized Controlled Study (Lutfi, et al., 2023)

Die randomisierte kontrollierte Pilotstudie von Lutfi et al. zielt darauf ab, den unmittelbaren Einfluss einer einzigen Sitzung von überwachtem telemedizinisch vermitteltem Training im Vergleich zu autonomen Virtual-Reality (VR) vermitteltem Training auf Beckenschmerzen bei Frauen mit Endometriose zu untersuchen. Insgesamt wurden 19 Probanden in die „Analyse“ eingeschlossen (n=19). Die Teilnehmer wurden durch Werbungen in lokalen Allgemeinarztpraxen, Universitätsnewslettern, Studien-Websites und anderen sozialen Medien rekrutiert. Das Durchschnittsalter in der ersten Versuchsgruppe beträgt 29 ±7 Jahre, in der zweiten Versuchsgruppe 27 ± 7 Jahre und in der Kontrollgruppe 25 ± 4 Jahre.

Folgende Ein- und Ausschlusskriterien wurden festgelegt (s. Tabelle 16)

Tabelle 16: Ein -und Ausschlusskriterien der Studie von Lutfi et al. (eigene Darstellung nach Lutfi et al., 2023, S. 2-3)

| <b>Einschlusskriterien</b>   | <b>Ausschlusskriterien</b>   |
|------------------------------|--|
| Diagnostizierte Endometriose | Patienten mit unkontrolliertem Asthma  |
|                              | Patienten mit instabilen Atemwegs- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen  |
|                              | Patienten mit Epilepsie oder kürzliche Anamnese von Krampfanfällen   |
|                              | Patienten mit eingeschränkter Arm- und Handbewegung, die die Interaktion mit VR-Technologie erschweren würde |
|                              | Patienten mit Sehbeeinträchtigungen (Blindheit, teilweise Blindheit und visuelle Wahrnehmungsprobleme)       |
|                              | Nicht in Adelaide (Australien) ansässig  |
|                              | Nicht im Inklusionsalter   |
|                              | Auf eine Operation wartend   |

Die Probanden wurden in folgende Gruppen randomisiert:

1. Versuchsgruppe mit telemedizinisch vermittelten Training (n=7)
2. Versuchsgruppe mit VR vermittelten Training (n=8)
3. Kontrollgruppe (n=4)

Die Teilnehmer der ersten Versuchsgruppe (n=7) absolvierten eine einstündige überwachte Sitzung. Dabei wurde die Herzfrequenz (Heart Rate, HR), die wahrgenommene Anstrengung (Rate of Perceived Exertion, RPE) und das Übungsvolumen (Intensität und Dauer) während der Sitzung überwacht und protokolliert.

Die durchgeführten Übungen umfassten kardiorespiratorische Aktivitäten sowie Dehnungs- und spezifische Stabilisierungsübungen für die Muskeln im Bereich des Lumbopelvis. Das kardiorespiratorische Training wurde durch ein Intervalltrainingsprotokoll durchgeführt, bestehend aus vierminütigen Übungsabschnitten, die dreimal wiederholt und durch jeweils zwei Minuten aktive Erholung getrennt waren. Vor dem Intervalltraining erfolgte ein dreiminütiges Aufwärmen, wodurch die Gesamtdauer der Übungseinheit 19 Minuten betrug.

Die Intensität des kardiorespiratorischen Trainings wurde entsprechend den ventilatorischen Schwellenwerten ( $VT_1$  und  $VT_2$ ) festgelegt, die aus den Gasparametern abgeleitet wurden, die während des individualisierten maximalen Belastungstests aufgezeichnet wurden.

Zur Festlegung der spezifischen Trainingsintensität für die telemedizinische Sitzung wurde eine Zielherzfrequenz verwendet, die mit der vorgeschriebenen ventilatorischen Schwellenzone übereinstimmte. Die Zielherzfrequenz für die einzelne telemedizinische Sitzung wurde wie folgt festgelegt:

Zielherzfrequenz = HR-Bereich von 10–15 Schlägen pro Minute (bpm), knapp unterhalb von  $VT_1$ .

Die Teilnehmer der zweiten Versuchsgruppe (n=8) führten eine einstündige unbeaufsichtigte Sitzung durch. Dabei wurden ebenfalls HR, die RPE und das Übungsvolumen überwacht und aufgezeichnet.

Die Sitzung umfasste: a) ein zehnminütiges VR-Schmerzablenkungserlebnis mit verschiedenen Anwendungen und b) eine 50-minütige Übung mit einer der folgenden Anwendungen, abhängig von den Vorlieben und Zielen der Teilnehmer (z.B. Dance Central, OhShape, Tischtennis-VR, Box-VR).

In beiden Versuchsgruppen wurden als Outcome-Parameter akute Beckenbodenschmerzen und kardiorespiratorische Fitness herangezogen. Die Bewertung der akuten Beckenbodenschmerzen erfolgte mittels einer VAS. Die VAS-Bewertung wurde in allen Gruppen zu Beginn und 48 Stunden nach der Intervention gemessen. Mit Hilfe von indirekter Kalorimetrie wurde die kardiorespiratorische Fitness unter Verwendung eines Fahrradergometers gemessen.

Die Teilnehmer der Kontrollgruppe (n=4) setzten ihre täglichen Aktivitäten fort, ohne an einer spezifischen Intervention teilzunehmen.

Die nachfolgende Tabelle präsentiert prägnant die Kernpunkte aller drei Gruppen.

Tabelle 17: Interventionen in allen drei Gruppen der Studie nach Lutfi et al., 2023 (eigene Darstellung nach Lutfi et al., 2023)

|                                | <b>Erste Versuchsgruppe<br/>Telemedizinisch vermit-<br/>teltes Training<br/>(n=7)</b>          | <b>Zweite Versuchsgruppe<br/>VR vermitteltes Training<br/>(n=8)</b>                                | <b>Kontrollgruppe<br/>(n=4)</b>  |
|--------------------------------|--|--|--|
| <b>Gesamtdauer</b>             | 1-stündige überwachte Sitzung  | 1-stündige unüberwachte Sitzung  | -  |
| <b>Intervention</b>            | Kardiorespiratorische Aktivitäten<br><br>Dehnübungen<br><br>Stabilisationsübungen              | 10-minütiges VR-Schmerzablenkungserlebnis (a)<br><br>50-minütige Übung mit versch. Anwendungen (b) | Setzen ihre alltäglichen Aktivitäten fort  |
| <b>Dauer der Übungseinheit</b> | 19 Minuten   | 50 Minuten   | -  |
| <b>Outcome Parameter</b>       | Akute Beckenbodenschmerzen (VAS)<br><br>Kardiorespiratorische Fitness (indirekte Kalorimetrie) | Akute Beckenbodenschmerzen (VAS)<br><br>Kardiorespiratorische Fitness (indirekte Kalorimetrie)     | Akute Beckenbodenschmerzen (VAS)<br><br>Kardiorespiratorische Fitness (indirekte Kalorimetrie) |

Im folgenden Abschnitt wird aufgrund der Forschungsfrage nur das Outcome Parameter „akute Beckenbodenschmerzen“ präsentiert.

In der ersten Versuchsgruppe ergab sich unmittelbar nach der Intervention eine Veränderung der VAS-Punkte um  $+10 \pm 12$  mm. In der zweiten Versuchsgruppe war die Veränderung der VAS-Punkte direkt nach der Intervention  $+9 \pm 24$  mm, während sie in der Kontrollgruppe  $+16 \pm 12$  mm betrug. Beide Versuchsgruppen zeigten eine geringere Zunahme des Schmerzwertes im Vergleich zum Ausgangswert. Es wurde ein p-Wert von 0,45 errechnet (s. Tabelle 18).

Tabelle 18: Selektive Ergebnisse der Studie von Lutfi et al., 2023 (eigene Darstellung nach Lutfi et al., 2023)

|   | <b>VAS-Punkte in mm</b> | <b>Outcome-Parameter</b>   | <b>p-Wert</b> |
|---|-------------------------|----------------------------|---------------|
| <b>Erste Versuchsgruppe<br/>Telemedizinisch vermit-<br/>teltes Training<br/>(n=7)</b> | $+10 \pm 12$            | Akute Beckenbodenschmerzen | 0,45          |
| <b>Zweite Versuchsgruppe<br/>VR vermitteltes Training<br/>(n=8)</b>                   | $+9 \pm 24$             |                            |               |
| <b>Kontrollgruppe<br/>(n=4)</b>   | $+16 \pm 12$            |                            |               |



### 3.4 PICOR-Tabellen zu den ausgewählten Studien

Tabelle 19: PICOR-Tabelle zu „Benefits of physical therapy in improving quality of life and pain associated with endometriosis: A systematic review and meta-analysis.“ (eigene Darstellung nach Abril-Coello et al., 2023)

| Population  | Intervention  | Control                                      | Outcome   | Result   |
|---|---|--|---|--|
| <p>Einschlusskriterien:<br/>-Frauen mit diagnostizierter Endometriose<br/>-Diagnose durch Laparoskopie oder Laparotomie, transvaginalen Ultraschall oder MRT</p> <p>Ausschlusskriterien:<br/>-Schwangere Frauen<br/>-Studien mit Tieren, Kadavern und Simulationen<br/>-Studien mit Anwendung alternativer Therapien (z.B. Akupunktur, Homöopathie, Reiki und Reflexzonenmassage)<br/>Studien ungeeigneten Ergebnisvariablen oder mit nicht gültigen und unzuverlässigen Messinstrumenten</p> | <p>konservative, nicht-invasive, nicht-pharmakologische Behandlungen (manuelle Therapie, Elektrotherapie, Bewegungstherapie, und Patientenaufklärung)</p> <p><b>n<sub>Probanden</sub> =391</b><br/><b>n<sub>Studien</sub>=6</b></p> | <p>Schein-, Placebo- oder Kontrollgruppe</p> | <p>Schmerzintensität (VAS, NRS, PPI) und/oder Lebensqualität (EHP-30, EHP-5, SF-36)<sup>1</sup></p> | <p>Parameter bezüglich der Effektivität von physiotherapeutischen Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SMD: -0.89</li> <li>- 95% CI: -1.21 bis -0.57</li> <li>- I<sup>2</sup>: 69%</li> </ul> <p>Parameter bezüglich der allgemeinen Lebensqualität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SMD: -1.45</li> <li>- 95% CI: -2.20 bis -0.70</li> <li>- I<sup>2</sup>: 95%</li> </ul> <p>Parameter der Unterkategorie „Schmerz“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SMD: -0.43</li> <li>- 95% CI: -0.90 bis 0.03</li> <li>- I<sup>2</sup>: 49%</li> </ul> <p>Parameter der Unterkategorie „physische Funktion“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SMD: -1.49</li> <li>- 95% CI: -2.88 bis -0.10</li> <li>- I<sup>2</sup>: 95%</li> </ul> <p>Parameter der Unterkategorie „emotionale Rolle“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SMD: -1.19</li> <li>- 95% CI: -2.81 bis -0.43</li> <li>- I<sup>2</sup>: 96%</li> </ul> |

<sup>1</sup>Short Form-36 (Fragebogen zur Erfassung gesundheitsbezogener Lebensqualität)

Tabelle 20: PICOR-Tabelle zu „Effect of a Multimodal Supervised Therapeutic Exercise Program on Quality of Life, Pain, and Lumbopelvic Impairments in Woman With Endometriosis Unresponsive to Conventional Therapy: A Randomized Controlled Trial.“ (eigene Darstellung nach Artacho-Cordón et al., 2023)

| Population   | Intervention   | Control  | Outcome   | Result   |
|--|--|--|---|--|
| <p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-prämenopausaler Status</li> <li>-klinische Diagnose einer Endometriose</li> <li>-Vorgeschichte Endometriose-assoziiierter Symptome</li> <li>-Fähigkeit, ohne Hilfe zu gehen</li> <li>-ausreichende Lese- und Schreibkenntnisse</li> <li>-Einverständniserklärung zur Teilnahme</li> <li>-Interesse an einer Lebensstilverbesserung</li> </ul> <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vorliegen akuter/unheilbarer Erkrankungen</li> <li>-kürzliche Knochenbrüche in der oberen/unteren Extremität</li> <li>-Bandscheibenvorfall</li> <li>-Andere chronische Erkrankungen oder orthopädische Probleme, die die Teilnahme beeinträchtigen würden</li> </ul> | <p>Multimodales 9-Woche Programm „<i>PhysioEndEA</i>“, bestehend aus zwei Phasen</p> <p><b>n<sub>Start</sub>=16</b><br/><b>n<sub>Ende</sub>=13</b></p> | <p>Keine Intervention</p> <p>Probanden der Kontrollgruppe erhielten weiterhin ihre üblichen Behandlungen durch einen Gynäkologen</p> <p><b>n<sub>Start</sub>=15</b><br/><b>n<sub>Ende</sub>=14</b></p> | <p>Primär: Lebensqualität (EHP-30)</p> <p>Sekundär:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Druckschmerzswelle (Algo-metrie)</li> <li>-schmerzbedingtes katastrophales Denken (Schmerz-Katastrophisierungsskala)</li> <li>-isometrischer Widerstand der Bauch- und Lendenmuskulatur (Widerstandstest für Rumpfbeuger und -strecker)</li> <li>-Stabilität des Lendenbeckens (Sahrmann Kern Stabilitätstest)</li> <li>-Muskelarchitektur der Bauchwand und des lumbalen Multifidus (Ultraschall)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Beckenschmerzen: Mittelwertsenkung in der Versuchsgruppe von 3.94 (T<sub>0</sub>) auf 2.94 (T<sub>2</sub>); Steigung des Mittelwertes in der Kontrollgruppe von 5.27 (T<sub>0</sub>) auf 5.40 (T<sub>2</sub>)</li> <li>-Dysmenorrhoe: Mittelwertsenkung in der Versuchsgruppe von 6.44 (T<sub>0</sub>) auf 5.88 (T<sub>2</sub>) und in der Kontrollgruppe von 8.40 (T<sub>0</sub>) auf 8.20 (T<sub>2</sub>)</li> <li>- Dyspareunie: Mittelwertsenkung in der Versuchsgruppe von 6.31 (T<sub>0</sub>) auf 5.75 (T<sub>2</sub>); Steigung des Mittelwertes in der Kontrollgruppe von 5.40 (T<sub>0</sub>) auf 5.80 (T<sub>2</sub>)</li> <li>- Dyschezie: Mittelwertsenkung in der Versuchsgruppe von 3.00 (T<sub>0</sub>) auf 2.66 (T<sub>2</sub>); Steigung des Mittelwertes in der Kontrollgruppe von 4.73 (T<sub>0</sub>) auf 5.20 (T<sub>2</sub>)</li> <li>- Dysurie: Mittelwertsenkung in der Versuchsgruppe von 2.69 (T<sub>0</sub>) auf 2.22 (T<sub>2</sub>) und in der Kontrollgruppe von 3.13 (T<sub>0</sub>) auf 3.00 (T<sub>2</sub>)</li> </ul> |

Tabelle 21: PICOR-Tabelle zu „A Single Session of a Digital Health Tool-Delivered Exercise Intervention May Provide Immediate Relief from Pelvic Pain in Women with Endometriosis: A Pilot Randomized Controlled Study.“ (eigene Darstellung nach Lutfi et al., 2023)

| Population   | Intervention  | Control   | Outcome   | Result  |
|--|---|---|---|---|
| <p>Einschlusskriterien:<br/>-Diagnostizierte Endometriose</p> <p>Ausschlusskriterien:<br/>-Patienten mit unkontrolliertem Asthma<br/>-Patienten mit instabilen Atemwegs- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen<br/>-Patienten mit Epilepsie oder kürzliche Anamnese von Krampfanfällen<br/>-Patienten mit eingeschränkter Arm- und Handbewegung, die die Interaktion mit VR-Technologie erschweren würde<br/>-Patienten mit Sehbeeinträchtigungen (Blindheit, teilweise Blindheit und visuelle Wahrnehmungsprobleme)<br/>-Nicht in Adelaide (Australien) ansässig<br/>-Nicht im Inklusionsalter<br/>-Auf eine Operation wartend</p> | <p>- telemedizinisch vermitteltes Training<br/>- Virtual-Reality vermitteltes Training</p> <p><b>n=15</b></p> | <p>Kontrollgruppe, die die täglichen Aktivitäten ihres Lebens fortsetzt</p> <p><b>n=4</b></p> | <p>Akute Beckenbodenschmerzen (VAS)</p> <p>Kardiorespiratorische Fitness (indirekte Kalorimetrie)</p> | <p>-VAS-Bewertung in der ersten Versuchsgruppe (telemedizinisch vermitteltes Training):<br/>+10 ± 12 mm</p> <p>-VAS-Bewertung in der zweiten Versuchsgruppe (VR vermitteltes Training):<br/>+9 ± 24 mm</p> <p>-VAS-Bewertung in der Kontrollgruppe:<br/>+16 ± 12 mm</p> <p>p-Wert: 0.45</p> |

## 4 Diskussion

Im nachfolgenden Kapitel wird zunächst die Methodik dieser Arbeit und anschließend die Ergebnisse diskutiert. Die Ergebnisdiskussion umfasst eine eingehende Darstellung der Ergebnisse jeder einzelnen Studie sowie abschließend eine Synthese der gesammelten Befunde.

### 4.1 Methodik

Die Methodik dieser systematischen Literaturrecherche weist verschiedene Limitationen auf. Ein Grund hierfür ist der begrenzte Bearbeitungszeitraum dieser Arbeit von insgesamt acht Wochen sowie die begrenzte Erfahrung der Autorin in Bezug auf die Durchführung einer systematischen Literaturrecherche dieser Größenordnung.

Es wurden lediglich zwei Datenbanken (PubMed und Scilit) für die Recherche genutzt, wodurch nur Arbeiten aus diesen Quellen in die Analyse einbezogen werden konnten. Dies kann zu einer Auswahlverzerrung führen, da relevante Studien aus anderen Datenbanken nicht berücksichtigt wurden. Die Einbeziehung zusätzlicher Datenbanken könnte dazu beitragen, dieser Auswahlverzerrung entgegenzuwirken.

Die Suchstrategie beschränkte sich auf drei Schlüsselbegriffe („endometriosis“, „physical activity“ und „pain“). Es wäre sinnvoll gewesen, auch andere Synonyme zu verwenden, um weitere relevante Studien zu identifizieren.

Des Weiteren wurde lediglich eine Suchstrategie angewendet (endometriosis *AND* physical activity *AND* pain). Eine zusätzliche Suche mit alternativen Synonymen könnte dazu beitragen, weitere relevante Ergebnisse zu erzielen.

Eine der größten Limitationen dieser Studie ist jedoch die begrenzte Anzahl an Quellen, die in die Analyse eingehen. Obwohl die eingeschlossenen Studien randomisierte kontrollierte Studien sind und somit einen hohen Qualitätsstandard aufweisen, deutet die geringe Anzahl an Studien auf ein relativ neues Forschungsgebiet innerhalb der Endometriose Forschung hin.

### 4.2 Ergebnisse

Wie bereits in der Einleitung deutlich gemacht wurde, besteht derzeit ein großes Forschungsinteresse an der alternativen Behandlung von Endometriose, da die aktuellen Therapien unbefriedigend sind. Die Effektivität einer Bewegungsintervention zur Schmerzreduktion ist schwer zu operationalisieren, da Schmerz subjektiv wahrgenommen und bewertet wird. Die bisher unvollständig geklärte Pathophysiologie der Endometriose ermöglicht noch keine Kausaltherapie. Im folgenden Abschnitt wird die

Wirksamkeit körperlicher Aktivität anhand von insgesamt vier randomisierten kontrollierten Studien diskutiert, die in drei Studien unterteilt werden.

#### 4.2.1 Abril-Coello et al.

In der Untersuchung von Del Forno et al. wurde nach fünf Einheiten Beckenbodenübungen, die jeweils 30 Minuten dauerten und alle zwei Wochen über einen Zeitraum von elf Wochen durchgeführt wurden, eine signifikante Verbesserung der Schmerzintensität bei Patienten mit Endometriose im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt.

Es sind jedoch mehrere Limitationen anzumerken. Die Studie erzielte gemäß der PEDro-Skala eine durchschnittliche Qualität, da keine Verblindung von Teilnehmern und Personal (Performance-Bias) sowie keine Verblindung der Ergebnisbewertung (Detection-Bias) durchgeführt wurde. Die PEDro-Skala ist eine Skala zur Bewertung der methodischen Qualität von klinischen Studien. Sie besteht aus 11 Punkten, die die externe Validität, die interne Validität und die statistische Berichterstattung umfassen (Cashin & McAuley, 2020).

Der Performance-Bias kann dazu führen, dass Teilnehmer oder Personal aufgrund ihres Wissens über die Intervention unterschiedlich handeln, was die Vergleichbarkeit der Gruppen beeinträchtigen kann (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG), 2024). Der Detection-Bias kann zu verfälschten Ergebnissen führen, da die Kenntnis darüber, welche Gruppe die Intervention erhält und welche nicht, die Art und Weise beeinflussen kann, wie Ergebnisse gemessen oder interpretiert werden (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG), 2024). Auch die geringe Stichprobenzahl von  $n=30$  weist eine weitere Limitation auf.

In der Studie von Vasconcelos Gonçalves et al. wurden in der Interventionsgruppe Yogaeinheiten von 120 Minuten zweimal wöchentlich über einen Zeitraum von acht Wochen durchgeführt. In der Unterkategorie „Schmerz“ wurde keine signifikante Verbesserung festgestellt.

Auch diese Studie weist die gleichen Limitationen auf wie die von Del Forno et al. (Performance-Bias, Detection-Bias und eine geringe Stichprobenzahl von  $n=40$ ). Dennoch wird der Studie laut der PEDro-Skala eine hohe Qualität zugeschrieben.

Als allgemeine Stärke der Meta-Analyse von Abril-Coello et al. ist das Verwenden von sieben verschiedenen Datenbanken, eine insgesamt Probandenanzahl von  $n=391$  Frauen und die Anwendung der PEDro-Skala anzumerken.

#### 4.2.2 Artacho-Cordón et al.

In der randomisierten kontrollierten Studie von Artacho-Cordón et al. wurde nach der Durchführung des multimodalen 9-Wochen-Programms „*Physio-EndEA*“ eine signifikante Verbesserung der Schmerzintensität bei Patienten mit Endometriose im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt.

Die Ergebnisse des EHP-30 in der Unterkategorie „Schmerz“ zeigen, dass die Versuchsgruppe eine initiale Verbesserung nach der Intervention aufwies, gefolgt von einer weiteren Abnahme der Mittelwerte nach einem Jahr. In der Kontrollgruppe war ebenfalls eine Verbesserung zu beobachten, jedoch kehrten die Werte nach einem Jahr wieder auf das Ausgangsniveau zurück.

Die Ergebnisse der NRS in der Unterkategorie „Schmerzintensität“ zeigen eine signifikante Veränderung zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe in allen Parametern (aktuelle Beckenschmerzen, Dysmenorrhoe, Dyspareunie, Dyschezie, Dysurie). In der Versuchsgruppe war eine Verbesserung der Symptome zu beobachten, während in der Kontrollgruppe eine Zunahme der Symptome festgestellt wurde.

Die Daten wurden jeweils zu Studienbeginn, nach der Intervention und nach einem Jahr erhoben, was sich als Stärke dieser Studie herausstellt. Jedoch wurde nach einem Jahr die körperliche Aktivität der Probanden nicht erfasst. Ein weiterer positiver Aspekt ist die Verblindung aller Personen, die mit den Daten arbeiten, wie Daten-Manager und Statistiker. Eine weitere Stärke ist die hohe Zufriedenheit der Probanden mit dem Programm, das im Durchschnitt 9,44 von 10 Punkten in der NRS erhielt.

Eine Schwäche der Studie ist, dass die Teilnehmer und andere Mitarbeiter nicht verblindet wurden. Außerdem erhielt die Kontrollgruppe weiterhin ihre üblichen Behandlungen vom Gynäkologen. Es wurde nicht spezifiziert, um welche Behandlung es sich handelte. Dies könnte die Interpretation der Effektivität von körperlicher Aktivität beeinträchtigen, insbesondere wenn es sich um schmerzlindernde Medikamente handelt.

Darüber hinaus wurde festgestellt, dass in der Interventionsgruppe 13 von 16 Probanden und in der Kontrollgruppe 11 von 15 Probandinnen orale Kontrazeptiva einnehmen. Es wurde jedoch nicht klar dargelegt, ob die Einnahme während der Intervention fortgesetzt wurde, was zu einer Ergebnisverzerrung führen könnte, da orale Kontrazeptiva ebenfalls schmerzlindernd bei Endometriose wirken (Halis, Kopf, Oehmke, & Ebert, 2008).

Die geringe Probandenzahl von  $n=31$  stellt eine weitere Schwäche dar. Das Festlegen eines generellen Interesses an einer Lebensstilverbesserung als Einschlusskriterium bei der Probandenrekrutierung könnte zu einer Selektionsverzerrung führen, da eine Auswahl von Personen vorliegt, die sich möglicherweise vor der Intervention bereits aktiver bewegt und daher einen verbesserten körperlichen Ausgangszustand aufweisen kann.

In der Gesamtbetrachtung deuten die vorliegenden Befunde darauf hin, dass das multimodale Programm „*Physio-EndEA*“ kurzfristig sehr wirksam bei Frauen mit Endometriose im Vergleich zur Kontrollgruppe war. Somit wird deutlich, dass körperliche Aktivität in Form von Übungen einen kurzfristig positiven Effekt auf Endometriose-assoziierten Schmerzen hat. Nach einem Jahr wurde die körperliche Aktivität nicht abgefragt, dennoch zeigte sich ein Rückgang der Schmerzen im Vergleich zum Studienbeginn. Aufgrund der unklaren Ursachen für dieses Phänomen bedarf es weiterer Untersuchungen, um die Langzeitwirkung solcher Interventionen zu evaluieren.

### 4.2.3 Lutfi et al.

In der randomisierten kontrollierten Pilotstudie von Lutfi et al. wurde nach der Durchführung eines telemedizinisch vermittelten Trainings und eines VR vermittelten Trainings bei Frauen mit Endometriose keine signifikante Verbesserung der Beckenschmerzen festgestellt.

Es gab eine Zunahme der VAS-Punkte von der Ausgangsbasis in allen drei Gruppen, jedoch war die Steigerung der Schmerzintensität in der Kontrollgruppe am größten. Der p-Wert von 0.45 deutet darauf hin, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf die Veränderung der Schmerzwerte festgestellt wurden. Die Unterschiede zwischen den Gruppen könnten somit auf Zufall beruhen und sind nicht statistisch signifikant.

Eine Schwäche der Studie ist die Medikamenteneinnahme in allen Gruppen (NSAID, non-steroidal anti-inflammatory drug, Gestagene und Androgene). Es wurde auch hier nicht klar dargelegt, ob die Einnahme während der Intervention fortgesetzt wurde, was zu einer Ergebnisverzerrung führen könnte, da NSAID und Gestagene schmerzlindernd bei Endometriose wirken (Halis, Kopf, Oehmke, & Ebert, 2008).

Außerdem war Stichprobengröße nicht ausreichend ( $n=17$ ), um eine statistische Signifikanz zu ermitteln, da die erforderliche Teilnehmerzahl laut der Studie bei  $n=30$  liegen sollte. Aufgrund äußerer Faktoren, wie der Corona-Pandemie, verringerte sich die Stichprobe drastisch.

Zusätzlich dazu wurde die VAS durch das Hinzufügen nummerierter Markierungen modifiziert. Einerseits kann es eine Schwäche darstellen, weil es die Reproduzierbarkeit einschränkt. Andererseits ermöglichte dies den Teilnehmern eine objektivere Beurteilung ihrer Schmerzwerte, da sie ihre aktuellen Schmerzwerte mit früheren vergleichen konnten.

Zusammenfassend zeigen diese Werte, dass beide Versuchsgruppen eine geringere Zunahme der Schmerzwerte im Vergleich zur Kontrollgruppe aufweisen, jedoch ohne signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Dies legt nahe, dass die Intervention möglicherweise eine gewisse Wirkung auf die Schmerzreduktion hat, die jedoch nicht statistisch nachgewiesen werden kann. Somit wird deutlich, dass körperliche Aktivität in Form von einmalig digital vermittelten Übungseinheiten keinen statistisch signifikanten Effekt auf Endometriose-assoziierte Schmerzen hat.

## 5 Schlussfolgerungen

Das Hauptziel dieser Studie bestand darin, mittels einer systematischen Literaturrecherche die Wirksamkeit von körperlicher Aktivität zur Behandlung von Schmerzen, die mit Endometriose assoziiert sind, zu untersuchen.

Die Analyse der vier in die Recherche eingeschlossenen Studien ergab, dass Beckenbodenübungen eine signifikante Verringerung der Schmerzintensität bei Endometriosepatienten bewirkten, was auf einen positiven Effekt auf Endometriose-assoziierte Schmerzen hinweist. Im Gegensatz dazu zeigten Yogaeinheiten keine signifikanten Verbesserungen der Schmerzen bei Endometriosepatienten. Zusätzlich führte das multimodale Programm „*Physio-EndEA*“ zu einer signifikanten Verbesserung der Schmerzintensität, was darauf hindeutet, dass ein strukturiertes Bewegungsprogramm kurzfristig einen positiven Effekt auf Endometriose-assoziierte Schmerzen haben kann.

Es wurde auch festgestellt, dass einmalig digital vermittelte Übungseinheiten keine signifikanten Verbesserungen der Beckenschmerzen bewirkten und somit keinen statistisch signifikanten Effekt auf Endometriose-assoziierte Schmerzen haben.

Die vorliegende wissenschaftliche Literatur legt nahe, dass körperliche Aktivität als Intervention eine Reduktion der mit Endometriose verbundenen Schmerzen ermöglichen kann. Insbesondere Beckenbodenübungen und Trainingsprogramme zeigen vielversprechende Effekte auf Endometriose-assoziierte Symptome. Jedoch sollte bei randomisierten kontrollierten Studien, die den Parameter „Schmerz“ untersuchen, stets der Placeboeffekt berücksichtigt werden. In dieser Arbeit ist es besonders wichtig, die Limitationen der untersuchten Studien zu berücksichtigen, da sie die Validität der Ergebnisse beeinträchtigen können.

Trotz dieser Erkenntnisse ist die Evidenzlage noch nicht ausreichend, um klare Empfehlungen abzugeben, und weiterführende Forschung ist dringend erforderlich. Zusätzlich zur Erforschung der Pathophysiologie sollte die Untersuchung alternativer Therapieansätze wie körperliche Aktivität eine wichtige Rolle spielen. Zukünftige Studien sollten sich insbesondere auf längere Interventionszeiträume, größere Stichproben und alleinige Therapieformen konzentrieren.



## 6 Literaturverzeichnis

- Abril-Coello, R., Correyero-León, Marta, Ceballos-Lai Luis, & Jiménez-Barrio, S. (2023). Benefits of physical therapy in improving quality of life and pain associated with endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 162 (1), 233–243. doi:10.1002/ijgo.14645
- Artacho-Cordón, F., del Mar Salinas-Asensio, M., Galiano-Castillo, N., Ocón-Hernández, O., M.Peinado, F., Mundo-López, A., . . . Cantarero-Villanueva, I. (2023). Effect of a Multimodal Supervised Therapeutic Exercise Program on Quality of Life, Pain, and Lumbopelvic Impairments in Women With Endometriosis Unresponsive to Conventional Therapy: A Randomized Controlled Trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 104 (11), 1785–1795. doi:10.1016/j.apmr.2023.06.020
- Brönstrup, A. (2011). Methodische Vorgehensweise. In A. Bechthold, H. Boeing, A. Brönstrup, A. Buyken, E. Leschik-Bonnet, J. Linseisen, . . . G. Wolfram, & Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (Hrsg.), *Evidenzbasierte Leitlinie: Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten* (S. 18). Bonn.
- Cashin, A. G., & McAuley, J. H. (2020). Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *Journal of physiotherapy*, 66 (1), 1. doi:10.1016/j.jphys.2019.08.005
- Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG). (1. September 2020). *S2k-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Endometriose*. Von register.awmf.org: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/015-045> abgerufen
- Eisele-Metzger, A., & Breuer, C. (12. August 2021). *Cochrane Glossar*. Von cochrane: <https://www.cochrane.de/cochrane-glossar> abgerufen
- Endometriose-Vereinigung Deutschland e.V. (2024). *Was ist Endometriose?* Abgerufen am 1. März 2024 von [endometriose-vereinigung.de](https://www.endometriose-vereinigung.de): <https://www.endometriose-vereinigung.de/was-ist-endometriose/#Ref3>
- Fallah, F., & Mirfeizi, M. (2010). How Is the Quality and Quantity of Primary Dysmenorrhea Affected by Physical Exercises? A Study among Iranian Students. *International Journal of Women's Health and Reproduction Sciences*, 6, 60-66. doi:10.15296/ijwhr.2018.11
- Frank, D. L., Khorshid, L., Kiffer, J. F., Moravec, C. S., & McKee, M. G. (2010). Biofeedback in medicine: who, when, why and how? *Mental health in family medicine*, 7 (2), 85–91.
- Gibis, B., & Gawlik, C. (24. September 2001). Hierarchie der Evidenz: Die unterschiedliche Aussagekraft wissenschaftlicher Untersuchungen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 44, S. 876-882. doi:10.1007/s001030100243
- Götte, M., & Kiesel, L. (2016). Pathophysiologie der Endometriose. *Gynäkologische Endokrinologie*, 14, 2-8. doi:10.1007/s10304-015-0047-x
- Haefeli, M., & Elfering, A. (2006). Pain assessment. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15 Suppl 1, 15, 17-24. doi:10.1007/s00586-005-1044-x
- Halis, G., Kopf, A., Oehmke, F., & Ebert, A. (2008). Medikamentöse Schmerztherapie der Endometriose. *Journal für Gynäkologische Endokrinologie*, 14 (2), 32-39.
- Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG). (01. März 2024). *Biasarten*. Von [IQWiG.de](https://www.iqwig.de): <https://www.iqwig.de/sonstiges/glossar/biasarten.html> abgerufen

- Jones, G., Kennedy, S., Barnard, A., Wong, J., & Jenkinson, C. (2001). Development of an endometriosis quality-of-life instrument: The Endometriosis Health Profile-30. *Obstetrics and gynecology*, *98* (2), 258–264. doi:10.1016/s0029-7844(01)01433-8
- Lutfi, M., Dalleck, L. C., Drummond, C., Drummond, M., Paparella, L., Keith, C. E., . . . Ramos, J. S. (2023). A Single Session of a Digital Health Tool-Delivered Exercise Intervention May Provide Immediate Relief from Pelvic Pain in Women with Endometriosis: A Pilot Randomized Controlled Study. *International journal of environmental research and public health*, *20* (3) , 1-9. doi:10.3390/ijerph20031665
- Maddern, J., Grundy, L., Castro, J., & Brierley Stuart, M. (2020). Pain in Endometriosis. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, *14*, 1-16. doi:10.3389/fncel.2020.590823
- Miko, H., Zillmann, N., Ring-Dimitriou, S., Dorner, T. E., Titze, S., & Bauer, R. (2020). Auswirkungen von Bewegung auf die Gesundheit [Effects of Physical Activity on Health]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, *82* (S 03) , 184–195. doi:10.1055/a-1217-0549
- Molins-Cubero, S., Rodríguez-Blanco, C., Oliva-Pascual-Vaca, A., Heredia-Rizo, A. M., Boscá-Gandía, J. J., & Ricard, F. (2014). Changes in pain perception after pelvis manipulation in women with primary dysmenorrhea: a randomized controlled trial. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, *15* (9), 1455–1463. doi:10.1111/pme.12404
- Parazzini, F., Esposito, G., Tozzi, L., Noli, S., & Bianchi, S. (2017). Epidemiology of endometriosis and its comorbidities. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology*, *209*, 3–7. doi:10.1016/j.ejogrb.2016.04.021
- Salinas-Asensio, M., Ocón-Hernández, O., Mundo-López, A., Fernández-Lao, C., Peinado, F., Padilla-Vinuesa, C., . . . Artacho-Cordón, F. (2022). Physio-EndEA' Study: A Randomized, Parallel-Group Controlled Trial to Evaluate the Effect of a Supervised and Adapted Therapeutic Exercise Program to Improve Quality of Life in Symptomatic Women Diagnosed with Endometriosis. *International journal of environmental research and public health*, *19* (3), 1-16. doi:10.3390/ijerph19031738
- Saunders, P. T., & Horne, A. W. (2021). Endometriosis: Etiology, pathobiology, and therapeutic prospects. *Cell*, *184* (11), 2807–2824. doi:10.1016/j.cell.2021.04.041
- Veit, K. (22. Juli 2016). Für eine saubere Methodik – Forschungsleitfaden für Gesundheitsfachberufe. *physiopraxis*, *14*, S. 16-17. doi:10.1055/s-0042-108942
- Wang, P. H., Yang, S. T., Chang, W. H., Liu, C. H., Lee, F. K., & Lee, W. L. (2022). Endometriosis: Part I. Basic concept. *Taiwanese journal of obstetrics & gynecology*, *61* (6), 927-934. doi:10.1016/j.tjog.2022.08.002

## 7 Anhang (Eidesstaatliche Erklärung)

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Textpassagen, die wörtlich oder dem Sinn nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Hamburg, 20.03.2024

A solid black rectangular box used to redact the signature of the author.

Name (Unterschrift)