Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 2024, 12(4), 61~74
https://doi.org/10.15268/ksim.2024.12.4.061
ISSN 2288-1174(Print)
ISSN 2383-9651(Online)

파킨슨병 환자 대상 운동 중재 적용 시, 운동성 증상과 삶의 질 개선에 대한 메타분석: PubMed 중심으로

이 준[1] · 김희수[2] · 김기종[3‡]

[1]우송대학교 보건복지대학 작업치료학과, [2]우송대학교 보건복지대학원 물리치료학전공 석사,
[3‡]우송대학교 작업치료학과 교수

Effects of Exercise Intervention on Motor Symptoms and Health-Related Quality of Life with Parkinson’s Disease: A systemic review and meta-analysis

June Lee, OT[1] · Hee-Su Kim, PT, MS[2] · Ki-Jong Kim, PT, Ph.D[3‡]

[1]Dept. of Occupational Therapy, Woosong University
[2]Dept. of Physical Therapy, Woosong University, MS
[3‡]Dept. of Occupational Therapy, Woosong University, Professor

Abstract

Purpose : The purpose of this study is to find the effects of exercise intervention on motor symptoms and health-related quality of life (HRQoL) with Parkinson's disease.

Methods : A systematic review and meta-analysis research method were used to confirm the clinical effectiveness of exercise intervention on motor symptoms and health-related quality of life with Parkinson's disease. The study was designed and conducted according to preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysises (PRISMA) and national entertainment collectibles association (NECA) systematic literature manual. Study selection was based on PICOTS-SD (Participants, Intervention, Comparison, Outcomes, Time Setting, and Study Design). The evaluation tools in this study are movement disorder society revision of the unified Parkinson's disease rating scale (MDS-UPDRS) and the 39-item Parkinson’s disease questionnaire (PDQ-39). The version 2 of the Cochrane risk of a bias tool (RoB 2) was used for quality assessment according to the Cochrane guideline. Data analysis was performed using metafor package in R Studio. In addition, a random effect model was used for the meta-analysis model, and the standardized mean difference was calculated to confirm the effect size.

Results : A total of 714 studies were screened, and 20 studies were ultimately selected. According to meta-analysis, overall effect size of exercise intervention was MDS-UPDRS III (SMD= -0.23, p= .0021, I^2= 34.2 %) and PDQ-39 (SMD= -0.22, p<.001, I^2= 0 %). According to the MDS-UPDRS III analysis, endurance exercise reduced MDS-UPDRS III (SMD= -0.47, p= .0001, I^2= 5 %). According to the PDQ-39 analysis, multi-model exercise reduced PDQ-39 (SMD= -0.25, p= .0146, I^2= 35.3 %). Other exercises were reduced PDQ-39 (SMD= -0.22, p= .0027, I^2= 0 %).

Conclusion : This meta-analysis concludes that endurance exercise improves motor symptoms, and multi-model exercise enhance quality of life in Parkinson's disease patients. Reducing dropout rates through individualized monitoring and customized programs are essential for future studies. These findings provide clinical evidence for exercise interventions in Parkinson’s disease management.

Key Words : exercise, health-related quality of life, meta-analysis, motor symptom, parkinson’s disease

‡교신저자 : 김기종, kjparadise@hanmail.net

제출일 : 2024년 7월 15일 | 수정일 : 2024년 8월 14일 | 게재승인일 : 2024년 9월 20일

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

파킨슨병(Parkinson’s disease)은 다양한 형태의 운동, 비운동 증상이 있는 진행성 신경퇴행성 질환이다(Radder 등, 2020). 파킨슨병의 신경 병리학적 특징은 흑색질의 신경세포 감소로 줄무늬체의 도파민, 도파민 수용체 감소를 유발한다(Aarsland 등, 2021). 이에 따라 운동 장애, 경직, 떨림, 자율신경계 장애와 같은 운동성 증상과 슬픔, 우울증, 수면 장애, 변비, 치매로 인한 인지 기능 장애 등 비운동 증상이 나타난다(Wal 등, 2023).

파킨슨병을 평가하기 위한 여러 도구가 개발되며 발전되었다. 예를 들어, 환자 증상을 바탕으로 파킨슨병의 심각성, 진행 경과를 평가하는 도구인 unified Parkinson's disease rating scale(UPDRS)가 있다(Fahn 등, 1987). 반면, 레보도파(Levodopa)와 같은 약물 이상 반응에 의한 증상의 심각도 변화는 측정에 어려움이 있다(Opara 등, 2017). 이 문제를 개선하여 파킨슨병 증상이 환자에게 미치는 영향을 평가하는 movement disorder society revision of the unified Parkinson's disease rating scale(MDS-UPDRS)가 만들어졌다(Goetz 등, 2008). Zhao 등(2021)의 파킨슨병과 삶의 질 연관성 연구에 따르면, 파킨슨 환자는 신체, 정신 기능에 있어서 낮은 삶의 질 수준이 보인다고 하였다. 또한, Rubenstein 등(2001)의 연구에 따르면, 파킨슨병의 진행에 따라 대부분 환자는 물리적, 정신적 손상이 심해지고 삶의 질과 독립성이 낮아질 것이라고 밝혔고, 그 중, 삶의 질은 환자와 보호자에게 가장 어려운 문제로 나타났다. 이처럼 환자와 보호자에게 삶의 질은 중요하며, 관련 평가도구로 the 39-item Parkinson’s disease questionnaire(PDQ-39)가 있다(Aarsland 등, 2021).

파킨슨병 운동 중재는 저항 운동, 균형과 보행 훈련 및 무술, 춤, 복합 과제 등이 있고, 이 질환의 운동성 증상에 유의미한 향상을 보고하였다(Radder 등, 2020). 지구력 운동은 삶의 질에서 긍정적인 영향을 보였고 우울감 수준이 감소한 것을 볼 수 있었다(Nadeau 등, 2014). Mak 등(2017)에 따르면, 복합 중재는 유연성, 근력, 균형, 협응, 유산소 등 운동을 2개 혹은 그 이상 결합한 것으로, 파킨슨병의 운동성 증상, 일상생활 수준에 있어서 장기적으로 긍정적인 효과를 준다는 것이 밝혀졌다. 또한, 점진적인 저항 운동, 균형 훈련은 환자의 삶의 질과 운동성 증상에 긍정적인 영향을 준 것으로 밝혀졌다. Osborne 등(2022)에 따르면, 유산소 운동은 MDS-UPDRS III 점수 감소에 중대한 영향을 준다고 밝혔다. 즉, 운동 중재는 신체 기능뿐 아니라 삶의 질, 일상생활 수준에 유의미한 영향을 주는 것을 알 수 있다. 이처럼 파킨슨병 환자의 운동 기능, 삶의 질 연관성을 비교한 연구가 많았다. 그러나 여전히 국내는 노령화가 진행되고 있어, 파킨슨병을 진단받은 환자 수가 2015년 163,188명 대비 2022년 346,626명으로 94.8 % 증가하였다(Health Insurance Review & Assessment Service, 2024).

2. 연구의 목적

본 연구는 파킨슨병 환자 대상 운동 중재 관련 연구 논문을 분석하고 운동 중재가 파킨슨병 환자의 운동 증상과 삶의 질에 미치는 영향을 메타분석을 통해 평가하고자 하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 PubMed 내 파킨슨병 환자 대상 운동 중재를 적용한 논문을 바탕으로 운동성 증상과 삶의 질 관련 평가도구 결괏값인 MDS-UPDRS III, PDQ-39 값을 바탕으로 비교 분석을 진행한 메타분석 연구이다. PRISMA(preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysises) 지침의 기준과 한국보건의료연구원(national entertainment collectibles association; NECA)의 체계적 문헌 고찰 매뉴얼에 따라 연구를 설계 및 진행했다.

2. 연구 선정 기준

본 연구의 선정과 제외 기준은 다음과 같다. 연구 선정 기준은 연구 대상자가 파킨슨병 환자이며, 운동 중재를 시행한 무작위 배정 임상시험으로 한정하였다. 논문 검색은 PubMed로 한정하였으며 영어와 한국어로 작성된 논문을 대상으로 하였다. 연구 배제 기준은 분석이 가능한 결괏값이 제공되지 않은 논문이다.

3. 자료 검색 및 선정 과정

PubMed에 투고된 무작위 배정 임상 연구를 검색했다. 검색어는 한국보건의료연구원(national entertainment collectibles association; NECA)의 체계적 문헌고찰 매뉴얼에서 권장하는 PICOTS-SD(Participants, Intervention, Comparison, Outcomes, Time Setting, Study Design)를 기준으로 했다. COTS 항목은 특별한 경우를 제외하고 검색어에 포함되지 않는 지침에 따라 연구 대상과 중재 항목에 대한 기준을 선정하였다. MeSH 용어에 포함된 단어를 사용하였다. 검색어는 “Parkinson’s disease”, “occupational”, “occupational therapy”, “exercise”, “physical therapy”와 각 단어의 Mesh를 기반으로 ("Parkinson disease" OR “Parkinson’s disease”) AND(occupational OR "occupational therapy" OR exercise OR "physical therapy" OR physiotherapy)로 검색하였다. 선정된 논문 중 MDS-UPDRS III, PDQ-39로 평가를 진행한 연구를 분석할 최종 논문으로 선정하였다. 자료 선정 과정은 이 연구의 저자가 최종 합의하여 결정하였다.

4. 분석에 사용 될 평가도구

MDS-UPDRS는 4개의 항목, 총 65문항으로 구성되어 있다. 점수 체계는 5점 척도로 총점은 0~260점이며 총점이 높을수록 증상이 심각하다는 것을 의미한다. 그 중, 본 연구에 사용되는 MDS-UPDRS III은 운동 검사 항목으로 의사가 직접 환자의 운동 증상(강직, 떨림, 운동 느림 등)을 평가하며, 33개 문항으로 구성된다. MDS-UPDRS의 내적 일관성 신뢰도는 크론바흐 알파를 사용한 분석에서 MDS-UPDRS I(0.79)부터 MDS-UPDRS III(0.93)으로 모든 항목에서 0.7 이상의 높은 신뢰도를 보인다(Goetz 등, 2008). PDQ-39는 8개 영역, 총 39문항으로 구성되어 있다. 5점 척도로 총점은 0~100점으로 100에 가까울수록 삶의 만족도가 저하된다는 것을 의미한다. 평가는 환자가 직접 설문지를 읽고 체크하며, 만약 환자가 읽거나 쓰기에 어려움을 보일 경우, 의료진 혹은 보호자의 도움 아래 평가를 진행한다(Peto 등, 1998). PDQ의 내적 일관성 신뢰도는 크론바흐 알파를 사용한 분석에서 bodily discomfort(0.66)부터 social support(0.98)까지 나왔으며 나머지 6개 영역에서는 0.7 이상의 수용할만한 신뢰성을 보인다(Jesus-Ribeiro 등, 2017).

5. 질적 평가

선정된 논문의 질 평가를 위해 Cochrane collaboration에서 제공하는 version 2 of the Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials(RoB 2)의 항목을 사용하여 분석하였다. 본 연구는 (1). 무작위 배정 과정에서 발생하는 비뚤림, (2). 의도한 중재에서 이탈로 인한 비뚤림 중 중재 준수 효과 (3). 중재결과 자료의 결측으로 인한 비뚤림 (4). 중재 결과 측정의 비뚤림, (5). 보고된 연구결과 선택의 비뚤림 총 5가지 영역으로 진행하였다(Kim 등, 2021). 질적 평가 과정은 이 연구의 저자가 최종 합의하여 결정하였다.

6. 통계적 분석

각 연구에서 제시한 주요 평가도구 결괏값을 도표로 정리하였다. 결괏값으로 MDS-UPDRS III과 PDQ-39 총점을 사용하였다. 데이터 분석은 R Studio(version 2024.04.2.+764, RStudio Inc., USA)의 metafor 패키지을 사용하였다. 메타분석 모형 부분은 랜덤 효과 모형을 사용하였다. 효과 크기로는 표준화된 평균 차이를 확인하였으며, 연구 간 이질성은 Higgins I^2를 통해 확인하였다. $I^2 \leq 25$ %이면 이질성이 낮은 것으로, 25 %$\leq I^2 \leq$50 %이면 중간, 50 %$\leq I^2$이면 이질성이 높은 것을 해석하였다

(Lee & Lim, 2021).

효과 크기의 해석 기준은 Cohen(1988)에 따라서 다음과 같이 진행하였다. 1) 작은 수준의 효과 크기는 0.20, 2) 중간 수준의 효과 크기는 0.50, 3) 큰 수준의 효과 크기는 0.80, 4) 매우 큰 수준의 효과 크기는 1.50 이상으로 설정하였다. 또한 통계적 유의수준의 기준은 .05로 설정하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 연구 선정 결과

연구의 선정 단계는 4단계를 통해 선정되었는데, 1단계에서는 PubMed를 통해 8,874편의 논문이 검색되었다. 중복 논문 0편, 관련 없는 논문 0편, 무작위 대조 연구(RCT)이 아닌 논문 8,160편을 제외한 714편의 논문이 남았다. 2단계에서는 논문 제목과 초록을 바탕으로 대상자가 파킨슨병이 아닌 경우, 중재가 파킨슨병이 아닌 연구를 제외하여 160편의 논문이 남았다. 3단계에서는 사용할 수 없는 평가도구가 포함된 연구 35편, 분석 불가능한 결괏값이 포함된 연구 83편, 운동 중재가 아닌 연구 22편 등 총 140편을 제외한 20편의 논문이 최종적으로 선정되었다(Fig 1). 선정된 논문은 20편으로 저자(출판연도), 평가도구, 분석된 연구 내 실험군, 대조군 참여자(평균연령, 표준편차), 중재 이름, 중재 카테고리, 중재 기간으로 분류하여 체계적 고찰을 진행했다(Table 1).

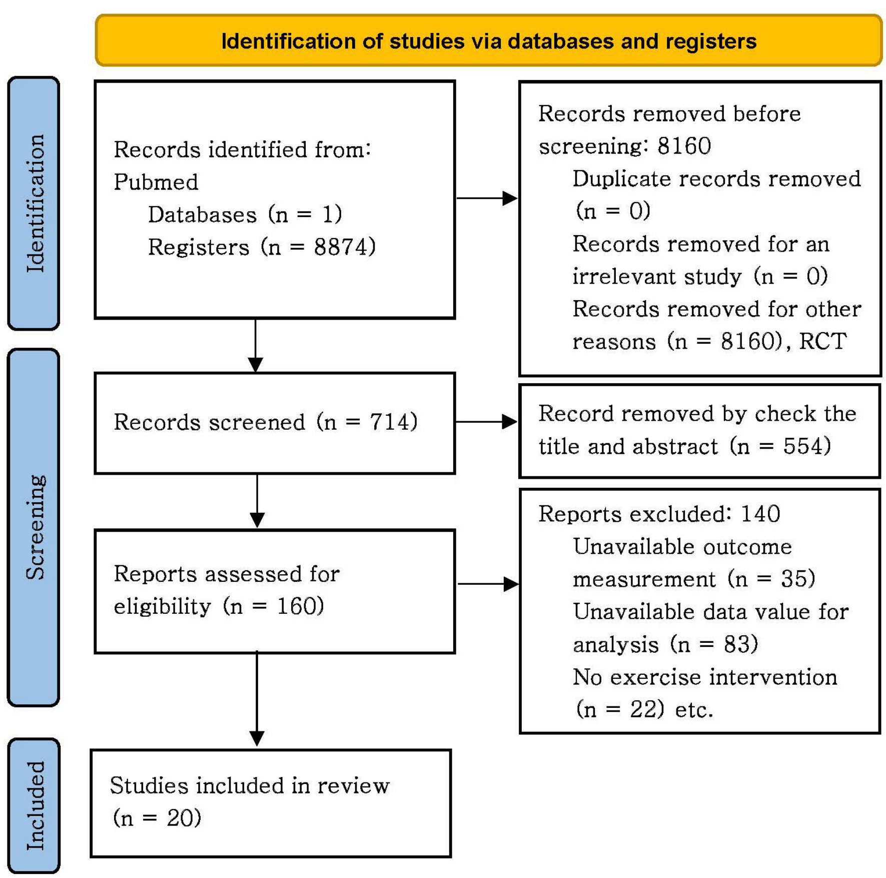

Fig 1. Flow chart of the study selection process

Table 1. Summary of total reports used for meta-analysis

Author, year	Age[a]	Intervention category	Intensity[b]	Frequancy[c]	Duration[d]	Assessment
Cancela et al., 2020	67.7(4.6)	Multi-model	30	1	8	PDQ-39, MDS-UPDRS III
	69.2(4.4)	Multi-model	10	1	8	
Canning et al., 2012	60.7(5.9)	Multi-model	30~40	4	6	PDQ-39
Cheng et al., 2017	65.8(11.5)	Gait/Balance/Functional	30	NA	4~6	PDQ-39
	67.3(6.4)	Gait/Balance/Functional	30	NA	4~6	
Collett et al., 2017	66.0(9.0)	Endurance	60	2	12, 24	MDS-UPDRS III
	67.0(7.0)	ADL	60	2	12, 24	
Corcos et al., 2013	58.6(5.6)	Multi-model	NA	2	24, 48, 72, 96	PDQ-39
	59.0(4.6)	Strength/ Resistance	NA	2	24, 48, 72, 96	
Ellis et al., 2019	64.8(8.5)	mHealth	30	5	48	PDQ-39
	63.3(10.6)	Multi_model	30	5	48	
Gobbi et al., 2021	69.6(8.2)	Multi-model	60	2	16, 32	MDS-UPDRS III
	67.8(9.1)	Multi-model	60	2	16, 32	
	69.5(7.6)	Cognitive Strategies	60	2	16, 32	
Jansen et al., 2021	63.5(6.3)	Endurance	60	3	8	MDS-UPDRS III
	62.1(12.2)	Endurance	60	3	8	
Khalil et al., 2017	58.4(13.5)	Multi-model	NA	3	8	MDS-UPDRS III
Kunkel et al., 2017	71.3(7.7)	Dance	60	2	10	PDQ-39
Li et al., 2022	67.6(4.0)	Multi-model	60	2	12	PDQ-39, MDS-UPDRS III
	70.0(5.6)	Flexibility	60	2	12	
Michels et al., 2018	66.4	Dance	60	NA	10	PDQ-39, MDS-UPDRS III
Morris et al., 2009	68.0	Cognitive Strategies	45	14/2	2	PDQ-39
	66.0	Multi-model	45	13/2	2	
Morris et al., 2015	67.4(10.4)	Strength/ Resistance	120	1	12	PDQ-39
	68.4(9.9)	Cognitive Strategies	120	1	12	
	67.9(8.4)	ADL	120	1	12	

Table 1. Summary of total reports used for meta-analysis (continue)

Author, year	Age[a]	Intervention category	Intensity[b]	Frequancy[c]	Duration[d]	Assessment
Morris et al., 2017	71.0 (8.0)	Multi-model	60	2	6	PDQ-39 SI
Nadeau et al., 2014	64.0 (6.6)	Endurance	60	3	12, 24	PDQ-39, MDS-UPDRS III
	60.1 (6.8)	Endurance	60	3	12, 24	
	64.3 (5.6)	Multi_model	60	2	12, 24	
Pereira-Pedro et al., 2022	70.5 (9.2)	Cognitive Strategies	20	2	7	PDQ-39, MDS-UPDRS III
	65.4 (5.2)	Endurance	20	2	7	
Rios Romenets et al., 2015	63.2 (9.9)	Dance	60	2	12	PDQ-39
Tollár et al., 2019	67.5 (3.9)	Multi-model	60	5	3	PDQ-39
	67.6 (3.3)	Multi-model	60	5	3	
Volpe et al., 2013	61.6 (4.5)	Dance	90	1	24	PDQ-39
	65.0 (5.3)	Multi-model	90	1	24	

a; mean (SD), b; min/session, c; sessions/wk, d; number of wks, NA; not applicable, ADL; activities of daily living, PDQ-39; the 39-item Parkinson’s disease questionnaire, PDQ-39 SI; the 39-item Parkinson’s disease questionnaire summary index, MDS-UPDRS III; movement disorder society revision of the unified Parkinson's disease rating scale part III

2. RoB 2 해석

선정된 무작위 연구들에 대한 질 검증을 Cochrane RoB 2를 사용하여 평가한 결과, 무작위 배정 과정에서 생기는 비뚤림은 낮은 위험 16편, 일부 우려 4편이 있다. 의도한 중재에서 이탈로 인한 비뚤림은 낮은 위험 8편, 일부 우려 7편, 높은 위험 5편이다. 중재 결과자료의 결측으로 인한 비뚤림은 낮은 위험 13편, 일부 우려 6편, 높은 위험 1편이다. 결과자료 측정의 비뚤림은 낮은 위험 14편, 일부 우려 1편, 높은 위험 5편이다. 보고된 연구결과 선택의 비뚤림은 낮은 위험 19편, 일부 우려 1편이다(Fig 2).

3. 결과 값 해석

본 연구에서는 운동 중재가 파킨슨병 환자의 운동성 증상, 삶의 질에 미치는 영향을 알아보았다. 각 평가도구에 대해서 중재에 따른 하위그룹을 나누어 비교 분석을 진행하였다. 운동성 증상 개선은 지구력, 복합 중재, 그 외로 분류하여 MDS-UPDRS III 값을 바탕으로 분석을 진행했다. 전반적으로 운동 중재를 진행했을 때, I^2= 34.2 %이고 효과 크기는 −0.23이고 작은 수준의 유의미한 변화를 보였다. 세부 중재로 지구력 중재를 진행했을 때, I^2= 5 %이고 효과 크기는 −0.47로 작지 않지만 중간 정도에 가까운 유의미한 변화를 보였다. 복합 중재 시, I^2=

study name	Bias arising from the randomization process	Bias due to deviations from intended interventions	Bias due to missing outcome data	Bias in measurement of the outcome	Bias in selection of the reported result
Cancela et al., 2020	?	?	+	+	+
Canning et al., 2012	+	?	+	+	+
Cheng et al., 2017	+	+	+	+	+
Collett et al., 2017	+	?	+	+	+
Corcos et al., 2013	+	+	+	+	+
Ellis et al., 2019	+	+	+	+	+
Gobbi et al., 2021	+	-	-	-	?
Jansen et al., 2021	?	-	+	+	+
Khalil et al., 2017	+	?	?	+	+
Kunkel et al., 2017	+	-	?	-	+
Li et al., 2022	+	+	+	+	+
Michels et al., 2018	?	+	+	+	+
Morris et al., 2009	+	+	+	?	+
Morris et al., 2015	+	?	+	+	+
Morris et al., 2017	+	?	+	+	+
Nadeau et al., 2014	+	-	?	+	+
Pereira-Pedro et al., 2022	+	?	?	+	+
Rios Romenets et al., 2015	?	+	?	-	+
Tollár et al., 2019	+	-	?	-	+
Volpe et al., 2013	+	+	+	-	+

Fig 2. Risk of bias 2
+; low risk, ?; some concern, -; high risk

42.4 %이고 효과 크기는 -0.19의 매우 작은 효과 크기로 유의미하지 않은 변화를 보였다. 그 외 중재 시, I^2= 0 %이고 효과 크기는 -0.07의 매우 작은 효과 크기로 유의미하지 않은 변화를 보였다(Fig 3).

삶의 질은 댄스, 지구력, 복합 중재, 그 외로 분류하여 PDQ-39 값을 바탕으로 분석을 진행했다. 전반적으로 운동 중재를 진행했을 때, I^2= 0 %이며 효과 크기는 -0.22이고 작은 수준의 유의미한 변화를 보였다. 세부 중재로 댄스 중재를 적용했을 때, I^2= 0 %이고 효과 크기는 -0.12의 매우 작은 효과 크기로 유의미하지 않은 변화를 보였다. 지구력 중재를 적용했을 때, I^2= 18.1 %이고 효과 크기는 -0.30의 작지 않지만 중간 수준에 미치지 못하는 수준의 효과크기로 삶의 질에 직간접적인 영향을 보였다. 복합 중재를 적용했을 때, I^2= 35.3 %이고 효과 크기는 -0.25로 작은 수준의 유의미한 변화를 보였다. 그 외 중재를 적용했을 때, I^2= 0 %이고 효과 크기는 -0.22로 작은 수준의 유의미하지 않은 변화를 보였다(Fig 4).

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 파킨슨병 환자 대상 운동 중재 시 효과를 알아보기 위해 무작위 대조군 실험설계 연구 20편을 선정했고 운동성 증상과 삶의 질에 대한 중재 전후 변화에 대한 메타분석을 실시하였다.

질적 평가 결과, 높은 비뚤림 위험이 2개 이상인 연구 2편을 제외한 나머지 연구들은 전반적으로 낮은 비뚤림 위험을 보여주며, 이로 인해 분석된 연구들이 양질의 문헌이라고 판단된다. 그러나 Gobbi 등(2021) 연구는 평가

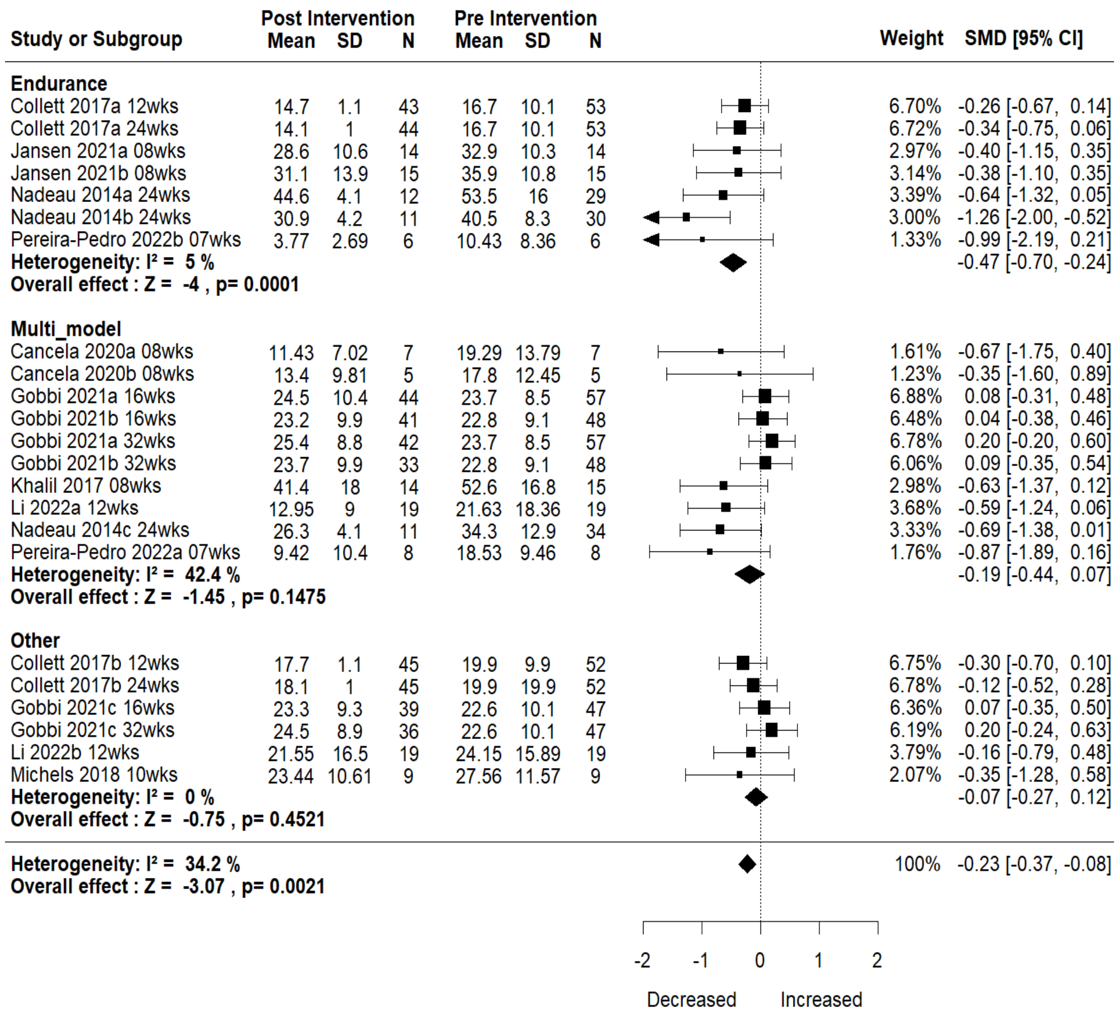

Fig 3. Effect size of motor symptom improvement on Parkinson' s disease

자의 눈가림이 어려웠고, 대조군이 일반적인 치료를 받았기 때문에, 의도된 중재로부터의 편차, 결과 데이터 누락에서 높은 비뚤림 위험을 보였다. 이러한 비뚤림은 본 메타 분석 결과에 부정적인 영향을 미친 것으로 판단되며, 해당 연구를 고려한 분석에서는 결론의 신뢰도가 일부 저하될 수 있기에 본 연구 해석 시 고려해야 할 것으로 생각한다. 따라서, 추후 파킨슨병 환자 대상 운동 중재 연구에서 개인 맞춤형 프로그램을 제공하고 꾸준한 모니터링을 바탕으로 환자의 이탈률을 줄이는 연구가 필요함을 의미한다. 또한, 추후 연구에서 ROB 2를 통해 질적 평가한 내용 중 각 항목에 대한 평가값을 추가적으로 제시하여 각 연구의 세부 질적 수준을 보여줌으로써 본 연구를 임상에 적용하는 근거가 될 수 있길 기대한다.

메타분석 결과, 운동 중재가 운동성 증상, 삶의 질에 작은 수준의 긍정적인 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 세부 중재 중 지구력 운동은 운동성 증상 개선에 작은 수준의 영향을 줬으며, 나머지 세부 중재들은 운동성 증상에 미치는 효과 크기가 매우 작다고 밝혀졌다.

MDS-UPDRS III는 지구력, 복합 중재, 그 외로 분류하여 분석을 진행했다. 전반적으로 운동 중재를 진행했을 때, 효과 크기는 −0.23로 나타나 작은 수준의 효과 크기로 나타났다. 파킨슨병 환자들의 소뇌를 본 결과, 소뇌의 다양한 영역이 위축되어 정밀한 운동 조절 기능을 상실했다고 나타났으며(Shi 등, 2021), 파킨슨병 환자는 바닥핵 뿐만 아니라 소뇌에도 문제가 있다고 보고되었다. 운

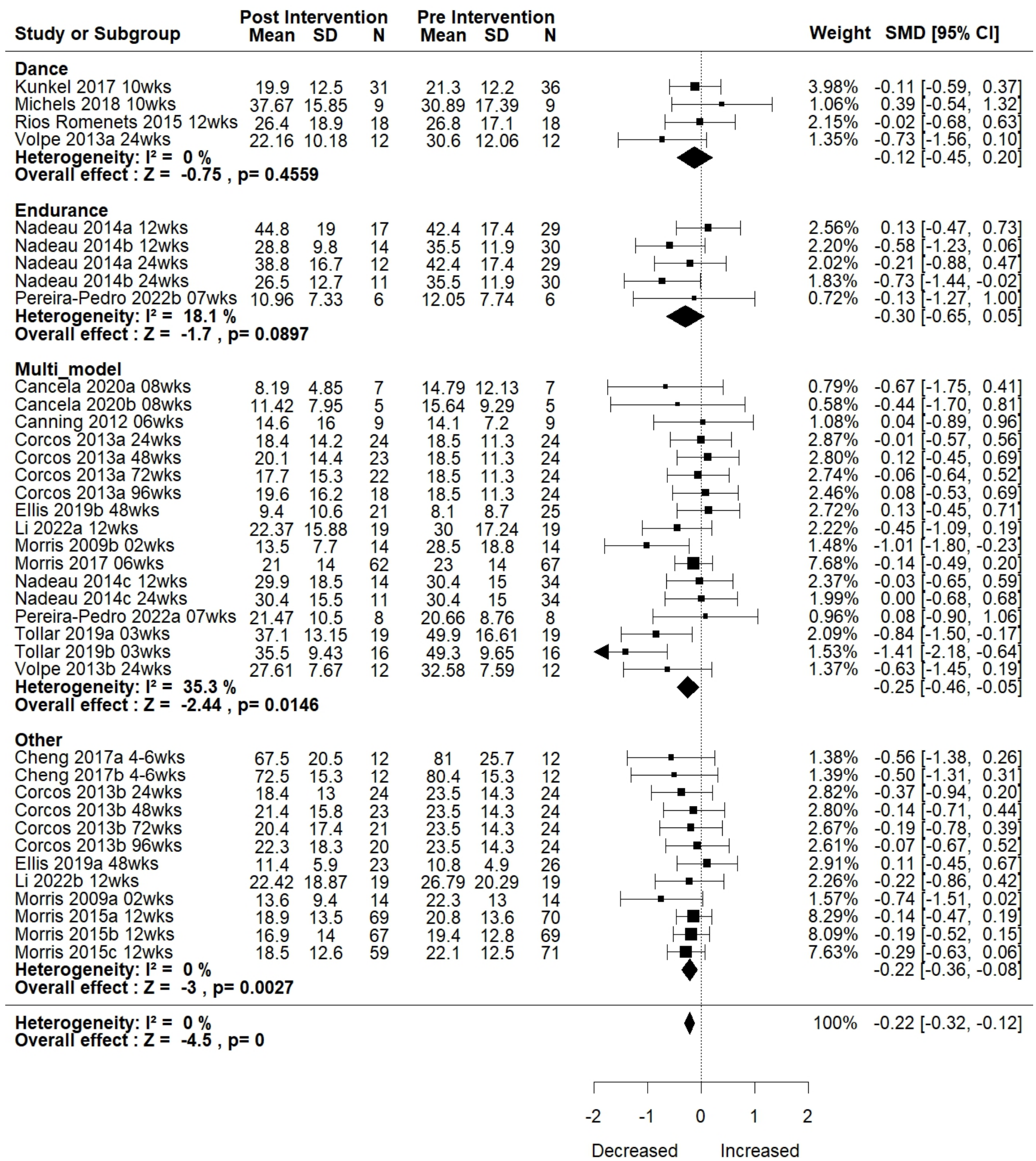

Fig 4 Effect size of health-related quality of life improvement on Parkinson' s disease

동 중재는 신체, 심리적 효과와 근력을 향상한다고 보고되었다(Baatile 등, 2000). 이를 평가하는 항목 중 MDS-UPDRS III은 파킨슨병 환자의 근육 긴장도, 기민성, 균형, 보행 등을 평가하며(Goetz 등, 2008), 위 항목들은 소뇌 기능이 연관되어 있다. 파킨슨 환자들은 운동하는 동안 MRI 상에서 소뇌의 활성화 수준이 변화되었다(Duchesne 등, 2016). 따라서 운동 중재로 위축된 소뇌에 변화가 발생하여 MDS-UPDRS III에 작은 수준의 효과를 준다고 생각한다.

세부 중재로 지구력 중재를 진행했을 때, 효과 크기는 −0.47로 나타나 작지 않지만 중간수준에 가까운 효과 크기로 나타났다. 본 연구 속 지구력 중재를 적용한 연구들은 연령별 최대 심박수 예측치의 55 %~85 % 수준의 중강도에서 고강도 수준의 중재였다. Osborne 등(2022)에 따르면, 파킨슨병 환자에게 진행된 중등도와 고강도 유산소 훈련에서 운동성 증상의 개선이 나타났다. 6개월간의 2상 임상시험 중 고강도 유산소 운동을 한 그룹에서는 일반적인 관리 대조군에 비해 유의미한 운동 기능

향상이 보였다. 중간 강도의 유산소 운동을 한 그룹에서는 일반적인 관리 대조군에 비해 운동 능력이 유의미하게 변화하지 않았다고 한다. 본 연구에서 분석한 논문들의 중재가 중강도에서 고강도로 구성되었고, 장기간 중재를 진행한 연구들이 지구력 중재 연구 중 높은 가중치를 갖고 있다는 점이 MDS-UPDRS III에서 유의미한 변화를 보였다고 생각한다.

복합 중재와 그 외로 분류한 중재는 매우 작은 수준의 변화를 보였다. 분석한 논문들은 주로 복합 중재와 보행/균형 훈련, 근력 강화 훈련 등이 있다. 선행연구에 따르면, 복합 중재는 보행, 기능적 움직임, 균형 자세, 질병 진행 속도 감소에 효과적이라는 결과가 나타났다(Johansson 등, 2020; Mak 등, 2019; Ramaswamy 등, 2018). 28명의 파킨슨병 환자 대상 복합 중재를 진행한 연구에서는 운동성 증상의 효과 크기가 -0.7로 높은 수준의 유의미한 효과를 보였다(Mafra 등, 2022). 저항 운동의 경우, 몇몇 연구에서 단독 중재보단 복합 중재의 한 요소로 저항 운동을 사용하는 것을 권장했다. 또한, 저항 운동을 시행하는 것이 스트레칭, 균형, 근력 강화 운동보다 운동성 증상 개선에 효과적이라고 보고했다(Tollár 등, 2019). 균형 훈련은 균형, 보행, 파킨슨병 환자의 삶의 질에 영향을 주며 대부분의 연구에서 균형 훈련은 복합 균형 훈련으로 균형, 감각 통합, 근력 강화 등과 함께 시행되었다(Osborne 등, 2022). 선행연구에서는 장기간 복합 중재를 진행해야 더욱 유의미한 변화를 보인다고 밝혔지만, 본 연구에 사용된 논문은 복합 중재지만 단기간 중재를 한 연구들이 다수였다. 또한, Gobbi 등(2021) 연구가 복합중재 항목 내 연구들 가중치 중 가장 큰 비중(26.2 %)를 차지하고 있고, ROB 2에서 높은 비뚤림 위험을 보이기에 매우 작은 수준의 효과 크기를 보였다고 생각한다.

PDQ-39은 댄스, 지구력, 복합 중재, 그 외로 분류하여 분석을 진행했다. 전반적으로 운동 중재를 진행했을 때, 효과 크기는 −0.22로 나타나 작은 수준의 효과 크기를 보였다. 이는 운동 중재가 운동성 증상을 개선시킴으로써 일상생활이 가능해짐에 따라 파킨슨병 환자 삶의 질에 간접적인 영향을 준다고 생각된다. 파킨슨병 운동성 증상은 보행, 개인위생, 옷 입기, 손 기민성 감소, 언어 능력 감퇴, 피로감으로 인한 동기 감소, 사회성과 감정적 문제 등 일상생활 문제를 동반한다(Peto 등, 1998). 이는 파킨슨병 환자 삶의 질에 부정적인 영향을 주며, 파킨슨병 환자 삶의 질은 운동 중재를 통한 운동성 증상 개선으로 향상될 수 있다(Lorenzo-García 등, 2023). 또한, 운동 중재 후 PDQ-39 8가지 영역 중 움직임, 주변 사람들의 도움, 일상생활 활동 영역에서 향상되었다(Chen 등, 2020). 이처럼 위 연구 저자들은 운동 중재가 파킨슨병 환자 삶의 질에 긍정적인 영향을 준다고 생각한다.

복합 중재를 적용했을 때, 작은 수준 유의미한 변화를 보였다. 본 논문에서 사용된 복합 중재는 태극권, 인지와 신체 기능, 운동 프로그램의 2개 이상 결합, 저항과 가정 교육 프로그램 등이 있었다. Osborne 등(2022)에 따르면, 복합 중재는 삶의 질에 영향을 주며 삶의 질에는 마음챙김 운동 혹은 운동에 대한 인식이 포함되어 있다. 또한, 최근 연구에서 복합 중재 시 파킨슨병 환자의 인지 기능이 향상하고 낮 시간대 무기력함이 감소한다고 보고되었다(Toloraia 등, 2024). 그 중, 태극권은 파킨슨병 환자의 균형, 인지 및 수면 장애의 개선에 가장 효과적인 치료법이라고 보고되었다(Feng 등, 2020). 또한, 우울감 완화에 도움(SMD= -1.61, p= .002)을 주며 장기적으로 긍정적 영향을 준다고 보고되었다(Jin, 2019).

지구력 중재는 PDQ-39에서 유의미한 결과가 나타나지 않았지만, 선행연구를 통해 지구력 중재가 삶의 질에 긍정적인 영향을 준다는 것을 파악할 수 있다. 파킨슨병 환자의 우울감 완화에 있어서 지구력 중재는 기공, 태극권을 비롯한 다른 중재에 비해 효과적이라고 알려졌다. 또한, 지구력 중재는 신경 가소성을 통해 초기 파킨슨병 환자의 일상생활 능력, 운동 학습 기능에도 영향을 준다고 한다(Feng 등, 2020). Osborne 등(2022)에 따르면, 지구력 중재는 장기간 고강도로 진행되는 것을 권장하기에 추가로 장기간 고강도로 진행한 연구들에 관한 추가 연구가 필요한 실정이다. 그 외의 분석된 연구들은 일상생활 훈련, 보행, 근력 강화 운동, 저항 운동, 인지 훈련으로 통계적으로 작은 수준의 유의미한 변화를 보였다. 점진적 저항 운동은 비점진적 저항 운동 및 약물 치료보다 우울증 완화에 효과적이라고 보고됐다. 또한, 지구력 운동과 저항 운동을 함께 적용하는 것을 권장했다(Osborne 등, 2022).

본 연구의 결과는 파킨슨병 운동 중재 시, 지구력 운

동을 적용하여 환자의 운동성 증상을 완화할 수 있는 임상적 근거가 될 것으로 생각된다. 추후 연구에서 지구력 중재를 파킨슨병 진행 단계별 환자들에게 어떻게 적용할지에 대한 논의가 필요하다. 또한, 연구에 사용된 평가 도구를 MDS-UPDRS III, PDQ-39으로 한정했기 때문에 각 중재에 관해서 충분한 연구 수가 확보되지 않았다. 추후 각 중재에 대한 추가적인 무작위 배정 임상시험 연구가 필요하다. 분석된 16편 중 두 편을 제외한 나머지 연구에서 대상자 수가 30명을 넘지 않았기에, 추후 30명 이상의 충분한 대상자를 확보한 연구들에 대한 메타분석이 필요하다(Morris 등, 2017; Nadeau 등, 2014). 또한, 분석에 사용된 복합 중재는 균형과 근력 운동, 스트레칭, 지구력 등 다양한 운동을 2개 이상 적용한 모든 중재가 포함된다. 다시 말해서, 복합 운동은 운동이 2개거나 그 이상 또는 그 구성에 따라서 결과가 상이할 수 있다. 따라서, 이 연구에서 작지만 유의미한 효과 크기가 나타난 지구력 중재를 반드시 포함하여 2개 이상의 중재가 포함된 중재에 따른 추가적인 연구가 필요하다. 따라서, 앞으로의 연구에서는 본 연구의 제한점을 보완하며 파킨슨병 환자 대상 운동 중재에 관한 연구가 이루어져야 할 것이다.

Ⅴ. 결 론

이 연구의 결론은 다음과 같다. 첫 번째로 파킨슨병 환자 대상 운동 중재로 가장 많이 사용된 중재는 복합 중재이었다. 이는 최근 복합적인 운동 중재가 많이 진행되고 있음을 의미한다. 두 번째로 최종 선정된 연구들의 질적 평가 결과, 전반적으로 작은 비뚤림 위험을 보였지만, 의도한 중재에서 이탈로 인한 비뚤림에서 10편이 논문이 일부 우려, 높은 비뚤림 위험을 받았다. 이는 추후 파킨슨병 환자 대상 운동 중재 연구에서 파킨슨병 환자의 중재 이탈률을 줄이기 위해 환자 개인별 모니터링과 맞춤형 프로그램을 진행할 필요가 있음을 나타낸다. 세 번째로 메타분석을 통해 파킨슨병 환자에게 운동 중재를 적용하는 것이 운동성 증상과 삶의 질에 긍정적인 영향을 주었다. 지구력 중재는 운동성 증상 감소에 있어서 타 중재에 비해 보다 효과적이었고, 복합 중재는 삶의 질 향상에 있어서 타 중재에 비해 효과적임을 알 수 있었다. 따라서, 파킨슨병 운동 중재 시, 지구력 운동을 통한 운동성 증상 개선, 복합 중재를 통한 삶의 질 향상이라는 임상적 근거가 될 것이라 생각한다.

참고문헌

Aarsland D, Batzu L, Halliday GM, et al(2021). Parkinson disease-associated cognitive impairment. Nat Rev Dis Primers, 7(1), Printed Online. DOI: 10.1038/s41572-021-00280-3

Baatile J, Langbein WE, Weaver F, et al(2000). Effect of exercise on perceived quality of life of individuals with Parkinson’s disease. J Rehabil Res Dev, 37(5), 529–534.

Cancela JM, Mollinedo I, Montalvo S, et al(2020). Effects of a high-intensity progressive-cycle program on quality of life and motor symptomatology in a Parkinson’s disease population: a pilot randomized controlled trial. Rejuvenation Res, 23(6), 508–515. DOI: 10.1089/rej.2019.2267

Canning CG, Allen NE, Dean CM, et al(2012). Home-based treadmill training for individuals with Parkinson’s disease: a randomized controlled pilot trial. Clin Rehabil, 26(9), 817–826. DOI: 10.1177/0269215511432652

Chen K, Tan Y, Lu Y, et al(2020). Effect of exercise on quality of life in Parkinson’s disease: a systematic review and meta-analysis. Parkinsons Dis, 2020, Printed Online. DOI: 10.1155/2020/3257623

Cheng FY, Yang YR, Wu YR, et al(2017). Effects of curved-walking training on curved-walking performance and freezing of gait in individuals with Parkinson’s disease: a randomized controlled trial. Parkinsonism Relat Disord, 43, 20–26. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2017.06.021

Cohen J(1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed). In: Cohen J, eds, The concept of power analysis. New York, Lawrence Erlbaum Associates, pp.8-17.

Collett J, Franssen M, Meaney A, et al(2017). Phase II randomised controlled trial of a 6-month self-managed community exercise programme for people with Parkinson's disease. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 88(3), 204–211. DOI: 10.1136/jnnp-2016-314508

Corcos DM, Robichaud JA, David FJ, et al(2013). A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease. Mov Disord, 28(9), 1230–1240. DOI: 10.1002/mds.25380

Duchesne C, Gheysen F, Bore A, et al(2016). Influence of aerobic exercise training on the neural correlates of motor learning in Parkinson's disease individuals. Neuroimage Clin, 12, 559–569. DOI: 10.1016/j.nicl.2016.09.011

Ellis TD, Cavanaugh JT, DeAngelis T, et al(2019). Comparative effectiveness of mHealth-supported exercise compared with exercise alone for people with Parkinson disease: randomized controlled pilot study. Phys Ther, 99(2), 203–216. DOI: 10.1093/ptj/pzy131

Fahn S, Elton R, Members of the UPDRS Development Committee(1987). The unified parkinson's disease rating scale. In: Fahn S, Marsden CD, Calne DB, et al., eds, Recent Developments in Parkinson's Disease, Vol. 2. Florham Park, McMellam Health Care Information, pp.153-163.

Feng YS, Yang SD, Tan ZX, et al(2020). The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease. Life Sci, 245, Printed Online. DOI: 10.1016/j.lfs.2020.117345

Gobbi LTB, Pelicioni PHS, Lahr J, et al(2021). Effect of different types of exercises on psychological and cognitive features in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. Ann Phys Rehabil Med, 64(1), Printed Online. DOI: 10.1016/j.rehab.2020.05.011

Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, et al(2008). Movement disorder society-sponsored revision of the unified Parkinson's disease rating scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. Mov Disord, 23(15), 2129–2170. DOI: 10.1002/mds.22340

Jansen AE, Koop MM, Rosenfeldt AB, et al(2021). High intensity aerobic exercise improves bimanual coordination of grasping forces in Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord, 87, 13–19. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2021.04.005

Jin X, Wang L, Liu S, et al(2019). The impact of mind-body exercises on motor function, depressive symptoms, and quality of life in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. Int J Environ Res Public Health, 17(1), Printed Online. DOI: 10.3390/ijerph17010031

Jesus-Ribeiro J, Vieira E, Ferreira P, et al(2017). Reliability and validity of 39-item Parkinson's disease questionnaire and Parkinson's disease quality of life questionnaire. Acta Med Port, 30(5), 395–401. DOI: 10.20344/amp.8202

Johansson H, Freidle M, Ekman U(2020). Feasibility aspects of exploring exercise-induced neuroplasticity in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial. Parkinsons Dis, 2020, Printed Online. DOI: 10.1155/2020/2410863

Khalil H, Busse M, Quinn L, et al(2017). A pilot study of a minimally supervised home exercise and walking program for people with Parkinson's disease in Jordan. Neurodegener Dis Manag, 7(1), 73–84. DOI: 10.2217/nmt-2016-0041

Kim SY, Park DA, Seo HJ, et al(2021). NECA's guidance for assessing tools of risk of bias. 1st ed, Seoul, National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency, pp.76-132.

Kunkel D, Fitton C, Roberts L, et al(2017). A randomized controlled feasibility trial exploring partnered ballroom dancing for people with Parkinson's disease. Clin Rehabil, 31(10), 1340–1350. DOI: 10.1177/0269215517694930

Lee JW, Lim JS(2021). Effects of transcranial direct current stimulation on lower extremity function of stroke patients: a meta-analysis of domastic research. J Korean Soc Integr Med, 9(3), 87-97. DOI: 10.15268/ksim.2021.9.3.87

Li Z, Wang T, Shen M, et al(2022). Comparison of Wuqinxi Qigong with stretching on single- and dual-task gait, motor symptoms and quality of life in Parkinson's disease: a preliminary randomized control study. Int J Environ Res Public Health, 19(13), Printed Online. DOI: 10.3390/ijerph19138042

Lorenzo-García P, Núñez de Arenas-Arroyo S, Cavero-Redondo I, et al(2023). Physical exercise interventions on quality of life in Parkinson disease: a network meta-analysis. J Neurol Phys Ther, 47(2), 64-74. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000414

Mafra M, Lenzi OMW, Silveira FS, et al(2022). Multimodal exercise program contributes to balance and motor functions in men and women with Parkinson's disease differently: an intervention study. Motriz, 28(5), Printed Online. DOI: 10.1590/s1980-657420220015221

Mak MK, Wong-Yu IS(2019). Exercise for Parkinson's disease. Int Rev Neurobiol, 147, 1-44. DOI: 10.1016/bs.irn.2019.06.001

Mak MK, Wong-Yu IS, Shen X, et al(2017). Long-term effects of exercise and physical therapy in people with Parkinson disease. Nat Rev Neurol, 13(11), 689-703. DOI: 10.1038/nrneurol.2017.128

Michels K, Dubaz O, Hornthal E, et al(2018). "Dance therapy" as a psychotherapeutic movement intervention in Parkinson's disease. Complement Ther Med, 40, 248-252. DOI: 10.1016/j.ctim.2018.07.005

Morris ME, Iansek R, Kirkwood B(2009). A randomized controlled trial of movement strategies compared with exercise for people with Parkinson's disease. Mov Disord, 24(1), 64-71. DOI: 10.1002/mds.22295

Morris ME, Menz HB, McGinley JL, et al(2015). A randomized controlled trial to reduce falls in people with Parkinson's disease. Neurorehabil Neural Repair, 29(8), 777-785. DOI: 10.1177/1545968314565511

Morris ME, Taylor NF, Watts JJ, et al(2017). A home program of strength training, movement strategy training and education did not prevent falls in people with Parkinson's disease: a randomised trial. J Physiother, 63(2), 94-100. DOI: 10.1016/j.jphys.2017.02.015

Nadeau A, Pourcher E, Corbeil P(2014). Effects of 24 wk of treadmill training on gait performance in Parkinson's disease. Med Sci Sports Exerc, 46(4), 645-655. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000144

Opara J, Małecki A, Małecka E, et al(2017). Motor assessment in Parkinson`s disease. Ann Agric Environ Med, 24(3), 411-415. DOI: 10.5604/12321966.1232774

Osborne JA, Botkin R, Colon-Semenza C, et al(2022). Physical therapist management of parkinson disease: a clinical practice guideline from the american physical therapy association. Phys Ther, 102(4), Printed Online. DOI: 10.1093/ptj/pzab302

Pereira-Pedro KP, de Oliveira~ IM, Mollinedo-Cardalda I, et al(2022). Effects of cycling dual-task on cognitive and physical function in Parkinson's disease: a randomized double-blind pilot study. Int J Environ Res Public Health, 19(13), Printed Online. DOI: 10.3390/ijerph19137847

Peto V, Jenkinson C, Fitzpatrick R(1998). PDQ-39: a review of the development, validation and application of a Parkinson's disease quality of life questionnaire and its associated measures. J Neurol, 245, S10-S14. DOI: 10.1007/PL00007730

Radder DLM, Lígia Silva De Lima A, Domingos J, et al(2020). Physiotherapy in parkinson's disease: a meta-analysis of present treatment modalities. Neurorehabil Neural Repair, 34(10), 871-880. DOI: 10.1177/1545968320952799

Ramaswamy B, Jones J, Carroll C(2018). Exercise for people with Parkinson's: a practical approach. Pract Neurol, 18(5), 399-406. DOI: 10.1136/practneurol-2018-001930

Rios Romenets S, Anang J, Fereshtehnejad SM, et al(2015). Tango for treatment of motor and non-motor manifestations in Parkinson’s disease: a randomized control study. Complement Ther Med, 23(2), 175–184. DOI: 10.1016/j.ctim.2015.01.015

Rubenstein LM, DeLeo A, Chrischilles EA(2001). Economic and health-related quality of life considerations of new therapies in Parkinson's disease. Pharmacoeconomics, 19(7), 729–752. DOI: 10.2165/00019053-200119070-00003

Shi D, Zhang H, Wang S, et al(2021). Application of functional magnetic resonance imaging in the diagnosis of Parkinson’s disease: a histogram analysis. Front Aging Neurosci, 13, Printed Online. DOI: 10.3389/fnagi.2021.624731

Tollár J, Nagy F, Hortobágyi T(2019). Vastly different exercise programs similarly improve Parkinsonian symptoms: a randomized clinical trial. Gerontology, 65(2), 120–127. DOI: 10.1159/000493127

Toloraia K, Gschwandtner U, Fuhr P(2024). High-frequency multimodal training with a focus on Tai Chi in people with Parkinson’s disease: a pilot study. Front Aging Neurosci, 16, Printed Online. DOI: 10.3389/fnagi.2024.1335951

Volpe D, Signorini M, Marchetto A(2013). A comparison of Irish set dancing and exercises for people with Parkinson’s disease: a phase II feasibility study. BMC Geriatr, 13, Printed Online. DOI: 10.1186/1471-2318-13-54

Wal A, Wal P, Vig H(2023). Treatment of Parkinson’s disease: current treatments and recent therapeutic developments. Curr Drug Discov Technol, 20(5), Printed Online. DOI: 10.2174/1570163820666230512100340

Zhao N, Yang Y, Zhang L, et al(2021). Quality of life in Parkinson’s disease: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. CNS Neurosci Ther, 27(3), 270–279. DOI: 10.1111/cns.13549

Health Insurance Review & Assessment Service. Disease Subcategories (3rd Class) Statistics, 2024. Available at https://opendata.hira.or.kr/op/opc/olap3thDsInfoTab3.do Accessed May 10, 2024.