Journal of Ilam University of Medical Sciences

P-ISSN: 1563-4728
E-ISSN: 2588-3135

Exercise Snacks and Their Effects on Physical Performance, Feasibility, and Acceptability in Older Adults: A Systematic Review

Claire Thomas-Junius [1], Toufan Rezaei [2], Abed Alaeipour [2*], Mohammad Mahdi Eidiyan-Kakhki [2], Nasim Momenpour Machiani [3], Amin Mirzaei [4], Armaghan Yazdani [2], Reza Safarian Gharmkhani [5]

[1] Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, "Physiologie et Médecine expérimentale du coeur et des muscles", Montpellier, France
[2] Dept of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
[3] Dept Physical Education and Sport Sciences, Qa.C., Islamic Azad University, Qazvin, Iran
[4] Dept of Public Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
[5] Dept of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

Article Info

Article type:
Review Article

Article History:
Received: May. 03, 2026
Received in revised form: May. 31, 2026
Accepted: Jun. 01, 2026
Published Online: Nov. 26, 2026

**** Correspondence to:***
Abed Alaeipour
Dept of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

Email:
abed.alaiipour@gmail.com

A B S T R A C T

Introduction: Aging is associated with loss of muscle mass, physical function, and balance, leading to an increased risk of falls. "Exercise snacks," short intermittent bouts of physical activity spread throughout the day, have emerged as a time-efficient alternative to traditional exercise programs. The aim of this systematic review was to evaluate their effectiveness, feasibility, and acceptability for older adults.

Materials & Methods: This systematic review was conducted according to the PRISMA guidelines. Between February and April 2026, we searched PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar using relevant keywords. The risk of bias was assessed with the RoB 2 and ROBINS-I tools. Findings were synthesized narratively due to substantial heterogeneity.

Results: 4,806 records were identified. Six studies were included, and 29 full-text articles were screened after removing duplicates. Most randomized controlled trials reported improvements in chair-rise performance, walking speed, Short Physical Performance Battery (SPPB) scores, and Timed Up and Go (TUG) performance. Qualitative findings revealed that older adults found exercise snacks to be simple, motivating, time-efficient, and feasible to perform in the home. Most studies reported adherence >75%, and no serious adverse events were reported.

Conclusion: Exercise snacks may be a promising, practical, and feasible strategy to improve physical function and promote physical activity participation in older adults. However, the pronounced methodological heterogeneity and the paucity of studies available highlight the need for larger, high-quality randomized controlled trials to establish their effectiveness, long-term adherence, and safety.

Keywords: Exercise Snacks, Older Adults, Physical Function, Physical Activity, Feasibility

Expanded Abstract

Cite this paper: Junius C, Rezaei T, Alaeipour A, Eidiyan-Kakhki MM, Momenpour Machiani N, Mirzaei A, et al. Exercise Snacks and Their Effects on Physical Performance, Feasibility, and Acceptability in Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2026;34(5):3-21.

Introduction

Population aging is one of the most important public health challenges in the world (1). Aging is associated with progressive declines in muscular strength, postural stability, physical function, and muscle mass (2). These age-related changes may have a major impact on quality of life, mobility, independence, risk of falls, disability and healthcare utilization of older adults (2, 3). Therefore, it is important to undertake sufficient physical activity to promote healthy aging and functional independence (3). However, many older adults continue to avoid traditional exercise programs for reasons such as time constraints, fatigue, physical limitations, lack of access to exercise facilities, transportation barriers,

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

© The Author(s)

and fears of the risks involved with exercise (4). A recent novel approach for improving physical activity has been introduced called "exercise snacks" (5), consisting of short bouts of exercise spread throughout the day. Exercise snacks, in contrast, are short bursts of exercise repeated throughout the day. (5) The approach can overcome the practical barriers and time demands usually associated with traditional, more structured and longer training programs. This might include functional tasks, body weight exercises, stair climbing and other short periods of physical activity that enhance muscle strength, cardiorespiratory fitness and functional capacity (4, 5). Exercise snacks are particularly attractive to older adults because even short periods of repeated physical activity can help cut down on sedentary time and maintain physical function (3, 5). In addition, the methodology's flexibility may allow for its use at home without supervised exercise facilities or specialized equipment (4, 5). However, feasibility, feasibility, adherence, safety and acceptability of exercise snacks in older populations, and their effect on physical performance have yet to be established. Hence, the aim of this systematic review was to assess the available evidence on the feasibility, adherence, safety, and acceptability of exercise snacks in older adults, and their impact on functional outcomes and physical performance.

Methods

This systematic review was performed according to the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA) guidelines. A comprehensive literature search was conducted in PubMed, Scopus, Web of Science and Google Scholar during February–April 2026. The search strategy was composed of keywords and their proper combinations related to exercise snacks, aging, physical activity, sedentary behavior and functional performance. The primary search terms were combinations of ("exercise snack" OR "exercise snacks" OR "physical activity snacks" OR "activity breaks" OR "intermittent exercise") AND ("older adults" OR "elderly" OR "aging" OR "aged population") AND ("physical function" OR "functional performance" OR "muscle strength" OR "walking speed" OR "balance" OR "cardiorespiratory fitness") AND ("feasibility" OR "acceptability" OR "adherence" OR "sedentary behavior").

Studies were included if they examined exercise snack interventions in older adults and reported at least one outcome related to physical performance, functional capacity, feasibility, adherence, safety, or acceptability. quantitative studies of interventions and qualitative studies that gave useful information about participants' experiences and perceptions. Studies were excluded if they did not specifically examine exercise snacks, included populations outside the target age group, did not report relevant outcomes, or were review articles, editorials, protocols, or other publications without eligible primary research data. All retrieved records were identified and screened for eligibility based on pre-specified criteria. Titles and abstracts were screened after duplicates were removed. Full texts of potentially relevant publications were obtained and assessed for eligibility for inclusion in the final synthesis. Methodological quality and risk of bias were assessed using Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2) tool for randomized controlled trials and Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I) tool for non-randomized intervention studies. Study design, exercise protocols, intervention characteristics and outcome measurements were heterogeneous and quantitative pooling was therefore not appropriate. The findings were synthesized narratively with a particular focus on physical performance outcomes, intervention feasibility, adherence, safety, and participant acceptability.

Results

A systematic search of the databases identified 4,806 records. We removed 410 duplicate records and screened titles and abstracts of 4396 records. Following the initial screening phase, 29 full-text articles were assessed for eligibility. Six studies fulfilled the inclusion criteria and were included in the final qualitative synthesis. The review studies examined the various aspects of exercise snacks in older adults such as physical performance, functional capacity and practicality of short physical activity interventions. Chair rise, walking speed, Short Physical Performance Battery (SPPB) and Timed Up and Go (TUG) test were the outcomes measured. Most randomized controlled trials have reported positive changes in functional performance with exercise snack interventions. In particular, functional performance of the lower limbs and mobility related outcomes were improved, suggesting that short repeated bouts of exercise may be useful to help older people to maintain or improve physical capability. The functional performance enhancements in chair rise ability indicated possible improvements in lower limb strength and activities of daily living performance. Walking speed and SPPB score gains were also suggestive of gains in mobility and overall physical function. Results of TUG test also indicated possible improvements in

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

functional mobility and ability to perform movement transitions. However, the studies could not be directly compared due to differences in the intervention protocols and the methods used to evaluate the outcomes. Relevant findings from the literature have also demonstrated the feasibility and acceptability of exercise snacks and their impact on physical performance. The qualitative findings indicated that older adults were generally positive to this approach. Participants said exercise snacks were simple, convenient, motivating and relatively easy to slot into their everyday routine. It was perceived as an advantage that the exercises could be performed at home, did not require specialized equipment or much time. Such features may help to remove common barriers to participation in traditional exercise programs and may promote increased participation in daily physical activity. Results for adherence were also generally positive, with the majority of studies reporting adherence rates >75 %. It implies that short and flexible exercise interventions are acceptable to older adults and may encourage continued participation. Moreover, the absence of serious adverse events in all included studies suggests a positive preliminary safety profile. However, the limited number of studies and the heterogeneity of intervention characteristics do limit interpretation of long-term safety and adherence.

Collectively, the results suggest exercise snacks might be a potential approach to enhance functional performance by overcoming some behavioral and logistical barriers to physical activity engagement in older adults. However, evidence is preliminary and further investigation is needed to determine consistency and clinical relevance of reported improvements.

Conclusion

This study suggests that exercise snacks are a promising, time-efficient, and potentially acceptable way to increase physical activity and improve physical function in older adults. Most of the randomized controlled trials included have reported beneficial changes in functional outcomes, such as chair-rise performance, walking speed, SPPB scores, and TUG performance. In addition, the qualitative data indicated that the approach was easy, convenient and practical in a home setting, and adherence rates of greater than 75% in most studies and no serious adverse events reported provided encouraging preliminary data for implementation. These observations are encouraging, but the evidence is limited by the small number of studies included, methodological heterogeneity and lack of evidence on long-term effectiveness and safety. Future high-quality RCTs with larger sample sizes, standardized exercise protocols, comprehensive functional assessments, and longer follow-up periods are needed to establish the optimal frequency, intensity, duration, and structure of exercise snacks in older adults. These studies may provide further insight into the function of this approach in healthy aging, functional independence maintenance, and reduction of sedentary behavior.

Authors' Contribution

Conceptualization, Methodology, Validation: CTJ, AA, Formal Analysis, Investigation, Resources: MME, NMM, AY, Software, Data Curation: RSG, AM, AY, Writing–Original Draft Preparation, Writing–Review & Editing, Visualization, Supervision, Project Administration: CTJ, TR.

Ethical Statement

As this study was a systematic review of previously published literature, no direct involvement of human participants or animals occurred. Therefore, ethical approval and informed consent were not required. The review was conducted in accordance with PRISMA reporting guidelines.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest or competing financial relationships related to this study.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Acknowledgment

The authors acknowledge the researchers whose original studies contributed to this systematic review. The authors also appreciate the support of their respective academic institutions in providing access to scientific resources and research facilities.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام

شاپای چاپی : ۱۵۶۳-۴۷۲۸

شاپای الکترونیک: ۲۵۸۸-۳۱۳۵

میان وعده‌های تمرینی و اثرات آن‌ها بر عملکرد جسمانی، قابلیت اجرا و پذیرش در سالمندان: یک مرور نظام‌مند

کلاری توماس جونیوس [۱]، طوفان رضایی [۲]، عابد اعلایی پور [۲*]، محمد مهدی عیدیان کاخکی [۲]، نسیم مومن پور ماچیانی [۳]، امین میرزایی [۴]، ارمغان یزدانی [۲]، رضا صفریان گرمخانی [۵]

[۱] مؤسسه ملی سلامت و پژوهش پزشکی فرانسه ، واحد «فیزیولوژی و پزشکی تجربی قلب و عضلات»، مون‌پلیه، فرانسه

[۲] گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

[۳] گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

[۴] گروه بهداشت عمومی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

[۵] گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مروری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۱۳

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۹/۰۵

نویسنده مسئول:
عابد اعلایی پور
گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

Email:
abed.alaiipour@gmail.com

چکیده

مقدمه: افزایش سن با کاهش توده عضلانی، افت عملکرد جسمانی، ضعف تعادل و افزایش خطر سقوط همراه است. از سوی دیگر، بسیاری از سالمندان به دلیل کمبود زمان، خستگی، محدودیت دسترسی به محیط ورزشی و ترس از آسیب، قادر به مشارکت در برنامه‌های تمرینی سنتی نیستند. در سال‌های اخیر، میان‌وعده‌های تمرینی به‌عنوان راهبردی نوین، ساده و کوتاه‌مدت برای افزایش فعالیت بدنی در سالمندان مطرح شده‌اند. میان‌وعده‌های تمرینی به دوره‌های بسیار کوتاه، پراکنده و معمولاً پرشدت از فعالیت بدنی گفته می‌شود که در طول روز و به‌صورت چند نوبت انجام می‌شوند و با هدف بهبود آمادگی قلبی‌تنفسی، قدرت عضلانی و عملکرد جسمانی طراحی می‌گردند. این رویکرد به‌دلیل کوتاه‌بودن، سهولت اجرا و نیاز نداشتن به تجهیزات پیچیده، می‌تواند گزینه‌ای عملی و قابل‌پذیرش برای سالمندان باشد. هدف این مطالعه، مرور نظام‌مند شواهد درباره اثربخشی، قابلیت اجرا و پذیرش این رویکرد در سالمندان است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به‌صورت مرور نظام‌مند و مطابق با دستورالعمل PRISMA انجام شد. جستجوی گسترده در پایگاه‌های PubMed، Scopus، Web of Science و Google Scholar از فوریه تا آپریل ۲۰۲۶ انجام شد. کلیدواژه‌های " "exercise snack" , "intermittent exercise" , "functional performance" , "sedentary behavior" , "adults" "older" ", به‌کار رفت. ارزیابی خطر سوگیری با ابزار RoB2 و ROBINS I انجام شد. به علت ناهمگونی بالا، سنتز داده‌ها به‌صورت روایی انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش: در مجموع ۴۸۰۶ رکورد شناسایی شد. پس از حذف موارد تکراری (حدود ۴۱۰ رکورد)، و حذف مقالات غیر مرتبط تعداد ۴۳۹۶ عنوان و چکیده غربالگری شد. سپس ۲۹ متن کامل بررسی و ۶ مطالعه وارد سنتز نهایی شدند. اغلب مطالعات تصادفی‌سازی‌شده کنترل‌شده (RCT) گزارش کردند که میان وعده‌های تمرینی موجب بهبود آزمون برخاستن از صندلی، سرعت راه‌رفتن، مجموعه آزمون‌های کوتاه عملکرد جسمانی(SPPB) ، و آزمون برخاستن و رفتن زمان‌دار (TUG) می‌شود. مطالعات کیفی نیز نشان دادند که سالمندان این روش را «ساده»، «قابل انجام در خانه»، «کم‌زمان‌بر» و «باعث افزایش انگیزه» می‌دانند. میزان پایبندی در اغلب مطالعات بیش از ۷۵ درصد بود و هیچ عارضه جدی گزارش نشد.

بحث و نتیجه‌گیری: میان‌وعده‌های تمرینی مداخله‌ای نوین، عملی و قابل‌انجام برای سالمندان است که می‌تواند عملکرد جسمانی، اعتمادبه‌نفس و مشارکت در فعالیت بدنی را بهبود دهد. بااین‌حال، به‌دلیل ناهمگونی مطالعات و کمبود RCTهای بزرگ، تحقیقات بیشتر لازم است.

واژه‌های کلیدی: میان‌وعده‌های تمرینی، سالمندان، عملکرد جسمانی، فعالیت بدنی، قابلیت اجرا

استناد: جونیوس کلاری توماس ، رضایی طوفان، اعلایی پور عابد، عیدیان کاخکی محمدمهدی،مومن پور ماچیانی نسیم، میرزایی امین و دیگران. میان وعده‌های تمرینی و اثرات آن‌ها بر عملکرد جسمانی، قابلیت اجرا و پذیرش در سالمندان: یک مرور نظام‌مند. *مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام*، آذر ۱۴۰۵؛ (۵)۳۴: ۲۱-۳.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

CC BY NC

حق‌مؤلف © نویسندگان

مقدمه

افزایش امید به زندگی و پیرشدن جمعیت جهانی (۱)، حفظ عملکرد جسمانی و پیشگیری از وابستگی عملکردی در سالمندان را به یکی از اولویت‌های مهم سلامت عمومی تبدیل کرده است (۲). در این دوره سنی، کاهش توده عضلانی (۳)، قدرت و توان عضلانی (۴, ۵)، افت تعادل (۳)، کندی حرکت (۶)، کاهش ظرفیت انجام فعالیت‌های روزمره (۷) و افزایش خطر سقوط (۸) از شایع‌ترین چالش‌های عملکردی هستند که می‌توانند استقلال فردی و کیفیت زندگی را به‌طور جدی تحت‌تأثیر قرار دهند .(۹)شواهد موجود نشان می‌دهد که حفظ یا افزایش مشارکت در فعالیت بدنی در سالمندی می‌تواند بخشی از افت عملکرد جسمانی مرتبط با سن را کاهش دهد و از کاهش استقلال فردی جلوگیری کند(۱۰).

باوجوداین، پایبندی به برنامه‌های ورزشی سنتی در سالمندان همواره با موانع متعددی همراه است (۱۱, ۱۲). کمبود وقت، خستگی، ترس از آسیب، دشواری دسترسی به محیط‌های ورزشی، و ناتوانی در انجام جلسات تمرینی طولانی از جمله عواملی هستند که مشارکت این گروه را در فعالیت بدنی منظم محدود می‌کنند(۱۳, ۱۴). از این رو، نیاز به راهکارهایی کوتاه، ساده، انعطاف‌پذیر و قابل‌اجرا در محیط خانه بیش از پیش احساس می‌شود(۱۳, ۱۵, ۱۶). در همین زمینه، «میان وعده‌های تمرینی» به‌عنوان رویکردی نوظهور مطرح شده‌اند که می‌توانند بخشی از این موانع را برطرف کنند و سالمندان را به انجام فعالیت‌های تقویتی و تعادلی تشویق نمایند (۱۳, ۱۷).

میان‌وعده تمرینی معمولاً به دوره‌های بسیار کوتاه و از پیش برنامه‌ریزی‌شده فعالیت بدنی اطلاق می‌شود که چند بار در طول روز انجام می‌شوند(۱۸-۲۰)؛ این فعالیت‌ها می‌توانند در قالب‌هایی مانند بالا رفتن از پله، برخاستن مکرر از صندلی، حرکات تعادلی یا تمرینات مقاومتی سبک اجرا شوند(۲۱). در برخی منابع، این رویکرد به‌صورت «دوره‌های کوتاه، ساختاریافته و تکرارشونده فعالیت بدنی» توصیف شده است که در فواصل مختلف روز انجام می‌گیرد(۲۲). همچنین در مطالعات مربوط به سالمندان، برنامه‌هایی با جلسات کوتاه مقاومتی، تعادلی و عملکردی طراحی شده‌اند که هدف آنها ادغام فعالیت بدنی در روال عادی زندگی روزمره است(۱۳, ۲۳).

از نظر فیزیولوژیک، حتی فعالیت‌های بسیار کوتاه نیز ممکن است پاسخ‌های معناداری ایجاد کنند(۲۴-۲۶). گزارش‌های پژوهشی نشان داده‌اند که اسنک‌های ورزشی می‌توانند به بهبود کنترل قند خون و انسولین، بهبود سلامت عروقی، و ارتقای برخی شاخص‌های عملکرد جسمانی کمک کنند(۲۴, ۲۷, ۲۸). در سالمندان نیز شواهد اولیه حاکی از آن است که تمرینات کوتاه‌مدت می‌توانند عملکردهایی مانند آزمون برخاستن از حالت نشسته را بهبود دهند و به ارتقای توانایی‌های مرتبط با زندگی روزمره کمک کنند(۲۲, ۲۹). بنابراین، این رویکرد از نظر نظری می‌تواند جایگزینی عملی و کم‌هزینه برای بخشی از تمرینات سنتی باشد، به‌ویژه در افرادی که توان یا انگیزه لازم برای برنامه‌های طولانی‌مدت را ندارند(۲۱, ۳۰).

در کنار اثربخشی بالقوه، قابلیت اجرا و پذیرش این مداخلات نیز اهمیت زیادی دارد(۲۲). یافته‌ها نشان داده‌اند که برنامه میان وعده‌های تمرینی در سالمندان می‌توانند قابل‌اجرا، ایمن و از نظر شرکت‌کنندگان خوشایند باشند، به‌ویژه زمانی که به‌صورت خانگی و با نظارت از راه دور ارائه شوند (۲۱, ۳۱). در یک مطالعه، این مداخله با پایبندی بالا، رضایت مناسب، و قصد ادامه فعالیت در خانه همراه بوده است (۲۲). همچنین عوامل تسهیل‌گر مهمی مانند صرفه‌جویی در زمان، انعطاف‌پذیری، درک مزایای سلامتی، و انگیزه شخصی گزارش شده‌اند؛ در مقابل، زمان ناکافی، انگیزه پایین، و نبود تنوع در حرکات از موانع اصلی مشارکت بوده‌اند (۳۲).

باتوجه به رشد سریع مطالعات در این حوزه، هنوز شواهد موجود پراکنده‌اند و جمع‌بندی یکپارچه‌ای درباره میزان اثربخشی، قابلیت اجرا ، پذیرش و ایمنی میان‌وعده‌های تمرینی در سالمندان وجود ندارد (۳۳). ازاین‌رو، انجام مرور نظام‌مند حاضر ضروری بود تا با گردآوری و تحلیل مطالعات موجود، تصویری روشن‌تر از جایگاه این رویکرد در ارتقای عملکرد جسمانی سالمندان ارائه شود و پاسخ داده شود که آیا

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

میان وعده‌های تمرینی می‌تواند رویکردی مؤثر، قابل‌پذیرش و عملی برای این جمعیت باشد یا خیر؟

روش پژوهش

طراحی مطالعه

مطالعه حاضر یک مرور نظام‌مند (Systematic Review) است (۳۴, ۳۵) که با هدف بررسی اثر میان‌وعده‌های تمرینی بر عملکرد جسمانی، قابلیت اجرا و پذیرش در سالمندان انجام شد. طراحی و گزارش‌دهی این مرور نظام‌مند بر اساس دستورالعمل PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) صورت گرفت (۳۶-۳۸).

راهبرد جستجوی مطالعات

جستجوی نظام‌مند مطالعات از طریق پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی PubMed، Scopus و Web of Science در تاریخ یکم اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۵ انجام شد. به‌منظور افزایش جامعیت جستجو و کاهش احتمال ازدست‌رفتن مطالعات واجد شرایط، جستجوی تکمیلی به‌صورت دستی نیز در پایگاه Google Scholar انجام گرفت.

راهبرد جستجو بر اساس ترکیبی از کلیدواژه‌ها و اصطلاحات مرتبط با سه حوزه اصلی شامل جمعیت مورد مطالعه (سالمندان)، مداخله تمرینی (میان‌وعده‌های تمرینی) و عملکرد جسمانی، قابلیت اجرا و پذیرش طراحی شد. در این راستا، از ترکیب کلیدواژه‌های زیر استفاده شد:

("older adults" OR elderly OR aging OR aged OR "older people" OR geriatric)

AND

("exercise snack" OR "exercise snacking" OR "brief exercise" OR "short bouts" OR "micro workouts" OR "high-intensity exercise snacks" OR VILPA OR "intermittent vigorous" OR "stair climbing" OR "sit-to-stand")

AND

("physical function" OR "muscle strength" OR feasibility OR acceptability OR safety OR mobility OR balance OR SPPB OR TUG OR "sit-to-stand")

کلیدواژه‌ها با استفاده از عملگرهای منطقی AND و OR با یکدیگر ترکیب شدند و راهبرد جستجو متناسب با ساختار هر پایگاه اطلاعاتی تنظیم گردید. علاوه بر این، فهرست منابع مقالات واردشده به مطالعه نیز به‌صورت دستی بررسی شد تا مطالعات مرتبط احتمالی که در جستجوی الکترونیکی شناسایی نشده بودند، شناسایی شوند.

معیارهای ورود و خروج مطالعات

۶ مطالعه وارد این مرور نظام‌مند شدند که دارای شرایط زیر بودند:

۱. سالمندان ≤۶۰ سال

۲. استفاده از میان وعده‌های تمرینی یا فعالیت بدنی کوتاه مکرر

۳. گزارش حداقل یک پیامد از موارد زیر: عملکرد جسمانی، قدرت عضلانی، قابلیت اجرا ، پذیرش

۴. مطالعات RCT، نیمه‌آزمایشی، پایلوت و کیفی

مطالعات زیر از مرور کنار گذاشته شدند:

۱. مطالعات مربوط به سالمندان بستری

۲. تمرینات تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) یا جلسات سنتی غیرمرتبط

۳. مرورها، نامه‌ها، گزارش مورد

۴. مطالعات حیوانی

فرایند انتخاب مطالعات

تمامی مطالعات شناسایی‌شده از طریق جستجوی نظام‌مند در نرم‌افزار مدیریت منابع EndNote X9 وارد شدند و موارد تکراری حذف گردیدند. سپس فرایند غربالگری مطالعات در دو مرحله توسط دو پژوهشگر به‌صورت مستقل انجام شد. در مرحله نخست، عنوان و چکیده مقالات بر اساس معیارهای ورود و خروج ازپیش‌تعیین‌شده بررسی شد و مطالعاتی که به‌وضوح نامرتبط بودند حذف شدند. در مرحله دوم، متن کامل تمامی مقالات بالقوه واجد شرایط به طور مستقل و بادقت توسط هر دو پژوهشگر مورد ارزیابی قرار گرفت. در صورت بروز اختلاف‌نظر میان پژوهشگران در

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

خصوص واجد شرایط بودن یک مطالعه، موضوع از طریق بحث و تبادل نظر حل‌وفصل شد و در مواردی که توافق حاصل نمی‌شد، نظر پژوهشگر سوم به‌عنوان داور نهایی در نظر گرفته شد.

سنتز داده‌ها

به دلیل ناهمگونی در طراحی مطالعات، نوع میان‌وعده‌های تمرینی، مدت مداخله، ابزارهای عملکردی و تفاوت در پیامدها، انجام متاآنالیز قابلیت اجرا نبود؛ بنابراین، نتایج به‌صورت سنتز توصیفی (Narrative Synthesis) ارائه شدند و تغییرات در هر مطالعه به‌طور جداگانه گزارش و مقایسه گردید.

ارزیابی خطر سوگیری

ارزیابی خطر سوگیری در مطالعات واردشده با استفاده از ابزارهای متناسب با نوع طراحی مطالعه انجام شد. برای کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی شده و مطالعات متقاطع از ابزار Cochrane Risk of Bias 2 (RoB2) استفاده گردید (۳۹). همچنین در مطالعات غیرتصادفی از ROBINS I استفاده گردید (۱۹). تمامی ارزیابی‌ها به‌صورت مستقل توسط دو پژوهشگر انجام شد و در صورت بروز اختلاف نظر، موارد از طریق بحث و دستیابی به توافق مشترک برطرف گردید.

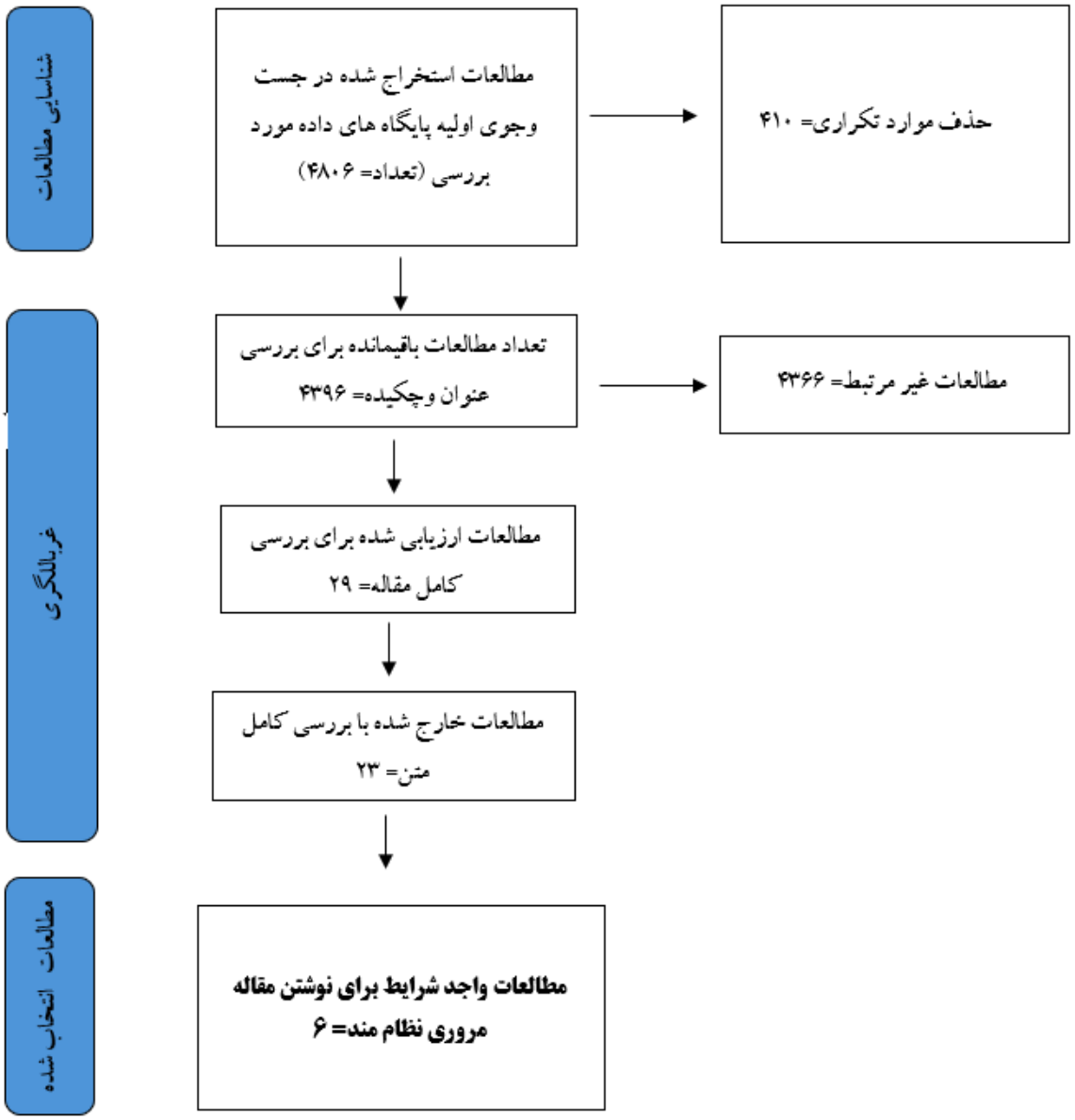
نتایج

نتایج انتخاب مطالعات

فرایند شناسایی و انتخاب مطالعات بر اساس دستورالعمل PRISMA انجام شد و مراحل مختلف آن در نمودار جریان PRISMA نشان‌داده‌شده است (شکل ۱). در مرحله نخست، در مجموع ۴۸۰۶ رکورد از طریق جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های اطلاعاتی الکترونیکی شناسایی شد. پس از حذف ۴۱۰ مورد تکراری، ۴۳۹۶ رکورد برای مرحله غربالگری عنوان و چکیده باقی ماند. در این مرحله، ۴۳۶۶ رکورد به‌دلیل عدم ارتباط با موضوع مطالعه حذف شدند و در نتیجه ۲۹ مقاله برای ارزیابی متن کامل انتخاب گردیدند. در مرحله بررسی متن کامل، ۲۳ مقاله به‌دلیل عدم انطباق با معیارهای ورود مطالعه کنار گذاشته شدند. در نهایت، در این مرور نظام‌مند، پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، طرح‌های پژوهش در این ۶ مطالعه شامل مطالعات پایلوت پیش–پس، کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی‌شده‌ی اکتشافی، و مطالعات کیفی یا طراحی کاربر–محور بود(۱۳, ۲۲, ۳۳, ۴۰–۴۲). در بخش کمی، پیامدهای اصلی شامل شاخص‌های عملکرد بدنی مانند نمره‌ی (SPPB)، آزمون (TUG)، و تست ۶۰ ثانیه (STS) بودند و در کنار آن، پایبندی و سایر شاخص‌های قابلیت اجرا ثبت شده بودند. در بخش کیفی، تمرکز بر پذیرش ، تجربه‌ی سالمندان، موانع و تسهیل‌گرهای مشارکت در اسنک‌های ورزشی، و نقش فناوری (مانند دستگاه‌های هوشمند و دستیار صوتی) در اجرای این مداخلات بوده است (شکل ۱، جدول ۱).

به‌طورکلی، این ۶ مطالعه طیفی از سالمندان با توان عملکردی و زمینه‌های سلامت متفاوت را در بر می‌گیرند و نشان می‌دهند که میان وعده‌های تمرینی (۱ تا ۱۰ دقیقه) می‌توانند به‌صورت روزانه و در محیط خانه به کار گرفته شوند و در عین حال، داده‌های اولیه‌ای درباره‌ی بهبود عملکرد بدنی، قابلیت اجرای برنامه و پذیرش بالای مداخله فراهم کنند.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]



شکل شمارهٔ ۱. پروسه انتخاب مقالات بر اساس پروتکل پریزما

ویژگی‌های مقالات وارد شده

جدول ۱، خلاصه‌ای از ویژگی‌های شش مطالعه (چاپ‌شده بین سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴) را نشان می‌دهد که تأثیر مداخلات میان وعده‌های تمرینی بر افراد سالمند را بررسی کرده‌اند. در ادامه، اجزای مختلف این مطالعات به‌تفصیل مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفته است.

۱. جمعیت‌شناسی و ویژگی‌های آزمودنی‌ها

تعداد کل آزمودنی‌ها: با جمع‌کردن تعداد شرکت‌کنندگان در هر چهار مطالعه (۶۳+۹۰+۱۶+۱۸+۳۸+۱۵)، در مجموع ۲۴۰بیمار در این پژوهش‌ها شرکت داشته‌اند. میانگین تعداد آزمودنی‌ها در هر مطالعه برابر با ۴۰ نفر است.

افراد مورد مطالعه: تمامی افراد سالمند حاضر در مطالعات ساکن در منزل بوده و از لحاظ سلامتی در مرحله پیش‌ضعف بودند یا حداقل یک بیماری مزمن (پرفشاری خون، دیابت، هایپرکلسترولمی، ...) داشتند و همچنین بدون تمرین بودند و یا تمرین مقاومتی منظمی نداشتند.

پراکندگی جغرافیایی: این شش مطالعه پراکندگی جهانی بسیار خوبی دارند و در سه قاره مختلف انجام شده‌اند: استرالیا، آسیا (تایوان)، اروپا (بریتانیا).

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

۲. تحلیل شاخص‌های آناتومیک و سنی (محاسبه میانگین‌ها)
میانگین سنی: سن شرکت‌کنندگان در بازه "۶۹.۸" (۱۵) تا "۷۸" (۶) متغیر است.با محاسبه میانگینِ میانگین‌های سنی گزارش‌شده در شش مطالعه ((۷۴.۱+۷۸+۷۲.۵+۷۷.۶+۷۰.۳+۶۹.۸)/۶)، میانگین کل سنی بیماران حدود۷۳.۷۳ ±۳.۵۱ سال به دست می‌آید. این سن نشان می‌دهد که تمرکز مداخلات عمدتاً بر سالمندان مستعد بیماری و یا بیمار بوده است.

۳. ویژگی‌های پروتکل تمرینی (مداخله)

پروتکل‌های ورزشی اعمال‌شده در این مطالعات، همگی ماهیت تمرینات مقاومتی (قدرتی) دارند و دارای ویژگی‌های مشترک و تفاوت‌هایی به شرح زیر هستند:

مدت‌زمان اجرای مداخله: سه مطالعه مداخله خود را به مدت ۱۲ هفته و دو مطالعه (فیف)و(وسترن) به مدت ۴هفته و یک مطالعه(استوارز) هم یک هفته اجرا شده که به صورت مطالعه موردی بود . میانگین مدت‌زمان اجرای مداخلات برابر با ۷.۵هفته است که یک دوره استاندارد برای مشاهده ارتقاء عملکرد جسمانی و همینطور قابلیت اجرا و پذیرش سالمندان محسوب می‌شود.

تواتر (فرکانس) تمرین: تقریباً تمامی مطالعات فرکانس ۲ الی ۳ میان‌وعده تمرینی در روز و ۳ جلسه در هفته را انتخاب کرده‌اند. این تواتر، استاندارد طلاییِ کالج آمریکایی طب ورزش (ACSM) برای تمرینات مقاومتی در جمعیت سالمندان است(۴۳).

حجم تمرین (تعداد حرکات و ست‌ها):تعداد حرکات در هر جلسه بین ۴ حرکت (مطالعه جانسون) تا ۱۰حرکت (آی.جی.لیانگ) متغیر بوده است. تعداد ست‌ها نیز عمدتاً ۱ست برای هر حرکت بوده است.

شدت و تکرارها:

- حداکثر تکرار در هر یک دقیقه حرکت برنامه‌ریزی شده‌اند.
- شدت تمرینات بر اساس وزن بدن و سطح آمادگی بدنی افراد متغیر بوده است.
- نکته جالب در مطالعه آی. جی. لیانگ (۲۰۲۴)، استفاده از تمرینات "تای چی" به صورت میان وعده تمرینی است که رویکردی متفاوت نسبت به انجام تمرینات می‌باشد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

جدول شمارهٔ ۱. نتایج توصیفی مقالات

نویسندگان	مدت اجرا (هفته)	میانگین و انحراف معیار سن (سال)	میانگین و انحراف معیار شاخص توده بدنیBMI	جمعیت مورد مطالعه	کشور	مداخله	نوع مداخله	تعداد آزمودنی
جکسون جی.فیف و همکاران ۲۰۲۲(۲۲)	۴	۶۹.۸± ۳.۸	۲۷.۱۹ ± ۴.۸۲	سالمندان ساکن در جامعه	استرالیا	گروه یک‌بار در روز گروه دو بار در روز گروه سه بار در روز	۵ حرکت هر کدام ۱ دقیقه و ۱ دقیقه استراحت بین آنها (۹ دقیقه)	۳۸ (۲۴ نفر زن)
پل جانسون و همکاران ۲۰۲۳(۱۳)	۱۲	۷۰.۳	–	افراد سالمند دارای حداقل یک بیماری	استرالیا	هفته‌های ۱–۴: ۲ اسنک در روز هفته‌های ۵–۸: ۳ اسنک در روز هفته‌های ۹–۱۲: ۴ اسنک در روز	۴ حرکت شنا، اسکوات، پرش عمودی، چهار دست و پا مخالف، هر کدام ۱۰ تکرار و ۳۰ ثانیه ستراحت	۱۵ نفر مرد
کاتارزینا استاوارز و همکاران ۲۰۲۳(۴۰)	۱	۷۷.۶± ۴.۵	۲۶± ۳.۹	سالمندان خانه‌نشین	بریتانیا	کیفی و پرسش‌نامه	-	۱۶ (۱۰ نفر زن)
آی.جی. لیانگ و همکاران ۲۰۲۳(۳۳)	۱۲	۷۲.۵± ۳.۸	–	سالمندان کم‌تحرک	انگلیس و تایوان	۳ روز تای چی ۳ روز آمادگی جسمانی	۱۰ دقیقه تمرینات قدرتی. ۱۰ دقیقه فرم ساده تاچی	۶۳ (۴۳ نفر زن)
مکس جی. وسترن و همکاران ۲۰۲۳(۴۱)	۴	۷۸± ۸	–	سالمندان پیش ضعف	بریتانیا	۲ بار در روز هر بار ۵ دقیقه	۵ دقیقه تمرینات قدرتی پایین تنه (۴ حرکت ۱ دقیقه ای). ۵ دقیقه تمرینات تا چی	۱۸ (مرد)
آی.جی.لیانگ و همکاران ۲۰۲۴(۴۲)	۱۲	۷۴.۱±۵.۵	–	سالمندان پیش ضعف	بریتانیا	دو بار ۱۰ دقیقه در روز	۵ تمرین قدرتی ۱ دقیقه ای با ۱ دقیقه استراحت بین حرکات ۵ تمرین تای چی تعادلی ۱ دقیقه با ۱ دقیقه استراحت بین حرکات	۹۰ (۶۴ نفر زن)

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

حق‌مؤلف © نویسندگان

ناشر: دانشگاه علوم پزشکی ایلام

بررسی نتایج نشان می‌دهد که پژوهشگران در این شش مطالعه، تأثیر میان‌وعده‌های تمرینی را بر مجموعه‌ای از پیامدهای مهم در سالمندان و بزرگسالان کم‌تحرک مورد ارزیابی قرار داده‌اند؛ این پیامدها عمدتاً شامل:

- قابلیت اجرا و ایمنی
- مقبولیت و تجربه ذهنی شرکت‌کنندگان
- عملکرد بدنی و تعادل
- موانع و تسهیل‌گرها در دنیای واقعی

در ادامه، نتایج به‌دست‌آمده به تفکیک بررسی شده است:

۱. قابلیت اجرا، ایمنی و پایبندی به برنامه

این شاخص‌ها تقریباً در همه مطالعات بررسی شده‌اند و هسته اصلی شواهد میان‌وعده‌های تمرینی را تشکیل می‌دهند:

مطالعه (جکسون ۲۰۲۲) نشان داد که «میان وعده‌های تمرین مقاومتی در منزل»، از نظر اجرایی کاملاً شدنی و ایمن بودند؛ نرخ ریزش ۰٪ (۱۰۰٪ نگهداشت شرکت‌کننده) گزارش شد؛ پایبندی بسیار بالا بود به این صورت که گروه تمرینی یک بار در روز ۹۷٪، گروه تمرینی دو بار در روز ۸۲٪ و گروه تمرینی سه بار در روز ۸۱٪ به تمرین پایبند بودند. در این مطالعه از ۱۳۱۷ جلسه تمرین، فقط ۲ عارضه خفیف گزارش شد و همچنین شرکت‌کنندگان آن را لذت‌بخش و آسان ارزیابی کردند و حدود ۸۲٪ قصد داشتند بعد از مطالعه نیز ادامه دهند(۲۲).

مطالعه (وسترن ۲۰۲۳) در مداخله ۲۸ روزه با اسنک‌های مقاومتی خانگی نشان داد که ۸۵٪ افراد شرکت کننده به تمرینات پایبند بوده اند و نمره مقبولیت کلی ۴.۶ از ۵، خود کارآمدی ۴.۳ از ۵، لذت ۴.۱ از ۵ و بار ادراک شده ۲.۱ از ۵ (یعنی بار پایین) کسب شد. و همچنین از منظر عملی، برنامه کوتاه‌مدت و قابل اجرا در منزل، بدون نیاز به تجهیزات خاص، ارزیابی شد(۴۱).

در مطالعه ۱۲ هفته‌ای (آی.جی.لیانگ ۲۰۲۴) که شامل ترکیب تمرینات قدرتی و تای‌چی به‌صورت میان وعده تمرینی خانگی بود، شواهد موجود نشان می‌دهد که پروتکل برای سالمندان قابل اجرا بوده است؛ مقبولیت بالا و رضایت نسبت به ساختار خانگی و زمان کم هر میان وعده تمرینی گزارش شده است و در نهایت ۶۴ نفر از شرکت‌کنندگان (۷۱٪) توانسته‌اند دوره ۱۲ هفته‌ای را تکمیل کنند، هرچند تعدادی از شرکت کنندگان که آمادگی نسبی بالاتری داشتند خواهان تنوع و شدت بیشتر بودند(۴۲).

در مجموع، نشانه‌ها حاکی از آن است که پروتکل‌های میان‌وعده‌های تمرینی، چه به‌صورت مقاومتی، چه بالارفتن از پله و چه در قالب ترکیبی با تای‌چی، قابل‌اجرا، ایمن و با پایبندی بالا هستند؛ یعنی مانع اصلی، نه «شدت و ماهیت تمرین»، بلکه بیشتر سازمان‌دهی زمان و انگیزه در بلندمدت است.

۲. مقبولیت، تجربه ذهنی و ادراک از فواید

در همه مطالعات، به درجات مختلف از پرسش‌نامه‌ها و مصاحبه‌ها استفاده شده تا تجربه ذهنی شرکت‌کنندگان نسبت به اسنک‌های ورزشی سنجیده شود:

در مطالعات (جکسون جی.فیف ۲۰۲۲) و (وسترن ۲۰۲۳) هر دو نشان می‌دهند که شرکت‌کنندگان: میان‌وعده تمرینی را لذت‌بخش، واقع‌گرایانه و مناسب زندگی روزمره توصیف کرده‌اند (۸۲٪ و ۸۵٪)؛ احساس می‌کردند برنامه به آنها کمک می‌کند فعال‌تر شوند، بدون آنکه نیاز باشد فعالیت مهمی را کنار بگذارند؛ بسیاری برنامه را معادل یا حتی بهتر از ورزش‌های زمان‌بر کلاسیک می‌دانستند، چون «به زندگی روزمره می‌چسبد»(۲۲, ۴۱).

مطالعه (استوارز ۲۰۲۳) نشان داد که: هر دو رژیم اسنک (مثلاً مبتنی بر اپلیکیشن/گوشی) از دید کاربران ساده، قابل‌پیاده‌سازی و در دسترس بود؛ افراد احساس می‌کردند نیازی نیست فعالیت دیگری را قربانی کنند؛ بسیاری معتقد بودند برنامه برای سلامت جسمی و روانی مفید است؛ بااین‌حال، به‌ویژه در افراد با عملکرد بالاتر، این احساس وجود داشت که برنامه برایشان خیلی سبک یا کوتاه است و خواهان پیشرفت و حرکات بیشتر بالاتنه بودند(۴۰).

مطالعه (یان. جو. لیانگ ۲۰۲۳) که روی ترکیب میان وعده‌های تمرین مقاومتی با «میان وعده‌های تمرین تای چی»

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

تمرکز دارد گزارش می‌کند که: تمرینات هم از نظر جسمی و هم روانی، عموماً قابل قبول و دست‌یافتنی بودند؛ مشارکت‌کنندگان انتظار داشتند این میان وعده‌های تمرینی قدرت، تعادل، تحرک و هماهنگی را بهبود دهند؛ میان وعده‌های تمرین تای چی نسبت به میان وعده‌های تمرین مقاومتی، تلاش شناختی بیشتری می‌طلبید (یادگیری حرکات، ترتیب‌ها، تمرکز ذهنی)؛ باز هم، درخواست مشترک برای افزودن حرکات بالاتنه، طراحی مسیر پیشرفت و افزایش چالش متناسب با توان فرد دیده شد(۴۲).

در مطالعه کیفی (جانسون ۲۰۲۳)، شرکت‌کنندگان: «کارایی زمانی»، «انعطاف‌پذیری» و «فواید سلامتی ادراک‌شده» را مهم‌ترین تسهیل‌گر می‌دانستند؛ موانع را شامل «کمبود زمان/انگیزه برای چند تمرین در روز» و «کمبود تنوع، به‌خصوص حرکات بالاتنه» گزارش کردند؛ نکته مثبت این بود که غالباً فرمت کوتاه و مکرر را می‌پسندیدند، به‌شرطی که شدت، تعداد تکرار یا تنوع با گذشت زمان افزایش یابد(۱۳).

میان‌وعده‌های تمرینی به‌طورکلی: مقبول، لذت‌بخش و قابل ادغام در زندگی روزمره ارزیابی شده‌اند؛ به‌ویژه برای افراد کم‌تحرک، «اولین قدم واقع‌بینانه» محسوب می‌شوند؛ اما برای شرکت‌کنندگانی که از ابتدا وضعیت عملکردی بهتری دارند، لازم است چالش، حجم و تنوع بیشتری طراحی شود.

۳. اثر بر عملکرد بدنی، تعادل و تحرک

در مطالعه (وسترن ۲۰۲۳)، با وجود حجم و مدت نسبتاً کوتاه، بهبودهای معناداری را نشان داد:

- آزمون کوتاه عملکرد جسمانی: بهبود امتیاز (مثلاً ۱±۸ به ۳±۹، $p<0.01$)
- آزمون زمان‌بندی شده برخاستن و رفتن: زمان کمتر (از ۴.۰۲±۱۱.۳۲ به ۵.۲۵±۹.۱۸ ثانیه؛ $p<0.01$)
- آزمون ۶۰ ثانیه بشین و پاشو: افزایش تعداد تکرار (از ۵±۱۷ به ۷±۲۳؛ $p<0.01$)

این نتایج نشان می‌دهد حتی یک برنامه نسبتاً کوتاهِ میان‌وعده‌های تمرینی می‌تواند عملکرد بدنی پایه‌ای و تعادل پویا را در سالمندان بهبود دهد؛ البته نویسندگان تأکید دارند که مطالعه پایلوت است و نتایج اکتشافی هستند(۴۱).

در مطالعه (جکسون جی. فیف ۲۰۲۲): آزمون‌های STS-۵ و STS-۳۰ بهبودهایی را نشان دادند؛ اما نویسندگان این تغییرات را مشابه گروه کنترل گزارش کردند و بیشتر جنبه بررسی قابلیت اجرا داشت تا اثربخشی قطعی؛ لذا، می‌توان گفت: روند عملکردی مثبت اما نه قطعاً برتر از کنترل بوده است(۲۲).

در مطالعه (یان.جو.لیانگ ۲۰۲۳) که طولانی‌تر بود (۱۲ هفته، پروتکل پیش‌رونده، ترکیب قدرت + تای‌چی): بهبود در آزمون کوتاه عملکرد جسمانی ، آزمون ۶۰ ثانیه بشین و پاشو و تعادل تک‌پا گزارش شده است. همچنین به‌سبب مدت طولانی‌تر و پیش‌رونده بودن تمرین، این مطالعه در میان شش کار، نزدیک‌ترین طراحی به برنامه تمرینی واقعی در دنیای بالینی را دارد؛ و در نهایت میتوان گفت این بهبود در عملکرد حاکی از آن است که تداوم میان وعده‌های تمرینی در بازه چندماهه می‌تواند اثرات عملکردی ملموس‌تر ایجاد کند(۴۲).

در مجموع، الگو نشان می‌دهد که:

- حتی برنامه‌های کوتاه ۴ هفته‌ای می‌توانند آزمون کوتاه عملکرد جسمانی، آزمون زمان‌بندی شده برخاستن و رفتن و آزمون ۶۰ ثانیه بشین و پاشو را بهبود دهند؛
- برنامه‌های طولانی‌تر و پیش‌رونده (۱۲ هفته) اثرات قوی‌تری بر عملکرد و تعادل دارند؛
- بخش زیادی از شواهد، هنوز پایلوت و با حجم نمونه کوچک است و به کارآزمایی‌های بزرگ‌تر و کنترل‌شده‌تر نیاز داریم.

۴. موانع، تسهیل‌گرها و نیازهای طراحی پروتکل

موانع:

- انگیزه ناکافی برای انجام چندین اسنک در روز
- یکنواختی حرکات، به‌ویژه وقتی فقط پایین‌تنه درگیر می‌شود
- چالش ناکافی برای افراد با سطح عملکرد بالا

تسهیل‌گرها:

- زمان کمِ هر اسنک
- قابلیت انجام در منزل

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

• عدم نیاز به تجهیزات خاص
• انعطاف‌پذیری در انتخاب زمان انجام
• احساس افزایش انرژی، رضایت و حس مفید بودن

نیازها/پیشنهادها:

• طراحی پیشروی روشن در تعداد تکرار، شدت یا پیچیدگی حرکات
• افزودن حرکات بالاتنه و تنوع بیشتر
• امکان شخصی‌سازی فراوانی روزانه بر اساس برنامه زندگی فرد

در این مجموعه مطالعات، هنوز خلأهای مهمی دیده می‌شود که نشان می‌دهد شواهد موجود برای تبدیل میان‌وعده‌های تمرینی به یک مداخله کاملاً استاندارد کافی نیست. بسیاری از پروتکل‌ها کوتاه‌مدت و پایلوت هستند و شدت، بار تمرین، و مسیر پیشرفت در آن‌ها با جزئیات کافی گزارش نشده است. علاوه بر این، شخصی‌سازی برنامه بر اساس توانایی فرد، سطح عملکرد و نیازهای واقعی روزمره کمتر موردتوجه قرار گرفته است. نبود کارآزمایی‌های بزرگ‌تر و طولانی‌مدت با طراحی دقیق‌تر، باعث می‌شود هنوز نتوان یک نسخه بالینی یکپارچه و قابل‌تجویز ارائه کرد؛ بنابراین، برای تثبیت میان‌وعده‌های تمرینی به‌عنوان یک رویکرد درمانی یا پیشگیرانه استاندارد، انجام مطالعات جامع‌تر و سیستماتیک ضروری است.

بحث

هدف این مرور نظام‌مند، بررسی اثر «میان‌وعده‌های تمرینی» بر عملکرد جسمانی، قابلیت اجرا ، و پذیرش در سالمندان بود. نتایج حاصل از شش مطالعه واردشده نشان داد که پاسخ سالمندان به این مداخله یکنواخت نیست و به ویژگی‌های تمرین (نوع، شدت، حجم، و پیشرفت‌پذیری)، سطح عملکرد پایه، بافت محیطی (خانه‌محور در مقابل مرکز درمانی)، و ماهیت ابزارهای ارائه مانند مربی یا برنامه‌های موبایلی وابسته است(۲۲, ۴۲).

در مطالعه فایف و همکاران ، اجرای میان‌وعده‌های تمرینی در قالب حرکات مقاومتی ساده (سه بار در روز، هر بار ۱۰ دقیقه) منجر به بهبودهای معنی‌دار در آزمون‌های SPPB، STS۵- و قدرت پایین‌تنه شد، بدون آنکه موانع جدی در قابلیت اجرا گزارش شود(۲۲). این یافته با نتایج جانسون و همکاران (۲۰۲۳) که بر پذیرش و تجربه کاربران تأکید داشتند، هم‌خوانی دارد؛ آن‌ها گزارش کردند که سالمندان میان‌وعده‌های تمرینی را «قابل ادغام با زندگی روزمره»، «کم‌هزینه» و «انگیزه‌بخش» می‌دانستند(۱۳). احتمالاً این نتایج را می‌توان به کوتاه‌بودن و سادگی میان‌وعده‌های تمرینی، کاهش خستگی و فشار ادراک‌شده، و امکان ادغام آسان آن‌ها در برنامه روزمره سالمندان نسبت داد. همچنین، توزیع تمرین در چند نوبت کوتاه طی روز می‌تواند با افزایش پایبندی، تحریک مکرر سیستم عصبی‌عضلانی و تقویت احساس خودکارآمدی، به بهبود عملکرد جسمانی و پذیرش بیشتر این الگوی تمرینی کمک کند.

بااین‌حال، مطالعه وسترن و همکاران (۲۰۲۳) که بر سالمندان پیش‌ناتوان با اختلال خفیف شناختی تمرکز داشت، نشان داد که اگرچه الگوهای تمرینی کوتاه‌مدت قابل‌اجرا هستند، اما پاسخ عملکردی الزاماً به‌صورت یکنواخت مشاهده نمی‌شود. در این جمعیت، بهبودهای اندکی در تعادل و قدرت مشاهده شد اما افزایش معنی‌داری در عملکرد کلی یا سرعت راه‌رفتن گزارش نشد. این ناهمگونی ممکن است به تفاوت‌های پایه عملکردی، چالش‌های شناختی، و نیز شدت پایین پروتکل مربوط باشد(۴۱, ۴۴).

در هر سه مطالعه‌ای که پذیرش و تجربه کاربر را بررسی کرده بودند (جانسون ۲۰۲۳، استاوارز ۲۰۲۳، وسترن ۲۰۲۳) ، گزارش شد که میان‌وعده‌های تمرینی «قابل‌قبول» و «دلپذیر» هستند، اما کاربران نیاز به تنوع حرکتی، افزودن تمرینات بالاتنه، و دشواری تدریجی را مطرح کردند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که اگرچه مداخله در سطح پایه به‌خوبی پذیرفته می‌شود، اما حفظ بلندمدت آن ممکن است نیازمند طراحی چالش‌برانگیزتر و شخصی‌سازی‌شده‌تر باشد(۱۳, ۴۰, ۴۱). احتمالاً این مسئله به اثر عادت‌پذیری و کاهش انگیزش در مواجهه با تمرینات تکراری مرتبط است و تنوع حرکتی می‌تواند از یکنواختی و افت مشارکت جلوگیری کند. همچنین، افزودن تمرینات بالاتنه و پیشرفت تدریجی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

شدت/حجم با اصل اضافه‌بار همسو بوده و با متناسب‌سازی برنامه با توانایی‌ها و اهداف فردی، تداوم پایبندی و اثربخشی بلندمدت را تقویت می‌کند.

یکی از یافته‌های کلیدی این مرور، تفاوت بین قابلیت اجرا عملی و کارایی عملکردی است. در تمام مطالعات، قابلیت اجرای بالا گزارش شد؛ سالمندان به‌طور متوسط بیش از ۸۰ درصد جلسات را تکمیل کردند و موانع فیزیکی کمی شناسایی شد. اما میزان بهبود عملکرد به‌طور قابل‌توجهی بین مطالعات متفاوت بود. در مقابل نتایج مثبت فایف (۲۰۲۲)، مطالعه استاوارز (۲۰۲۳) که تمرینات کوتاه ۲–۵ دقیقه‌ای را آزمود، بهبودهای چشمگیری در عملکرد مشاهده نکرد. این تمایز نشان می‌دهد که «قابلیت اجرا» لزوماً به معنی «محرک تمرینیِ کافی» نیست؛ برای ایجاد سازگاری‌های قابل‌توجه، دوز تمرین (ترکیبی از حجم، شدت و چگالی) باید از یک آستانه فیزیولوژیک حداقلی فراتر رود. در غیر این صورت، تمرین‌های بسیار کوتاه ممکن است تنش مکانیکی و خستگی عضلانی کافی ایجاد نکنند و بدن آن را مشابه فعالیت‌های عادی روزمره تلقی کند؛ در نتیجه، با وجود پذیرش و پایبندی بالا، بهبودهای عملکردی چشمگیری نیز حاصل نمی‌شود (۲۲, ۴۰).

علاوه براین، شواهد نشان می‌دهد که میان‌وعده‌های تمرینی در سالمندان مزایای مشخصی در تقویت رفتار فعالانه و کاهش سبک زندگی منفعلانه دارند(۲۵, ۴۵, ۴۶)، حتی اگر بهبودهای بارز عملکردی در کوتاه‌مدت مشاهده نشود. برخی مطالعات گزارش کردند که ساختار کوتاه‌مدت و خانگی این مداخلات می‌تواند «درجه پایبندی» را نسبت به برنامه‌های سنتی مرکزمحور افزایش دهد ،به‌ویژه برای سالمندانی که محدودیت‌های حرکتی یا موانع زمانی دارند(۲۳, ۳۱, ۴۷). احتمالاً این مزایا به کوتاه، انعطاف‌پذیر و خانگی بودن میان‌وعده‌های تمرینی مربوط است که موانع رایج مشارکت مانند کمبود وقت، دشواری رفت‌وآمد و محدودیت حرکتی را کاهش می‌دهد. همچنین، تقسیم فعالیت به نوبت‌های کوتاه در طول روز به شکستن زمان‌های طولانی نشستن، ادغام بهتر تمرین با زندگی روزمره و تقویت خودکارآمدی و پایبندی کمک می‌کند، حتی اگر در کوتاه‌مدت بهبودهای عملکردی چشمگیری مشاهده نشود.

برخلاف این یافته‌ها، مطالعه (آی.جی.لیانگ ۲۰۲۴) که یک برنامه حجیم‌تر و ساختارمندتر را بررسی کرده بود، بهبودهای واضح‌تری در قدرت و تعادل گزارش کرد. این الگو نشان می‌دهد که شدت، پیشرونده بودن، و ساختار تمرینی نقش اساسی در اثربخشی میان‌وعده‌های تمرینی دارند و پروتکلهای بسیار کوتاه یا غیر فزاینده ممکن است برای ایجاد تغییر فیزیولوژیک کافی نباشند(۱۸, ۴۴, ۴۸).

در مجموع، شواهد موجود نشان می‌دهد که میان‌وعده‌های تمرینی در سالمندان قابل اجرا، ایمن و قابل‌پذیرش هستند، اما اثرات عملکردی آن‌ها یکنواخت نیست(۲۲, ۴۹). مزایا بیشتر در حوزه‌های قدرت پایین‌تنه، سرعت برخاستن و فعالیت‌های روزمره مشاهده شده‌اند که احتمالاً به اصل اختصاصی‌بودن تمرین مربوط است؛ زیرا اغلب این مداخلات بر حرکات ساده و تکرارشونده اندام تحتانی، مشابه وظایف روزمره مانند برخاستن از صندلی، تمرکز دارند. در مقابل، راه‌رفتن، تعادل دینامیک و عملکرد کلی سازه‌هایی چندعاملی‌تر هستند که علاوه بر قدرت عضلانی، به کنترل عصبی‌عضلانی، هماهنگی، حس عمقی و تمرینات اختصاصی تعادلی نیز وابسته‌اند؛ ازاین‌رو، تغییرات گسترده در این حوزه‌ها در همه مطالعات تکرار نشده است(۱۸, ۳۲, ۵۰). این ناهمگونی بر ضرورت استانداردسازی شدت تمرین، گزارش دقیق حجم تمرین، استفاده از پروتکل‌های پیشرونده و شخصی‌سازی تمرین تأکید می‌کند، زیرا دستیابی به تغییرات پایدار و یکنواخت در عملکردهای پیچیده‌تر احتمالاً مستلزم دوز تمرینی بالاتر، مداخله طولانی‌تر و طراحی اختصاصی‌تر است.

نتایج این مرور نشان می‌دهد که عدم مشاهده تغییر در برخی شاخص‌های عملکردی لزوماً به معنای بی‌اثربودن میان‌وعده‌های تمرینی نیست؛ زیرا این مداخلات ممکن است از طریق بهبود رفتار حرکتی، افزایش فعالیت روزمره، و تقویت مشارکت در تمرین تأثیرات بلندمدت‌تری بر سلامت سالمندان داشته باشند(۱۳). انجام مطالعات بزرگ‌تر،

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

طولانی‌مدت‌تر و چندبعدی—با حجم نمونه بیشتر (برای افزایش توان آماری) و نیز جمعیت‌های متنوع‌تر از نظر سن، جنس، سطح عملکرد اولیه و وضعیت‌های بالینی/همراه (برای افزایش قابلیت تعمیم و امکان تحلیل زیرگروه‌ها)—می‌تواند ابعاد پنهان این سازگاری‌ها را روشن‌تر سازد.

نتیجه‌گیری

بر اساس شواهد این مرور نظام‌مند، میان‌وعده‌های تمرینی در سالمندان مداخلاتی قابل اجرا، ایمن و عموماً قابل‌پذیرش هستند، اما اثرات آن‌ها بر پیامدهای عملکردی یکنواخت و قطعی نیست. اگرچه در برخی مطالعات بهبودهایی در قدرت پایین‌تنه، زمان انجام STS-۵ و بعضی مؤلفه‌های SPPB مشاهده شد، این نتایج در همه شاخص‌ها و همه مطالعات تکرار نشد. در مقابل، شواهد مربوط به پایبندی بالا، پذیرش مناسب و تجربه کاربری مثبت سازگارتر بود و نشان داد که ساختار کوتاه، خانگی و کم‌مانع این مداخلات می‌تواند مشارکت سالمندان را تسهیل کند.

در مجموع، به نظر می‌رسد اثربخشی میان‌وعده‌های تمرینی تا حد زیادی به طراحی پروتکل، شدت و حجم تمرین، و ویژگی‌های اولیه شرکت‌کنندگان وابسته باشد. ازاین‌رو، نبود تغییر معنی‌دار در برخی شاخص‌های عملکردی را نمی‌توان به‌سادگی به بی‌اثربودن این رویکرد نسبت داد، بلکه ممکن است بیانگر ناکافی‌بودن دوز تمرینی یا نیاز به زمان بیشتر برای بروز سازگاری‌های قابل اندازه‌گیری باشد. بر این اساس، برای تعیین دقیق‌تر جایگاه این مداخلات در ارتقای سلامت سالمندان، انجام پژوهش‌های آینده با حجم نمونه بیشتر، طراحی استانداردتر، پیگیری طولانی‌تر و ارزیابی همزمان پیامدهای عملکردی، رفتاری و فیزیولوژیک ضروری به نظر می‌رسد.

محدودیت‌های پژوهش

اگرچه مرور حاضر تصویری جامع از قابلیت اجرا و مقبولیت میان‌وعده‌های تمرینی در سالمندان ارائه می‌دهد، بررسی دقیق ویژگی‌های روش‌شناختی مطالعات واردشده نشان می‌دهد که شواهد موجود همچنان با محدودیت‌هایی همراه است که در تفسیر و تعمیم نتایج باید مدنظر قرار گیرد.

نخست، اگرچه برخی مطالعات دارای حجم نمونه مناسب (مانند مطالعه ترکیبی تای‌چی و میان‌وعده‌های تمرینی با حدود ۹۰ شرکت‌کننده)(۴۲) بودند، اما سیستم کلی مطالعات با ناهمگونی قابل‌توجهی در حجم نمونه مواجه است؛ به‌طوری‌که برخی کارآزمایی‌ها تنها ۲۰ تا ۳۰ شرکت‌کننده داشته‌اند، درحالی‌که برخی دیگر نمونه‌های بسیار بزرگ‌تر استفاده کرده‌اند. این پراکندگی، امکان ترکیب‌سازی آماری و مقایسه مستقیم اثرات مداخله را محدود می‌کند و به‌ویژه در تحلیل‌های مقایسه‌ای، باعث کاهش انسجام شواهد می‌شود.

محدودیت مهم دیگر به نبود داده‌های پایه‌ای کلیدی، به‌ویژه شاخص توده بدنی (BMI) مربوط است. در میان شش مطالعه بررسی‌شده، تنها یک پژوهش شاخص توده بدنی پایه را گزارش کرده بود و سایر مطالعات فاقد هرگونه اطلاعات در این زمینه بودند. این نقص داده‌ای اهمیت زیادی دارد، زیرا شاخص توده بدنی یکی از عوامل تعیین‌کننده عملکرد فیزیکی، تعادل، سرعت سازگاری عضلانی و توانایی پاسخ به برنامه‌های تمرینی در سالمندان است. نبود اطلاعات شاخص توده بدنی مانع از آن می‌شود که تحلیل کنیم آیا وضعیت بدنی اولیه بر نتایج مداخله اثرگذار بوده یا خیر، و در نتیجه تعمیم‌پذیری نتایج برای گروه‌های مختلف سالمندان محدود می‌شود.

افزون بر این، پروتکل‌های تمرینی مورداستفاده نیز بسیار ناهمگون بودند؛ شامل تفاوت در نوع تمرین مقاومتی، شدت، تواتر روزانه (۱ تا ۳ میان‌وعده)، و مدت هر جلسه. برخی پروتکل‌ها بدون پیشرفت‌پذیری مشخص طراحی شده بودند و برخی دیگر تغییرات تدریجی داشتند. این تنوع زیاد مانع از آن است که بتوان «حجم تمرینی بهینه» یا ترکیب مناسب شدت - فراوانی - نوع تمرین برای سالمندان را به‌طور مشخص کرد. در ادامه، پیامدهای اندازه‌گیری‌شده نیز فاقد انسجام بودند؛ برخی مطالعات تنها یک آزمون عملکردی (مانند STS-۵) به کار برده بودند، درحالی‌که دیگران از آزمون کامل‌تری شامل SPPB، TUG یا آزمون‌های تعادلی استفاده کرده بودند. این عدم یکپارچگی در شاخص‌ها، مقایسه یافته‌ها را دشوارتر می‌کند.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

در نهایت، مدت بسیاری از مداخلات نسبتاً کوتاه بود (۱ تا ۱۲ هفته) که هرچند برای ایجاد تغییرات اولیه کافی است، اما برای ارزیابی اثرات پایداری چون تعادل پویا، قدرت اندام تحتانی و سازگاری‌های عملکردی طولانی‌مدت، ممکن است ناکافی باشد. همچنین کنترل محدود بر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و بالینی مانند سطح فعالیت بدنی پایه، وجود بیماری‌های مزمن یا داروهای مصرفی نیز تفسیر دقیق‌تر نتایج را دشوار می‌سازد.

به‌طورکلی، محدودیت‌های شناسایی‌شده نشان می‌دهد که برای دستیابی به شواهد مستحکم‌تر در زمینه اثربخشی میان‌وعده‌های تمرینی در سالمندان، انجام کارآزمایی‌های بالینی با گزارش کامل‌تر ویژگی‌های پایه‌ای (به‌ویژه شاخص توده بدنی)، حجم نمونه یکپارچه‌تر، پروتکل‌های استاندارد و پیش‌رونده، و دوره‌های مداخله طولانی‌تر ضروری است. رفع این محدودیت‌ها می‌تواند پایه‌ای قوی‌تر برای تعیین نقش واقعی میان‌وعده‌های تمرینی در ارتقای عملکرد و سلامت سالمندان فراهم سازد.

سپاس‌گزاری

نویسندگان از پژوهشگرانی که مطالعات اولیه آن‌ها در این مرور نظام‌مند مورد استفاده قرار گرفته است، قدردانی می‌کنند. همچنین، از حمایت مؤسسات دانشگاهی محل فعالیت خود در فراهم‌سازی دسترسی به منابع علمی و امکانات پژوهشی سپاسگزاری می‌نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافع یا روابط مالی رقابتی مرتبط با این مطالعه ندارند.

کد اخلاق

از آنجا که این مطالعه یک مرور نظام‌مند بر مطالعات منتشرشده پیشین بود، هیچ‌گونه مداخله یا مشارکت مستقیمی از سوی انسان‌ها یا حیوانات در آن صورت نگرفت. بنابراین، دریافت تأییدیه کمیته اخلاق و اخذ رضایت‌نامه آگاهانه ضروری نبود. این مرور مطابق با دستورالعمل‌های گزارش‌دهی PRISMA انجام شد.

حمایت مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک‌هزینه یا حمایت مالی اختصاصی از سوی سازمان‌ها و نهادهای دولتی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

عابد علایی پور و محمدمهدی عیدیان‌کاخکی در طراحی مفهومی مطالعه و تدوین چارچوب پژوهش مشارکت داشتند. طوفان رضایی و ارمغان یزدانی در تدوین روش‌شناسی و طراحی مطالعه همکاری کردند. امین میرزایی و رضا صفریان گرمخانی مسئول انجام جست‌وجو در منابع علمی، غربالگری مطالعات و استخراج داده‌ها بودند. عابد علایی‌پور ارزیابی کیفیت روش‌شناختی مطالعات و بررسی خطر سوگیری را انجام داد. طوفان رضایی در تفسیر و تلفیق داده‌ها مشارکت داشت. عابد علایی‌پور پیش‌نویس اولیه مقاله را تهیه کرد و کلاری توماس–جونیوس ویرایش و بازنگری نسخه نهایی مقاله را بر عهده داشت. تمامی نویسندگان در بازنگری مقاله مشارکت کردند، نسخه نهایی دست‌نوشته را به‌صورت انتقادی بررسی کردند و با نسخه نهایی و ارسال آن برای انتشار موافقت نمودند.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

References

1. Dogra S, Dunstan DW, Sugiyama T, Stathi A, Gardiner PA, Owen N. Active aging and public health: evidence, implications, and opportunities. Annu Rev Public Health. 2022;43:439-59. doi:10.1146/annurev-publhealth-052620-091107.
2. Veronese N, Koyanagi A, Cereda E, Maggi S, Barbagallo M, Dominguez LJ, et al. Sarcopenia reduces quality of life in the long-term: longitudinal analyses from the English longitudinal study of ageing. Eur Geriatr Med. 2022;13:633-9. doi: 10.1007/s41999-022-00627-3.
3. Clark BC. Neural mechanisms of age-related loss of muscle performance and physical function. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2023;78:8-13. doi: 10.1093/gerona/glad029.
4. Grevendonk L, Connell NJ, McCrum C, Fealy CE, Bilet L, Bruls YM, et al. Impact of aging and exercise on skeletal muscle mitochondrial capacity, energy metabolism, and physical function. Nat Commun. 2021;12:4773. doi: 10.1038/s41467-021-24956-2.
5. Nuzzo JL, Pinto MD, Kirk BJ, Nosaka K. Resistance exercise minimal dose strategies for increasing muscle strength in the general population: an overview. Sports Med. 2024;5:1139-62.. doi: 10.1007/s40279-024-02009-0.
6. Kushkestani M, Parvani M, Ghafari M, Avazpoor Z. The role of exercise and physical activity on aging-related diseases and geriatric syndromes. SPORT TK-EuroAmerican J Sport Sci. 2022;11:6. doi:10.6018/sportk.464401.
7. Collaborators GA. Global, regional, and national burden of diseases and injuries for adults 70 years and older: systematic analysis for the Global Burden of Disease 2019 Study. BMJ. 2022; 376:e068208. doi: 10.1136/bmj-2021-068208.
8. Blomqvist S, Seipel S, Engström M. Using augmented reality technology for balance training in the older adults: a feasibility pilot study. BMC Geriatr. 2021;21:1-13. doi: 10.1186/s12877-021-02061-9.
9. Taylor JA, Greenhaff PL, Bartlett DB, Jackson TA, Duggal NA, Lord JM. Multisystem physiological perspective of human frailty and its modulation by physical activity. Physiol Rev. 2023;103:1137-91. doi: 10.1152/physrev.00037.202.
10. Wang T, Laher I, Li S. Exercise snacks and physical fitness in sedentary populations. Sports Med Health Sci. 2025;7:1-7.doi: 10.1016/j.smhs.2024.02.006.
11. Thøgersen-Ntoumani C, Kritz M, Grunseit A, Chau J, Ahmadi M, Holtermann A, et al. Barriers and enablers of vigorous intermittent lifestyle physical activity (VILPA) in physically inactive adults: a focus group study. Int J Behav Nutr Phys Act. 2023;20:78. doi: 10.1186/s12966-023-01480-8.
12. Perkin OJ, McGuigan PM, Stokes KA. Exercise snacking to improve muscle function in healthy older adults: a pilot study. J Aging Res. 2019;2019:7516939 . doi: 10.1155/2019/7516939.
13. Jansons P, Fyfe JJ, Dalla Via J, Daly RM, Scott D. Barriers and enablers associated with participation in a home-based pragmatic exercise snacking program in older adults delivered and monitored by Amazon Alexa: a qualitative study. Aging Clin Exp Res. 2023;35:561-9. doi: 10.1007/s40520-022-02327-1.
14. Wang T, Laher I, Li S. Exercise snacks and physical fitness in sedentary populations. Sports Med Health Sci. 2025;7:1-7. doi: 10.1016/j.smhs.2024.02.006.
15. Eidiyan-Kakhki MM, Salehpour M. Home-based Bodyweight Training: An Emergency Approach to Enhance Students' Quality of Life. Int J Sch Health. 2024;11:279-88. doi: 10.30476/INTJSH.2024.102278.1400.
16. Eidyan-kakhki MM, Salehpour M, Kashef M. Bodyweight Strength Training and Functional Capacity of Students during the COVID-19 Pandemic: A randomized control trial focusing on the immune system. J Exerc Health Sci. 2022;2:15-32. doi: 10.22089/jehs.2023.14029.1060.
17. Eidiyan-Kakhki MM, Rajabi H, Amani-Shalamzari S, Motamedi P. The safety, acceptability, and effectiveness of home-based 'exercise snacking'for improving physical function of older adults: a systematic review. Eur Geriatr Med. 2026:1-16 doi: 10.1007/s41999-026-01529-4.
18. Moonikh KO. The effect of a new approach to training in the form of whole-body Exercise snacks on cardiorespiratory fitness, body fat percentage, and blood pressure of non-athletic male students: A quasi-experimental study. J Exerc Physiol Spe Pop. 2025; 2: 1-16. doi: 10.22098/epsp.2025.17075.1057.
19. Meng L, Chen J, Huo X, Zhang Y, Zheng H. Efficacy of Progressive Exercise Snacking for Middle-Aged and Older Adults With Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2026. doi:10.1016/j.apmr.2026.02.493.
20. Fountaine CJ. SHAREABLE RESOURCE: ten training principles to guide exercise prescription. ACSM's Health Fitness J. 2024;28:88.doi: 10.1249/FIT.0000000000000986.
21. Monteiro A, Moore J, Aikens R, Duckworth A, Gross JJ, Schwartz D, et al. A Work-Based, Fully Remote, and Peer-Supported

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

Exercise Snack Behavior Change Intervention (MOV'D): Protocol for a Randomized Controlled Pilot Trial. JMIR Res Protoc. 2025;14:e64455. doi: 10.2196/64455.
22. Fyfe JJ, Dalla Via J, Jansons P, Scott D, Daly RM. Feasibility and acceptability of a remotely delivered, home-based, pragmatic resistance 'exercise snacking'intervention in community-dwelling older adults: a pilot randomised controlled trial. BMC Geriatr. 2022;22:521. doi: 10.1186/s12877-022-03207-z.
23. Skinner TL, Peeters GG, Croci I, Bell KR, Burton NW, Chambers SK, et al. Impact of a brief exercise program on the physical and psychosocial health of prostate cancer survivors: A pilot study. Asia Pac J Clin Oncol. 2016;12:225-34. doi.org/10.1111/ajco.12474.
24. Liu K, Song Y, Yuan Y, Li Z, Wang X, Zhang W, et al. Type 2 Diabetes Mellitus with Tight Glucose Control and Poor Pre-Injury Stair Climbing Capacity May Predict Postoperative Delirium: A Secondary Analysis. Brain Sci. 2022;12. doi: 10.3390/brainsci12070951.
25. Rafiei H, Omidian K, Myette-Côté É, Little JP. Metabolic Effect of Breaking Up Prolonged Sitting with Stair Climbing Exercise Snacks. Med Sci Sports Exerc. 2021;53:150-8. doi: 10.1249/MSS.0000000000002431
26. Jenkins EM, Nairn LN, Skelly LE, Little JP, Gibala MJ. Do stair climbing exercise "snacks" improve cardiorespiratory fitness? Appl Physiol Nutr Metab. 2019;44:681-4. doi: 10.1139/apnm-2018-0675.
27. Jenkins DG, Devin JL, Weston KL, Jenkins JG, Skinner TL. Benefits beyond cardiometabolic health: the potential of frequent high intensity 'exercise snacks' to improve outcomes for those living with and beyond cancer. J Physiol. 2023;601:4691-7 .doi:10.1113/JP284985.
28. Yin M, Deng S, Chen Z, Zhang B, Zheng H, Bai M, et al. Exercise snacks are a time-efficient alternative to moderate-intensity continuous training for improving cardiorespiratory fitness but not maximal fat oxidation in inactive adults: a randomized controlled trial. Appl Physiol Nutr Metab. 2024;49:920-32. doi: 10.1139/apnm-2023-0593.
29. Hongu N, Shimada M, Miyake R, Nakajima Y, Nakajima I, Yoshitake Y. Promoting Stair Climbing as an Exercise Routine among Healthy Older Adults Attending a Community-Based Physical Activity Program. Sports (Basel). 2019;7. doi: 10.3390/sports7010023.
30. Vikberg S, Björk S, Nordström A, Nordström P, Hult A. Feasibility of an online delivered, home-based resistance training program for older adults–a mixed methods approach. Front Psychol. 2022;13:869573. doi:10.3389/fpsyg.2022.869573.
31. Bajdek N, Latham NK, Dishaw M, Farrell S, Shang YV, Pencina KM, et al. Feasibility of a Multicomponent Digital Fall Prevention Exercise Intervention for At-Risk Older Adults. J Frailty Aging. 2024;13:349-58. doi.org/10.14283/jfa.2024.35.
32. Zhu J, Li M, Wang C. Effects of blood flow restricted staircase sprint snacks on body composition, anaerobic power, and muscle strength in physically inactive students. Sci Rep. 2025;15:26610. doi: 10.1038/s41598-025-11196-3.
33. Liang IJ, Francombe-Webb J, McGuigan PM, Perkin OJ, Thompson D, Western MJ. The acceptability of homebased exercise snacking and Tai-chi snacking amongst high and low function UK and Taiwanese older adults. Front Aging. 2023;4:1180939. doi: 10.3389/fragi.2023.1180939.
34. Rezaei T, Eidiyan-Kakhki M, Ranjbar K, Mirzaei A, Shohanizad S, Yazdani A, et al. Effects of Aerobic Exercise (Continuous and High-Intensity Interval Training) on Inflammatory Markers in Iranian Breast Cancer Survivors: A Systematic Review. J Ilam Univ Med Sci. 2026;34:27-42.
35. Shohanizade S, Rezaei T, Eidiyan-Kakhki MM. The Effect of Resistance Training on Inflammatory Factors and Immune Indices in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review. J Ilam Univ Med Sci. 2026;34:41-56.
36. Eidiyan-Kakhki MM, Nikolaidis PT, Willems MET, Clemente FM, Rajabi H, Amani-Shalamzari S, et al. Effects of single sodium bicarbonate supplementation versus co-ingestion with beta-alanine, creatine, or caffeine on anaerobic performance, buffering capacity, and perceived fatigue: a systematic review and meta-analysis. Sport Sci Health. 2026;22:240. doi:10.1007/s11332-026-01813-7.
37. Torabi A, Eidiyan-Kakhki MM, Amani-Shalamzari S, Jafari M. The effect of vitamin D supplementation on physical performance of male soccer players: A Systematic review. J Exerc Health Sci. 2022;2:59-74. doi: 10.22089/jehs.2024.14483.1067.
38. Eidiyan-Kakhki M.M, Rajabi H, Amani-Shalamzari S, Motamedi P, Jafari M, Nikolaidis PT. A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis of Isoinertial Flywheel vs. Traditional Resistance Training on Strength, Power, Speed, and Agility in Team Sports. Res Q Exerc Sport. 2026:1-17. doi:10.1080/02701367.2026.2662550.
39. Zhang S, Wang M, Lin R, Shuai Z, Lv Z, Wang C, et al. Remote exercise snacking and

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]

fall-related functional outcomes in older adults: a systematic review including a meta-analysis. Front Physiol. 2026;17:1709619. doi:10.3389/fphys.2026.1709619.
40. Stawarz K, Liang IJ, Alexander L, Carlin A, Wijekoon A, Western MJ. Exploring the potential of technology to promote exercise snacking for older adults who are prefrail in the home setting: user-centered design study. JMIR Aging. 2023;6:e41810. doi: 10.2196/41810
41. Western MJ, Welsh T, Keen K, Bishop V, Perkin OJ. Exercise snacking to improve physical function in pre-frail older adult memory clinic patients: a 28-day pilot study. BMC Geriatr. 2023;23:471. doi:10.1186/s12877-023-04169-6.
42. Liang IJ, Perkin OJ, Williams S, McGuigan PM, Thompson D, Western MJ. The Efficacy of 12-Week Progressive Home-Based Strength and Tai-Chi Exercise Snacking in Older Adults: A Mixed-Method Exploratory Randomised Control Trial. J Frailty Aging. 2024;13:572-81. doi: 10.14283/jfa.2024.32.
43. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41: 687-708. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181915670.
44. Rosado H, Bravo J, Raimundo A, Carvalho J, Pereira C. Optimizing Cognitive and Physical Gains in Older Adults: Benefits of a Psychomotor Intervention Program Based on Functional Level. Medicina (Kaunas). 2025;61. doi: 10.3390/medicina61091584.
45. Stoller O, Schindelholz M, Hunt KJ. Robot-Assisted End-Effector-Based Stair Climbing for Cardiopulmonary Exercise Testing: Feasibility, Reliability, and Repeatability. PLoS One. 2016;11:e0148932. doi: 10.1371/journal.pone.0148932.
46. Wu S, Johansson J, Hovatta O, Rising A. Efficient passage of human pluripotent stem cells on spider silk matrices under xeno-free conditions. Cell Mol Life Sci. 2016;73:1479-88. doi: 10.1007/s00018-015-2053-5.
47. Henson J, Davies MJ, Bodicoat DH, Edwardson CL, Gill JM, Stensel DJ, et al. Breaking Up Prolonged Sitting With Standing or Walking Attenuates the Postprandial Metabolic Response in Postmenopausal Women: A Randomized Acute Study. Diabetes Care. 2016;39:130-8. doi: 10.2337/dc15-1240.
48. Brandt T, Schwandner CTL, Schmidt A. Resistance exercise snacks improve muscle mass in female university employees: a prospective, controlled, intervention pilot-study. Front Public Health. 2024;12:1347825. doi: 10.3389/fpubh.2024.1347825.
49. Zhang W, Liu X, Liu H, Zhang X, Song T, Gao B, et al. Effects of aerobic and combined aerobic-resistance exercise on motor function in sedentary older adults: A randomized clinical trial. J Back Musculoskelet Rehabil. 2024;37:25-36. doi.org/10.3233/BMR-220414.
50. Zhang S, Qian G, Xu H, Gu M, Mao S, Wang Y, et al. Effects of different exercise modalities on balance performance in healthy older adults: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Geriatr. 2025;25:570. doi: 10.1186/s12877-025-06212-0.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-25]