Journal of Health and Biomedical Informatics 2026; 13(1): 24-40
doi:10.34172/jhbmi.2026.10
Medical Informatics Research Center, Kerman University of Medical Sciences

Review article

Digital Transformation in Iranian Sports Clubs to Attract Older Adults: A Narrative Review and Conceptual Model Proposal

Balal Hooshmand Moghadam[1], Mohammad Keshtidar[2], Javad Gholamian[3], Mahdi Talebpour[2]*

1. MSc Student, Department of Sport Management, Faculty of Sport Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
2. Professor, Department of Sport Management, Faculty of Sport Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
3. Assistant professor, Department of Sport Management, Faculty of Sport Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

ARTICLE INFO:

Article History:

Received: 1 Oct 2025

Accepted: 14 May 2026

Published: 21 Jun 2026

Corresponding Author:

Mahdi Talebpour

Email:
mtalebpour@um.ac.ir

Citation: Hooshmand Moghadam B, Keshtidar M, Gholamian J, Talebpour M. Digital Transformation in Iranian Sports Clubs to Attract Older Adults: A Narrative Review and Conceptual Model Proposal. Journal of Health and Biomedical Informatics 2026; 13(1): 24-40. [In Persian]

Abstract

Introduction: Today, digital transformation in senior sports clubs—an innovative approach to enhancing physical activity and the physical health of older adults—has attracted global attention. However, in Iran a comprehensive conceptual framework for the optimal utilization and localization of digital technologies in these clubs has not yet been designed. The aim of this study was to provide a narrative review of exergames and wearable technologies, with an emphasis on local challenges, and to present a conceptual model for digital transformation in Iranian sports clubs to attract older adults.

Method: This study was designed as a structured narrative review employing an interdisciplinary approach. A systematic search of Persian and English sources published between 2010 and 2025 was conducted across reputable national and international databases. Keywords were selected with a focus on digital transformation, sports for older adults, wearable technologies, and sports clubs. Following screening and final assessment, 58 sources were selected for qualitative analysis and the synthesis of concepts.

Results: Findings indicated that the majority of reviewed studies associated exergames and wearable technologies with improved motor motivation, increased adherence to physical activity, enhanced monitoring of health indicators, and personalization of older adults' exercise programs. Analysis of selected studies also identified the main barriers to digital transformation in Iran's senior sports clubs as weak technological infrastructure, high costs of digital equipment, limited digital literacy among older adults, and lack of coherent national policy. Accordingly, the study's proposed conceptual model delineated four key dimensions — infrastructure, technology, human resources, and policymaking — as the principal pillars of digital transformation for Iranian senior sports clubs.

Conclusion: The results of this review indicate that the success of digital transformation in Iranian senior sports clubs is not solely dependent on technology development; rather, it requires strengthening local infrastructure, enhancing older adults' digital literacy, training specialized human resources, and formulating integrated national policies. The proposed conceptual model can serve as a practical framework for planning and developing technology-based senior sports clubs in Iran.

Keywords: Digital transformation, Physical activity in older adults, E-sports, Wearable technologies, Sports clubs, Digital health, Iran

© 2025 The Author(s); Published by Kerman University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cite

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره سیزدهم، شماره اول، سال ۱۴۰۵، ص ۴۰-۲۴
doi: 10.34172/jhbmi.2026.10
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

مقاله مروری

تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران برای جذب سالمندان: مرور روایتی و ارائه مدل مفهومی

بلال هوشمند مقدم[۱]، محمد کشتی دار[۲]، جواد غلامیان[۳]، مهدی طالب پور[۲]*

۱. کارشناسی ارشد ،گروه مدیریت ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲. استاد ، گروه مدیریت ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳. استادیار، گروه مدیریت ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

دریافت: ۱۴۰۴/۷/۹
پذیرش: ۱۴۰۵/۴/۲۴
انتشار برخط: ۱۴۰۵/۳/۳۱

نویسنده مسئول:
مهدی طالب پور

ایمیل:
mtalebpour@um.ac.ir

ارجاع: هوشمند مقدم بلال، کشتی دار محمد، غلامیان جواد، طالب پور مهدی. تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران برای جذب سالمندان: مرور روایتی و ارائه مدل مفهومی. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۴۰۵؛ ۱۳(۱): ۲۴-۴۰.

چکیده

مقدمه: امروزه تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی سالمندی، به‌عنوان رویکردی نوین برای ارتقای فعالیت بدنی و سلامت جسمانی سالمندان، در سطح جهانی مورد توجه قرار گرفته است. با این حال، در ایران هنوز چارچوب مفهومی جامعی برای بهره‌گیری بهینه از فناوری‌های دیجیتال در این باشگاه‌ها طراحی و بومی‌سازی نشده است. هدف این مطالعه، مروری روایتی بر ورزش‌های الکترونیک و فناوری‌های پوشیدنی، با تأکید بر چالش‌های بومی، و ارائه مدلی مفهومی برای تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران به‌منظور جذب سالمندان بود.

روش کار: این مطالعه به‌صورت مرور روایتی ساختاریافته با رویکرد میان‌رشته‌ای طراحی شد. جستجوی نظام‌مند منابع فارسی و انگلیسی منتشرشده بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ در پایگاه‌های معتبر ملی و بین‌المللی انجام گرفت. کلیدواژه‌ها با تمرکز بر تحول دیجیتال، ورزش سالمندی، فناوری‌های پوشیدنی و باشگاه‌های ورزشی انتخاب شدند. پس از غربالگری و ارزیابی نهایی، ۵۸ منبع برای تحلیل کیفی و تلفیق مفاهیم انتخاب گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد بخش عمده مطالعات بررسی‌شده، ورزش الکترونیک و فناوری‌های پوشیدنی را با بهبود انگیزش حرکتی، افزایش پایبندی به فعالیت بدنی، ارتقای پایش شاخص‌های سلامت و شخصی‌سازی تمرینات سالمندان مرتبط دانسته‌اند. همچنین، تحلیل مطالعات منتخب نشان داد مهم‌ترین موانع تحول دیجیتال در باشگاه‌های سالمندی ایران شامل ضعف زیرساخت‌های فناورانه، هزینه‌های بالای تجهیزات دیجیتال، محدودیت سواد دیجیتال سالمندان و نبود سیاست‌گذاری منسجم ملی است. بر این اساس، مدل مفهومی پیشنهادی پژوهش چهار بُعد کلیدی شامل زیرساخت، فناوری، منابع انسانی و سیاست‌گذاری را به‌عنوان ارکان اصلی تحول دیجیتال باشگاه‌های سالمندی ایران تبیین کرد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مرور نشان می‌دهد موفقیت تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی سالمندی ایران، صرفاً وابسته به توسعه فناوری نیست، بلکه نیازمند تقویت زیرساخت‌های بومی، ارتقای سواد دیجیتال سالمندان، آموزش نیروی انسانی متخصص و تدوین سیاست‌های یکپارچه ملی است. مدل مفهومی ارائه‌شده می‌تواند به‌عنوان چارچوبی کاربردی برای برنامه‌ریزی و توسعه باشگاه‌های ورزشی سالمندی مبتنی بر فناوری در ایران مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: تحول دیجیتال، فعالیت بدنی سالمندان، ورزش الکترونیک؛ فناوری‌های پوشیدنی، باشگاه‌های ورزشی، سلامت دیجیتال، ایران

مقدمه

بر اساس آخرین سرشماری‌های ملی، جمعیت سالمندان ایران (افراد بالای ۶۰ سال) با شتابی بی‌سابقه در حال افزایش است؛ به‌گونه‌ای که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰، بیش از ۳۰ درصد از جمعیت کشور را تشکیل دهند و ایران را در زمره کشورهای با جمعیت پیر قرار دهد [۱]. این تحول جمعیتی، پیامدهای عمیقی بر نظام‌های بهداشت، درمان و رفاه اجتماعی، به‌ویژه در حوزه ورزش و فعالیت بدنی، خواهد داشت. سازمان جهانی بهداشت نیز تأکید کرده است که سالمندی فعال، نیازمند سیاست‌های جامع در حوزه‌های مختلف از جمله ورزش و فعالیت بدنی منظم است [۲]. همچنین، مطابق با گزارش مرکز آمار ایران (۱۴۰۱)، در حال حاضر حدود ۱۰ درصد از جمعیت ایران بالای ۶۰ سال هستند و این نسبت طی دو دهه آینده دو برابر خواهد شد [۳]. بنابراین، طراحی سیاست‌ها و مداخلات تخصصی برای ارتقای سلامت جسمی، روانی و اجتماعی سالمندان، از اولویتِ بالایی برخوردار است.

فعالیت بدنی و ورزش، نقشی حیاتی در ارتقای کیفیت زندگی، پیشگیری از بیماری‌های مزمن، بهبود عملکرد شناختی و کاهش هزینه‌های درمانی سالمندان دارد [۴]. شواهد نشان می‌دهد که انجام تمرینات ورزشی منظم می‌تواند بروز بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت نوع دو، افسردگی و زوال عقل را به‌طور قابل‌توجهی کاهش دهد [۵]. با این حال، میزان فعالیت بدنی در میان سالمندان ایرانی بسیار پایین است و کمتر از ۲۰ درصد از این جمعیت، فعالیت بدنی منظم و کافی دارند [۶]. در این میان، طراحی برنامه‌های تمرینی جذاب، ایمن و متناسب با وضعیت عملکردی و نیازهای جسمی و روانی سالمندان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۷].

باشگاه‌های ورزشی، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نهادهای تربیت بدنی و سلامت در جامعه، نقش محوری در ارتقای سبک زندگی فعال سالمندان ایفا می‌کنند [۸]. این باشگاه‌ها می‌توانند با فراهم‌آوردن محیطی امن و اجتماعی، بهره‌گیری از مربیان آموزش‌دیده و تأمین امکانات مناسب، بستر لازم را برای مشارکت سالمندان در فعالیت‌های ورزشی و تمرینی فراهم آورند [۹]. با این حال، مطالعات داخلی نشان داده‌اند که اکثر باشگاه‌های ورزشی ایران فاقد زیرساخت‌های فیزیکی و برنامه‌ریزی مناسب برای پذیرش سالمندان هستند؛ همچنین برنامه‌های تمرینی آن‌ها عمدتاً متناسب با نیازهای جوانان طراحی می‌شود [۱۰]. افزون بر این، کمبود مربیان متخصص در حوزه ورزش سالمندی، نبود بسته‌های خدماتی استاندارد و آگاهی‌نداشتن خانواده‌ها نسبت به مزایای ورزش در این گروه سنی، از دیگر چالش‌های موجود به‌شمار می‌روند [۱۱].

مفهوم تحول دیجیتال در ورزش و باشگاه‌ها، طی دهه اخیر به‌عنوان رویکردی نوین برای افزایش جذب، انگیزش و پایبندی افراد به فعالیت بدنی مطرح شده است [۱۲]. تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی به معنای به‌کارگیری فناوری‌های نوین نظیر ورزش‌های الکترونیک(Exergaming)، سیستم‌های واقعیت مجازی، پلتفرم‌های آنلاین تمرین و فناوری‌های پوشیدنی، برای ارتقای تجربه ورزشی و ارائه خدمات شخصی‌سازی‌شده به ورزشکاران است [۱۳]. این فناوری‌ها با ایجاد تعامل، انگیزش و بازخورد فوری، می‌توانند اثربخشی برنامه‌های تمرینی را به‌ویژه در سالمندان افزایش دهند [۱۴]. برای نمونه، استفاده از بازی‌های حرکتی مبتنی بر واقعیت مجازی در سالمندان، به بهبود تعادل، عملکرد حرکتی و سلامت شناختی آن‌ها انجامیده است [۱۵]. همچنین، فناوری‌های پوشیدنی مانند ساعت‌های هوشمند و مچ‌بندهای پایش سلامت، می‌توانند با رصد لحظه‌ای علائم حیاتی و شاخص‌های فیزیولوژیک، امنیت تمرین سالمندان را افزایش دهند [۱۶].

با وجود توسعه روزافزون فناوری‌های دیجیتال ورزشی در سطح جهانی، شواهد موجود در ایران نشان می‌دهد که باشگاه‌های ورزشی کشور هنوز در مراحل ابتدایی تحول دیجیتال قرار دارند و استفاده از فناوری‌های نوین برای سالمندان بسیار اندک است [۱۷]. از جمله دلایل این وضعیت می‌توان به کمبود زیرساخت‌های فناورانه، هزینه‌های بالای تجهیزات، نبود سیاست‌های حمایتی و مقاومت فرهنگی در برابر پذیرش فناوری‌های دیجیتال اشاره کرد [۱۸]. در عین حال، پژوهش‌های ملی در خصوص نقش ورزش‌های الکترونیک و فناوری‌های پوشیدنی در باشگاه‌های ورزشی برای سالمندان بسیار اندک است و چارچوب بومی برای پیاده‌سازی این فناوری‌ها در کشور تدوین نشده است [۱۹]. بنابراین، شکاف پژوهشی مهمی در زمینه بررسی جامع نقش ورزش‌های الکترونیک، فناوری‌های پوشیدنی و چالش‌های بومی تحول دیجیتال باشگاه‌های ورزشی ایران برای جذب و مشارکت سالمندان وجود دارد [۲۰]. پژوهش حاضر می‌کوشد با مرور نظام‌مند و روایتیِ جدیدترین شواهد داخلی و بین‌المللی، تصویری جامع از وضعیت فعلی، چالش‌ها، فرصت‌ها و مسیرهای آینده تحول دیجیتال در باشگاه‌های ایران برای سالمندان ارائه دهد. هدف این مطالعه، تحلیل انتقادی و مرور روایتی بر تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران، با تمرکز

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره سیزدهم، شماره اول، سال ۱۴۰۵، ص ۴۰-۲۴
doi: 10.34172/jhbmi.2026.10
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

بر ورزش‌های الکترونیک، فناوری‌های پوشیدنی و چالش‌های بومی، به‌منظور جذب و توانمندسازی سالمندان است. همچنین، این مطالعه می‌کوشد خلأهای موجود را شناسایی و مسیرهای سیاست‌گذاری، پژوهشی و عملیاتی را برای ارتقای ورزش سالمندی در کشور تبیین کند.

روش کار

پژوهش حاضر به‌عنوان یک مرور روایتیِ ساختاریافته طراحی شد. منظور از مرور روایتی ساختاریافته در این پژوهش، رویکردی است که در آن چارچوب جستجو، معیارهای شمول و خروج، و فرایند تحلیل کیفی از پیش تعیین و به‌صورت شفاف مستند می‌شوند، بدون آنکه الزاماً از سنتز آماری یا پروتکل‌های کاملاً سیستماتیک پیروی کند. مرور روایتی به‌عنوان یکی از روش‌های جامع مرور متون، با هدف ترکیب و تلفیق یافته‌های مطالعات موجود برای تبیین ژرف موضوعات نوین به کار می‌رود. در این نوع مرور، برخلاف مرور سیستماتیک که به پرسش‌های دقیق و روش‌های تحلیلی آماری محدود می‌شود، تمرکز بر تفسیر مفهومی، شناسایی شکاف‌های دانشی و ارائه پیشنهادات کاربردی در حوزه‌های میان‌رشته‌ای است. با توجه به ماهیت گسترده و پیچیده موضوع تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران برای جذب سالمندان و ضرورت بررسی فناوری‌های نوین و بومی‌سازی آن‌ها، طراحی مرور روایتی ساختاریافته بهترین گزینه علمی برای پوشش جامع ادبیات موجود، تحلیل انتقادی و تبیین ابعاد مفهومی و اجرایی مرتبط با این موضوع به‌شمار می‌رفت. اگرچه این مطالعه از نوع مرور روایتی است، اما از برخی اصول جستجوی نظام‌مند و تحلیل کیفی بهره گرفته است تا شفافیت و قابلیت بازتولید یافته‌ها تقویت شود.

دامنه این مرور روایتی سه حوزه کلیدی را در بر می‌گیرد: نخست، مفاهیم تحول دیجیتال، ورزش‌های الکترونیک و فناوری‌های پوشیدنی در بستر ورزش سالمندان و باشگاه‌های ورزشی به‌طور عام؛ دوم، شناسایی وضعیت فعلی، چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران، به‌ویژه در حوزه سالمندان؛ و سوم، مرور انتقادی شکاف‌های دانشی و پژوهشی موجود و ارائه چارچوب‌های مفهومی برای توسعه راهکارهای بومی در این زمینه. این دامنه، با رویکردی میان‌رشته‌ای، یافته‌های حوزه‌های علوم ورزشی، سلامت سالمندی، فناوری‌های پوشیدنی، علوم داده، علوم اجتماعی و سیاست‌گذاری سلامت را تلفیق می‌کند تا تصویری جامع و آینده‌نگرانه برای تصمیم‌گیرندگان و مدیران باشگاهی ارائه دهد.

برای شناسایی جامع و نظام‌مند متون مرتبط، استراتژی جستجوی هدفمندی طراحی شد. جزئیات جستجو به این شرح است: ترکیب کلیدواژه‌ها با عملگرهای بولی "AND" و "OR" برای نمونه: ("Digital transformation" OR "Smart fitness") AND ("Sports club" OR "Fitness center") AND ("Elderly" OR "Older adults") انجام گرفت. فیلترهای اعمال‌شده شامل مقالات فارسی و انگلیسی دارای چکیده، بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵، و نوع مطالعه (مروری، کیفی، آینده‌پژوهی، سیاستی) بود. پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی مورد استفاده عبارت بودند از PubMed، Scopus، Web of Science، ScienceDirect و IEEE Xplore. همچنین، برای پوشش مطالعات فارسی، پایگاه‌های SID، Magiran، IranDoc و Civilica جستجو شدند.

کلیدواژه‌های انگلیسی مورد استفاده عبارت بودند از: "Digital transformation"، "Sports club"، "Elderly physical activity"، "Wearable technology"، "Esports and older adults" و "Smart fitness for elderly" کلیدواژه‌های معادل فارسی نیز شامل «تحول دیجیتال»، «باشگاه‌های ورزشی»، «فعالیت بدنی سالمندان»، «فناوری‌های پوشیدنی»، «ورزش الکترونیک» و «سالمندان و فناوری ورزشی» بودند. جستجو به بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ محدود شد تا جدیدترین شواهد علمی و کاربردی پوشش داده شود.

معیارهای ورود شامل مقالات مروری، پژوهش‌های کیفی، مطالعات آینده‌پژوهی و سیاست‌گذاری، مقالات مفهومی و گزارش‌های سیاستی مرتبط بود. معیارهای خروج نیز شامل مقالات بدون دسترسی به متن کامل، مطالعات بر روی جمعیت‌های غیرباشگاهی یا افراد زیر ۵۰ سال، و مقالات بدون ارتباط مستقیم با محورهای تحول دیجیتال، سالمندی و باشگاه‌های ورزشی بود.

در ابتدا ۴۲۱ مقاله از پایگاه‌های ذکرشده شناسایی شد. پس از حذف مقالات تکراری (۱۱۳ مورد) و غربالگری عناوین و چکیده‌ها بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۱۹۶ مقاله برای بررسی تمام‌متن انتخاب گردید. در مرحله ارزیابی تمام‌متن، ۱۳۸ مقاله به دلیل عدم انطباق کامل با دامنه پژوهش حذف شدند. در نهایت، ۵۸ مقاله (شامل ۳۷ مقاله انگلیسی و ۲۱ مقاله فارسی) به‌عنوان منابع نهایی مرور روایتی وارد مرحله تحلیل شدند.

برای ارزیابی کیفیت مقالات منتخب، از ابزار اســتاندارد (Scale for the Assessment of Narrative Review Articles) SANRA استفاده گردید. این ابزار دارای شش گویه است (شمول دامنه، شناسایی و جستجوی منابع، ارزیابی کیفیت منابع، ترکیب یافته‌ها، استنتاج و پشتیبانی از ادعاها) که هر گویه در طیف ۰ تا ۲ نمره‌دهی شد. همچنین برای مطالعات کیفی، چک‌لیست (Critical Appraisal Skills Programme) CASP به کار رفت. دو پژوهشـگر به‌طور مسـتقل کیفیت مقالات را ارزیابی کردند و در موارد اختلاف، با بحث گروهی به اجماع رسیدند. مقالات با نمره SANRA کمتر از ۶ از ۱۲ از تحلیل نهایی خارج نشدند، بلکه سطح شواهد آن‌ها در تفسیر یافته‌ها لحاظ گردید. فرآیند غربالگری و انتخاب مطالعات توسط دو پژوهشگر به‌طور مستقل انجام شد و اختلاف‌نظرها با بحث مشترک حل گردید تا حداکثر اعتبار و دقت در انتخاب مقالات رعایت شود.

در این مطالعه از تحلیل محتوای کیفی استقرایی برای استخراج مفاهیم اصلی استفاده شد. ابتدا تمامی مقالات منتخب به‌صورت کامل مطالعه و قطعات معنادار کدگذاری شدند. کدگذاری باز در نرم‌افزار MAXQDA (نسخه ۲۰۲۲) انجام گرفت. سپس کدهای مشابه در قالب زیرطبقات و سپس طبقات اصلی دسته‌بندی شدند. در مرحله بعد، روابط بین طبقات با رویکرد مقایسه‌ای مداوم بررسی شد. برای افزایش اعتبار تحلیل، دو پژوهشـگر به‌طور مجزا کدگذاری را انجام دادند و پایایی بین‌کدگذاران با محاسـبه ضـریب کاپای کوهن (۰/۸۶) تأیید شـد. فرایند تحلیل شـامل شـناسـایی زیرموضـوعات کلیدی، نقد و بررسـی رویکردها و شـواهد موجود، و تلفیق یافته‌ها برای تدوین چارچوب‌های مفهومی بومی بود. همچنین برای ارائه تحلیلی انتقادی، رویکرد مقایســه تطبیقی یافته‌های ملی و بین‌المللی به کار رفت تا شکاف‌های دانشی و اجرایی ایران در قیاس با تجارب جهانی روشـن گردد. یافته‌های نهایی در سـه حوزه ورزش الکترونیک، فناوری‌های پوشیدنی و چالش‌های بومی‌سازی تحلیل و طبقه‌بندی شدند.

نتایج

تحول دیجیتال در باشـگاه‌های ورزشـی به فرایندِ ادغام فناوری‌های نوین دیجیتال در تمامی ابعاد خدمات، فرایندها، مدیریت و مدل‌های کسب‌وکار باشگاه‌ها، برای ارتقای تجربه مشتری و بهبود عملکرد سازمانی اشاره دارد [۲۱]. این مفهوم صرفاً معادل دیجیتالی‌سازی ساده نیست، بلکه بازآفرینی ساختاری مدل‌های سنتی باشگاه‌داری با تکیه بر داده‌محوری و هوشمندسازی است [۲۲]. در واقع، تحول دیجیتال به معنای بهره‌گیری راهبردی از فناوری‌های نوظهور برای خلق ارزش‌های جدید برای اعضا، ارتقای سلامت جامعه و بهبود بازده اقتصادی باشگاه‌ها تعریف می‌شود [۲۳]. بررسی‌های اخیر در صنعت ورزش نشان داده‌اند که باشگاه‌هایی که رویکردهای دیجیتال را در مدیریت و خدمات خود ادغام می‌کنند، موفقیت بیشـتری در جذب مخاطبان سـالمند و حفظ آنان دارند [۲۴]. اجزای اصـلی تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی را می‌توان در سه بخش کلیدی طبقه‌بندی کرد:

۱- سخت‌افزارهای فناورانه: سخت‌افزارها شامل تجهیزات الکترونیک، دستگاه‌های متصل به اینترنت، سنسورها، فناوری‌های پوشیدنی (مانند ساعت‌های هوشـمند و مچ‌بندهای سـنجش فعالیت) و تجهیزاتی نظیر سـیسـتم‌های واقعیت مجازی یا افزوده هسـتند [۲۵]. این تجهیزات امکان ارزیابی لحظه‌ای شـاخص‌های فیزیولوژیک سـالمندان، پایش ایمنی حرکات ورزشـی و ایجاد انگیزه تمرینی در بسـتر دیجیتال را فراهم می‌آورند [۲۶].

۲- نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌های ورزشی: نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌ها، قلب تحول دیجیتال باشگاه‌ها محسوب می‌شوند. این بخش شامل پلتفرم‌های مدیریت تمرین، اپلیکیشن‌های شخصی‌سازی‌شده برای برنامه‌ریزی تمرین سالمندان، نرم‌افزارهای تحلیل داده، اپلیکیشن‌های تناسب‌اندام و سیستم‌های بازی‌وارسازی تمرین است [۲۷]. در سالمندان، نرم‌افزارهایی که رابط کاربری ساده و گیمیفیکیشن مناسبی داشته باشند، اثربخشی بالاتری در حفظ مشارکت ورزشی دارند [۲۸].

۳- سیستم‌های اطلاعاتی و زیرساخت داده‌محور: زیرساخت‌های اطلاعاتی شامل دیتابیس‌های مشتریان، سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشـتری (Customer Relationship Management)، سیسـتم‌های ابری تحلیل داده‌ها، اینترنت اشـیا (Internet of Things) و هوش مصنوعی برای تحلیل رفتار و علایق سالمندان هستند [۲۹]. چنین سیستم‌هایی امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، طراحی مداخلات تمرینی شخصی‌سازی‌شده و ارتقای کیفیت خدمات باشگاه‌ها را مهیا می‌سازند [۳۰].

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره سیزدهم، شماره اول، سال ۱۴۰۵، ص ۴۰-۲۴
doi: 10.34172/jhbmi.2026.10
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

تحقیقات نشان می‌دهند باشگاه‌های ورزشی در کشورهای توسعه‌یافته با بهره‌گیری یکپارچه از این سه مؤلفه توانسته‌اند مشارکت سالمندان را ۲۵ تا ۴۰ درصد نسبت به مدل‌های سنتی افزایش دهند [۳۱]. در ایران، هرچند برخی باشگاه‌ها اقدام به خرید تجهیزات هوشمند کرده‌اند، اما عدم وجود زیرساخت‌های اطلاعاتی جامع و نرم‌افزارهای بومی‌سازی‌شده، چالشی جدی در مسیر تحقق کامل تحول دیجیتال به شمار می‌رود [۳۲]. نکته مهم آن است که تحول دیجیتال بدون تغییر رویکرد مدیریتی باشگاه‌ها و توسعه مهارت‌های دیجیتال مربیان و کارکنان، صرفاً به نصب تجهیزات و نرم‌افزار محدود می‌ماند و منجر به ارتقاء تجربه واقعی مشتریان سالمند نخواهد شد [۳۳]؛ لذا در مدل‌های مفهومی جدید، بر هم‌راستایی راهبرد فناوری، مدیریت منابع انسانی و مدل کسب‌وکار باشگاه تأکید می‌شود [۳۴].

در این راستا، مدل مفهومی تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی، به‌عنوان چارچوبی جامع برای تبیین مؤلفه‌های اصلی و روابط میان آن‌ها ارائه می‌شود. این مدل دربرگیرنده سه بُعد کلیدی است: زیرساخت‌های سخت‌افزاری (نظیر تجهیزات دیجیتال و فناوری‌های پوشیدنی)، زیرساخت‌های نرم‌افزاری (شامل سامانه‌های مدیریت باشگاهی، اپلیکیشن‌های تلفن همراه و پلتفرم‌های ورزش الکترونیک) و سیستم‌های اطلاعاتی (مبتنی بر جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌ها برای تصمیم‌گیری‌های راهبردی). جدول ۱، این مدل را به‌صورت خلاصه و مفهومی نمایش می‌دهد و می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای تحلیل وضعیت موجود باشگاه‌ها، طراحی مداخلات فناورانه و تدوین سیاست‌های توسعهٔ تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی کشور، به‌ویژه برای جذب سالمندان، مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱: مدل مفهومی تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی

بخش	اجزای کلیدی	کارکرد اصلی
سخت‌افزار	فناوری‌های پوشیدنی، واقعیت مجازی، دستگاه‌های متصل به اینترنت	پایش وضعیت جسمانی سالمندان، ایمنی تمرین، انگیزش تمرینی
نرم‌افزار	اپلیکیشن‌های تمرینی، نرم‌افزارهای تحلیل داده، پلتفرم‌های گیمیفیکیشن	برنامه‌ریزی تمرین، شخصی‌سازی مداخلات، افزایش مشارکت و لذت تمرین
سیستم اطلاعاتی	CRM، دیتابیس مشتریان، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی	تحلیل داده، تصمیم‌گیری هوشمند، بهبود خدمات و ارتقاء رضایت مشتریان

ادبیات نشان می‌دهد که تحقق تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی برای جذب سالمندان، نیازمند توجه همزمان به ابعاد فناورانه، زیرساخت‌های اطلاعاتی و توسعه منابع انسانی است و صرف سرمایه‌گذاری بر تجهیزات، بدون آموزش کارکنان و تدوین راهبردهای کلان سازمانی، به موفقیت نمی‌انجامد [۳۵].

ورزش الکترونیک برای سالمندان

ورزش‌های الکترونیک (شامل Exergaming و e-sports) در دهه اخیر به‌عنوان رویکردی نوین برای ارتقای سطح فعالیت بدنی سالمندان مطرح شده‌اند. این مفهوم به‌طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شود: دسته نخست، Exergaming است که ترکیبی از بازی‌های ویدئویی و فعالیت بدنی واقعی محسوب می‌شود و با استفاده از حسگرهای حرکتی یا دستگاه‌های تعامل فیزیکی، فرد را به حرکت وامی‌دارد و همزمان سرگرمی ایجاد می‌کند؛ دسته دوم، e-sports است که به رقابت‌های ویدئویی حرفه‌ای یا نیمه‌حرفه‌ای با تحرک بدنی چشمگیر اشاره دارد، هرچند در زمینه سالمندان، تمرکز عمدتاً بر Exergaming بوده است [۳۶].

مطالعات جهانی متعدد، اثربخشی Exergaming را در بهبود پارامترهای مختلف سالمندی نشان داده‌اند. برای نمونه، Franco و همکاران نشان داد که Exergaming به‌طور معناداری تعادل، قدرت اندام تحتانی و عملکرد شناختی سالمندان را ارتقا می‌دهد [۳۷]. همچنین مطالعه‌ای در ژاپن با استفاده از Nintendo Wii Fit Plus نشان داد که تمرینات مبتنی بر بازی‌های الکترونیک به بهبود تعادل و کاهش ریسک سقوط در سالمندان بالای ۶۵ سال انجامیده است [۳۸]. در مطالعه‌ای دیگر، بلازیک و همکاران گزارش کردند که مداخلات Exergaming به‌مدت ۱۲ هفته و سه جلسه در هفته، به بهبودی معنادار در عملکرد شناختی و سرعت پردازش اطلاعات

سالمندان انجامید [۳۹]. پژوهش اخیر Liao و همکاران نیز با بررسی ۱۴ کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده و کنترل‌شده نشان داد که Exergaming اثری مثبت با اندازه اثر متوسط تا زیاد بر کیفیت زندگی مرتبط با سلامت در سالمندان دارد [۴۰].

طراحی و اجرای ورزش‌های الکترونیک برای سالمندان، نیازمند ملاحظات ایمنی، روان‌شناختی و ارگونومیکیِ دقیق است. نخست، محیط فیزیکی بازی باید عاری از موانع و خطرات سقوط باشد و سطح زمین لغزنده نباشد [۴۱]. دوم، رابطهای کاربری بازی باید ساده و قابل‌فهم باشند و در صورت نیاز، آموزش‌های اولیه به سالمندان ارائه شود [۴۲]. سوم، سطح دشواری بازی‌ها باید متناسب با ظرفیت جسمانی و شناختی هر سالمند انتخاب گردد تا از ایجاد خستگی مفرط یا ناامیدی جلوگیری شود [۴۳]. چهارم، زمان‌بندی جلسات تمرینی باید بر اساس اصول فیزیولوژی ورزشی سالمندان، شامل شدت متوسط و دوره‌های استراحت کافی، تنظیم شود [۴۴]. از سوی دیگر، استفاده از سیستم‌های مانیتورینگ ضربان قلب و تعادل در کنار Exergaming توصیه می‌شود تا امنیت قلبی–عروقی و عضلانی–اسکلتی سالمندان تضمین گردد. [۴۵].

در ایران، علیرغم رشد آهسته فناوری‌های مرتبط با ورزش الکترونیک، به دلیل عدم توسعه زیرساخت‌های باشگاهی مناسب و کمبود برنامه‌های آموزشی ویژه سالمندان، به‌کارگیری Exergaming هنوز فراگیر نشده است [۴۶]. با این حال، مطالعه نصیری و همکاران در تهران نشان داد که استفاده از بازی‌های تعاملی مبتنی بر حسگر Kinect، به افزایش انگیزه، بهبود خلق‌وخوی و احساس مشارکت اجتماعی در سالمندان ساکن در خانه‌های سالمندان انجامیده است [۴۷]. این نتایج، بیانگر ضرورت سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های باشگاهی، آموزش کادر تخصصی و بومی‌سازی محتوای بازی‌های الکترونیک، برای پاسخ به نیازهای فرهنگی و جسمانی سالمندان ایرانی است.

جدول ۲، مجموعه‌ای از مطالعات کلیدی بین‌المللی را در خصوص اثربخشی ورزش‌های الکترونیک در جمعیت سالمندان خلاصه می‌کند. این مطالعات، شواهد محکمی در حمایت از نقش Exergaming به‌عنوان رویکردی مکمل در ارتقای سلامت جسمی، شناختی و روانی سالمندان ارائه می‌دهند و می‌توانند مبنایی برای توسعه مداخلات بومی در ایران قرار گیرند.

جدول ۲: مطالعات کلیدی جهانی در حوزه ورزش الکترونیک برای سالمندان

نویسنده (سال)	کشور	طراحی مطالعه	جمعیت مورد مطالعه	مداخله	پیامدهای اصلی
Franco و همکاران (۲۰۱۵) [۳۷]	چین	مرور سیستماتیک	۱۷ مطالعه RCT	انواع Exergaming	بهبود تعادل، قدرت اندام تحتانی، عملکرد شناختی
Blažič و همکاران (۲۰۲۲) [۳۹]	آلمان	RCT	۵۸ سالمند	Exergaming 12 هفته‌ای	بهبود شناخت و سرعت پردازش اطلاعات
Vazquezو همکاران (۲۰۱۸) [۳۸]	آمریکا	مرور سیستماتیک و متاآنالیز	۱۴ مطالعه RCT	Exergaming	بهبود کیفیت زندگی مرتبط با سلامت
Liao و همکاران (۲۰۱۵) (۴۰)	ژاپن	RCT	۴۵ سالمند	Nintendo Wii Fit Plus	بهبود تعادل و کاهش ریسک سقوط
Shams Ghahfarokhi (۲۰۲۲) [۴۷]	ایران	نیمه‌تجربی	۳۰ سالمند	بازی Kinect	افزایش انگیزه و خلق‌وخو

فناوری‌های پوشیدنی در باشگاه‌های ورزشی سالمندی

فناوری‌های پوشیدنی به مجموعه‌ای از تجهیزات الکترونیکی گفته می‌شود که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر روی بدن قرار گرفته و داده‌های زیستی، حرکتی و محیطی کاربر را به‌طور مداوم ثبت، ذخیره‌سازی یا تحلیل می‌کنند [۴۸]. این فناوری‌ها شامل سنسورها، پردازنده‌ها، نرم‌افزارهای هوشمند و قابلیت اتصال بی‌سیم هستند که امکان پایش سلامت، بهینه‌سازی عملکرد ورزشی و ارتقای کیفیت زندگی را فراهم می‌سازند [۴۹]. در حوزه سالمندی، فناوری‌های پوشیدنی به‌عنوان ابزارهایی کارآمد برای پایش نشانگرهای حیاتی، ارزیابی فعالیت فیزیکی و پیشگیری از سقوط مطرح می‌شوند [۵۰].

در میان انواع فناوری‌های پوشیدنی، دستبندهای هوشمند کاربرد گسترده‌ای در ردیابی تعداد گام‌ها، برآورد کالری مصرفی، ثبت کیفیت خواب و ضربان قلب دارند [۵۱]. مطالعات نشان داده‌اند که این ابزارها می‌توانند به ارتقای انگیزش سالمندان برای تحرک بدنی کمک

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره سیزدهم، شماره اول، سال ۱۴۰۵، ص ۴۰-۲۴
doi: 10.34172/jhbmi.2026.10
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

کرده و در نتیجه کاهش خطر بیماری‌های متابولیک و قلبی-عروقی را به‌دنبال داشته باشند [۵۲]. ساعت‌های ورزشی هوشمند نیز علاوه بر امکانات فوق، قابلیت اندازه‌گیری سطح اشباع اکسیژن خون (SpO_2) و الکتروکاردیوگرام (ECG) و ارسال اعلان‌های پزشکی را فراهم می‌کنند که برای پایش سلامت قلبی-عروقی سالمندان اهمیت ویژه‌ای دارد [۵۳]. به‌عنوان مثال، مدل‌های جدید Garmin و Apple Watch سری ۹ با دقت بالا، تغییرات ضربان قلب و ریتم‌های غیرطبیعی را شناسایی کرده و به پزشک اطلاع می‌دهند [۵۴].

سنسورهای وضعیت بدن و تعادل از دیگر فناوری‌های نوین پوشیدنی محسوب می‌شوند که در سالمندان، به‌ویژه برای پیشگیری از سقوط، به‌کار می‌روند. این سنسورها با نصب بر روی کمر یا کفش، زوایای حرکتی، سرعت، شتاب و الگوهای راه‌رفتن را پایش کرده و در صورت وجود ناهنجاری در تعادل، هشدار فوری برای فرد و مراقب ارسال می‌کنند [۵۵]. شواهد نشان می‌دهد که استفاده منظم از این سنسورها به بهبود کنترل پاسچر و کاهش بروز زمین‌خوردگی کمک می‌کند [۵۶].

بررسی‌های اخیر حاکی از آن است که بهره‌گیری از فناوری‌های پوشیدنی در باشگاه‌های سالمندی، به بهبود شاخص‌های فیزیولوژیک، روان‌شناختی و عملکردی می‌انجامد [۵۷]. این فناوری‌ها با ارتقای خودکارآمدی، پایش دقیق شاخص‌های بیولوژیک و ارائه بازخورد بی‌درنگ، موجب افزایش سطح فعالیت بدنی ایمن در سالمندان می‌شوند [۵۸]. مطالعات طولی روی سالمندان نشان داده‌اند که استفاده روزانه از دستبندهای هوشمند و ساعت‌های ورزشی به‌مدت حداقل ۱۲ هفته، با کاهش معنادار فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، بهبود VO_2max و بهبود شاخص توده بدنی (BMI) همراه است [۵۹].

همچنین، کاربرد سنسورهای وضعیت بدن به بهبود تعادل ایستا و پویا، افزایش طول گام، کاهش زمان فاز دوپا و کاهش نوسانات پاسچرال در سالمندان انجامیده است [۶۰]. این یافته‌ها، اهمیت استفاده از فناوری‌های پوشیدنی را به‌عنوان بخشی از برنامه‌های تمرینی و توان‌بخشی باشگاه‌های سالمندی برای ارتقای سلامت و پیشگیری از افت عملکرد فیزیکی، دوچندان می‌کند [۶۱].

در سال‌های اخیر، استفاده از فناوری‌های پوشیدنی به‌عنوان بخشی کلیدی از رویکردهای پایش سلامت و ارتقای فعالیت بدنی در سالمندان، با رشد چشمگیری همراه بوده است. این فناوری‌ها، علاوه بر ارائه اطلاعات بیومتریک دقیق، امکان مانیتورینگ مستمر وضعیت فیزیولوژیک، تعادل و عملکرد حرکتی را برای مربیان، خانواده و کادر بهداشتی فراهم می‌کنند و نقشی اساسی در بهبود کیفیت زندگی سالمندان ایفا می‌نمایند [۶۱-۵۸]. در جدول ۳، طبقه‌بندی جامع و کاربردهای اصلی انواع فناوری‌های پوشیدنی رایج در حوزه سالمندی ارائه شده است که می‌تواند به‌عنوان راهنمایی عملی و پژوهشی برای مدیران باشگاه‌های سالمندی، متخصصان فیزیولوژی ورزشی، کاردرمانی و سیاست‌گذاران سلامت کشور مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۳: طبقه‌بندی فناوری‌های پوشیدنی کاربردی در سالمندان

نوع فناوری	کاربرد اصلی	ویژگی‌ها	مطالعه (سال)
دستبند هوشمند (Fitbit, Xiaomi Mi Band)	ردیابی فعالیت روزانه، خواب، ضربان قلب	وزن سبک، عمر باتری بالا، اپلیکیشن اختصاصی	Kim و همکاران (۲۰۲۵) [۶۲]
ساعت هوشمند (Apple Watch, Garmin)	پایش ضربان قلب، ECG، SpO2، کالری مصرفی	نمایشگر بزرگ، هشدارهای پزشکی، اتصال LTE	Contreras-Osorio و همکاران (۲۰۲۲) [۶۳]
سنسورهای وضعیت بدن (Kinesis QTUG, BalanSens)	ارزیابی تعادل، راه‌رفتن، پیش‌بینی خطر سقوط	نصب روی کمر یا کفش، تحلیل بیومکانیکی	Gordt و همکاران (۲۰۱۸) [۳]
کفش‌های هوشمند (SmartShoe, SolePower)	تحلیل فشار کف پا و تعادل	حسگرهای فشاری داخلی، مناسب افراد تعادل‌ناپایدار	Viqueira Villarejo و همکاران (۲۰۱۴) [۶۵]
پوشیدنی‌های ECG پیوسته (Zio Patch)	پایش طولانی‌مدت قلب	بسیار سبک و ضد آب، ثبت ۱۴ روزه	Choi و همکاران (۲۰۲۰) [۶۶]

چالش‌های بومی تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران

محدودیت‌های زیرساختی

یکی از مهم‌ترین موانع در مسیر تحول دیجیتال باشگاه‌های ورزشی ایران برای جذب سالمندان، ضعف زیرساخت‌های فناورانه است. بسیاری از باشگاه‌های کوچک و متوسط، فاقد شبکه اینترنت پایدار، پهنای باند کافی یا تجهیزات سخت‌افزاری به‌روز هستند که امکان به‌کارگیری فناوری‌های نوین نظیر سیستم‌های مدیریت سلامت دیجیتال، ورزش‌های الکترونیک و فناوری‌های پوشیدنی را محدود می‌کند [۶۷]. افزون بر این، کمبود منابع برق اضطراری، نبود تجهیزات پشتیبان و ضعف سیستم‌های امنیت داده نیز مانع از استقرارِ امن فناوری‌های جدید می‌شود [۶۸]. مطالعه شریفی و همکاران نشان داد که تنها ۲۴ درصد از باشگاه‌های ورزشی خصوصی تهران، زیرساخت‌های استاندارد برای ادغام فناوری‌های پوشیدنی و ورزش الکترونیک را داشته‌اند [۶۹]. به‌طور مشابه، اسدی و همکاران ضعف شدید زیرساخت‌های فناوری اطلاعات را عامل اصلی شکست پروژه‌های سلامت دیجیتال در مراکز ورزشی دانسته‌اند [۷۰].

محدودیت‌های فرهنگی و سواد دیجیتال سالمندان

یکی دیگر از چالش‌های کلیدی، فقدان فرهنگ‌سازی مناسب و ضعف سواد دیجیتال در میان سالمندان ایرانی است. بخش عمده‌ای از سالمندان با مفاهیم ابتدایی فناوری‌های دیجیتال آشنا نیستند و نگرانی‌های امنیتی یا ذهنی (مانند ترس از آسیب، گمراهی یا شکست در یادگیری) مانع از استفاده مؤثر آن‌ها از این فناوری‌ها می‌شود [۷۱]. گزارش حسینی و همکاران نشان داد که ۶۲ درصد از سالمندان شهری، نسبت به استفاده از فناوری‌های پوشیدنی بی‌اعتماد بوده و از خطرات احتمالی آن ابراز نگرانی می‌کنند [۷۲]. همچنین، عوامل روان‌شناختی نظیر اضطراب تکنولوژی، ترس از شکست در کار با ابزارهای نوین و فقدان انگیزه در مواجهه با پلتفرم‌های ورزشی دیجیتال، باعث کاهش مشارکت آن‌ها می‌شود [۷۳]. در این راستا، مطالعه باقری و همکاران بیان می‌کند که آموزش تدریجی با حمایت روان‌شناختی، می‌تواند به‌طور معناداری پذیرش فناوری را در سالمندان افزایش دهد [۷۴].

چالش‌های اقتصادی و سیاست‌گذاری

از منظر اقتصادی، هزینه‌های بالای خرید، استقرار و نگهداری فناوری‌های دیجیتال، یکی از موانع اساسی برای باشگاه‌های ورزشی ایران است. به‌دلیل مشکلات ارزی، تحریم‌ها و نبود حمایت‌های مالی دولتی، باشگاه‌ها توانایی تأمین تجهیزات ورزش الکترونیک، دستگاه‌های واقعیت مجازی، سنسورهای پیشرفته یا پلتفرم‌های دیجیتال سلامت را ندارند [۷۵]. مطالعه قاسمی و همکاران برآورد کرد که هزینه راه‌اندازی کامل یک باشگاه سالمندی هوشمند با تجهیزات فناورانه، بین ۴ تا ۶ میلیارد تومان خواهد بود که برای اکثر باشگاه‌های خصوصی غیرقابل‌تحمل است [۷۶]. افزون بر چالش‌های اقتصادی، نبود سیاست‌گذاری‌های حمایتی و راهبردهای کلان نیز از موانع جدی محسوب می‌شود. به‌عنوان نمونه، برنامهٔ تحول دیجیتال وزارت ورزش، هنوز فاقد بخش اختصاصی برای سالمندان است و زیرساخت‌های قانونی برای حمایت از توسعه ورزش‌های دیجیتال سالمندی تدوین نشده است. مطالعه میرزایی و همکاران نشان داد که عدم انسجام میان وزارت ورزش، وزارت بهداشت و نهادهای فناورانه، موجب کاهش سرعت اجرای پروژه‌های تحول دیجیتال در حوزه سالمندان شده است [۷۷]. جدول ۴، مهم‌ترین چالش‌های بومی تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران برای جذب سالمندان را به‌صورت طبقه‌بندی‌شده و با استناد به مطالعات اخیر ارائه می‌دهد.

جدول ٤ : چالش‌های بومی تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران برای سالمندان

ردیف	چالش	توضیحات	منبع
۱	ضعف زیرساخت‌های IT	اینترنت ناکافی، عدم تجهیزات سرور و امنیت سایبری ضعیف	[۶۷-۷۰]
۲	کمبود تجهیزات دیجیتال	هزینه‌های بالای تجهیزات پوشیدنی و ورزش الکترونیک	[۶۹،۷۵]
۳	عدم فرهنگ‌سازی	نبود برنامه‌های آموزش فناوری برای سالمندان	[۷۱-۷۴]
۴	سواد دیجیتال پایین سالمندان	ناآشنایی با ابزارها و اضطراب تکنولوژی	[۷۲،۷۳]
۵	مشکلات اقتصادی باشگاه‌ها	کمبود منابع مالی برای خرید و نگهداری فناوری‌ها	[۷۵،۷۶]
۶	نبود سیاست‌گذاری ملی	فقدان قوانین حمایتی تحول دیجیتال سالمندی	[۷۷]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی دوره سیزدهم، شماره اول، سال ۱۴۰۵، ص ۴۰-۲۴
doi: 10.34172/jhbmi.2026.10
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

تحلیل تطبیقی: مقایسه اجمالی وضعیت ایران با کشورهای پیشرو (ژاپن، کره جنوبی، استرالیا، آمریکا)

تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی سالمندی، در کشورهای توسعه‌یافته به‌عنوان یک راهبرد ملی در ارتقای سلامت سالمندان شناخته می‌شود، درحالی‌که در ایران چنین تحولاتی همچنان در مراحل آغازین باقی مانده است. ژاپن، به‌عنوان کشوری با بالاترین درصد جمعیت سالمند، با توسعه گسترده باشگاه‌های مجهز به فناوری‌های پوشیدنی، ربات‌های کمک‌حرکتی و سیستم‌های هوشمند مانیتورینگ سلامت، به ارتقای مشارکت سالمندان در ورزش‌های ساختاریافته پرداخته است [۷۸]. کره جنوبی نیز با بهره‌گیری از زیرساخت‌های قوی اینترنت اشیا و پلتفرم‌های ورزش الکترونیک اختصاصی سالمندان، نه‌تنها مشارکت فیزیکی، بلکه انگیزش روانی آنان را ارتقا داده است [۷۹]. در استرالیا، تمرکز اصلی بر ترکیب فناوری‌های پوشیدنی با تمرینات عملکردی در باشگاه‌های سالمندی است که با پشتیبانی مداخلات جامعه‌نگر و راهبردهای انگیزشی دیجیتال، اثربخشی بالایی در بهبود کیفیت زندگی سالمندان نشان داده است [۸۰]. ایالات متحده آمریکا، به‌عنوان پیشگام در توسعه ورزش الکترونیک و فناوری‌های پوشیدنی، رویکردی تلفیقی شامل داده‌کاوی سلامت، هوش مصنوعی و شخصی‌سازی برنامه‌های تمرینی را برای سالمندان در باشگاه‌ها پیاده‌سازی کرده است؛ گزارش‌ها حاکی از کاهش معنادار ریسک زمین‌خوردگی، افسردگی و بیماری‌های متابولیک در سالمندان مشارکت‌کننده است [۸۱].

در مقابل، ایران با محدودیت‌های زیرساختی نظیر سرعت پایین اینترنت در برخی مناطق، کمبود پلتفرم‌های بومیِ طراحی‌شده برای سالمندان، و فقدان سیاست‌های یکپارچه ملی مواجه است. هرچند نمونه‌هایی از باشگاه‌های پیشرو در تهران و چند کلانشهر، در بهره‌گیری محدود از ساعت‌های هوشمند و اپلیکیشن‌های ساده پایش ضربان قلب دیده می‌شود[۸۲]، اما سطح این اقدامات در مقایسه با کشورهای فوق، بسیار ابتدایی است و فاقد طراحی‌های مبتنی بر نیازسنجی‌های روانی، اجتماعی و فیزیولوژیکِ جامع سالمندان می‌باشد [۸۳]. همچنین در کشورهای پیشرو، آموزش مداوم مربیان ورزشی در استفاده از فناوری‌های دیجیتال و اصول طراحی انگیزشی ورزش الکترونیک برای سالمندان، امری نهادینه شده است [۸۴]، درحالی‌که در ایران چنین آموزش‌های حرفه‌ایِ سیستماتیک، به‌ندرت وجود دارد. به‌علاوه، نبود مدل‌های پایدار اقتصادی و سیاست‌گذاری حمایتی برای سرمایه‌گذاری باشگاه‌ها در تجهیزات دیجیتال ویژه سالمندان، توسعه این حوزه را با چالش مواجه کرده است [۸۵].

مطابق با جدول ۵، مهم‌ترین تفاوت‌های ایران با این کشورها در سه بُعدِ زیرساخت فناورانه، نظام آموزش تخصصی و سیاست‌گذاری کلان خلاصه می‌شود. برای ارتقای جایگاه ایران، طراحی سیاست‌های تحول دیجیتال سالمندی مبتنی بر شواهد جهانی و بومی‌سازی‌شده، همراه با آموزش نیروی انسانی و حمایت اقتصادی از باشگاه‌ها، ضرورتی غیرقابل‌انکار است.

جدول ۵: مقایسه تطبیقی اقدامات تحول دیجیتال در باشگاه‌های سالمندی ایران و جهان

کشور	راهبردهای کلیدی تحول دیجیتال سالمندی	نمونه اقدامات	منبع
ژاپن	باشگاه‌های سالمندی هوشمند، ربات‌های کمکی، مانیتورینگ سلامت	ربات‌های کمکی Honda و باشگاه‌های مجهز به حسگرهای تعادل سالمندی	[۸۵]
کره جنوبی	پلتفرم‌های ورزش الکترونیک سالمندی، اینترنت اشیا	برنامه Senior Exergame Platform	[۷۹]
استرالیا	ترکیب فناوری پوشیدنی با تمرینات عملکردی و انگیزشی	برنامه Active Ageing using Wearables	[۸۰]
آمریکا	هوش مصنوعی و داده‌کاوی سلامت در باشگاه‌های سالمندی	SilverSneakers AI Training Program	[۸۱]
ایران	اقدامات محدود و پراکنده بدون سیاست‌گذاری ملی	استفاده محدود از ساعت‌های هوشمند در برخی باشگاه‌ها	[۸۲-۸۵]

ارائه مدل مفهومی پیشنهادی برای تحول دیجیتال باشگاه‌های سالمندی در ایران

با توجه به تحلیل جامع مبانی نظری، شواهد تطبیقی بین‌المللی، وضعیت بومی ایران و چالش‌های شناسایی‌شده، مدل مفهومی پیشنهادی این مطالعه برای تحول دیجیتال باشگاه‌های سالمندی در ایران، در قالب چهار بُعد اصلی ارائه می‌شود: (۱) زیرساخت فناورانه، (۲) محتوای آموزشی و تمرینی متناسب، (۳) مداخلات انگیزشی و روان‌شناختی، و (۴) سیاست‌گذاری و راهبری کلان.

بُعد اول مدل: زیرساخت فناورانه. این بُعد بر ایجاد بسترهای پایدار اینترنت پرسرعت، تجهیزات سخت‌افزاری هوشمند (نظیر تردمیل‌های مجهز به واقعیت افزوده و دستگاه‌های قدرتی همراه با سنسورهای تعادل) و پلتفرم‌های آموزش آنلاین ویژه سالمندان تأکید دارد. در

پژوهش هوشمند و همکاران، فراهم‌سازی تجهیزات هوشمند در باشگاه‌ها به ارتقای مشارکت و انگیزه سالمندان برای ورزش انجامیده است [۸۶]. همچنین، Kallinen و همکاران در ژاپن بیان کردند که تجهیز باشگاه‌ها به سیستم‌های دیجیتال یکپارچه، امکان شخصی‌سازی تمرینات و پایش سلامت را بهبود می‌بخشد [۸۷].

بُعد دوم مدل: محتوای آموزشی و تمرینی متناسب. طراحی تمرینات سازگار با محدودیت‌های فیزیکی، شناختی و روانی سالمندان و ارائه محتوای آموزشی به زبان ساده، تصویری و مرحله‌ای، بخش مهمی از این مدل است. بنابر گزارش Dorner و همکاران در استرالیا، استفاده از ویدیوهای آموزشی ساده‌شده و اپلیکیشن‌های کاربرپسند، به کاهش ترس از فناوری و افزایش استفاده مکرر سالمندان از برنامه‌های تمرینی انجامیده است [۸۸].

بُعد سوم مدل: مداخلات انگیزشی و روان‌شناختی. این بُعد شامل کاربرد رویکردهای انگیزشی مبتنی بر نظریه خودمختاری، تقویت احساس شایستگی و حمایت اجتماعی دیجیتال است. پژوهش Linhares و همکاران در کره جنوبی نشان داد که افزودن عناصر بازی‌سازی در اپلیکیشن‌های تمرین سالمندی، پایبندی به ورزش را تا ۳۵ درصد افزایش می‌دهد [۸۹]. همچنین، فراهم‌سازی ارتباطات اجتماعی دیجیتال برای سالمندان به‌منظور ارتقای انگیزش، از توصیه‌های کلیدی مدل حاضر است [۹۰].

بُعد چهارم مدل: سیاست‌گذاری و راهبری کلان. این بخش، محور پشتیبان مدل محسوب می‌شود و شامل تدوین سیاست‌های حمایتی دولت برای ارتقای زیرساخت‌ها، آموزش نیروی انسانی متخصص در تحول دیجیتال سالمندی، تأمین اعتبارات، حمایت‌های بیمه‌ای و استانداردسازی فناوری‌های باشگاهی است. براساس یافته‌های پژوهش زارع و همکاران، نبود راهبرد کلان تحول دیجیتال و آموزش مدیران باشگاه‌ها، از مهم‌ترین موانع اجرای چنین برنامه‌هایی در ایران به‌شمار می‌رود [۹۱]. همچنین در مطالعه ملکی و همکاران، بر ضرورت همکاری میان وزارت ورزش، وزارت بهداشت و سازمان نظام مهندسی پزشکی ورزشی برای توسعه ایمن فناوری‌های دیجیتال سالمندی در ایران تأکید شده است [۹۲].

نتیجه‌گیری مدل مفهومی: مدل پیشنهادی حاضر، تعامل سیستماتیک چهار بُعد فوق را برای تحقق تحول دیجیتال باشگاه‌های سالمندی ایران ضروری می‌داند. رویکرد مدل، جامع‌نگر، مبتنی بر شواهد جهانی و بومی، و با تأکید بر نیازها و فرهنگ دیجیتال سالمندان ایرانی است. این مدل می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای سیاست‌گذاران، مدیران باشگاه‌های ورزشی، متخصصان تربیت بدنی سالمندی و طراحان فناوری‌های ورزشی، در جهت طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی مداخلات تحول دیجیتال با رویکرد ارتقای مشارکت ورزشی سالمندان به کار رود [۹۳].

مدل مفهومی پیشنهادی این مطالعه که در جدول ۶ ارائه شده است، چهار بُعد کلیدی تحول دیجیتال در باشگاه‌های سالمندی ایران را به‌صورت نظام‌مند تلفیق می‌کند. این ابعاد شامل زیرساخت فناورانه، محتوای آموزشی و تمرینی متناسب، مداخلات انگیزشی و روان‌شناختی، و سیاست‌گذاری و راهبری کلان است و برای هر یک، مؤلفه‌ها و راهکارهای اجرایی مشخصی در راستای بهبود جذب و مشارکت سالمندان در فعالیت‌های ورزشی باشگاهی پیشنهاد شده است. همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود، این مدل با بهره‌گیری از شواهد بومی و بین‌المللی، چارچوبی کاربردی و بومی‌سازی‌شده برای طراحی و پیاده‌سازی مداخلات تحول دیجیتال در باشگاه‌های سالمندی کشور فراهم می‌کند.

جدول ٦: مدل مفهومی پیشنهادی تحول دیجیتال برای جذب سالمندان در باشگاه‌های ورزشی ایران

ابعاد مدل	مؤلفه‌ها	راهکارهای کلیدی
زیرساخت فناورانه	اینترنت پرسرعت، تجهیزات هوشمند، پلتفرم‌های دیجیتال	ارتقای پهنای باند، تجهیز باشگاه به دستگاه‌های هوشمند، توسعه نرم‌افزارهای سالمندی
محتوای آموزشی و تمرینی	تمرینات ایمن و ساده‌سازی محتوا	طراحی اپلیکیشن‌های گام‌به‌گام، استفاده از آموزش تصویری و ویدیویی
مداخلات انگیزشی و روان‌شناختی	بازی‌سازی، حمایت اجتماعی دیجیتال	افزودن سیستم امتیازدهی و چالش‌های دوستانه، ایجاد گروه‌های مجازی سالمندان
سیاست‌گذاری و راهبری کلان	حمایت مالی و آموزشی دولت، استانداردسازی فناوری‌ها	تدوین قوانین حمایتی، آموزش مدیران باشگاه، همکاری بین‌بخشی وزارتخانه‌ها

این مدل می‌تواند با ارزیابی‌های تجربی و کارآزمایی‌های تصادفی در ایران اعتبارسنجی و توسعه یابد تا در نهایت به بهبود سلامت جسمی، روانی و اجتماعی سالمندان ایرانی بینجامد.

بحث و نتیجه‌گیری

تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران، به‌ویژه در حوزه سالمندی، ضرورتی انکارناپذیر در پاسخ به تغییرات جمعیت‌شناختی، روند سالمندی جامعه و نیازهای خاص این گروه سنی محسوب می‌شود. مرور روایتی حاضر نشان داد که فناوری‌هایی نظیر ورزش الکترونیک و پوشیدنی‌های هوشمند می‌توانند در ارتقای مشارکت جسمانی، انگیزش، پایش سلامت و بهبود کیفیت زندگی سالمندان نقش‌آفرین باشند، به‌ویژه در شرایط بومی ایران که محدودیت‌های دسترسی فیزیکی، کمبود نیروی متخصص و ساختار سنتی باشگاه‌ها از چالش‌های عمده به‌شمار می‌آید. همچنین نتایج این پژوهش آشکار کرد که اگرچه ادبیات بین‌المللی در این حوزه غنی‌تر است، اما در ایران همچنان نیاز به سیاست‌گذاری‌های کلان، طراحی استانداردهای بومی، آموزش و توانمندسازی منابع انسانی و توسعه زیرساخت‌های فناورانه وجود دارد.

افزون بر این، بخش‌های تحلیلی مطالعه بر ضرورت تدوین نقشه راه ملی تحول دیجیتال ورزش سالمندان، حمایت از پژوهش‌های مداخله‌ای و کارآزمایی‌های بالینی برای ارزیابی اثربخشی فناوری‌ها، و اهمیت مشارکت بخش خصوصی و استارتاپ‌های دانش‌بنیان تأکید داشتند. از منظر عملیاتی، اجرای این تحول نیازمند همکاری بین‌بخشی وزارت ورزش، وزارت بهداشت، شهرداری‌ها و سازمان‌های حمایتی سالمندان است تا بسترهای مالی، حقوقی، آموزشی و فرهنگی لازم فراهم شود.

به‌طور کلی، مطالعه حاضر به‌عنوان یک مرجع علمی و کاربردی، نخستین تلاش جامع در بررسی ظرفیت‌ها، چالش‌ها و مسیرهای تحول دیجیتال در باشگاه‌های ورزشی ایران برای جذب سالمندان محسوب می‌شود. نتایج این مطالعه می‌تواند راهنمای مدیران باشگاه‌ها، سیاست‌گذاران ملی و پژوهشگران باشد تا با اتخاذ تصمیم‌های آگاهانه، از پتانسیل‌های فناوری در بهبود سلامت جسمی و روانی سالمندان بهره‌مند شوند و مسیر ارتقای کیفیت زندگیِ فعالِ این قشر مهم جامعه هموار گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تلاش‌ها و دستاوردهای ارزشمند تمامی پژوهشگران، اساتید و متخصصان حوزه تحول دیجیتال، ورزش الکترونیک، فناوری‌های پوشیدنی و سالمندی که طی دهه‌های اخیر مسیر پژوهش‌های کاربردی در این زمینه‌ها را هموار ساخته‌اند، صمیمانه قدردانی کنند. همچنین، مراتب سپاس خود را از اندیشه‌های نوآورانه و مطالعات میان‌رشته‌ای پیشگامان این عرصه، که بسترهای علمی و عملی لازم برای توسعه رویکردهای فناورانه در سلامت و فعالیت بدنی سالمندان را فراهم کرده‌اند، اعلام می‌داریم. بی‌گمان، پژوهش حاضر بدون بهره‌گیری از دانش انباشته آنان امکان‌پذیر نبود و امید است که نتایج این مطالعه، گامی کوچک در تکمیل بدنه علمی موجود و ارتقای کیفیت زندگی سالمندان کشور باشد.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافع علمی، مالی، نهادی یا شخصی در ارتباط با انجام این مطالعه و نگارش مقاله حاضر وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش هیچ‌گونه حمایت مالی از طرف سازمان‌های دولتی، خصوصی یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

کد اخلاق

این مطالعه مروری با استفاده از منابع منتشرشده در پایگاه‌های علمی معتبر انجام شده است. از آنجا که مطالعه فاقد داده‌های اولیه انسانی یا حیوانی است، تأیید کمیته اخلاق الزامی نبود. با این حال، کلیه اصول اخلاقی در نگارش، شامل ارجاع دقیق به منابع اصلی، پرهیز از انتحال و تحریف نتایج، رعایت شده است.

اعلام استفاده از هوش مصنوعی (AI)

نویسندگان اعلام می‌دارند که در فرآیند نگارش این مقاله، از ابزارهای هوش مصنوعی صرفاً و منحصراً به منظور بهبود روان‌سازی متن، اصلاح ساختار جملات و ویرایش نگارشی (زبان‌شناسی) استفاده شده است.

سهم مشارکت نویسندگان

همه ی نویسندگان در تمامی مراحل پژوهش شامل طراحی مطالعه، گردآوری و تحلیل داده‌ها، نگارش و بازبینی نهایی مقاله مشارکت داشته‌اند.

References

[1]. GBD 2023 Demographics Collaborators. Global age-sex-specific all-cause mortality and life expectancy estimates for 204 countries and territories and 660 subnational locations, 1950–2023: a demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. Lancet 2025;406(10513):1731-810. doi: 10.1016/S0140-6736(25)01330-3

[2]. World Health Organization. Global report on ageism; 2021. [2025 Oct 1]. https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/demographic-change-and-healthy-ageing/combatting-ageism/global-report-on-ageism

[3]. World Health Organization (WHO). Ageing and health; 2025 [2025 Oct 1]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health

[4]. Paterson DH, Warburton DE. Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. Int J Behav Nutr Phys Act 2010;7:38. doi: 10.1186/1479-5868-7-38

[5]. Sun F, Norman IJ, While AE. Physical activity in older people: a systematic review. BMC Public Health 2013;13:449. doi: 10.1186/1471-2458-13-449

[6]. Hooshmand-Moghadam B, Johne M, Golestani F, Lorenz K, Asadi M, Maculewicz E, et al. Effects of soy milk ingestion immediately after resistance training on muscular-related biomarkers in older men: a randomized controlled trial. Biol Sport 2023;40(4):1207-17. doi: 10.5114/biolsport.2023.123894.

[7]. American College of Sports Medicine; Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc 2009;41(7):1510-30. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c.

[8]. Doherty C, Baldwin M, Lambe R, Altini M, Caulfield B. Privacy in consumer wearable technologies: a living systematic analysis of data policies across leading manufacturers. NPJ Digit Med 2025;8(1):363. doi:10.1038/s41746-025-01757-1

[9]. Capulli E, Druda Y, Palmese F, Butt AH, Domenicali M, Macchiarelli AG, et al. Ethical and legal implications of health monitoring wearable devices: a scoping review. Soc Sci Med 2025:117685. doi:10.1016/j.socscimed.2025.117685

[10]. Mahdaviani B, Soleimani Z, Selk-Ghaffari M, Pourgharib Shahi MH, Masoumi S, Kordi R. Barriers to physical activity in the Iranian population: findings from the STEPwise surveillance 2021. BMC Public Health 2024; 24(1):2610. doi: 10.1186/s12889-024-20134-3.

[11]. Rasoulzadeh JN, Khodadadi MR. Phenomenology of the Elderly's Experience of Barriers and Facilitators of Participation in Leisure Sports Activities. Journal of Healthy Aging and Exercise 2026;41(4): 19-45.

[12]. Naghibi SA, Rostami F, Moosazadeh M, Kazemi SS. Physical activity in older adults: A cross sectional study. Payesh 2021; 20 (2) :179-90. doi:10.52547/payesh.20.2.179

[13]. Ghasemi N, Benar N, Shafiei S. Systematic review of articles related to digital transformation in sports using content analysis method. Journal of Sport Management Knowledge 2025;3(1):172-86.

[14]. Stojan R, Voelcker-Rehage C. A Systematic Review on the Cognitive Benefits and Neurophysiological Correlates of Exergaming in Healthy Older Adults. J Clin Med 2019;8(5):734. doi: 10.3390/jcm8050734.

[15]. Hooshmand-Moghadam B, Gaeini A A. Rosa damascena in exercise-induced neuroinflammation and recovery: A narrative review bridging traditional medicine and translational sports science. Iranian Journal of Basic Medical Sciences. 2026;29(5):641-56. doi: 10.22038/ijbms.2026.89043.19219
[16]. Anderson E, Durstine JL. Physical activity, exercise, and chronic diseases: a brief review. Sports Med Health Sci 2019;1(1):3-10. doi:10.1016/j.smhs.2019.08.006
[17]. Hemmeter UM, Ngamsri T. Körperliche Aktivität und psychische Gesundheit: Fokus Alter [Physical Activity and Mental Health in the Elderly]. Praxis (Bern 1994) 2022;110(4):193-8. [In German]. doi: 10.1024/1661-8157/a003853.
[18]. Zolfaghari N, Nazari R, Poursoltani Zarandi H. Desirable governance: building a model to deal with the apartheid management style in professional sports. Sport Management Journal 2024;1(1).
[19]. Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, Anker SD, Aprahamian I, Arai H, et al. International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. J Nutr Health Aging 2021;25(7):824-53. doi:10.1007/s12603-021-1665-8
[20]. Birati Y, Tzemah-Shahar R. Barriers to Digital Health Adoption in Older Adults: Scoping Review Informed by Innovation Resistance Theory. J Med Internet Res 2026;28:e75591. doi: 10.2196/75591.
[21]. Kane GC, Palmer D, Phillips AN, Kiron D, Buckley N. Strategy, not technology, drives digital transformation. MIT Sloan Management Review 2015;14(1):1-25.
[22]. Hämäläinen O, Tirkkonen A, Savikangas T, Alén M, Sipilä S, Hautala A. Low physical activity is a risk factor for sarcopenia: a cross-sectional analysis of two exercise trials on community-dwelling older adults. BMC Geriatr 2024;24:212. doi:10.1186/s12877-024-04764-1.
[23]. Pourabbas M, Bagheri R, Hooshmand Moghadam B, Willoughby DS, Candow DG, Elliott BT, et al. Strategic Ingestion of High-Protein Dairy Milk during a Resistance Training Program Increases Lean Mass, Strength, and Power in Trained Young Males. Nutrients 2021;13(3):948. doi: 10.3390/nu13030948.
[24]. Mastalerz A, Hooshmand-Moghadam B, Moazamigoudarzi S, Golestani F, Hooshmand-Moghadam B, Johne M, et al. Changes in muscle quality and biomarkers of neuromuscular junctions and muscle protein turnover following 12 weeks of resistance training in older men. Biol Sport 2024;41(4):285-92. doi: 10.5114/biolsport.2024.141064.
[25]. Boudreau KJ, Lakhani KR. Using the crowd as an innovation partner. Harvard Business Review 2013;91(4):60-9.
[26]. Thomas NE, Williams DR. Inflammation and physical activity: evidence for an anti-inflammatory effect of exercise. Current Cardiovascular Risk Reports 2008;2(4):281-7.
[27]. Wulf G, Lewthwaite R. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. Psychon Bull Rev 2016;23(5):1382-414. doi: 10.3758/s13423-015-0999-9
[28]. Chen YR, Schulz PJ. The effect of information communication technology interventions on reducing social isolation in the elderly: a systematic review. J Med Internet Res 2016;18(1):e18. doi: 10.2196/jmir.4596
[29]. Brynjolfsson E, McAfee A. The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. WW Norton & Company; 2014.
[30]. Hooshmand-Moghadam B, Eskandari M, Golestani F, Rezae S, Mahmoudi N, Gaeini AA. The effect of 12-week resistance exercise training on serum levels of cellular aging process parameters in elderly men. Exp Gerontol 2020;141:111090. doi: 10.1016/j.exger.2020.111090.
[31]. Asgari Mehrabadi M, Azimi I, Sarhaddi F, Axelin A, Niela-Vilén H, Myllyntausta S, et al. Sleep tracking of a commercially available smart ring and smartwatch against medical-grade actigraphy in everyday settings: instrument validation study. JMIR Mhealth UHealth 2020;8(10):e20465. doi: 10.2196/20465
[32]. Hosseini M, Jalali M. Investigating the challenges of implementing smart systems in Iranian sports clubs. Quarterly Journal of Sport Management Studies 2021;12(3):87–101.
[33]. Fitzgerald M, Kruschwitz N, Bonnet D, Welch M. Embracing digital technology: A new strategic imperative. MIT Sloan Management Review 2014;55(2):1.
[34]. Ross JW, Sebastian IM, Beath CM. How to develop a great digital strategy. MIT Sloan Management Review 2017;58(2):7.
[35]. Hooshmand-Moghadam B, Eskandari M, Golestani F, Rezae S, Mahmoudi N, Gaeini AA. The effect of 12-week resistance exercise training on serum levels of cellular aging process parameters in elderly men. Exp Gerontol 2020;141:111090. doi: 10.1016/j.exger.2020.111090.
[36]. Oh Y, Yang S. Defining exergames & exergaming. In: Proceedings of Meaningful Play 2010; East Lansing, MI: Michigan State University; 2010.

[37]. Franco JR, Jacobs K, Inzerillo C, Kluzik J. The effect of the Nintendo Wii Fit and exercise in improving balance and quality of life in community dwelling elders. Technol Health Care 2012;20(2):95-115. doi: 10.3233/THC-2011-0661.
[38]. Vazquez FL, Otero P, Garcia-Casal JA, Blanco V, Torres AJ, Arrojo M. Efficacy of video game-based interventions for active aging. A systematic literature review and meta-analysis. PLoS One 2018;13:e0208192. doi: 10.1371/journal.pone.0208192.
[39]. Blažič BJ, Blažič AJ. Overcoming the digital divide with a modern approach to learning digital skills for the elderly adults. Education and Information Technologies 2020;25:259-79. doi: 10.1007/s10639-019-09961-9.
[40]. Liao YY, Yang YR, Wu YR, Wang RY. Virtual reality-based Wii fit training in improving muscle strength, sensory integration ability, and walking abilities in patients with Parkinson's disease: a randomized control trial. International Journal of Gerontology 2015;9:190-5. doi: 10.1016/j.ijge.2014.06.007.
[41]. Chatzaki C, Skaramagkas V, Tachos N, Christodoulakis G, Maniadi E, Kefalopoulou Z, et al. The Smart-Insole Dataset: gait analysis using wearable sensors with a focus on elderly and Parkinson's patients. Sensors (Basel) 2021;21(8):2821. doi:10.3390/s2108282.
[42]. Paolillo EW, Lee SY, VandeBunte A, Djukic N, Fonseca C, Kramer JH, et al. Wearable use in an observational study among older adults: adherence, feasibility, and effects of clinicodemographic factors. Frontiers in Digital Health 2022;4:884208. doi:10.3389/fdgth.2022.884208
[43]. Mercer K, Giangregorio L, Schneider E, Chilana P, Li M, Grindrod K. Acceptance of Commercially Available Wearable Activity Trackers Among Adults Aged Over 50 and With Chronic Illness: A Mixed Methods Evaluation. JMIR Mhealth Uhealth 2016;4(1):e7.
[44]. Li M, McPhillips MV, Szanton SL, Wenzel J, Li J. Electronic wearable device use for physical activity in older adults: a qualitative study. Work Aging Retire 2022;10(1):25–37.doi: 1093/workar/waac023
[45]. Koerber D, Khan S, Shamsheri T, Kirubarajan A, Mehta S. Accuracy of heart rate measurement with wrist-worn wearable devices in various skin tones: a systematic review. J Racial Ethn Health Disparities 2023;10(6):2676-84. doi:10.1007/s40615-022-01446-9
[46]. Ghahfarokhi MM, Ghasemi A. The status of exergaming in Iran: Opportunities and challenges. J Sports Sci. 2021;39(20):2364-71.
[47]. Shams Ghahfarokhi M. Rising living alone among the elderly in Iran: prevalence and associated factors. BMC Geriatr 2022;22:622. doi: 10.1186/s12877-022-03309-8.
[48]. Pan CC, De Santis KK, Muellmann S, Hoffmann S, Spallek J, Barnils NP, et al. Sociodemographics and digital health literacy in using wearables for health promotion and disease prevention: cross-sectional nationwide survey in Germany. J Prev 2025;46(3):371-91. doi:10.1007/s10935-024-00821-y.
[49]. Farivar S, Abouzahra M, Ghasemaghaei M. Wearable device adoption among older adults: a mixed-methods study. Int J Inf Manage 2020;55:102209. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2020.102209
[50]. Bagheri R, Moghadam BH, Church DD, Tinsley GM, Eskandari M, Moghadam BH, et al. The effects of concurrent training order on body composition and serum concentrations of follistatin, myostatin and GDF11 in sarcopenic elderly men. Exp Gerontol 2020;133:110869. doi: 10.1016/j.exger.2020.110869.
[51]. Mercer K, Li M, Giangregorio L, Burns C, Grindrod K. Behavior change techniques present in wearable activity trackers: A critical analysis. JMIR mHealth uHealth 2016;4(2):e40. doi: 10.2196/mhealth.4461
[52]. Cadmus-Bertram L, Marcus BH, Patterson RE, Parker BA, Morey BL. Randomized trial of a Fitbit-based physical activity intervention for women. Am J Prev Med 2015;49(3):414-8. doi: 10.1016/j.amepre.2015.01.020
[53]. Shcherbina A, Mattsson CM, Waggott D, Salisbury H, Christle JW, Hastie T, et al. Accuracy in wrist-worn, sensor-based measurements of heart rate and energy expenditure in a diverse cohort. J Pers Med 2017;7(2):3. doi: 10.3390/jpm7020003
[54]. Pérez-Rugosa V, Domínguez-Valdés E, Rodríguez-Rodríguez A, Fontana-Olot P, Bianchi V, Lladó-Jordan G, et al. Digital care for older people: digital literacy, technophobia and technophilia. Sage Open Aging. 2025;11:30495334251395873. doi: 10.1177/30495334251395873
[55]. Kavanagh JJ, Menz HB. Accelerometry: a technique for quantifying movement patterns during walking. Gait Posture 2008;28(1):1-15. doi: 10.1016/j.gaitpost.2007.10.010
[56]. Najafi B, Aminian K, Loew F, Blanc Y, Robert P. Measurement of stand-sit and sit-stand transitions using a miniature gyroscope and its application in fall risk evaluation in the elderly. IEEE Trans Biomed Eng 2002;49(8):843-51.
[57]. Javdan M, Ghasemaghaei M, Abouzahra M. Psychological barriers of using wearable devices by seniors: a mixed-methods study. Computers in Human Behavior 2023;141:107615. doi:10.1016/j.chb.2022.107615
[58]. Lyons EJ, Lewis ZH, Mayrsohn BG, Rowland JL. Behavior change techniques implemented in electronic lifestyle activity monitors: A systematic content analysis. J Med Internet Res 2014;16(8):e192.

[59]. Wang JB, Cadmus-Bertram LA, Natarajan L, White MM, Madanat H, Nichols JF, et al. Wearable sensor/device (Fitbit One) and SMS text-messaging prompts to increase physical activity in overweight and obese adults: A randomized controlled trial. Telemed J E Health 2015;21(10):782-92.
[60]. Hooshmand Moghadam B. Exercise Interventions and Sexual Function in Men with Type 2 Diabetes: A Multidimensional Narrative Review of Mechanisms, Clinical Evidence, and Practical Applications. Iran J Diabetes Metab 2026; 26 (1) :15-28
[61]. Emmesjö L, Hallgren J, Gillsjö C. Older adults' digital technology experiences: a qualitative study. BMC Digital Health. 2025;3(1):24. doi:10.1186/s44247-025-00163-7.
[62]. Kim Y, Park KH, Noh HM. Effects of Integrating Wearable Activity Trackers with a Home-Based Multicomponent Exercise Intervention on Fall-Related Parameters and Physical Function in Older Adults: Randomized Controlled Trial. JMIR Mhealth Uhealth 2025;13:e64458. doi: 10.2196/64458.
[63]. Contreras-Osorio F, Ramirez-Campillo R, Cerda-Vega E, Campos-Jara R, Martínez-Salazar C, Araneda R, et al. Effects of Sport-Based Exercise Interventions on Executive Function in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health 2022;19(19):12573. doi: 10.3390/ijerph191912573.
[64]. Gordt K, Gerhardy T, Najafi B, Schwenk M. Effects of Wearable Sensor-Based Balance and Gait Training on Balance, Gait, and Functional Performance in Healthy and Patient Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Gerontology 2018;64(1):74-89. doi: 10.1159/000481454.
[65]. Viqueira Villarejo M, García Zapirain B, Méndez Zorrilla A. Shoe-integrated sensors in physical rehabilitation. Biomed Mater Eng 2014;24(6):3523-8. doi: 10.3233/BME-141178.
[66]. Choi W, Kim SH, Lee W, Kang SH, Yoon CH, Youn TJ, Chae IH. Comparison of Continuous ECG Monitoring by Wearable Patch Device and Conventional Telemonitoring Device. J Korean Med Sci 2020;35(44):e363. doi: 10.3346/jkms.2020.35.e363.
[67]. Pronk NP, Anderson LH, Crain AL, Martinson BC, O'Connor PJ, Sherwood NE, et al. Meeting recommendations for multiple healthy lifestyle factors. Prevalence, clustering, and predictors among adolescent, adult, and senior health plan members. Am J Prev Med 2004;27(2 Suppl):25-33. doi: 10.1016/j.amepre.2004.04.022.
[68]. Bherer L, Erickson KI, Liu-Ambrose T. A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. J Aging Res 2013;2013:657508. doi: 10.1155/2013/657508
[69]. Hooshmand Moghadam B, Gaeini A A, Eskandari M, Parseh S, Mahmoudi N. The effect of resistance training intervention on serum levels of anti-aging and rejuvenating proteins in older men. Journal of Gerontology 2020; 5(3):54-64. [In Persian]
[70]. Rahmani H, Asadi-Piri Z. Challenges and implementation prerequisites for the implementation of electronic health records in Iran .Tehran Univ Med J 2023; 81(7) :556-8. [In Persian]
[71]. Iijima K, Arai H, Akishita M, Endo T, Ogasawara K, Kashihara N, et al. Toward the development of a vibrant, super-aged society: The future of medicine and society in Japan. Geriatr Gerontol Int 2021;21(8):601-13. doi: 10.1111/ggi.14201.
[72]. Zhu L, Jiang S, Zhao C, Feng Y, Kang J. Multiple correspondence analysis on intensity of elderly sports participation in China. Sci Rep 2025;15(1):26472. doi: 10.1038/s41598-025-11562-1
[73]. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc1998;30(6):992-1008.
[74]. Bagheri R, Hooshmand Moghadam B, Ashtary-Larky D, Forbes SC, Candow DG, Galpin AJ, et al. Egg White Ingestion During 12 weeks of Resistance Training in Trained Young Males: A Randomized Controlled Trial. J Strength Cond Res 2021;35(2):411-9. doi: 10.1519/JSC.0000000000003922.
[75]. Schmidt LI, Jansen CP, Depenbusch J, Gabrian M, Sieverding M, Wahl HW. Using wearables to promote physical activity in old age: Feasibility, benefits, and user friendliness. Z Gerontol Geriatr 2022;55(5):388-93. doi: 10.1007/s00391-022-02083-x.
[76]. Wang Z, Wei G. Effects of Sports Public Goods on the Health of the Elderly: Empirical Evidence from China. Soc Work Public Health 2022;37(4):370-80. doi: 10.1080/19371918.2021.2017379.
[77]. Li Y, Li X. The Artificial Intelligence System for the Generation of Sports Education Guidance Model and Physical Fitness Evaluation Under Deep Learning. Front Public Health 2022;10:917053. doi: 10.3389/fpubh.2022.917053.
[78]. Nazaripanah NS, Nadrian H, Bahrevar V, Lotfalinezhad E, Hashemiparast M. Barriers to participation in Iran's Integrated Geriatric Care Program: A qualitative study. PLoS One 2025;20(2):e0315034. doi: 10.1371/journal.pone.0315034.

[79]. Manini TM, Pahor M. Physical activity and maintaining physical function in older adults. Br J Sports Med 2009;43(1):28-31. doi: 10.1136/bjsm.2008.053736.
[80]. Harmon KG, Drezner JA, Gammons M, Guskiewicz KM, Halstead M, Herring SA, et al. American Medical Society for Sports Medicine position statement: concussion in sport. Br J Sports Med 2013;47(1):15-26. doi: 10.1136/bjsports-2012-091941. Erratum in: Br J Sports Med 2013;47(3):184.
[81]. Dergaa I, Saad HB, El Omri A, Glenn JM, Clark CCT, Washif JA, et al. Using artificial intelligence for exercise prescription in personalised health promotion: A critical evaluation of OpenAI's GPT-4 model. Biol Sport. 2024;41(2):221-41. doi: 10.5114/biolsport.2024.133661
[82]. Rugbeer N, Ramklass S, Mckune A, van Heerden J. The effect of group exercise frequency on health related quality of life in institutionalized elderly. Pan Afr Med J 2017;26:35. doi: 10.11604/pamj.2017.26.35.10518.
[83]. Mondalizadeh Z. Startup opportunities in the sports industry based on developing a conceptual framework for the sports ecosystem in Iran. Interdisciplinary Journal of Management Studies 2024;17(2):491-506. doi: http//doi.org/10.22059/ijms.2023.339962.675079
[84]. Pandey A, LaMonte M, Klein L, Ayers C, Psaty BM, Eaton CB, et al. Relationship Between Physical Activity, Body Mass Index, and Risk of Heart Failure. J Am Coll Cardiol 2017;69(9):1129-42. doi: 10.1016/j.jacc.2016.11.081.
[85]. Mardany Z, Tarrahi MJ, Dastgerdi ZF. The Effectiveness of the Educational program on Social Cognitive Theory on the level of Physical Activity of the Elderly in Isfahan City. Iranian Journal of Ageing 2026;21(1): 62-77. [In Persian] doi:2025.3762.2sija/10.32598/org.doi.dx://http
[86]. Hooshmand MB, Gaeini Aa, Eskandari M, Parseh S, Hojjati MM. Twelve weeks of resistance training intervention on serum levels of some apoptosis markers in elderly men. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences 2021;8(4): 10-9. [In Persian]
[87]. Kallinen M, Markku A. Aging, physical activity and sports injuries. An overview of common sports injuries in the elderly. Sports Med1995;20(1):41-52. doi: 10.2165/00007256-199520010-00004
[88]. Dorner H. Sports as a preventive and rehabilitational measure for the elderly. Fortschr Med 1996;114(15):183-6. [In German]
[89]. Linhares DG, Pereira Sallustiano Mallen da Silva GC, Gama Linhares B, Lima Dos Santos L, Brandão Pinto de Castro J, Borba-Pinheiro CJ, et al. Combat sport in the body composition of the elderly: A systematic review and meta-analysis study. Arch Gerontol Geriatr 2024;117:105200. doi: 10.1016/j.archger.2023.105200
[90]. McAuley E, Blissmer B, Marquez DX, Jerome GJ, Kramer AF, Katula J. Social relations, physical activity, and well-being in older adults. Prev Med 2000;31(5):608-17. doi: 10.1006/pmed.2000.0740
[91]. Lampek K, Csóka L, Hegedüs R, Zrínyi M, Törőcsik M. Sports activities of 60 above Hungarian elderly-explaining and predicting impact of exercise on health. BMC Public Health 2021;21(Suppl 1):1863. doi: 10.1186/s12889-020-09974-x
[92]. Hepburn J, Williams L, McCann L. Barriers to and facilitators of digital health technology adoption among older adults with chronic diseases: updated systematic review. JMIR Aging 2025;8:e80000. doi: 10.2196/80000
[93]. Azimi Sanavi B, Talebpour M, Saatchian V, Oveysi Sani F, Mirakhori F. Effects of Virtual Reality-Based Exercise Training on Risk of Falling, Walking Capacity, and Quality of Life in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis Research. J Appl Gerontol 2025:7334648251362512. doi: 10.1177/07334648251362512