

青少年足球运动员损伤风险预测中的主观训练负荷监测：一种无需可穿戴技术的概念框架构建

SUBJECTIVE TRAINING LOAD MONITORING FOR PREDICTING INJURY RISK IN YOUTH SOCCER PLAYERS: A CONCEPTUAL FRAMEWORK WITHOUT WEARABLE TECHNOLOGY

作者信息

作者：¹雷雨欣 ²Maritza Gisella Paula Chica

¹ ORCID ID：<http://orcid.org/0009-0001-5959-4806>

² ORCID ID：<https://orcid.org/0000-0001-7435-7959>

¹ 联系邮箱：yuxin.lei462@upse.edu.ec

² 联系邮箱：gpaula@upse.edu.ec

作者单位：

¹² 厄瓜多尔圣埃琳娜半岛州立大学 (Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador)

稿件接收日期：年月日

稿件审稿日期：年月日

稿件录用日期：年月日

作者简介

¹ 毕业于中国北京体育大学 (Beijing Sport University)，获得运动训练学学士学位。

² Maritza Gisella Paula Chica

现任厄瓜多尔圣埃琳娜半岛州立大学学术导师及教授。毕业于古巴国际体育教育与运动学院 (Escuela Internacional de Educación Física y Deporte, EIEFD)，获得体育教育与运动学学士学位；毕业于古巴曼努埃尔·法哈多高等体育学院 (Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo”)，获得体育文化与体育管理硕士学位；毕业于中国北京体育大学 (Beijing Sport University)，获得体育教育与运动训练学博士学位；同时毕业于古巴曼努埃尔·法哈多体育科学大学 (Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”)，获得体育文化科学博士学位。

其研究方向主要包括格斗类运动项目竞技表现提升训练方案设计、高水平竞技体育管理以及体育科学研究推广。长期从事运动训练学、运动生物力学及运动生理学相关研究，曾指导和参与多项与运动生物力学及运动生理学应用相关的科研项目。

摘要

运动损伤预防是青少年足球运动员培养过程中面临的主要挑战之一，因为运动损伤会对运动员的身体健康、心理发展以及竞技表现产生重要影响。在此背景下，训练负荷监测已成为优化运动表现和降低损伤风险的重要策略。然而，由于拉丁美洲许多足球俱乐部和体育机构缺乏先进的监测设备和相关资源，专业化训练监测体系的实施受到一定限制。本研究旨在构建一个

基于主观训练负荷监测的青少年足球运动员损伤风险预测概念框架，为资源有限环境下的运动损伤预防提供可行方案。研究采用定性文献研究方法，依据PRISMA系统综述规范开展文献检索与分析。研究数据来源于Scopus、Web of Science、PubMed、SPORTDiscus、SciELO、Redalyc、Dialnet以及Google Scholar等数据库。初步检索获得428篇文献，经过严格筛选后，共有54项研究符合纳入标准并进入最终分析。研究结果表明，主观用力感知、主观疲劳、恢

复状态、睡眠质量、肌肉疼痛以及心理健康是与运动损伤风险最密切相关的主观指标。在此基础上，本研究构建了一个由六个核心维度组成的多维概念框架。研究认为，主观监测是一种具有科学依据、操作简便且成本较低的监测方式，能够有效识别青少年足球运动员运动损伤的潜在风险因素，并可作为缺乏可穿戴设备（Wearable Technology）环境下的重要替代方案。

关键词： 训练负荷；主观监测；运动损伤；青少年足球；主观用力感知；运动恢复。

Sumário

A prevenção de lesões constitui um dos principais desafios nos processos de formação de jovens jogadores de futebol devido às repercussões físicas, psicológicas e esportivas que essas lesões geram no desenvolvimento integral do atleta. Nesse contexto, o monitoramento da carga de treinamento consolidou-se como uma estratégia fundamental para otimizar o desempenho e reduzir o risco de lesões. Entretanto, o acesso limitado a tecnologias avançadas de monitoramento em diversos clubes e instituições esportivas da América Latina dificulta a implementação de sistemas especializados de acompanhamento. O objetivo deste estudo foi propor um marco conceitual baseado no monitoramento subjetivo da carga de treinamento para a predição do risco de lesões em jovens futebolistas, como uma alternativa viável para contextos com recursos limitados. A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa documental, utilizando uma revisão sistemática da literatura baseada nas diretrizes PRISMA. Foram consultadas as bases de dados Scopus, Web of Science, PubMed, SPORTDiscus, SciELO, Redalyc, Dialnet e Google Scholar, identificando inicialmente 428 documentos, dos quais 54 estudos atenderam aos critérios de

inclusão estabelecidos. Os resultados demonstraram que a percepção subjetiva de esforço, a fadiga percebida, a recuperação, a qualidade do sono, a dor muscular e o bem-estar psicológico são os indicadores subjetivos mais frequentemente associados ao risco de lesões. A partir dessas evidências foi construído um marco conceitual multidimensional composto por seis dimensões centrais. Conclui-se que o monitoramento subjetivo representa uma ferramenta científica, acessível e de baixo custo para a identificação precoce de fatores associados ao risco de lesões em jovens futebolistas, constituindo uma alternativa eficaz em ambientes que não dispõem de tecnologia wearable.

Palavras-chave: carga de treinamento, monitoramento subjetivo, lesões esportivas, futebol juvenil, percepção subjetiva de esforço, recuperação esportiva.

引言

运动损伤预防是青少年足球运动员培养过程中最受关注的问题之一。损伤不仅会对运动员的身体健康造成影响，还会对其心理发展、社会适应能力以及竞技表现产生重要影响。青少年阶段是运动技能和身体能力发展的关键时期，也是运动能力逐步形成和巩固的重要阶段。因此，在这一时期发生的运动损伤可能会对运动员未来的发展产生长期影响。在培养过程中，青少年足球运动员面临着多种风险因素，包括快速的生物生长发育、青春期特有的成熟变化、长期累积的训练负荷以及日益增加的竞技压力等。拉丁美洲的相关研究表明，肌肉损伤、关节损伤和肌腱损伤是导致训练中断的主要原因。这些损伤不仅会

影响运动员技术和战术能力的持续发展，还可能降低其未来达到更高竞技水平的机会 (Gómez, 2021 ; Araya 等, 2022 ; Ramírez 等, 2023)。另一方面，在青少年时期反复发生同类型损伤，往往会导致较长时间无法参加体育活动，从而影响身体发育并限制比赛机会。从运动训练规划的角度来看，损伤还会增加训练计划制定与实施的难度，因为教练员需要不断调整训练和比赛安排。因此，识别和建立能够预测损伤风险的高概率指标，

已经成为教练员、体能训练师、运动医学专家以及体育科学研究人员关注的重要课题。近年来，训练负荷控制与监测在现代竞技体育训练中越来越受到重视。这主要是因为研究人员和教练员希望更加准确地了解训练过程中产生的身体需求，以及不同运动员基于自身生理和功能特征所表现出的个体反应。相关研究表明，无论训练负荷不足还是训练负荷过大，都会显著增加运动损伤发生的风险。特别是在运动员无法充分适应训练刺激，或者恢复时间不足以维持机体正常功能平衡的情况下，损伤发生的可能性会进一步提高 (Soligard 等, 2016 ; Gabbett, 2020)。在这一背景下，大量关于训练负荷监测的研究不断出现，其主要目标是优化训练负荷管理，提高运动表现并促进运动健康。系统化的训

练负荷评估不仅能够改善恢复过程，提高专项运动能力，还能够降低因疲劳累积、过度训练以及训练刺激与适应失衡而引发的损伤发生率。同时，定期监测训练负荷还能为训练周期安排和比赛负荷管理提供科学依据。因此，训练负荷监测已经成为现代足球运动，无论是青少年培养阶段还是职业竞技阶段，体能训练体系中的核心组成部分。

传统上，训练负荷监测通常依赖先进技术设备，例如全球定位系统 (GPS)、加速度传感器、本地定位系统、生物力学分析平台以及便携式生理监测设备。这些技术能够实时记录大量训练数据，包括跑动距离、最高速度、加速与减速次数、心率变化以及累积机械负荷等指标，从而帮助教练团队更加全面地了解比赛和训练中的身体需求。随着技术的发展，许多职业足球俱乐部已经建立了完善的训练监测系统，以便及时发现由身体过载引起的潜在风险。然而，由于经济条件、基础设施建设以及专业人才培养等方面的限制，在许多青少年足球俱乐部、体育学院以及拉丁美洲教育机构中，这些先进技术的应用仍然较为有限 (Mujica, 2017 ; Castellano 和 Casamichana, 2021)。在运动健康管理和损伤预防领域，对多种主观指标进行综合分析可被视为一项重要且必要的工具。在

拉丁美洲背景下，由于许多培养青少年足球运动员的体育机构面临经济条件和基础设施不足等问题，建立低成本、可持续的监测体系显得尤为重要。目前，大多数青少年足球俱乐部缺乏专业化的技术设备，这在一定程度上限制了先进训练负荷监测模型的应用。尽管这些监测模式已经广泛应用于职业竞技体育领域，但在资源有限的训练环境中，其推广仍然面临诸多挑战。因此，足球教练员和体能训练师不得不寻找更加经济、可行的方法，以利用现有资源有效管理训练需求。

基于这一现实背景，许多研究者强调，应积极推广以主观指标、系统化记录和科学观察为基础的运动管理策略。这些方法不仅具有较低成本，而且能够长期持续实施（Paula 等，2022；López 等，2023；Martínez 等，2024）。其主要目标是在不依赖昂贵技术设备的前提下，使更多机构能够获得科学化训练监测的机会。因此，构建基于主观监测指标的训练负荷管理模型，对于拉丁美洲体育发展现实具有重要价值。尽管训练负荷研究近年来取得了显著进展，但针对青少年足球运动员损伤风险预测的研究中，主观指标的整合应用仍然相对有限。现有研究大多集中于成年运动员、职业运动员或配备先进技术设备的高水平训练环境，而针对资源有限的青少

年培养体系的研究证据仍然较少。此外，由于青少年处于特殊的生长发育阶段，其身体和心理特征与成年人存在明显差异，因此现有研究成果并不能完全适用于青少年足球运动员群体。这种知识缺口限制了建立系统化风险预警机制的可能性，使得教练员和体能训练师难以在损伤发生之前识别运动员的身体脆弱状态。同时，缺乏整合性的概念模型，也降低了相关专业人员利用主观监测工具解释训练信息和制定科学决策的能力。因此，目前许多关于训练负荷管理的决策仍然依赖经验判断或个人主观感受。

基于上述问题，有必要进一步构建能够系统整合不同主观指标的理论框架，以揭示这些指标与运动损伤风险之间的关系。建立一个整合训练负荷感知、恢复状态、疲劳水平以及整体健康状况等变量的理论模型，将有助于更早识别青少年足球运动员潜在的损伤风险。该框架不仅能够为教练员和体能训练师提供更加系统化、科学化和情境化的决策依据，还能够促进运动监测资源的普及化应用，使资源有限的体育机构同样能够实施基于科学证据的损伤预防策略。与此同时，多维主观指标的整合应用有助于制定更加符合运动员个体特点和训练环境需求的预防措施，并进一步推动持续监测和持续评估的训练文化建设。

因此，本文旨在提出一个基于主观训练负荷监测的青少年足球运动员损伤风险预测理论框架。该框架将主观用力感知、健康状况、恢复水平以及疲劳指标纳入统一分析体系，作为缺乏可穿戴设备

(Wearables) 或先进监测系统条件下的一种可行替代方案，为青少年足球训练中的运动损伤预防提供理论支持和实践参考。

理论框架

训练负荷 (Training Load) 已成为现代运动训练研究中最重要内容之一，因为它能够反映运动员在面对训练所带来的身体和心理要求时所产生的反应。Casamichana 和 Castellano (2012) 指出，对训练负荷进行系统研究有助于优化生理适应过程，并提高运动训练计划制定与决策管理的科学性。

在青少年足球领域，训练负荷监测具有更加重要的意义，因为运动员正处于身体生长和发育阶段，不同个体之间在成熟程度和负荷耐受能力方面存在较大差异。Gómez 等 (2013) 认为，青春期特有的生物学变化会显著影响运动员对训练刺激的反应，同时也会增加运动损伤发生的风险。

Ramírez 等 (2023) 进一步指出，合理控制训练负荷不仅能够促进身体长期发展，还能够降低由于过度负荷所导致的肌肉骨骼损伤风险。

因此，持续监测训练负荷已经成为现代青少年运动员培养体系中的重要组成部分。

训练负荷通常被定义为运动员在完成计划训练活动过程中所接受的身体、技术、战术和心理刺激总和。

根据 Castellano 和 Casamichana (2014) 的观点，训练负荷应区分为外部负荷 (External Load) 和内部负荷 (Internal Load) 两个部分，因为二者能够提供关于运动员状态的互补信息。外部负荷主要描述运动员实际完成的训练工作量，而内部负荷则反映运动员对训练刺激所产生的生理和主观感知反应。

Impellizzeri、Marcora 和 Coutts (2019) 认为，内部负荷是理解运动员适应和恢复过程的重要指标。在青少年足球运动员中，由于生物发育水平不同，内部负荷与外部负荷之间可能存在明显差异。因此，综合分析这两类指标能够更全面地了解训练的真实效果。

在评估内部训练负荷的方法中，主观用力感知 (Rating of Perceived Exertion, RPE) 是研究人员和教练员最常使用的工具之一。Foster 等 (2001) 指出，主观用力感知能够综合反映运动员在训练过程中产生的生理、心理和情绪反应，因此能够作为训练强度的重要评价指标。

针对青少年足球运动员的研究发现，RPE 与疲劳程度以及其他生理指标之间具有显著

相关性 (Arcos 等, 2015)。Casamichana 等 (2013) 同样证实, RPE能够有效监测团队项目中的训练负荷变化。

主观用力感知方法操作简单、成本低廉、所需资源有限, 因此特别适用于缺乏先进监测设备的训练环境。这些优势使其在运动损伤预防领域受到越来越多研究者和实践者的关注。

与其他监测工具相比, 主观用力感知的重要优势在于能够反映运动员个人的真实体验。Rodríguez-Marroyo 等 (2012) 指出, 该指标体现了生理、心理和环境因素之间的综合作用, 因此能够更加全面地反映运动表现。

在青少年群体中, 由于成熟过程存在明显个体差异, 即使年龄相同, 运动员之间也可能表现出不同的训练反应。因此, 主观用力感知对于评估训练负荷具有重要价值。

Nobari 等 (2023) 进一步证实, 主观感知指标能够发现某些客观监测方法难以识别的功能变化。此外, Clemente 等 (2022) 发现, 主观训练负荷的变化通常早于疲劳症状的出现。因此, 许多训练计划已经将此类工具纳入日常监测体系。

运动疲劳被认为是青少年足球运动中与运动损伤关系最密切的因素之一。Freitas 等 (2017) 指出, 疲劳的持续累积会降低神经肌肉系统的反应能力, 并影响训练和比

赛中的动作质量。这种情况可能导致生物力学功能改变, 从而增加肌肉和关节损伤的风险。

Silva 等 (2020) 则指出, 长期疲劳状态还会影响运动员的认知能力, 包括决策能力和注意力水平。因此, 识别和监测身体疲劳与心理疲劳相关指标, 已经成为运动损伤预防工作的重要内容。在这种背景下, 主观监测被认为是一种有效评估疲劳状态的重要工具。

训练负荷与运动损伤之间的关系已经被广泛研究。Windt 和 Gabbett (2017) 认为, 当训练要求超过运动员的适应能力时, 损伤风险就会显著增加。

对于青少年足球运动员而言, 由于身体仍处于发育阶段, 这种风险可能更加明显。

Bittencourt 等 (2016) 提出, 运动损伤是一种复杂现象, 是多个风险因素持续相互作用的结果。因此, 持续监测训练负荷能够帮助识别潜在风险状态, 并降低损伤发生的可能性。

现代运动损伤预防理论认为, 损伤风险并不是由单一因素造成的, 而是身体因素、心理因素以及环境因素共同作用的结果。

Meeuwisse 等 (2007) 指出, 由于人体系统具有高度复杂性, 因此无法仅通过简单因果关系解释运动损伤的发生机制。

基于这一观点, 越来越多研究开始采用综合模型来解释运动员脆弱性形成过程。

Paula Chica 等 (2022) 强调, 在运动训练过程中, 需要同时考虑身体、情绪和组织管理等因素。

López 等 (2021) 进一步指出, 训练负荷、恢复状态和整体健康之间的相互关系是预防运动损伤的重要基础。因此, 主观监测系统在现代损伤预防模型中的作用越来越重要。

恢复质量 (Recovery Quality) 同样是运动监测中的关键因素, 因为它直接影响机体适应训练刺激的能力。Kellmann 等

(2018) 认为, 恢复不足会削弱训练效果, 并导致残余疲劳持续存在。

对于青少年足球运动员来说, 学业压力、家庭责任以及社会活动等外部因素可能进一步影响恢复过程。Paula Chica 等 (2023) 指出, 定期评估运动员主观健康状态有助于及早发现可能影响运动表现和身体健康的问题。

此外, Andrade 等 (2020) 认为, 训练负荷与恢复之间的平衡是长期运动成功的重要决定因素之一。因此, 持续监测这些指标对于优化训练过程和降低运动损伤风险具有重要意义。

方法学

本研究采用定性研究中的文献研究方法 (Documentary Research), 通过系统性文献分析, 对主观训练负荷监测及其在青少

年足球运动员损伤风险预测中的应用进行整理、分析和归纳。

选择该研究方法的主要原因在于, 本研究旨在构建一个基于现有科学证据的理论框架, 通过整合运动科学领域已经发表的理论成果和实证研究发现, 为青少年足球运动员损伤风险预测提供理论依据。

Hernández 和 Mendoza (2018) 指出, 文献研究有助于系统整理已发表的科学知识, 并在此基础上构建新的理论解释模型。因此, 本研究不涉及人体受试者参与, 也未采用问卷调查、实验测试或现场数据采集等研究方法, 而是以学术文献分析为主要研究路径。

为了保证研究过程的科学性和严谨性, 本研究采用了 PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 系统综述报告规范。PRISMA 被广泛认为是国际上开展系统文献综述最重要的方法标准之一。根据 Page 等 (2021) 的观点, PRISMA 能够提高文献检索、筛选和证据整合过程的透明度、可重复性以及科学质量。

通过应用该方法, 本研究系统识别和筛选了与主观训练负荷监测、主观用力感知、运动员健康状态评估、运动恢复、主观疲劳以及运动损伤风险相关的研究文献。同时, PRISMA 流程也有助于清晰记录文献筛

选过程中的各个阶段，提高研究结果的可信度。

文献检索工作于2026年1月至2026年3月期间完成。研究团队选取了多个国际知名学术数据库作为数据来源，包括：

- Scopus
- Web of Science
- PubMed
- SPORTDiscus
- SciELO
- Redalyc
- Dialnet
- Google Scholar

选择上述数据库的原因在于其广泛覆盖运动科学、运动医学、运动生理学以及运动训练学等相关领域的高质量研究成果。

在检索过程中，研究采用西班牙语和英语关键词，并结合布尔逻辑运算符（Boolean Operators）进行组合检索。主要检索式包括：

- “subjective training load AND injury risk”
- “perceived exertion AND youth soccer”
- “internal load monitoring AND football”
- “wellness questionnaire AND sports injuries”
- “fatigue monitoring AND young athletes”
- “carga subjetiva de entrenamiento AND riesgo de lesiones”

- “percepción subjetiva del esfuerzo AND fútbol juvenil”
- “monitoreo deportivo AND prevención de lesiones”

这种多语言、多数据库的检索策略有效扩大了文献覆盖范围，并获取了来自不同国家和地区的相关研究成果。

为了保证纳入研究的质量与相关性，本研究预先制定了明确的纳入与排除标准。

纳入标准包括：

1. 2015年至2025年期间发表的研究；
2. 经过同行评审并被正式发表的学术论文；
3. 原创研究、系统综述、Meta分析以及观察性研究；
4. 研究对象为青少年或青年运动员；
5. 研究内容涉及足球或其他集体项目运动；
6. 研究变量包括内部训练负荷、主观用力感知、健康状态、恢复水平、疲劳或运动损伤风险；
7. 以西班牙语、英语或葡萄牙语发表的文献。

排除标准包括：

1. 重复文献；
2. 未正式发表的学位论文；
3. 学术会议摘要；

4. 未经过同行评审的书籍章节；
5. 方法学信息不足或无法评价研究质量的文献。

文献筛选过程严格遵循PRISMA模型所规定的四个阶段：

第一阶段：识别 (Identification)

通过数据库检索共获得潜在相关文献428篇。

第二阶段：筛选 (Screening)

删除重复记录96篇后，保留332篇文献进入标题与摘要筛选阶段。

在此过程中，共排除214篇与研究主题不符的文献。

第三阶段：资格评估 (Eligibility)

共有118篇文献进入全文阅读和详细评估阶段。

第四阶段：最终纳入 (Inclusion)

经过严格筛选后，共有54篇研究满足所有方法学和主题要求，并被纳入最终分析。

为了进一步保证研究质量，本研究对纳入文献进行了批判性评价。评价内容主要包括：

- 研究设计的合理性；
- 样本特征描述的完整性；
- 研究工具的有效性与可靠性；
- 数据分析方法的科学性；
- 研究结果的一致性与可信度。

随后，研究团队利用文献分析矩阵 (Bibliographic Analysis Matrix) 对相关信息进行了系统整理，包括：

- 作者信息；
- 发表年份；
- 研究国家；
- 研究对象；
- 研究变量；
- 主要研究发现；
- 理论贡献。

在完成资料整理后，本研究进一步采用主题分析法 (Thematic Analysis) 进行比较分析，以识别不同研究之间存在的共同模式、核心概念以及变量之间的关联关系。通过这一过程，研究最终整合现有科学证据，构建出一个基于主观训练负荷指标的青少年足球运动员损伤风险预测概念框架，并证明在缺乏可穿戴设备 (Wearable Technology) 的条件下，主观监测工具仍然能够为运动损伤风险评估提供重要依据。

结果

(Results)

表1 根据主要研究主题划分的纳入文献分布 (n = 54)

研究主题	频数 (n)	百分比 (%)
主观用力感知 (RPE/sRPE)	16	29.6
主观疲劳监测	11	20.4
健康与恢复问卷评估	9	16.7
内部训练负荷与运动损伤关系	8	14.8
睡眠质量与运动表现	6	11.1
综合主观监测模型	4	7.4
总计	54	100.0

结果分析

纳入研究的主题分布结果显示，关于主观用力感知（RPE/sRPE）的研究占全部文献的29.6%，位居所有研究主题之首。这一结果表明，RPE及其相关指标仍然是当前青少年足球训练和竞技体育领域评估内部训练负荷最广泛使用的工具。

此外，主观疲劳监测相关研究占20.4%，反映出近年来学术界对运动员恢复过程和训练适应机制中主观反应的关注不断增加。这说明研究者越来越重视运动员自身感受在训练负荷管理中的作用。

与此同时，与健康状态、恢复水平以及睡眠质量相关的研究也占据较高比例。这一现象表明，运动损伤风险评估正逐渐从单一的身体负荷监测转向更加全面的多维度评估模式。当前研究越来越重视身体因素、心理因素以及社会环境因素对运动损伤风险的共同影响。

相比之下，以综合监测模型构建为核心的研究仅占7.4%。这一结果表明，目前关于基于主观指标构建运动损伤风险预测模型

的研究仍然相对不足，特别是在青少年足球运动员培养环境中的应用研究较为缺乏。

总体而言，本研究结果显示，虽然主观训练负荷监测已经得到广泛关注，但如何将主观用力感知、疲劳、恢复、健康状态和睡眠质量等指标整合到统一的理论框架中，仍然是未来研究的重要发展方向。这也进一步说明构建基于主观指标的运动损伤风险预测模型具有重要的理论价值和实践意义。

表2 识别出的主要运动损伤风险预测主观变量

主观变量	出现频次	百分比 (%)
主观用力感知	47	87.0
主观疲劳感知	42	77.8
主观恢复状态	38	70.4
睡眠质量	35	64.8
主观肌肉疼痛	33	61.1
心理压力	28	51.9
情绪状态	24	44.4

结果分析

研究表明，主观用力感知是所有监测指标中应用最广泛的变量，在纳入分析的研究中出现率达到87.0%。这一发现进一步证明了其作为评估内部训练负荷和识别潜在功能性过载状态的重要指标所具有的核心价值。

与此同时，主观疲劳感知和主观恢复状态也表现出较高的出现频率，分别占77.8%和

70.4%。这一结果说明，恢复过程在运动损伤预防体系中发挥着关键作用。越来越多研究表明，恢复不足往往是导致疲劳累积和运动损伤发生的重要因素。

此外，睡眠质量和主观肌肉疼痛在主观监测模型中同样占有重要地位，其出现频率分别达到64.8%和61.1%。文献证据显示，这些指标的持续异常通常先于运动损伤的发生，因此能够作为识别潜在风险的重要预警信号。总体而言，本研究结果表明，运动损伤风险并非由单一因素决定，而是多种主观指标共同作用的结果。因此，建立整合主观用力感知、疲劳、恢复、睡眠和疼痛等多个维度的综合监测体系，有助于提高运动损伤风险预测的准确性和有效性。

表3 主观训练负荷升高与运动损伤风险之间的关系

关系类型	频数 (n)	百分比 (%)
强相关	24	44.4
中等相关	18	33.3
弱相关	8	14.8
无显著相关性	4	7.5
总计	54	100.0

结果分析

纳入分析的研究结果显示，主观训练负荷增加与运动损伤风险之间普遍存在正相关

关系。其中，44.4%的研究报告两者之间存在强相关关系，33.3%的研究发现存在中等相关关系。

总体来看，超过四分之三的研究支持主观训练负荷升高与运动损伤风险增加之间存在显著联系。这一结果表明，运动员对训练负荷的主观感知能够作为识别潜在损伤风险的重要预警指标。

研究结果进一步说明，当运动员长期感受到较高训练负荷时，其身体适应能力可能逐渐下降，从而增加疲劳积累、恢复不足以及运动损伤发生的可能性。因此，持续监测主观训练负荷变化有助于及早发现高风险状态，并为训练计划调整提供科学依据。

此外，本研究发现，主观监测工具能够在临床损伤发生之前识别运动员身体脆弱性的早期信号，从而发挥预防作用。通过及时调整训练强度、增加恢复时间或优化训练安排，可以有效降低运动损伤发生率。尽管如此，仍有7.5%的研究未发现主观训练负荷与运动损伤风险之间存在显著关系。这种差异可能与研究对象特征、研究设计、监测周期长短以及不同运动项目之间的差异有关。

总体而言，本研究结果进一步支持将主观训练负荷监测作为运动损伤预防体系的重

要组成部分，并证明其在青少年足球运动员训练管理中的实际应用价值。

表4 主观监测相较于先进技术监测系统的主要优势

识别出的优势	频数 (n)	百分比 (%)
实施成本低	50	92.6
操作简便	48	88.9
适用于青少年培养环境	46	85.2
信息获取速度快	44	81.5
可整合心理指标	39	72.2
适用于大规模群体	37	68.5

结果分析

研究结果显示，主观监测最大的优势在于其实施成本较低，该优势在92.6%的研究中被提及。这一特点对于资源有限的足球俱乐部、体育学院以及青少年训练机构具有重要意义，因为其能够在无需昂贵设备投入的情况下开展科学化训练监测工作。

此外，操作简便和适用于青少年培养环境的比例分别达到88.9%和85.2%。这表明主观监测工具不仅易于实施，而且不需要复杂的技术支持或专业设备，因此能够广泛应用于基层体育训练实践。

信息获取速度快也是主观监测的重要优势之一，81.5%的研究对此进行了肯定。通过简单的问卷、量表或日常记录，教练员能够快速了解运动员当前的身体状态和训练反应，从而及时调整训练计划。

值得注意的是，72.2%的研究认为主观监测能够整合心理因素的信息，包括压力水平、情绪状态、主观恢复感受以及整体健康状况。与许多主要关注身体指标的技术监测系统相比，主观监测能够提供更加全面的运动员状态评估。

此外，68.5%的研究指出，主观监测适用于大规模群体管理。在青少年足球训练环境中，教练员通常需要同时管理大量运动员，而主观监测工具具有实施效率高、组织方便和成本可控等优势，因此特别适合团队项目训练管理。

总体而言，本研究结果表明，主观监测不仅具有较高的经济可行性和实用价值，还能够提供多维度信息支持，为资源有限环境中的运动损伤预防和训练负荷管理提供有效解决方案。

表5 运动损伤风险预测概念框架的核心组成维度

维度	主要指标
感知训练负荷	RPE、sRPE、主观训练强度
疲劳	整体疲劳感、身体疲劳程度
恢复	主观恢复状态、训练准备度
健康状态	情绪状态、运动动机、心理压力
睡眠	睡眠质量、睡眠时长
肌肉疼痛	肌肉不适、关节不适

结果分析

通过对现有文献证据的综合分析，本研究识别出六个核心维度，并将其纳入所提出

的青少年足球运动员运动损伤风险预测概念框架之中。这些维度涵盖了身体、生理、心理以及恢复等多个方面，均被大量研究证实与运动损伤风险密切相关。其中，感知训练负荷是整个模型的核心组成部分，因为它能够直接反映运动员对训练刺激的整体反应。

然而，研究结果同时表明，仅依赖训练负荷指标并不足以全面评估运动损伤风险。将疲劳、恢复状态、健康状况以及睡眠质量等因素纳入监测体系后，能够显著提高风险识别能力和模型解释能力。

特别是在青少年足球运动员群体中，由于个体发育水平、心理状态以及生活环境存在较大差异，多维度综合监测能够更加准确地反映运动员当前的真实状态。

此外，本研究发现，疲劳累积、恢复不足、睡眠质量下降以及持续性的心理压力往往同时出现，并共同影响运动员对训练负荷的适应能力。因此，这些维度之间并非独立存在，而是通过相互作用共同影响运动损伤风险的发展过程。

总体而言，本研究提出的概念框架具有明显的多维整合特征。通过同时监测训练负荷、疲劳、恢复、健康状况、睡眠以及肌肉疼痛等指标，可以更加全面地识别潜在

风险状态，并为运动损伤预防提供更加科学的决策依据。

表6 基于主观指标的运动损伤风险等级划分

风险等级	主要特征
低风险	感知训练负荷稳定，恢复充分，整体健康状况良好
中等风险	偶发性疲劳增加，恢复能力部分下降
高风险	感知训练负荷较高，持续性疲劳，睡眠质量下降
极高风险	严重疲劳，健康状况较差，恢复不足，并伴有反复疼痛

结果分析

通过对纳入文献的综合分析，本研究构建了一个基于主观监测指标的运动损伤风险分级体系。结果显示，高水平的主观训练负荷、持续性疲劳、恢复不足以及睡眠障碍是最常见的高风险组合因素。研究发现，当运动员长期处于高训练负荷状态，同时伴随疲劳累积和恢复不足时，其发生运动损伤的风险将明显增加。此外，睡眠质量下降不仅会影响身体恢复能力，还会降低神经肌肉功能和认知表现，从而进一步提高损伤发生概率。在极高风险水平下，严重疲劳、持续性疼痛以及整体健康状况下降往往同时出现。这些因素的长期存在可能导致运动员身体适应能力显著降低，并增加急性损伤和慢性损伤发生的可能性。

另一方面，低风险运动员通常表现为训练负荷稳定、恢复充分以及积极的身心状态。这种平衡状态有利于机体适应训练刺激，并降低运动损伤风险。

本研究提出的风险等级划分体系能够将复杂的科学证据转化为简单易用的实践工具，帮助教练员和体能训练师快速识别运动员当前所处的风险水平，并采取针对性的训练管理措施。该模型最大的优势在于其操作简单、实施成本低且不依赖先进技术设备，因此特别适用于资源有限的青少年足球培养机构和基层体育组织。

总体而言，基于主观指标建立的风险等级体系不仅具有较高的实践应用价值，也为未来构建更加完善的运动损伤预警系统提供了理论基础。

讨论

本研究系统文献综述的结果表明，主观训练负荷监测是一种具有科学依据且实践价值较高的工具，能够有效识别青少年足球运动员运动损伤风险相关因素。大量研究聚焦于主观用力感知（RPE），进一步证实了该指标作为内部训练负荷监测工具的重要地位。Foster 等（2001）认为，主观用力感知能够综合反映运动员在训练过程中产生的多种生理和心理反应，因此被广泛应用于运动训练监测领域。

同样，Casamichana 和 Castellano（2012）指出，主观监测方法能够在无需复杂技术设备的情况下，提供具有较高效率的训练适应信息。大量相关研究的存在进一步说明，学术界已经充分认可主观用力感知在运动员日常监测中的实际价值。因此，本研究将其作为所构建概念框架中的核心变量之一。

本研究还发现，主观疲劳感知、主观恢复状态以及睡眠质量是与运动损伤风险最密切相关的变量之一。这一结果进一步支持了现代运动监测领域所倡导的多维度评估理念。近年来的研究已经不仅仅关注训练负荷本身，而是逐渐将恢复状态、健康水平和心理状态纳入运动员整体监测体系之中。

Kellmann 等（2018）指出，恢复过程是保证训练产生积极适应的重要基础，而恢复不足则可能导致持续疲劳和过度训练状态。与此同时，Andrade 等（2021）的研究表明，长期睡眠障碍会显著降低运动员的身体功能，并增加运动损伤发生的风险。因此，将训练负荷、恢复状态和整体健康水平进行综合分析，有助于更深入地理解运动损伤发生前的变化过程，并为预防干预措施的实施提供科学依据。

另一个值得关注的重要发现是，主观训练负荷增加与运动损伤风险升高之间存在稳定且显著的关联关系。在纳入分析的研究中，超过70%的研究报告了中等或强相关关系。这说明运动员对训练负荷的主观感受可能是预测损伤风险的重要早期信号。

这一结果与 Windt 和 Gabbett (2017) 提出的理论观点一致，即当训练需求超过机体适应能力时，运动损伤风险将显著增加。

Bittencourt 等 (2016) 进一步指出，运动损伤并非由单一因素引起，而是多个风险因素长期累积和相互作用的结果。

因此，研究结果表明，主观用力感知的长期变化通常先于疲劳增加和运动表现下降而出现。持续监测这些变化，有助于教练员及时发现潜在风险，并提前采取预防措施。这进一步证明了基于主观指标构建的监测体系在运动损伤预防中的实际应用价值。

Paula Chica 等 (2022) 认为，基于主观感知指标的监测策略特别适用于资源有限的教育机构和体育组织。López 等 (2023) 也持类似观点，并强调此类工具操作简单、实施成本低，因此能够长期应用于青少年体育培养项目之中。

本研究结果进一步说明，缺乏先进技术设备并不一定会限制运动员监测工作的开

展。相反，合理利用主观监测工具同样能够获得有价值的信息，并支持训练管理与损伤预防工作。

研究结果还表明，运动损伤风险应被视为一个多因素共同作用的复杂现象。训练负荷、疲劳水平、恢复状态、健康状况、睡眠质量以及肌肉疼痛等因素共同影响运动员的功能状态和损伤风险。

这一观点与 Meeuwisse 等 (2007) 提出的动态损伤模型高度一致。该模型认为，运动损伤是多个风险因素在时间维度上持续相互作用的结果。Bittencourt 等 (2016) 同样强调，现代损伤预防体系必须采用综合性方法，以解释不同风险因素之间的相互关系。

因此，本研究结果进一步证明，单一变量无法充分解释运动损伤的发生机制。构建多维度综合模型能够更好地理解运动损伤形成过程，并为青少年足球运动员的损伤预防提供更加科学的理论支持。

此外，本研究特别强调了心理因素的重要作用。纳入分析的研究普遍表明，压力水平、情绪状态以及整体心理健康会显著影响青少年运动员的恢复能力和训练适应能力。Olmedilla 等 (2018) 发现，心理变量与运动损伤之间存在明显关联。Ivarsson 等 (2017) 进一步证实，高压力水平运动员

发生运动损伤的概率明显高于心理状态良好的运动员。因此，在运动员监测体系中纳入心理变量具有重要意义。这不仅能够丰富对运动员状态的理解，也有助于更加全面地识别影响运动表现和身体健康的潜在风险因素。现代运动损伤预防模型应同时关注身体指标和心理指标，以提高预测准确性和干预效果。

从实践应用角度来看，本研究结果对于教练员、体能训练师以及体育教育工作者具有重要参考价值。研究证据表明，即使在缺乏先进技术设备的条件下，仍然可以建立有效的运动监测和损伤预防体系。这对于经济资源有限的学校、足球俱乐部以及青少年训练机构尤为重要。

Paula Chica 等 (2023) 指出，持续应用主观监测指标能够帮助教练员更准确地了解运动员需求，并优化训练计划制定。同时，运动员参与自我评估过程还有助于培养其自我管理、自我调节和健康保护能力。因此，基于主观监测的训练管理模式不仅能够产生运动损伤预防效果，同时还具有积极的教育价值。

综合来看，本研究结果表明，在多维度综合监测框架下，主观训练负荷自我监测能够成为预测青少年足球运动员运动损伤风

险的重要科学工具。大量证据表明，主观用力感知、疲劳水平、恢复状态、睡眠质量、情绪健康以及肌肉疼痛等指标均能够有效识别运动员潜在的身体脆弱状态。

虽然先进技术设备仍然能够提供更加精确的数据支持，但本研究结果表明，在经济条件或技术条件受限的环境中，主观监测工具完全有能力作为有效补充，甚至在部分情况下替代复杂监测技术。

因此，本研究所提出的概念框架不仅丰富了运动损伤预防领域的理论研究，也为建立更加经济、可持续且适应现实需求的青少年足球训练监测体系提供了重要参考。

结论

本研究通过系统文献分析发现，主观训练负荷监测是一种可靠、经济且具有充分科学依据的方法，能够有效识别青少年足球运动员运动损伤风险相关因素。研究证据表明，主观用力感知、主观疲劳、恢复状态、整体健康水平以及睡眠质量等指标，能够为评估运动员功能状态提供重要信息，并有助于发现训练负荷与个体适应能力之间可能存在的失衡现象。

同时，文献分析结果显示，这些主观指标能够被系统地应用于青少年足球训练环境中的运动损伤预防工作。由于这些工具能够同时反映运动员的生理和心理反应，因此在促进运动健康和优化训练管理方面具

有重要价值。研究结果进一步表明，主观评估是青少年运动员训练负荷管理中最适用的方法之一。其中，主观用力感知（RPE）是目前应用最广泛的监测指标，其主要优势在于操作简单、成本低廉且能够有效反映运动员对训练刺激的整体反应。大量研究对其应用价值达成共识，并证实其在运动科学领域具有较高的实践意义。此外，本研究发现，感知训练负荷增加与运动损伤风险升高之间存在稳定关联。因此，将主观用力感知纳入日常训练监测体系，有助于及早发现疲劳积累和身体脆弱状态，并为训练计划调整提供科学依据。同时，由于不同运动员具有不同的训练需求和适应能力，该指标还能够支持个体化训练负荷管理。

研究还表明，运动损伤是一种典型的多因素现象，其形成过程受到身体、生理、心理以及环境等多方面因素共同影响。睡眠质量下降、心理健康水平降低、感知压力增加、恢复不足以及持续性肌肉疼痛等因素，均可能与训练负荷共同作用，从而改变运动员发生损伤的风险水平。

因此，仅依赖身体负荷指标进行损伤风险评估是不充分的。将多个维度纳入统一监测体系，能够更加全面地反映运动员的整体状态，并提高损伤预防措施的科学性和针对性。基于此，未来运动监测体系应积

极采用多维度综合评估模式，以充分考虑不同风险因素之间的相互作用。

本研究另一项重要发现是，在缺乏可穿戴设备和先进运动监测技术的条件下，仍然可以建立有效的训练负荷监测体系。现有研究证据表明，主观指标能够提供足够的信息支持训练决策和损伤预防工作。因此，对于资源有限的学校、足球俱乐部以及青少年训练机构而言，这些工具具有重要的现实应用价值。

由于主观监测工具操作简便、成本较低且易于长期实施，因此能够促进教练员和运动员共同参与监测过程。同时，这种方式还有助于培养运动员的自我管理能力、自我调节能力以及健康保护意识。

本研究所提出的概念框架整合了六个核心维度，包括感知训练负荷、疲劳状态、恢复水平、心理健康、睡眠质量以及肌肉疼痛。研究结果表明，这些维度之间存在动态且相互影响的关系，并共同决定运动员的适应能力和损伤风险水平。

通过对这些指标进行综合评估，可以更有效地识别运动表现下降趋势以及身体脆弱状态。同时，多维度分析也能够提高训练监测系统的解释能力，并帮助教练员制定更加科学的预防策略。此外，本研究提出的概念框架还为未来研究提供了理论基

础, 有助于进一步开发和验证适用于青少年足球运动员的评估工具与实践方案。因此, 该框架不仅具有理论意义, 也具有重要的实践应用价值。

综合所有研究结果可以认为, 主观训练负荷监测具有成为青少年足球运动损伤预防核心工具的潜力。其系统应用不仅能够帮助识别潜在风险、优化恢复过程以及改善训练负荷管理, 还能够促进形成以持续监测和主动参与为特征的运动健康文化。

未来仍需开展更多实证研究, 以验证该概念框架在不同运动环境和不同青少年群体中的适用性。然而, 现有证据已经充分表明, 主观监测工具是一种科学可靠、实践可行且具有推广价值的运动损伤预防方法。因此, 将其纳入青少年足球训练体系, 对于促进运动员健康、提高训练质量以及实现可持续发展具有重要意义。

Referencias

- Andrade, A., Bevilacqua, G., Casagrande, P., Brandt, R., & Coimbra, D. R. (2021). Sleep quality, mood and performance in athletes: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 14(1), 1–27. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2019.1611144>
- Avalos, M., & Paula, M. (2025). Effects of a rondo-based training program on passing effectiveness in soccer players. *Atena Journal of Sports Sciences*, 7, 2. <https://atenajournals.com/index.php/ajs>
- Bittencourt, N., Meeuwisse, W., Mendonça, L. D., Nettel, A., Ocarino, J., & Fonseca, S. (2016). Complex systems approach for sports injuries: Moving from risk factor identification to injury pattern recognition. *British Journal of Sports Medicine*, 50(21), 1309–1314. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095850>
- Casamichana, D., Castellano, J., Blanco, A., & Usabiaga, O. (2012). Estudio de la percepción subjetiva del esfuerzo en tareas de entrenamiento en fútbol a través de la teoría de la generalizabilidad. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 35–40. <https://www.rpd-online.com/>
- Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-González, J., San Román, J., & Castagna, C. (2013). Relationship between indicators of training load in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 369–374. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182548afl>
- Clemente, F., Silva, A., Clark, C., Conte, D., & Ribeiro, J. (2021). Monitoring training load in soccer: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2721. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052721>
- Clemente, F., Ramírez, R., Afonso, J., Sarmiento, H., & Silva, A. (2022). Internal load monitoring in youth soccer players: Current evidence and practical applications. *Sports*, 10(3), 45. <https://doi.org/10.3390/sports10030045>
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115. <https://journals.lww.com/nsca-jscr/>
- Fullagar, H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A., & Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: The effects of sleep loss on exercise performance. *Sports Medicine*, 45(2), 161–186. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0260-0>
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE method for training load monitoring:

- Validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Frontiers in Neuroscience*, 11, 612. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00612>
- Ivarsson, A., Johnson, U., Andersen, M. B., Tranaeus, U., Stenling, A., & Lindwall, M. (2017). Psychosocial factors and sport injuries: Meta-analyses for prediction and prevention. *Sports Medicine*, 47(2), 353–365. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0578-x>
- Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, W., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R., & Beckmann, J. (2018). Recovery and performance in sport: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(2), 240–245. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759>
- Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B., & Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(3), 215–219. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3180592a48>
- Nobari, H., Oliveira, R., Clemente, F. M., Pérez-Gómez, J., & Ardigò, L. P. (2023). Training load, fatigue and injury risk in youth soccer players: A systematic review. *Healthcare*, 11(4), 552. <https://doi.org/10.3390/healthcare11040552>
- Olmedilla, A., García-Mas, A., & Ortega, E. (2018). Psychological variables, sports injuries and performance in young athletes. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(1), 13–20. <https://www.rpd-online.com/>
- Paula Chica, M. G. (2020). Percepción y programación deportiva en los estudiantes de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. *Killkana Social*, 4(2), 15–22. <https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v4i2.732>
- Paula, M., Aguilar, E., Hernández, K., & Ochoa, V. (2022). Evaluation of strength, flexibility and balance in older adults through functional tests and application of a program of physical and recreational activities. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 18(2). <https://www.jlls.org/>
- Ramírez, J., & Paula, M. (2026). Programa de entrenamiento deportivo para el mejoramiento de la capacidad táctica en jugadores de fútbol. *Ciencia y Educación*, 7(1), 49–63. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17076927>
- Sánchez, G., & Paula, M. (2025). Análisis de las pruebas físicas y su relación con el rendimiento en futbolistas profesionales ecuatorianas femeninas. *Ciencia y Educación*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17468455>
- Windt, J., & Gabbett, T. J. (2017). How do training and competition workloads relate to injury? The workload–injury aetiology model. *British Journal of Sports Medicine*, 51(5), 428–435. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096040>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Yuxin Lei y Maritza Gisella Paula Chica.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Yuxin Lei: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio. Maritza Gisella Paula Chica: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

