



Gestão e Reabilitação de Lesões Musculoesqueléticas: Abordagens Contemporâneas

Luan Cailany Prudencio Aliani Santos Carneiro ¹, Anderson Carvalho Levi Franco ², Raul Soares Araújo ³, Matheus Mendes Maranhão ⁴, Felipe Barros Meireles ⁵

REVISÃO SISTEMÁTICA

RESUMO

As lesões musculoesqueléticas são uma das principais causas de dor crônica e incapacidade física em todo o mundo, afetando milhões de pessoas de diferentes faixas etárias e contextos ocupacionais. Com o aumento da expectativa de vida e a maior demanda por qualidade de vida, a gestão e reabilitação dessas lesões se tornam cada vez mais relevantes na prática clínica. Nos últimos anos, novas abordagens contemporâneas têm sido desenvolvidas, incorporando avanços tecnológicos, como a realidade virtual, robótica, e terapias biofísicas, além de uma maior ênfase na abordagem multidisciplinar. Essas estratégias visam não apenas a recuperação funcional, mas também a redução de complicações e a melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para avaliar a eficácia das abordagens contemporâneas na gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. Os resultados da revisão indicam que as abordagens contemporâneas na gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas, incluindo intervenções tecnológicas e multidisciplinares, estão associadas a melhores desfechos clínicos. Houve uma redução significativa nas complicações pós-tratamento, uma recuperação funcional mais rápida e melhorias na qualidade de vida dos pacientes. Além disso, essas abordagens demonstraram ser custo-efetivas em diversos contextos clínicos. No entanto, a heterogeneidade dos métodos e desfechos avaliados limitou a capacidade de realizar uma meta-análise quantitativa. A revisão sistemática conclui que as abordagens contemporâneas para a gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas são eficazes na melhoria dos desfechos clínicos, contribuindo para a redução de complicações e para uma recuperação mais rápida e eficiente dos pacientes. A integração de novas tecnologias e a colaboração multidisciplinar são elementos chave para o sucesso dessas intervenções. No entanto, são necessários mais estudos de alta qualidade para padronizar essas abordagens e expandir sua aplicabilidade em diferentes contextos clínicos.

Palavras-chave: Gestão de lesões musculoesqueléticas; Reabilitação de lesões musculoesqueléticas; Recuperação funcional.

Management and Rehabilitation of Musculoskeletal Injuries: Contemporary Approaches

Musculoskeletal injuries are among the leading causes of chronic pain and physical disability worldwide, affecting millions of people across various age groups and occupational settings. With the increasing life expectancy and the growing demand for a better quality of life, the management and rehabilitation of these injuries have become increasingly relevant in clinical practice. In recent years, new contemporary approaches have been developed, incorporating technological advancements such as virtual reality, robotics, and biophysical therapies, along with a greater emphasis on a multidisciplinary approach. These strategies aim not only to enhance functional recovery but also to reduce complications and improve patients' quality of life. This study aims to conduct a systematic review of the literature to assess the effectiveness of contemporary approaches in the management and rehabilitation of musculoskeletal injuries. The review results indicate that contemporary approaches in the management and rehabilitation of musculoskeletal injuries, including technological and multidisciplinary interventions, are associated with better clinical outcomes. There was a significant reduction in post-treatment complications, faster functional recovery, and improvements in patients' quality of life. Additionally, these approaches have been shown to be cost-effective in various clinical settings. However, the heterogeneity of methods and outcomes evaluated limited the ability to perform a quantitative meta-analysis. The systematic review concludes that contemporary approaches to the management and rehabilitation of musculoskeletal injuries are effective in improving clinical outcomes, contributing to the reduction of complications and enabling faster and more efficient patient recovery. The integration of new technologies and multidisciplinary collaboration are key elements for the success of these interventions. However, further high-quality studies are needed to standardize these approaches and expand their applicability in different clinical contexts.

Keywords: Musculoskeletal injury management; Musculoskeletal injury rehabilitation; Functional recovery.

Instituição afiliada – ¹ Graduando em Medicina pelo Centro Universitário do Norte de Minas-UNINORTE; ² Graduando em Medicina pelo Centro Universitário do Norte de Minas-UNINORTE; ³ Médico pelo Centro Universitário do Norte de Minas - UNINORTE; ⁴ Médico pela Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica ; ⁵ Médico formado pelo Centro Universitário do Norte de Minas - UNINORTE

Dados da publicação: Artigo recebido em 13 de Julho e publicado em 03 de Setembro de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p480-493>

Autor correspondente: Luan Cailany Prudencio Aliani Santos Carneiro luancarneiro355@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas representam desafios significativos na medicina contemporânea, dada a complexidade dessas condições e o impacto profundo que elas podem ter na qualidade de vida dos pacientes. Lesões musculoesqueléticas, que incluem uma ampla gama de problemas, desde fraturas ósseas até distúrbios dos tecidos moles, são uma das principais causas de dor crônica, incapacidades físicas e limitações funcionais em diversas populações, incluindo atletas, trabalhadores e idosos conforme destaca Balogh *et al.* (2012).

Nas últimas décadas, o campo da reabilitação tem testemunhado uma evolução substancial, com o surgimento de abordagens contemporâneas que buscam otimizar os resultados clínicos e melhorar a recuperação funcional. Essas abordagens incluem o uso de terapias baseadas em evidências, a integração de tecnologias avançadas, como a realidade virtual e a robótica, e a aplicação de métodos biofísicos inovadores. A abordagem multidisciplinar, que envolve a colaboração entre diferentes profissionais de saúde, também tem ganhado destaque como uma estratégia eficaz para tratar essas lesões de forma holística, abordando não apenas os aspectos físicos, mas também psicológicos e sociais dos pacientes (Lysaght *et al.* 2010).

No entanto, apesar desses avanços, permanece uma necessidade crítica de avaliar sistematicamente a eficácia dessas abordagens contemporâneas na prática clínica. É fundamental compreender como essas intervenções impactam a recuperação funcional, reduzem complicações e melhoram a qualidade de vida dos pacientes. Além disso, a viabilidade econômica dessas abordagens e sua aplicabilidade em diferentes contextos de saúde são questões que precisam ser exploradas.

Neste contexto, a presente revisão sistemática busca investigar as evidências disponíveis sobre a eficácia das abordagens contemporâneas na gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. A revisão examina estudos clínicos que avaliam intervenções modernas, abordagens multidisciplinares e inovações tecnológicas no tratamento dessas lesões. O objetivo é fornecer uma síntese das melhores práticas atuais e identificar áreas que possam beneficiar de pesquisa futura, contribuindo assim para a melhoria contínua dos cuidados de saúde oferecidos a pacientes com lesões

musculoesqueléticas.

METODOLOGIA

Esse estudo se trata de uma revisão sistemática que teve como objetivo investigar a eficácia da abordagem multidisciplinar no tratamento de fraturas complexas. Para identificar estudos relevantes, foi realizada uma busca em bases de dados eletrônicas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science e Cochrane Library.

As palavras-chave utilizadas na busca foram "gestão de lesões musculoesqueléticas", "reabilitação de lesões musculoesqueléticas", "abordagens contemporâneas", "tratamento musculoesquelético", "cuidado integrado", "recuperação funcional", e suas equivalentes em inglês ("musculoskeletal injury management", "musculoskeletal injury rehabilitation", "contemporary approaches", "musculoskeletal treatment", "integrated care", "functional recovery"). Além disso, variações desses termos e termos relacionados foram incluídas para garantir que todos os estudos relevantes fossem capturados, ampliando a abrangência da busca.

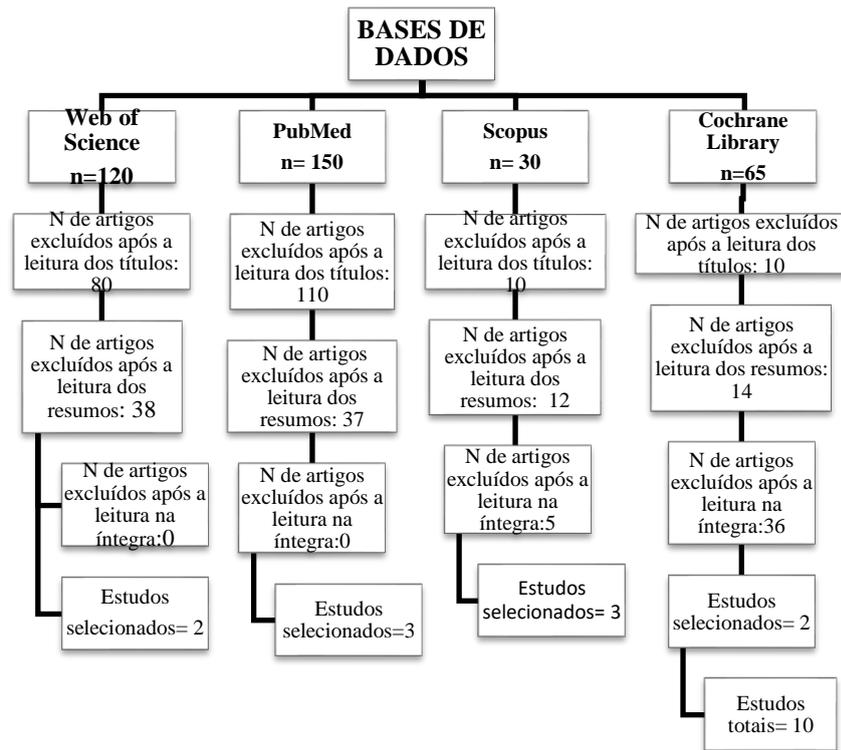
A estratégia de busca foi desenhada para capturar estudos que abordassem a eficácia de abordagens contemporâneas na gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. Os termos foram intercruzados para garantir que os estudos incluídos tratassem tanto da gestão e reabilitação das lesões quanto do uso de abordagens contemporâneas e integradas no tratamento dessas condições. Isso permitiu uma cobertura abrangente das diversas facetas do tema, incluindo recuperação funcional, complicações, custo-efetividade, e impacto na qualidade de vida dos pacientes.

Os critérios de inclusão foram cuidadosamente selecionados para focar em estudos clínicos que avaliassem a eficácia de abordagens contemporâneas na gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas, com publicações em inglês, português ou espanhol, e que envolvessem pacientes de todas as idades. Estudos que não apresentassem análise comparativa, como revisões narrativas, cartas ao editor e relatos de caso isolados, foram excluídos para garantir a qualidade e a relevância dos estudos incluídos.

A busca resultou em uma seleção de estudos, com o objetivo de oferecer uma

revisão sistemática sobre a eficácia das abordagens contemporâneas na gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas, cobrindo desde a recuperação funcional até o impacto na qualidade de vida dos pacientes. A figura 1 ilustra esse processo.

Figura 1- Fluxograma



Fonte: Autores (2024).

RESULTADOS

Os estudos selecionados foram organizados e sintetizados, como mostra a tabela

1.

Tabela 1- Estudos selecionados

Autor(es)	Título	Ano	Objetivo	Método	Resultados
Geffen, S.	Rehabilitation principles for treating chronic musculoskeletal injuries	2003	Explorar os princípios da reabilitação para lesões musculoesqueléticas crônicas.	Revisão dos princípios de reabilitação com foco em mobilização ativa, tratamentos	A mobilização ativa é central para a reabilitação eficaz, complementada por tratamentos passivos e suporte psicológico.

				físicos passivos, e suporte psicológico.	
<i>Lysaght, R., Donnelly, C., Luong, D.</i>	Best practices in the rehabilitation of acute musculoskeletal disorders in workers with injuries	2010	Revisar as melhores práticas na reabilitação de distúrbios musculoesqueléticos agudos no ambiente de trabalho.	Revisão integrativa da literatura existente sobre práticas de reabilitação no local de trabalho, analisando mudanças nas práticas ao longo dos últimos 30 anos.	A tendência é para abordagens mais abrangentes e integradas na reabilitação de lesões no local de trabalho, impulsionada por fatores econômicos e regulamentações governamentais.
<i>Houglum, P. A.</i>	Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries	2005	Fornecer uma referência compreensiva sobre exercícios terapêuticos para lesões musculoesqueléticas, baseada em evidências.	Revisão de técnicas de exercícios terapêuticos baseadas em evidências, com inclusão de vídeos demonstrativos e aplicação prática em reabilitação clínica.	O uso de práticas baseadas em evidências e a ciência contemporânea são essenciais para a eficácia dos exercícios terapêuticos na reabilitação de lesões musculoesqueléticas.
<i>Sokurova, M., Yumashev, A., Dzhamaldaeva, I., Kzy, G., Sagalova, M., Korchagina, V.</i>	Directions Of Rehabilitation of Patients Who Have Suffered Injuries of The Musculoskeletal System	2023	Explorar direções modernas na reabilitação de pacientes com lesões musculoesqueléticas, incluindo novas tecnologias.	Revisão de novas abordagens e tecnologias na reabilitação, incluindo realidade virtual, robótica, e estimulação magnética transcraniana.	A reabilitação moderna deve ser individualizada e pode se beneficiar significativamente da integração de novas tecnologias, embora cada método tenha suas vantagens e desvantagens.
<i>Balogh, Z., Reumann, M., Gruen, R., Mayer-Kuckuk, P., Schuetz, M., Harris, I., Gabbe, B., Bhandari, M.</i>	Advances and future directions for management of trauma patients with musculoskeletal injuries	2012	Revisar avanços e direções futuras na gestão de pacientes com lesões musculoesqueléticas graves.	Revisão dos avanços na compreensão da cicatrização de fraturas e no momento ideal para intervenções ortopédicas, com foco em minimizar	O manejo eficaz de lesões graves requer compreensão da cicatrização de fraturas e o momento apropriado para intervenções, equilibrando riscos de complicações sistêmicas.

				complicações sistêmicas.	
<i>Wei, Yu-Chun</i>	Effect of Manual Therapy on Musculoskeletal Injury Rehabilitation: Pain Modulation and Range of Motion Restoration	2023	Avaliar a eficácia da terapia manual na modulação da dor e restauração da amplitude de movimento em lesões musculoesqueléticas.	Revisão de técnicas de terapia manual, incluindo massagem, mobilização articular e técnicas específicas como o Graston, com base em estudos relevantes.	A terapia manual é eficaz na modulação da dor e restauração da amplitude de movimento, sendo uma intervenção valiosa na reabilitação de atletas com lesões musculoesqueléticas.
<i>de Sire, A., Lippi, L., Marotta, N., Ferrillo, M., Folli, A., Turco, A., Ammendolia, A., Invernizzi, M.</i>	Myths and truths on biophysics-based approach in rehabilitation of musculoskeletal disorders	2023	Revisar as abordagens baseadas em biofísica na reabilitação de distúrbios musculoesqueléticos.	Revisão da literatura sobre terapias físicas instrumentais e o papel da reabilitação regenerativa, com foco em estimulação biofísica e efeitos regenerativos.	Abordagens biofísicas mostram resultados promissores, mas a baixa qualidade dos estudos clínicos limita sua implementação prática na reabilitação de distúrbios musculoesqueléticos.
<i>Logan, C. A., Asnis, P., Provencher, M.</i>	The Role of Therapeutic Modalities in Surgical and Nonsurgical Management of Orthopaedic Injuries	2017	Explorar o uso de modalidades terapêuticas na gestão cirúrgica e não cirúrgica de lesões ortopédicas.	Revisão do uso de modalidades como crioterapia, termoterapia, e estimulação elétrica na reabilitação ortopédica, com foco em suas bases científicas e eficácia.	Modalidades terapêuticas, quando usadas como complemento a técnicas de exercício e terapia manual, podem ser eficazes na gestão de lesões ortopédicas.
<i>Borg-Stein, J., Zaremski, J. L., Hanford, M. A.</i>	New Concepts in the Assessment and Treatment of Regional Musculoskeletal Pain and Sports Injury	2009	Revisar avanços na ciência básica de lesões musculoesqueléticas e como esses avanços alteram o manejo e a reabilitação de lesões esportivas.	Revisão de novas modalidades de imagem, avanços na compreensão da patogênese de lesões musculares e tendíneas, e paradigmas	Avanços na compreensão da patogênese de lesões musculares e tendíneas têm levado a novas abordagens no tratamento de dores musculoesqueléticas regionais e lesões esportivas.

			de tratamento atualizados.	
Hoffmann, A., Gross, G.	Innovative strategies for treatment of soft tissue injuries in human and animal athletes	2009	Revisar estratégias inovadoras para o tratamento de lesões de tecidos moles em atletas humanos e animais.	Revisão de estratégias terapêuticas baseadas em fatores de crescimento, terapia gênica, e células-tronco, com foco em melhorar os resultados de lesões de tecidos moles. Estratégias inovadoras, como terapia gênica e células-tronco, são promissoras para melhorar os resultados do tratamento de lesões de tecidos moles, especialmente em atletas, mas ainda há necessidade de avanços para superar limitações das técnicas atuais.

Fonte: Autores (2024).

Ao realizar uma análise comparativa detalhada dos resultados dos estudos sobre gestão e reabilitação de lesões musculoesqueléticas, é possível observar uma gama diversificada de abordagens que refletem o desenvolvimento contínuo das práticas clínicas, bem como a incorporação de novas tecnologias e métodos baseados em evidências.

O estudo conduzido por Geffen (2003) concentra-se nos princípios fundamentais da reabilitação para lesões musculoesqueléticas crônicas. Neste trabalho, destaca-se que a eficácia do tratamento está fortemente associada à mobilização ativa, que deve ser implementada por meio de programas estruturados de fortalecimento, flexibilidade e resistência. Estes programas são parte de um plano de manejo personalizado, desenvolvido por uma equipe multidisciplinar que inclui o paciente, médico e fisioterapeuta. Além disso, o estudo sublinha a importância dos tratamentos físicos passivos, como o uso de calor, gelo e terapia manual, que servem como terapias auxiliares. A comunicação eficaz entre todos os membros da equipe, o uso de dispositivos biomecânicos, como órteses, e o suporte psicológico são componentes críticos para o sucesso da reabilitação. Essa abordagem integrada não apenas facilita o retorno gradual do paciente às suas atividades normais, esportivas e ocupacionais, mas também promove uma recuperação mais completa e sustentável.

Em contraste, o estudo realizado por Lysaght *et al.* (2010) oferece uma perspectiva sobre a evolução das práticas de reabilitação de distúrbios musculoesqueléticos agudos no ambiente de trabalho. A revisão integrativa conduzida por esses autores demonstra que, ao longo das últimas três décadas, houve uma transição significativa de abordagens simplistas e unidimensionais para intervenções mais abrangentes e integradas. Essa mudança foi impulsionada por uma combinação de fatores econômicos, como os custos associados à perda de produtividade, e por uma regulamentação governamental mais rigorosa em relação à segurança no trabalho e ao gerenciamento de lesões. O estudo ressalta que, embora vários aspectos da gestão da incapacidade no local de trabalho tenham sido examinados, ainda há lacunas significativas no conhecimento sobre como essas intervenções são implementadas na prática. O resultado dessa evolução é uma maior ênfase na personalização das intervenções para atender às necessidades específicas dos trabalhadores, levando em conta tanto os fatores individuais quanto contextuais que podem influenciar o sucesso da reabilitação.

O estudo de Houglum (2005) serve como uma referência essencial para o uso de exercícios terapêuticos na reabilitação de lesões musculoesqueléticas. Esta obra é especialmente valiosa para profissionais e estudantes da área de reabilitação, uma vez que fornece uma base sólida para a aplicação prática dos conceitos de exercício terapêutico. Houglum (2005) enfatiza a importância de uma abordagem baseada em evidências, que não só garante a eficácia dos tratamentos, mas também promove uma prática clínica informada pelas mais recentes descobertas científicas. O texto também inclui recursos didáticos, como clipes de vídeo que demonstram técnicas terapêuticas complexas, facilitando a compreensão e aplicação prática desses métodos. A integração da ciência contemporânea e o foco em evidências atualizadas tornam este recurso indispensável para a formação e prática de profissionais na área de reabilitação musculoesquelética.

Por sua vez, o estudo de Sokurova *et al.* (2023) aborda as direções contemporâneas na reabilitação de pacientes com lesões no sistema musculoesquelético, com um foco particular na complexidade e multifacetada natureza desse processo. Este estudo destaca o potencial das tecnologias modernas, como a realidade virtual, a robótica, a estimulação magnética transcraniana e as tecnologias da

Internet das Coisas (IoT), para revolucionar a reabilitação. Além disso, a pesquisa explora o uso de células-tronco e impressão tridimensional, que oferecem novas oportunidades para uma reabilitação mais eficaz e personalizada. No entanto, os autores também enfatizam que a escolha das tecnologias e métodos deve ser baseada nas características individuais de cada paciente, garantindo que o tratamento seja tanto eficaz quanto seguro. A personalização do tratamento é destacada como essencial para maximizar os benefícios dessas novas tecnologias, que, apesar de promissoras, apresentam desafios e limitações que precisam ser cuidadosamente considerados.

O estudo de Balogh *et al.* (2012) investiga os avanços recentes e as direções futuras na gestão de pacientes com lesões musculoesqueléticas graves, especialmente em contextos de trauma. Este trabalho é particularmente relevante devido à sua ênfase na importância do momento ideal para intervenções ortopédicas. A pesquisa destaca que a compreensão aprimorada do processo de cicatrização de fraturas tem aberto novas possibilidades para o manejo de problemas complexos, como a união tardia e grandes defeitos ósseos. Os autores argumentam que a escolha do momento para estabilização esquelética definitiva deve equilibrar os benefícios de uma estabilização precoce com os riscos associados a complicações sistêmicas, como embolia gordurosa, lesão pulmonar aguda e falência de múltiplos órgãos. Essa abordagem criteriosa e baseada em evidências é crucial para otimizar os resultados funcionais e reduzir a morbidade em pacientes com lesões musculoesqueléticas graves.

Wei (2023) oferece uma análise detalhada da eficácia da terapia manual na reabilitação de lesões musculoesqueléticas, com foco na modulação da dor e restauração da amplitude de movimento. O estudo revisa diversas técnicas de terapia manual, incluindo massagem, mobilização articular, técnica de Graston, terapia com ventosas e alongamento, e avalia sua eficácia com base em estudos pertinentes. Wei conclui que a terapia manual desempenha um papel vital na redução da dor e na restauração da amplitude de movimento, especialmente em contextos esportivos, onde a recuperação rápida e eficaz é essencial. Este estudo é importante para profissionais de reabilitação que buscam intervenções não farmacológicas eficazes para melhorar os resultados dos pacientes.

De Sire *et al.* (2023) abordam as abordagens baseadas em biofísica na

reabilitação de distúrbios musculoesqueléticos, com ênfase no papel potencial da reabilitação regenerativa. O estudo revisa as propriedades biofísicas de várias terapias físicas instrumentais, incluindo terapia de ondas de choque, laser de baixa intensidade, ultrassom, diatermia de ondas curtas, estimulação elétrica e campos eletromagnéticos pulsados. Apesar de os resultados serem promissores, os autores destacam que a implementação dessas abordagens na prática clínica é limitada pela qualidade variável dos estudos disponíveis. Isso evidencia que, embora as abordagens biofísicas tenham potencial para melhorar a reabilitação de distúrbios musculoesqueléticos, é necessária uma maior rigurosidade metodológica nos estudos clínicos para estabelecer protocolos de tratamento claros e eficazes.

O estudo de Logan *et al.* (2017) investiga o uso de modalidades terapêuticas na gestão de lesões ortopédicas, tanto em cenários cirúrgicos quanto não cirúrgicos. O trabalho destaca a importância do conhecimento da base científica de cada modalidade e dos princípios de implementação para lesões específicas, permitindo que os provedores de tratamento prescrevam essas modalidades de forma eficaz. As modalidades discutidas incluem crioterapia, termoterapia, ultrassonografia, estimulação elétrica, iontoforese e laserterapia. O estudo conclui que essas modalidades, quando usadas como complemento às técnicas de exercício e terapia manual, podem ser altamente eficazes para melhorar os resultados funcionais e acelerar a recuperação dos pacientes. Este estudo é particularmente relevante para cirurgiões ortopédicos e fisioterapeutas que buscam otimizar seus protocolos de reabilitação.

O trabalho de Borg-Stein *et al.* (2009) oferece uma revisão sobre novos conceitos na avaliação e tratamento de dores musculoesqueléticas regionais e lesões esportivas. O estudo discute os avanços recentes na compreensão da patogênese de lesões musculares e tendíneas, que têm levado a mudanças nas abordagens de tratamento. O desenvolvimento de novas modalidades de imagem e a atualização dos paradigmas de tratamento são destacados como fatores que estão ajudando os clínicos a implementar abordagens mais eficazes e baseadas em evidências para o manejo dessas condições. Este estudo é uma contribuição significativa para a área de medicina esportiva, fornecendo percepções que podem ser aplicadas diretamente na prática clínica para melhorar os resultados dos pacientes.

Por fim, Hoffmann e Gross (2009) revisam estratégias terapêuticas inovadoras para o tratamento de lesões de tecidos moles em atletas humanos e animais. Este estudo aborda o uso de fatores de crescimento, terapia gênica e células-tronco, que podem ser combinados conforme necessário para otimizar os resultados. O foco principal é no tratamento de lesões musculares, cartilaginosas e de tendões/ligamentos, áreas em que os métodos tradicionais frequentemente resultam na formação de tecidos funcionais inferiores, um fenômeno conhecido como "reparação" em vez de "regeneração" adequada. Os autores argumentam que estratégias inovadoras são urgentemente necessárias para melhorar os resultados das intervenções conservadoras ou cirúrgicas e acelerar o processo de cicatrização. Embora promissoras, essas abordagens ainda enfrentam desafios significativos antes de poderem ser amplamente implementadas na prática clínica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados revelam a evolução significativa das abordagens contemporâneas, impulsionada pela incorporação de práticas baseadas em evidências, personalização do tratamento e adoção de tecnologias emergentes. A mobilização ativa, complementada por tratamentos passivos e suporte psicológico, destaca-se como um pilar central para a reabilitação eficaz, especialmente em lesões crônicas. No contexto laboral, a transição para abordagens integradas e abrangentes reflete a crescente preocupação com a segurança no trabalho e a regulamentação governamental.

As novas tecnologias, como a realidade virtual, robótica e terapias biofísicas, oferecem promissoras melhorias na eficácia dos tratamentos, embora a sua implementação ainda dependa de estudos clínicos mais rigorosos. Em suma, o futuro da reabilitação musculoesquelética parece promissor, com uma ênfase crescente na personalização do cuidado, no uso de intervenções multidisciplinares e na aplicação de tecnologias de ponta, que juntas, têm o potencial de transformar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS



BALOGH, Z. *et al.* Advances and future directions for management of trauma patients with musculoskeletal injuries. **The Lancet**, v. 380, p. 1109-1119, 2012.

BORG-STEIN, J.; ZAREMSKI, J. L.; HANFORD, M. A. New Concepts in the Assessment and Treatment of Regional Musculoskeletal Pain and Sports Injury. **PM&R**, v. 1, 2009.

DE SIRE, A. *et al.* Myths and truths on biophysics-based approach in rehabilitation of musculoskeletal disorders. **Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease**, v. 15, 2023.

GEFFEN, S. Rehabilitation principles for treating chronic musculoskeletal injuries. **Medical Journal of Australia**, v. 178, 2003.

HOFFMANN, A.; GROSS, G. Innovative strategies for treatment of soft tissue injuries in human and animal athletes. **Medicine and sport science**, v. 54, p. 150-165, 2009.

HOUGLUM, P. A. **Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries**. 4. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.

LOGAN, C. A.; ASNIS, P.; PROVENCHER, M. The Role of Therapeutic Modalities in Surgical and Nonsurgical Management of Orthopaedic Injuries. **The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v. 25, n. 8, p. 556-568, 2017.

LYSAGHT, R.; DONNELLY, C.; LUONG, D. Best practices in the rehabilitation of acute musculoskeletal disorders in workers with injuries: an integrative review and analysis of evolving trends. **Work**, v. 35, n. 3, p. 319-33, 2010.

SOKUROVA, M. *et al.* Directions Of Rehabilitation of Patients Who Have Suffered Injuries of The Musculoskeletal System. **Journal of Complementary Medicine Research**, 2023.

WEI, Y.-C. **Effect of Manual Therapy on Musculoskeletal Injury Rehabilitation: Pain Modulation and Range of Motion Restoration**. Academic Journal of Medicine & Health Sciences, 2023