



**UNILEÃO – CENTRO UNIVERSITÁRIO DR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE FISIOTERAPIA**

DAMIÃO BRUNO DE MEDEIROS

**USO DE FEEDBACK VISUAL NA REABILITAÇÃO DAS LESÕES
MUSCULOESQUELÉTICAS DE MMII: REVISÃO INTEGRATIVA**

**JUAZEIRO DO NORTE
2023**

DAMIÃO BRUNO DE MEDEIROS

**USO DE FEEDBACK VISUAL NA REABILITAÇÃO DAS LESÕES
MUSCULOESQUELÉTICAS DE MMII: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio (Campus Saúde), como requisito para obtenção do Grau de Bacharelado.

Orientador: Prof. Ma. Rebeka Boaventura
Guimarães

JUAZEIRO DO NORTE
2023

DAMIÃO BRUNO DE MEDEIROS

**USO DE FEEDBACK VISUAL NA REABILITAÇÃO DAS LESÕES
MUSCULOESQUELÉTICAS DE MMII: REVISÃO INTEGRATIVA**

DATA DA APROVAÇÃO: 18/12/2023

BANCA EXAMINADORA:

Professora Ma. Rebeka Boaventura Guimarães
Orientador

Professor Me. Antonio José dos Santos Camurça
Examinador 1

Professor Esp. Thiago Santos Batista
Examinado 2

JUAZEIRO DO NORTE
2023

ARTIGO ORIGINAL

USO DE FEEDBACK VISUAL NA REABILITAÇÃO DAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS DE MMII: REVISÃO INTEGRATIVA

Autores: Damião Bruno de MEDEIROS¹, e Rebeka Boaventura GUIMARÃES²

Formação dos autores

1- Acadêmico do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Leão Sampaio.

2- Professora Mestra do Colegiado de Fisioterapia do Centro Universitário Leão Sampaio. Inserir titulação máxima do orientador.

Correspondência: 1- dbrunoom@gmail.com. 2- rebeka@leaosampaio.edu.br

Palavras-chave: Feedback visual; Extremidade inferior; Fisioterapia; Reabilitação.

RESUMO

Introdução: As lesões de membros inferiores são frequentes na prática clínica, onde o plano de tratamento tem como foco a melhora na funcionalidade do paciente com diferentes formas e formatos de exercícios. O treinamento com realidade virtual vem ganhando cada vez mais espaço no processo de reabilitação musculoesquelética, principalmente com o uso do feedback visual-motor e auditivo-motor. **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos do feedback visual na reabilitação de lesões musculoesqueléticas dos membros inferiores. **Metodologia:** A pesquisa trata-se de uma revisão integrativa, onde a busca foi realizada nas plataformas PEDro, PubMed, LILACS, MEDLINE e Scielo do ano de 2018 até setembro de 2023, com as combinações de descritores “feedback visual”, “reabilitação” e “fisioterapia”. Utilizando o operador booleano “AND” nas bases de dados, exceto na PEDro. Sendo incluídos ensaios clínicos com treinamento com feedback visual e treinamento de membro inferior. **Resultados e Discussão:** A amostra inicial continha 188 artigos que após critérios de inclusão e exclusão restaram 7 obras. Sendo observado que pontos dolorosos, força funcional, equilíbrio estático e dinâmico, padrão de movimento e marcha foram aspectos que apresentaram melhora em pacientes com treinamento de FV. **Conclusão:** Tendo em vista os aspectos observados, o cenário mais estudado foram os pacientes pós artroplastia de joelho, como também aqueles que apresentaram os melhores resultados.

Palavras-chave: Feedback visual; Extremidade inferior; Fisioterapia; Reabilitação.

ABSTRACT

Introduction: Lower limb injuries are common in clinical practice, where the treatment plan focuses on improving the patient's functionality with different forms and formats of exercises. Training with virtual reality is gaining more and more space in the musculoskeletal rehabilitation process, mainly with the use of visual-motor and auditory-motor feedback. **Objective:** The present study aims to analyze the effects of visual feedback in the rehabilitation of musculoskeletal injuries of the lower limbs. **Methodology:** The research is an integrative review, where the search was carried out on the PEDro, PubMed, LILACS, MEDLINE and Scielo platforms from 2018 to September 2023, with the combinations of descriptors "visual feedback", "rehabilitation" and "physiotherapy". Using the Boolean operator "AND" in databases, except PEDro. Clinical trials with visual feedback training and lower limb training are included. **Results and Discussion:** The initial sample contained 188 articles and, after inclusion and exclusion criteria, 7 works remained. It was observed that painful points, functional strength, static and dynamic balance, movement pattern and gait were aspects that showed improvement in patients with VF training. **Conclusion:** Considering the aspects observed, the most studied scenario were patients after knee arthroplasty, as well as those who presented the best results.

Keywords: Visual feedback; Lower end; Physiotherapy; Rehabilitation.

INTRODUÇÃO

As lesões de membros inferiores (MMII) são frequentes na prática clínica, acometendo tanto homens quanto mulheres em diferentes faixas etária, onde a incidência de pessoas atendidas com essas afecções vem crescendo de forma significativa. Em um estudo realizado no período de 2019 em um Centro Especializado em Reabilitação de um município da Bahia, apontou que 48,73% dos pacientes atendidos tinham alguma lesão nos membros inferiores (Moraes; Nascimento; Santos, 2022).

O processo de reabilitação desse tipo de lesão depende de diversos fatores como etiologia, fatores de riscos, a realização ou não de cirurgias, entre outros. Dentre os métodos de reabilitação, encontram-se os exercícios resistidos, isométricos ou isotônicos, ofertando uma melhora na funcionalidade do paciente, na qual os exercícios isotônicos se demonstram mais eficazes nos índices de melhora em amplitude de movimento (ADM) e força muscular (Budib *et al.*, 2020). O treinamento com realidade virtual vem ganhando cada vez mais espaço no processo de reabilitação musculoesquelética, onde esse treinamento vem mostrando resultados cada vez melhores, principalmente com o uso do feedback visual-motor e auditivo-motor (Molka; Lisiński; Huber, 2015).

O feedback vem sendo uma forma de retroalimentar o paciente durante a abordagem terapêutica. Um dos meios utilizados é o feedback visual (FV) que em 60% dos casos torna-se o escolhido, onde durante as condutas terapêuticas, por meio tecnológico e/ou observacional analítico, é possível melhorar o controle postural dos pacientes (Chamorro-Moriana; Moreno; Sevillano, 2018).

Sabe-se que a reabilitação específica para MMII traz benefícios na execução das AVD's e autonomia do paciente. Com isso, surgiu o seguinte questionamento: qual o efeito do feedback visual na reabilitação das lesões musculoesqueléticas dos membros inferiores? Tendo como hipótese que o feedback visual iria favorecer a melhora do treinamento funcional do paciente, sua autonomia e conseqüentemente qualidade de vida.

O interesse do autor pelo tema veio a partir da alta prevalência das lesões em MMII que acometem pessoas sedentárias e atletas, podendo ser oriundas de uma má execução no movimento realizado como também um déficit de equilíbrio e força dos

músculos recrutados. Sabendo disso, faz-se cada vez mais interessante o aprimoramento em avaliação e tratamento por parte dos fisioterapeutas, resultando na diminuição do tempo de reabilitação e o risco de recidivas.

Nesse âmbito, o avanço tecnológico vem crescendo e ganhando seu espaço na área da saúde, não sendo diferente dentro da fisioterapia. Dessa maneira, fica a expectativa em saber como o feedback visual pode favorecer para no treinamento de MMII, já que o mesmo tem um mecanismo de retroalimentação que permite o avaliador e o paciente observar o movimento durante sua execução. Diante do exposto, constitui como objetivo analisar os efeitos do feedback visual na reabilitação de lesões musculoesqueléticas dos membros inferiores.

METODOLOGIA

A pesquisa se apresenta como uma revisão integrativa, visto que esta busca sintetizar resultados de pesquisas feitas sobre um determinado tema, após análises dos dados obtidos. Para assim, fundamentar ou refutar uma prática, diminuído vieses e erros relacionados ao assunto (Sousa; Silva; Carvalho, 2010).

A busca foi feita em 2023 nas bases de dados: PEDro, PubMed, LILACS, MEDLINE e Scielo com publicação a partir de 2018 até setembro de 2023, sendo feitas as combinações de descritores “feedback visual”, “reabilitação” e “fisioterapia”. Utilizando o operador boleano “AND” nas bases de dados, exceto na PEDro.

Os estudos foram selecionados a partir dos seguintes critérios de inclusão: artigos em inglês e português; indivíduos de ambos os sexos com lesões em MMII e idade acima dos 18 anos; ensaios clínicos de treinamento com feedback visual e treinamento de membro inferior. Estudos de caso, revisões, ensaios clínicos apenas com treinamentos posturais foram desconsiderados dos resultados. A escolha foi mediada através da leitura dos títulos e resumo, posteriormente leitura aprofundada daqueles que se enquadravam nos critérios supracitados.

Para a análise dos artigos, os mesmos foram agrupados e comparados de forma descritiva e qualitativa para a obtenção das informações significativas acerca

do tema. Posteriormente, realizou-se a discussão, tendo com base nos artigos incluídos na pesquisa.

Não se faz necessário o encaminhamento do presente estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme determina o Art. 1º, V, da Resolução 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, já que se trata de uma revisão integrativa científica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a busca e seleção das obras, foi realizado a identificação das pesquisas, conforme a figura 1. Na busca obteve-se uma amostra inicial de 188 artigos. Com a aplicação dos critérios de inclusão, restaram 43 obras. Por se apresentarem duplicados ou não abordarem o tema 24 artigos foram excluídos. Seguidamente, 14 pesquisas foram excluídas por abordarem outra população, e/ou porque não respondiam à questão norteadora do estudo. Ao final a amostra desta revisão integrativa foi composta por 5 obras, presentes nas tabelas 1.

Figura 1: Fluxograma da Pesquisa

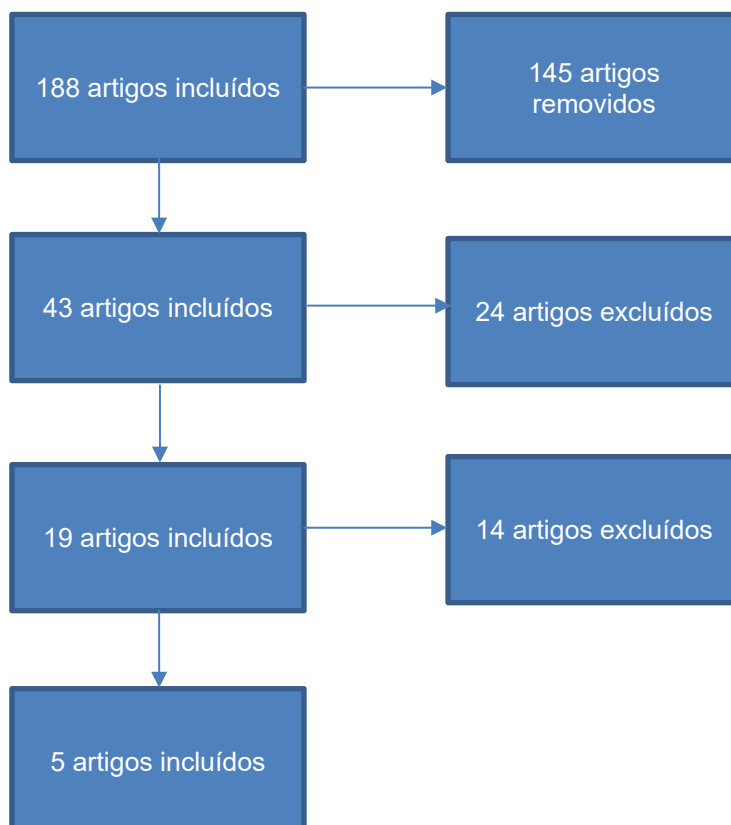


Tabela 1 - Síntese dos artigos incluídos na revisão integrativa. Juazeiro do Norte - Ceará, Brasil. 2023.

Título do artigo	Autores/ ano	Base de dados	Revista / Periódicos	Principais resultados
O efeito do exercício de pé curto usando feedback visual no equilíbrio e na precisão do movimento da articulação do joelho em indivíduos com pé plano flexível	Kim; Lee, 2020	PubMed	Medicina (Baltimore)	Indivíduos com pés chatos tiveram resultados melhores em equilíbrio estático e precisão do movimento em cadeia fechada, mas não em cadeia aberta. Enquanto que indivíduos com pés normais nas pontuações no pré e pós exercícios.
Eficácia do treinamento de feedback visual para recuperação motora em indivíduos pós-operatórios com artroplastia de joelho: um ensaio clínico randomizado	Carozzo <i>et al.</i> 2022	PEDro	J Clin Med.	Ambos os grupos tiveram resultados significativos na redução dolorosa e em atividades de vida diária. De maneira mais específica a marcha como (índice de simetria, apoio de apoio único, obliquidade), o grupo experimental mostrou resultados mais significativos.
Efeito de exercícios de equilíbrio dinâmico com base no feedback visual sobre a função física, capacidade de equilíbrio e depressão em mulheres após artroplastia total bilateral do joelho: um ensaio clínico randomizado	Lee; Kim; Lee, 2020	PEDro	Int J Environ Res Saúde Pública.	Participantes melhoraram significativamente depois da intervenção, mas o grupo experimental apresentou melhora significativa em condições de reduzir o quadro doloroso, melhora no equilíbrio.
Efeitos do feedback visual durante o treinamento de equilíbrio na função do joelho e na capacidade de equilíbrio em pacientes pós-operatórios após fratura do joelho: um ensaio randomizado controlado	Zhang <i>et al.</i> , 2022	PEDro	J Rehabil Med.	As funções do joelho e a marcha não foram pontos que evidenciaram diferenças entre os grupos neste estudo. Em contra partida o equilíbrio nos pacientes do grupo de intervenção teve uma melhor resposta.

Os efeitos do exercício de propriocepção com e sem feedback visual sobre a dor e o equilíbrio em pacientes após artroplastia total do joelho	Oh; Hwangbo, 2018	PEDro	J Phys Ther Sci.	Mostrou que os participantes alcançaram resultados significativos na diminuição da dor, como também no aumento do equilíbrio, sendo mais significativo no grupo de intervenção.
--	-------------------	-------	------------------	---

Fonte: Pesquisa direta, 2023.

Indivíduos com características de pés planos flexíveis, apresentam resultados mais favoráveis após a treinamento com feedback visual, comparados a pessoas com pés normais. Esses resultados ficam evidentes no equilíbrio estático e em movimentos articulares precisos em cadeia fechada, pois nessa situação a região das articulações dos tornozelos se encontram estabilizadas, favorecendo a precisão do movimento (Kim; Lee, 2020). Concordando com Sanford *et al.* (2020) mostraram que quanto maiores os números de feedbacks ofertados ao indivíduo, melhor e mais efetiva será a atividade muscular de agachamentos com FV, ocorrendo melhor rendimento na reabilitação dos pacientes.

A melhora na qualidade de vida diária e dos índices dolorosos, em pacientes pós artroplastia unilateral de joelho, correlaciona nos dois tipos de tratamentos analisados com e sem feedback visual (Carozzo *et al.*, 2022). Em seu estudo Oh e Hwangbo (2018) também perceberam melhora da dor nessa população, mas o quadro foi percebido em ambos os grupos de intervenção, resultando na dúvida se o próprio tempo levaria a diminuição da dor dos pacientes.

Apesar da lesão de proprioceptores, e conseqüentemente déficit em equilíbrio e marcha, em pacientes pós artroplastia unilateral de joelho que a depender do quadro pode vir se arrastando com uma degeneração articular. O treinamento com FV tiveram resultados significativos na cinemática dos pacientes, promovendo assim melhora da marcha (Carozzo *et al.*, 2022). Concordando com o estudo de Chamorro-Moriana, Moreno e Sevillano (2018), revelaram melhora na velocidade e comprimento da passada em pacientes com osteoartrite.

Esses resultados também foram visíveis em pacientes pós artroplastia total de joelho, tendo um maior destaque naqueles que foram submetidos a treinamentos com feedback visual. Onde o equilíbrio estático mostrou essa diferença, para aqueles pacientes com tais treinamentos houve a melhora, e naqueles com treinamentos

convencionais os resultados permaneceram inalterados (Lee; Kim; Lee, 2020). Pacientes pós artroplastia total de joelho também se beneficiam no equilíbrio dinâmico em direções ântero-posterior e médio-lateral com treinamentos a base de FV e treinamento convencional. Mostrando uma vez mais que o feedback visual proporcionou avanço superior para os resultados desses pacientes (Oh; Hwangbo, 2018).

Outros pontos que houveram melhora evidente na população com artroplastia total de joelho foram: aumento na amplitude de movimento de flexão de joelho, quadro de ansiedade e depressão. No entanto, esses resultados foram vistos em ambos os grupos avaliados (Lee; Kim; Lee, 2020).

Entretanto, em pacientes com fratura de joelho a reabilitação convencional como e a com FV mostraram resultados favoráveis sem diferença significativa entre os grupos, tendo como exemplo a marcha e função do joelho. Em contrapartida, o equilíbrio na população com treinamento de feedback visual, apontou resultados mais favoráveis, promovendo aperfeiçoamento do controle motor (Zhang *et al.*, 2022). Corroborando com Oungphalachai e Siriphorn (2019) onde relataram que equilíbrio estático, dinâmico e força funcional dos MMII podem ser fatores propensos a melhora com o treinamento com FV em indivíduos saudáveis. Enquanto que para Weakley *et al.* (2023) o uso do feedback de forma consistente gera desempenhos maiores em saltos e *sprints* curtos.

A utilização do feedback visual em meio a reabilitação de lesões em MMII apresenta melhorias em pontos chaves para a volta do paciente as suas funções diárias. Apesar de algumas variáveis afetarem o desempenho de pontos específicos do receptor da terapia, o FV demonstra ser mais uma forma de desenvolver a reabilitação dos pacientes acometidos por lesões em membros inferiores.

CONCLUSÃO

Diante do que foi apresentado, esta pesquisa transcorreu para que fosse possível elencar os principais benefícios ou malefícios, mudanças em aspectos de vida diária e questões psicossociais, em pacientes que fizeram treinamento a base feedback visual com lesões musculoesqueléticas dos MMII.

Tendo em vista os resultados evidenciados, houveram pontos positivos na redução da dor, no aumento equilíbrio estático e dinâmico, em algumas lesões melhora da marcha, no quadro de ansiedade e depressão. Sendo os pacientes pós artroplastia de joelho o cenário mais estudado, bem como o que apresentou melhores resultados.

Dado o exposto observou-se a falta de mais patologias musculoesqueléticas a serem abordadas com o treinamento de FV. Logo, faz-se importante o crescimento de evidências em diferentes metodologias nas áreas supra citadas, bem como em outras patologias.

REFERÊNCIAS

BUDIB, Mariana Bogoni *et al.* Influência da reabilitação física sobre aspectos funcionais em indivíduos submetidos à artroplastia total de quadril: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 1-16, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562020023.190252>. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-22562020023.190252>. Acesso em: 25 set. 2023.

CAROZZO, Simone *et al.* Efficacy of Visual Feedback Training for Motor Recovery in Post-Operative Subjects with Knee Replacement: a randomized controlled trial. **Journal Of Clinical Medicine**, [S.L.], v. 11, n. 24, p. 1-12, 11 dez. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11247355>. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm11247355>. Acesso em: 12 out. 2023.

CHAMORRO-MORIANA, Gema; MORENO, Antonio; SEVILLANO, José. Technology-Based Feedback and Its Efficacy in Improving Gait Parameters in Patients with Abnormal Gait: a systematic review. **Sensors**, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 1-23, 6 jan. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/s18010142>. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s18010142>. Acesso em: 25 set. 2023.

KIM, Ju Sang; LEE, Mi Young. The effect of short foot exercise using visual feedback on the balance and accuracy of knee joint movement in subjects with flexible flatfoot. **Medicine**, [S.L.], v. 99, n. 13, p. 1-6, mar. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000019260>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000019260>. Acesso em: 12 out. 2023.

LEE, Ju-Yeon; KIM, Jung-Hee; LEE, Byoung-Hee. Effect of Dynamic Balance Exercises Based on Visual Feedback on Physical Function, Balance Ability, and Depression in Women after Bilateral Total Knee Arthroplasty: a randomized controlled trial. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 17, n. 9, p. 1-10, 5 maio 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17093203>. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17093203>. Acesso em: 12 out. 2023.

MOLKA, Alicja Zyta; LISIŃSKI, Przemysław; HUBER, Juliusz. Visual biofeedback exercises for improving body balance control after anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal Of Physical Therapy Science**, [S.L.], v. 27, n. 7, p. 2357-2360, 2015. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.27.2357>. Disponível em: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2357>. Acesso em: 25 set. 2023.

MORAES, Lusicleide Galindo da Silva; NASCIMENTO, Manoela de Moraes Gois; SANTOS, Thaise da Paz Cardoso dos. Perfil epidemiológico de pacientes ortopédicos atendidos na Fisioterapia em um Centro de Reabilitação. **Textura**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 1-15, 20 maio 2022. Textura. <http://dx.doi.org/10.22479/texturav16n1p1-15>. Disponível em: <https://doi.org/10.22479/texturav16n1p1-15>. Acesso em: 25 set. 2023.

OH, Hyung-Taek; HWANGBO, Gak. The effects of proprioception exercise with and without visual feedback on the pain and balance in patients after total knee arthroplasty. **Journal Of Physical Therapy Science**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 124-126, 2018. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.30.124>. Disponível em: <https://doi.org/10.1589/jpts.30.124>. Acesso em: 12 out. 2023.

OUNGPHALACHAI, Tanyarut; SIRIPHORN, Akkradate. Effects of training with a custom-made visual feedback device on balance and functional lower-extremity strength in older adults: a randomized controlled trial. **Journal Of Bodywork And Movement Therapies**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 199-205, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.03.018>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.03.018>. Acesso em: 12 out. 2023.

SANFORD, Sean *et al.* Effects of Visual Feedback Complexity on the Performance of a Movement Task for Rehabilitation. **Journal Of Motor Behavior**, [S.L.], v. 53, n. 2, p. 243-257, 4 jun. 2020. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00222895.2020.1770670>. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00222895.2020.1770670>. Acesso em: 12 out. 2023.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Integrative review: what is it? how to do it?. **Einstein (São Paulo)**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 102-106, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Acesso em: 30 set. 2023.

WEAKLEY, Jonathon *et al.* The Effect of Feedback on Resistance Training Performance and Adaptations: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 53, n. 9, p. 1789-1803, 6 jul. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-023-01877-2>. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01877-2>. Acesso em: 12 out. 2023.

ZHANG, Tian *et al.* Effects of Visual Feedback During Balance Training on Knee Function and Balance Ability in Postoperative Patients After Knee Fracture: a randomized controlled trial. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, [S.L.], v. 54, p. 1-8, 11 maio 2022. Medical Journals Sweden AB. <http://dx.doi.org/10.2340/jrm.v54.2209>. Disponível em: <https://doi.org/10.2340/jrm.v54.2209>. Acesso em: 12 out. 2023.