

O uso da realidade virtual na reeducação funcional de atletas. – Revisão de Literatura.

The use of virtual reality in the sensory motor rehabilitation of athletes. - Review
Article

Paula Alessandra da Silva Costa⁽¹⁾, Leonardo Francisco de Lima Lira⁽¹⁾, Msc Robson Alves da Silva⁽²⁾

Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN), Natal (RN), Brasil.

1 Acadêmica do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

1 Acadêmico do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

2 Orientador e Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN)

Resumo

Introdução: Um programa de reeducação funcional agrupa agilidade e treinamento proprioceptivo, que permite ao atleta participar de amplos níveis de atividade, reduzindo o risco de lesões recorrentes. O treinamento sensório-motor é um importante recurso da fisioterapia utilizado com o objetivo de melhorar a resposta muscular antecipatória, o que permite melhora da estabilidade articular dinâmica, auxiliando na reabilitação e na prevenção de lesões. Na fisioterapia esportiva o profissional deve abordar às atribuições específicas, para atuar na prevenção de lesões. Para diminuir a incidência de lesões no esporte, programas de treinamento proprioceptivo vêm sendo utilizados. Nos últimos anos com o avanço da tecnologia nas diversas áreas, a reabilitação através da realidade virtual vem crescendo e ganhando destaque no tratamento de várias patologias. **Objetivo:** Analisar através da literatura existente o uso da realidade virtual como recurso para ajudar no desenvolvimento dos atletas em sua função, prevenindo o alto risco de lesões recorrentes nos esportes. **Método:** Este estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura que se baseou em artigos a partir de pesquisas nas seguintes bases de dados PubMed, Scielo, Lilacs e Bireme. Um total de 863 artigos foi encontrado quando utilizado as palavras fisioterapia (660), realidade virtual (84), reeducação funcional (9), sensório motor (83) e lesões esportivas (27), sendo os termos também pesquisados nos idiomas, inglês e espanhol. **Resultados:** Dos 863 artigos encontrados 22 artigos se mostraram relevantes de acordo com o tema e palavras chaves. Entre 22 artigos, apenas 8 estudos convergiam estudos experimentais, epidemiológico, descritivo e analítico. Os critérios de inclusão são artigos entre os anos de 2000 a 2013 de acordo com descritores já citados. Os critérios de exclusão foram: resumos e/ou dissertações de teses acadêmicas. **Conclusão:** Após a realização dessa pesquisa concluímos que o uso da realidade virtual é um recurso que auxilia no tratamento fisioterapêutico, podendo ajudar no desenvolvimento a nível motor, cognitivo e afetivo.

Palavras Chaves: Reeducação Funcional, Sensório motor, Lesões esportivas, realidade virtual, Fisioterapia.

Abstract

Introduction: A program of functional rehabilitation groups agility and proprioceptive training, which allows the athlete to participate in broad levels of activity, reducing the risk of recurrent lesions. The sensorimotor training is an important feature of physiotherapy used in order to improve the anticipatory muscle response, which allows for improved dynamic joint stability, assisting in rehabilitation and injury prevention. In professional sports physiotherapy should abordar the specific duties to act in preventing injuries. To reduce the incidence of sports injuries, proprioceptive training programs have been used. In recent years with the advancement of technology in various areas, rehabilitation via virtual reality has been growing and gaining prominence in the treatment of various pathologies. **Objective:** To analyze the existing literature through the use of virtual reality as a resource to assist in the

development of athletes in their function, to prevent the high risk of recurrent injuries in sports. **Method:** This study is characterized as a literature which was based on articles from research in the following databases: PubMed, SciELO, Lilacs and Bireme data. A total of 863 articles were found when the words used physiotherapy (660) virtual reality (84), functional rehabilitation (9), sensory motor (83) and sports injuries (27), the terms being also searched in languages, English and Spanish. **Results:** Of the 863 articles found 22 articles to be relevant according to the topic and keywords. Among 22 articles, only 8 studies converged experimental, epidemiological, descriptive and analytical studies. Inclusion criteria are articles between the years 2000-2013 according to descriptors already mentioned. Exclusion criteria were: abstracts and / or academic thesis dissertations. **Conclusion:** After completion of this study concluded that the use of virtual reality is a feature that assists in physical therapy, and may help in developing the level motor, cognitive and affective.

Keywords: Functional rehabilitation, sensory-motor, Sports Injuries, virtual reality, Physiotherapy.

INTRODUÇÃO

A reeducação funcional é uma extensão dos elementos tradicionais da fisioterapia, cujo objetivo é recuperar padrões de movimentos complexos nos atletas. Um programa de reeducação funcional agrupa agilidade e treinamento proprioceptivo, que permite ao atleta participar de amplos níveis de atividade, reduzindo o risco de lesões recorrentes. O programa é projetado para o progresso do atleta com atividades simples, como caminhar ou correr, para atividades específicas do esporte altamente complexo que exigem níveis refinados de acuidade proprioceptiva. A fase final do programa é determinar quando o atleta está pronto para retomar a participação em sua modalidade desportiva. ⁽¹⁾

O treinamento sensório-motor é um importante recurso da fisioterapia utilizado com o objetivo de melhorar a resposta muscular antecipatória, o que permite melhora da estabilidade articular dinâmica, auxiliando na reabilitação e na prevenção de lesões musculoesqueléticas. Isto porque as lesões musculoesqueléticas, como por exemplo, as lesões ligamentares do joelho têm sido associadas a mudanças neuromusculares, como diminuição da propriocepção, diminuição da força muscular e alterações no controle postural, principalmente em situações de manutenção do equilíbrio em apoio unipodal sobre o membro lesionado. ⁽²⁾

Na última década, alguns estudos têm examinado a interação entre os sistemas sensoriais e o sistema motor. Uma adequada ação motora requer a integração e a utilização contínua de múltiplas informações sensoriais, por exemplo, visual, vestibular e sensorial somático, para coordenar e controlar a ação motora desejada. Desse modo, o indivíduo deve buscar um entrosamento coerente entre as informações sensoriais e a ação motora para a manutenção de uma determinada postura ou para executar determinado movimento. ⁽³⁾

Atualmente, o mundo esportivo é caracterizado por forte crescimento, trazendo consigo as variáveis de intensidade, frequência e duração, aumentadas de forma não coerente com as condições dos atletas. Esses fatores acabam ocasionando níveis importantes de estresse físico e mental, influenciando na saúde, qualidade de vida e futuro desses atletas. Alguns fatores são tão importantes que, quando irregulares, predispõem o atleta a lesões, esses fatores podem ser intrínsecos (idade, sexo, capacidade física) ou extrínsecos (material utilizado,

treinamento, locais de jogos). Diante dessa realidade, a fisioterapia vem se mostrando cada vez mais presente nesses esportes, atuando na reabilitação e/ou prevenção. ⁽⁴⁾

Na fisioterapia esportiva o profissional deve abordar as atribuições específicas, do esporte, para atuar na prevenção de lesões, tanto no atendimento emergencial como na reabilitação funcional, para garantir a boa performance do atleta e retorno a prática esportiva. ⁽⁵⁾

A incidência das lesões esportivas em jovens pode variar de acordo com uma série de fatores, como o tipo de esporte praticado, o tempo da prática e o nível de competição do atleta. A combinação dos fatores como, o treinamento técnico, o sistema de competições e a falta de estrutura adequada, podem favorecer riscos para a saúde dos atletas. Na literatura, estudos sobre as principais lesões esportivas de diferentes esportes indicaram certos tipos de lesões: No basquetebol prevalece as contusões (35,9%), entorses (28,2%) e lesões apofisárias (12,3%). No voleibol, tem predominância das lesões de joelho (26,74%), tornozelo (19,52%), coluna (13,44%), mão (13,3%) e ombro (7,9%). No futsal, o segmento mais atingido é o tornozelo (45,2%), seguido do joelho (19%); entorses (21,4%) e as fraturas/luxações (26,2%). ⁽⁷⁾

Para diminuir a incidência de lesões no esporte, programas de treinamento proprioceptivo vêm sendo utilizados. Os exercícios desses programas baseiam-se em situações em que a variabilidade e a instabilidade são dois fatores constantes e, por isso, sugere que ocorram em superfícies móveis com diferentes graus, com apoio unipodal e ainda com e sem referências visuais. O treinamento proprioceptivo estimula as aferências neurais originadas dos mecanorreceptores das articulações, dos músculos, dos tendões e dos tecidos profundos que são transmitidas em forma de impulso neural codificado para os vários níveis do Sistema Nervoso Central (SNC), para que as informações a respeito das condições dinâmicas ou estáticas, equilíbrio ou desequilíbrio e relações biomecânicas de estresse/distensão possam ser verificadas. Essas informações podem influenciar tônus muscular, programas de execução motora e percepção somática cognitiva. ⁽⁸⁾

Uma categoria que tem chamado a atenção de profissionais de diversas áreas são os games, cujo objetivo vai além do entretenimento, visando transmitir algum conhecimento ao jogador. Verifica-se uma procura por profissionais da área de reabilitação na utilização dos avanços tecnológicos em intervenções clínicas.

Muitas vezes a utilização de técnicas tradicionais de reabilitação desestimula o paciente a executar os exercícios dificultando a recuperação sensória motora. No processo de reabilitação, a execução de exercícios que estimulem gradativamente determinado movimento é imprescindível para a recuperação do paciente. Tal prática auxilia a aperfeiçoar os aspectos morfológicos, fisiológicos e psicológicos do indivíduo. Entretanto, tais atividades necessitam ser adaptadas às condições de cada indivíduo. ⁽⁹⁾

Nos últimos anos com o avanço da tecnologia nas diversas áreas, a reabilitação através da realidade virtual vem crescendo e ganhando destaque no tratamento de várias patologias. A realidade virtual trata-se de um ambiente simulado através de um vídeo game onde o indivíduo participa da cena através da interação com o mundo virtual em tempo real e da imersão, que fará com que o paciente tenha sensação de participar do mundo virtual, baseando-se em princípios da aprendizagem motora, tais como repetições, feedback e motivação. ⁽¹⁰⁾

Terapias tradicionais de reabilitação ajudam a recuperar a função motora e melhorar disfunções. No entanto, a utilização apenas dessas técnicas é tedioso ao paciente. Sistemas de jogos de (RV) realidade virtual são novos e potencialmente úteis que permitem aos usuários interagir em 3 dimensões com um cenário gerado por computador, envolvendo o sistema de neurônios espelho. A ativação desse sistema, incluindo área frontal, parietal, e lobos temporais, pode induzir a reorganização cortical e possivelmente contribuir para recuperação funcional porque os sistemas são também ativados quando os indivíduos executam os movimentos. A indústria dos jogos tem desenvolvido uma variedade de sistemas de RV para uso doméstico, tornando esta tecnologia acessível e com potencial de aplicação em ambientes comunitários. Porém essas tecnologias interativas por ser acessível a população necessita de uma observação precisa, ao uso correto dos movimentos e intensidade realizados. ^{(11) (14)}

O ambiente virtual, por meio de jogos, promove a interação do paciente, através das reações de equilíbrio proporcionadas ao indivíduo a sensação de experimentar uma realidade diferente. Os benefícios da utilização da RV na Fisioterapia, como ferramenta terapêutica na literatura, incluem as correções da postura e do equilíbrio, o aumento da capacidade de locomoção, da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, além da motivação do paciente. ⁽¹³⁾

Esse estudo justifica-se pela necessidade de se descrever e mostrar o uso da realidade virtual e sua qualidade como recurso terapêutico, quanto à reeducação funcional dos atletas, trazendo um programa para preparação diante de variáveis da capacidade musculoesquelética, tornando o risco de lesões durante desempenho do atleta.

Desta forma, o mesmo tem o objetivo de analisar através da literatura existente a efetividade da realidade virtual como recurso para ajudar no desenvolvimento dos atletas em sua função, prevenindo o alto risco de lesões recorrente nos esportes, assim, influenciando na qualidade e rendimento físico do atleta.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura que se baseou em artigos a partir de pesquisas nas seguintes bases de dados PubMed, Scielo, Lilacs e Bireme. Um total de 863 artigos foi encontrado quando utilizado as palavras fisioterapia (660), realidade virtual (84), reeducação funcional (9), sensório motor (83) e lesões esportivas (27), sendo os termos também pesquisados nos idiomas, inglês e espanhol.

Os critérios de inclusão são artigos do tipo experimental, quase experimentais, descritivo e analítico entre os anos de 2000 a 2013 de acordo com descritores já citados. Os critérios de exclusão foram: resumos e/ou dissertações de teses acadêmicas.

Após o levantamento, foram escolhidos 8 artigos considerando a escassez literária acerca do tema.

RESULTADOS

Dos 863 artigos encontrados 13 artigos se mostraram relevantes de acordo com o tema e palavras chaves. Entre 13 artigos, apenas 8 estudos convergiam estudos experimentais, epidemiológico, descritivo e analítico evidenciando reeducação funcional, lesões em atletas, realidade virtual, estímulo sensório motor e fisioterapia.

A tabela 01 apresenta as características metodológicas dos estudos encontrados, tais como tipo do estudo, população e amostra, procedimentos e métodos de avaliação.

Tabela 01. Aspectos metodológicos dos estudos encontrados.

Autor	Tipo de estudo	População e Amostra	Métodos de Avaliação
Bonfim; Barela (2007)	Experimental	20 adultos jovens saudáveis	Avaliação do limiar para detecção de movimento passivo da articulação do joelho; Avaliação do controle postural.
Botelhos; Bonfim (2012)	Experimental	30 adultos jovens saudáveis	Grupos: controle, experimental sem informação sensorial adicional e experimental com informação sensorial adicional.
Selistre et al. (2006)	Epidemiológico descritivo e analítico.	51 equipes, compostas por 22 jogadores, totalizando 1.122 atletas, com idade entre 16 e 20 anos	Levantamento epidemiológico das lesões no Futebol de Campo Sub-21 durante os 50 ^{os} Jogos Regionais de Sertãozinho de 2006.
Vital et al. (2007)	Experimental	60 homens e 22 mulheres	O presente estudo, com característica descritiva comparativa, empregou a comparação do conjunto de variáveis nos grupos que determina as diferenças.
Saposnik et al. (2010)	Experimental	Participantes entre 18 a 85 anos totalizando 110 pacientes.	Uso da realidade virtual, utilizando o wii como melhora na recuperação motora após AVE.

Junior et al. (2012)	Experimental	3 atletas do sexo masculino (deficientes físicos)	Praticantes de tênis de mesa adaptado, inexperientes na tarefa de jogos virtuais e que realizam os treinos na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo.
Oliveira et al. (2013)	Experimental	439 instituições que ofertam o curso de graduação em Fisioterapia	Busca no sistema eletrônico do ministério da educação e cultura, envio de um questionário para os coordenadores do curso de graduação em fisioterapia. Aplicação de um questionário fechado.
Arena; Carazzato (2007)	Experimental	323 atletas	

DISCUSSÃO

A pesquisa na qual analisou a epidemiologia das lesões revela que o maior índice entre os esportes é no futebol, e a partir dos resultados apresentados mostra que as lesões musculares com (37,6%) são mais evidenciadas, seguido de contusões (30,6%), entorses (23,5%), tendinites (4,1%), luxações (2,9%) e fraturas (1,2%) e dentre os segmentos o mais acometido são os membros inferiores. O estudo enfatiza aspectos para estatísticas explorando ainda de acordo com posicionamentos do atleta. Estudos epidemiológicos são de ampla importância permitindo assim a comparação com outros estudos e contribuindo para trabalhos futuros. ⁽⁴⁾

Em pesquisa realizada o estudo desenvolve que a estrutura oferecida aos atletas tem grande influência para ocorrência de lesões, neste estudo de 28 clubes analisados apenas 8 clubes tem estrutura adequada para o desporto, validando a importância de montar equipe multidisciplinar para acompanhamento ao esportista.

⁽⁷⁾

Outro estudo confirma e vai de acordo com as estatísticas, também manifestando que as lesões desportivas são geralmente caracterizadas pelo impedimento do desempenho esportivo, observando que as mais frequentes lesões são as osteomusculares. Pelas pesquisas realizadas foi visto que os membros inferiores são mais acometidos devido ao grande índice e ligação entre os esportes mais praticados pela população. Atualmente é de suma importância medidas de prevenção e proteção para atletas buscando minimizar cada vez mais os índices das mais frequentes lesões sofridas no esporte. ⁽⁶⁾

O estímulo sensorio motor de acordo com estudo é visto como um recurso significativo, que mostrou eficiência, e evidencia melhorias na velocidade, equilíbrio, e diminuição da oscilação postural. Descreveram ainda uma redução na amplitude de deslocamento em um grupo de atletas de futsal, após um treino proprioceptivo, em apoio unipodal com olhos fechados, demonstrando ganhos no equilíbrio e estabilidade articular. Por isso a importância desses estímulos sensoriais descritos no trabalho para melhoria da capacidade funcional a fim de reduzir complicações secundárias ou durante função. ⁽²⁾

Em outra pesquisa que mencionou o uso do estímulo sensorio motor junto a outros recursos adicionais, tais como bandagem e faixa infrapatelar, em pessoas que não expunham déficits, apresentaram melhoras, e que os recursos adicionais não influenciaram no ganho de desempenho. Revelando que apenas o trabalho com estímulo sensorial pode melhorar e aprimorar a habilidade de indivíduos se estes forem bem aplicados. ⁽³⁾

Nos estudos sobre a utilização da realidade virtual como recurso fisioterapêutico para aprimorar a atividade motora, mostra que os atletas apresentaram um melhor desempenho, permitindo ao profissional a avaliação das necessidades do paciente, e o aprimoramento motor com movimentos específicos. Uma das características importantes do uso dos jogos é permitir que o fisioterapeuta mostre os movimentos incorretos realizados pelo paciente e corrigir em tempo real. Outra característica dos games como recurso terapêutico é propor aos pacientes habilidades como maior coordenação e ganho de força muscular, além de melhor tempo de reação. O estudo utilizou jogos com três pacientes, e a ação visou a adaptação dos exercícios a cada paciente em particular, diversificando os jogos por desafios, assim proporcionando motivação ao paciente também por meios visuais. O estudo finaliza enfatizando que o experimento utilizado no trabalho deve ser mais

explorado com outros estudos científicos para possibilitar a prática baseado em evidências científicas. ⁽¹⁴⁾

De acordo com um estudo realizado em Dallas no Texas o uso da realidade virtual em pacientes em fase de choque após acidente vascular encefálico obteve respostas satisfatórias da força do lado lesionado. Observou-se que a realidade virtual representa uma alternativa segura e viável e potencialmente eficaz na facilitação do tratamento e reabilitação do paciente sequelado por um acidente vascular encefálico. ⁽¹²⁾

Porém foi observado durante a pesquisa à escassez de estudos sobre o uso da realidade virtual para aprimoramento sensório motor de atletas.

CONCLUSÃO

Após a realização dessa pesquisa concluímos que o uso da realidade virtual é um recurso que auxilia no tratamento fisioterapêutico, podendo ajudar no desenvolvimento a nível motor, cognitivo e afetivo. Este método não substitui as técnicas convencionais existentes, atua como instrumento no qual contém um feedback terapeuta-paciente que de imediato por ser individualizado, e além de motivar a realização da terapia com objetivos concisos. Porém comprovamos a carência de estudos direcionados sobre esse tema para a área esportiva, pois esse recurso atua na melhora da coordenação, equilíbrio, força, agilidade, ritmo, flexibilidade, condicionamento cardiorrespiratório, melhora da percepção, atenção, concentração e espaço temporal. Auxiliando na prevenção através da reeducação funcional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lephart SM, Henry TJ. Functional rehabilitation for the upper and lower extremity. Orthop Clin North Am. 1995 Jul;26(1):579-92
2. Daiany Cristiane Botelhos, Thatia Regina Bonfim. Influência da informação sensorial adicional no treinamento sensório-motor. Fisioter Pesq. 2012;19(2):268-274

3. Thatia Regina Bonfim, José Angelo Barela. Efeito da manipulação da informação Sensorial na propriocepção e no controle postural. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 107-117, abr./jun., 2007 (3).
4. Selistre, et al. Incidência de Lesões nos Jogadores de Futebol Masculino Sub-21 Durante os Jogos Regionais de Sertãozinho-sp de 2006. *Rev Bras Med Esporte – Vol. 15, No 5 – Set/Out, 2009* (4)
5. Oliveira, et al. Perfil da Fisioterapia Esportiva nas Instituições de Ensino Superior do Brasil. *Fisioter Pesq.* 2013;20(5):268-277
6. Vital, et al. Lesões traumato-ortopédicas nos atletas paraolímpicos. *Rev Bras Med Esporte _ Vol. 13, Nº 3 – Mai/Jun, 2007* (6)
7. Simone Sagres Arena e João Gilberto Carazzato. A relação entre o acompanhamento médico e a incidência de lesões esportivas em atletas jovens de São Paulo. *Rev Bras Med Esporte _ Vol. 13, Nº 4 – Jul/Ago, 2007* (7).
8. Rossato, et al. Propriocepção no esporte: uma revisão sobre a prevenção e recuperação de lesões desportivas. *Saúde (Santa Maria)*, v.39, n.2, p.5770,2013.(8).
9. Realidade virtual na paralisia cerebral / Carlos Bandeira de Mello Monteiro. - São Paulo: Plêiade, 2011Cap 3 (9).
- 10.Martín, et al. Aplicación de la realidad virtual en los aspectos motores de La neurorrehabilitación. *Rev Neurol* 2010; 51 (10): 481-488
- 11.Saposnik, et al. Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle.*Stroke.* 2010;41:1477-1484; originally published online May 27, 2010 (11)
- 12.Fernando Henrique Sousa. Uma revisão bibliográfica sobre a utilização do Nintendo® Wii como instrumento terapêutico e seus fatores de risco. *Revista espaço acadêmico – Nº123 – Agosto de 2011.* (12)
- 13.Junior et al. Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, ano 9, nº 29, jul/set 2011 (13).
- 14.Junior et al. *MoVER: Serious Game* aplicado à reabilitação motora usando sensor de movimento *Kinect*. 2012.