

A UTILIZAÇÃO DO NINTENDO WII® COMO FERRAMENTA TERAPÊUTICA EM PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO TRAUMATO-ORTOPÉDICA

• *uma revisão de literatura* •

*Rafael Vinícius Santos Cruz**, *Matheus Silva d'Alencar***, *Marcos Rodrigo Trindade Pinheiro Menuchi****

Autor correspondente: Rafael Vinícius Santos Cruz - E-mail: rafa.fisio7@hotmail.com

* Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC); Fisioterapeuta na Unidade Cardiointensiva do Hospital Calixto Midlej Filho, Santa Casa de Misericórdia de Itabuna-BA

** Fisioterapeuta no Hospital Geral Luiz Viana Filho, Ilhéus-BA; Mestre em Tecnologias em Saúde pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

*** Mestre em Ciência da Motricidade pela Universidade Estadual Paulista (Rio Claro); Professor do Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

Resumo

Objetivo: investigar a utilização do Nintendo Wii® como ferramenta central ou adjuvante em programas de reabilitação de pacientes com problemas traumato-ortopédicos. Metodologia: O estudo consiste em uma revisão de literatura. Foram pesquisados artigos nos idiomas inglês e/ou português, disponíveis na íntegra, cadastrados nas bases eletrônicas de pesquisa Pubmed Central, Scielo, Lilacs, Bireme, Cochrane, Medline e PEDro, publicados entre 2006 e 2014. Resultados: sete artigos corresponderam aos critérios de inclusão estabelecidos, sendo seis em idioma inglês, e um, em português. Todos eles foram apresentados como randomizados, quatro destes avaliaram indivíduos com problemas em membro inferior, com atenção especial à articulação do joelho, sendo dois voltados para o tratamento de lombalgia e um para disfunção do membro superior. Exercícios de fortalecimento foram comuns a todos os estudos, sendo também comum o emprego de exercícios para melhora do equilíbrio corporal e coordenação. Quanto aos jogos utilizados no Nintendo Wii®, houve uma diversificação, com o emprego de *games* direcionados ao equilíbrio, à propriocepção, ao fortalecimento, ao alongamento e ao condicionamento aeróbico. A duração do programa variou entre 4 e 12 semanas, com 2 a 4 sessões semanais de exercício ou wioterapia. Conclusão: a utilização de protocolos de intervenção com o uso do Nintendo Wii® para distúrbios traumato-ortopédicos mostrou resultados positivos nas disfunções de membros superiores, membros inferiores e coluna.

Palavras-chave: Ortopedia; Traumatologia; Terapia de Exposição à Realidade Virtual.

THE NINTENDO WII® USE AS THERAPEUTIC TOOL IN REHABILITATION PROGRAMS TRAUMATIC AND ORTHOPEDIC

• a literature review •

Abstract

Objective: investigate the use of the Nintendo Wii as a central tool or adjuvant in patient rehabilitation programs with trauma-orthopedic problems. **Methodology:** The study consists of a literature review. Articles were searched in English and / or Portuguese, available in full, registered in the electronic databases to search PubMed Central, SciELO, Lilacs, Bireme, Cochrane, Medline and PEDro, published between 2006 and 2014. **Results:** 7 articles that correspond to criteria inclusion, six in english and one in português. All articles were presented as randomized, four of these evaluated individuals with lower limb problems, with special attention to the knee joint, two focused the treatment of low back pain and one for the upper limb dysfunction. Strengthening exercises were common to all studies and is also common the use of exercises to improve body balance and coordination. As for games used in the Nintendo Wii, there was a diversification, with the games of employment targeted to balance, to proprioception, strengthening, stretching and aerobic to the character. The program duration ranged from 4 to 12 weeks, with 2-4 weekly sessions of exercise or wiitherapy. **Conclusion:** The use of Nintendo Wii® protocols for traumatic and orthopedic disorders showed positive results in upper limbs, lower limbs and column dysfunction.

Keywords: Orthopedics; Traumatology; Virtual Reality Exposure Therapy.

INTRODUÇÃO

Os *exergames*, consoles que buscam quebrar o estigma social dos videogames como fomentadores de um estilo de vida sedentário, têm atuado na contramão desta antiga tendência, já que suas novas plataformas computacionais e *softwares* estão procurando incrementar o movimento corporal como parte integrante e fundamental da jogabilidade de seus lançamentos. Esse fenômeno teve o seu grande estopim em 2006, com o lançamento do Nintendo Wii®.⁽¹⁾

O sistema do Nintendo Wii® é pautado em sensores infravermelhos e acelerômetros internos para captação dos movimentos, com a utilização de um sistema de feedback instantâneo sensório-

motor.⁽²⁾ Esse sistema motiva o usuário através de uma interface intuitiva e sistema de pontuações, fazendo com que sua prática seja divertida e eficaz de forma simultânea.⁽³⁾ Além disso, constitui em um poderoso aliado na continuidade de tratamentos fisioterapêuticos em domicílio.⁽⁴⁾

A realidade virtual da qual os *exergames* se valem envolvem três aspectos principais: imersão, interação e envolvimento. Tais características são de extremo interesse na elaboração de um programa terapêutico que busque manter a adesão do paciente durante o tempo necessário através da motivação e do seu caráter desafiador, garantindo o efeito almejado pela reabilitação.^(5,6)

As respostas fisiológicas e a utilização do Nintendo Wii® em programas terapêuticos já foram estudadas nos campos da reabilitação neurológica,^(7,8) da reabilitação cardiovascular^(9,10) e no combate à obesidade,^(11,12) bem como alguns relatos de efeitos adversos resultantes da sua utilização, como mialgias agudas em extremidades superiores,⁽¹³⁾ tendinites⁽¹⁴⁾ e desvios posturais.⁽¹⁵⁾ Seu uso para melhora do aspecto da mobilidade funcional tem sido discutido em estudos com pacientes pós-Acidente Vascular Encefálico⁽¹⁶⁾ e pós-doença de Parkinson.⁽¹⁷⁾ Pouca informação, entretanto, se tem acerca do seu emprego em reabilitações traumato-ortopédicas e a eficácia de sua aplicação.

Diante deste cenário, o presente estudo tem como objetivo investigar a utilização do Nintendo Wii® como ferramenta central ou adjuvante em programas de reabilitação de pacientes com problemas traumato-ortopédicos.

METODOLOGIA

A pesquisa consistiu em uma revisão de literatura acerca de estudos que demonstraram a utilização do Nintendo Wii® como parte integrante de um programa de reabilitação em pacientes com problemas traumato-ortopédicos. Foram pesquisados artigos nos idiomas inglês e/ou português, disponíveis na íntegra, cadastrados nas bases eletrônicas de pesquisa Pubmed Central, Scielo, Lilacs, Bireme, Cochrane, Medline e PEDro.

Utilizaram-se, como termos de busca, as palavras-chave e seus respectivos correspondentes linguísticos: Nintendo Wii, wiiterapia (wiitherapy), reabilitação com wii (wii rehabilitation) de forma isolada ou combinada com as seguintes palavras – lesão osteomuscular (osteomuscular injury), lesão traumática (traumatic injury), doença osteomuscular (osteomuscular disease), ortopedia (orthopedic), fortalecimento (strengthen). Foi determinado como limites na busca os artigos publicados a partir do ano de 2006 (ano de lançamento do Nintendo Wii®) até dezembro de 2014, na qual a fase de pesquisa foi concluída.

Foram excluídos os artigos que tratavam como tema central condições patológicas diferentes das traumato-ortopédicas, a saber: condições neurológicas, cardiovasculares, distúrbios vestibulares, renaix, assim como artigos que avaliaram indivíduos saudáveis, em qualquer idade, ou que utilizaram o Nintendo Wii® como ferramenta para outras condições, como a redução de peso ou incremento no nível de atividade física. Excluiu-se também estudos que utilizaram o Nintendo Wii® ou seus elementos de forma adaptada a outros softwares ou sistemas computacionais, visto que o intuito desta revisão foi investigar se o console, no seu modelo comercial e sem modificações de *software* ou *hardware*, pode ser útil em programas de reabilitação traumato-ortopédicas.

Durante a pesquisa, os artigos foram selecionados baseados em seus títulos e leitura dos resumos. Após esta etapa, os estudos aprovados na primeira fase passaram por uma minuciosa leitura para averiguação dos critérios de inclusão, sendo excluídos aqueles que não correspondiam aos termos pré-estabelecidos. Os artigos selecionados após o crivo final foram organizados na forma de tabela com a delimitação de seus aspectos principais, a saber: autor, país, amostra, grupo controle, intervenções, duração do programa, ferramentas de avaliação e conclusões alcançadas.

RESULTADOS

Foram encontrados 10 artigos, sendo que três foram excluídos: o primeiro, por utilizar o Nintendo Wii® unicamente como ferramenta de avaliação, o segundo, por ter, na sua amostra, indivíduos com problemas ortopédicos porém não como eixo central do estudo, e o terceiro, por utilizar o Nintendo Wii® em uma forma modificada associada a um *software* computacional externo. Foram selecionados sete artigos que correspondiam aos critérios de inclusão estabelecidos, sendo seis em idioma inglês e um, em português. Quanto à nacionalidade, o Canadá e a Coreia do Sul apresentaram dois estudos cada, seguido por Brasil, Estados

Unidos e Turquia, com um estudo cada. Todos eles foram apresentados como randomizados, sendo que quatro destes avaliaram indivíduos com problemas em membro inferior, com atenção especial à articulação do joelho, outros dois voltaram para o tratamento de lombalgia e um direcionou para disfunção do membro superior (Tabela 1).

Exercícios de fortalecimento foram comuns a todos os estudos, sendo também comum o emprego

de exercícios para melhora do equilíbrio corporal e coordenação. Quanto aos jogos utilizados no Nintendo Wii®, houve uma diversificação, com o emprego de *games* direcionados ao equilíbrio, à propriocepção, ao fortalecimento, ao alongamento e ao condicionamento aeróbico. A duração do programa variou de quatro a 12 semanas, com protocolos que incluíram entre duas e quatro sessões semanais de exercício ou *wiiterapia*.

Tabela 1 - Sumário dos estudos que empregaram o Nintendo Wii para Reabilitação Traumato-ortopédica

(continua)

AUTOR/ANO	PAÍS	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	GRUPO CONTROLE	INTERVENÇÃO	DURAÇÃO DO PROGRAMA	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	CONCLUSÕES
Kim, Min, Kim, Lee (2014)	Coréia do Sul	Randomizado, controlado	30 mulheres de meia idade com diagnóstico clínico de dor lombar	Exercícios de estabilização do tronco e fisioterapia convencional (n=15)	Programa de loga com a utilização do Wii Fit com atividades como respiração profunda, posição Meia Lua, Guerreiro, Árvore, Tórax ao joelho, Cadeira, Palmeira (n = 15)	12 sessões ao longo de quatro semanas com duração média de 30 minutos/sessão para Grupo Intervenção e 60 minutos para grupo controle	Escala Visual Analógica, Alometria de pressão, Oswestry low-back pain disability index (ODI), Roland Morris Disability Index (RDQ), Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FBQ)	Ambos os programas demonstraram ser benéficos para todas as variáveis analisadas
Wibeling, Batista, Kayser, Pasqualotti (2013)	Brasil	Randomizado, controlado	71 mulheres idosas com diagnóstico de osteoartrite de joelho e apresentando dor articular	Técnicas de respiração, fortalecimento de membros inferiores, deslocamento multidirecional, treino de marcha, step (n=33)	loga, exercícios de equilíbrio (Penguin Slide, Ski Slalom, Soccer Heading), Tightrope Walk e exercícios de deslocamento multidirecional, como o Table Tilt (n = 38)	Duas vezes por semana, Grupo Controle com 50 minutos/sessão e Grupo Intervenção com 30 minutos, por 3 meses	Questionário acerca da dor, Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC), Escala de Equilíbrio de Berg	Ambos os grupos foram efetivos no tratamento, porém o grupo que utilizou o Wii obteve superioridade nos itens equilíbrio e rigidez articular
Sims, Cosby, Saliba, Hertel (2013)	EUA	Randomizado, controlado, cego simples	25 indivíduos fisicamente ativos com história de lesão em membro inferior ou cirurgia, incluindo ligamento, cápsula ou dano na cartilagem do joelho ou tornozelo	A um grupo foi indicado apenas a continuidade de suas atividades cotidianas (n=9). Outro grupo participou de um programa tradicional de exercícios para equilíbrio (n=10)	Exercícios de ioga, fortalecimento e aeróbico utilizando a balance board no Wii Fit. Equilíbrio (Soccer Heading, Table Tilt, Penguin Slide, Ski Slalom, Balance Bubble); Força (Lunge, Single Leg, Extension, Sideway Leg Lift); Aeróbico (Hula Hoop, Super Hula Hoop, Basic Step); loga (Half Moon, Tree, Chair) (n=9)	Três vezes por semana durante quatro semanas, totalizando 12 sessões	Star Excursion Balance Test (SEBT), Time to Boundary (TTB), Lower Extremity Functional Scale (LEES)	A reabilitação tradicional ou com o emprego do Nintendo Wii obtiveram sucesso em otimizar o controle postural estático dos indivíduos analisados

Tabela 1 - Sumário dos estudos que empregaram o Nintendo Wii para Reabilitação Traumato-ortopédica

(continuação)

AUTOR/ANO	PAÍS	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	GRUPO CONTROLE	INTERVENÇÃO	DURAÇÃO DO PROGRAMA	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	CONCLUSÕES
Fung, Ho, Shaffer, Chung, Gomez (2012)	Canadá	Randornizado, controlado, preliminar	50 indivíduos adultos com história de artroplastia total do joelho	Exercícios de fortalecimento de membros inferiores, equilíbrio, mudança na descarga de peso e alongamento (n=23)	Os jogos Deep Breathing e Ski Slalom foram utilizados com todos. De acordo com o progresso individual, foram incorporados outros jogos, como os de alterações latero-laterais de descarga de peso (Tightrope Walk, Penguin Slide); Alterações multidirecionais de descarga de peso (Table Tilt, Hula Hoop, Balance Bubble); equilíbrio estático e dinâmico (Half Moon, Torso Twist). (n=27)	Sessão com duração de 15 minutos para ambos os grupos, sendo esta um complemento a uma sessão de fisioterapia convencional com duração de 60 minutos. A duração total do tratamento não foi predefinida por ser esta também uma variável de interesse na análise de resultados (tempo até a alta do tratamento)	Amplitude de movimento do joelho, 2-minute walk test (2MWT), Numeric Pain Rating Scale (NPRS), Lower Extremity Functional Scale (LEFS), Activity-specific Balance Confidence Scale (ABCS), duração da reabilitação até a alta.	Não houveram diferenças significativas entre os dois grupos. Sugere-se que o Nintendo Wii tem potencial para exercer função adjuvante em programas de reabilitação para artroplastia total do joelho.
Park, Lee, Ko (2013)	Coréia do Sul	Randornizado, controlado	24 trabalhadores de uma fábrica de pneus, com diagnóstico clínico de lombalgia	O grupo controle (GC) foi composto por 8 indivíduos submetidos a recursos eletrotérmicos. Outro grupo teve em seu programa além dos recursos anteriormente citados, exercícios para estabilização lombar (n=8)	O grupo intervenção era composto por 8 indivíduos. Foram utilizados os jogos Wakeboard, Frisbe dog, Jet Sky, Canoe. Os participantes escolhiam o jogo de maior interesse para o atendimento e faziam um descanso de dois minutos a cada dez de atendimento. O atendimento também foi precedido pelo uso dos recursos eletrotérmicos	Três vezes por semana, durante oito semanas, com duração de até 45 minutos para os recursos eletrotérmicos e aproximadamente 30 minutos para os exercícios de estabilização lombar ou o uso do Nintendo Wii	Escala Visual Analógica (EVA) para dor, Força de elevação isométrica para os músculos das costas, One-legged Stand Test, RAND-36 Health Status Inventory	A dor diminuiu significativamente nos grupos de exercício e Wii. O grupo Wii não apresentou melhora no equilíbrio, porém foi o único com resultado positivo significativo na avaliação de aspectos emocionais, como bem estar e problemas emocionais

Tabela 1 - Sumário dos estudos que empregaram o Nintendo Wii para Reabilitação Traumato-ortopédica

(continuação)

AUTOR/ANO	PAÍS	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	GRUPO CONTROLE	INTERVENÇÃO	DURAÇÃO DO PROGRAMA	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	CONCLUSÕES
Baltaci, Harput, Haksever, Ulusoy, Ozer (2012)	Turquia	Randomizado, clínico, controlado, duplo-cego, prospectivo	30 indivíduos submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho com uso de tendão de isquiotibiais	Mobilização precoce, descarga de peso de acordo com a tolerância, flexão em cadeia cinética fechada, fortalecimento de quadríceps, bicicleta, exercícios de equilíbrio. Os exercícios foram progredindo de acordo com o tempo e evolução do paciente (n=15)	Foram utilizados os jogos Bowling (boliche), Skiing (ski), Boxing (boxe), Football (futebol) e Sports Pro Series com o uso da Balance Board (n=15)	Três vezes por semana, com duração de 60 minutos por sessão, durante 12 semanas	Modified star excursion balance test (SEBT), sistema de agachamento funcional com monitorização computadorizada, (teste de coordenação, propriocepção e tempo-resposta), força concêntrica de joelho através de dinamômetro isocinético	Ambos os grupos foram efetivos nas variáveis analisadas, porém não houve diferença significativa na comparação entre as modalidades terapêuticas
Hsu, Thibodeau, Wong, Zukowsky, Cecile, Walton (2011)	Canadá	Randomizado, cruzado, cego-simples	34 indivíduos residentes em um centro de longa permanência com disfunção na extremidade do membro superior (dor, fraqueza, rigidez, entre outros)	Programa de exercício incluindo fortalecimento de membros superiores e inferiores, exercícios de coordenação e equilíbrio	Participação do programa de exercícios, adicionando a este o jogo Bowling (boliche) no Wii, jogando com o braço mais afetado segundo auto-relato	O programa de exercícios aconteceu de duas a quatro vezes por semana. A utilização do Wii foi empregada duas vezes por semana por cerca de 20 minutos/sessão. Após 4 semanas os grupos eram cruzados e se seguiam mais 4 semanas de atendimento	Nursing Home Physical Test (NHPPT), versão modificada do Physical Activity Enjoyment Scale (PACES), Numeric Rating Scale (NRS), amplitude de movimento ativa, Global Perceived Rating Changes (GPRC)	Os participantes apresentaram melhora na maioria das variáveis estudadas. O grupo Wii não foi eficaz no gerenciamento da dor, porém apresentou melhora significativa na amplitude de movimento e é um complemento útil aos exercícios convencionais

DISCUSSÃO

A realidade virtual é um recente coadjuvante no tratamento dos mais diversos tipos de distúrbios cinético-funcionais. O estudo presente teve como objetivo avaliar a existência de pesquisas que descrevam a experiência da wioterapia na reabilitação de disfunções traumato-ortopédicas.

O emprego do console se deu através de diferentes jogos e em uma gama, mesmo que limitada, de casos, com destaque para reabilitação da articulação do joelho. O tratamento baseado no Nintendo Wii® como componente central ou adjuvante na modalidade convencional, se mostrou na maior parte dos estudos tão eficaz quanto o tratamento baseado na fisioterapia tradicional, com exercícios de fortalecimento, equilíbrio e alongamento, apresentando como diferencial o aspecto de motivação

e diversão, raramente frequentes em um programa pautado puramente no exercício, embora este mesmo sistema de pontuação seja capaz de desestimular o praticante após sucessivos resultados negativos.

Em estudo randomizado cruzado, realizado com idosos residentes em instituições de longa permanência (ILP) com disfunção no membro superior (quadro algico ou rigidez), os pesquisadores compararam o programa de exercício convencional com um programa que associava os exercícios convencionais à prática do *Wii Bowling*® (boliche). A percepção de dor, limitações do movimento e nível de diversão com as ações realizadas no jogo foram avaliadas. Os resultados sugeriram que a adição do Nintendo Wii® a programas terapêuticos nesse grupo populacional é extremamente útil, destacando a wiiterapia como uma abordagem motivadora ao tratamento.⁽¹⁸⁾ Grande parte dos estudos que abordaram a relação entre o Nintendo Wii® e suas repercussões terapêuticas para membros superiores envolveram indivíduos com comprometimento funcional pós Acidente Vascular Encefálico,^(19,20) com resultados positivos. O incentivo à mobilização ativa de membros parcialmente dependentes, preconizado por recursos tecnológicos como o Nintendo Wii®, pode ter sido fator preponderante, com possível interferência na plasticidade neuronal em atividades até então limitadas funcionalmente.

Utilizando a realidade virtual por meio do Nintendo Wii® com um programa pautado em jogos de fortalecimento, condicionamento e ioga, Sims et al.⁽²¹⁾ buscaram determinar os efeitos da terapêutica na funcionalidade e no controle postural de pacientes com disfunção de membros inferiores, comparando com o tratamento convencional e com um grupo controle ao qual foi recomendado que continuassem com suas atividades cotidianas normais. A utilização do Nintendo Wii® se mostrou útil na otimização do controle postural nos indivíduos analisados. O equilíbrio postural e a força muscular de membros inferiores também foram avaliados em idosos residentes na comuni-

dade submetidos a um protocolo de intervenção com Nintendo Wii® com 10 semanas de duração, apresentando resultados superiores aos encontrados no grupo controle.⁽²²⁾ Importante salientar que respostas posturais inadequadas apresentam forte correlação a quedas,⁽²³⁾ e que estas podem vir em detrimento à redução de força muscular em membros inferiores.

Em revisão conduzida por Laufer, Dar, Kodesh acerca do uso do Nintendo Wii® para o incremento do equilíbrio em idosos funcionalmente independentes, concluiu-se que o console estudado pode ser utilizado como uma ferramenta alternativa aos programas de treinamento convencionais, destacando-se pelo seu potencial de entretenimento associado à eficácia da terapêutica.⁽²⁴⁾

O estudo realizado no Brasil⁽²⁵⁾ buscou investigar a aplicação do Nintendo Wii® em mulheres com dor e disfunção decorrentes de osteoartrite do joelho. Foram selecionados jogos de ioga e equilíbrio com a utilização da *balance board*®, dispositivo que permite o reconhecimento da mudança no centro de gravidade em função do movimento corporal. Ao compararem o programa de realidade virtual com exercícios convencionais, os pesquisadores verificaram que a wiiterapia foi mais eficaz nas variáveis rigidez e equilíbrio e menos eficaz no que diz respeito à escores de dor e incapacidade, quando comparado aos exercícios convencionais. Nesse sentido, cabe destacar um estudo de revisão sistemática,⁽²⁶⁾ que atribuiu à força muscular de coxa, à melhora do movimento de extensão de joelhos e à melhora na propriocepção como os possíveis mediadores na associação positiva entre o exercício físico e os sintomas da osteoartrite em joelhos, sendo que a duração e a intensidade desse exercício devem ser aplicados com parâmetros adequados.

Fung et al.⁽²⁾ avaliaram a utilização da realidade virtual na reabilitação de indivíduos após artroplastia total do joelho. Um programa de quinze minutos de wiiterapia com a adoção de jogos para equilíbrio postural com deslocamentos lateral e multidirecional foi utilizado pelo grupo inter-

venção, enquanto o grupo controle foi submetido a um programa de fisioterapia convencional de mesma duração. Não houveram diferenças significativas entre os dois grupos. O programa de realidade virtual se mostrou eficaz na reabilitação destes pacientes, com potencial para atuar como ferramenta de continuidade de tratamento no domicílio. Uma das maiores aplicações da realidade virtual no campo da reabilitação do equilíbrio postural se refere ao seu uso no campo da neurologia, especialmente com pacientes portadores de Doença de Parkinson. Uma revisão buscou investigar qual a função que os chamados *exergames* geram no equilíbrio e em outros fatores, destacando aspectos positivos desta ferramenta, como sua efetividade na otimização do equilíbrio e na redução dos sintomas motores da doença, porém também é apontado que a complexidade e velocidade dos jogos podem se mostrar como um ponto negativo para o participante da reabilitação.⁽⁸⁾

Ainda com relação à articulação do joelho, em um estudo prospectivo randomizado, controlado e duplo cego, os autores investigaram um programa de reabilitação com a realidade virtual em indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. Os exercícios no Nintendo Wii® foram o boliche, sky, boxe e futebol, sendo escolhidos devido ao potencial na reabilitação desta modalidade de lesão. O grupo controle foi submetido a um programa de exercícios em cadeia cinética fechada, na fase inicial, até corrida, ao final do tratamento. Os dois grupos apresentaram resultados positivos, porém os achados quanto à superioridade de uma dada abordagem sobre a outra na restauração do controle motor e funcionalidade foi inconclusiva.⁽³⁾

Kim et al.⁽²⁷⁾ investigaram um programa de reabilitação baseado em realidade virtual com o emprego do *Wii Fit Yoga*® em mulheres de meia idade com lombalgia comparado a um programa de exercícios para estabilização central do tronco, no sentido de minimizar o quadro algico e a disfunção gerada por esta condição. Ambos os grupos apresentaram melhora na avaliação pré e pós intervenção. Importante salientar que, mesmo com pou-

cos estudos abordando os mecanismos geradores das alterações no controle postural, é possível que ocorra uma correlação entre a postura alterada e as modificações sensório-motoras, pois a dor é um sintoma relevante para o surgimento de alterações mecânicas, frequentes em indivíduos com lombalgias, e que podem ser melhorados diante de protocolos de intervenção realizados pelo Nintendo Wii®.

No âmbito laboral, Park, Lee e Ko⁽⁴⁾ investigaram a utilização de um programa de wii-terapia no tratamento de lombalgia em trabalhadores industriais. Aos participantes, foi dada a oportunidade de escolher entre os jogos *wakeboard*®, *frisbe dog*®, *jet sky*® e *canoe*®. O grupo controle foi submetido a um programa de exercício com fortalecimento de musculatura estabilizadora do tronco e ambos os grupos foram precedidos pela utilização de recursos eletrotermoterápicos para analgesia. O grupo que utilizou o Nintendo Wii® foi o único que apresentou resultados significativamente positivos nos componentes emocionais do questionário de qualidade de vida. Pressupõe-se que a realidade virtual encoraja os participantes a se divertirem enquanto realizam o exercício, apresentando portanto ganhos também no aspecto emocional do tratamento.

LeBlanc e colaboradores investigaram os efeitos dos video games ativos que promovem um maior empenho energético de seus participantes na área de saúde das crianças e adolescentes. Os resultados indicaram que video games ativos, como o Nintendo Wii®, são capazes de aumentar a intensidade da atividade física ao patamar de atividade leve para moderada, mas sem dados claros sobre como esses jogos influenciam no comportamento sedentário dos indivíduos estudados.⁽²⁸⁾

Uma outra aplicação da realidade virtual no campo da saúde é no combate à obesidade. Em estudo conduzido por Lu, Kharrazi, Gharghabi, Thompson, buscou-se investigar quais as características dos jogos são capazes de alcançar os objetivos voltados à perda de peso. Apesar de resultados positivos, ressaltou-se a carência que esta modalidade

de jogos apresenta no aspecto técnico “enredo”, sendo este um ponto que pode dificultar a adesão do paciente à modalidade de terapia pela ausência de história.⁽¹²⁾

Entretanto, cabe aqui a ressalva, principalmente quando se trata da área traumatolo-ortopédica, de que o emprego da wiiterapia também pode ser responsável por efeitos deletérios à saúde humana, perpassando desde lesões ligamentares, tendinites, risco de queda e consequente trauma durante a utilização da plataforma *balance board* dentre uma outra série de lesões traumáticas causadas pelo impacto do controle com um jogador próximo tanto no modo cooperativo, quanto no modo *versus* um outro participante.⁽²⁹⁾

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O surgimento e fenômeno de popularização dos *exergames* fez com que os profissionais do segmento da reabilitação buscassem compreender se esta ferramenta poderia apresentar viabilidade, eficiência e aumento da interação do paciente com o seu próprio processo de recuperação. O Nintendo Wii é um console fortemente difundido no mundo, sendo por isso alvo de vários estudos que buscaram incluí-lo como protagonista ou colaborador nos programas de reabilitação.

O presente estudo mostrou que, embora com aplicações até agora limitadas à poucas condições traumatolo-ortopédicas, a wiiterapia, como é conhecida a utilização desta plataforma para a recuperação funcional de indivíduos com algum problema de saúde, se mostrou eficaz, atuando tanto em condições de acometimento de membros superior, inferior ou coluna.

A pesquisa apresentou, como limitação central, a dificuldade em se encontrar estudos que buscassem a relação entre a wiiterapia e a reabilitação traumatolo-ortopédica. Diante disto, recomenda-se que mais pesquisas sejam feitas na área para uma real noção da extensão da utilização que o Nintendo Wii pode alcançar nessa modalidade terapêutica.

REFERÊNCIAS

1. Tavares CN, Carbonero FC, Finamore PS, Kós RS. Uso do Nintendo® Wii para Reabilitação de Crianças com Paralisia Cerebral: Estudo de caso. *Rev. Neurocienc.* 2013;21 (2):286-293.
2. Fung V, Ho A, Shaffer J, Chung E, Gomez M. Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomised controlled trial. *Physiotherapy.* 2012;98(3):183-8.
3. Baltaci G, Harput G, Haksever B, Ulusoy B, Ozer H. Comparison between Nintendo Wii Fit and conventional rehabilitation on functional performance outcomes after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: prospective, randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Knee surg. sports traumatol. arthrosc.* 2013;21(4):880-7.
4. Park J.-H., Lee S.-H., Ko D.-S. (2013). The Effects of the Nintendo Wii Exercise Program on Chronic Work-related Low Back Pain in Industrial Workers. *J. phys. ther. sci.* 2013;25(8), 985-988.
5. Jansen-Kosterink SM, Huis In 't Veld RM, Schönauer C, Kaufmann H, Hermens HJ, Vollenbroek-Hutten MM. A Serious Exergame for Patients Suffering from Chronic Musculoskeletal Back and Neck Pain: A Pilot Study. *Games Health J.* 2013;2(5):299-307.
6. Souza RA, Cruz LG, Carvalho Priscila Silva de, Silva FF, Carvalho WRG. Respostas cardiovasculares agudas em ambiente virtualmente simulado pelo Nintendo Wii. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* 2013;15(1):60-70.
7. Gonçalves GB, Leite MAA, Orsini M, Pereira JS. Effects of Using the Nintendo Wii Fit Plus Platform in the Sensorimotor Training of Gait Disorders in Parkinson's Disease. *Neurol. int.* 2014;6(1):5048.
8. Barry G, Galna B, Rochester L. The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *J Neuroeng Rehabil.* 2014;11:33.
9. Cacau LA, Oliveira GU, Maynard LG, Araújo Filho AA, Silva WM Jr, Cerqueria Neto ML, Antonioli AR, Santana-Filho VJ. The use

- of the virtual reality as intervention tool in the postoperative of cardiac surgery. *Rev. bras. cir. cardiovasc.* 2013;28(2):281-9.
10. Bosch PR, Poloni J, Thornton A, Lynskey JV. The Heart Rate Response to Nintendo Wii Boxing in Young Adults. *Cardiopulm. phys. ther. j.* 2012;23(2):13-29.
 11. Staiano AE, Abraham AA, Calvert SL. The Wii Club: Gaming for Weight Loss in Overweight and Obese Youth. *Games Health J.* 2012;1(5):377-380.
 12. Lu AS, Kharrazi H, Gharghabi F, Thompson D. A Systematic Review of Health Videogames on Childhood Obesity Prevention and Intervention. *Games Health J.* 2013;2(3):131-141.
 13. Harrison M. No Wii cause for concern. *Emerg. med. j.* 2009;26:150.
 14. Bonis J. Acute Witiitis. *N. Engl. j. med.* 2007;356:2431-2.
 15. Rubin D. Triad of spinal pain, spinal joint dysfunction, and extremity pain in 4 pediatric cases of "Wii-itis": a 21st century pediatric condition. *J. chiropr. med.* 2010;9:84-9.
 16. Choi JH, Han EY, Kim BR, Kim SM, Im SH, Lee SY, Hyun CW. Effectiveness of commercial gaming-based virtual reality movement therapy on functional recovery of upper extremity in subacute stroke patients. *Ann Rehabil Med.* 2014;38(4):485-93.
 17. Gonçalves GB, Leite MA, Orsini M, Pereira JS. Effects of using the nintendo wii fit plus platform in the sensorimotor training of gait disorders in Parkinson's disease. *Int. j. neurol.* 2014;6(1):5048.
 18. Hsu JK, Thibodeau R, Wong SJ, Zukiwsky D, Cecile S, Walton DM. A "Wii" bit of fun: the effects of adding Nintendo Wii® Bowling to a standard exercise regimen for residents of long-term care with upper extremity dysfunction. *Physiother. theory pract.* 2011;27(3):185-93.
 19. Peters DM, McPherson AK, Fletcher B, McClenaghan BA, Fritz SL. Counting repetitions: an observational study of video game play in people with chronic poststroke hemiparesis. *J. neuro. phys. ther.* 2013;37(3):105-11.
 20. Saposnik G, Teasell R, Marndani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, Thorpe KE, Cohen LG, Bayley M, Stroke Outcome Research Canada (SORCan) Working Group. *Stroke.* 2010;41(7):1477-84.
 21. Sims J, Cosby N, Saliba EN, Hertel J, Saliba SA. Exergaming and static postural control in individuals with a history of lower limb injury. *J. athl. train.* 2013;48(3):314-25.
 22. Jorgensen MG, Laessoe U, Hendriksen C, Nielsen OB, Aagaard P. Efficacy of Nintendo Wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *J. gerontol.* 2013;68(7):845-52.
 23. Jacobs JV. Why we need to better understand the cortical neurophysiology of impaired postural responses with age, disease, or injury. *Front. integr. neurosci.* 2014;8:69.
 24. Laufer Y, Dar G, Kodesh E. Does a Wii-base exercise program enhance balance control of independently functioning older adults? A systematic review. *Clin. interv. aging.* 2014;9:1803-1813.
 25. 25. Wibelinger LM, Batista JS, Vidmar MF, Kayser B, Pasqualotti A, Schneider RH. Efeitos da fisioterapia convencional e da wii-terapia na dor e capacidade funcional de mulheres idosas com osteoartrite de joelho. *Rev. dor.* 2013;14(3):196-199.
 26. Runhaar J, Luijsterburg P, Dekker J, Bierma-Zeinstra SM. Identifying potential working mechanisms behind the positive effects of exercise therapy on pain and function in osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthr. cartil.* 2015 Apr 9.
 27. Kim S.-S., Min W.-K., Kim J.-H., Lee, B.-H. (2014). The Effects of VR-based Wii Fit Yoga on Physical Function in Middle-aged Female LBP Patients. *J. phys. ther. sci.* 2014;26(4):549-552.
 28. LeBlanc AG, Chaput J-P, McFarlane A, Colley RC, Thivel D, et al. Active Video Games and Health Indicators in Children and Youth: A Systematic Review. *PLoS ONE.* 2013; 8(6).
 29. Fysh T, Thompson JF. A Wii Problem. *J R Soc Med* 2009;102:501-502.