

APLICAÇÃO DE JOGOS TERAPÊUTICOS: DEMANDAS E DESAFIOS.

Fernando Carvalho¹

INTRODUÇÃO

No mundo moderno o avanço tecnológico é algo notório e que tem trazido benefícios as mais diversas áreas do conhecimento. A cada ano surgem novos tipos de tecnologias capazes de melhorar aspectos relacionados aos diagnósticos das mais diversas doenças, bem como aos tratamentos das mesmas, cada vez mais específicos e seletivos.

No Brasil e no mundo a inserção do ambiente virtual como ferramenta em determinados tipos de tratamentos é algo ainda considerado novo, pois apesar dos avanços, como o desenvolvimento de exames de imagem com emissão de pósitrons, ressonância magnética, entre outros, a utilização de elementos do ambiente virtual e dos jogos eletrônicos não faz parte, de maneira significativa, do rol de terapias ocupacionais e de reabilitação adotadas no contexto atual.

Nos últimos anos ocorreu grande expansão do uso de plataformas para jogos eletrônicos, graças ao lançamento de consoles que quebraram a barreira do sedentarismo imposta pelos videogames tradicionais. O Nintendo wii e as plataformas Xbox e Ps com suporte para Kinect (Microsoft) e Move (Sony), são alguns destes consoles inovadores que, pouco a pouco, vem ganhando confiabilidade não só dos profissionais, mas dos pacientes que os utilizaram (MOUAWAD et al., 2011; ANDERSON, ANNETT, BISCHOF, 2010). O Nintendo Wii foi lançado mundialmente no ano de 2006 e trouxe ao mercado algo ainda não experimentado, a possibilidade de interação e reprodução de movimentos do jogador em tempo real na tela, propiciando o contato com diversos ambientes do mundo virtual. O uso do aparelho é feito a partir do Wii remote, uma espécie de controle remoto, dotado de um acelerômetro capaz de

¹ Professor Titular de Farmacologia do Departamento de Ciências da Vida da Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Grupo de Pesquisa Educação, Saúde e Tecnologias

detectar movimentos em três dimensões, sem a necessidade de uso de fios que atrapalhariam os movimentos do jogador. Usando este console associado a jogos encontrados no mercado padrão, surgiram pesquisas buscando o aproveitamento desta tecnologia em tratamentos na área de reabilitação funcional, principalmente de pacientes que sofreram acidentes vasculares encefálicos e aqueles apresentando paralisia cerebral (MOUAWAD et al., 2011; SAPOSNIK et al., 2010; YONG JOO et al., 2010; DEUTSCH et al., 2008).

Partindo da ideia de que a Wii terapia pode tornar os tratamentos convencionais algo de execução mais agradável aos pacientes esta abordagem passou a ser mais utilizada e, conseqüentemente, aumentou a necessidade de maiores estudos sobre a sua eficácia (PENKO e BARKLEY, 2010). Neste ponto, percebe-se que além de usos ainda muito restritos a determinadas situações patológicas, praticamente inexitem estudos que busquem associar a Wii terapia a outros tipos de tratamentos, inclusive o farmacológico. É importante, portanto, abrir um parêntese para discutir a possível influência dos jogos terapêuticos sobre o tratamento de doenças neurodegenerativas a exemplo da Doença de Parkinson, Esclerose Múltipla e Mal de Alzheimer, que também promovem grandes alterações nas funções motoras dos sujeitos acometidos, partindo para a inclusão de novas plataformas, a exemplo do Xbox com suporte para Kinect, no processo terapêutico adotado (GALNA et al., 2014).

A utilização de jogos terapêuticos tem se mostrado eficaz em determinadas doenças, para as quais os resultados obtidos até o momento podem ser considerados promissores. São notórios os avanços na investigação dos possíveis impactos produzidos pela utilização dos jogos na reabilitação de pacientes, pela sua capacidade de produzir exercícios específicos para determinados grupos clínicos (HERNANDEZ et al., 2012; LANGE et al., 2011). Nestes casos, a plataforma Xbox com suporte para Kinect mostrou-se viável em pacientes com doença de Parkinson, os quais obtiveram melhora de suas performances a medida que as sessões aconteciam e, após 60 dias do término do tratamento, os ganhos obtidos foram mantidos (MENDES et al., 2012; POMPEU et al., 2012).

Em relação ao tratamento da paralisia cerebral ou uso em pacientes que sofreram AVC (Acidente Vascular Cerebral) e AVE (Acidente Vascular Encefálico), foram observados avanços

na recuperação em curtos períodos de tempo. É possível observar que em apenas duas semanas de terapia pacientes que sofreram AVC apresentaram melhora na habilidade funcional motora (MOUAWAD et al., 2011). O Nintendo Wii e o Xbox/Kinect funcionam como “espelho virtual” para o jogador, ajudando-o na percepção dos movimentos e oferecendo um *feedback* visual e corporal do que está acontecendo. Além disso, tanto o Nintendo Wii quanto o Xbox/Kinect tornam o tratamento mais interessante, pois produzem estímulos auditivos e visuais, além de proporcionar opções de customização e outras ferramentas que trazem motivação aos pacientes (ANDERSON, ANNETT, BISCHOF, 2010; TAYLOR et al., 2014; BAO et al., 2013); Motivação essa que tem benefícios extras como o controle de peso, combate ao sedentarismo e a ampliação das interações interpessoais que irão trazer benefícios psicológicos e físicos influenciando na qualidade de vida dos pacientes (PENKO e BARKLEY, 2010; SHIH, SHIH, CHU, 2010; TAYLOR et al., 2014; BAO et al., 2013). Todas estas possibilidades estão disponíveis em aparelhos de acesso simples e que podem projetar o paciente no ambiente virtual, no qual ele se sente estimulado para realizar exercícios que favoreçam a melhora motora significativa de maneira segura e eficaz (SAPOSNIK et al., 2010; YONG JOO et al., 2010). Todo o processo utilizando Nintendo Wii e Xbox/Kinect torna-se ainda mais viável pela disponibilidade de acesso a jogos comerciais, não necessitando de grandes investimentos por parte dos profissionais para realizar terapia tendo como base os jogos eletrônicos (DEUTSCH et al., 2008; FRIEDMAN et al., 2014; GALNA et al., 2014).

Apesar do uso de jogos terapêuticos ser considerado insipiente, hospitais e clínicas vem utilizando o Nintendo wii. Esta utilização abrange ainda casas de repouso e domicílios de pacientes ampliando a utilização efetiva destas tecnologias. Em idosos, por exemplo, o uso tem sido indicado para o fortalecimento muscular que visa reduzir quedas (CLARK e KRAEMER, 2009), que se apresentam como uma das principais causas de morte e invalidez nesta faixa etária. Outros estudos indicam bons resultados em reabilitação de idosos com doenças neurodegenerativas tratados adicionalmente com jogos para Xbox/Kinect (BARRY, ROCHESTER, 2014; GALNA et al., 2014). Conforme abordado anteriormente, entendemos que as terapias que utilizam jogos eletrônicos detêm grande potencialidade ainda nos tratamentos de

pacientes pós AVC, AVE e nos casos de paralisia cerebral. Atualmente já existem usos relacionados a diagnóstico de alterações neurológicas que lançam mão a estes recursos (GAMBERINI et al., 2010; FRIEDMAN et al., 2014; RADTKA et al., 2013), além da busca por usos relacionados ao treinamento virtual de técnicas cirúrgicas (BOKHARI et al., 2010).

As diversas situações patológicas mencionadas vem sendo tratadas a partir da utilização de fármacos, bem como pela aplicação de técnicas fundamentais para a reabilitação de funções destes pacientes que englobam ações das diversas áreas da saúde, a exemplo da fisioterapia e da fonoaudiologia (LOKK, SALMAN ROGHANI, DELBARI, 2011). Doenças neurodegenerativas vem sendo tratadas utilizando agentes farmacológicos específicos como os fármacos anti-Parkinsonianos ou os agentes indicados para portadores do Mal de Alzheimer que produzem melhoras principalmente no que se refere a qualidade de vida, mas são incapazes de deter o progresso de tais doenças (MIKULKA et al., 2014). A busca por novos fármacos e novos tratamentos de outras naturezas deve ser incessante e pode passar a contar com o auxílio dos jogos terapêuticos. O fato é que praticamente inexistem estudos que mostrem tais relações, ou seja, atualmente a literatura apresenta estudos que investigam a influência dos jogos sobre o uso de terapias convencionais em fisioterapia, por exemplo, mas estudos que busquem entender possíveis impactos dos jogos sobre os resultados das ações de medicamentos ainda não se fazem presentes nos grandes bancos de artigos científicos internacionais. Em outra vertente, podemos levantar as dificuldades inerentes a produção de jogos específicos, construídos por equipes multidisciplinares, com o objetivo de desenvolver ações que realmente tragam melhoras importantes para o tratamento dos sujeitos acometidos pelas mais diversas doenças. Nesta importante visão alguns trabalhos vem sendo publicados, mostrando bons resultados, inclusive relatados pelos próprios pacientes (GALNA et al., 2014) e levando a desdobramentos que incluem a criação de novos equipamentos que favorecem a terapêutica como a “*musicglove*” que utilizada pelo paciente permite tratar disfunções motoras utilizando um jogo semelhante ao conhecido Guitar Hero (FRIEDMAN et al., 2014) ou até a inclusão da robótica no processo a partir de uma luva que devolve os movimentos da mão em pacientes que sofreram acidentes vasculares cerebrais (LEON et al., 2014).

Desta forma, torna-se visível a necessidade de ampliação do conhecimento na interface formada pela terapêutica e pelos jogos eletrônicos, considerando possibilidades de usos em tratamentos isolados ou como elemento associado aos tratamentos convencionais, sejam eles farmacológicos ou não.

METODOLOGIA

Para a realização desta revisão buscamos, nas principais bases de dados científicos internacionais trabalhos que apresentassem resultados e perspectivas do uso de jogos eletrônicos como possibilidade terapêutica em diversas situações patológicas, incluindo doenças neurodegenerativas, acidentes vasculares encefálicos, além de estudos com enfoque na reabilitação dos pacientes acometidos por tais processos. Em tempo, procuramos estudos mostrando possíveis relações dos jogos em associação a terapêuticas convencionais, como os tratamentos farmacológico e fisioterapêutico. Em seguida, selecionamos os artigos científicos que se encaixaram nos critérios de inclusão estabelecidos a saber: Artigos mostrando intervenções utilizando jogos terapêuticos nos diversos problemas de saúde; Artigos mostrando utilização de plataformas como Wii, Xbox, Xbox/Kinect, Ps/Move e elementos de robótica em ações terapêuticas; Artigos mostrando possíveis relações entre uso de jogos associados a outras terapêuticas. Como critério de exclusão não foram considerados trabalhos disponibilizando apenas os *abstracts*. A revisão foi realizada a partir de artigos publicados entre 2008 e 2014.

DISCUSSÃO

A partir da investigação realizada foi possível perceber que estamos diante de algo promissor, no que se refere a utilização de jogos em tratamentos de problemas de saúde. A aplicação dos jogos, sejam eles comerciais ou desenvolvidos especificamente para esta demanda, revela melhora dos quadros e sintomas apresentados por pacientes, principalmente aqueles

acometidos por doenças do sistema nervoso central ou indivíduos que sofreram acidentes vasculares cerebrais (YONG JOO et al., 2010; MOUAWAD et al., 2011; GALNA et al., 2014).

A importância do uso de jogos em terapêutica se torna patente quando são apresentados resultados indicando que os profissionais de saúde estão discutindo e buscando criar protocolos que auxiliem na decisão de uso de videogame em reabilitação (LEVAC et al., 2014). Neste referido trabalho fisioterapeutas e profissionais especializados em ambientes virtuais e videogames investigaram o jogo Kinect Adventures e revelaram que é fundamental o estudo prévio realizado por especialistas para, a partir desta análise, promover a indicação do mesmo em terapêutica (LEVAC et al., 2014). Corroborando com estes achados, estudos têm demonstrado que o design do jogo com características específicas relacionadas a doença que acomete o indivíduo aumenta as chances de sucesso da terapêutica (FRIEDMAN et al., 2014; SHAN, BASTERIS, AMIRABDOLLAHIAN, 2014).

Em outro ponto de vista, aumenta a cada dia, o interesse na aplicação de novas terapêuticas capazes de trazer melhora aos pacientes acometidos por acidentes vasculares encefálicos ou por doenças neurodegenerativas. Nesse campo, os trabalhos já realizados demonstram, entre outros achados, que os jogos podem reduzir custos, pois os equipamentos hoje existentes para reabilitação motora são de alto custo e, em geral não são apropriados para recuperação de habilidades que dependem de ajustes motores finos, tendo ainda a capacidade de tornar a terapia mais prazerosa e efetiva, contrastando com a utilização de equipamentos como o *HandMentor*, que realiza movimentos em mão de pacientes pós-AVC, mas que apresenta alto custo e não é considerado motivador (FRIEDMAN et al., 2014). A utilização de jogos em terapia deve continuar crescendo, pois consegue aliar algo sustentável e de custo relativamente baixo com a capacidade de promover intensivos treinamentos e tarefas específicas para atingir a melhora do quadro do paciente (FLUET e DEUTSCH, 2013). Tais considerações ficam mais visíveis em investigações realizadas utilizando a plataforma Xbox com suporte para Kinect em pacientes com doença de Parkinson que após as sessões mostraram importante melhora do equilíbrio, dos sintomas motores e da marcha, após 24 sessões utilizando três jogos comerciais (ALVAREZ,

GROGAN, RODRIGUEZ, 2012). Em outro trabalho importante a plataforma Wii levou a melhora significativa do equilíbrio, após 14 sessões (POMPEU et al., 2012).

Em relação aos benefícios para os casos de Acidentes Vasculares Encefálicos, é possível observar que a utilização da Wii terapia foi capaz de promover melhora significativa das funções motoras, mensurada a partir da realização de tarefas em menor tempo quando comparados aos resultados antes da aplicação dos jogos (SAPOSNIK et al., 2010). Na mesma direção estão os resultados observados em pacientes que sofreram acidente vascular cerebral subagudo, os quais revelam que o treinamento realizado utilizando a realidade virtual a partir do Kinect produziu importante melhora na função motora dos membros superiores, comprovada por ressonância magnética funcional realizada antes do treinamento com o Kinect e após 3 semanas de aplicação dos jogos (BAO et al., 2013). Em outro estudo publicado no ano corrente, o uso do Kinect trouxe melhora das angulações de ombro e cotovelo e melhora da função motora em membro superior, a partir do treinamento com o jogo tênis de mesa. Tal melhora parece estar associada a lesões no lado direito do cérebro, desde que pacientes com estas lesões apresentaram os melhores resultados (SILVEIRA et al., 2014). Outro ponto importante desta discussão envolve a possibilidade da continuidade da terapêutica nas casas dos pacientes, pois estes indivíduos poderiam continuar seus tratamentos convencionais em associação com os jogos terapêuticos. Um estudo realizado por pesquisadores italianos e suíços chama atenção para dois importantes fatores que podem implicar positiva ou negativamente nos resultados da terapia. Eles indicam a vantagem do uso dos jogos, inclusive comerciais, os quais podem fornecer dados importantes sobre a evolução do paciente a partir da sua desenvoltura no jogo, porém levantam a necessidade de criação de uma interface que possa ser acoplada ao jogo nos diversos consoles, a qual inclui um terapeuta virtual que interage com o paciente e um sistema de coleta de dados que pode ser acessado pelo terapeuta “real” (BORGHESE et al., 2013). Algo desta natureza sem dúvida pode trazer benefícios ainda maiores para os pacientes que passariam a estar assistidos pelos profissionais de saúde, favorecendo mudanças de protocolos e evitando possíveis danos por má aplicação dos exercícios.

Se formos mostrar outras aplicações para os jogos terapêuticos faz-se necessária uma explanação a respeito de resultados benéficos em pacientes com paralisia cerebral, pacientes obesos e informações sobre a capacidade motivacional dos jogos. Em estudo publicado em 2013 pesquisadores conseguiram mostrar que a utilização da plataforma Wii produziu melhoria do equilíbrio em crianças com paralisia cerebral e, no mesmo estudo, apontaram que, ao menos em parte, isso se deve ao maior interesse delas quando o tratamento inclui os jogos (JELSMA et al., 2012). Obviamente, este não é um estudo conclusivo e não abre a possibilidade de suspensão da fisioterapia convencional. Outros estudos apontam para melhoras relacionadas ao equilíbrio as quais ocorrem após 5 semanas de utilização do Wii Fit, por 30 minutos diários (RAMSTRAND e LYGNEGARD, 2012). Utilizando a plataforma Xbox/Kinect os resultados também são positivos. Apesar de encontrarmos apenas um estudo em nossa revisão, a associação do Xbox/Kinect com o tratamento fisioterapêutico já adotado foi capaz de trazer melhorias na marcha, no equilíbrio e nos movimentos finos das mãos em crianças com paralisia cerebral (LUNA-OLIVA et al, 2013), demonstrando a funcionalidade dos jogos terapêuticos nestes casos. Os jogos podem ainda produzir maior gasto energético durante as sessões, pois o indivíduo tem que se movimentar para que o jogo possa se desenvolver (BRAAM et al. 2013; TAYLOR et al., 2014). Considerando este aspecto, pacientes obesos podem conseguir resultados adicionais de perda de peso quando jogos que exigem movimentos do jogador são utilizados. Quando nos referimos aos aspectos motivacionais é praticamente uma unanimidade que independente da situação patológica todos os indivíduos submetidos aos jogos terapêuticos relatam o aumento da motivação para realizar as atividades indicadas pelos profissionais de saúde (ILG et al., 2012; FRIEDMAN et al., 2014; TAYLOR et al., 2014). Estudo realizado utilizando um jogo para computador acoplado a robôs de reabilitação mostrou que esta terapia aumenta a motivação dos pacientes e trouxe como dado adicional que a utilização do jogo terapêutico para dois ou mais jogadores/pacientes ao mesmo tempo eleva a motivação devido à competitividade e a vontade de vencer (NOVAK et al., 2014).

Em relação a interface jogos terapêuticos/fármacos, apesar da sua importância, a mesma não vem sendo alvo de estudos e, desta forma, nesta revisão e com as palavras-chave que utilizamos,

não encontramos trabalhos publicados a este respeito nos principais bancos de artigos internacionais indexados. Este fato aumenta o desafio para viabilizar estudos desta natureza com o objetivo de demonstrar se há alguma influência da utilização associada (jogos/fármacos) sobre os resultados da terapia. É importante iniciar discussões a este respeito, pois na ampla maioria dos casos onde há aplicação de jogos para auxílio no tratamento de problemas de saúde os pacientes fazem uso de medicamentos, mostrando que tal relação necessita ser investigada para, quem sabe, trazer benefícios ainda maiores aos indivíduos tratados.

CONCLUSÃO

Com base no exposto concluímos que a utilização de jogos em terapia promove benefícios importantes no tratamento de pacientes dos mais diversos problemas de saúde, mas grandes desafios precisam ser vencidos, a exemplo do desenvolvimento de jogos em realidade 3D, jogos específicos de acordo com a doença apresentada, jogos com fases apresentando aumento de dificuldade progressivamente para evitar adaptação pelo próprio uso, além da necessidade de estudos mais completos com metodologia mais rígida e da criação de uma política de uso de games em terapia associada à redução do custo dos jogos e a diferenciação do uso comercial em relação ao uso terapêutico como elementos que possam garantir a efetividade desta utilização.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ M.V; GROGAN P. M; RODRIGUEZ M. Connecting with Kinect ® to improve motor and gait function in Parkinson's disease. **Mov Disord.** 2012, 27: S297-S297.
- ANDERSON F, Annett M, Bischof WF. Lean on Wii: physical rehabilitation with virtual reality Wii peripherals. **Stud Health Technol Inform.** 2010;154:229-34.
- BAO X; MAO Y; LIN Q; QIU Y; CHEN S; LI L; CATES R. S; ZHOU S; HUANG D. Mechanism of Kinect-based virtual reality training for motor functional recovery of upper limbs after subacute stroke. **Neural Regen Res.** 2013 Nov 5;8(31):2904-13. doi: 10.3969/j.issn.1673-5374.2013.31.003.

- 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 Mar 7;11:33. doi: 10.1186/1743-0003-11-33.
- BOKHARI R, BOLLMAN-MCGREGOR J, KAHOI K, SMITH M, FEINSTEIN A, FERRARA J. Design, development, and validation of a take-home simulator for fundamental laparoscopic skills: using Nintendo Wii for surgical training. **Am Surg.** 2010 Jun;76(6):583-6.
- BORGHESE N. A, PIROVANO M, LANZI PL, WÜEST S, de BRUIN ED. Computational Intelligence and Game Design for Effective At-Home Stroke Rehabilitation. **Games Health J.** 2013 Apr;2(2):81-88.
- BRAAM KI, VAN DER TORRE P, TAKKEN T, VEENING MA, VAN DULMEN-DEN BROEDER E, KASPERS GJ. Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. **Cochrane Database Syst Rev.** 2013 Apr 30;4:CD008796. doi: 10.1002/14651858.CD008796.pub2.
- CLARK R, KRAEMER T. Clinical use of Nintendo Wii bowling simulation to decrease fall risk in an elderly resident of a nursing home: a case report. **J Geriatr Phys Ther.** 2009;32(4):174-80.
- DEUTSCH JE, BORBELY M, FILLER J, HUH N, GUARRERA-BOWLBY P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. **Phys Ther.** 2008 Oct;88(10):1196-207. Epub 2008 Aug 8.
- FLUET GG, DEUTSCH JE. Virtual Reality for Sensorimotor Rehabilitation Post-Stroke: The Promise and Current State of the Field. **Curr Phys Med Rehabil Rep.** 2013 Mar;1(1):9-20.
- FRIEDMAN N, CHAN V, REINKENSMeyer AN, BEROUKHIM A, ZAMBRANO GJ, BACHMAN M, REINKENSMeyer DJ. Retraining and assessing hand movement after stroke using the MusicGlove: comparison with conventional hand therapy and isometric grip training. **J Neuroeng Rehabil.** 2014 Apr 30;11:76. doi: 10.1186/1743-0003-11-76.
- GALNA B, JACKSON D, SCHOFIELD G, MCNANEY R, WEBSTER M, BARRY G, MHIRIPIRI D, BALAN M, OLIVIER P, ROCHESTER L. Retraining function in people with Parkinson's disease using the microsoft kinect: game design and pilot testing. **J NeuroEngineering and Rehab.** 2014, 11:60.
- GAMBERINI L, CARDULLO S, SERAGLIA B, BORDIN A. Neuropsychological testing through a Nintendo Wii console. **Stud Health Technol Inform.** 2010;154:29-33.

- HERNANDEZ HA, GRAHAN N, FEHLINGS D, SWITZER L, YE Z, BELLAY Q, HAMZA A, SAVERY C, STACH T. Design of an exergaming station for children with cerebral palsy. In: **Computer Human Interaction**. Austin, Texas, USA. 2012.
- ILG W, SCHATTON C, SCHICKS J, GIESE MA, SCHÖLS L, SYNOFZIK M. Video game-based coordinative training improves ataxia in children with degenerative ataxia. **Neurology**. 2012 Nov 13;79(20):2056-60. doi: 10.1212/WNL.0b013e3182749e67. Epub 2012 Oct 31.
- JELSMA J, PRONK M, FERGUSON G, JELSMA-SMIT D. The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. **Dev Neurorehabil**. 2013;16(1):27-37. doi: 10.3109/17518423.2012.711781. Epub 2012 Oct 3.
- LANGE B, CHANG CY, SUMA E, NEWMAN B, RIZZO AS, BOLAS M. Development and evaluation of low cost game-based balance rehabilitation tool using the Microsoft Kinect sensor. **Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc**. 2011, 2011: 1831-1834.
- LEON B, BASTERIS A, INFARINATO F, SALE P, NIJENHUIS S, PRANGE G, AMIRABDOLLAHIAN F. Grasps recognition and evaluation of stroke patients for supporting rehabilitation therapy. **Biomed Res Int**. 2014;2014:318016. doi: 10.1155/2014/318016. Epub 2014 Sep 2.
- LEVAC D, ESPY D, FOX E, PRADHAN S, DEUTSCH JE. Kinect-ing" With Clinicians: A Knowledge Translation Resource to Support Decision Making About Video Game Use in Rehabilitation. **Phys Ther**. 2014 Sep 25. [Epub ahead of print].
- LOKK J, SALMAN ROGHANI R, DELBARI A. Effect of methylphenidate and/or levodopa coupled with physiotherapy on functional and motor recovery afterstroke--a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Acta Neurol Scand**. 2011 Apr;123(4): 266-73. doi: 10.1111/j.1600-0404.2010.01395.x.
- LUNA-OLIVA L, ORTIZ-GUTIÉRREZ RM, CANO-DE LA CUERDA R, PIÉDROLA RM, ALGUACIL-DIEGO IM, SÁNCHEZ-CAMARERO C, MARTÍNEZ CULEBRAS Mdel C. Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: a preliminary study. **NeuroRehabilitation**. 2013;33(4):513-21. doi: 10.3233/NRE-131001.
- MENDES FAD, POMPEUA JE, LOBO AM, da SILVA KG, OLIVEIRA TD, ZORMIGNANI, AP, PIEMONTE MEP. Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease – effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. **Physiotherapy**. 2012, 98: 217-223.

- MIKULCA JA, NGUYEN V, GAJDOSIK DA, TEKLU SG, GIUNTA EA, LESSA EA, TRAN CH, TERAEC, RAFFA RB. Potential novel targets for Alzheimer pharmacotherapy: II. Update on secretase inhibitors and related approaches. **J Clin Pharm Ther.** 2014 Feb;39(1):25-37. doi: 10.1111/jcpt.12112. Epub 2013 Dec 8.
- MOUAWAD MR, DOUST CG, MAX MD, MCNULTY PA. Wii-based movement therapy to promote improved upper extremity function post-stroke: A pilot study. **J Rehabil Med.** 2011 May;43(6):527-33.
- NOVAK D¹, NAGLE A, KELLER U, RIENER R. Increasing motivation in robot-aided arm rehabilitation with competitive and cooperative gameplay. **J Neuroeng Rehabil.** 2014 Apr 16;11:64. doi: 10.1186/1743-0003-11-64.
- PENKO AL, BARKLEY JE. Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. **Ann Behav Med.** 2010 May;39(2):162-9.
- POMPEU JE, MENDES FAD, da SILVA KG, LOBO AM, OLIVEIRA TD, ZOMIGNANI, AP, PIEMONTE MEP. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. **Physiotherapy.** 2012, 98: 196-204.
- RADTKA S, HONE R, BROWN C, MASTICK J, MELNICK ME, DOWLING GA. Feasibility of Computer-Based Videogame Therapy for Children with Cerebral Palsy. **Games Health J.** 2013 Aug;2(4):222-228.
- RAMSTRAND N¹, LYGNEGÅRD F. Can balance in children with cerebral palsy improve through use of an activity promoting computer game? **Technol Health Care.** 2012;20(6):501-10. doi: 10.3233/THC-2012-0696.
- SAPOSNIK G, MAMDANI M, BAYLEY M, THORPE KE, HALL J, COHEN LG, Teasell R; EVREST Steering Committee; EVREST Study Group for the Stroke Outcome Research Canada Working Group. Effectiveness of Virtual Reality Exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii gaming system. **Int J Stroke.** 2010 Feb;5(1):47-51.
- SAPOSNIK G¹, TEASELL R, MAMDANI M, HALL J, MCILROY W, CHEUNG D, THORPE KE, COHEN LG, BAYLEY M; Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. **Stroke.** 2010 Jul;41(7):1477-84.

- SHAH N, BASTERIS A, AMIRABDOLLAHIAN F. Design Parameters in Multimodal Games for Rehabilitation. **Games Health J.** 2014 Feb 1;3(1):13-20.
- SHIH CH, SHIH CT, CHU CL. Assisting people with multiple disabilities actively correct abnormal standing posture with a Nintendo Wii balance board through controlling environmental stimulation. **Res Dev Disabil.** 2010 Jul-Aug;31(4):936-42. Epub 2010 Apr 9.
- SILVEIRA FERNANDES AB, OLIVEIRA DOS PASSOS J, PAIVA de BRITO D, CAMPOS TF. Comparison of the immediate effect of the training with a virtual reality game in stroke patients according side brain injury. **NeuroRehabilitation.** 2014 Jan 1;35(1):39-45. doi: 10.3233/NRE-141105.
- TAYLOR MJ, LINDSVERK H, NYGAARD M, HUNT J, SHANKS J, GRIFFIN M, SHAWIS T, IMPSON R. Comparing the energy expenditure of Wii-Fit-based therapy with that of traditional physiotherapy in an older adult population. **J Am Geriatr Soc.** 2014 Jan;62(1):203-5.
- YONG Joo L, SOON YIN T, XU D, THIA E, PEI FEN C, KUAH CW, KONG KH. A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke. **J Rehabil Med.** 2010 May;42(5):437-41.