

## RELATO DE CASO

# Reabilitação virtual através do videogame: relato de caso no tratamento de um paciente com lesão alta dos nervos mediano e ulnar

## *Virtual rehabilitation using video games: a case report of the treatment of a patient with high median and high ulnar nerve lesions*

Alaine Aparecida Benetti De Grande<sup>1</sup>, Fábio Ricardo de Oliveira Galvão<sup>2</sup>, Luiz Carlos Alves Gondim<sup>2</sup>

### RESUMO

O uso da reabilitação virtual através do videogame visa simulação de situações reais; percebe-se que o uso desta, afasta o paciente do foco da dor ou do incomodo; melhora na funcionalidade dos membros acometidos e o leva a retomar as atividades nas áreas de desempenho ocupacional. Este estudo teve como objetivo verificar o uso da reabilitação virtual, como recurso terapêutico ocupacional, em um paciente com lesão alta dos nervos mediano e ulnar, bem como descrever e comparar os graus da amplitude de movimento das articulações do membro lesado. Trata-se de uma pesquisa do tipo longitudinal com um paciente de 09 anos de idade, sexo masculino, diagnosticado com lesão nervosa, na Clínica Escola de Terapia Ocupacional da Universidade Potiguar, no período de maio a setembro de 2010. Nos 13 encontros, foram utilizados televisão, o videogame Nintendo® Wii e quatro jogos e um goniômetro como instrumentos de intervenção e coleta de dados. Na reavaliação,

observou-se a movimentação ativa e o aumento da amplitude de movimento em todas as articulações medidas: cotovelo em flexão e extensão; antebraço em pronação e supinação; punho em flexão, extensão, desvio ulnar e desvio radial; polegar em flexão de metacarpofalangiana, flexão interfalangiana, abdução e estágio III de oponência (Kapangji); II, III, IV e V quirodátilos. Os metacarpos apresentaram ganhos em flexão e extensão. Os resultados desse estudo evidenciaram a eficácia do videogame, comprovado através da avaliação goniométrica. O indivíduo estudado voltou a realizar as atividades de vida diária de forma independente e retornou as suas atividades esportivas de forma competitiva.

**Palavras-chave:** Terapia Ocupacional, Nervos Periféricos, Reabilitação, Jogos de Vídeo

### ABSTRACT

*The use of virtual rehabilitation with video games aims to simulate real situations. It has been observed that the use of video games as a rehabilitation tool allows the patient to focus on something other than the pain or discomfort. It improves functionality of affected limbs, and helps the patient to resume activities involving occupational performance. The intent of this study was to verify the application of virtual rehabilitation as a resource for occupational therapy for a patient with high median and high ulnar nerve injuries, and to describe and compare the levels of range of motion of the injured limb joints. This was a longitudinal survey with a 9 years old patient, male, diagnosed with nerve damage at the Potiguar University School of Occupational Therapy Clinic. The survey was carried out from May to September of 2010. Throughout the 13 sessions, a television and a Nintendo® Wii video game (with four games) were used as in-*

*tervention tools, and a goniometer was used for collecting data. During reassessment, active movement and increased range of motion in all joints assessed were observed: elbow flexion and extension; forearm pronation and supination; wrist flexion, extension, radio and ulnar deviation; thumb metacarpophalangeal flexion, interphalangeal flexion, abduction and opponency at stage III (Kapandji); II, III, IV and V fingers. The metacarpals presented improvements in flexion and extension. The results showed the effectiveness of video games as evidenced by goniometric evaluation. The patient studied regained the ability to perform activities of daily living independently and to play sports competitively.*

**Keywords:** Occupational Therapy, Peripheral Nerves, Rehabilitation, Video Games

<sup>1</sup> Docente do Curso de Terapia Ocupacional, Universidade Potiguar (UnP).

<sup>1</sup> Terapeuta Ocupacional pela Universidade Potiguar (UnP).

#### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Fábio Ricardo de Oliveira Galvão • Av. Romualdo Galvão, 2002 Bloco A - Apto 301 • Natal /RN • Cep 59056-100  
E-mail: galvao.fabio@live.com

## INTRODUÇÃO

A realidade virtual simula situações reais, tais como atividades esportivas e atividades básicas de vida diária (atividades culinárias), através de jogos ou simuladores, por isso acredita-se que o uso deste afasta o paciente com lesões altas de nervo mediano e ulnar do foco da dor ou do incomodo, melhora a funcionalidade dos membros acometidos e o leva a praticar as atividades nas áreas de desempenho ocupacional sem maiores danos a sua saúde.

A pesquisa justifica-se pela realidade virtual ser uma tecnologia sofisticada e inovadora em termos de interação entre o homem e a máquina, pois poderá trazer benefícios através desta atividade como recurso terapêutico ocupacional.

### *Nervo Periférico*

Os nervos periféricos são extensões do sistema nervoso central e responsáveis pela integração das atividades das funções sensitivas e motoras.<sup>1</sup>

### *Lesão de Nervo*

Uma lesão de nervo periférico, pode gerar uma série de sequelas,<sup>2</sup> que segundo Ferrigno & Freitas,<sup>3</sup> são causadas por ferimentos cortantes, traumas por alteração de temperatura, compreensões prolongadas ou agudas, mecanismo de tração, como nas lesões traumáticas, e causas infecciosas e tóxicas.

São três tipos de lesão, segundo relata Azze & Mattar Júnior,<sup>1</sup> e Ferrigno & Freitas:<sup>3</sup> neuropraxias, neurotmeses e/ ou axonotmeses.

A neuropraxia é uma lesão nervosa geralmente causada por lesões ortopédicas, a estrutura do nervo permanece intacta, porém a condução axonal está interrompida. Há uma perda temporária da função motora do nervo com disfunção da propriocepção, estímulo vibratório, tato, dor e sudorese. A recuperação é total e ocorre em semanas ou em poucos meses.

Já a axonotmese, com a ruptura do axônio, ocorre à degeneração waleriana, a bainha conjuntiva permanece intacta, causando paralisia motora, sensitiva e autonômica. A recuperação poderá ser espontânea ou favorecida por intervenção cirúrgica.<sup>3</sup> Na neurotmesse, o nervo e suas estruturas estão lesadas causando a interrupção completa da continuidade do nervo. Essa lesão normalmente resulta de mecanismos traumáticos com forças intensas de tração ou lacerações abertas. “O prognóstico é variável, pois a regeneração e a reinervação são incompletas.”<sup>3</sup>

### *Lesão de Nervo Mediano*

Segundo Boscheinen-Morrin et al,<sup>4</sup> Ferrigno & Freitas,<sup>3</sup> a lesão do nervo mediano pode

ocorrer por fraturas ou luxações do anterior do semilunar do carpo, úmero, cotovelo, rádio (distal), e no nível do punho, frequentemente ocorre devido a acidentes com materiais cortantes, podendo gerar deformidades do tipo mão siamesa, em que a eminência tenar se encontra plana com o polegar sem oposição, situado ao lado do 2º dedo. Secundariamente, devido à adução do polegar, o primeiro espaço interdigital pode contraturar-se.<sup>3</sup>

Quando a lesão ocorre no nível do cotovelo ou do pescoço, é considerada como uma lesão alta, tornando toda a musculatura inervada pelo mediano comprometida: flexor longo do polegar, flexor profundo do 2º e 3º dedos, pronador quadrado, pronador redondo, flexor radial do carpo, palmar longo e flexor superficial dos dedos, abductor curto do polegar, oponente do polegar, cabeça superficial do flexor curto do polegar, dois lumbricais radiais, resultando em perda de função na flexão do punho, pronação do antebraço, flexão o polegar e das interfalângianas do 2º e 3º dedos, perda da oposição do polegar e fraqueza do desvio radial do punho.

### *Lesão de Nervo Ulnar*

Boscheinen-Morrin et al,<sup>4</sup> Ferrigno & Freitas,<sup>3</sup> relatam que a lesão de nervo ulnar pode ocorrer em fraturas do epicôndilo medial e olecrano ao nível do punho, e os traumas geralmente ocorrem também em acidentes de materiais cortantes ou pontiagudos, podendo gerar deformidades do tipo garra.

A deformidade característica da lesão de nervo ulnar é a garra do 4º e 5º dedos, que assumem a postura em hiperextensão da MF e flexão das (IFs). Isso é resultado da perda de equilíbrio entre a musculatura intrínseca em relação à musculatura extensora e flexora extrínsecas. Há também perda do arco transversal distal da mão, que se torna aplainado.<sup>3</sup>

Na lesão alta, acima do cotovelo, pode comprometer os seguintes músculos: musculatura hipotênar (abductor, flexor e oponente do dedo mínimo), adutor do polegar, interosseos dorsais e palmares, lumbricais mediais, flexor ulnar do carpo e flexor profundo dos dedos anular e mínimo, cabeça profunda do flexor curto do polegar. Como consequência, tal lesão pode resultar na perda de força e preensão dos dedos, diminuição na força de flexão e do desvio ulnar do punho, perda da flexão das articulações da interfalângiana distal dos dedos mínimo e anular (mais conhecido como sinal de Pollock), incapacidade de envolver um objeto com os dedos, perda da elevação da eminência hipotenar (sinal de Masse), diminuição da pinça e perda de abdução e adução.

### *Terapia Ocupacional*

É um campo de conhecimento e de intervenção em saúde, educação e na esfera social, reunindo tecnologias orientadas para emancipação e autonomia das pessoas que, por razões ligadas a problemática específica, físicas, sensoriais, mentais, psicológicas e/ou sociais, apresentam, temporariamente ou definitivamente, dificuldade na inserção e participação na vida social. As intervenções em Terapia Ocupacional dimencionam-se pelo uso da atividade, elemento centralizador e orientador, na construção complexa e contextualizada do processo terapêutico.<sup>5</sup>

Com base no conceito acima, a Terapia Ocupacional pode utilizar diversos tipos de recursos para melhorar o desempenho dos pacientes/ clientes nas suas atividades diárias, a fim de torná-lo o máximo independente e/ ou autônomo dessas atividades. Esses recursos são denominados Tecnologia Assistiva.

### *Tecnologia Assistiva*

Segundo Luzo et al,<sup>6</sup> e Foti<sup>7</sup> a Tecnologia Assistiva é o ramo da ciência preocupado com a pesquisa, o desenvolvimento e a aplicação de aparelhos/ instrumentos e procedimentos que aumentem ou restaurem a função humana, melhorando o desempenho funcional nas atividades de vida diária (AVD) ou de vida prática (AVP). Tais equipamentos servem para compensar uma limitação física, aumentar a segurança e evitar lesões nas articulações, devido às limitações físicas, como a perda de força muscular e amplitude de movimento (ADM), incoordenação ou perda sensorial.

### *Realidade Virtual*

A Reabilitação Virtual é o uso da realidade virtual (RV) e ambientes virtuais (AV), simulando ambientes do mundo real através de dispositivos eletrônicos, e vivenciados através de uma “interface homem-máquina”. Esse tipo de reabilitação tem recebido crescente atenção de pesquisadores e médicos que reconhecem benefícios devido ao seu potencial terapêutico.<sup>8</sup>

É o caso dos novos videogames, chamado de 7ª geração, onde os movimentos do paciente são captados por uma barra de sensor, ou câmera. Tais movimentos são semelhantes aos realizadas nas atividades de vida diária, facilitando a recuperação motora.

Corrêa & Lopes,<sup>9</sup> afirmam que esses movimentos são feitos por meio de jogos que geralmente simulam partidas de alguns esportes. Para executar bem as jogadas, o cliente precisa forçar alguns movimentos que

provocam impactos positivos no organismo, fortalece a musculatura, facilita a recuperação dos movimentos, estimula a atividade cerebral e aumenta a capacidade de concentração e equilíbrio.

Segundo Olmedo Ortega,<sup>10</sup> esses novos videogames permitem ao paciente focalizar sua atenção sobre as atividades, podendo ser mais motivantes do que os exercícios monótonos e repetitivos. O método de reabilitação por jogos oferece a possibilidade do paciente superar desafios para conseguir melhores resultados nos jogos, o que conduzirá em maior envolvimento cognitivo.

Desde 2006, a literatura relata a utilização da reabilitação virtual por videogames da 7ª geração nas seguintes perspectivas:<sup>11,12</sup> pacientes acometidos por Acidente Vascular Encefálico e Paralisia Cerebral (EUA), unidades de lesões na coluna vertebral (Hines Veterans Affairs Hospital - Chicago), internos feridos durante a Guerra no Iraque (Walter Reed Army Medical Center - Washington), soldados feridos para a recuperação de força (Landstuhl - Alemanha), Mal de Parkinson (Medical College of Georgia), população idosa (Columbia Health Care Center - Wisconsin), em trabalhadores com amputações de membros superiores, fraturas, lesões de tendões, deficiência cognitiva, lesões medulares, traumatismo crânio encefálico (TCE), pacientes acometidos por queimaduras (Hospital del Trabajador de Santiago - Chile), e em muitos outros centros e enfermarias de reabilitação.

Ribeiro,<sup>13</sup> afirma que os recursos como jogos e atividades lúdicas são conhecidos dos terapeutas ocupacionais devido aos seus benefícios e visam promover o engajamento e a motivação do cliente ao mesmo tempo em que favorecem o desenvolvimento de habilidades e o desempenho ocupacional. Contudo, a reabilitação virtual através do videogame oferece, além do atrativo tecnológico, a possibilidade de adaptar-se a vários tipos de demandas conforme a necessidade e a capacidade do cliente. Dessa forma, ele pode desenvolver habilidades físicas e cognitivas requeridas para a realização de atividades do cotidiano de uma forma prazerosa.

Porém, o uso indevido ou o seu uso sem a supervisão de um especialista, poderá causar diversas complicações, segundo Olmedo Ortega,<sup>10</sup> tais como: tendinites em ombro, inflamação no cotovelo, rigidez muscular, lesões nos joelhos, punhos e demais articulações, síndrome do túnel do carpo, lombalgias e câimbras e outras.

Para Hinkel,<sup>14</sup> o tratamento com o videogame é contra indicado em pacientes epiléticos ou usuários de marca-passos.

## OBJETIVO

Este estudo teve como objetivo verificar se houve ganho de amplitude de movimento ativa das articulações do cotovelo, antebraço, punho e dedos, utilizando como recurso terapêutico os jogos virtuais da plataforma Nintendo Wii.

## MÉTODO

Para alcançar o objetivo proposto neste estudo, foi realizada uma pesquisa do tipo longitudinal.

O público alvo consistiu em um paciente com diagnóstico confirmado de lesão alta de nervo mediano e ulnar, sexo masculino, 09 anos de idade, em atendimento na Clínica Escola de Terapia Ocupacional da Universidade Potiguar, sendo este caracterizado como critério de inclusão, realizado no período de maio a setembro de 2010.

O paciente A. S. T., foi diagnosticado com lesão alta de nervos periféricos do membro superior esquerdo (não dominante), do tipo neurotme em nervos mediano e ulnar e axonotme em nervo musculocutâneo, na face medial interna do membro superior esquerdo, causado por estilhaços de um espelho. Em 18 de maio de 2009, foram realizados dois procedimentos cirúrgicos: o primeiro, a zetaplastia, que segundo Carneiro,<sup>15</sup> é uma técnica cirúrgica para a reposição de uma cicatriz, e o segundo, o enxerto de nervo da região afetada, que segundo Ferrigno,<sup>16</sup> é a reconstrução dos nervos, através de transplante de enxerto de nervos interfasciculares, retirada no nervo sural.

No primeiro encontro, foi feito o convite e o esclarecimento sobre a pesquisa, apresentando ao menor e ao responsável o vídeo game e os jogos previstos no tratamento. Depois de aceito o convite, foi assinado pelo responsável do menor o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido, assegurando todos os procedimentos éticos que estão apontados pela resolução 196/96.

Totalizaram-se treze encontros, sendo um de avaliação inicial (11/05), um de avaliação parcial (30/08) e um de avaliação final (20/09), dez de atendimentos com o videogame, com duração aproximadamente de uma hora.

Durante os primeiros dez minutos aconteciam os alongamentos e aquecimentos dos membros superiores e posicionamento do paciente.

Depois o paciente jogava videogame com o jogo escolhido entre os quatro previamente selecionados e analisados, por trinta minutos no máximo, podendo parar a qualquer momento que desejasse.

Ao terminar a atividade, o paciente tinha 10 minutos de relaxamento e alongamentos sem dor.

Foi utilizada uma avaliação elaborada pelos autores que continha as iniciais do paciente, idade, diagnóstico, data da lesão, procedimento cirúrgico, tabela inicial, parcial e final goniométrica que serviu como medidas de coletas de dados. Para tanto, foram analisados, através da avaliação goniométrica, inspeção e palpação, as seguintes articulações: cotovelo, antebraço, punho, polegar e dedos.

Para a coleta de dados de amplitude de movimento, foi utilizada a goniometria, método utilizado para avaliar déficit articulares como nas sequelas que apresentam rigidez articular e nas perdas de movimento por lesões musculotendíneas, visando a sua amplitude de movimento. Tal avaliação foi realizada mediante ao goniômetro, um instrumento de medida, que consiste em duas partes, um corpo de barra fixa (proximal) e uma barra móvel (distal).

A barra fixa está concentrada ao eixo do transferidor e age como um ponteiro. Já o corpo é um transferidor semicircular, com escala de 0° a 180°. À medida que barra móvel gira ao redor do transferidor, o ponteiro aponta o número de graus na escala.<sup>17</sup>

Os movimentos foram mensurados através dos movimentos realizados ativamente. A mensuração das articulações foi realizada mediante ao método 180°, de acordo com American Academy of Orthopaedic Surgeons (1965), Norkin & White (1958), Esch & Lpley (1974), Baruxh Center of Physical Medicine (Va), Clarkson (2000), Rancho Los Amigos Hospital,<sup>17</sup> da seguinte maneira.

**Cotovelo:** De extensão a flexão, o indivíduo em pé, o úmero em adução e rotação externa e o antebraço em supino. O eixo do goniômetro apoiado sobre o epicôndilo lateral do úmero, o braço fixo paralela à linha média do úmero e a barra móvel paralela ao rádio, em linha ao processo estilóide do rádio, pedi-se para que faça o movimento de flexão ou extensão de cotovelo.

**Antebraço:** Para supinação, sentado, com o úmero aduzido, cotovelo a 90° e o antebraço em posição neutra. O paciente segura um lápis na mão, perpendicular ao chão. O eixo do goniômetro sobre a cabeça do terceiro metacarpo, barra fixa perpendicular ao chão e barra móvel perpendicular ao lápis. Na pronação, o paciente sentado, úmero aduzido em posição neutra, segurando o lápis na mão, perpendicular ao chão. O eixo do goniômetro apoiado sobre a cabeça do terceiro metacarpo, barra fixa perpendicular ao chão e barra móvel paralela ao lápis. O paciente faz os movimentos de pronação e supinação.

**Punho:** Indivíduo sentado, antebraço em posição neutra, apoiado à mesa na borda ulnar do antebraço e os dedos estendidos ou relaxados. O eixo do goniômetro na lateral do punho, distal ao processo estilóide do rádio na “caixa anatômica”, barra fixa paralela ao rádio e barra móvel paralela ao metacarpo do dedo indicador. Na extensão, o indivíduo na mesma posição para a flexão de punho, porém os dedos flexionados. No desvio ulnar, o indivíduo sentado, o antebraço em pronação, punho em posição neutra, dedos em extensão, palma da mão aberta e voltada para baixo na superfície da mesa. O eixo do goniômetro apoiado na superfície dorsal do punho sobre a articulação rádio-cárpica, a barra fixa sobre a linha média da superfície dorsal do terceiro metacarpo e a barra móvel paralela ao terceiro metacarpo. Já o desvio radial, o indivíduo mantém-se na mesma posição do desvio ulnar, como também a posição do goniômetro, o paciente realiza os movimentos de flexão, extensão, desvio ulnar, desvio radial para a averiguação.

**Dedos:** Na flexão metacarpofalangiana, com o paciente sentado, cotovelo flexionado, antebraço e punho em posição neutra, punho a 0°, antebraço e a mão apoiada pela borda ulnar sobre a mesa. O eixo do goniômetro sobre o dorso da articulação metacarpofalangiana, barra fixa sobre o metacarpo e a barra móvel sobre a falange proximal. Para a extensão metacarpofalangiana (MTF), sentado, antebraço e punho em posição neutra, punho a 0°, articulações da interfalangiana (IF) relaxadas, antebraço e mão apoiado sobre a mesa pela borda ulnar. O eixo do goniômetro sobre a face lateral da articulação metacarpo falangiana (MF) dos dedos, barra fixa paralela ao metacarpo, e barra móvel paralela a falange proximal. Na flexão interfalangiana proximal (IFP), o indivíduo sentado, antebraço e punho em posição neutra, apoiados sobre a mesa sob a borda ulnar. O eixo do goniômetro sobre a superfície dorsal da articulação da IFP, a barra fixa sobre a falange proximal e a barra móvel, sobre a falange distal. Na flexão da interfalangiana distal (IFD), mantem o antebraço e punho em posição neutra, apoiados sobre a mesa pela borda ulnar. O eixo sobre a superfície dorsal da articulação IFD, a barra fixa sobre a falange média, e a barra móvel, sobre a falange distal, o paciente realiza os movimentos de flexão e extensão de MTF, IFP e IFD, para a averiguação.

**Polegar:** Para a flexão MTF, sentado, cotovelo flexionado, antebraço em supino a 45°, punho neutro a 0°, MF e IF em extensão, mão e antebraço apoiados sobre a mesa. O eixo do goniômetro fica sobre a superfície dorsal da articulação MF, a barra fixa sobre o metacar-

po do polegar e a barra móvel sobre a falange proximal. Na flexão IF, continua na mesma posição a flexão da IFP e IFD dos dedos. O eixo do goniômetro fica sobre a superfície dorsal da articulação IF, a barra fica sobre a falange proximal e a barra móvel, sobre a falange distal. Na abdução, o antebraço em pronação, palma da mão voltada para baixo sobre a mesa. O eixo do goniômetro fica sobre a articulação carpometacarpal (CMC) na base do metacarpo do polegar, barra fixa paralela ao rádio e barra móvel paralela ao metacarpo do polegar. Já a adução, a posição e o procedimento são os mesmos da abdução.

A avaliação da oponência do polegar, foi realizado através do método de Kapandji, segundo Turbiana et al,<sup>18</sup> *estágio 0*, a polpa do polegar sobre a parte lateral da falange proximal do II dedo; *estágio 1*, a polpa do polegar em contato com a face lateral da falange média do II dedo; *estágio 2*, a ponta do polegar em contato com a borda lateral da falange distal do indicador; *estágio 3*, a pinça entre o I e o II dedo; *estágio 4*, a pinça entre o I e o III dedo; *estágio 5*, a pinça entre o I e o IV dedo; *estágio 6*, a pinça entre o I e o V dedo; *estágio 7*, a extremidade distal do polegar alcança a prega da articulação interfalangiana distal (IFD) do V dedo; *estágio 8*, a extremidade do polegar alcança a prega da articulação interfalangiana proximal (IFP) do V dedo; *estágio 9*, a extremidade do polegar em contato com a falange proximal do V dedo; e o *estágio 10*, a extremidade do polegar alcança a prega palmar.

Para a coleta de dados, foram utilizados o goniômetro e a avaliação goniométrica e os seguintes recursos: um televisor da marca CCE<sup>®</sup> de 29 polegadas, um videogame Nintendo<sup>®</sup> Wii e seus respectivos controles e acessórios, quatro jogos, sendo um do *Wii Sports<sup>®</sup>* (Boxe), dois do *Wii Sports Resort<sup>®</sup>* (*Air Sports* e *Basketball*) e o jogo *Food Network: Cook or Be Cooked<sup>®</sup>*.

No jogo de Boxe, o paciente esteve em pé em frente à televisão. O objetivo do jogo foi acertar o saco de peso e/ ou o seu adversário. O paciente estava com as mãos segurando os controles, com os cotovelos flexionados aproximadamente 110°, braços e ombros em posição neutra. Em seguida, este realizava o movimento de flexão dos ombros, extensão dos cotovelos e pronação dos braços para acertar o alvo.

No jogo *Air Sports*, o paciente estava em pé em frente à televisão. O objetivo deste jogo era fazer com que ao movimentar o controle, como se estivesse movimentando um pequeno avião em suas mãos, segurando o controle com a mão lesionada, braço e ombros em posição neutra e cotovelo flexionado a aproximadamente 90°. Em seguida, sob o comando do

estagiário, ele fazia uma leve flexão de ombro, o cotovelo flexionava a aproximadamente 110°, o antebraço em pronação e supinação e o punho, movimentos de flexão, extensão, desvio radial e desvio ulnar.

No jogo de Basketball, o paciente iniciava o jogo em pé em frente à televisão. O objetivo do jogo era com que acertasse a cesta de basquete com a bola, esta, sendo simulada através do controle do videogame. O paciente esteve com a mão lesionada segurando o controle, ombro e braço em posição neutra e cotovelo a aproximadamente 90°. Em seguida, com o intuito de arremessar a bola, ele realizava uma leve flexão de ombro, e o cotovelo e o punho em flexão e extensão.

No jogo *Food Network: Cook or Be Cooked<sup>®</sup>* o paciente estava em pé, em frente à televisão. Esse jogo, um simulador de atividades culinárias, tinha como objetivo fazer as receitas, como se estivesse cozinhando de verdade. O paciente segurava os controles com as mãos, cotovelos à aproximadamente 90° e os ombros e braços em posição neutra. Em seguida, o ombro fazia uma leve flexão, movimentos de abdução alternando com adução, o cotovelo em flexão aproximadamente 110°, os antebraços em pronação e supinação e os punhos fizeram os movimentos de flexão, extensão, desvio ulnar e radial, dependendo da tarefa pedida na receita, como cortar um legume, acender a boca do fogão, usar a colher para a preparação dos alimentos, etc.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética, protocolo 101/2010, CAEE (SISNEP), nº 0103.0.052.000.10.

## RESULTADOS

Para a comparação de dados normativos, foi averiguada uma análise goniométrica de acordo com os parâmetros de Normalização da Academia Americana de Cirurgiões Ortopedistas (Tabela 1).<sup>19</sup>

Finalizando o protocolo de avaliação goniométrica, foram observados os seguintes resultados do membro superior esquerdo em graus de amplitude de movimento.

Quanto à flexão ativa do cotovelo, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 140°, na avaliação parcial, apresentou 141° e na avaliação final, apresentou 143°, o que demonstra um ganho de 3°. Já na extensão ativa, os achados foram: na avaliação inicial, 84°, na avaliação parcial e final, apresentou 0°, o que demonstra um ganho de amplitude total de cotovelo (84° – 0°).

Quanto à pronação ativa do cotovelo, os

**Tabela 1** – Parâmetros de Normalização da Academia Americana de Cirurgiões Ortopedistas

Articulação	Movimento	Academia Americana de Cirurgiões Ortopedistas
Cotovelo	Flexão	0 - 150
Antebraço	Pronação	0 - 80
	Supinação	0 - 80
Punho	Flexão	0 - 80
	Extensão	0 - 70
	Desvio Radial	0 - 20
	Desvio Ulnar	0 - 30
Polegar CMC	Flexão	0 - 15
	Extensão	0 - 20
	Abdução	0 - 70
	Oposição	Ponta do polegar à ponta do quinto dedo
MCF	Flexão	0 - 50
IF	Flexão	0 - 80
Dedos MCF	Flexão	0 - 90
	Hiperextensão	0 - 45
	Abdução	
IFP	Flexão	0 - 100
IFD	Flexão	0 - 90
	Hiperextensão	0 - 10

achados foram: na avaliação inicial, apresentou 40°, na avaliação parcial, 32° e na avaliação final, apresentou 49°, o que demonstra um ganho de 9°. Já na supinação ativa, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 70°, na avaliação parcial, apresentou 86° e na avaliação final, apresentou 87°, o que demonstra um ganho de 17°.

Quanto à flexão ativa do punho, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 80°, na avaliação parcial, apresentou 83° e na avaliação final, apresentou 88°, o que demonstra um ganho de 8°. Na extensão ativa, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 60°, na avaliação parcial, apresentou 45° e na avaliação final, apresentou 58°, o que demonstra um ganho de 13°. No desvio ulnar ativo, os achados foram: na avaliação inicial, 22°, na avaliação parcial, apresentou 30° e na avaliação final, apresentou 30°, o que demonstra um ganho de 8°. Já no desvio radial ativo, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 10°, na avaliação parcial, apresentou 11° e na avaliação final, apresentou 12°, o que demonstra um ganho de 2°.

Quanto à flexão ativa MTF do polegar, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 25°, e na avaliação parcial e final, apresentou 30°, o que demonstra um ganho de 5°. Quanto à flexão ativa de IF, os achados foram: na ava-

liação inicial, apresentou 40°, na avaliação parcial, apresentou 54° e na avaliação final, apresentou 45°, o que demonstra uma perda de 9°. Quanto a abdução ativa, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 60°, na avaliação parcial, apresentou 66° e na avaliação final, apresentou 70°, o que demonstra um ganho de 10°. Quanto à oponência ativa, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou estágio 0, e na avaliação parcial e final, apresentou estágio 3, o que demonstra um ganho de oponência entre o polegar e o III dedo.

Quanto à flexão ativa de MTF do II dedo, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 45°, na avaliação parcial, apresentou 65° e na avaliação final, apresentou 60°, o que demonstra um ganho de 15°. Na flexão ativa de IFP, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 70°, na avaliação parcial, apresentou 63° e na avaliação final, apresentou 85°, o que demonstra um ganho de 15°. Na flexão ativa de IFD, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 20° e na avaliação parcial e final, apresentou 35°, o que demonstra um ganho de 15°.

Quanto à flexão ativa de MCF do III dedo, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 35°, na avaliação parcial, apresentou 60° e na avaliação final, apresentou 75°, o que

demonstra um ganho de 40°. Na flexão ativa de IFP, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 65°, na avaliação parcial, apresentou 85° e a avaliação final, apresentou 90°, o que demonstra um ganho de 25°. Na flexão ativa de IFD, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 50°, na avaliação parcial, apresentou 46° e na avaliação final, apresentou 60°, o que demonstra um ganho de 10°.

Quanto à flexão ativa de MCF do IV dedo, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 35°, na apresentação parcial, apresentou 55° e na avaliação final, apresentou 70°, o que demonstra um ganho de 35°. Na flexão ativa de IFP, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 65°, na avaliação parcial, apresentou 76° e na avaliação final, apresentou 90°, o que demonstra um ganho de 25°. Na flexão ativa de IFD, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 35°, na avaliação parcial, apresentou 31° e na avaliação final, apresentou 38°, o que demonstra um ganho de 3°.

Quanto à flexão ativa de MCF do V dedo, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 30°, na avaliação parcial, apresentou 54° e na avaliação final, apresentou 52°, o que demonstra um ganho de 22°. Na flexão ativa de IFP, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 65°, na avaliação parcial, apresentou 44° e na avaliação final, apresentou 85°, o que demonstra um ganho de 20°. Na flexão ativa de IFD, os achados foram: na avaliação inicial, apresentou 35°, na avaliação parcial e final, apresentou 36°, o que demonstra um ganho de 1°.

## DISCUSSÃO

De acordo com os parâmetros de Normalização da Academia Americana de Cirurgiões Ortopedistas<sup>19</sup> o paciente necessita ganhar 7° em flexão total de cotovelo, 31° em pronação total do antebraço, 8 graus em desvio radial total de punho, 20° em flexão total de MTF do polegar, 35° em flexão total de IF do polegar, e 6 estágios para oponência total (estágios de oponência de 0 a 10, segundo Kapandji), 20° em flexão total de MCF, 15° em flexão total de IFP e 55° em flexão total de IFD do II dedo, 15° em flexão total de MCF, 10° de flexão total de IFP e 20° de flexão total de IFD do III dedo, 20° em flexão total de MCF, 10° de flexão total de IFP e 52° de flexão total de IFD do IV dedo, 38° em flexão total de MCF, 15° em flexão total de IFP e 54° de flexão total de IFD do V dedo.

A combinação dos movimentos do cotovelo, antebraço e punho têm como objetivo a colocação da mão na postura mais conveniente para a função.<sup>20</sup>

Trombly<sup>21</sup> relata que a sinergia flexora do cotovelo pode ser utilizada funcionalmente para ajudar a carregar objetos, tais como sacos, bolsas ou pastas, alimentação, colocar os óculos ou pentear os cabelos. Já sinergia extensora pode ser utilizada de modo funcional para estabilizar um objeto a ser trabalhado pelo outro braço, impulsionar o braço para dentro de uma manga de uma roupa, retirar dobras de um lençol ou realizar a limpeza nas atividades domésticas. Segundo Ferreira a pronação do antebraço é utilizado para o movimento de pegar o alimento. Já a supinação, é quando se faz o movimento de levar o alimento à boca.<sup>22</sup>

O autor ainda relata que o movimento do punho em conjunto com os movimentos dos dedos, permitem uma série de funções a mão, principalmente a sensitiva e preensora, necessários para os movimentos grosseiros, como manuseio de ferramentas ou movimentos mais minuciosos e precisos, como por exemplo, tocar um instrumento musical. O punho também tem função de posicionar a mão em relação ao antebraço para tocar, manipular ou segurar firmemente os objetos. Tanto a extensão do punho, quanto o desvio ulnar são de extrema importância para o desempenho de suas atividades de vida diária.<sup>23</sup>

O polegar corresponde a 50% do valor total da mão, e sua funcionalidade é importante para a precisão e preensão digital, proporcionando um controle de direção e estabilidade, e força da preensão para o manuseio de objetos.<sup>22</sup>

De acordo com Killingsworth & Pedretti,<sup>23</sup> a preensão é o ato de segurar e manipular objetos. São sete tipos de preensão, de acordo com Belkin & Yasuda:<sup>24</sup> lateral, utilizada para segurar uma caneta ou talher e segurar e girar uma chave; palmar ou em três pontos, utilizada para levantar objetos de uma superfície plana para segurar objetos pequenos ou fazer um laço; de ponta, utilizados para pegar um alfinete ou uma moeda; cilíndrica, usada para estabilizar objetos contra a palma e os dedos, servindo para segurar um bule, martelo ou uma bengala; esférica, utilizado para segurar um objeto redondo, do tipo uma bola ou uma maçã; em alça, utilizado para segurar alça de uma sacola, uma maleta ou um balde; e intrínseca, utilizado para pegar e segurar objetos grandes e chatos, como pratos e livros.

A pesquisa sobre a utilização da reabilitação virtual através de videogames por terapias ocupacionais ainda é restrita. Também não há relatos sobre pesquisas goniométricas para o ganho de amplitude de movimento em pacientes com lesão de nervos periféricos, o que torna esse estudo pioneiro.

Segundo relatos do paciente e de seus res-

ponsáveis, logo após o tratamento, o mesmo retornou a algumas de suas atividades de lazer e esporte, dentre elas, a natação e o karatê.

## CONCLUSÃO

A prática através dos jogos já não é nova no âmbito da atuação do terapeuta ocupacional, porém o uso da reabilitação virtual ainda é pouco estudado.

Nesse estudo, evidencia-se a eficácia desse recurso, comprovado através da avaliação goniométrica em um paciente com lesão alta dos nervos mediano e ulnar em fase de pós-operatório.

O paciente estudado realiza as atividades de vida diária de forma independente e retornou as suas atividades esportivas de forma competitiva.

A amplitude de movimento (ADM) está dentro da normalidade da função executada pelo paciente, conforme a análise goniométrica realizada com o mesmo.

A reabilitação virtual através de videogames se apresenta como novo recurso terapêutico ocupacional, cabendo ao terapeuta a utilização correta deste recurso, prescrevendo e escolhendo tantos os jogos como os dispositivos, que poderão variar de acordo com os objetivos traçados corretamente.

## REFERÊNCIAS

1. Azze RJ, Mattar Júnior R. Lesões dos nervos periféricos. In: Pardini Jr AG. Traumatismos da mão. 3 ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2000. p. 381-400.
2. Lehman RM, McCormack GL. Deficiências neurogênicas e miopáticas. In: Pedretti LW, Early MB. Terapia ocupacional: capacidades práticas para as disfunções físicas. 5 ed. São Paulo: Roca; 2005. p.832-46.
3. Ferrigno ISV, Freitas PP. Lesões dos nervos periféricos. In: Freitas PP. Reabilitação da mão. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 211-30.
4. Boscheinen-Morrin J, Davey V, Conolly WB. Lesões de nervo periférico (incluindo transferência de tendão). In: Boscheinen-Morrin J, Davey V, Conolly WB. A mão: bases da terapia. 2 ed. Barueri: Manole; 2002. p. 71-111.
5. Soares LBT. História da terapia ocupacional. In: Cavalcante A, Galvão C. Terapia ocupacional: fundamentação e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. p. 3-9.
6. Luzo MCM, Mello MAF, Capanema VM. Recursos tecnológicos em terapia ocupacional: órteses e tecnologia assistiva. In: De Carlo MMRP, Luzo MCM. Terapia ocupacional: reabilitação física e contextos hospitalares. São Paulo: Roca; 2004. p. 99-126.
7. Foti D. Atividade de vida diária. In: Pedretti LW, Early MB. Terapia ocupacional: capacidades práticas para as disfunções físicas. 5 ed. São Paulo: Roca; 2005. p. 132-83.
8. Halton J. Virtual rehabilitation with video games: A new frontier for occupational therapy. *Occup Ther Now*. 2008;10(1):12-4.
9. Corrêa AGD, Lopes RD. Explorando as possibilidades dos ambientes de realidade virtual e aumentada no processo terapêutico. In: Nascimento M. Musicoterapia e a reabilitação do paciente neurológico. São Paulo: Memnon; 2009. p. 411-28.

10. Olmedo Ortega PJ. Videoconsola wii: lesiones provocadas por uso inadecuado versus aportaciones al mantenimiento y restauración de la salud. *Trances*. 2010; 2(1):1-13.
11. Butler DP, Willett K. Wii-habilitation: is there a role in trauma? *Injury*. 2010;41(9):883-5.
12. Santiago Salud Chile. Nintendo Wii como apoyo en la rehabilitación de pacientes en HTS [texto na Internet]. Santiago: Santiago Salud; c2010 [citado 2010 Nov 11]. Disponível em: <http://www.santiagosalud.cl/pt/noticias/38-santiago-salud/196-nintendo-wii-como-apoyo-en-la-rehabilitacin-de-pacientes-en-hts.html>
13. Ribeiro CRR. O Wii e a TO [texto na Internet]. [S.l.]: Vida em Atividade; c2009 [citado 2007 Out]. Disponível em: <http://vidaematividade.wordpress.com/2009/07/23/o-wii-e-a-to>
14. Hinkel MW. Wii play it safe [text of the Internet]. King of Prussia: Advance Occupational Therapy Practitioners; c2008 [citado 2010 Nov 18]. Disponível em: <http://occupational-therapy.advancweb.com/Article/Wii-Play-it-Safe.aspx>
15. Carneiro RS. Enxertos e retalhos na mão. In: Pardini Jr AG. Traumatismos da mão. 3 ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2000. p. 191-231.
16. Ferrigno ISV. Avaliação em Terapia de Mão. In: Ferrigno ISV. Terapia de mão: fundamentos para a prática clínica. São Paulo: Santos; 2007. p. 47-85.
17. Pedretti LW. Amplitude de movimento. In: Pedretti LW, Early MB. Terapia ocupacional: capacidades práticas para as disfunções físicas. 5 ed. São Paulo: Roca; 2005. p. 305-33.
18. Tubiana R, Thomine JM, Mackin E. Exame da função dos nervos periféricos na extremidade superior. In: Tubiana R, Thomine JM, Mackin E. Diagnóstico clínico da mão e do punho. Rio de Janeiro: Interlivros; 1996. p 269-384.
19. Rodrigues AMVN, Alves GBO. Métodos e técnicas de avaliação em componentes de desempenho: seção 10.1 – avaliações dos componentes de desempenho sensorial e neuromuscular. In: Cavalcanti A, Galvão C. Terapia ocupacional: fundamentação e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. p. 74-105.
20. Leite TAAF. As mãos na interação do indivíduo consigo e com o mundo: uma reflexão em prol da reabilitação física. *Mundo saúde*. 2006;30(1):129-40.
21. Trombly CA. Otimização do comportamento motor utilizando a abordagem de terapia do movimento de Brunstron. In: Trombly CA, Radomsky MV. Terapia ocupacional para disfunções físicas. 5 ed. São Paulo: Santos; 2005. p. 543-60.
22. Ferreira TL. Elaboração de questionário para avaliação funcional das mãos nas lesões de nervos periféricos. 1996. 102 f. [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília, 1996.
23. Killingsworth AP, Pedretti LW. Avaliação funcional motora. In: Pedretti LW, Early MB. Terapia ocupacional: capacidades práticas para as disfunções físicas. 5 ed. São Paulo: Roca; 2005. p. 299-304.
24. Belkin J, Yasuda L. Ortótica. In: Pedretti LW, Early MB. Terapia ocupacional: capacidades práticas para as disfunções físicas. 5 ed. São Paulo: Roca; 2005. p. 557-95.