

MICROSOFT XBOX KINECT - DE LA JOCURI VIDEO LA TEHNOLOGIE APLICATĂ ÎN DOMENIUL RECUPERĂRII MEDICALE

MICROSOFT XBOX KINECT - VIDEO GAMES FROM THE APPLIED TECHNOLOGY IN PHYSIOTHERAPY REHABILITATION

Silviu Caloian¹, Roxana Miclăuș¹, Nadinne Roman¹

¹Facultatea de Medicină, Universitatea Transilvania Brașov
Autor corespondent: *Silviu Caloian, silviu_90@yahoo.com*

Abstract:

Microsoft Xbox Kinect is a soft device applied into a video game: a sensor attached to a video camera detects body movement and helps to control video games through gestures, movements and voice commands. It is useful in medical and therapeutic practice developing a virtual reality custom and based on a video game, allowing the user to perform physical and cognitive rehabilitation therapies, using virtual rehabilitation exercises.

Used in several Rehabilitation centres around the world, Microsoft Xbox Kinect is exploited in Romania as MIRA – “Medical Interactive Recovery Assistant”, platform for medical rehabilitation addressed to disabled children and their physiotherapists and rehabilitation physicians. The system might be also used in high-tech medical rehabilitation using virtual rehabilitation and research, with modern equipment, but and not extravagant costs.

Key-words: *Xbox Kinect, medical video game, physical rehabilitation, cognitive rehabilitation*

Introducere

Microsoft Xbox Kinect reprezintă un dispozitiv de jocuri video compus dintr-o cameră video dotată cu un senzor capabil să detecteze mișcările corpului și care facilitează controlul jocurilor video prin gesturi, mișcări și comenzi vocale, eliminând astfel necesitatea unui controller cu fir (Kinect este astfel wireless). [9]

Literatura de specialitate a arătat de-a lungul anilor, fără îndoială necesitatea și oportunitatea aplicării tehnologiei jocurilor video în domeniul medical. Până acum însă, beneficiile acelor activități considerate de relaxare nu erau certificate medical. FDA, autoritatea americană pentru aprobarea medicamentelor și tratamentelor, a aprobat în 2014 senzorul inteligent al celor de la Microsoft Xbox Kinect ca fiind un instrument de recuperare pentru pacienții cu sechele motorii care au trecut printr-un infarct miocardic. [8,9]

Descriere și costuri

Kinect-ul este un dispozitiv ce vine la pachet cu Microsoft Xbox (360 sau One) și care, ajutându-se de senzorul de mișcare și de camera video, calculează rezultatele furnizate de coli-

ziunea razelor infraroșii cu obiectele așezate în fața dispozitivului, acesta realizând o hartă de adâncime, creată pe baza a 20 de puncte ce alcătuiesc scheletul uman și care sunt folosite pentru reproducerea mișcărilor corpului: cap, gât, umăr drept, umăr stâng, cot drept, cot stâng, carp stâng, carp drept, palma dreaptă, palma stângă, sternul, centrul bazinului, șoldul stâng, șoldul drept, genunchiul drept, genunchiul stâng, glezna dreaptă, glezna stângă, piciorul drept, piciorul stâng. Acest senzor detectează mișcări la o distanță cuprinsă între 0,7 - 6 metri. Mai mult decât atât, senzorul este capabil să recunoască un număr de aproximativ 100 de puncte la nivelul feței, utilizate pentru controlul jocurilor video prin gesturi sau comenzi verbale. [13]

Acest dispozitiv de jocuri video propune în practica medical terapeutică dezvoltarea unui sistem de realitate virtuală printr-un joc video personalizat care permite utilizatorului să efectueze terapii de recuperare fizică și cognitivă, cu ajutorul unor exerciții de recuperare virtuală denumite „exergames”. Utilizatorul (pacientul) este plasat în interiorul unor peisaje virtuale interactive, în care acesta este nevoit să realizeze exerciții active a

întregului corp pentru a se deplasa, orienta și coordona, precum și exerciții de interacțiune gestuală, mimică sau interacțiune verbală pentru a-și duce la bun sfârșit jocul video. Se realizează astfel exerciții pentru reeducarea forței, coordonării, abilității și sensibilității membrului superior, respectiv exerciții repetitive pentru recuperarea stabilității, echilibrului, coordonării membrului inferior și global al întregului corp (echilibrul, centrul de greutate, stabilității, reeducării mersului și automatismelor de reacție și mișcare). Costul achiziționării unui astfel de dispozitiv se ridică la aproximativ 250 de dolari, astfel că este posibilă achiziționarea sa de către centre și secții de recuperare neurologică, psihomotorie, dar și strict locomotorie, precum și cumpărarea de persoane private și utilizarea la domiciliu. [5]

Utilitatea în domeniul Recuperării Medicale. Indicații

Jocurile video de tip “exergames” de pe Microsoft Xbox Kinect cuprind exerciții prin care utilizatorul este capabil să își urmărească anumiți parametri precum: forța musculară, capacitatea aerobă sau capacitățile cognitive. Exercițiile pot include, de asemenea, activități dual-sarcină în care pacienții efectuează fizic și mental, în același timp, exerciții de concentrare, execuție și coordonare. În plus, pacientul este rugat să-și amintească elementele care au apărut în timpul jocului. Acești parametri pot fi presetați sau stabiliți personalizat în funcție de patologia fiecărui utilizator. Jocul video a fost conceput astfel încât să nu fie necesară prezența fizică a unui terapeut în timpul sesiunii și nici ca utilizatorul să poarte vreun marcaj sau senzor. Mai mult decât atât, toți parametrii diferitelor exerciții pot fi configurate oricând, fără prezența fizică a vreunui specialist. [4, 7]

Rapoartele fiecărei sesiuni pot fi, de asemenea, citite offline, prin urmare, terapeutul va ști întotdeauna dacă un utilizator a efectuat sesiunea într-un mod bun și să acționeze în consecință pentru modificarea planului terapeutic individualizat prin asistență de la distanță, dispozitivul Microsoft Xbox Kinect putând fi conectat la un calculator extern pentru descărcarea rezultatelor obținute. [12]

Avantajele utilizării acestor programe de exerciții cu ajutorul senzorului Kinect în

domeniul recuperării medicale pot fi multiple: menținerea sau creșterea mobilității articulare, creșterea capacității de coordonare, menținerea sau creșterea forței musculare, creșterea capacității de efort aerob, ameliorarea tulburărilor cognitive și de memorie, etc. [3]

Există numeroase studii în literatura de specialitate care evidențiază utilitatea acestei tehnologii în procesul recuperării medicale. Universitatea din Valladolid, Spania, prin Facultatea de Inginerie și Telecomunicații au elaborat un joc video pentru Microsoft Xbox Kinect utilizat în 2 studii. Primul studiu, care a cuprins programe de exerciții utilizate în recuperarea medicală a afecțiunilor degenerative pentru persoanele vârstnice (s-au evidențiat rezultate foarte bune în ceea ce privește creșterea mobilității articulare, adaptarea cardiovasculară la efort, creșterea forței musculare precum și creșterea capacității coordinative), Al doilea studiu efectuat pe 15 utilizatori a urmărit programe de exerciții concepute pentru stimularea capacității cognitive și de memorie prin evaluarea corpului și a disfuncțiilor schemelor de confuzie stânga-dreapta, rezultatele arătând îmbunătățiri considerabile cu un procent de monitorizare de succes de 96,28%. [4, 7, 10]. De asemenea, aceste exerciții efectuate cu ajutorul senzorului “Kinect” sunt utilizate în numeroase programe de recuperare a copiilor cu paralizie cerebrală, a pacienților care au suferit un accident vascular cerebral, arsuri, sau în recuperarea sportivă, în țări precum: Germania, Norvegia, Statele Unite ale Americii sau Anglia. [2, 11]

În România, singura platformă de specialitate utilizată până în prezent pe un Microsoft Xbox Kinect este aplicația MIRA – “Medical Interactive Recovery Assistant”, platformă adresată terapiei de recuperare a copiilor cu dizabilități locomotorii și specialiștilor medicali care supervizează recuperarea acestora, iar din anul 2015 și terapiei adulților. Sistemul este folosit deja în mai multe centre din Europa, America și Rusia, dar și în două clinici din București și una din Alba Iulia. În luna noiembrie 2015, două fundații din România au implementat sistemul MIRA în 2 Centre de Viață Independentă pentru adulți, în județele Ilfov și Sibiu. [13]

Pornind de la beneficiile terapiei ocupaționale, aplicația s-a dezvoltat sub forma

unui produs medical care urmărește să elimine lipsa de motivație a pacientului prin jocuri video create după specificații medicale. În plus, utilizând elemente de telemedicină, propune o alternativă complementară ședințelor de recuperare kinetoterapeutică. [12] Pentru a asista pacienții aflați în recuperare și a-i aduce o motivație în plus în timpul ședințelor de terapie, MIRA oferă un set de jocuri medicale bazate pe mișcare, ce funcționează prin intermediul unei camere video speciale, Microsoft Kinect, ce permite captarea mișcărilor corpului pacientului în spațiu. Pentru a interacționa cu jocurile medicale MIRA și a atinge anumite obiective în joc, pacientul este încurajat să execute anumite mișcări și exerciții clasice de recuperare, cum ar fi, de exemplu, genuflexiuni sau mișcări de abducție din umăr. Cu alte cuvinte, pacientul se joacă, iar în același timp trece printr-un proces de recuperare.

Microsoft Kinect și a Programul de recuperare prin joc are astfel indicații în terapia de recuperare pediatrică a copiilor cu vârsta de peste 3 ani care au fost diagnosticați cu afecțiuni neurologice, copii cu tulburări de comportament, sindrom Down, boli metabolice sau care urmează un program de recuperare post-operatorie. [1,6,11]

Concluzii

Microsoft Xbox Kinect reprezintă un dispozitiv al cărui senzor de mișcare reprezintă un instrument extrem de util în procesul de recuperare complexă a diferitelor afecțiuni neurologice, psiho-motorii, locomotorii, crescând gradul de complianță a pacientului copil, adolescent, adult sau vârstnic, și se așteaptă să permită reducerea costurilor de recuperare și în mediul socio-sanitar pe termen lung.

Pe plan mondial, dezvoltarea acestei console de jocuri cu senzor "Kinect" a făcut posibilă utilitatea ei în mai multe specialități ale Medicinii fizice și Recuperării medicale, fiind considerată o opțiune promițătoare în procesul de recuperare a persoanelor ce suferă de afecțiuni neuromotorii și psihomotorii, afecțiuni neurodegenerative, afecțiuni posttraumatice, boli autoimune sau boli metabolice, dar și în profilaxia anumitor afecțiuni. În România singura platformă de specialitate utilizată până în prezent pe un Microsoft Xbox Kinect este

aplicația MIRA – "Medical Interactive Recovery Assistant", aplicată în terapia de recuperare a copiilor cu dizabilități locomotorii, iar din noiembrie 2015 a fost destinată și adulților cu afecțiuni neurologice, psiho-motorii sau locomotorii.

Bibliografie:

- [1] Anderson F, Annett M, Bischof WF - Physical rehabilitation with virtual reality Wii peripherals. *Stud Health Technol Inform*, 2010, pg: 229–234.
- [2] Borghese N.A, Pirovano M., Lanzi P.L, Wüest S. - Computational intelligence and game design for effective at - home stroke rehabilitation. *Games For Health: Research, Development, and Clinical Applications*, 2013,pg: 81-88.
- [3] Bryanton C, Bosse J, Brien M, McLean J, McCormick A, Sveistrup H. Feasibility – Motivation and selective motor control: virtual reality compared to conventional home exercise in children with cerebral palsy, 2006; Vol: 9,pg: :123–128.
- [4] González O.D., Díaz-Pernasa F.J, Martinez M, Antón-Rodríguez M. - A Kinect-based system for cognitive rehabilitation exercises monitoring [online], 2014, pg: 620-631, available at <http://www.scinedirect.com/scince/article>
- [5] Norkin C, White J. - Measurement of range of motion: a guide to goniometry., Portland, 2003, pg: 5-19.
- [6] Parry I.S, Yohannan S, Sen S, Palmieri T, Yurt R, Greenhalgh D.G - Utilization of interactive video games in burn care., 2011, Vol.32, pg: 168.
- [7] Pedraza-Huesoa M., Sergio M.C., Díaz-Pernasa F.J, Martinez M. - International Conference on Virtual and Augmented Reality in Education Rehabilitation using Kinect-based Games and Virtual Reality, 2015, pg: 161-168, available at <http://www.scinedirect.com/scince/article>
- [8] Roy A. K, Soni Y., Dubey S. - Enhancing Effectiveness of Motor Rehabilitation Using Kinect Motion Sensing Technology at Global Humanitarian Technology Conference: South Asia Satellite (GHTC-SAS), 2013; pg: 298-304, [cited 10 may 2016], available at: <http://www.scinedirect.com/scince/article/>
- [9] Ruff. J, Wang. TL, Quatman-Yates. C.C, Phieffer. L.S, Quatman. C.E. - Commercially available gaming systems as clinical assessment tools to improve value in the

- orthopaedic setting: A systematic review [online], vol. 46, Issue 2, February 2015, pg.178-183, [cited 14 May 2016], available at <http://www.sciencedirect.com/science/article>
- [10] Skjæreta N., Nawaza A., Morat T., Schoenec D., Helbostada J., Vereijkena B. - Exercise and rehabilitation delivered through exergames in older adults: An integrative review of technologies, safety and efficacy [online], 2016,pg: 1-16.
- [11] Sugarman H., Weisel-Eichler A., Burstin A., Brown R. - Use of the Wii Fit System for the Treatment of Balance Problems in the Elderly: A Feasibility Study, 2009, pg: 33-39.
- [12] Wüest S, Borghese NA, Pirovano M, Mainetti R, van de Langenberg R, de Bruin ED - Usability and Effects of an Exergame-Based Balance Training Program. Games For Health: Research, Development, and Clinical Applications, 2014; Issue 3, pg: 106-114.
- [13] www.romaniapozitiva.ro/romania-pozitiva/servicii-gratuite-de-recuperare-medicala-prin-intermediul-sistemului-mira/. (Accesat în 10 mai 2015)