

## VIRTUALIOS REALYBĖS IR REGIMOJO GRĮŽTAMOJO RYŠIO SVARBA ATGAUNANT CEREBRINIŲ PARALYZIŲ SERGANČIŲ PUSIAUSVYRĄ IR KOJŲ FUNKCIJĄ

Arūnė Dūdaitė<sup>1</sup>, Vilma Juodžbalienė<sup>2</sup>

*VŠĮ Respublikinė Panevėžio ligoninės Konsultacijų poliklinikos Vaikų raidos sutrikimų ankstyvosios reabilitacijos tarnyba<sup>1</sup>*

*Lietuvos sporto universitetas<sup>2</sup>*

### SANTRAUKA

*Tyrimo problema.* Virtualios realybės ir regimojo grįžtamojo ryšio taikymas turi įtakos judesių atlikimui, motorinei funkcijai ir pusiausvyrai. Norėdami patvirtinti šį teiginį aiškinomės, ar virtuali realybė ir regimasis grįžtamasis ryšys svarbus atgaunant vaikų, sergančių spazmine hemiplegija, kojų funkciją ir pusiausvyrą.

*Tyrimo tikslas* – nustatyti, ar virtualios realybės ir regimojo grįžtamojo ryšio taikymas kartu su tradicine kineziterapija gerina vaikų, sergančių cerebriniu paralyžiumi, kojų funkciją ir pusiausvyrą.

*Metodai.* Buvo tiriami 9 vaikai, sergantys spazmine hemiplegija. Atsitiktinės atrankos būdu tiriamieji suskirstyti į dvi grupes: virtualios realybės (n = 6) ir kontrolinę (n = 3). Virtualios realybės grupės tiriamiesiems dešimt savaitių du kartus per savaitę buvo taikyti virtualios realybės žaidimai ir tempimo pratimai. Kontrolinės grupės tiriamiesiems šešias savaites du kartus per savaitę – tradicinė kineziterapija ir tempimo pratimai. Tyrimo pradžioje ir pabaigoje tiriamiesiems buvo matuota kojos sąnarių judesių amplitudė, vertintas raumenų spazmiškumas pagal modifikuotą Ashworth'o skalę (MAS), pusiausvyra – pagal Vaikų pusiausvyros skalę (angl. *Pediatric Berg Balance Scale*, toliau – VPS), statinė ir dinaminė liemens pusiausvyra, liemens koordinacija – naudojant Liemens padėties valdymo sutrikimo skalę (angl. *Trunk Impairment Scale*, toliau – LPVSS).

*Rezultatai.* Taikant virtualią realybę ir regimąjį grįžtamąjį ryšį, sumažėjo didžiojo pritraukiamojo raumens spazmiškumas, pagerėjo pusiausvyra, liemens padėties valdymas, bet kojos judesių amplitudė nepakito.

*Išvados.* Virtualios realybės ir regimojo grįžtamojo ryšio taikymas kineziterapijos metu reikšmingai nepaveikė vaikų, sergančių cerebriniu paralyžiumi, kojos judesių amplitudės, bet sumažėjo kojos raumenų spazmiškumas, pagerėjo pusiausvyra ir liemens padėties valdymas.

**Raktažodžiai:** cerebrinis paralyžius, virtuali realybė, regimasis grįžtamasis ryšys, liemens padėties valdymas, raumens sandara.

### IVADAS

Cerebrinis paralyžius (CP) – tai grupė neprogresuojančių sutrikimų, kuriuos sukelia pažeidimai ar anomalijos besivystančio vaisiaus ar kūdikio smegenyse. Šie sutrikimai paveikia motorikos funkcijas (Bax et al., 2005), laikyseną (Cans et al., 2007). Cerebrinis paralyžius pasireiškia pojūčių, pažinimo, komunikacijos, percepcijos, ir / arba elgesio sutrikimu, ir / arba traukuliais (Rosenbaum et al., 2007), tenka 1,5–2,5 atvejų 1 000 kūdikių, ir yra dažniausia judėjimo negalią sukelianti priežastis (Himmelman et al., 2007).

Vaikų, sergančių CP, judesių amplitudė ir klubo, kelio, čiurnos sąnarių kontraktūros yra sumažėjusios, dėl to gali atsirasti atipinis posturalinis lygiavimas stovint. Toks atipinis lygiavimas pasireiškia kūno padėties pokyčiais gravitacijos ir atramos ploto atžvilgiu (Domagalska et al., 2011). Posturalinės kontrolės sutrikimai riboja kokybiškus kasdienes funkcinius judesius, nes posturalinis lygiavimas ir stabilumas reikalingi valingiems judesiams atlikti (Pavao et al., 2015).

Virtuali realybė (VR) yra kompiuterinėmis technologijomis sukurta dirbtinė aplinka, pristatoma vartotojui per atitinkamas sensorines stimuliacijas (Olivieri et al., 2013). Taikant virtualią realybę ir regimąjį grįžtamąjį ryšį, gerėja sergančiųjų cerebriniu paralyžiumi pusiausvyra (Pavao et al., 2014; Tarakci et al., 2016; Gatica-Rojas et al., 2017), geriau valdoma liemens padėtis (Tarakci et al., 2013), sumažėja pėdos lenkiamųjų raumenų spazmiškumas (Gatica-Rojas et al., 2017).

**Tyrimo objektas** – virtualios realybės ir regimojo grįžtamojo ryšio svarba vaikų, sergančių cerebriniu paralyžiumi, kojų funkcijai ir pusiausvyrai.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti, ar virtualios realybės ir regimojo grįžtamojo ryšio taikymas kartu su tradicine kineziterapija gerina vaikų, sergančių cerebriniu paralyžiumi, kojų funkciją ir pusiausvyrą.

## METODAI

Tyrimas buvo atliktas VŠĮ Respublikinė Panevėžio ligoninės Konsultacijų poliklinikos Vaikų raidos sutrikimų ankstyvosios reabilitacijos tarnyboje, gavus Lietuvos sporto universiteto Bioetikos komiteto leidimą. Vaikai, sergantys spazmine hemiplegija, atsitiktiniu būdu buvo suskirstyti į dvi grupes (1 lent.).

1 lentelė. Tiriamųjų charakteristika

Grupė	Amžius (m.)	Ūgis (cm)	Svoris (kg)	Stambioji motorika (%)
VR (n = 6)	5,96 ± 0,19	120 ± 1,88	19,67 ± 1,38	97,07 ± 0,44
KO (n = 3)	7,33 ± 0,09	128 ± 1,15	27,33 ± 0,33	98,57 ± 0,23

**Pastaba.** VR – virtualios realybės grupė, KO – kontrolinė grupė.

**Atrankos kriterijai:** stambiosios motorikos I lygis (Palisano et al., 1997), spazminė hemiplegija, vertinti pėdų jutimai, koreguotas regėjimas, suvokimas.

*Tyrimo metodai*

**Judesio amplitudės vertinimas.** Išmatuota šlaunies lenkimo, tiesimo, atitraukimo, pritraukimo, vidinės ir išorinės rotacijos, blauzdos lenkimo, blauzdos tie-

simo, pėdos lenkimo, pėdos tiesimo, čiurnos eversijos, čiurnos inversijos, pirštų lenkimo ir tiesimo amplitudės.

**Kojos raumenų spazmiškumo vertinimas.** Modifikuota Ashworth'o skale (MAS) buvo įvertintas keturgalvio raumens, šlaunies užpakalinės raumenų grupės, šlaunies pritraukiamųjų raumenų, plekšninio, dvilypio, trumpojo nykščio lenkiamojo raumens, trumpojo pirštų lenkiamojo raumens, trumpojo nykščio tiesiamojo raumens, trumpojo pirštų tiesiojo raumens tonusas. Vertinimas: 0 – nėra padidėjusio raumens tonuso; 1 – lengvas raumens tonuso padidėjimas, pasireiškiantis lengvu trūktelėjimu arba minimaliu pasipriešinimu JA (judesių amplitudės) pabaigoje, pažeistai daliai judant lenkimo ar tiesimo kryptimi; 1+ lengvas raumens tonuso padidėjimas, pasireiškiantis trūktelėjimu ar minimaliu pasipriešinimu mažiau nei pusėje JA; 2 – labiau išreikštas padidėjęs raumens tonusas beveik visoje JA, bet pažeista dalis lengvai juda; 3 – smarkiai padidėjęs raumens tonusas, sudėtinga atlikti pasyvų judesį; 4 – pažeista dalis rigidiška lenkimo ar tiesimo kryptimi (Bohannon, Smith, 1987).

**Pusiausvyros vertinimas.** Vaikų pusiausvyros skale (angl. *Pediatric Berg Balance Scale*, toliau – VPS) vertinta funkcinė pusiausvyra. Ji sudaryta iš 14 užduočių, kurių kiekviena vertinama nuo 0 (negebėjimas atlikti užduoties) iki 4 balų (užduotis pajėgiama atlikti visiškai savarankiškai). Bendra suma – 56 balai (Duar-te et al., 2014).

**Liemens padėties valdymo sutrikimo vertinimas.** Liemens padėties valdymo sutrikimo skale (angl. *Trunk Impairment Scale*, toliau – LPVSS) vertinama statinė pusiausvyra sėdint (7 balai), dinaminė pusiausvyra sėdint (10 balų) ir koordinacija (6 balai). Bendra suma – 23 balai (Verheyden et al., 2004; Saether et al., 2013).

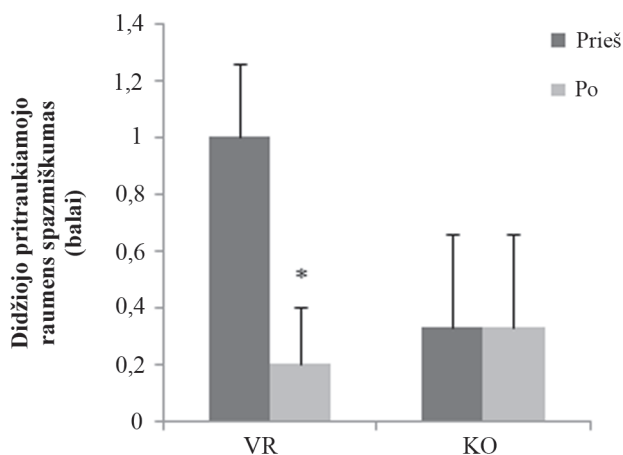
Procedūros metu tiriamajai grupei buvo taikytos VR pratybos naudojant *Xbox360Kinect* konsolę ir žaidimus „Kinect Adventures“ („Microsoft“, New York, USA). Tiriamasis stovi priešais kūną skenuojantį sensorių ir kamerą. Sukuriama projekcija, kurią tiriamasis valdo savo kūno judesiais, naudodamasis realaus laiko regimuoju grįžtamoju ryšiu, matydamas vaizdinį televizoriaus ekrane. Pasirinktuose žaidimuose reikia atlikti įstrižinius rankų ir kojų judesius, treniruoti įgūdžius įveikiant kliūtis, valdyti liemenį norint perkelti svorį, pašokti, pritūpti. Tada atliekami plekšninio, dvilypio raumens ir šlaunies pritraukiamųjų raumenų tempimo pratimai. Kiekvienas tempimo pratimas atliekamas 4 kartus po 15 s. Trukmė – 10 savaičių, 2 kartus per savaitę. Kontrolinei grupei buvo taikyta tradicinė kineziterapija. Planuota pratybų trukmė – 10 savaičių, 2 kartus per savaitę. Planuoti vertinimai – po 6 ir 10 savaičių. Dviems vaikams susirgus, naudoti vertinimo po 6 savaičių duomenys. Procedūrą sudarė ėjimas nestabiliais paviršiais, apverstu gimnastikos suoleliu, kliūčių perlipimas einant nestabiliais paviršiais, sensorinės dietos pratimai, stovėjimas ant vienos kojos, stovėjimas užmerktomis akimis, sto-

vėjimas, kai viena pėda prieš kitą. Tada atliekami plekšninio, dvilypio raumens ir šlaunies pritraukiamųjų raumenų tempimo pratimai. Kiekvienas tempimo pratimas atliekamas 4 kartus po 15 sekundes.

**Statistinė duomenų analizė.** Duomenys apdoroti taikant SPSS programinių paketą ir „Microsoft Exell 2010“. Grupių ir testo homogeniškumui patikrinti taikytas Levene'o testas ir modifikuotas Levene'o testas (*Brown-Forsythe'o* testas). Normalusis skirstinys buvo neišlaikytas. Wilcoxon'o testas taikytas skaičiuojant šlaunies lenkimo, tiesimo, atitraukimo, pritraukimo, vidinės ir išorinės rotacijų, blauzdos lenkimo ir blauzdos tiesimo, pėdos lenkimo, pėdos tiesimo, čiurnos inversijos ir eversijos, pirštų lenkimo ir pirštų tiesimo kartotinius matavimus. Kaip kito duomenys, lyginant grupes tarpusavyje, buvo apskaičiuota taikant Mann'o–Whitney'aus U testą. Koreliacijai apskaičiuoti taikytas Spearman'o koeficientas. Duomenys pateikti nurodant vidurkį  $\pm$  standartinę paklaidą (SE).

## TYRIMO REZULTATAI

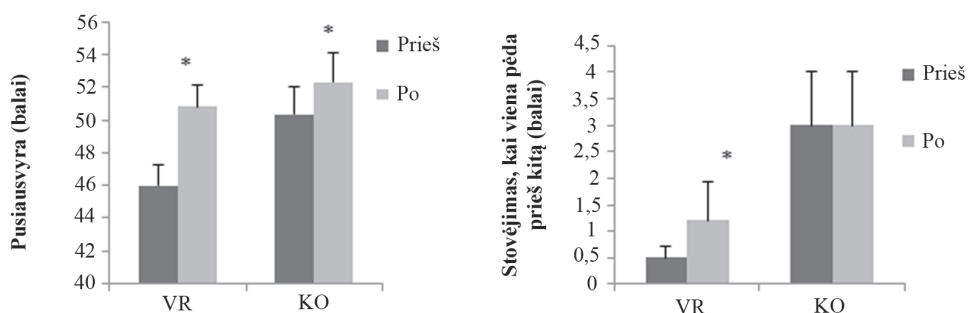
Didžiojo pritraukiamojo raumens spazmiškumas VR grupėje sumažėjo nuo  $1 \pm 0,25$  iki  $0,2 \pm 0,2$  ( $p < 0,05$ ). Didžiojo pritraukiamojo raumens spazmiškumas KO grupėje nepakito, prieš intervenciją ir po jos buvo  $0,33 \pm 0,33$  (1 pav.).



**Pastaba.** \* –  $p < 0,05$ , lyginant vidurkius grupėje; VR – virtualios realybės grupė; KO – kontrolinė grupė.

1 pav. Virtualios realybės ir kontrolinės grupės tiriamųjų pritraukiamojo raumens spazmiškumas prieš kineziterapiją ir po jos

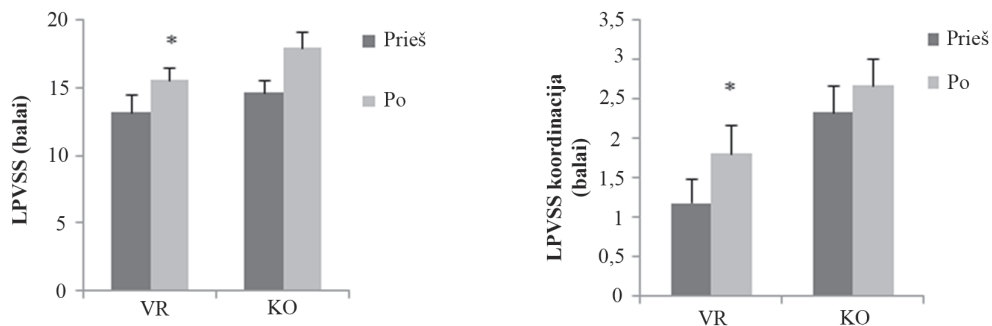
Vaikų pusiausvyros skalės (angl. *Pediatric Berg Balance Scale, VPS*) balai VR grupėje padidėjo nuo  $46 \pm 1,24$  iki  $50,8 \pm 1,31$  balo. VPS balai KO grupėje padidėjo nuo  $50,33 \pm 1,76$  iki  $52,33 \pm 1,76$  balo. Buvo apskaičiuotas VPS statistinis galimumas VR grupėje. PBBS kriterijaus poveikis VR grupės rodikliams skyrėsi reikšmingai, nes  $p < 0,05$ , PES = 0,27, OP = 0,66. „Stovėjimo, kai viena pėda prieš kitą“ (VPS VIII užduotis) pagerėjo VR grupėje nuo  $0,5 \pm 0,22$  iki  $1,2 \pm 0,73$  b. ( $p < 0,05$ ), KO grupės balų suma prieš intervenciją ir po jos buvo  $3 \pm 1$  balas (2 pav.).



**Pastaba.** \* –  $p < 0,05$ , lyginant vidurkius grupėje; VR – virtualios realybės grupė; KO – kontrolinė grupė.

2 pav. Virtualios realybės ir kontrolinės grupės tiriamųjų Vaikų pusiausvyros skalės ir „Stovėjimo, kai viena pėda prieš kitą“ rodikliai prieš kineziterapiją ir po jos

Liemens padėties valdymo sutrikimo skalės (angl. *Trunk Impairment Scale*, toliau – LPVSS) bendra suma VR grupėje padidėjo nuo  $13,17 \pm 1,25$  iki  $15,6 \pm 0,87$  balo ( $p < 0,05$ ). LPVSS bendra suma KO grupėje prieš kineziterapiją buvo  $14,67 \pm 0,88$ , po jos –  $18 \pm 1,15$  balo. Liemens padėties valdymas-koordinacija VR grupėje padidėjo nuo  $1,17 \pm 0,31$  iki  $1,8 \pm 0,37$  balo. Liemens padėties valdymas-koordinacija KO grupėje prieš kineziterapiją buvo  $2,33 \pm 0,33$ , po jos –  $2,67 \pm 0,33$  balo (3 pav.).



**Pastaba.** \* –  $p < 0,05$ , lyginant vidurkius grupėje; LPVSS – liemens padėties valdymo sutrikimo skalė; VR – virtualios realybės grupė; KO – kontrolinė grupė.

3 pav. Virtualios realybės ir kontrolinės grupės tiriamųjų Liemens padėties valdymo sutrikimo skalės ir Liemens padėties valdymo sutrikimo skalės-koordinacijos rodikliai prieš kineziterapiją ir po jos

## REZULTATŲ APTARIMAS

Nustatėme, kad virtualios realybės ir regimojo grįžtamojo ryšio taikymas kineziterapijos metu kojos judesių amplitudei reikšmingo poveikio neturi. Virtualios realybės ir regimojo grįžtamojo ryšio taikymas kineziterapijos metu sumažino didžiojo pritraukiamojo raumens spazmiškumą. V. Gatica-Rojas su bendraautorais (2017) nustatė, kad taikant virtualią realybę sumažėjo pėdos lenkiamųjų raumenų spazmiškumas.

Mūsų tyrimo rezultatai rodo, kad taikant virtualią realybę ir regimąjį grįžtamąjį ryšį vaikų, sergančių cerebriniu paralyžiumi, pusiausvyra pagerėjo. Pagerėjusią pusiausvyrą rodo ir S. L. Pavao ir kt. (2014), D. Tarakci'io ir kt. (2016), V. Gatica-Rojas ir kt.(2017) tyrimų rezultatai.

Nustatėme, kad taikant virtualią realybę ir regimąjį grįžtamąjį ryšį pagerėjo sergančiųjų cerebriniu paralyžiumi vaikų liemens padėties valdymas. Vertinant statinę, dinaminę pusiausvyrą ir liemens koordinaciją, pagerėjo tiriamųjų liemens koordinacija, o statinė ir dinaminė pusiausvyra rodė gerėjimo tendenciją. Pagerėjusį liemens padėties valdymą rodo D. Tarakci'is ir kolegų (2013) tyrimo rezultatai. P. Meyens'as ir kt. (2017) rašo, kad VR technologijos pagerino CP sergančių vaikų pusiausvyrą. Virtualios realybės taikymas pagerino asmenų, patyrusių galvos smegenų traumą, dinaminę pusiausvyrą (Chanpimol et al., 2017).

Nustatytos koreliacijos tarp požymių rodo komponentų, dėl kurių gerėja funkcinis judesys, pusiausvyra bei antigravitacinė funkcija, sąveiką. Nustatytas stiprus ryšys tarp šlaunies tiesimo ir „Stovėjimo ant vienos kojos“ pusiausvyros rodiklių. Stiprus neigiamas ryšys aptiktas tarp šlaunies tiesimo ir keturgalvio raumens spazmiškumo bei čiurnos dorzifleksijos ir plekšninio raumens spazmiškumo rodiklių. J. C. Singer'is su kolegomis (2016) teigia, kad kojos raumenų spazmiškumo sumažinimas padeda atgauti asmenų, patyrusių insultą, pusiausvyrą (Singer et al., 2016). Nustatėme stiprų teigiamą ryšį tarp pusiausvyros ir „Apsisukimo 360°“, „Stovėjimo ant vienos kojos“, „Persikėlimo“ testų rodiklių. Liemens padėties valdymo sutrikimo skalė parodė stiprų teigiamą ryšį su dinamine pusiausvyra, „Siekimu pirmyn ištiesta ranka“. Liemens koordinacija turėjo stiprų neigiamą ryšį su šlaunies atitraukimu ir „Apsisukimu 360°“. Interaktyvus treniravimas namų sąlygomis, naudojant kompiuterį ir internetą, pagerino cerebriniu paralyžiumi sergančiųjų funkcinis kojų judesius (atsistojimą ir atsisėdimą, šoninį užlipimą ant laiptelio, klūpėjimą ant vieno kelio (Lorentzen et al., 2015).

## IŠVADOS

Vaikams, sergantiems cerebriniu paralyžiumi, kineziterapijos metu taikomas virtualios realybės ir regimasis grįžtamasis ryšys turėjo tokios įtakos:

1. Reikšmingai nepaveikė kojos judesių amplitudės.
2. Sumažėjo kojos raumenų spazmiškumas.
3. Pagerino pusiausvyrą.
4. Padidino liemens padėties valdymą.

## LITERATŪRA

- Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P. et al. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47 (8), 571–576.
- Bohannon, R. W., Smith, M. B. (1987). Interrater reliability of a modified Ashworth's scale of muscle spasticity. *Physical therapy*, 67 (2), 206–207.
- Cans, C., Dolk, H., Platt, M. J. et al. (2007). SCPE Collaborative Group. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 109, 35–38.
- Chanpimol, S., Seamon, B., Hernandez, H., Harris-Love, M., Blackman, M. R. (2017). Using Xbox kinect motion capture technology to improve clinical rehabilitation outcomes for balance and cardiovascular health in an individual with chronic TBI. *Archives of Physiotherapy*, 7, 6. doi: 10.1186/s40945-017-0033-9
- Duarte, N. de A. C., Grecco, L. A. C., Franco, R. C., Zanon, N., Oliveira, C. S. (2014). Correlation between Pediatric Balance Scale and Functional Test in children with cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, 26 (6), 849–853. doi: 10.1589/jpts.26.849
- Domagalska-Szopa, M., Szopa, A., Lembert, D. T. (2011). A descriptive analysis of abnormal postural patterns in children with hemiplegic cerebral palsy. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 17 (2), CR110–CR116. doi: 10.12659/MSM.881396

- Gatica-Rojas, V., Cartes-Velásquez, R., Méndez-Rebolledo, G., Guzman-Muñoz, E., Lizama, L. E. C. (2017). Effects of a Nintendo Wii exercise program on spasticity and static standing balance in spastic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 20 (6), 388–391. doi: 10.1080/17518423.2016.1211770
- Gatica-Rojas, V., Elgueta, C. E., Vidal, S. C., Cantin, L. M., Fuentealba, A. J. (2010). Impact of balance training with a virtual reality in elderly. *International Journal of Morphology*, 28 (1), 303–308.
- Himmelmann, K., Hagberg, G., Wiklund, L. M., Eek, M. N., Uvebrant, P. (2007). Dyskinetic cerebral palsy: A population-based study of children born between 1991 and 1998. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49 (4), 246–251.
- Meyns, P., Pans, L., Plasmans, K. et al. (2017). The effect of additional virtual reality training on balance in children with cerebral palsy after lower limb surgery: A feasibility study. *Games for Health Journal*, 6 (1), 39–48. doi: 10.1089/g4h.2016.0069
- Lorentzen, J., Greve, L. Z., Kliim-Due, M. et al. (2015). Twenty weeks of home-based interactive training of children with cerebral palsy improves functional abilities. *BMC Neurology*, 15, 75. doi: 10.1186/s12883-015-0334-0
- Olivieri, I., Chiappedi, M., Meriggi, P. et al. (2013). Rehabilitation of children with hemiparesis: A pilot study on the use of virtual reality. *Biomedicine Research International*, 695935, doi: 10.1155/2013/695935
- Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S. et al. (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39 (4), 214–223.
- Pavão, S. L., Arnoni, J. L. B., de Oliveira, A. K. C., Rocha, N. A. C. F. (2014). Impact of a virtual reality-based intervention on motor performance and balance of a child with cerebral palsy: A case study. *Revista Paulista de Pediatria*, 32 (4), 389–394. doi: 10.1016/j.rpped.2014.04.005
- Pavão, S. L., Santos, A. N., Oliveira, A. B., Rocha, N. A. C. F. (2015). Postural control during sit-to-stand movement and its relationship with upright position in children with hemiplegic spastic cerebral palsy and in typically developing children. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19 (1), 18–25. doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0069
- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A. et al. (2007). A report: The definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49, 8–14.
- Saether, R., Helbostad, J. L., Adde, L., Jørgensen, L., Vik, T. (2013). Reliability and validity of the Trunk Impairment Scale in children and adolescents with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 34 (7), 2075–2084. doi: 10.1016/j.ridd.2013.03.029
- Singer, J. C., Nishihara, K., Mochizuki, G. (2016). Does post-stroke lower-limb spasticity influence the recovery of standing balance control? A 2-year multilevel growth model. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 30 (7), 626–634. doi: 10.1177/1545968315613862
- Tarakci, D., Ersoz Huseyinsinoglu, B., Tarakci, E., Razak Ozdincler, A. (2016). Effects of Nintendo Wii-Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatrics International: The Official Journal of the Japan Pediatric Society*, 58 (10), 1042–1050. doi: 10.1111/ped.12942
- Tarakci, D., Ozdincler, A. R., Tarakci, E., Tutuncoglu, F., Ozmen, M. (2013). Wii based balanced therapy to improve balance function of children with cerebral palsy: A pilot study. *Journal of Physical Therapy Science*, 25, 1123–1127.
- Verheyden, G., Nieuwboer, A., Mertin, J. et al. (2004). The Trunk Impairment Scale: A new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical Rehabilitation*, 18 (3), 326–334.



## EFFECTIVENESS OF VIRTUAL REALITY AND VISUAL FEEDBACK ON BALANCE AND LEG FUNCTION IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Arūnė Dūdaitė<sup>1</sup>, Vilma Juodžbalienė<sup>2</sup>

*Public Institution Republican Hospital of Panevėžys, Consulting Policlinic, Department of Early Rehabilitation of Paediatric Developmental Disorders<sup>1</sup> Lithuanian Sports University<sup>2</sup>*

### ABSTRACT

*Research background.* Virtual reality and visual feedback improve motor performance, motor function and balance, so we want to find if it affects the function of legs and balance of children with spastic hemiplegia.

*Research aim* was to establish if the use of virtual reality and visual feedback with traditional physiotherapy improve the function of legs and balance of children with cerebral palsy.

*Methods.* Nine children with cerebral palsy participated in the research. Participants were randomly divided into two groups – virtual reality group (n = 6) and control (n = 3). Virtual reality group practised exergaming and stretching exercises for 10 weeks, twice a week. Control group practiced conventional physiotherapy and stretching exercises for 6 weeks, twice a week. We measured the range of motion of the lower limb, spasticity of the lower limb using Modified Ashworth's Scale, static, dynamic balance, trunk coordination using Trunk Impairment Scale at the start and the end of the research, and balance using Pediatric Balance Scale.

*Results.* Virtual reality and visual feedback reduced the spasticity of the lower limb, improved balance and postural control for children with cerebral palsy, but it did not improve the range of motion of the lower limb of children with cerebral palsy.

*Conclusions.* Virtual reality and visual feedback did not improve the range of motion of the lower limb of children with cerebral palsy. Virtual reality and visual feedback reduced spasticity of the lower limb, improved balance and postural control for children with cerebral palsy.

**Keywords.** Cerebral palsy, virtual reality, visual feedback, postural control, muscle architecture.