

Magyar néptáncosok egyensúlyozó képessége képzettségük függvényében

Static balancing ability of Hungarian folk dancers across different skill levels

MOLNÁR Cecília¹, PÁLYA Zsófia¹, KISS Rita¹

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék, Budapest, 1111, Műegyetem rkp. 3
Email: molci815@gmail.com; palya.zsofia@mogi.bme.hu; rita.kiss@mogi.bme.hu

Abstract

Hungarian folk dancing requires a great sense of static balancing ability due to its spinning elements. In this study we examined the effect of skill level on static balancing ability in Hungarian folk dancers. The effect of intense dancing sessions and visual feedback were considered, examining the parameters of different skill levels. The examined parameters were the time-distance and frequency parameters. Based on the results, expert dancers might have a more reliable strategy, while the ability of beginners may be the most diverse.

Keywords: Hungarian folk dance, static balance, motion analysis, skill level

Kivonat

A magyar néptáncosoknak kifejezetten fontos a jó statikus egyensúlyozási képesség a táncok jellege miatt. Jelen kutatás célja a táncképzettség hatásának elemzése a statikus egyensúlyozó képességére, amelyet a képzettség függvényében vizsgáltuk. A vizsgált biomechanikai paraméterek az idő-távolság jellegű, és a frekvenciajellegű paraméterek voltak. A haladók megbízhatóbb szabályozási módon tartják meg az egyensúlyukat, továbbá a kezdők egyensúlyozási képessége a legváltozatosabb kompenzációs irányok terén.

Kulcsszavak: magyar néptánc, statikus egyensúlyvizsgálat, mozgáselemzés, képzettség

1. BEVEZETÉS

A táncosoknak foglalkozásukból adódóan rengeteg terhelés éri a testüket tánc közben, amely folyamatos figyelmet igényel. Mérnökként javaslatokat tehetünk a táncosoknak a sérülések kockázatának csökkentésére. A statikus egyensúlyozó képesség vizsgálata számos lehetőséget kínál a tánc hatásának elemzésére. Bizonyos magyar néptáncok kifejezetten sok forgásból állnak, ezért a megbízható egyensúlyozási képesség a táncosoknak különösen fontos. A haladó táncosok egyensúlyozási stratégiájának megismerése lényeges a sérült táncosok rehabilitációs programjainak összeállításához is.

A különböző táncosok egyensúlyozó képességét számos kutatás vizsgálta korábban [1–4]. Fronczek–Wojciechowska és munkatársai megállapították, hogy a vizuális visszacsatolás kifejezetten fontos a táncosok számára, ugyanis ennek hiányában nagymértékben romlik a statikus egyensúlyozási képességük [1]. Shick és munkatársai a képzettség hatását vizsgálták az egyensúlyozási képességre [2]. A kutatásban három képzettségi kategória a kezdő, a középhaladó és a haladó volt. Az eredményeik alapján a golya-teszten a haladók és a középhaladók szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a kezdők. Ezenkívül az egyensúlytesztek információt nyújthatnak a fáradtság hatásáról. Pau és munkatársai kutatási eredményei alapján megállapítható, hogy fáradás hatására a tornászok testtartási kontrollja gyengült [3]. Előző kutatásunkban a statikus egyensúlyozási képességet vizsgáltuk 'Kalocsai mars' táncmozdulattal történő fásztási feladat előtt és után [4]. Az eredmények arra utalnak, hogy a vizuális visszacsatolás hiánya rontotta a táncolás utáni egyensúlyozási képességet. Felmerült a kérdés, hogy a táncképzettség az eredményeket befolyásolja-e.

Jelen kutatásban a táncképzettség hatását vizsgáltuk a táncosok statikus egyensúlyozó képességére. Az intenzív táncolás hatását, és a vizuális visszacsatolás hatását a képzettség függvényében vizsgáltuk. A vizsgált biomechanikai paraméterek az idő-távolság jellegű, és a frekvenciajellegű paraméterek voltak.

2. MÓDSZER

2.1. Vizsgált személyek

A kutatásba 21 fiatal felnőttet (17 - 27 éves, átlagéletkor: 21.28 év), 10 nőt (21.3 év, 165.9 cm, 58.2 kg) és 11 férfit (21.27 év, 180 cm, 69.5 kg) vontunk be. A képzettségi szinteket két tényező segítségével határoztuk meg: hány éve és heti hány alkalommal táncol intenzíven a táncos. A megfelelő rutin kialakításához rendszeres gyakorlás szükséges: így ha a táncos régebben (több, mint 5 éve) intenzíven táncolt, de ma már nem, akkor kezdőnek tekintettük, mivel már nincsenek mindennapos gyakorlatban, gyorsabban elfáradnak. Az alábbi képzettségi szinteket különböztettük meg:

- kezdő: maximum 2 éve táncol, maximum heti egy alkalommal, vagy több mint 5 évvel ezelőtt táncolt intenzíven, jelenleg maximum heti egy alkalommal táncol (7 fő)
- középhaladó: minimum 2 éve táncol intenzíven, maximum heti két alkalommal (7 fő)
- haladó: minimum 10 éve táncol intenzíven, minimum heti három alkalommal (7 fő)

2.2. Mérési módszer

A méréseket a MOGI Tanszék Mozgáslaboratóriumában végeztük. A reakcióerők méréséhez az ott található BTS P6000 (BTS Bioengineering, Italy) páros erőmérő platformot használtuk. A páros erőmérő platform teljes érzékelési tartománya 600x800 mm. Egyetlen erőmérő platform maximális teherbírási képessége 8000 N. A mintavételezési frekvencia 1000 Hz volt. A méréseket közel azonos környezeti viszonyok mellett (21° C - 23° C, mesterséges megvilágításban) végeztük.

2.3. Vizsgálat menete

A mérés megkezdése előtt szükséges a következő teendők elvégzése: a vizsgált személyek adatait rögzíteni kell; meg kell győződni a táncos megfelelő fizikai állapotáról; a vizsgált személy elvégzi a bemelegítést, azért, hogy a mérés során minimális legyen a sérülés kockázata. A bemelegítés jellemzően 5 percet vesz igénybe, fizikai állapottól függően. A mérési előkészületek után következik a mérési folyamat. Az első egyensúlyvizsgálat során nyitott szemmel kell a vizsgált személynek egyenesen állni 1 percig az erőmérő platformon, majd csukott szemmel szintén 1 percig. A fárasztó tevékenység során a kalocsai mars tánc egy mozdulatának táncolása a feladat az erőmérő platformon 30 másodpercig. Ezt ötször kell ismételnie a táncosnak, 30 másodperces pihenőket tartva. Az utolsó tánc után következik az újabb egyensúlyvizsgálat, a táncolás előtti egyensúlyvizsgálathoz hasonlóan.

2.4. Adatfeldolgozás

Az erőmérő platform által rögzített adatok megfelelő módon történő exportálása után kerültek feldolgozásra a reakcióerők saját fejlesztésű MATLAB (2021a, The MathWorks, Massachusetts, USA) programkóddal. A két erőmérő platform adataiból az erő nagyságokkal súlyozott eredő erőt számítottunk, mellyel a továbbiakban dolgoztunk. A szakirodalom szerint az 1. táblázatban összefoglalt paraméterek jellemzik legnagyobb szignifikancia szint mellett megfelelően a mozgást [5]. Az idő-távolság jellegű paraméterek a testtartási képességekről, míg a frekvencia jellegű paraméterek az egyensúlyozási stratégiákról szolgáltatnak információkat. A frekvenciajellegű paramétereknél az összehasonlított frekvenciasávok az alacsony (0-0,3 Hz), a közepes (0,3-1 Hz) és a nagyfrekvenciás (1-5 Hz) sávok voltak. Az alacsony frekvenciák többnyire a vizuális-vestibularis szabályozásra, a magas frekvenciák pedig a proprioceptív szabályozásra utalnak [6]. A paraméterek pontos leírása Nagymáté és munkatársai cikkében található [5].

Vizsgált paraméterek

1. táblázat

Idő-távolság jellegű paraméter neve	Mértékegység
COP terület	mm ²
AP vagy ML terjedelem	mm
AP max eltérés + vagy -	mm
AP ML arány	1
CoP út	mm
CoP átlagos vagy maximális sebesség	mm/s

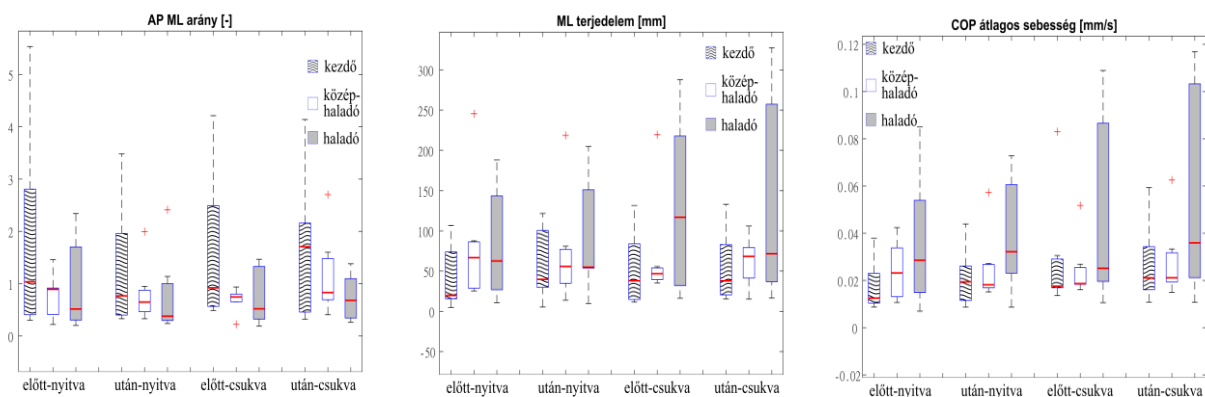
Frekvencia jellegű paraméter neve	Mértékegység
ML vagy AP LMR	1
ML vagy AP MHR	1
SPR	1
ML vagy AP MPF	Hz

megjegyzés: Az AP anterior-posteriort, az ML medio-lateralisat jelent.

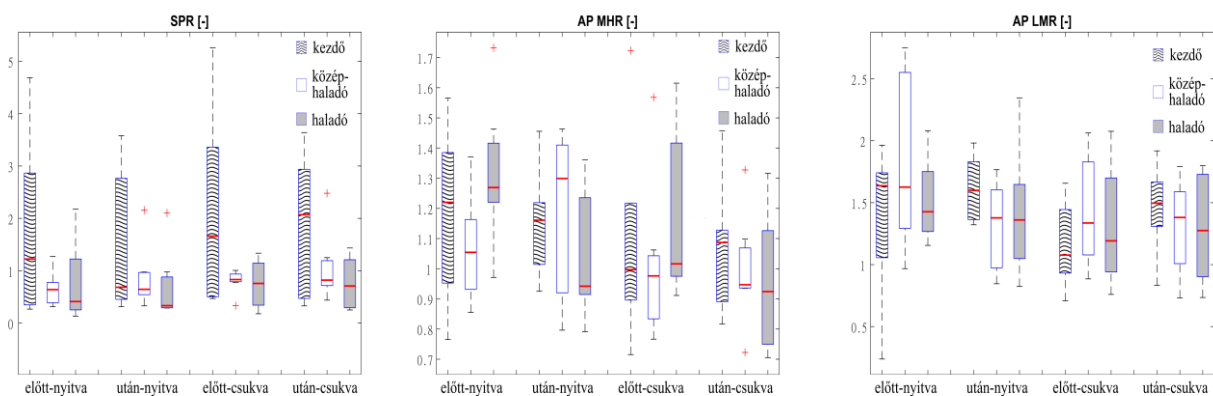
Az adatok feldolgozása során a fő szempont a képzettség hatásának a vizsgálata volt. Vizsgáltuk egyrészt a fáradás hatását, másrészt a vizuális visszacsatolás hatását, valamint ezen faktorok keresztirányú egymásra hatását is képzettség függvényében. Mindezek vizsgálatára a legmegfelelőbb statisztikai vizsgálat a kevert varianciaelemzés (mixed-design analysis of variance), mely az alanyokon belüli (within-subject) és alanyok közötti (between-subject) kutatási elrendezést ötvözi. Ez a statisztikai vizsgálat figyelembe veszi az ismételt méréseket (táncolás előtti és utáni adatsorok), így a próba alanyokon belüli faktora az idő. A módszer alanyok közötti faktorokat is figyelembe tud venni. Jelen kutatásban az alanyok közötti faktor a vizuális visszacsatolás volt. A körülmények (tánc előtt/után, nyitott/csukott szem) hatását a különböző csoportok (jelen kutatásban képzettség) függvényében is vizsgálja. Ahhoz, hogy a kevert varianciaelemzést végre lehessen hajtani, szükséges meggyőződni az adatsor normáloszlásáról. Ehhez Anderson–Darling tesztet végeztünk, melynek eredményei alapján az adatsorok 98%-a nem normáloszlású 90%-os konfidenciaszinten. Ezért a kevert varianciaelemzés nemparaméteres változatát használtuk (nonparametric analysis of longitudinal data in factorial experiments), mely elrendezése megegyezik a kevert varianciaelemzésével. A próba során a nullhipotézis az volt, hogy a képzettség függvényében a biomechanikai paraméterek 95%-os konfidencia szinten nem változnak meg. A statisztikai vizsgálat során a szignifikancia szint $\alpha = 0.05$ volt.

3. EREDMÉNYEK

A statisztikai vizsgálat elvégzése eredményeképp megállapítottuk, hogy egyedül az AP LMR (Képzettség:Idő $p = 0.009$) paraméter mutatott szignifikáns különbséget 95%-os konfidenciaszinten. A konfidenciaszintet 90%-ra csökkentve az AP-ML arány (Képzettség:Idő $p = 0.082$), az AP MHR (Képzettség:Idő $p = 0.088$) és az SPR (Képzettség:Idő $p = 0.059$) paraméterekben volt szignifikáns különbség (1. és 2. ábra).



1. ábra. Az idő-távolság jellegű paraméterek boxplotjai (A szignifikáns eltéréssel rendelkező és a jelentősebb paramétereket ábrázoltuk)



2. ábra. A frekvencia jellegű paraméterek boxplotjai (A szignifikáns eltéréssel rendelkező és a jelentősebb paramétereket ábrázoltuk)

4. MEGBESZÉLÉS

Az idő-távolság jellegű paraméterek eredményei azt mutatják, hogy a magas képzettségi szint nem jár egyértelműen kisebb kilengésekkel egyensúlyozás során (1. ábra). Továbbá a kezdő táncosok egyensúlyozási képessége a legváltozatosabb kompenzációs irányok terén, mivel az 1. ábra boxplotjain a kezdők rendelkeznek a legnagyobb interkvartilis terjedelemmel, amely szignifikáns. Az eredmények alapján a haladó táncosok egyensúlyozási képessége a legváltozatosabb a medio-lateralis terjedelem, és a tömegközéppont sebességének tekintetében. Ez ellentmond a hipotézisünkkel, mely szerint a haladó táncosok stabilabban egyensúlyoznak a különböző körülmények között. Feltételezhetően a magyar néptánc intenzív gyakorlása nem alakít ki az emberekben egy egységes megbízható statikus egyensúlyozási képességet. A frekvenciajellegű paraméterek eredményei alapján a haladó táncosok olyan egyensúlyozási stratégiával rendelkeznek, melyben a fásztó tevékenység hatására sem változik meg az átlagos teljesítmény frekvenciája (MPF paraméter), vagyis megbízhatóbbnak tekinthető. A haladó táncosok egyensúlyozási stratégiájában sok a magas frekvenciájú komponens a LMR és a HMR paraméterek alapján, ami azt jelenti, hogy a haladó táncosok inkább proprioceptív módon szabályozzák a testtartásukat. Ezen utóbbi eredmény szignifikánsnak tekinthető a statisztikai próba alapján. A haladó táncosok egyensúlyozási stratégiáinak megismerése azért fontos, mert a sérült táncosok kezelési programjába beépíthető a megfelelő stratégia.

5. ÖSSZEZÉS

Jelen dolgozatban a táncképzettség hatását vizsgáltuk a táncosok statikus egyensúlyozó képességére. Az intenzív táncolás hatását és a vizuális visszacsatolás hatását a képzettség függvényében vizsgáltuk. A vizsgált az idő-távolság jellegű, és a frekvenciajellegű paraméterek alapján feltételezhető, hogy a magyar néptánc intenzív gyakorlása nem alakít ki az emberekben egy egységes statikus egyensúlyozási képességet. Ellenben a kezdő táncosok rendelkeznek szignifikánsan legváltozatosabb egyensúlyozási képességekkel kompenzációs irányok terén. Továbbá a haladó táncosok nagyobb energiaigényű, de megbízhatóbb szabályozási módon tartják meg az egyensúlyukat.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Molnár Cecília kutatása az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-21-1 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Fronczek–Wojciechowska M., Padula G., Kowalska J., Galli M., Livatino S., Kopacz K.. *Static balance and dynamic balance related to rotational movement in ballet dance students*. Int J Perform Anal Sport. 2016 , 16(3), 801–16.
- [2] Shick J., Stoner L. J., Jette N. *Relationship between Modern-Dance Experience and Balancing Performance*. Res Q Exerc Sport. 1983, 54(1), 79–82.
- [3] Pau M., Laconi I., Leban B. *Effect of fatigue on postural sway in sport-specific positions of young rhythmic gymnasts*. Sport Sci Health. 2021, 17(1), 145–52.
- [4] Molnár C., Pálya Zs., Kiss R. M. *Static Balancing Ability and Lower Body Kinematics Examination of Hungarian Folk Dancers: A Pilot Study Investigating the “Kalocsai Mars” Dance Sequence*. Appl Sci. 2021, 11(18), 8789.
- [5] Nagymáté G., Orlovits Z., Kiss R. M. *Reliability analysis of a sensitive and independent stabilometry parameter set*. PloS One. 2018, 13(4), e0195995.
- [6] Bizid R., Jully J. L., Gonzalez G., François Y., Dupui P., Paillard T. *Effects of fatigue induced by neuromuscular electrical stimulation on postural control*. J Sci Med Sport. 2009, 12(1), 60–6.