

LACZKÓ ATTILA¹, GOMBOS ZOLTÁN¹, BOGÁR LILLA², TÓTH LÁSZLÓ²,
BENCZENLEITNER OTTÓ³

ASZIMMETRIÁK FELMÉRÉSE ÉS KIKÜSZÖBÖLÉSE SERDÜLŐKORÚ KÉZILABDÁZÓ LÁNYOKNÁL

ASSESSING AND ELIMINATING ASYMMETRIES IN ADOLESCENT HANDBALL GIRLS

¹*Budapest Jégkorong Akadémia*

²*Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem*

³*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Sporttudományi Intézet*

Absztrakt

Kutatásunkban az aszimmetriák kiküszöbölésével foglalkoztunk a gyors erő kifejtés tükrében, I. osztályú serdülőkori kézilabdázó lányoknál. 13 személy vett részt a vizsgálatunkban, akiknek felmértük a térdhajlító, térdfeszítő, valamint a törzs rotációs izmainak az erő kifejtését. A felmérés után a jobb és bal végtag, valamint a jobb és bal oldal 10% fölötti eltérése esetében differenciált munkát írtunk elő, amit heti két alkalommal a kondicionáló edzés keretein belül a lányok végrehajtottak. A törzsrotáció, valamint a térdfeszítő felmérése esetében nem, míg a térdhajlító esetében szignifikáns különbség jelentkezett a jobb és bal láb között. Ezenkívül még kétszer mértük fel a kézilabdázókat, és az aktuális felmérés alapján alakítottuk a differenciálást. Mind a három izomcsoport esetében fokozatosan csökkent az aszimmetria felmérésről felmérésre, de a térdhajlító esetében végig szignifikáns különbség mutatkozott a két végtag között.

Kulcsszavak: *aszimmetria, sportoló lányok, fejlesztés*

Abstract

In our research, we dealt with the elimination of asymmetries in the rapid force exertion. 13 people participated in our study among first-class adolescent handball girls, and we assessed the force of the knee flexors, knee extensors, and trunk rotation muscles. After

the survey, in the case of a deviation of more than 10% between the right and left limb and the right and left side, we performed differentiated work, which the girls performed twice a week as part of the conditioning training. In the case of trunk rotation and knee extensor assessment, there was no difference, while in the case of knee flexor, a significant difference appeared between the right and left leg. Apart from this, we assessed the handball players twice more and created the differentiation of the training based on the current survey. In the case of all three muscle groups, the asymmetry gradually decreased from assessment to assessment, but in the case of the knee flexors, a significant difference was shown between the two limbs throughout

Keywords: *asymmetry, female athletes, development*

Bevezetés

A kézilabdázás a 20. század egyik legdinamikusabban fejlődő sportága. Az 1900-as évek elején történő megjelenésétől napjainkig óriási utat tett meg számos szempont tekintetében. Európában ma már az egyik legnézettebb sportág, amely az intenzitásának és az abból fakadó látványnak köszönheti népszerűségét. Az európai országok magasan uralták és uralják a nemzetközi megmérettetéseket. Az 1900-as évek első harmadától rendezett nemzetközi tornákon (olimpia, világbajnokság) eddig mindegyik alkalommal európai csapat diadalmaskodott úgy női, mint férfi vonalon egyaránt. Magyarország a világ elitjébe tartozik válogatott és klubszinten is kisebb nagyobb megszakításokkal az első időktől kezdődően. A kézilabda dinamikája, látványossága, intenzitása mögött nagy mennyiségű sportszakmai munka áll. Több összetevőnek kell tökéletesen működnie ahhoz, hogy egy kislány, ifjúsági vagy felnőtt csapat magas szinten tudjon teljesíteni a korosztály vagy csapat elvárásaihoz mérten. A kézilabdázás már egészen a legfiatalabb korosztályoktól komoly fizikai terhelést jelent az azt játszóknak részére, ezért a komoly technikai és taktikai felkészítés mellett a kondicionális felkészítésnek, valamint a komolyan megtervezett prevenciónak is óriási szerepe van.

A kézilabdázás aszimmetrikus, dominánsan fél oldallal végzett sportág, az azt űzők nagyon kis százaléka tud mindkét kézzel azonos szinten teljesíteni. A folyamatos unilaterális terhelés, a több tízezer felugrás és lövés, általában mindig ugyan azzal a lábbal és karral, közép- és hosszú távon a test izomfelépítését tekintve aszimmetriát okoz több izomcsoport tekintetében is. Ezekből fakadóan jobb esetben kisebb, de akár komolyabb sérülések, ortopédiai elváltozások és deformitások is keletkezhetnek, amelyek megnehezíthetik, rosszabb esetben ellehetetleníthetik a sportolók további pályafutását.

Az utóbbi években egyre fontosabb szerepet kap a prevenció az élsportban, legyen szó felnőtt szintű vagy utánpótláskorú csapatokról, versenyzőkről. A prevenció vagy más szóval megelőzés nagyon sokat hozzá tud adni a teljesítményhez, ugyanis egy-egy komolyabb sérülés hetekre, hónapokra ledönthet egy játékost a lábáról, ami a fizikai sérülésen kívül komoly lelki megterheléssel jár, és ami a csapat számára negatív hatással lehet az összteljesítményre. Kutatásunk célja, hogy felmérjük serdülőkorú leányokat a térdhajlító, térdfeszítő, valamint a törzs rotációs gyors erő kifejtésének szempontjából, és az eredmények alapján képet kapjunk az aszimmetriák mértékéről, a jobb és bal alsó végtag gyorserejének a különbségeiről. Feltérképezzük a különbséget a törzs rotációjának jobb és bal oldalra történő gyors erő kifejtésénél.

A motorikus képességek olyan fizikális vagy testi tulajdonságegyüttesek, melyek egy adott célra orientált mozgásos cselekvés végrehajtásának feltételei (*Bompa, Haff, 2009*). Ezek a tulajdonságok, képességek szorosan összefüggnek egymással, és valójában a teljes emberi személyiség alkotórészeiként foghatók fel (*Dubecz, 2009*). A kondicionális képességek a legpontosabban mérhető és leggyakrabban mért képességek, ezek ugyanis kiválóan jellemzik a szervezet aktuális teljesítőképességét vagy az abban lezajló adaptációs jelenségeket (*Meszler és mtsai., 2015*). A kézilabdázás korunk egyik legnépszerűbb, legélvezetesebb sportága. Emberek milliói játsszák szerte a világon, bölcsőjétől, Európától kezdve Afrikán keresztül Ázsiáig és Amerikáig (*Fekete, 2010; Kolodziej, 2013*). Napjaink kézilabdázása nemcsak hazánkban, de egész Európában az egyik legnépszerűbb és legdinamikusabb csapatsportág (*Horváth és mtsai., 2004*). A gyorsaságából fakadóan a sportolók folyamatosan gyors és nagy erő kifejtéseket adnak le, egy 50-60 perces mérkőzésen akár 30-50 percen keresztül, amelyhez a gyorsasági erőn kívül komoly állóképességi, valamint erő-állóképességi szintre is szükségük van (*Kvorning és mtsai., 2017*). A gyors erő az izomrendszernek az a képessége, hogy viszonylag nagy erő kifejtéssel hoz létre egy vagy több igen gyors izom-összehúzódást, elsősorban anaerob energianyerési tartományban az erőmaximum 70-80 százalékával (*Dubecz, 2009; Bartha, 2012; Balyi és mtsai., 2013*). A serdülőkorú kézilabdázó lányok esetében kiemelt szerepet kap a gyors erő fejlesztése a sportág mozgásanyagával, a kondicionális képességfejlesztő edzések keretein belül alkalmazható szerekkel, eszközökkel.

A folyamatosan fokozott fizikai teljesítménynek kitett játékosok körében megnőtt a száma a nem kontakt módon létrejövő sérüléseknek (EHF, 2011). Emiatt megemelkedett a fontossága a folyamatos, strukturált és hatékony sportág-, illetve pozícióspecifikus előszűréseknek, a prevenciónak, a rehabilitációnak, valamint a teljesítménytesztekkel mért motoros képességeknek. A futások több irányba is történhetnek: előre, oldalra, hátra. Az ugrások történhetnek, felfele, rézsútosan, egy lábról vagy két lábról. Dobás végrehajtható felugrásból, talajról helyből és talajról futásból (*Wagner és mtsai., 2011*).

A kézilabdázók a felugrásos lövéseik 2/3-át egylábás elrugaszzkodásból végzik, amely a felkészítő szakaszban a lendítőláb térdének fel- és oldalra húzásával jár egy időben, ehhez csatlakozik a törzsfordítás a lövő kar irányába úgy, hogy a lendítő kar válla a dobás irányába mutat, valamint a lövő kar hátra és felfele történő lendítése, a csukló kifordítása. A dobómozdulatot a felugrás legmagasabb pontján, a dobókézzel azonos láb hátra-lefelé irányuló rúgó mozgulata indítja meg, mely befordítja a csípőt a dobásirányba, kialakítva az ívhelyzetet. Az előremozgó csípő magával rántja a vállat, melyet a könyök, majd a csukló és végül az ujjak egymás utáni ostorcsapásszerű mozgulata követ (*Marczinka*, 2014). Az előbb leírt mozgásvégrehajtás következtében az elugró láb térdfeszítő izma, a lendítő láb csípőhajlító és térdhajlító izma, valamint a törzsrötátorok és ferde hasizmok terhelése a kiemelkedő (jobbkezes sportoló esetében a balra fordítás és ennek következtében a bal oldali törzsizmok terhelése a hangsúlyosabb). A testben és a terhelésben levő aszimmetriák az előbb említett unilaterális mozgásvégrehajtásban találhatók meg, ami a nagyszámú repetálásából adódik.

Anyag és módszer

Minta

Vizsgálatunkban 13 serdülőkorú (14-15 éves) lány vett részt, akik a Magyar Kézilabda Szövetség által szervezett Leány Serdülő I. osztályban szerepelnek.

Adatfelvétel

Vizsgálati eszközök

Vizsgálatunkban a felméréshez és teljesítmény fejlesztéséhez a KEISER termékcsalád Triple Trainer, Leg Curl Air 300 és a Leg Press Air 250 gépeket vettük igénybe. A gépek rendelkeznek egy digitális kijelzővel, amelyen nyomon követhetjük a pillanatnyi mechanikai teljesítményt wattban kifejezve.

Robbanékony erő felmérése

A lányok első felmérése három Keiser gépen történt. A gyakorlatok teljesítményét felmértük jobb és bal lábbal, valamint jobb és bal oldalra fordítással. A gyakorlatok a következők voltak: lábtolás, térdhajlítás, törzsfordítás oldalra.

A felmérésnél a gyakorlatok esetében az ellenállást a kutatást megelőző 6 ismétléses tesztek eredményei alapján állapítottuk meg.

A térdfeszítő felméréséhez a Leg Press Air 250 gépen 50 kilogrammot, a térdhajlító felméréséhez a Leg Curl Air 300 gépen 10 kilogrammot, végül a törzs rotációs erejének felméréséhez a Triple Traineren 10 kilogrammot határoztunk meg.

A lányoknak addig kellett végezniük a gyakorlatokat, ameddig folyamatosan növekedett vagy tartani tudták a leadott teljesítményt, ez a lejegyzettek alapján maximum 11 ismétlés volt. A legerősebb ismétlés wattban kifejezett leadott teljesítménye került feljegyzésre és számított a kiindulópontnak. A 3 próba között elegendő pihenőt kaptak a lányok a regenerálódásra.

A felmérés után kiszámítottuk a jobb és bal oldal közötti eltéréseket.

Shirley Sahrman (2001) gyógytornász, rehabilitációs szakember kutatásai alapján 10%-os izomméret-differencia esetén már beavatkozásra van szükség úgy sportoló, mint átlagember szempontjából.

Az első felmérés után a 10%-os eltéréssel rendelkező vizsgálati személyeknek a kondicionáló edzés keretein belül (heti két alkalom), az alap feladatokon kívül, differenciált munka volt előírva. A kondicionáló edzések az esetek 100%-ában köredzés formájában zajlottak, a térdfeszítő, térdhajlító izmok, valamint a törzsrotátorok minden edzés alkalmával terhelésnek voltak kitéve mindenki számára, így nem okozott szervezési gondot a differenciálás beiktatása a rászorulóknak részére.

A második felmérés után levontuk a következtetést, majd a második ciklusban a differenciálást a második felmérés eredményei alapján állítottuk be.

A differenciálást +50% munkával határoztuk meg a gyengébb végtag vagy gyengébb oldal esetében úgy, hogy az még a gyorsuló fejlesztésének keretein belül történjen.

Adatfeldolgozás

Vizsgálatom során a kapott eredmények statisztikai feldolgozásához az SPSS 22.0 statisztikai programot használtam. A minta jellemzéséhez, az átlag- és szóráseredmények bemutatásához leíró statisztikát, a csoportok közötti különbségek feltárásához kétmintás T-próbát, a gyakorlatokon belüli felmérések közötti változások detektálásához ANOVA-t alkalmaztunk. A szignifikanciaszintet $p < 0,05$ értékben határoztuk meg.

Eredmények

A térdfeszítők gyorserejének aszimmetriája

Az első felmérés után 4 vizsgálati személy esetében volt 10% fölötti eltérés, a második felmérés alkalmával 2, míg a harmadik felmérés esetében csupán egy vizsgálati személy esetében.

Az eredményeink kimutatták, hogy egyik felmérés esetében sincs szignifikáns különbség a jobb és bal térdfesztető gyorsereje között. Az adatok alapján azt találtuk, hogy felmérésről felmérésre folyamatosan csökken az eltérés a két láb között, de ez csak tendencia szintjén figyelhető meg (1. ábra).

		N	Mean	Std. Deviation	Min.	Max.	Sig. (p<0,05)
Első felmérés	Lábtolás Jobb	13	574.85	56.884	485	652	0.21
	Lábtolás Bal	13	610.00	81.338	491	732	
	Total	26	592.42	71.064	485	732	
Második felmérés	Lábtolás Jobb	12	646.17	80.381	532	769	0.77
	Lábtolás Bal	12	654.75	64.024	562	772	
	Total	24	650.46	71.202	532	772	
Harmadik felmérés	Lábtolás Jobb	13	665.46	69.251	578	790	0.82
	Lábtolás Bal	13	671.54	70.304	574	792	
	Total	26	668.50	68.440	574	792	

1. táblázat: Jobb és bal térdfesztető erejének különbsége

A térdhajlítók gyorserejének aszimmetriája

A térdhajlítók aszimmetriáját felmérve születtek a legnagyobb eltérések, az első felmérés alkalmával átlagban 31,4%, a második alkalmával 26,6%, a harmadik alkalmával 27,7% volt az eltérés. Mindhárom felmérésnél, mindegyik vizsgálati személy a jobb láb térdhajlítójával adott le jelentősen nagyobb teljesítményt. Mind a három felmérésnél szignifikáns különbség van a jobb és a bal lábbal leadott teljesítmények között.

		N	Mean	Std. Deviation	Min.	Max.	Sig. (p<0,05)
Első felmérés	Lábhajlítás Jobb	13	265.15	32.840	206	331	0.000*
	Lábhajlítás Bal	13	184.46	24.899	143	224	
	Total	26	224.81	50.082	143	331	
Második felmérés	Lábhajlítás Jobb	12	315.58	29.113	283	362	0.000*
	Lábhajlítás Bal	12	232.17	21.527	197	263	
	Total	24	273.88	49.419	197	362	
Harmadik felmérés	Lábhajlítás Jobb	13	334.69	36.707	276	392	0.000*
	Lábhajlítás Bal	13	240.69	22.958	203	273	
	Total	26	287.69	56.543	203	392	

2. táblázat: Jobb és bal térdhajlító erejének különbsége

A törzs rotációs gyorserejének aszimmetriája és kiküszöbölése

A törzs rotációs izmainak erejét felmérve megfigyelhető, hogy az első felmérés alkalmával két esetben, a második és harmadik felmérés alkalmával 1-1 esetben jelenik meg 10% feletti eltérés a vizsgálati alanyoknál. Az adatok feldolgozása után nem találtunk szignifikáns különbséget a jobb és bal oldalra történő fordítás között. Jelen esetben szintén az aszimmetriák mértékének a csökkenését találtuk, de szintén csak tendencia szintjén.

		N	Mean	Std. Deviation	Min.	Max.	Sig.
Első felmérés	Törzsfordítás jobbra	13	427.15	42.700	370	505	0.13
	Törzsfordítás balra	13	398.08	53.598	329	474	
	Total	26	412.62	49.739	329	505	
Második felmérés	Törzsfordítás jobbra	12	557.17	55.476	472	639	0.68
	Törzsfordítás balra	12	567.25	63.040	446	661	
	Total	24	562.21	58.301	446	661	
Harmadik felmérés	Törzsfordítás jobbra	10	634.40	79.971	485	762	0.80
	Törzsfordítás balra	10	642.80	69.376	533	776	
	Total	20	638.60	72.992	485	776	

3. táblázat: Jobb és bal törzsrotátor izmok erejének különbsége

Megbeszélés

A sérülések megelőzésének első lépése a fizikai szűrővizsgálatok alkalmazása. Nemzetközileg is validált és komplex vizsgálati módszer a Functional Movement Screen (FMS), illetve a rendszerhez kapcsolódó Y Balance Test (YBT). Az FMS hét különböző funkcionális gyakorlatának elvégzésével meghatározható a sportoló izomzatának ereje, hajlékonysága, az ízületi mozgástartomány, a mobilitási és stabilitási képesség, a koordináció. Emellett definiálja a mozgásmintában az egyéni mozgáslimitációt és funkcionális aszimmetriát, amely az egyik legnagyobb rizikófaktorkkal rendelkező terület a nem kontakt sérülések tekintetében (Cook és mtsai., 2006).

Gray Cook fizioterapeuta megállapította, hogy minden ízületnek vagy ízületnek van egy fő funkciója, és ki van téve egy bizonyos, előre látható szintű működési zavarnak, emiatt minden ízületnek különböző edzésigénye van. A törzserő megteremtése elsődleges szempont a sérülésmegelőzés szempontjából, hiszen a kézilabdázónak a törzse állandó rotációnak van kitéve a folyamatos ütközés és a különféle gyors s olykor előre nem kalkulált irányváltások miatt. Az egymásra épülő gyakorlatok azt a célt hivatottak szolgálni, hogy az ilyen előre nem várt eseményekre legyen válasza, muníciója a törzsnek. Ma már lényeges

szempont a bemelegítés kapcsán a sérülésveszély minimalizálása, illetve ezzel egy időben a szervezet károsodásának elkerülése és a hatékonyabb edzés elősegítése (Verstegen, 2005).

Egy mérkőzés során a dobások 73-75%-a felugrásból történik, ezt követi a talajról futásból végrehajtott lövés (14-18%), majd végül a talajról történő lövés (7-10%), ami az esetek többségében büntetődobás és kis számban szabaddobás (Wagner és Müller 2008). Az erő kifejtés nagyságában jelen levő aszimmetriának is köszönhető a sportolók testarányainak eltérése, amely hosszú távon mozgásszervi problémákhoz, ortopédiai elváltozáshoz vezethet.

A 13 vizsgálati személy eredményeinek átlagával számolva az első felmérés után a három próbából csupán az egyik felmérése esetében jelentkezett szignifikáns különbség a jobb és bal végtag között, ez a lábhajlító gépen végzett térdhajlítás felmérésénél a térdhajlító gyorsereje esetében mutatkozott meg. A második és a harmadik felmérés során is szignifikáns kapcsolat mutatkozik.

A harmadik, vizsgálatzáró felmérés eredményei alapján még mindig mutatkozott szignifikáns különbség a jobb és a bal térdhajlító gyorsereje között.

A csapat egészségét figyelembe véve az aszimmetriák mértékét csökkenteni tudtuk mind a három izomcsoport esetében, amit heti 4-5 labdás edzés mellett két kondicionáló edzéssel értük el. A témával kapcsolatos szakirodalmi hiány ellenére sikerült egy olyan programot kidolgozni a csapat stábjával együtt, amely hasznos lehet a továbbiakban is az egyesület számára és minden más kézilabdaedző számára. A viszonylag alacsony számú vizsgálati személy ellenére sikerült egy reprezentatív vizsgálatot lefolytatni egy serdülő leány-kézilabdacsapattal.

Fontosnak tartjuk ezt a jellegű felmérést a prevenció szempontjából, ajánlani tudjuk minden edző számára, akinek van lehetősége és eszköze, legyen az sportjátékban, esetleg egyéni sportban dolgozó szakember. A felmérés és a differenciálás kidolgozása könnyedén beilleszthető a kondicionális edzésbe. Fontos tudatosítani a sportolókkal az ilyen jellegű program célját, hogy még nagyobb figyelmet tanúsítsanak a felmérések és edzések során, hogy a lehető legtisztább képet kaphassa az edző, esetleg gyógytornász az aktuális állapotról.

Felhasznált szakirodalom

Balyi, I., Way, R., Higgs, C. (2013). Long term athlete development, *Human Kinetics*, USA.

<https://doi.org/10.5040/9781492596318>

Bartha Csaba (2012). *Az edzés elmélet és módszertana, segédanyag*, Testnevelési Egyetem, Budapest.

Bompa T., Haff G. (2009). Periodization, 5th Edition, Theory and methodology of training, *Human Kinetics*.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001927>

- Boyle, M. (2014). *Funkcionális edzés mesterfokon*, Jaffa Kiadó, Budapest.
- Cook E. (2004). *Athletic Body Balance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cook G, Burton L, Hogenboom B. (2006). *Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function* - Part 2. NAJSPT. 1:132–139.
- Cook G, Burton L, Hogenboom B. (2006). *The use of fundamental movements as an assessment of function* - Part 1. NAJSPT. 1:62–72.
- Dubecz J. (2009). *Általános edzéselmélet és módszertan*, Jegyzet a középfokú edzőképzés részére, Budapest.
- Fekete B. (2010). *A kézilabdázás technikája*, Dialog Campus Kiadó, Budapest.
- Frenkl R. (1977). *Sportélettan*, Sport, Budapest.
- Harsányi L. (2003). *A fiatalkori erőfejlesztés*. Magyar Edző 2. 33–40.
- Horváth J., Juhász I., Mocsai L. és Németh A. (2004). *Kézilabda*, Papirusz Duola Kiadó, Budapest.
- Jones CJ., Rikli RE. (2002). *Measuring functional fitness of older adults*. *The Journal on Active Aging*, 24–30.
- Kolodziej, C. (2013). *Kézilabdázás*, Cser Kiadó, Budapest.
- Kvorning, T., Hannsen, M., Jennsen, K. (2017). Strength and conditioning training by the Danish national handball team before an olympic tournament, *The journal of strength and conditioning research*, (31) 7, 1759–1765.
- Marczinka Z. (2013). *Kézilabdázás*, TRIO Kiadó, Budapest.
- Miltényi M. (2008). *A sportmozgások anatómiai alapjai I.*, TF, Budapest.
- Nádori L., Derzsy B., Fábíán Gy., Ozsváth K., Rigler E., Zsidegh M. (1998). *Sportképességek mérése*. Magyar Testnevelési Egyetem, Budapest.
- Pavlik G. (2013). *Élettan – Sportélettan*, Medicina Könyvkiadó, Budapest
- Rimmer, E., Sleivert, G. (2000). Effects of a plyometrics intervention program on sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14: 295–301.
<https://doi.org/10.1519/00124278-200008000-00009>
- Rosner B. (2000). *Fundamentals of Biostatistics*. 5th ed. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Saez-Saez de Villareal, E., Requena, B., Newton, B. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis, *Journal of Strength and Conditioning Research* 13: 513–522.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.08.005>
- Sharman, S. (2001). *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*, Mosby.
- Schmikli S. L., Vries W. R., Inklaar H., Backx, F. (2011). Injury prevention target groups in soccer: injury characteristics and incidence rates in male junior and senior players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14: 199–203.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.10.688>

- Verstegen, M. (2005). *Core performance*, Rodale Publisher, USA.
- Wagner H., Müller E. (2008). Motor learning of complex movements. The effects of applied training methods (differential and variable training) to the quality parameters (ball velocity, accuracy and kinematics) of a handball throw. *Sports Biomechanics* 1, 54–71. <https://doi.org/10.1080/14763140701689822>
- Wagner, H., Pfusterschmied J., von Duvillard, S., Müller E. (2011). Performance and kinematics of various throwing techniques in team-handball, *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 73–80.
- Willson J. D., Dougherty C. P., Ireland M., L., Davis I. M. (2005). Core Stability and Its Relationship to Lower Extremity Function and Injury. *Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeon*, 13: 316–325. <https://doi.org/10.5435/00124635-200509000-00005>

Levelező szerző:

Attila Laczkó

e-mail: laczko.attila993@gmail.com