

A boka rögzítő alkalmazásának hatása az egyensúlyozó képességre és a felugrási magasságra röplabdázóknál

Bevezetés

A röplabda hazánkban egyre nagyobb népszerűségnek örvend nemtől és korosztálytól függetlenül. Már igen fiatalon, általában 10 éves korban megkezdik a gyerekek a versenyszerű sportolást a röplabda előkészítő foglalkozásokon. Ebben a sportban az egyik leggyakoribb sérülés a bokaízületet érintő trauma. Leggyakrabban az ugrást követő helytelen leérkezéskor a kitámasztás során következik be a sérülés. A sérülést követő rehabilitáció alatt és utána is igen gyakran boka rögzítőt használnak a játékosok az edzéseken és a mérkőzéseken is. Sokan úgy gondolják, hogy a korábbi bokasérülések befolyásolják a röplabda mérkőzések során a sportteljesítményt, emiatt több kutatás is készült az elmúlt években a sérülések és a rehabilitáció hatásáról a röplabdázók sportteljesítményének szempontjából. Lazarou és munkatársai arra a megállapításra jutottak, hogy bokasérülés után a rehabilitációs programokban mindenképpen szerepelnie kell egyensúlyt javító gyakorlatoknak is, továbbá javasolták az egyensúlyt fejlesztő gyakorlatok használatát a sérülést követően vagy prevenció célzattal, a boka funkcionális teljesítményének javítása céljából. Wesam és munkatársai meta-análízisükben hasonló eredményre jutottak, vagyis a kutatások összegzése azt mutatta, hogy a egyensúlyt javító gyakorlatok beépítése az edzés protokollokba csökkenti a bokasérülések előfordulását. Davis és munkatársai tanulmánya azt vizsgálta, hogy milyen befolyásoló tényezői lehetnek az ugrási magasságnak röplabdázóknál és az egyik legjelentősebb befolyásoló tényezőnek az egyensúlyozó képességet találták. Ellen Kemler és munkatársai 1990 és 2009 áprilisa között számos randomizált és kontrollált vizsgálatot tekintettek át, amelyek összehasonlították a bokamerevítő hatását más rehabilitációs kezelésekkel, és általában pozitív eredményről számoltak be a rögzítővel történő kezelés után. Az irodalmi kutatások áttekintése alapján feltételezhető, hogy nem csak a sérülést követően fontosak a boka stabilitását javító gyakorlatok, hanem alkalmazásuk prevenció célból is hasznos lehet.

Célkitűzés, hipotézisek

Kutatásom során korábban bokasérülést elszenvedett és nem sérült röplabdázókat vizsgáltam a korábbi irodalmat alapul véve, abból a szempontból, hogy a boka rögzítő miként befolyásolja az egyensúlyozó képességet és a röplabda szempontjából a sportteljesítményt, konkrét esetben a felugrási magasságot. Hipotéziseim szerint:

1. a korábban nem sérült játékosok stabilometriai adatai jobbak lesznek, mint a korábban sérült játékosok adatai
2. a bokarögzítő használatával mind a korábban nem sérült, mind a korábban sérült játékosok esetén jobbak lesznek a stabilometriai adatok, mint bokarögzítő használata nélkül
3. a felugrási magasság szignifikánsan jobb lesz bokarögzítő használata nélkül

Vizsgálati módszerek

A kutatásban 20 röplabda játékost vizsgáltam meg (15-27 éves kor között, 165-198 cm, 53-95kg) két csoportra bontva. Az egyik csoportban (10fő) szerepeltek azok az alanyok, akik valamilyen formában már elszenvedtek bokaízületi sérülést, a másik csoport tagjai (10fő) karrierjük során még sosem szenvedtek el sérülést az előbb megnevezett ízületben. Csak olyan személyeket vontam be a vizsgálatba, akik túl voltak a teljes rehabilitációs folyamaton a sérülés után és aktívan részt vesznek mind az edzőmunkában, mind a mérkőzésekben.

A vizsgálatokat a Panoráma SE telephelyén és a Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetemen folytattam le. A vizsgálatok előtt a vizsgálati személyek szóbeli magyarázatot kaptak a vizsgálat céljáról, a vizsgálat lefolyásáról. A méréseket megelőzte egy bemelegítés majd a stabilometriai mérések kivitelezése mind a bokarögzítővel mind bokarögzítő nélkül. A stabilometriai vizsgálatok elvégzéséhez a Tekscan-MatScan rendszert használtam, amivel nyitott és csukott szemmel történt az adatfelvétel rögzítővel és anélkül. 30s-os mérési intervallumban meghatároztam a egylábas állás közben a nyomásközéppont elmozdulása alapján az Area; Anterior-Posterior (A-P); Left-Right (L-R) movement stabilometriai változók értékeit. Az ugrási magasság méréséhez countermovement vertical jump tesztet alkalmaztam rögzítő használatával és anélkül a Sargent-tesztnek megfelelő függőleges felugrás mérésére szolgáló falra erősíthető elmozdítható pálcákból álló eszközzel. Az adatok elemzéséhez JASP statisztikai programot (normalitás vizsgálat; párosított, illetve kétmintás t-teszt, 2x2 ANOVA; $p < 0.05$ szignifikanciaszint mellett) használtam. A vizsgálatban résztvevőkkel aláírtam egy beleegyező nyilatkozatot. Mivel a méréseket a Panoráma SE telephelyén és a Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetemen, az egyesület munkatársainak jelenlétében folytattam le, (ahol a sportolók fizikai felmérése rendszeresen történik) és erre az esetre a sportolókra érvényes az egyesület által kiváltott etikai engedély, konzulensemmel egyeztetve külön etikai engedélyt ezen vizsgálatra a Testnevelési és Sporttudományi Egyetemen nem váltottam ki.

Eredmények

A korábban sérült és nem sérült játékosok stabilometriai adatainak összehasonlításakor az összes mért (nyitott és csukott szemmel történt mérések) adatot együtt vettem figyelembe (1. táblázat).

	Korábban Sérült			Nem sérült		
rögzítő nélkül	ÁTLAG		SZÓRÁS	ÁTLAG		SZÓRÁS
Area (cm2)	9,93*	±	5,91	14,04*#	±	11,85
A-P (cm)	3,29	±	1,11	3,45	±	1,29
L-R (cm)	5,35*	±	2,49	6,80*#	±	3,04
Rögzítővel						
Area (cm2)	8,41	±	4,39	10,16 [#]	±	5,41
A-P (cm)	3,64*	±	1,77	4,61*	±	2,39
L-R (cm)	3,01	±	1,11	3,02 [#]	±	1,21

1. táblázat. A korábban sérült és nem sérült játékosok stabilometriai adatainak összehasonlítása (nyitott és csukott szemmel történt mérései adatok együttesen). A * szignifikáns eltérést mutat az adott sorban a Korábban sérült és Nem sérült játékosok adatai között; A [#] szignifikáns eltérést jelöl az adott oszlopban a rögzítő nélkül, illetve rögzítővel mért adatok között (2x2 ANOVA, $p < 0.05$)

Az adatokból látszik, hogy a korábban sérültek stabilometriai adatai minden esetben kisebbek (jobbak), mint a nem sérültek adatai, a rögzítő nélküli Area, L-R, rögzítővel A-P esetén az eltérés szignifikáns. A rögzítő használata szignifikáns javulást csak a korábban nem sérült játékosok esetén mutatott az Area, L-R változóknál, a korábban sérült játékosoknál a rögzítő használata nem eredményezett szignifikánsan jobb stabilometriai eredményeket. Érdeemes megemlíteni, hogy a nem sérült játékosok A-P adatai rögzítővel rosszabbak, mint rögzítő nélkül, bár az eltérés nem szignifikáns.

Felmerült kérdésként, hogy felfedezhető-e a korábban sérült személyeknél eltérés a stabilometriai adatokban a korábban sérült láb vizsgálatánál nyitott és csukott szemmel. Korábbi vizsgálatok kimutatták, hogy nem sérült személyeknél a csukott szemmel mért stabilometriai adatok rosszabbak, mint nyitott szemmel (Zsarnóczky és munkatársai), ezért ezen összehasonlításban kifejezetten csak a korábban sérült lábra koncentráltam (2. táblázat).

	Nyitott szem			Csukott szem		
Rögzítő nélkül	ÁTLAG		SZÓRÁS	ÁTLAG		SZÓRÁS
Area (cm ²)	4,59*	±	1,9	14,25* [#]	±	3,66
A-P (cm)	3,31*	±	1,2	7,22* [#]	±	1,97
L-R (cm)	2,53*	±	0,7	3,83* [#]	±	0,95
Rögzítővel						
Area (cm ²)	5,13*	±	2,4	11,09* [#]	±	3,38
A-P (cm)	3,2*	±	1,2	5,8* [#]	±	1,46
L-R (cm)	2,4*	±	1,1	3,44* [#]	±	1,06

2. táblázat. A nyitott szemmel és csukott szemmel mért stabilometriai adatok összehasonlítása csak a korábban sérült láb esetén. A * szignifikáns eltérést mutat nyitott szemmel és csukott szemmel mért stabilometriai adatok között; A [#] szignifikáns eltérést jelöl az adott oszlopban a rögzítő nélkül, illetve rögzítővel mért adatok között (2x2 ANOVA, p<0.05)

Az adatok a korábbi vizsgálatokkal összhangban mutatják, hogy csukott szemmel a stabilometriai adatok rosszabbak, mint nyitott szemmel. Meglepő módon a rögzítő használatával a stabilometriai adatok csak a csukott szemmel jobbak szignifikánsan a rögzítő nélkül mért adatokkal összehasonlítva, nyitott szemmel nem mértünk szignifikánsan jobb értékeket a rögzítővel.

Jogosan merül fel kérdésként, hogy bár a rögzítő feltételezhetően a prevenció szempontjából hasznos, vajon a mérkőzések során milyen mértékben akadályozza a sportolókat a mozgások

kivitelezésében. Ezen kérdés megválaszolásához függőleges felugrás teszteket végeztek a sportolók. Rögzítő nélkül a felugrási magasság countermovement jump kivitelezésénél $36,1 \pm 4,3$ cm, rögzítővel $34,6 \pm 4,2$ cm. A rögzítő nélkül és rögzítővel mért felugrási magasságok között az eltérés nem szignifikáns (2-mintás t-próba, $p < 0,05$).

Következtetések

A mérési eredményekből kiderült, hogy a korábban sérült személyek stabilometriai adatai minden esetben szignifikánsan jobb értéket mutatnak, mint a nem sérült személyek adatai. Ebből arra lehet következtetni, hogy a rehabilitáció mind a korábbi sérült, mind a nem sérült láb esetén javítja a stabilitást Ellen Kemler és munkatársainak kutatásaival összhangban. Az, hogy a korábban nem sérült személyes stabilometriai adatai többségében jobbak rögzítőben arra utal, hogy rögzítőt érdemes lehet a nem sérülteknél is alkalmazni prevenciók céljából.

Meglepődve tapasztaltuk, hogy a nem sérült játékosok A-P adatai rögzítővel rosszabbak, mint rögzítő nélkül, bár az eltérés nem szignifikáns.

Ebből arra következtetünk, hogy a rögzítő leginkább felépítésének és a bokasérülés jellegének megfelelően a boka oldalirányú (L-R) elmozdulását akadályozza, miközben az előre-hátra (A-P) elmozdulásnál csak minimális a rögzítő szerepe, szabad mozgást tesz lehetővé. Ezen felépítési sajátossággal magyarázható, hogy a felugrási magasságokban nem történt szignifikáns eltérés, vagyis a felugrás kivitelezése szempontjából igen jelentős plantárflexio mozdulat végrehajtása a boka ízületben szabadon megtörténhetett.

Az, hogy csukott szemmel mért stabilometriai adatok rosszabbak, mint a nyitott szemmel mérték konszenzusban van a korábban a szakirodalomban talált adatokkal. Ebben az esetben az az érdekes, hogy mi kifejezetten a korábban sérült lábat vizsgáltuk -amilyen vizsgálati adatokat specifikusan a szakirodalom kutatása során nem találtunk. Az eredmények elemzésekor az igazán érdekes, hogy csak csukott szemmel javít a stabilometriai értékeken szignifikánsan a rögzítő. Ebből arra lehet következtetni, hogy a vizuális ingereknek az egyensúlyozó képesség megtartásában nagyobb a jelentősége a korábban sérült majd teljes rehabilitáción átesett láb esetén, mint a rögzítőnek. Általánosan azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az egyensúlyozó képesség szempontjából a vizuális ingerek feldolgozásának igen nagy szerepe van röplabdázóknál. Ezen eredmény nem triviális, ahogy Zsarnóczky és munkatársai egy korábbi a Testnevelés és Sporttudományi egyetemen kivitelezett vizsgálatukkal rámutattak, a vizuális és a vestibuláris rendszerek szerepe eltérő az egyes sportágaknál. Az eredmény a rehabilitáció szempontjából is jelentős, mert rámutat arra, hogy a rehabilitációs protokollok kivitelezése

során jelentős hangsúlyt kell fektetni röplabdázók esetén az egyensúlyozó képességet igénylő gyakorlatoknál a megfelelő vizuális ingerek meglétére.

A mérési eredmények elemzéséből az derült ki, hogy a korábban sérült alanyoknál a nem sérült láb minden esetben jobb stabilometriai értéket mutat, mint a sérült láb, de az eltérés csak rögzítő nélkül szignifikáns. Az is megállapítható, hogy a vizuális rendszer jelentős szerepet kap az egyensúlyozó képességben mivel a csukott szemmel történt mérési adatok minden esetben szignifikánsan nagyobb értéket mutatnak, mint a nyitott szemmel mértek. A rögzítővel és anélkül kivitelezett felugrási magasságokban nem találtam szignifikáns eltérést. A rehabilitáció mind a korábbi sérült, mind a nem sérült láb esetén javítja a stabilitást. A rögzítő a korábban sérülteknél szignifikánsan javítja az eredményeket, ezért érdemes lehet a nem sérülteknél is használni prevenciók céljából.

Döntések a hipotézisekről

1. a korábban nem sérült játékosok stabilometriai adatai jobbak lesznek, mint a korábban sérült játékosok adatai.

A hipotézist elutasítjuk. A sérült játékosok stabilometriai adatai jobbak, mint a nem sérült játékosok adatai.

2. a bokarögzítő használatával mind a korábban nem sérült, mind a korábban sérült játékosok esetén jobbak lesznek a stabilometriai adatok, mint bokarögzítő használata nélkül.

A hipotézist részben elfogadjuk. Korábban nem sérült játékosoknál jobbak lesznek a stabilometriai adatok, korábban sérülteknél csak csukott szemmel lesznek jobbak.

3. a felugrási magasság szignifikánsan jobb lesz bokarögzítő használata nélkül.

A hipotézist elutasítjuk. A mérések alapján magasabbra ugrottak bokarögzítő nélkül a sportolók, de az eltérés nem volt szignifikáns

Konklúzió

Vizsgálatunk eredményeinek értelmezése alapján egy komoly lépést tehetünk előre annak érdekében, hogy csökkentjük a sérülések számát. A rehabilitáció nem csak a sérülést követően fontos, hanem annak megelőzése képen is érdemes használni. Ennek fényében javasolnám a

rögzítő prevenciós célzatú használatát a sportolóknál akár a mérkőzések során akár a felkészülésnél nyitott és csukott szemmel végrehajtott gyakorlatok végzése közben.

Irodalomjegyzék

You, D. Z., Tomlinson, M., Borschneck, G., Borschneck, A., MacDonald, M., Deluzio, K., & Borschneck, D. (2020). The Effect of Ankle Brace Use on a 3-Step Volleyball Spike Jump Height. *Arthroscopy, sports medicine, and rehabilitation*, 2(5), e461–e467. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2020.04.015>

Daniel Z You, Mike Tomlinson, Greg Borschneck, Andrew Borschneck, Mark MacDonald, Kevin Deluzio, Dan Borschneck. *Arthrosc Sport Med Rehab*. [The Effect of Ankle Brace Use on a 3-Step Volleyball Spike Jump Height 20;2\(5\):e461-e467. doi: 10.1016/j.asmr.2020.04.015.](https://doi.org/10.1016/j.asmr.2020.04.015) [eCollection 2020 Oct.](#)

Davis, D. S., Briscoe, D. A., Markowski, C. T., Saville, S. E., & Taylor, C. J. (2003). Physical characteristics that predict vertical jump performance in recreational male athletes. *Physical Therapy in Sport*, 4(4), 167–174. doi:10.1016/s1466-853x(03)00037-3

Lazarou, L., Kofotolis, N., Pafis, G., & Kellis, E. (2018). Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 31(3), 437–446. <https://doi.org/10.3233/BMR-170836>

Cain, M. S., Ban, R. J., Chen, Y. P., Geil, M. D., Goerger, B. M., & Linens, S. W. (2020). Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes With Chronic Ankle Instability. *Journal of athletic training*, 55(8), 801–810. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-41-19>

Kemler, E., van de Port, I., Backx, F., & van Dijk, C. N. (2011). A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 41(3), 185–197. <https://doi.org/10.2165/11584370-000000000-00000>

Wesam Saleh A Al Attar, Ehdaa H Khaledi, Jumana M Bakhsh, Oliver Faude, Hussain Ghulam, Ross H Sanders (2022). Injury prevention programs that include balance training exercises reduce ankle injury rates among soccer players: a systematic review. *J Physiotherapy*. Jul;68(3):165-173. doi: 10.1016/j.jphys.2022.05.019. Epub 2022 Jun 23.

Zsarnoczky-Dulhazi, F.; Hegedus, A. ; Soldos, P. ; Trzaskoma, L. ; Kopper, B. (2022)
Effect of sports background on the visual and vestibular signal processing abilities of athletes
SCIENCE & SPORTS 37 : 8 pp. 798.e1-798.e6. , 6 p.