

A csípőízületi mikroinstabilitás és impingement megjelenése csapatsport versenyzők között

Investigation of hip joint microinstability and impingement among team athletes

Schandl Krisztián¹, Tóth Dorottya², Tóth Máté², Kecskés Rita², Elbert Gábor¹, Ács Pongrác¹, Filó Csilla¹

1 Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet

2 Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Doktoriskola

Absztrakt - Bevezetés és célok: A csípőízületi mikroinstabilitás egy figyelmen kívül hagyott állapot, azonban egyre nagyobb érdeklődésre tett szert az elmúlt években, a femoroacetabularis impingement-tel (FAI) együtt, a csípőfájdalom gyakori oka lehet a sportolói populáció körében. A kutatás célja az volt, hogy felmérésre kerüljenek a kórképek megjelenése a csapatsportolók között. A kutatás másodlagos célja, hogy áttekintésre kerüljenek a lokális csípőizmok potenciális stabilizáló szerepe, amelyek funkciója még nem teljesen tisztázott, de jó eséllyel hozzájárulhatnak ezen kórképek kezeléséhez. **Adatok és módszertan:** A tanulmányba került 129 sportoló, akik kora 18 és 38 év között volt. A mérések 2021 januárjától márciusig zajlottak. Beighton skála használatával kiszűrésre került az általános ízületi lazaság, majd speciális tesztek segítségével vizsgálatra került az elülső instabilitás és a FAI jelenléte. Statisztikai módszerek tekintetében két mintás t-próba, varianciaanalízis, Spearman rangkorreláció és Khí-négyzet próba használatára került sor. **Eredmények:** A résztvevők többsége nem volt hipermobil, de nagy számban mutattak pozitívítást az instabilitási és impingement teszteken. Szignifikáns különbség volt az egyes sportágak között több instabilitási teszt és az impingement teszt tekintetében. A különböző bajnokság szinten játszó labdarúgók összefüggést mutattak az elülső instabilitás és a FAI teszteken is. Szignifikáns különbséget mértünk a női és férfi játékosok között, több instabilitási teszten és az impingement teszten. **Következtetések:** A mikroinstabilitással összefüggő csípőízületi kórképek prevalens problémának tűnnek a csapatsport játékosok között, ám ezen állapotok megjelenése eltér egyes sportok esetén, illetve férfi és a női játékosok között. További kutatás szükség ezen különbségek megértése, mivel ez feltételezhetően segít a pathomechanizmus pontosabb átlátásban. A lokális csípőizmok tekintetében, a szakirodalom ellentmondásos, de a kurrens kutatásokra alapozva, ígéretes lehet további biomechanikai vizsgálatok elvégzése a témában.

Kulcsszavak: csípő mikroinstabilitás, csípőfájdalom, femoroacetabularis impingement, lokális csípőizmok

Abstract - Introduction: Hip joint microinstability is an overlooked condition, but has gained increasing interest in recent years, along with femoroacetabular impingement (FAI), as a common cause of hip pain in the athlete population. The aim of this study was to assess the prevalence of these conditions among team athletes. A secondary aim of the study was to review the potential stabilising role of the local hip muscles, whose function is not yet fully understood, but may have a good chance of contributing to the management of these pathologies. **Methods:** 129 athletes aged between 18 and 38 years were included in the study. Measurements were taken from January to March 2021. General joint laxity was screened using the Beighton scale, followed by specific tests to assess the presence of anterior instability and FAI. In terms of statistical methods, independent-sample t-test, ANOVA, Spearman rank correlation and Chi-square test were used. **Results:** The majority of participants were not hypermobile, but a large number showed positivity in the instability and impingement tests. There was a significant difference between sports for several

instability tests and for the impingement test. Footballers playing at different league levels also showed a correlation on anterior instability and FAI tests. Significant differences were measured between male and female players on several instability tests and on the impingement test. **Conclusion:** Hip joint pathologies associated with microinstability appear to be a prevalent problem among team sport players, but the presentation of these conditions differs between sports and between male and female players. Further research is needed to understand these differences, as this will presumably help to gain a more accurate understanding of the pathomechanism. With regard to the local hip muscles, the literature is conflicting, but based on the curricular research, it may be promising to conduct further biomechanical studies on this topic.

Keywords: hip microinstability, hip pain, femoroacetabular impingement, local hip muscles

1. Bevezetés

A kutatás célja csípőízület instabilitásának vizsgálata, csapatsportolók között. A szakirodalom a csípőízületet jellemzően csontosan stabil ízületnek tekinti, és az ízületi instabilitást klasszikusan akut traumával hozta összefüggésbe, azonban egyre nagyobb figyelem fordul a csípőízületi mikroinstabilitás felé (Bolia et al. 2016). A csípőízület mikroinstabilitása olyan szuprafiziológias mozgást jelent, amely az ízület fájdalmával, strukturális abnormalitásokkal és a funkció romlásával jár. Végeredményben a femurfej acetabulumhoz viszonyított, fokozott translációs mozgása jön létre, amely később a labrum, a porc, valamint a tok sérüléséhez vezethet. A patomechanizmus még nem tisztázott, egyes feltételezések szerint anatómiai abnormalitások – repetitív, rotációs és axiális terheléssel járó - sportmozgásokkal kombinálva járulnak hozzá a kialakulásához. Emellett feltételezhető, hogy szerepet játszik a szalagrendszer lazasága, valamint az ízület körüli izmok gyengesége is (Kalisvaart, 2015).

A csípőízületi instabilitás kapcsolatban áll olyan állapotokkal, mint a femuroacetabularis impingement (ütközés) (FAI) vagy a labrum laesioja. Ezek szerepet játszhatnak a degeneratív folyamatok progrediálásában, fokozott rizikót jelentenek az arthrosis kialakulásában (Reichenbach, 2011; McCarthy, 2001). Impingement esetén a csípő hátsó instabilitása léphet fel, az ízület a fiziológias tartományt megelőzően csontos ütközés jön létre flexió és berotáció során, a további flexió pedig femurfej sublaxálódását okozhatja (Krych AJ, 2012).

Ezen kórképek kiemelt figyelmet érdemelnek a sportolói populáció körében, mivel magas arányban jelennek meg bizonyos sportok esetén (Ochoa, 2010; Kapron, 2011; Weber, 2015). Az ízületet

érintő repetitív, rotációs mozgások, amely a gyakorlatban irányváltás révén vagy az axiális terhelés, amely a felugrások által valósulhat meg, jelen van olyan csapatsportokban, mint a kézilabda vagy a röplabda, amelyek esetén az említett kórképek jelenléte kevésbé ismeretes.

A sportolók az egyre nagyobb versenykihívások miatt az edzések során nagyobb és nagyobb terhelést kapnak, mind az izomrendszerre, mind az ízületek tekintetében. Az edzés adaptáció során a szakembereknek egyre nagyobb figyelmet kell fordítani az ízületi mobilizációra, hogy elkerülhetőek legyenek a sérülések.

Az ízület stabilitását passzív és aktív elemek, valamint az idegrendszeri működés szinergizmusa teremti meg. Az ízület instabilitása ezek közül valamelyik (vagy több) alrendszer deficitjéből ered, amely fokozott translációs mozgáshoz, - valamint az ízület későbbi túlterheléséhez – vezet, ha a többi alrendszer nem képes azt kompenzálni (Retchford, 2013).

A sportmozgások kialakításához a mozgásszervrendszeren belül beszélhetünk lokális és globális izmokról. A lokális izmok fontosak az ízület stabilitásában, az elmozdulás tengelyéhez közel fejtenek ki erőt, ezáltal túlnyomórészt inkább kompressziót hoznak létre, mint forgatónyomatékot, valamint képesek növelni a feszességet az ízületben azáltal, hogy az ízület passzív elemeihez kapcsolódnak. A globális izmok felületesebben helyezkednek el és képesek nagyobb forgatónyomatékot létrehozni, a nagyobb élettani keresztmetszet és nagyobb teherkar által. A csípőízület stabilitásában még nem teljesen tisztázott a kisebb lokális izmok szerepe, ezért az instabilitással járó kórképek kezelése és a hatékony rehabilitáció érdekében fontos lesz ezen izmok funkciójának és biomechanikai sajátosságainak a pontosabb megértése (Retchford, 2013).

A nem megfelelő edzésmunka hatására hátsó instabilitása jelenik meg a csípőízületben amely csípőízületi fájdalomhoz vezethet, sérülhet a labrum, az ízületi porc, csökkenhet a mozgástartomány, az ízület körüli izomzat csökkent erejével, kóros mozgásmintákkal és csökkent funkcióval járhat. Az impingement incidenciája jellemzően azoknál a sportoknál magas, amelyek repetitív, mély csípőflexiós mozgással járnak (pl. jégkorong, síelés vagy labdarúgás) (Zhang, 2015; McNeill W, 2016). Az impingement (ütközéses) szindrómát a csípőízület veleszületett vagy szerzett alakváltozása okozza melynek következtében a combcsont nyaka, bizonyos mozgások során beleütközik a csípőízület vápájának a peremébe.

A csípőízület passzív stabilitását a csontos struktúrák, a labrum valamint a tok-, és szalagrendszer biztosítja. A csont morfológiai eltérései jelentős hatással bírnak a funkcióra, valamint az ízület fejlődésére. A megfelelő mértékű acetabularis fedettség hiánya hozzájárulhat az instabilitáshoz. A diszplázia súlyossága korrelációt mutat a porc-, és a labrum laesiojával. A femur egyes deformitásai, úgy mint a coxa valga vagy az antetorsio szintén okozhatnak mikroinstabilitást, illetve ezek kombinálódhatnak is a diszpláziával. A csontos deformítások közé sorolható az acetabularis impingement, amely szintén okozhat mikroinstabilitást (Dangin, 2016). A labrumban nociceptorok és proprioceptorok is találhatóak, amely a szenzoros információt a központi idegrendszer felé közvetítik, hozzájárulva a mozgáskoordinációhoz, ezáltal feltételezhetően az ízületi stabilitáshoz, a fájdalomérzethez (Haversath, 2013) és a kötőszöveti újjáépülést befolyásoló neuroszekrécióhoz (Alzaharani, 2014).

A tok-, szalagrendszer szerepe szintén kiemelkedő jelentőségű a stabilitás tekintetében. A femurfej nagyobb ízfelszínnel rendelkezik, mint az acetabulum, ennek eredményeképp állás során a femurfej ventralis és craniális része szabadon marad. Ez az ízület nagymértékű flexióját teszi lehetővé, azonban ez nagyobb terhet is ró az elől lévő lágyszövetekre, (Boykin, 2011) ezzel párhuzamosan az ízületi tok ventrális része vastagabb (Philippon M. J., 2015). Bár a csípőízület nagy fokú stabilitással rendelkezik és kis erőbehatásokra nem luxálódik, egyes sportok, amelyek magas fokú mobilitást igényelnek szignifikánsan növelhetik a csípőízület tok-, szalagrendszerének az elaszticitását, ennek következtében mikroinstabilitás alakulhat ki ezeknél a sportolóknál (Bolia, 2016).

Az anatómiai tényezők mellett egyes sporttevékenységek is rizikófaktort jelenthetnek. Az ízület instabilitása jellemzően nagy mozgástartományt igénylő sportolóknál jelentkezik, úgy mint tornászok, táncosok, vagy műkorcsolyázók. A magas fokú mozgástartomány kompenzációjaként a lágyszövetek lazasága alakulhat ki. A FAI megjelenése a mozgástartománybeli restriktiók révén korlátozni fogja a sportolót ezen sporttevékenységekben, tehát magasabb szinten ritkábban jelenik meg, viszont érdemes szem előtt tartani, hogy ha jelen van, a fokozott mozgástartománybeli igények és a fizikai aktivitás miatt, előbb provokál tüneteket, mint az átlag populáció tagjainál. Emellett az instabilitás és az impingement kombinálódhat is, a csontos deformitás megléte mellett az extrém mértékű abductio elülső-alsó, az extrém flexió hátsó-alsó irányú szubluxációt provokálhat (Weber, 2015).

A mélyebb, kisebb forgatónyomatékkal rendelkező, lokális izmok stabilizáló szerepe a vállízület, valamint a lumbális és nyaki gerinc tekintetében evidenciának tekinthető. A csípőízület lokálisan elhelyezkedő, aktív stabilizátorainak potenciális szerepével kevesebb szakirodalom foglalkozott, és egységes vélemény nem született. Retchford és munkatársai egy 2013-ban megjelent review-ban már áttekintették a csípő körüli izmok lehetséges stabilizáló szerepét EMG-vel, MRI-vel végzett kutatásokra, modellkutatásokra, holttesteken végzett kutatásokra, valamint az egyes izmok morfológiai jellemzőire alapozva. Azóta több cikk is megjelent hasonló témában, amely a kérdéskör tisztább átlátását segítheti. Egyes szerzők a csípőízület dinamikus stabilizátoraiként az ízületi tokba belesugárzó izmokat emelik ki, úgy mint a m. gluteus minimus, a m. iliocapsularis, valamint a m. rectus femoris egy része. A m. gluteus minimus (GMin) alapvető stabilizáló szereppel rendelkezik a csípőízületben, mivel az izom rostlefutása párhuzamos a femurnyakra, ezáltal képes a femurfejet a superomedialis irányban az acetabulum felé húzni (Retchford, 2013; Bolia, 2016).

1.1 Korábbi kutatási eredmények

Lawrenson és munkatársai 2019-ben már az iliocapsularis aktivitását már járás során vizsgálták. A kutatás másodlagos célja az volt, hogy összehasonlítsa az elülső perikapszuláris izmok EMG-s aktivitását normális, valamint lerövidült lépéshossz esetén. A kutatásban 15 önkéntes vett részt, 10 férfi

és 5 nő, akik átlagéletkora 22 ± 2 volt. Az alanyok egészségesek, bármiféle csípőízületi vagy járásbeli tünettől mentesek voltak. A résztvevőket fizikai aktivitás vonatkozásában is felmérték, a Hip Sports Activity Scale alapján, amelyen a minta átlaga 5.4 pont lett, mely azt jelenti, hogy a kutatási mintában szereplők rekreációs szintű sportolónak számítanak. Lemérték a járás időbeli karakterisztikáit, mint a sarokérintés vagy az elrugaszkodás idejét, melyhez mindkét oldali sarokra és ujjakra szenzorokat helyeztek fel. A calcaneus dorsalis részén és az S1-es csigolyán markereket helyeztek el 3D-s mozgásanalízishez, amellyel a járáshosszt és a járás sebességét mérték. Az alanyok először négy körben a természetes, maguk által választott lépéshosszokkal jártak. A lépéshossz átlagát a sarokra helyezett markerek közti távolságból számolták ki az egymást követő lépések során. A lépés sebességét a sarcumon (csípő keresztcsonton) elhelyezett marker segítségével mérték. Ezután a résztvevőket megkérték arra, hogy még négy kört tegyenek, de kisebb lépésekkel, hogy rövidebb lépéshossz mellett is rögzítve legyen az izmok aktivitása. A járást a következő fázisokra osztották az analízis során: korai támaszfázis (0-30%), késő támaszfázis (30-60%), kezdeti lendítéstől a középlendítésig (60-90%), teljes támaszfázis (sarokérintéstől az elrugaszkodásig), valamint a teljes lendítés fázis (elrugaszkodástól az azonos oldali sarokérintésig). A járás jellemzőit kétmintás t-próba használatával hasonlították össze. A rövidebb lépéshossz mellett az amplitúdó szignifikánsabban alacsonyabb volt a támaszfázis elején ($p=0.01$) és szignifikánsabban magasabb a támaszfázis második felében ($p = 0.03$). A szerzők hipotézise az volt, hogy a m. iliocapsularis aktívan támogatja az iliofemoralis szalag stabilizáló és ventrális translációt kontrolláló funkcióját, amely feltételezi, hogy extensio során nagyobb aktivitást mutat az izom. Ennek ellentmond, hogy az izom aktivitása járás során a lendítési fázisban mutatott magas aktivitást, illetve az, hogy az amplitúdó nőtt a rövidebb lépéshossz mellett. A járás során a csípőflexió nem tisztán izommunka által, nagyrészt az elülső passzív struktúrákban tárolt energia révén valósul meg (Lawrenson, 2019).

Hoppe és munkatársai 2017-ben három, a csípőízület elülső instabilitását vizsgáló speciális teszt diagnosztikus validitását határozta meg. Az AB-HEER teszt során a beteg oldalt fekvő helyzetben el, az érintett csípő van felül. A kezelő $30-45^\circ$ -ban abdukulja és extendálja, valamint kirotálja a lábat,

miközben ventralis irányú erőt fejt ki a trochanter major (nagy tompor) hátsó részére. A teszt pozitív amennyiben elülső csípőfájdalom jelentkezik. A következő teszt a hason fekvő végzett instabilitás teszt, amely során a kezelő az érintett oldali térdet 90° -ig flektálja, majd a másik kezével lefelé irányú erőt fejt ki, miközben kirotációt végez a lábon. A teszt pozitív elülső csípőfájdalom esetén. A harmadik, az anterior apprehension teszt során a beteg háton fekszik a kezelőágyon. Az érintett oldali láb lelóg a kezelőágyról, a másik lábat a beteg hashoz húzza. A kezelő az érintett oldali lábat hiperextendálja és kirotálja. A teszt pozitív elülső csípőfájdalom esetén. A kutatók retrospektíven használták fel olyan atroszkópos csípőműtéten átesett sportoló ($n=109$) adatait, akiknél feltételezhetően fennállt az instabilitás. Az alanyok átlag kora 27,8 (13-58 év között), közülük 44 férfi és 65 nő. A műtét előtt minden beteg átesett járás-, ROM-, izomerővizsgálaton, valamint elvégezték rajtuk az alábbi teszteket: flexió/adductio/berotáció (FADIR), labrum stressz teszt, Patrick teszt, Trendelenburg jel, valamint ízületi lazaságot vizsgáló Beighton teszt. Az instabilitás teszteket az egyik szerző végezte el a betegeken. Az AB-HEER teszt mutatta a legmagasabb szenzitivitást (80.6%), negatív prediktív értéket (77.8%), és a második legmagasabb specifikusságot (89.4%). A legnagyobb specifikusságot a hason fekvő végzett instabilitás teszt mutatta (97.9%), illetve ennek volt a legmagasabb a pozitív prediktív értéke (97.9%), azonban alacsony szenzitivitása (33.9%). Az anterior apprehension teszt szenzitivitása 71%, specifitása 85%, összességében 77,1% pontosságot mutatott. Azokban az esetekben, amikor mindhárom teszt pozitív lett, 95%-ban fennállt a mikroinstabilitás intraoperatív diagnózis. A szerző következtetése szerint a tesztek segíthetnek az ízületi instabilitás klinikai diagnózisában (Hoppe, 2017).

2. Célkitűzés

Egyes csípőízület körüli lokális izmokról, azok funkciójáról, valamint az ízület instabilitása esetén betöltött potenciális szerepükről még keveset tudni, ezért a kutatás célja áttekinteni ezen izmok lehetséges stabilizáló szerepét, amely végső soron a mozgásterápia hatékonyságát is befolyásolhatja. A pandémia első hulláma után, az újra nyíló bajnoki évadban a csapatsportban érdekelt játékosok körében látványosan megnőtt a térdízület sérüléseinek száma, főként a ligamentum cruciatum anterius

(LCA, elülső keresztszalag) szakadások jelentek meg nagy számban. Szakértők folyamatosan kutatják ennek az okát. Ez a kutatás szintén az ízületi instabilitás témakörben próbál a sportolók segítségére lenni tudományos háttérrel, ezért kezdeményeződött ez a vizsgálat is, hogy a nevezett sportágakban sportolók körében kiderüljön, hogy milyen arányban van jelen a csípő instabilitása és ez milyen befolyással van az ízületekre.

A mikroinstabilitással kapcsolatban szakirodalom főként a magas mobilitási igénnyel járó sportok tekintetében áll rendelkezésre, úgy mint tornászok vagy táncosok, azonban rizikócsoporthoz számíthatnak az irányváltással járó repetitív, rotációs mozgásoknak és az axiális terhelésnek kitett sportolók, főként labdajátékok részvevői.

A kutatás célja, hogy speciális tesztek segítségével felmérje az instabilitás megjelenését különböző csapatsportokban résztvevő (labdarúgás, kézilabda, röplabda, kosárlabda, jégkorong és vízilabda) sportolóknál.

2.1 Hipotézisek

Első feltételezés, hogy a fájdalomtesztek pozitívítása általános ízületi lazaságtól függetlenül jelentkezik.

Második feltételezés, hogy a különböző sportágak versenyzői eltérést mutatnak az elülső instabilitási tesztek tekintetében.

Harmadik feltételezés, hogy az azonos sportágak versenyzői a különböző szintű bajnokságok ellenére összefüggést mutatnak az elülső instabilitási tesztek tekintetében.

Negyedik feltételezés, hogy a különböző sportágak versenyzői eltérést mutatnak az FADIR teszt tekintetében.

Ötödik feltételezés, hogy az azonos sportágak versenyzői a különböző szintű bajnokságok ellenére összefüggést mutatnak a FADIR teszt tekintetében.

Hatodik feltételezés, hogy a férfi és női sportolók között eltérés lehet az elülső instabilitási tesztek tekintetében.

Hetedik feltételezés, hogy a férfi és női sportolók között eltérés lehet a FADIR teszt tekintetében.

3. Módszerek

A kutatás kvantitatív és kvalitatív típusú, primer és szekunder adatgyűjtésen alapuló vizsgálat volt. A primer adatgyűjtésen alapuló kutatási rész keresztmetszeti vizsgálat.

Magyarország, csapatsportokban érdekelt játékosok az ország területéről (labdarúgás, röplabda, kézilabda, kosárlabda, jégkorong, vízilabda). Főbb egyesületek: Pécsi Vasutas Sport Kör, Pécsi Egyetemi Atlétikai Club, Pécsi Városi Sportiskola Egyesület, Rátgéber Nemzeti Kosárlabda Akadémia, Pécsi Mecsek Futball Club, a méréseket 2021 január és márciusa között végeztük. A kutatásba a Magyarországon csapatsportban érdekelt játékosokat vontuk be.

A mintavételhez kényelmi mintaválasztást és célirányos kiválasztást alkalmaztunk. Választásunk azon játékosokra esett, akik a beválasztási kritériumoknak megfelelnek.

A kutatás tervezésekor kiválasztásra kerültek sportegyesületek, amelyek érdekelték csapatsportágak hazai versenysorozataiban. A csapatsportok kiválasztásánál a látvány-csapatsportágak igazolt 18 év feletti játékosai kerültek a mintába, labdarúgás, kézilabda, röplabda, kosárlabda, jégkorong és vízilabda sportágakban.

Kizárásra kerültek azok akiknek a 2020/21-es szezonra nem volt érvényes játékgengedélyük, 18 év alattiak voltak és a szezon közben megsérült játékosok.

Az elsődleges feladat a speciális tesztek elvégzése volt a csapatoknál. Először általános ízületi lazaságot vizsgáló validált tesztet (Beighton-skála), majd szintén validált fájdalomtesztet alkalmaztunk, melyek a következők voltak: Abduction Hyperextension External Rotation (továbbiakban AB-HEER) teszt, Prone instability teszt, Anterior apprehension teszt, valamint FADIR teszt.

Beighton-skála: A tesztek az általános ízületi lazaságot vizsgálják. Négy tesztet oldalanként végzünk el, az ötödik pedig egy bilaterális teszt. Pozitív tesztneként 1 pont adható, így összesen 9 pontot lehet elérni. Az elért pontok alapján három csoportba oszthatóak be az alanyok: nem hipermobil (0-4), fokozott mobilitás (5-6), hipermobil (7-9). A pontrendszer az alábbi tesztet tartalmazza:

V. MCP (*metacarpo-phalangeae*) ízület hiperextenzió: a beteg karja alásínezve fekszik az asztalon, a vizsgáló a kisujjat passzívan extendálja. Pozitív, ha meghaladja a 90°-ot.

Könyök hiperextenzió: a beteg karja alásínezve, nyújtva az asztalon, a tenyere felfelé néz. A vizsgáló passzívan extendálja a könyököt. Pozitív 10°-ot meghaladó hiperextenzió esetén.

Térd hiperextenzió: a beteg hátán fekszik, a kezelő passzívan extendálja a térdet. Pozitív 10°-ot meghaladó hiperextenzió esetén.

Hüvelykujj alkarhoz érintése: a beteg előre nyújtja a karját pronációs helyzetben (hüvelykujj lefelé néz), a másik kezével megpróbálja hozzányomni a hüvelykujjat az alkarhoz. Pozitív a teszt, ha eléri az alkart.

Talajérintés egyenes térddel: a beteg előrehajol egyenes térdekkel. Pozitív, ha a tenyerével eléri a talajt.

AB-HEER teszt: A teszt során passzív abductiót, hiperextenziót és kirotációt hozunk létre a csípőízületben. A teszt a csípőízület elülső instabilitását és a labrum elülső részének a laesioját szűri ki. A teszt során a vizsgált alany oldalt fekszik, a térdei 90°-os flexióban vannak. A vizsgáló az egyik kezével 30-45°-ig abdukálja, extendálja és kirotálja a felül lévő lábat, miközben a másik kezével a trochanter major hátsó részére ventral felé fejt ki erőt. A teszt pozitív elülső csípőfájdalom esetén.

Prone instability teszt: A teszt során passzív kirotációt hajtunk végre a vizsgált csípőízületben. A teszt a csípőízület elülső instabilitását és a labrum elülső részének a laesioját szűri ki. A vizsgált alany hason fekszik, a vizsgáló neki oldalt áll, és az ellenoldali lábat 90°-ig flektálja, majd kirotációt hoz létre, míg a másik kezével a trochanter major hátsó részét ventral felé nyomja. A teszt pozitív elülső csípőfájdalom esetén.

Anterior apprehension teszt: A teszt során passzív kirotációt hajtunk végre a vizsgált csípőízületben, amellyel a csípőízület

elülső instabilitását és a labrum elülső részének a laesioja szűrhető ki. A vizsgált alany háton fekszik kezelőágyon, a nem vizsgált lábat hasához húzza, a másik láb lelóg az ágyról, amelyet a vizsgáló hiperextendál és kirotál. A teszt pozitív elülső csípőfájdalom esetén.

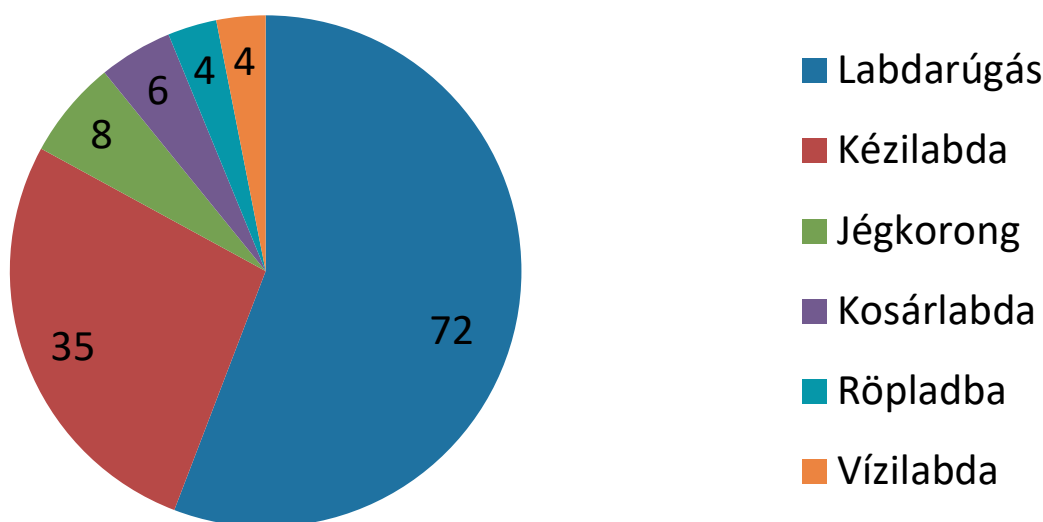
FADIR teszt (flexió, addukció, befelé rotáció; impingement teszt): A teszt során passzívan flexiót, adductio-t és berotációt hajtunk végre a vizsgált csípőízületben, amely a FAI meglétét jelezheti. A vizsgált alany háton fekszik, a vizsgáló flektálja, berotálja és addukálja a lábat. A teszt pozitív csípőfájdalom esetén.

Jelen dolgozatunkban azokat a teszt eredményeket mutatjuk be hangsúlyosan, amelyek a feltételezéseinket szignifikánsan támasztják alá.

Az adatbázis kialakítása után a statisztikai elemzésekhez nem parametrikus független minta t-próbát (Mann Whitney U), ANOVA (variancia analízis) tesztet az összefüggés vizsgálatokhoz pedig korreláció (Spearman) analízist, chí négyzet próbát és Cramer V tesztet használtunk IBM SPSS 23 szoftver segítségével.

4. Eredmények

A kutatásba 129 sportoló került bevonásra. Közülük 72 labdarúgó, 35 kézilabda, 8 jégkorong, 6 kosárlabda, 4 röplabda és 4 vízilabda játékos. (1. ábra)



1. ábra: A kutatásban résztvevők sportág szerinti megoszlása (saját szerkesztés)

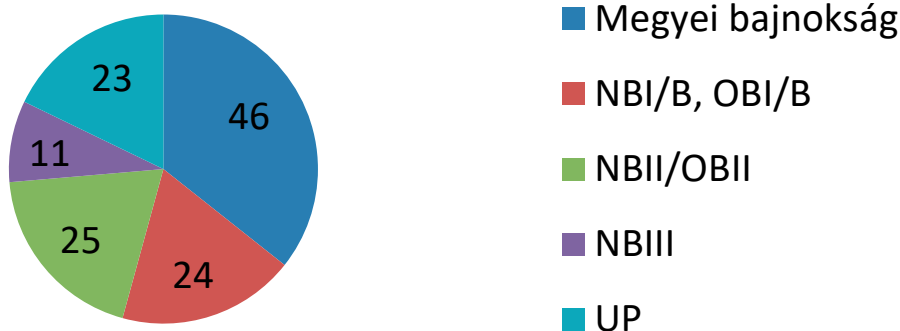
A vizsgált sportolók között 93 férfi, 37 női játékos szerepelt. A résztvevők átlagéletkora $21,3 \pm 2,7$ év, a legfiatalabb 18, a legidősebb 38 éves. (1. táblázat)

1. táblázat - A résztvevők jellemzői sportáganként

	Kor (év)	Férfi, n (%)	Magasság (cm)	Súly (kg)
Labdarúgás (n = 72)	20,8(±2,2)	52 (72%)	175,9 (±7,5)	70,6 (±8,9)
Kézilabda (n = 35)	22,9(±3,5)	19 (54%)	179,7 (±9,7)	75,2 (±12,3)
Jégkorong (n = 8)	18,4(±0,5)	8 (100%)	180,9 (±3,9)	75,6 (±7,3)
Kosárlabda (n = 6)	21,3(± 0,8)	6 (100%)	197 (±9,7)	75,7 (±9,2)
Röplabda (n = 4)	23,5(±2,5)	4 (100%)	187 (±3,5)	80,3 (±3,8)
Vízilabda (n = 4)	20(±1)	3 (75%)	177,25 (±7,8)	77,3 (±7,8)

A bevont sportolók több bajnoki szinten versenyző játékosok közül kerültek ki. A vízilabdások és kosárlabdázók NBI, a röplabdások NBII, míg a bevásztott jégkorongozók utánpótlás játékosok

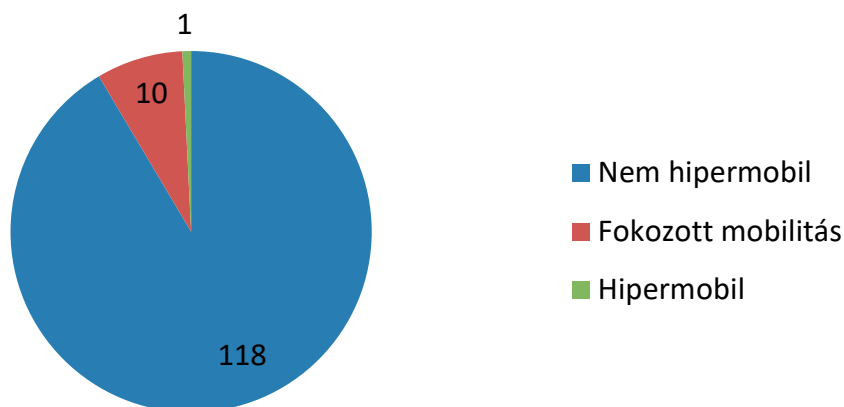
voltak. A kézilabdások két osztályból kerültek ki, közülük 14 NBI/B és 21 NBII játékos volt. A labdarúgók között 11 NBIII, 46 megyei és 15 utánpótlás játékosok volt. (2. ábra)



2. ábra: A kutatásban résztvevő sportolók bajnoksági szint szerinti megoszlása (saját szerkesztés)

Mindössze 10 sportoló érte el a fokozott mobilitás szintjét (5-6 pont), és csak 1 a hipermobilitást (7-9 pont), a maradék 118 sportoló nem mutatott

fokozott mobilitást (0-4 pont). Ezt a megoszlást a 3. ábrán szemléltetjük.



3. ábra: A kutatásban résztvevő sportolók mobilitási szintjének megoszlása Beighton-skála alapján

Az ízületi lazaság tesztjei közül a nemek tekintetében szignifikáns különbséget mértünk a jobb oldali könyök hiperextenzióánál ($p = 0,03$), a jobb oldali térd hiperextenzióánál ($p = 0,003$), a jobb hüvelykujj alkarhoz érintése során ($p = 0,024$), valamint az egyenes térdrel végzett talajérintésnél ($p=0,006$).

Az első instabilitási tesztek elvégzése során legalább egynél fájdalmat jelzett összesen 121 sportoló. A jobb és bal oldali AB-HEER teszt összesen 14, a jobb oldali Prone instability 98, a bal oldali 116 esetben lett pozitív. A jobb oldali Anterior apprehension teszten 106, bal oldalin 105 alany tesztelt pozitívrá. Összesen négy sportoló volt, aki

mindhárom teszt esetén, mindkét oldalon fájdalmat jelzett.

Mind a jobb, mind a baloldalon AB-HEER teszt pozitívítást mutatott összesen 14 játékosnál, ebből 9 kézilabdás, 4 labdarúgó és 1 röplabdás. A csoportok között szignifikáns különbség volt a jobboldalon ($p = 0,19$) és a baloldalon is ($p = 0,02$).

A Prone instability teszt bal oldalon pozitív lett 116 sportoló esetében, 62 labdarúgó, 33 kézilabdázó, 7 jégkorongozó, 6 kosárlabdázó és 4 röplabda játékos esetén. A vízilabdások közül senki nem tesztelt pozitívan. Itt a varianciaanalízis (ANOVA) szignifikáns eltérést mutattak a csoportok között ($p = 0,0$). (2. táblázat)

2. táblázat: AB-HERR tesztek összesített eredményei

Csoportok	Összes játékos	Pozitív teszt (jobb oldal)	Átlag (jobb oldal)	Pozitív teszt (bal oldal)	Átlag (bal oldal)
Jégkorong	8	0	0	0	0
Kézilabda	35	9	0,25	9	0,25
Kosárlabda	6	0	0	0	0
Labdarúgás	72	4	0,05	4	0,05
Röplabda	4	1	0,25	1	0,25
Vízilabda	4	0	0	0	0

A jobb oldalon végzett Anterior apprehension teszt 100%-ban pozitívítást mutatott a jégkorongozók, kézilabdások, vízilabdások és a kosárlabdások esetén, valamint a labdarúgók 69%-ánál és a röplabdások 75%-ánál, a csoportok közötti eltérés pedig szignifikánsnak mutatkozott ($p = 0,0$).

A tesztek eredményének nemenkénti eltéréseinek a vizsgálatára két mintás t-próbát futtatunk, amely a bal oldali Prone instability és mindkét oldali Anterior apprehension teszt esetén mutatott szignifikanciát. Anterior apprehension (jobb) $p=0,008$, Anterior apprehension (bal) $p=0,029$, Prone instability (bal) $p=0,41$.

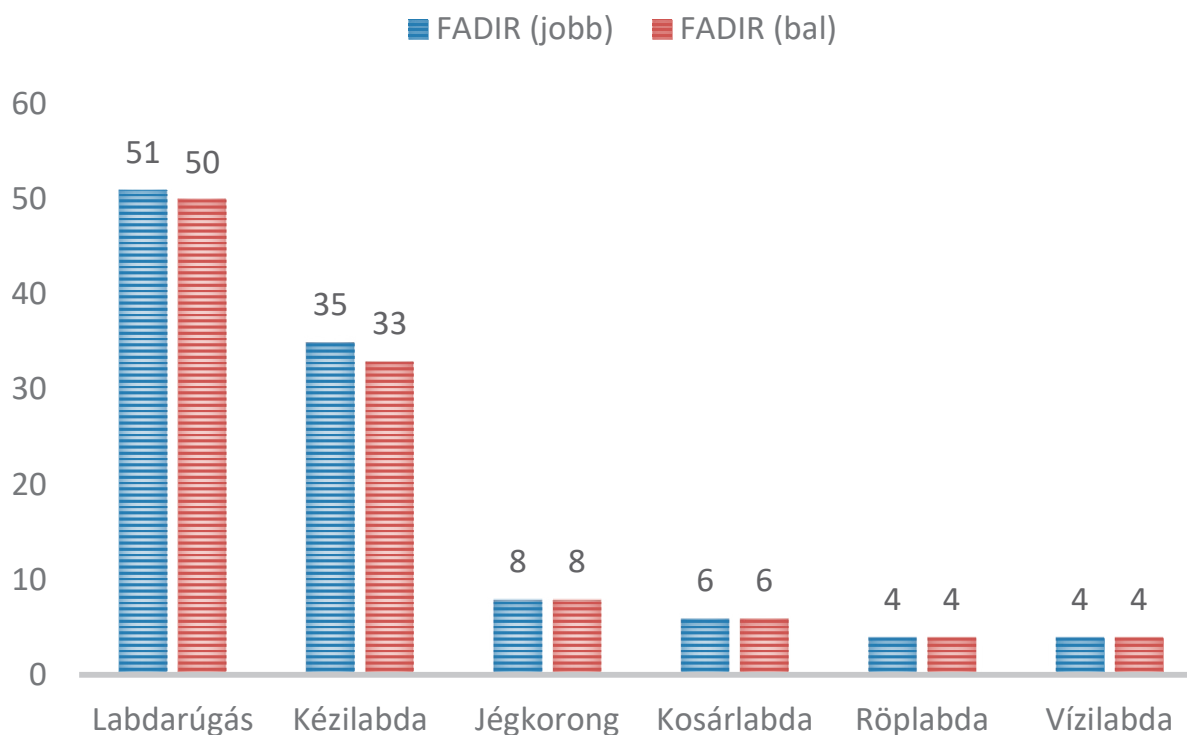
Az azonos sportágak különböző osztályaiban versenyző játékosok között korrelációt vizsgált a kutatás. A kézilabdások két osztályban játszottak, náluk Spearman-féle rangkorrelációt alkalmaztunk. NBII és NBI/B Prone instability (jobb) $p=0,005$,

A labdarúgók utánpótlás, megyei és NBII bajnoksági szintű játékosok közül kerültek ki, a három osztály miatt náluk keresztábra elemzésre került sor, ahol Khí-négyzet próba eredményét kerestük. Az összefüggés jelentőségét Phi és Cramers mutatók alapján került meghatározásra $p=0,036$. A jobb oldali Prone instability teszt pozitív lett 15 UP, 35 megyei és 6 NBII játékosnál.

Khí-négyzet próba volt a statisztikai vizsgálat módszere az összefüggésekre, az asszociáció erősségét pedig Phi és Cramer V mutatók jelezték $p=0,02$.

A baloldali Prone instability teszten fájdalmat jelzett összesen 62 sportoló, közülük 15 UP labdarúgó, 41 megyei labdarúgó és 6 NBII-es kézilabda játékos. Az összefüggés itt is szignifikáns, $p=0,03$.

A FADIR teszt során, 105 sportoló mindkét oldalon mutatta a teszt pozitívítást emellett 3 sportoló csak a jobb oldalon. (4. ábra)



4. ábra: A FADIR teszt pozitivitása sportáganként (saját szerkesztés)

A bal oldali FADIR teszten pozitív lett a 50 labdarúgó, 35 kézilabdás, az összes jégkorongos, 6 kosárlabdás, 4 vízilabdás és 4 röplabdás tesztje. A csoportok között az eltérést varianciaanalízissel (ANOVA) vizsgáltuk, amely szignifikáns eltérést mutatott $p=0,03$.

A nemek közti eltérés vizsgálata nem paraméteres két mintás t-próbával történt, amely eredménye mindkét oldalon szignifikáns különbséget mutatott $p=0,01$.

A kézilabdások két osztályban játszottak (NBI/B, NBII), a két osztályban játszó játékosok közti összefüggés vizsgálatához Spearman-féle rangkorrelációt alkalmazott a kutatás. A bal oldali FADIR teszt szignifikáns összefüggést mutatott $p=0,007$.

A labdarúgók három csoportjánál Khí-négyzet próbával került meghatározásra az eredmény a Phi és Cramers mutatók alapján. Az itt futtatott Khí-négyzet próbán szignifikáns eredményt mutatott $p=0,014$.

Az első hipotézisben a feltételezés az volt, hogy a mikroinstabilitás vagy az impingement pozitívítása általános ízületi lazaságtól függetlenül jelenik meg. Az ízületi lazaság felmérését a Beighton-pontrendszert 5 tesztje határozta meg. Ezek között szerepel 4 passzívan végzett, bilaterális teszt (V. MCP ízületi hiperextenzió, könyök hiperextenzió,

térd hiperextenzió, és a hüvelykujj alkarhoz érintése). Ezeknél egy pont adható oldalanként, emellett szerepel egy unilaterális teszt, a talajérintés egyenes térddel, amelyre adható egy pont pozitívítás esetén. Így érhető el összesen 9 pont, ez alapján osztályozhatók a sportolók mobilitásuk tekintetében, nem hipermobil (0-4), fokozott mobilitás (5-6), hipermobil (7-9) kategóriába. A tesztek alapján a felmért sportolók 91%-a nem érte el a fokozott mobilitás szintjét a Beighton-skálán, fokozott mobilitást 10, hipermobilitást pedig csak 1 sportolón mértünk. Ezzel párhuzamosan 121 sportoló, vagyis a sportolók 93,8%-a jelzett valamely instabilitást vizsgáló teszten fájdalmat. Ezek alapján hipotézisünket igazoltnak tekintjük.

Második hipotézisünk felállításánál a feltételezés az volt, hogy más és más sportágakban különböző mértékben jelenik meg az elülső instabilitás a különböző sportmozgásokból fakadó eltérő terhelés miatt. Az egyes csoportokon mért tesztek eredményének az összevetésére egytényezős varianciaanalízist használatára került sor, amely szignifikáns eredményt mutatott mind bal oldalon ($p = 0,02$), mind a jobb oldalon végzett AB-HEER ($p = 0,02$) teszten. A csoportok között a Prone instability teszt átlagértéke a bal oldalon mutatott szignifikáns eltérést ($p = 0,0$), míg az Anterior apprehension teszt

a jobb oldalon ($p = 0,0$). Az eredmények alapján a hipotézis igazoltnak tekinthető.

A következő hipotézis során összefüggés vizsgálatára került sor a kézilabdások és a labdarúgók körében, akik több osztályban játszottak ezért náluk a bajnoksági szintek közti vizsgálatára került sor. A kézilabdások közül NBI/B és NBII versenyzők kerültek a mintába, a statisztikai módszer nem parametrikus Spearman korreláció volt. Itt mindössze a jobb oldali Prone instability teszt mutatott gyenge kapcsolatot ($p = 0,005$).

A beválasztott labdarúgók NBII, megyei és UP szintű játékosok közül kerültek ki, ezen csoportok között több teszt is összefüggést mutatott. A jobb oldali Prone instability tesztre futatott Khí-négyzet próba alapján szignifikáns összefüggés állt fent ($p = 0,02$) a csoportok között. Az összefüggés Cramer V és Phi mutatók alapján erősnek tekinthető. A bal oldali Prone instability teszt esetén is összefüggés volt a csoportok között ($p = 0,003$), a Phi és Cramer V mutatók alapján itt szintén szoros összefüggést mutatott. Szintén szignifikáns összefüggés található a bal oldali Anterior apprehension tesztre futatott Khí-négyzet próba alapján ($p = 0,0$), Ezek alapján ez a hipotézis részben igazoltnak tekinthető. A labdarúgásban versenyző különböző szintű bajnokságokban részvevő játékosok több teszt tekintetében is erős összefüggést mutattak. A kézilabdásokon végzett mérés alapján nem tekinthető igazoltnak a hipotézis.

A következő hipotézis feltételezése volt, hogy a különböző sportágak versenyzői eltérést mutatnak a FADIR teszt tekintetében. A kutatók arra voltunk kíváncsiak, hogy van-e szignifikáns eltérés az FAI megjelenését tekintve egyes sportáganként. Az eltérő sportági terhelésből fakadóan azt feltételeztük, hogy az impingement kialakulása, ezáltal a teszt pozitivitása eltérő mértékben jelentkezik más és más sport versenyzőinél. Ezt alátámasztja, hogy varianciaanalízis során szignifikáns eredmény látható a bal oldali FADIR teszt pozitívításában ($p = 0,034$). Ez alapján ezt a hipotézist igazoltnak tekintjük.

Az utolsó hipotézis tekintetében, hogy az azonos sportágak versenyzői a különböző szintű bajnokságok ellenére összefüggést mutatnak a FADIR teszt eredményekben, a kézilabdások közti korrelációanalízis eredményeként a jobb oldali FADIR teszten az NBI/B és NBII játékosok szignifikáns összefüggést mutattak.

A labdarúgásban szereplő osztályok eredményeinek összevetése során a jobb oldali FADIR tesztre futtatott Khí-négyzet próba szignifikáns összefüggést mutatott.

Az eredmények alapján a hipotézis igazoltnak tekinthető, melyet alátámaszt a labdarúgók eredményeinek a vizsgálata, valamint a kézilabdások varianciaanalízise a bal oldali FADIR tekintetében.

A nemek közötti eltérés vizsgálata két mintás t-próbával történt. Szignifikáns különbséget látható a nemek közt a bal oldali Prone instability teszt-nél ($p = 0,041$) emellett az Anterior apprehension teszt a jobb ($p = 0,008$), és a baloldalon ($p = 0,029$) is szignifikáns különbséget mutatott a nemek között. Bal oldali Prone instability teszten a férfi játékosok 91%-a mutatott pozitívítást, a női játékosoknak pedig 84%-a. A jobb oldali Anterior apprehension teszten a férfiak 86%-a, a nők 73%-a mutatott míg a bal oldalon ez az arány 84% a férfiak és 76%-a a női játékosok esetén. Ezek alapján hipotézis igazoltnak tekinthető.

A nemek közötti eltérés vizsgálata szintén két mintás t-próbával történt. Szignifikáns különbség volt megfigyelhető a férfi és a női sportolók között, mind a jobb oldalon ($p = 0,009$), mind a bal oldalon vizsgált FADIR teszt ($p = 0,001$) esetén. A jobb oldali FADIR teszten a férfi játékosok 67%-a, míg a nők 51%-a jelzett fájdalmat. A baloldali FADIR teszten a férfi játékosok 68%-a, míg a női játékosok 54%-a mutatott pozitívítást. Az eredmények alapján a hipotézis szintén igazolódott.

5. Megbeszélés

A kutatás témájának középpontjába a csípőízület elülső instabilitását és a hátsó instabilitást provokáló impingementet állítottuk, célunk volt, hogy kutatásunk során felmértük a magyarországi, csapatsportokban résztvevő játékosok között az említett kórképek megjelenését, valamint, hogy összevessük az egyes sportágakban szereplők, a női és férfi játékosok eredményeit, valamint, hogy megvizsgáljuk az összefüggést az azonos sportágban szereplő, de eltérő bajnokságon résztvevő sportolóknál. A téma aktualitását több tényező is indokolja. A csípőízület mikroinstabilitása jelenleg még nem teljesen tisztázott állapot, a patomechanizmus pontos leírása még várat magára, azonban a feltételezett rizikófaktorokat figyelembe véve a csapatsportokban résztvevő játékosok kitétek lehetnek a kórkép kialakulásának. A sportági irányváltással

járó rotációs mozgások vagy a felugrásból adódó axiális terhelés repetitív megjelenése indokolja a játékosok szűrését ezen patológiákra. Az ízület stabilitása csökkenhet a tok-, szalagrendszer lazasága révén. Emellett kulcsfontosságú képlet a labrum, amely nagy mértékben védi a porcot a kompressziós erőktől, de lényes stabilizáló szereppel is rendelkezik, mivel a disztrakciós erők hatását is képes ellensúlyozni azáltal, hogy negatív nyomást hoz létre a synoviális folyadékban, gátolva a femurfej szubluxációját (Philippon, 2014). Fontos szempont, hogy a labrum nem csak akut trauma esetén sérülhet, hanem repetitív mikrotraumák hatására, fáradásos sérülés következhet be. FAI megléte esetén pedig a csontos deformitás okozta ütközés hatására szintén sérülhet a labrum, amely gyakorlatilag circulus vitiosus-szerűen hozzájárulhat az ízületi stabilitás csökkenéséhez. A FAI megjelenését már több szakirodalom is taglalta, amelyek azt találták, hogy az impingement lehetséges oka a sportolóknál megjelenő csípőfájdalomnak, illetve azt, hogy nagyobb prevalenciát mutat, mint az átlag populációban (Ochoa, 2010 ; Kapron, 2011). Mérésünk eredménye összhangban van ezekkel, a vizsgált sportolók igen magas arányban mutattak pozitívítást a fájdalomteszteken. A FAI jellemzően hiperflexiós, repetitív mikroterhelés hatására jön létre, és összefüggést mutat az ízület hátsó irányú szubluxációjával (Krych, 2012).

A mikroinstabilitás fájdalmas jellegéből adódóan elkülöníthető a hiper mobilitástól. (Bolia, 2016) A fájdalomtesztek elvégzése előtt a résztvevőkön szűrtük az általános ízületi lazaság meglétét és osztályoztuk az alanyokat az eredmények alapján. Ehhez a Beighton-skála tesztrendszerét alkalmaztuk Smits-Engelmsan és munkatársai leírása alapján (Smits-Engelmsan, 2011). Mérésünk alapján a mintánkban résztvevő sportolók közül csupán 1 volt hiper mobil és csak 10 ért el olyan pontszámot, amely alapján a fokozott mobilitás kategóriába sorolható.

5.1. Az instabilitás kialakulásának okai

A csípő elülső instabilitásának megjelenését, fájdalmat provokáló tesztek használatával mértük fel Hoppe és munkatársai leírása alapján (Hoppe, 2017). Az ízület elülső instabilitásának kialakulására főként a magas mobilitási igényeket támasztó sportok esetén jellemző, mivel a túlnyújtott szalagrendszer rizikófaktoraként tekinthető. Ugyanakkor

a kockázatot jelenthet a már említett rotációs és axiális terheléssel járó repetitív sportmozgások kombinálódása, meglévő ízületi deformációkkal (úgy mint coxa valga vagy antetorsio). Tudomásunk szerint nem áll rendelkezésre olyan szakirodalom, amely célzottan ezen sportágak tekintetében vizsgálta volna a kórkép megjelenését. Így második számú hipotézisünk során azt feltételeztük, hogy az különböző sportágakban, az eltérő terhelésből fakadóan, más arányban jelenhet meg az ízület elülső instabilitása. Az eredmények igazolták ezen hipotézisünket. Negyedik hipotézisünk felállítása során ugyanezt vettük figyelembe az impingement tekintetében. Ezt a hipotézisünket alátámasztotta, hogy a bal oldali FADIR teszt esetén szignifikáns eltérést mértünk a csoportok között. Az elképzeléssel összecseng, hogy itt az összes jégkorongban szereplő játékos, a labdarúgásban versenyzők pedig magas arányban mutatták a teszt pozitívítását, amely a várható volt a szakirodalom alapján. Tekintve, hogy szignifikáns különbség volt tapasztalható az egyes sportágak között, megalapozottnak tűnik további vizsgálatok elvégzése ezen sportágakban szereplő játékosokon, nagyobb elemszám bevonása mellett.

Mivel a kutatásunkba beválasztott kézilabdások és labdarúgók különböző szintű bajnokságokon versenyzők közül kerültek ki, ezért a csoportok között összefüggést vizsgáltunk mind az elülső instabilitás, mind az impingement eredményeinek tekintetében. A vonatkozó hármas és ötös számú hipotézisek felállítása során azt feltételeztük, hogy a kórképek kialakulása sportágspecifikus terhelés hatására alakul ki, ezért az adott sportágban, a bajnoksági szinttől függetlenül jelentkezik a kórkép. Az eredmények alapján részben igazolódtak ezen hipotézisek. A hármas számú hipotézis esetén az elülső instabilitási tesztek eredményei alapján vizsgáltuk az összefüggést a különböző bajnoksági szinteken versenyzők között. A labdarúgók NBII, megyei és utánpótlás játékosok közül kerültek ki, ezen csoportoknál több tesztet összevetve is erős összefüggést találtunk. A kézilabdások NBI/B és NBII csoportban szereplő játékosai között mért korreláció eredményei nem igazolták a hipotézist. Ennek pontos magyarázatát nem tudjuk. Ötös számú hipotézisünknel ugyanezt vizsgáltuk a FADIR tesztre vonatkozóan, ahol a labdarúgók mindhárom vizsgált csoportja szoros összefüggést mutatott, illetve az NBI és NBII kézilabda játékosok a bal oldali

FADIR teszt tekintetében. Összességében az eredmények alátámasztják az elképzelésünket.

Hatos és hetes számú hipotézisünk során arra voltunk kíváncsiak, hogy a kórképek megjelenése eltér-e a két nem között. Több elülső instabilitási teszt esetén is szignifikáns eltérés volt a férfi és női játékosokon. A FADIR teszt esetén mindkét oldal eredményei eltértek a nemek tekintetében. A tapasztalható eltérés pontos okát nem tudjuk. A nemek közti eltérésről a kórképek prevalenciájának tekintetében az áttekintett szakirodalom nem értekezik. Bár az ízület instabilitásától a hipermobilitás elkülöníthető, ugyanakkor a tok-, szalagrendszer lazasága rizikófaktort jelenthet. Hipotéziseink felállítása során azt vettük figyelembe, hogy a fiatal lányok esetén hormonális háttere is lehet a predispozíciót jelentő kötőszöveti lazaságnak. Az ovuláció során bekövetkező hormonális változások facilitálhatják a kötőszöveti rendszer lazaságát, ezért a fiatal lányoknál pubertás után nő a hiperlaxitás prevalenciája (Weber, 2015). Bár hipotézisünk ebben a formában igazolódott, azonban azt vártuk, hogy a női játékosok között nagyobb arányban fog jelentkezni az instabilitási tesztek pozitivitása. Ezzel szemben a szignifikáns különbséget mutató elülső instabilitás és mindkét oldali FADIR teszten is konstansan nagyobb arányban mutatkozott pozitívítás a férfi játékosokon. Szintén megjegyzendő, hogy a Beighton-skála alapján is kis mértékben mutatkozott csak fokozott mobilitás vagy hipermobilitás a vizsgált sportolókon. A tapasztalt nembeli különbségek pontosabb megértéséhez további vizsgálat szükséges.

5.2 Vizsgálati limitáció

Szót kell ejtenünk a vizsgálat limitációiról. A sportolók felmérése során törekedtünk arra, hogy validált tesztek alkalmazunk, ugyanakkor fontos megemlíteni, hogy a fizikális vizsgálat nem pontos. Ezen kórképek egzakt diagnosztizáláshoz képkalkuló eljárások szükségesek. A FAI vizsgálatára a FADIR tesztet használtuk, melynél egy 2014-es metaanalízist vettünk alapul (Reiman, 2014), ez alapján a teszt szenzitív, de alacsony specifikusságot mutat, ezért az impingementre vonatkozó eredményeinket érdemes ezek fényében szemlélni. Ugyanakkor nem elhanyagolható a tesztek pozitívításának magas aránya, amely mindenképp indokolja a csapatsportolók körében a kórkép pontosabb szűrését, illetve differenciáldiagnózis felállítását, akár képkalkuló eljárások használatával.

Kutatásunk egy másik hiányossága, hogy nem mértük fel a sportolók lábdominanciáját, mely alapján következtetést vonhatnánk le arról, hogy a fájdalom megjelenése hogyan viszonyul a domináns oldalhoz és hogy az abból fakadó esetleges aszimmetria milyen mértékben része a patomechanizmusnak. Ennek vizsgálatára jövőbeli kutatások szükségesek.

Szintén a limitációk közé tartozik, hogy egyes sportágaknál, alacsony elemszámot tudtunk csak bevinni az éppen jelenlevő pandémiás helyzet miatt. Részben a szakirodalom (pl. jégkorongosok tekintetében), részben az eredményeink nyomán, indokoltnak tekintjük, hogy további vizsgálatok szülessenek ezekben a sportágakban, nagyobb elemszám részvételével.

Másodlagos célunk az volt, hogy utánajárjunk, a mikroinstabilitás fennállása esetén képes-e kompenzálni az aktív stabilizálórendszer a passzív stabilizáló elemek deficitjét, valamint, hogy eredhet-e az izmok gyengeségéből, esetleg idegrendszeri gátlásából maga az ízület mikroinstabilitása. Mivel tudomásunk szerint, ezt a témakört ebben a formában nem vizsgálták, ezekre a kérdésekre az elmúlt évek kapcsolódó kutatásai, az izmok architektúrája és biomechanikai sajátosságai alapján tudunk következtetni. A témakör továbbra is ellentmondásosnak tűnik, azonban a szakirodalom áttekintése során több kutatást is citáltunk, amely hozzásegíthet a pontosabb megértéshez.

5.3 A kirotótor izmok szerepe

Az elmúlt évtizedben több vizsgálat tárgya volt a m. iliocapsularis, amely diszplázia esetén mutat kompenzatórikus hipertrófiát, fokozott vápafedettség esetén pedig atrófiát, ezek alapján az izom lehetséges stabilizáló funkciója érdeklődést generált (Babst, 2011).

A csípő mély kirotótorainak vizsgálata nagyrészt anatómiai modellezésre és holttesteken végzett kutatásokra alapul. Ide tartozik a m. obturator externus, m. obturator internus, a m. gemellus superior, m. gemellus inferior, és a m. quadratus femoris és a m. piriformis. Ezek az ízületi tok hátsó része mentén futnak, és - az utóbbi kivételével - kis mértékben belesugároznak a tokba (Walters, 2014). Morfológiai jellemzőik alapján analógiát mutatnak a m-infraspinatus és teres minor izmokkal. Feltételezhetően azért, hogy kisebb élettani keresztmetszettel, valamint horizontális

rostlefutással rendelkeznek, a kirotáción túl jelentős szerepük lehet az ízfelszínnek közti kompresszió létrehozásában, ezáltal az ízületi stabilitásban (Neumann, 2010). Az izmok architektúrája szintén arra enged következtetni, hogy a kirotátoroknak jelentős stabilizáló funkciójuk lehet. Erre közvetett bizonyíték lehet, hogy egy kutatás során nagyobb számban találtak diszlokációt hátsó feltárással történő csípőprotézis esetén (Khan, 2007). A FAI tekintetében született már a mély kirotátorokat is érintő kutatás. Diamond és munkatársai 2016-os tanulmányukban járás során vizsgálták a csípőkörüli izmok szinergizmusát EMG-vel, ahol a m. obturator internus és a m. quadratus femoris konstansan eltérő koordinációt mutatott azoknál, akiknél fennállt a FAI kontrollcsoporttal összevetve.

6. Következtetések

Kutatásunk megerősítette, korábbi tanulmányok eredményeit miszerint más tanulmányokkal egyetemben a kisebb, lokális izmok architektúráját és biomechanikai tulajdonságait tekintve analógia hozható más régiókon található lokális izmokkal, amelyek dinamikus stabilizátorai lehetnek az ízületnek. Ezek a mélyen elhelyezkedő izmok, kisebb élettani keresztmetszettel rendelkeznek, kisebb szarkomerhosszal, kevésbé a forgatónyomaték létrehozásában tekinthetők fontosnak, mint kompresszió létrehozásában és egyes feltételezések szerint pedig magasabb arányban tartalmaznak lassú, oxidatív rostokat, valamint nagy az izomorsó-sűrűségük (Retchford, 2013). Utóbbiakra jelenleg csak közvetett bizonyítékok vannak, a szakirodalmi előzmények vizsgálata során megállapítható, hogy nem áll rendelkezésre még olyan kutatás, amely pontosan ezeket a tényezőket vizsgálta volna a lokális csípőizmok tekintetében. Mindezt szem előtt tartva, feltételezhetően az ízület célzott stabilizálása során ezen izmok jellegénél fogva kevésbé a szelektív erősítés rejthet potenciált, mint a proprioceptív tréning, az intermuszkuláris koordináció javítása, valamint a motoros kontroll fejlesztése.

Mivel a mérés alapján levonható az a következtetés, hogy a csapatsportolók körében magas arányban jelenik meg az ízület mikroinstabilitása, a témakör pontosabb átlátása fontos lehet, rehabilitációs, illetve szekunder prevenció célból az érintett sportolóknál. A FAI kezelése jelenleg főként artroszkópos műtét útján valósul meg. A fizioterápia szerepe a kérdésben mindenképp adekvát mind prevenció, mint rehabilitációs szinten. A műtét után csökkent izomerő

erő várható (Hallberg, 2020), ezért a sportba történő visszarehabilitálás során mindenképp hasznos a periartikuláris izmok pontosabb biomechanikai, valamint az izmok szinergizmusát fenntartó idegrendszeri háttér tisztább átlátása a csapatsportolókkal dolgozó fizioterapeuták számára.

Az elmúlt évek kutatásaiból megjelenik több eredmény, ám a téma még továbbra is feltárássra vár, ezért indokolt a további kutatások elvégzését a témában.

Irodalomjegyzék

1. Alzharani A, Bali K, Gudena R, Railton P, Ponjevic D, Matyas JR, Powell JN. (2014) The innervation of the human acetabular labrum and hip joint: an anatomic study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014 Feb 14;15:41. doi: 10.1186/1471-2474-15-41.
2. Babst D, Steppacher SD, Ganz R, Siebenrock KA, Tannast M. (2011) The iliocapsularis muscle: an important stabilizer in the dysplastic hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2011 Jun;469(6):1728-34. doi: 10.1007/s11999-010-1705-x.
3. Bolia I, Chahla J, Locks R, Briggs K, Philippon MJ. (2016) Microinstability of the hip: a previously unrecognized pathology. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016 Dec 21;6(3):354-360. doi: 10.11138/mltj/2016.6.3.354.
4. Boykin RE, Anz AW, Bushnell BD, Kocher MS, Stubbs AJ, Philippon MJ. (2011) Hip instability. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Jun;19(6):340-9. doi: 10.5435/00124635-201106000-00004.
5. Dangin A, Tardy N, Wettstein M, May O, Bonin N. (2016) Microinstability of the hip: A review. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016 Dec;102(8S):S301-S309. doi: 10.1016/j.otsr.2016.09.002.
6. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. (2003) An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech.* 2003 Feb;36(2):171-8. doi: 10.1016/s0021-9290(02)00365-2.
7. Hallberg S, Sansone M, Augustsson J. (2020) Full recovery of hip muscle strength is not achieved at return to sports in patients with femoroacetabular impingement surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020 Apr;28(4):1276-1282. doi: 10.1007/s00167-018-5337-0.
8. Haversath M, Hanke J, Landgraber S, Herten M, Zilkens C, Krauspe R, Jäger M. (2013) The distribution of nociceptive innervation in the painful hip: a histological investigation. *Bone Joint J.* 2013 Jun;95-B(6):770-6. doi: 10.1302/0301-620X.95B6.30262.