

XXXII. OTDK Testnevelés- és Sporttudományi Szekció

Elugró láb - lövő kar vs. lendítő láb - passzív kar

Készítette:

Maróti Kristóf és Maróti Levente

1. Bevezetés

A test középvonalában található úgynevezett medián sagittális sík, két majdnem tökéletesen hasonló jobb és bal oldalra osztja a testet. A fejlődés korai szakaszában a részarányosság tökéletes, azonban aszimmetria alakul ki a fejlődés későbbi szakaszában (pl: szív lép máj helyzete) (Csoknya és Wilhelm, 2011). Ehhez a bilaterális szimmetriához kapcsolódik a jobb- és balkezesség is, ami annak tudható be, hogy melyik agyfélteke dominál (Rácz, 2012). Ez a bilaterális szimmetria a végtagokon is megfigyelhető, rendszeres fizikai aktivitás hatására a végtagok antropometriai szempontból aszimmetrikussá válnak. Számos kutatás alátámasztja, hogy a test két oldala között antropometriai eltérések figyelhetők meg (Laubach és McConville, 1967; Garn, 1976; Schell, 1985; Holla, 1996). Ezen különbségek a felső végtagokon szembetűnőbbek, melyek valószínűleg az adott kéz dominanciáján múlnak (Uliaszek és Mascie-Taylor, 1994; Geschwind és Galaburda, 1985). Neumann (1992) gyermekeken és felnőtteken végzett vizsgálata kimutatta, hogy a jobb kezesek jobb karjának terület, szélesség és hosszúság adatai szignifikánsan nagyobbak, mint a bal karjuké. A balkezeseknél azonban ezen antropometriai adatok kisebb különbséget mutattak.

A kézilabdázás olyan sportjáték, amely minden ember számára könnyen elsajátítható alap mozgásformákat tartalmaz, ezek alapján a futó, ugró, dobó és küzdő játékok közé sorolják. Különböző technikai elemekből épül fel, mint a futás, ugrás, dobás. Ezen technikai elemek végrehajtásához szükséges a megfelelő kondicionális felkészültség. A mi szempontunkból fontos az ugrás és a dobás. Mindenek előtt át kell tekintenünk ezen technikai elemeket, hogy megértsük hogyan jelennek meg a kézilabdázásban.

Ugrás

A természetes mozgásokhoz tartozik. A felugrás és elugrás leginkább a támadás technikai elemeihez tartozó alapfeltétel, ugyanakkor terminológiailag ezeket a mozgásokat az előkészítő mozgásanyagokhoz is besorolhatjuk (Fekete, 2010).

Ezek a mozgások a védekező játékosok cselekvésében is megjelennek, a sáncolás vagy labdáért való ugrás esetében. Azonban elsősorban a támadó játékosok eredményességét szolgálja. Minél magasabbra ugrik egy támadó a labdával, vagy minél messzebbre, annál eredményesebb lesz a kapura lövés, hiszen több időt tölt a levegőben, ezáltal több ideje marad a megfelelő döntés meghozatalára és az eredményes befejezés kivitelezésére is több ideje van.

A kézilabdázásban a felugrásokat nagy sokszínűség jellemzi, hiszen alkalmazkodni kell a folyamatosan változó körülményekhez. Ez az alkalmazkodás a magas szintű játék alapfeltétele (Fekete, 2010).

Az ugrások tárgyalásakor az atlétika mozgásanyagához tartozó ugrások figyelembe vétele is indokolt. Az ugrásnak alapvetően hat fázisa van. Ezek a lendületszerzés, lelapulás, kitámasztás, lendítés, elrugaszkodás, légmunka, leérkezés. Ezek a fázisok természetesen a kézilabdázásban is megtalálhatók, de sportág specifikus eltérések is megfigyelhetők (Fekete, 2010).

A lendület szerzés célja a megfelelő vízszintes sebesség elérése és átalakítása függőleges sebességgé. A lendület szerzés helyből történő felugrás esetén is jelen van. A térdék erőteljesen behajlanak a láb izmai előfeszített állapotba kerülnek, a súlypont a megfelelő határig süllyed, majd erőteljes elrugaszkodás következik, eközben a karok hátsó rézsútos mélytartásból erőteljesen lendülnek felfelé. Ezek a tényezők összeadódnak és így alakul ki a játékos mozgási energiája, amivel végre tudja hajtani a felugrást (Fekete, 2010).

A lendület szerzés továbbá történhet futásból, vagy egy illetve több lépés gyors egymás utáni végrehajtásából a helyzettől függően. A futásból történő lendületszerzésben nagyon fontos szerepe van az utolsó három lépésnek, de ezen belül is az utolsó két lépésnek, hiszen itt történik meg a lelapulás, a kitámasztás és a lendítés előkészítése. Az utolsó előtti lépésnél a test súlypontja optimálisan süllyed, ezt a térdék hajlítása és a test enyhén hátra döntött helyzete eredményezi. Az utolsó lépés hosszabb, mint az előző, itt történik meg a kitámasztás és a lendítés előkészítése is megkezdődik. A kitámasztás a vízszintes mozgási energiát hivatott átalakítani függőleges mozgási energiává. A kitámasztás során a támasztó láb erőteljesen behajlik, és előfeszített állapotba kerül, a lábra ekkor igen nagy teher nehezedik, amit izomerővel lehet kompenzálni. Ezzel egy időben a másik térd és a dobó kar lemarad. Az eredményes elrugaszkodáshoz nem elegendő csupán a kitámasztó láb erőteljes nyújtása, hanem ehhez még hozzá járul a másik térd és a karok aktív lendítő munkája (Fekete, 2010).

Az elrugaszkodást követően a repülés fázisába kerül a sportoló, ami szintén nagyon fontos az eredményesség szempontjából. E fázisban hajtandó végre a kapura lövés és az esetlegesen szükséges cselezés. A röppályának van felszálló ága, holtpontja és leszálló ága.

Mindegyik fázis alkalmas arra, hogy a sportoló végrehajtsa a cselezést vagy a kapura lövést. Azonban ezeket a mozzanatok nem célszerű az utolsó szakaszra, a leszálló ágra hagyni, hiszen ott a talajra érkezésre is ügyelni kell (Fekete, 2010).

A talajra érkezésnek kettős feladata van, egyrészt biztosítani kell a biztonságos, sérülés mentes landolást, továbbá hozzá kell járulnia a lehető leggyorsabb játékba avatkozáshoz. A talajra érkezésnek is több lehetséges opciója van. Ezek a tompítás, kigurulás, gurulás és a kicsúszás (Fekete, 2010).

Tompításnál a boka, térd, csípő ízületek behajlanak és a súlypont ezáltal a talaj felé közeledik. A karok kinyúlnak a talaj irányába, nyitott tenyérrel. Először az ujjak majd a tenyér többi része érintkezik a talajjal, majd a csukló és könyök ízületek behajlanak és a sportoló hajlított karú mellső fekvőtámasz helyzetébe kerül (Fekete, 2010).

A kigurulás során jelen van egy hossz tengely menti forgás, minek hatására a dobó oldali váll és kar lemaradnak és nem a talaj irányába néznek, míg az ellen oldali váll igen. A játékos lövő karral ellentétes oldala megkezd a tompítást, ami a hossz tengely menti forgást felerősíti. A játékos a hátára fordul majd a kigurulás hason fekvésben végződik (Fekete, 2010).

Gurulással végzett a talajra érkezés abban az esetben indokolt, ha a játékos szélességi tengelye körüli forgás a nagyobb. A biztonságos leérkezéshez szükséges a súlypont minél nagyobb pályán történő lassítása. Először az egyensúly vesztes irányába eső kar kezdi meg a tompítást. A játékosnak igyekeznie kell a testén minél nagyobb felületet kialakítani, hogy minél puhább legyen a gurulás. Ezt úgy éri el, hogy először az egyensúly vesztes irányával megegyező oldali vállán keresztül a hátára gurul, miközben a fejét a mellkas irányába hajlítja. A gurulás ülő helyzetben fejeződik be, szükséges a farizmuk erőteljes feszítése és a lábak terpesztése a végleges megálláshoz (Fekete, 2010).

A kicsúszással történő talajfogás nem minden esetben kivitelezhető, csak olyan helyszíneken célravezető, ahol a borítás minősége ezt lehetővé teszi. Ez a fajta talajra érkezés akkor figyelhető meg, ha a játékos vízszintes sebessége nagy és a leérkezés szöge lapos. A játékos szembe fordul a talajjal, majd mindkét karját előre nyújtja és a könyök ízületek hajlításával megkezd a tompítást. Először a mellkas, has, majd a combok kerülnek a talajra és az ezek által biztosított nagy felület súrlódása fékezi a vízszintes irányú sebességet. A játékos

karjának aktív fékező munkájával hozzá járulhat a lassulás mértékének növeléséhez. A fej és áll elemelése a talajtól nagyon fontos a sérülések elkerülése végett. Előfordulhat, hogy a játékos a lövő mozdulatból származó szélességi tengely körüli forgás miatt nem képes a talajjal szembe fordulni. Ebben az esetben a kicsúszást valamelyik oldalán hajtja végre (Fekete, 2010).

Átadások

„Az átadás tudatos, legalább két játékos egymás közötti kapcsolatát jelenti a labda segítségével. Az átadások konkrét célja a támadójátékosok összekapcsolása az állandó támadási feszültség fenntartására. Az átadásokkal lehet az egyes támadójátékosokat a támadás szervezésébe bevonni és kihasználni minden egyes támadójátékos tudását a támadás eredményes befejezéséhez „ (Madarász, 1981).

Abban az esetben, ha térben és időben pontos, akkor érvényesül csak az átadás kiemelt szerepe, és lehetővé teszi a támadótárs következő, a sikeresség szempontjából legjobban elvárható megoldás végrehajtását (Madarász, 1981).

Stabil egyensúlyi helyzetből kell végrehajtani az átadásokat. Az átadás pontatlan lehet, ha nincs megfelelő egyensúlyi helyzet, és az átadás nem éri el azt a leginkább fontos szerepét, hogy támadást építsen. A posztionkénti alaphelyzet ideális az átadások végrehajtására. Futás és felugrás közben is történhet átadás, a hibázás lehetősége azonban nagyobb. Ugyanakkor szükség is van rá, mert játék közben nincs mindig idő úgymond „beleállni az átadásba” (Madarász, 1981).

Az átadásban résztvevő kezek száma szerint az átadások lehetnek kétkezes átadások és egykezes átadások. A kétkezes átadási formákat többnyire bedobásoknál, bejátszásoknál és rövid, de nagy pontosságot igénylő helyzetekben használjuk. Ezen technika a mai kézilabdázásban elég ritka. Átadási formák lehetnek kétkezes felső, kétkezes mellső, kétkezes alsó-test előtt és test mellett történő átadás, valamint a labda terelése-tolása oldalra, és kosár érintéssel történő átadás (Madarász, 1981).

Az egykezes átadások a leggyakoribbak, azon belül is az egykezes felső átadás. Előnye, hogy gyors felkészítés után gyorsan végrehajtható és az átadás sebessége is nagymértékben kontrollálható. Előnyei közé tartozik, hogy könnyen elsajátítható, hiszen egy

természetes mozgásformáról van szó, amit kisgyermek korunk óta alkalmazunk különböző játékos feladatokban. A védő is csak szabálytalanság árán tudja megakadályozni az átadást, a labda kiemelt helyzetének köszönhetően (Madarász, 1981).

Egy kézzel történő átadások közül többfélét is ismerünk. Felső átadást, felugrással történő átadást, alsó átadást, test előtti átadást-befelé a dobókarral ellentétes irányba, kifelé a dobókarral megegyező irányba, test mögötti átadást-csípő és fejmagasságban, csukló átadást, test előtti átadást egyenesen előre, valamint labda tolását, lökését az adott irányba. Egyéb átadások melyeket nem lehet a fent említett kategóriákba sorolni, a labda átnyújtása, a labda gurítása, átadás labdavezetéssel, a labda ütése (Madarász, 1981).

Kapuralövés

Kapuralövések felosztása:

Lövések távolsága szerint a kapuralövéseket távoli lövésekre, közép távoli lövésekre és közeli lövésekre oszthatjuk. Lövések a posztok helye szerint érkehetnek szélről, átlövő pozícióból, az irányító helyéről, beálló, valamint kapus posztról.

Labda röppályája szerint a kapuralövések lehetnek egyenes és visszahúzott lövések, ívelt lövések, pattintott lövések, valamint pörgetett lövések- „zunder” .

Labda kapura történő érkezésének helye szerint többféle lövéstípust különböztetünk meg. Felső lövést, középmagas lövést, alsó lövést, test melletti lövést, hosszú és rövid oldalra történő lövést, egyenes lövést és visszahúzott lövést.

Kapuralövés végrehajtható talajról, bedőléssel és elhajlással, valamint felugrásból, beugrásból és bevetődésből (Szabó, 2007).

Minden lövési formát figyelembe véve a felső lövést alkalmazzák legtöbbször a játékosok. Ennek oka, hogy ez a lövési forma alkalmas leginkább a labda pontos célba juttatására, mindazonáltal, olyan természetes mozgás, melyet már kézilabdás pályafutásuk előttről is ismernek a játékosok. Ez a fajta kapuralövés csak céljában tér el a felső átadástól, hiszen itt a gólszerzés az elsődleges feladat. Legtöbbször távoli és középtávoli területekről alkalmazzák (Szabó, 2007).

A felugrásos lövés, a játék leglátványosabb eleme. Ha a talajról történő lövésen felül, a levegőből is kapuba tudjuk juttatni a labdát, kiszámíthatatlanabbá válhat a lövés. Mindemellett a távolságot is növelhetjük a kaputól. Ez a kapuralövési forma eredményesebb lehet, hiszen a védőtől távolabbról hajtjuk végre. A levegőben azonban labilis helyzet lép fel ami nehezíti a támadó játékos helyzetét. Nagy szerepe van a légmunkának, és a levegőben történő stabilitásnak, mert a lövés csak egy stabil helyzetből lehet pontos (Szabó, 2007).

2. Célkitűzés

Az említett technikai elemeket, felugrás, elugrás, átadás és kapuralövés többnyire ugró láb-lövő kar kombinációban végzik, így edzésen és mérkőzés szituációban többen dolgoztatják. A vizsgálatunk során szeretnénk megtudni azt, hogy a női kézilabdázók felső és alsó végtagjai között, a lövő és passzív kar, valamint az ugró és lendítő láb között van-e szignifikáns antropometriai, valamint testösszetételben lévő különbség.

3. Hipotézis

A vizsgálat során azt az eredményt várjuk, hogy a vizsgált személyek elugró lábának és lövő karjának antropometriai méretei nagyobbak lesznek, mint a lendítő láb és a passzív kar antropometriai méretei. A különbséget a nagy erejű ugrások és dobások által okozott többlet terhelés jelenti. A kézilabdázásban ugyanis nem jellemző, hogy a játékosok mindkét kezükkel ugyan olyan hatékonysággal tudnának kapura löni. Az egyik kar dominanciája magával hozza az ellentétes oldali láb dominanciáját, a felugrást tekintve, amit az összetett lövő mozdulat eredményez.

4. Mérési eljárások

Antropometria mérések

Testmagasság

A testmagasság mérése antropométerrel (Keuffer and Essel Company) történik. A fejet úgy tartja, hogy a fülnyílás felső határa és a szemzug alsó része egy egyenesbe esik (frankfurti egyenes) a sarkak a talajon összeérnek. A vizsgált személy vegyen mély lélegzetet és azt tartsa meg, amíg centiméter pontossággal mérjük (Mészáros, 1990).

Testsúly

A minimális ruházatot viselő személy a mérleg közepére áll. A testsúlyt 0,1 kg pontossággal mérjük. InBody 230 géppel (Mészáros, 1990).

Kerületméretek

Ennél a mérésnél különböző testrészek területét mérjük. A mérést mérőszalaggal (Keuffer and Essel Company) végezzük, az eredményt 1 cm pontossággal kapjuk meg. Fontos odafigyelni, hogy a mérőszalag ne csússzon el és megközelítőleg kör alakú méretet vegyünk fel.

Relaxált felkar terület nyújtva

A vizsgált személy lazán lógó felkarján mérjük. A vállcsúcsot a könyökkel (acromion-olecranon processus) összekötő vonal képzeletbeli felezőpontjánál a horizontális síkban vezetjük körbe a mérőszalagot.

Hajlított felkar terület

A vizsgált személy könyökét maximálisan behajlítja. A mérőszalagot ugyan azon a ponton vezetjük körbe mint nyújtott kar esetében, a vállcsúcsot a könyökkel (acromion-olecranon processus) összekötő képzeletbeli egyenes felezőpontjánál, a horizontális síkban.

Alkar terület

A vizsgált személy lazán lógó alkarján mérjük. A mérőszalagot az alkar felső harmadának legvastagabb pontján vezetjük körbe, a horizontális síkban.

Kéz terület

A vizsgált személy kezének ujjait zárva tartja, a hüvelykujját elemeli. A terület méretet a II-V. ujj metacarpo-phalangealis ízületeken mérjük.

Comb terület

A vizsgált személy kis terpeszben áll, épp csak akkorában, hogy a mérőszalagot körbe tudjuk vezetni a combján. A mérőszalagot a gluteus maximus és a biceps femoralis találkozásánál vezetjük körbe, a horizontális síkon. Férfiak és nők esetében is etikus, ha megkérjük, hogy magának vezesse körbe a mérőszalagot a meghatározott ponton.

Lábszár terület

A vizsgált személy állva helyezkedik el, a mérést pedig a lábszár felső harmadának legvastagabb pontján vesszük fel, a horizontális síkban (Mészáros, 1990).

Condylus szélesség

A csontvégek távolságának mérése. Condylusszélesség mérővel (Keuffer and Essel Company) végezzük, 0,1 cm pontossággal határozható meg a mért adat.

Könyök szélesség

A vizsgált személy könyökét behajlítja és felemeli. A mérést a humerus epicondylus medialis et lateralis között mérjük.

Térd szélesség

A vizsgált személyt leültetjük úgy, hogy a lábszára és a combja 90 fokos szöget zárjon be. A mérést a femur epicondylus medialis et lateralis között mérjük (Bodzsár és Zsákai, 2004).

Bőrredők

Ennél a mérésnél a bőrt és a bőr alatti kötőszövetet a bal kéz hüvelyk-és mutatóujjával fogjuk meg, majd elemeljük az alatta lévő izmoktól. A caliper (Holtain) szárait helyezzük 1 cm-rel a bal kéz ujjai alá és engedjük teljesen benyomódni a bőrredő leolvasása előtt.

A mérést 0,1 mm pontossággal végezzük. Fontos, hogy mindig függőleges irányú bőrredőt mérjünk (Mészáros, 1990).

Bőrredő a tricepsen

A méretet a vizsgált személy lazán lógó karjának hátsó oldalán, a vállcsúcsot a könyökkel (acromion-olecranon processus) összekötő vonal képzeletbeli felezőpontjánál vesszük fel.

Bőrredő a bicepsen

A bőrredőt a kar elülső oldalán, közvetlenül a könyökhajlat feletti függőleges vonalon emeljük el, a tricepsen mért bőrredővel egy magasságban.

Bőrredő a combon

A combon lévő méretet a comb elülső, felső részén vesszük fel, ahol a comb területét is mértük. A vizsgált személy álló helyzetben van.

Bőrredő a lábszáron

A lábszár bőrredőjét a belső oldalon mérjük, a lábszár felső harmadán, ahol a lábszár szélességet mértük. Ülő pozícióban mérünk úgy, hogy a vizsgált személy lábszára és combja 90 fokos szöget zárjon be (Bodzsár és Zsákai, 2004).

A testösszetétel meghatározás BIOIMPEDANCIA analízissel történik (Kyle, 2004). Az impedancia elektromos ellenállást jelent. A szövetek eltérő elektromos vezető képességgel rendelkeznek, a módszer ezen elv alapján számolja ki a testösszetételt. Az InBody 230 gép

segítségével tudjuk a vezető képességet, és ezáltal a testösszetételt meghatározni. A mérésnél szükséges személyes adatokat is megadni (nem, életkor, testmagasság). A szövetek elektromos vezető képességét meghatározza a szövetet alkotó sejtek víz és elektrolit tartalma és alakja. Minél kevesebb vizet tartalmaz a sejt és alakja minél jobban megközelíti a kerek formát, annál rosszabb a vezető képessége. A szövetek közül a zsírszövetre jellemző az, hogy sejtjei a legkevesebb vizet tartalmazzák és alakja a legkerekesebb más szövet sejtjeihez képest. Tehát ennek a szövettípusnak a legrosszabb az elektromos vezető képessége. Ezzel szemben az izomszövetet alkotó sejtek víztartalma viszonylag magas és hosszanti, rostos elemekből épül fel. Tehát ennek a szövetnek a legjobb az elektromos vezető képessége. Általánosságban elmondható, hogy a zsírszöveten kívül a többi szövet jó elektromos vezető képességgel rendelkezik (Kyle, 2004).

4. Vizsgálathoz felhasznált eszközök

- antropométer
- fém mérőszalag
- condylusszélesség mérő
- caliper
- InBody 230 gép

5. Vizsgálati módszer

Az InBody 230 géppel és az antropometriai eszközökkel végzett mérések eredményeinek összehasonlítása, és a végtagok közti eltérések megállapítása.

Statisztikai analízis

A vizsgálat eredményeit százalék, illetve átlag $\pm$ S.E.M. formában adtuk meg és egyszerű leíró statisztikával, illetve Mann-Whitney U-teszttel értékeltük. A vizsgálati csoportok eredményeinek összehasonlítása során a következő $p < 0,05$ szignifikancia határértéket alkalmaztuk.

6. Vizsgált személyek

A vizsgált személyek igazolt női kézilabdások voltak, azzal a kitételrel, hogy legalább 16 éves korától űzze a sportot és rendszeresen járjon edzésre, versenyekre. A felmérés során

15 játékos adatait vettük fel ($n=15$). A vizsgált személyek átlag életkora $23,82 \pm 5,78$ év. Legfiatalabb személy 18, a legidősebb 34 éves. Átlag testmagasság $175,94 \pm 8,46$ cm. Átlag testtömeg $70,52 \pm 5,23$ kg.

Eredmények

A vizsgált személyek átlag testtömege $70,52 \pm 5,23$ kg, vázizom tömegük átlaga $33,11 \pm 3,47$ kg. A vizsgált személyek teljes izom százaléka: $46,93 \pm 0,02$ %, zsírtömege $11,72 \pm 3,39$ kg, testzsír százaléka $16,66 \pm 4,63$ %.

Az egyes személyek ezen fizikai paraméterei a testi adottságoktól nagymértékben függenek. A csapaton belüli posztonkénti eloszlást az adott játékos fizikai jellemzői, nagymértékben befolyásolják. Szükség van robosztusabb testalkatú játékosokra a belső posztokra, ahol fizikai fölényüket támadásban és védekezésben kamatoztathatják. Mindazon által fontos, hogy rendelkezzenek gyors és mozgékony játékosokkal a szélső posztokon.

1. ábra: Ezen az ábrán a felső szabad végtagok, lövő kar és passzív kar kerületméreteinek és könyökszélességeinek összehasonlításait láthatjuk. Az y tengelyen a cm-ben megadott méreteket ábrázoltuk a relaxált felkarkerületre, hajlított felkarkerületre, alkarkerületre, kézkerületre, és könyökszélességre vonatkoztatva. Az alábbi adatokból látszik, hogy a lövő és passzív kar között szignifikáns különbség nem figyelhető meg.

Lövő kar relaxált ($26,9 \pm 1,61$ cm) valamint hajlított felkarkerületének átlaga ($30 \pm 1,84$ cm). A lövő kar alkarkerületének ($24,53 \pm 1,24$ cm) kézkerületének ($20,21 \pm 1,13$ cm) és könyökszélességének átlaga ($5,58 \pm 0,51$ cm).

A passzív kar relaxált ($26,33 \pm 1,8$ cm) valamint hajlított felkarkerületének átlaga ($29 \pm 1,77$ cm). Passzív kar alkarkerületének ($23,86 \pm 1,09$ cm), kézkerületének ($19,73 \pm 0,86$ cm) és könyökszélességének átlaga ($5,85 \pm 0,61$ cm).

2. ábra: Ezen az ábrán az alsó szabad végtagok, ugró láb és lendítő láb kerületeinek és térszélességeinek összehasonlításait láthatjuk. Az y tengelyen a cm-ben megadott méreteket ábrázoltuk a combkerületre, lábszárkerületre és térszélességre vonatkoztatva. Az alábbi adatokból látszik, hogy az ugró és lendítő láb között szignifikáns különbség nem figyelhető meg.

Az ugró láb combkerületének (57,63 +/- 3,72 cm), lábszárkerületének (38,43 +/- 2,7 cm) és térdszélességének átlaga (9,3 +/- 0,56 cm).

A lendítő láb combkerületének (57,4 +/- 3,67 cm), lábszárkerületének (38,13 +/- 2,23 cm) valamint térdszélességének átlaga (9,16 +/- 0,65 cm).

3. ábra: Az ábrán a felkarok, lövő és passzív kar bicepszén illetve tricepszén mért bőrredők vastagságainak összehasonlítását ábrázoltuk. Az y tengelyen a mm-ben megadott értékeket ábrázoltuk a bicepsz bőrredőre és a tricepsz bőrredőre vonatkoztatva. Az alábbi adatokból látszik, hogy a lövő és passzív karon mért bicepsz és tricepsz bőrredők között szignifikáns különbség nem figyelhető meg.

A lövő kar tricepszredőjének (17 +/- 3,67 mm) és bicepszredőjének átlaga (6,82 +/- 1,17 mm).

A passzív kar tricepszredőjének (16,6 +/- 2,07 mm) valamint bicepszredőjének átlaga (5,68 +/- 0,91 mm).

4. ábra: Az ábrán az alsó szabad végtagok combon és lábszáron mért bőrredők vastagságainak összehasonlítását ábrázoltuk. Az y tengelyen a mm-ben megadott értékeket ábrázoltuk a comb bőrredőre és lábszár bőrredőre vonatkoztatva. Az alábbi adatokból látszik, hogy az ugró és lendítő lábon mért comb illetve lábszár bőrredők között szignifikáns különbség nem figyelhető meg.

Az ugró láb combredő (17 +/- 3,39 mm), és lábszárredő átlagai (16,2 +/- 3,11 mm).

Lendítő láb combredő (16,2 +/- 2,28 mm), valamint lábszárredő átlagai (16,2 +/- 2,49 mm).

5. ábra: Az ábrán a felső szabad végtagok és az alsó szabad végtagok sovány tömegének összehasonlítását ábrázoltuk. Az y tengelyen a kg-ban megadott értékeket ábrázoltuk a lövő és passzív karra, valamint az ugró és lendítő lábra vonatkoztatva. Az alábbi adatokból látszik, hogy a lövő és passzív kar, valamint az ugró és lendítő láb tömege között szignifikáns különbség nem figyelhető meg.

Lövő kar sovány tömegének (3,15 +/- 0,44 kg) és a passzív kar sovány tömegének átlaga (3,09 +/- 0,48 kg) valamint az ugróláb sovány tömegének (9,44 +/- 1,42 kg) és lendítő láb sovány tömegének átlaga (9,37 +/- 1,36 kg).

6. ábra: Az ábrán a felső szabad végtagok és az alsó szabad végtagok testzsír százalékaiknak összehasonlítását ábrázoltuk. Az y tengelyen a százalékból megadott értékeket ábrázoltuk a lövő és passzív kar, valamint az ugró és lendítő lábra vonatkoztatva. Az alábbi adatokból látszik, hogy a lövő és passzív kar, valamint az ugró és lendítő láb testzsír százalékaik között szignifikáns különbség nem figyelhető meg.

Lövő kar (14,95 +/- 4,92 %) és passzív kar testzsír százalékaiknak átlaga (15,94 +/- 5,35 %) valamint az ugró láb (16,25 +/- 4,33 %) és lendítő láb testzsír százalékaiknak átlaga (16,01 +/- 4,1 %.)

7. Diszkusszió

A vizsgálat előtt azt vártuk, hogy a lövő kar és passzív kar, valamint az ugró láb és lendítő láb antropometriai méretei és InBody eredményei között szignifikáns különbségeket fogunk találni. Ennek magyarázata a nagy erejű lövések és ugrásokban rejlik, hiszen ezek extra terhelést jelentenek az adott test félre. Ennek ellenére a vizsgálatban azt az eredményt kaptuk, hogy nincs szignifikáns különbség a lövő kar és passzív kar, valamint az ugró láb és lendítő láb antropometriai méretei és InBody eredményei között. Ebből az következik, hogy a játékosnak nem erősebb vagy gyengébb az egyik vagy a másik végtagja, a különbség csupán a technikai végrehajtásban játszik fontos szerepet. Kutatási eredményeinket összehasonlítjuk más hasonló jellegű kutatásokkal, amelyet női olasz kézilabdázóknál mértek. Milanese (2011) publikációja alapján azt az eredményt kaptuk, hogy a magyar kézilabdázók tricepsz kerülete 13%-al nagyobb. Az ugró láb combredő átlagai 17%-al kisebbek ugyanakkor az ugró láb comb kerület átlagai 8%-al nagyobbak. A lövő kar relaxált felkarkerületének átlagai 4%-al kisebbek azonban a lövő kar sovány testtömegének átlagai 35%-al nagyobbak. A lendítő láb sovány testtömegének átlagai 16%-al nagyobbak és az ugró láb sovány testtömegének átlagai 15%-al nagyobbak. A lábszárredők átlagai 23%-al nagyobbak, a lábszárkerületek átlagai 1%-al nagyobbak.

Irodalomjegyzék:

Bodzsár Éva, Zsákai Annamária: Humánbiológia (Gyakorlati kézikönyv). ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2004.

Csoknya Mária – Wilhelm Márta: A sportmozgások biológiai alapjai, 2011, Dialóg Campus Kiadó, Pécs-Budapest

Garn SM, Mayor GH, Shaw HA (1976) Paradoxical bilateral asymmetry in bone size and bone mass in the hand. Am J Phys Anthropol 45:209-210

Geschwind N, Galaburda AM (1985) Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: II. A hypothesis and a program for research. Arch Neurol 42:521-552

Holla S, Vettivel S, Chandi G (1996) Bony markers at the distal end of the radius for estimating handedness and radial length. Ann Anat 178:191-195

Kyle U.G. et al. (2004) Bioelectrical impedance analysis Part I: review of principles and methods. Clinical Nutrition 23, 1226-1243.

Laubach LL, McConville JT (1967) Notes on anthropometric technique: Anthropometric measurements - right and left sides. Am J Phys Anthropol 26:36-370

Mészáros J. (szerk.): Sportantropometria. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.

Milanese C. et al. (2011) Anthropometry and body composition of female handball players according to competitive level or the playing position. Journal of Sports Sciences, 29(12): 1301–1309

Neumann S (1992): Händigkeit im Vergleich zur Asymmetrie der oberen Extremität. Z Morphol Anthropol 79:183-195

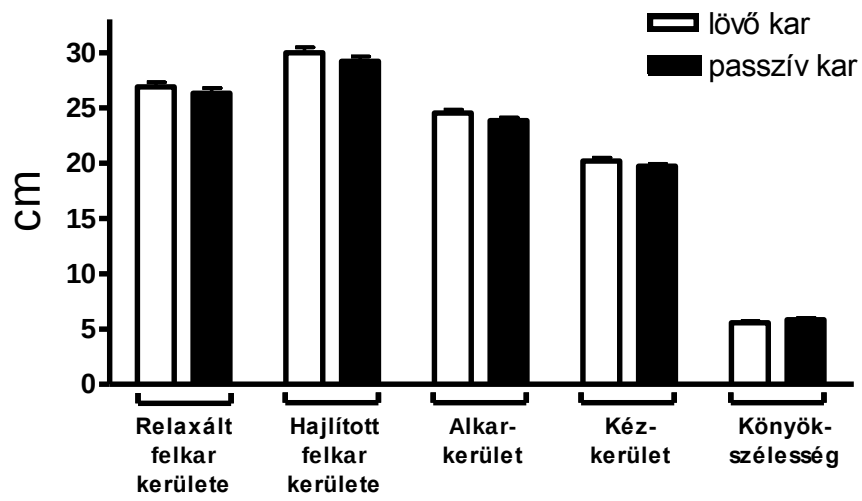
Rácz, K. (2012): A lateralitás alakulása óvodában. In: Darvay, S. (szerk.): Tanulmányok a gyermekkori egészségfejlesztés témaköréből. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest. 126-136.p.

Schell LM, Johnston FE, Smith DR, Paolone AM (1985) Directional asymmetry of body dimensions among white adolescents. Am J Physical Anthropol 67:31-322

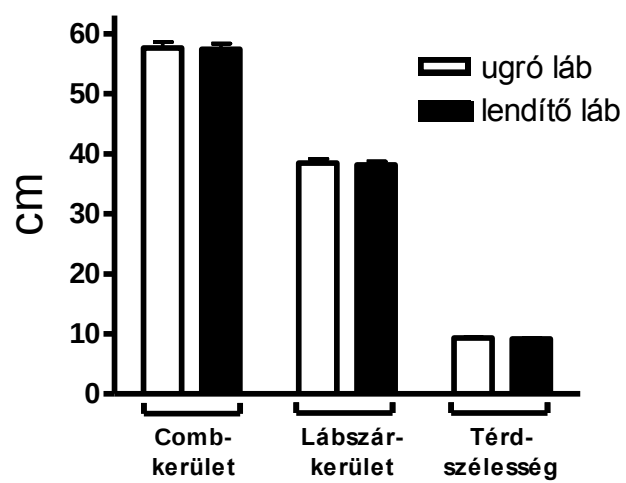
Szabó József: Kézilabdázás: technika, taktika, oktatás. JGYF Kiadó, Szeged, 2007.

Ulijaszek SJ, Mascie-Taylor CGN (1994) Anthropometry: the individual and the population. Cambridge University Press, Cambridge, pp 7-12

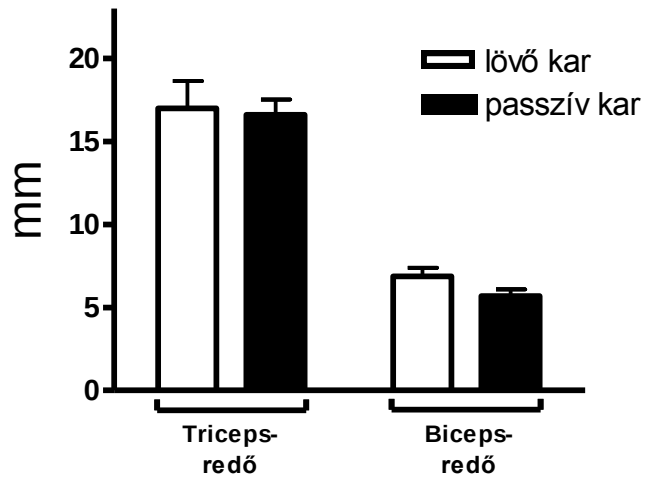
1. ábra



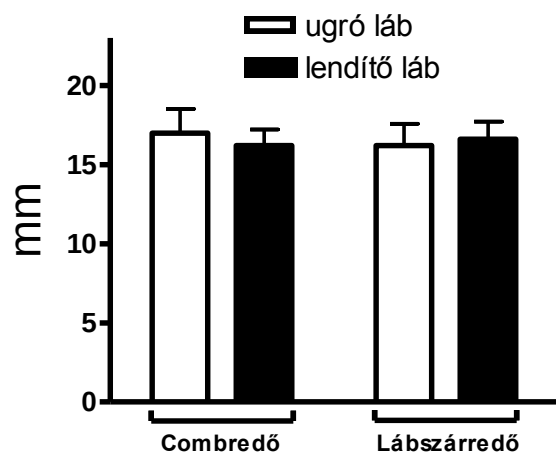
2. ábra



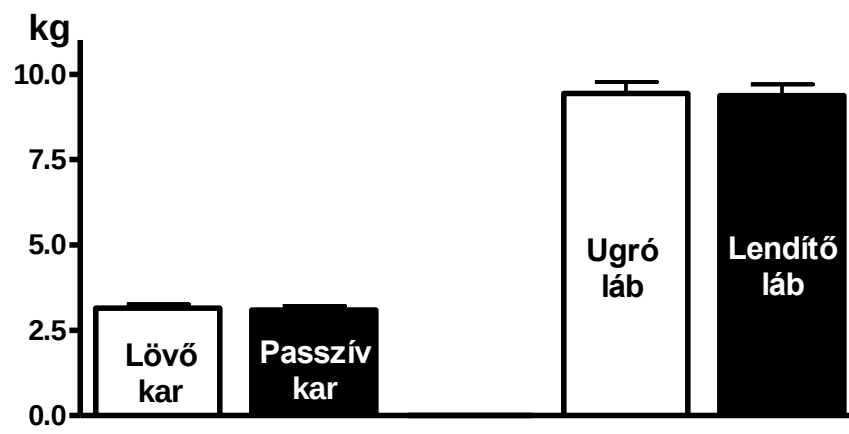
3. ábra



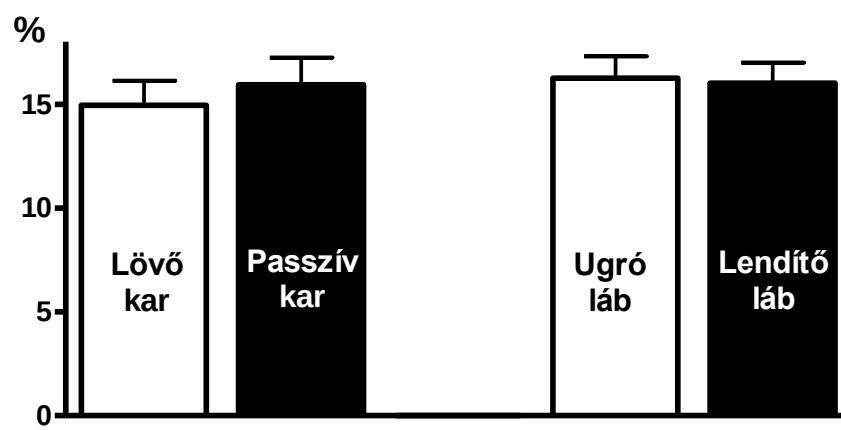
4. ábra



5. ábra



6. ábra



Nyilatkozat a pályázók egyéni hozzájárulásáról a pályaműben leírt eredményekhez

A dolgozatban bemutatott eredmények 50-50%-ban a szerzők saját kutatási eredményei.

Maróti Kristóf és Maróti Levente