

Koordinációs képességek mérésének lehetséges módszere magyar elit sportolói mintán

Doktori tézisek

Adorjánné Olajos Andrea

Testnevelési Egyetem
Sporttudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Koltai Erika tudományos főmunkatárs, PhD

Konzulens: Dr. Radák Zsolt egyetemi tanár, MTA doktora

Hivatalos bírálók: Dr. Ökrös Csaba egyetemi docens, PhD

Dr. Honfi László főiskolai tanár, PhD

Szigorlati bizottság elnöke: Dr. Gombocz János professor emeritus, CSc

Szigorlati bizottság tagjai: Dr. Kiss Rita egyetemi tanár, MTA doktora

Dr. Bartha Csaba egyetemi docens, PhD

Budapest

2020

1. Bevezetés

Az egyes sportmozgások elsajátítási és végrehajtási folyamatában, a magas szintű teljesítmény elérésében meghatározó szerepet játszanak a kondicionális és a koordinációs képességek szintjei. A sportolók életét a kezdetektől végig kíséri a teljesítmény, melynek jól mérhető meghatározó tényezői az erő, a gyorsaság és az állóképesség, melyeknek fejlődése objektív módon követhető és így az edzések ennek megfelelően alakíthatók. Mindezek mellett igen fontos tényező az egyes mozgások, összetett elemkapcsolatok koordinációja, amely az egyes mozdulatok pontosságának csiszolódását, a felesleges túlmozgások leépülését, az optimális energia befektetést és a mozgások hatékonyságát jelenti. A sportági mozgásanyagok tanítása, tanulása során a koordinációs képességek lehető legnagyobb mérvű fejlesztése és szinten tartása primer követelmény. Ezen képességek maximális fejlettsége kihat a helyes technikai végrehajtásra és ezáltal a sportági eredményességre. Az élsportban a mozgástanulás hatékonysága, pontossága és gyorsasága, valamint a technikai hibák javítása alapvetően meghatározzák a fejlődés ütemét, valamint a sportbéli teljesítményt. Sportszakmai szempontokon túl igen fontos szerepet játszik a megfelelő életvitel kialakításában, valamint az egyes izmok, szervek, ill. szervrendszerek túlzott igénybevételének kiküszöbölésében is (Adorjánné és mtsai 2012).

1.1. Témaválasztás indoklása

A sportolói, tanári és edzői pályán eltöltött évek során tapasztalataim egyre inkább megerősítették bennem azt a meggyőződést, hogy a mozgástanítás és a sportági eredményesség szempontjából elvitathatatlan szerepe van a kondicionális képességek mellett a koordinációs képességeknek is, amelyek a sportági felkészítések során kevésbé kerülnek előtérbe. Az évek folyamán megfogalmazódott bennem a kérdés, vajon mekkora szerepe lehet az általános és speciális koordinációs képességeknek a sportági eredményességben és milyen módon és hogyan lehetne ezen összetett képességek szintjét egyszerű módon, sportágtól függetlenül mérni. Kutatásunk célja, olyan koordinációs feladatsorok tesztelése, amellyel az edzők, testnevelők közvetlenül számszerűsíthető információt kaphatnak sportolóik, tanítványaik általános koordinációs képességeiről. A sportolók képzési folyamatában a bemelegítés, a képességfejlesztés és a tanult mozgások alapját vitathatatlanul a gimnasztika szolgáltatja. A gyakran változó

gyakorlatoknak köszönhetően a sportoló megismeri a testének sajátosságait, lehetőségeit és korlátait, egyre inkább megtapasztalja a végtagok és a törzs változatos, egyenként eltérő mozgásrepertoárját, azok egymáshoz rendelését, a térbeli-, időbeli-, és dinamikai összetevők jelentőségét, a tudatos és egyre összetettebb mozgásokká történő összekapcsolása közben (Adorjáné és mtsai 2012). Ezekből a gondolatokból kiindulva fogalmazódott meg bennünk, hogy egyszerű gimnasztikai gyakorlatokon keresztül próbáljuk meg a sportolók koordinációs szintjét tesztelni. Reményeink szerint az általunk alkalmazott teszt feladatok alkalmassá válhatnak különböző sportágakban tevékenykedő, eltérő szintű sportolók koordinációs szintjének tesztelésére, becslésére.

1.2. Irodalmi áttekintés

A kimagasló sport teljesítményt, valamint a sportolók felkészítését és eredményességét számos tényező befolyásolja. A különböző sportágakban nyújtott csúcsteljesítményhez a sportolóknak fizikális, emocionális és kognitív képességeikre egyaránt szükségük van, a sportág jellegétől függően más és más arányban. A képességek maximális fejlesztése, kibontakoztatása, a sportoló teljesítményének legmagasabb szintre juttatása az edző, edzői stáb feladata. A világklasszis sportolók, csapatok munkáját emiatt sok esetben egy jól összeszokott szakmai stáb segíti, ahol az edző, a pszichológus, a dietetikus, a masszőr, a fizioterapeuta, a gyógytornász, az erőnléti edző mind egy közös cél érdekében dolgozik, hogy a sportolók a lehető legtökéletesebb körülmények között, a legkorszerűbb módszerekkel tudjanak készülni és így a teljesítményük a lehető legmagasabb szintre emelkedjen. A csúcsteljesítmények eléréséhez a képességek minden szegmensét fejleszteni kell, mert ezek a képesség összetevők együttese fogja meghatározni a sportteljesítményt. Ebben a hatalmas képesség halmazban egy picit szepter jut a koordinációs képességeknek, amelyek fejlesztésében, mérésében talán a legtöbb fehér folt van.

A sportolók teljesítményét rendkívül sok külső és belső tényező határozza meg. Az egyik ilyen fontos, teljesítmény meghatározó összetevő a motoros képességek csoportja, amelyet a legtöbb szakember alapvetően két nagy csoportra bont, a kondicionális és a koordinációs képességekre. Kondicionális képességeknél az olyan testi képességek csoportját nevezzük, amelyek a sportteljesítmény feltételeként jelennek meg és amely csoportba elsősorban az erő, a gyorsaság és az állóképesség tartozik (Nádori 1986). A kondicionális képességek egymással és a koordinációs képességekkel is szoros

összefüggésben állnak, melyek által megteremtik a mozgásos cselekvések előfeltételeit (Harsányi 2000). A cselekvés sikerének előfeltétele, hogy megfelelő szinkron alakuljon ki a koordinációs és a kondicionális képességek együttműködésében (Dubecz 2009).

A másik nagy képesség csoport, amelynek a teljesítmény szempontjából meghatározó szerepe van, a koordinációs képességek csoportja. Abban az összes szakember egyetért, hogy a koordináció egy összetett, komplex képesség. Hepp véleménye szerint a mozgásügyesség egyik mutatója, hogy a sportoló gyorsan és könnyen tanul új mozgásokat, tudatosan uralja mozgásait, mozgáskészségeit. Ki tudja választani a célnak legjobban megfelelő legeredményesebb megoldást (Hepp 1973). Ugyanezt fogalmazza meg Nádori is kicsit árnyaltabban. Az ő véleménye szerint az a sportoló ügyesebb, aki két azonos feladat megoldásánál a mozgást pontosabban és kellő erőfeszítéssel tudja végrehajtani. Az ügyes sportoló gyorsan sajátítja el az ismeretlen, új mozgásokat, valamint gyorsan és eredményesen képes a már megtanult mozgást javítani, csiszolni (Nádori 1986). Ez egy nagyon fontos momentum az új sportági technikák tanulásánál, illetve a technikai hibák javítása során. Az ügyességet nem lehet számszerűsíteni, nem lehet másodpercben, centiméterben kifejezni, így a mozgáskoordináció konkrét mértékét szinte lehetetlen egyetlen számszerűsített adattal leírni. Az ügyesség mértékét jellemezheti a feladat koordinációbeli bonyolultsága, a végrehajtás pontossága, a mozgástanulás időtartama, valamint az a minimális idő, amely egy ismeretlen mozgásfeladat végrehajtásakor az ingertől a válaszmozgás megkezdéséig eltelik (Koltai és Nádori 1983). A mozgástanulás az ügyesség, jártasság, készség kialakulásának folyamatát összegzi, az automatizálásig tartó folyamat elősegítő és gátló tényezőivel együtt. A mozgáskészség és a mozgásügyesség két szorosan összefüggő fogalom. A mozgáskészség olyan célirányos és tudatos emberi tevékenység, amely hozzájárul az ügyes cselekvésekhez, a sikeres magatartás kialakításához. A mozgásügyesség pedig a tevékenység színvonalának és eredményességének a kifejezője (Istvánfi 2006). Az alapvető koordinációs tapasztalat sokrétűsége, gazdaságossága határozza meg, hogy a sportoló milyen gyorsan tudja megtanulni, „áttanulni” az új koordinációs mintákat. A mozgáskoordináció kialakulását azonban jelentős mértékben befolyásolja az emlékezet, a régebbi mozgástapasztalatokra épülő mozgásélmények előhívásának képessége, valamint a hosszú távú memóriában tárolt információval való folyamatos összevetés (Jones 1987).

A koordináció aktuális szintjét számos külső és belső tényező befolyásolja. Külső tényezők közé sorolhatjuk a napszakot, a hőmérsékletet, a talajt, a ruházatot, a

sporteszközt és az ellenfelet is. Belső befolyásoló tényezőként említhetjük az életkort, a nemet, a testalkatot, a veleszületett mozgáshoz kapcsolódó adottságokat, a pillanatnyi kondicionális és pszichés állapotot. A sportoló teljesítményét bonyolult rendszer irányítja, amelyben egy-egy érzelmi tényező pozitív, vagy negatív irányba befolyásolhatja a versenyző eredményességét. Világraszóló eredményt, teljesítményt a testi-lelki feltételek működési egysége hozza létre (Szécsényiné és mtsai 2007). Farnosi és Arday (1995) a koordinációs képességek vizsgálata során arra a következtetésre jutottak, hogy a motoros tanulásnak kiemelt szerepet kell szentelni, amelynek hatékonysága erősen függ a korábbi tapasztalatoktól az újonnan tanult és korábban tanult mozgások kinematikai, térbeli, ritmikai jellemzőinek hasonlóságaitól vagy különbségeitől. Az életkor tekintetében a gyermekkort és a prepubertás kort alapvető jelentőségűnek tartják az általános mozgásügyesség kialakításának szempontjából. A koordinációs képességek fejlődésében az idegrendszeri érésnek is befolyásoló szerepe van. A korai nemi érés azonban, korábbi koordinációs éréssel, fejlődéssel jár együtt (Hirtz 1985). Torres-Oviedo és munkatársai (2011) vizsgálatuk során arra a megállapításra jutottak, hogy a motoros tanulás sebessége és hatékonysága kiemelkedő fontosságú az élsportolók számára. Véleményük szerint a motoros tanulásnak az optimális életkora 6-10 év körül van, amikor a motoros kéreg fejlődése lehetővé teszi a nagyon hatékony tanulást. Kijelentik azonban, hogy a legtöbb sportágban a motoros tanulás folyamatos feladat. Fényes (2009) tanulmányában a férfiak és a nők tanulmányi eredményeit hasonlította össze. Kutatási eredményei alapján megállapította, hogy a lányok többségben vannak a gimnáziumokban és a felsőfokú képzésben, valamint középiskolai eredményességük is jobb. Véleménye szerint a gimnáziumi képzés „a lányokra lett kitalálva”, a lányok itt szorgalmasabbak, sikeresebbek és eredményesebbek, mint a fiúk. A lányok nagyobb önfegyellemmel és szorgalommal rendelkeznek, ami szintén segíti őket a jobb eredmények elérésében (Duckworth és Seligman 2006). Hasonlóan vélekedik Czeizel (1985) is, szerinte a nők szellemi adottságai nem rosszabbak a férfiakénál, sőt iskolai teljesítményeik jobbak.

A sportteljesítményben a koordinációs képességek szerepe legalább olyan jelentőségű, mint a kondicionális képességeké, ennek ellenére a mérő eljárások nem foglalhatók össze olyan teljességre törekvő rendszerbe, mint a kondicionális képességeket mérő eljárások esetében (Nádori és mtsai 1989). Az alapvető mozgáskészségek értékelése, mérése viszonylag egyszerű módszerekkel megoldható (Cools és mtsai 2009), de a komplex motoros készségek értékelése egy különösen

összetett és nehéz feladat. A kondicionális képességek vizsgálatára számos lehetőséget találhatunk. Az erővel, az állóképességgel, a gyorsasággal, de akár a hajlékonysággal, ízületi mozgékonyasággal foglalkozó tanulmányok igencsak bőségesek, azonban a koordinációs képességekre vonatkozó információk ennél jóval szerényebbek. A széles körben használható mérési módszerek hiányának oka nem a sport teljesítmény koordinációs összetevőjének marginális hatása, hanem a mozgáskoordináció összetettségének és sportspecifikusságának köszönhető (Hands és mtsai 2015). Szükségtelen mondani, hogy a legmagasabb szintű sport teljesítmény a motoros koordináció kiemelkedően magas szintjét követeli meg. Még a mérsékelt sportteljesítmény szintjét is lehetetlen elérni rossz mozgáskoordinációval (Williams és mtsai 2016). A mozgáskoordináció mérésére alkalmas módszerek közül leginkább a különféle statikus és dinamikus egyensúly feladatok, a ritmus feladatok, a manipulációs feladatok, valamint az akadálypályák a legelterjedtebbek és a legelfogadottabbak. Az összetett mozgáskoordináció mérésére alkalmas módszerek egzakt feltárása és a mérési paraméterek pontos kidolgozása további kutatási feladat. Nem lehet elégszer említeni, hogy a kondicionális képességek mellett mekkora jelentősége van a koordinációs képességeknek, hiszen a két képesség együttesen felelős a sportban elért magas szintű teljesítményért. Kiemelkedő fizikális képességek mellett sem lehet kimagasló teljesítményt nyújtani, ha hiányzik a megfelelő szintű koordinációs tudás, vagyis a mozgások kellő összerendezettsége, gazdaságos és hatékony végrehajtása. Mindez fordítva is igaz, tehát magas szintű koordinációs képességek mellett, a kellő fizikális képességek hiányában sem fogja tudni a sportoló a technikai tudásának a legjavát nyújtani. A koordinációs képességeken belül az általános és sportág specifikus mozgás fejlesztésre egyaránt szükség van, amelyek együttesen segítik a sportági magas szintű teljesítményt, illetve eredményességet. Az eddigi információk alapján elmondhatjuk, hogy a mozgáskoordináció magas szintje minden sportágban fontos és jelentős sportági specialitás mutat. A sportágspecifikus koordinációs képességeket, illetve a koordinációs képesség egyes rész összetevőit mérő eljárások ugyan léteznek, de ezek sem egységesek. Az általános koordinációt mérő, általánosan elfogadott, több sportágban is alkalmazható módszer ezzel szemben még nem kidolgozott. Szükségessége viszont mind a mérés, mind a fejlesztés oldaláról megmutatkozik, annak alapján is, ami a bemutatott irodalmak alapján már kifejtésre került, miszerint a koordinációs képesség szintje is jelentős befolyással lehet a sportági eredményekre.

2. Célkitűzések

2.1. A vizsgálat célja

Vizsgálatunk célja olyan teszt feladatok összeállítása, amellyel reményeink szerint sportágtól függetlenül az általános koordinációs képességeket tudjuk becsülni és ezzel az egyes sportolók koordinációs szintjének fejlettségéről kaphatunk információkat. A felmérésekhez egyszerű, mindenki számára ismert és használatos, azonban ilyen összekötésben szokatlan és nem begyakorolt szer nélküli és kéziszeres feladatok használatát tűztük ki célul. Szintén kérdésként merült fel bennünk, hogy van-e összefüggés az általunk mért koordinációs teszt feladatokban nyújtott teljesítmény és a sportági eredményesség között. Szeretnénk továbbá megvizsgálni, hogy lehetnek-e olyan befolyásoló tényezők, amelyek pozitív, illetve negatív hatással vannak az általunk mért koordinációs teszt feladatok eredményeire.

2.2. Hipotézisek

1. A gyakorlatok pontozása, értékelése egyszerű tájékoztatás után egységesen megvalósítható, biztosítva ezzel a gyakorlatok egyszerű használhatóságát.
2. Az általunk összeállított koordinációs teszt feladatok összefüggést mutatnak a sportági eredményességgel. A saját sportágában jobb eredményt elért sportoló magasabb pontszámot ér el az általunk összeállított koordinációs teszt feladatok során.
3. A nem és az életkor nem befolyásolja az általunk összeállított koordinációs teszt feladatok eredményeit. A nők és a férfiak között nem találunk különbséget a teszt feladatokban elért eredmények tekintetében. A teszt feladatok során az idősebb korosztály nem teljesít jobban, mint a fiatalabb korosztály.
4. A heti edzés órák száma, valamint a tanulmányi eredmények összefüggést mutatnak az általunk összeállított koordinációs teszt feladatok eredményeivel. A heti összesítésben több órát edző sportolók, illetve a jobb tanulmányi eredményekkel rendelkezők jobban teljesítenek az általunk összeállított koordinációs teszt feladatokban.

3. Módszerek

A szakirodalmi áttekintésből is kiderül, hogy nincs olyan mindenki által elfogadott és használt mérő módszer, amellyel a koordinációs képességek színvonala egzakt módon mérhető, vizsgálható lenne. Szükségesnek tartjuk egy olyan mérő eljárás, technika kidolgozását, mellyel sportágtól függetlenül, egyszerű módon becsülni lehet a koordinációs képességek szintjét, minőségét. Több évtizedes sportolói, edzői, oktatói tapasztalatom alapján úgy gondoltam, hogy a gimnasztika egy olyan mozgásanyag, amely erre alkalmas lehet.

3.1. Vizsgálati személyek

A vizsgálatok során különböző sportágak férfi és női, magasabb és alacsonyabb osztályban versenyző, válogatott és nem válogatott, „eredményesebb” és „kevésbé eredményes” versenyzőit szeretnénk volna felmérni. Úgy gondoltuk, hogy minél többféle sportágban, minél szélesebb tudásszintű sportolók felmérése bizonyíthatja az általunk összeállított gyakorlatsor használhatóságát. A sportágak kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy a sportági mozgásanyag szempontjából összetett koordinációs képességeket igénylő sportágakat válasszunk, valamint az is, hogy technikai, taktikai és kondicionális képesség dominanciájú sportágak (Rigler 1996) képviselői egyaránt szerepeljenek. Technikai sportágként a ritmikus gimnasztikára és az aerobikra esett a választásunk, mivel mindkét sportág kifejezetten igényli a versenyzők igen magas szintű és kifinomult koordinációs képességét. Taktikai sportágként a kézilabdát és a vízilabdát választottuk, mivel ezekben a sportágakban nemzetközi szinten is elismert és eredményes sportolókkal rendelkezik a hazai női és férfi mezőny egyaránt. A kondicionális képesség dominanciájú sportágak közül a kajakra esett a választásunk, mely választást szintén a női és a férfi szakág nemzetközi eredményessége indokolja. Kontroll csoportként nem sportolókat is megvizsgáltunk. A nem sportolói kontroll csoportot a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem különböző karokra és évfolyamokra járó hallgatói szolgáltatták. Az ő kiválasztásuknál az egyetlen szempont az volt, hogy nem végeztek rendszeres sporttevékenységet sem gyermekkorukban, sem azóta.

A sportolók közül összesen 222 főt (n= 75 férfi, 147 nő) mértünk fel, illetve hasonlítottuk össze. A kontroll csoportban 23 fő (n= 9 férfi, 14 nő) nem sportolót

vizsgáltunk meg. Így a vizsgálati csoport összlétszáma 245 fő (n= 84 férfi, 161 nő) volt. Említésre méltó, hogy a gyakorlati felmérések során összesen 28 fő Olimpiai, Világbajnoki és Európa bajnoki 1-3. helyezettet sikerült felmérnünk.

3.2. Felmérés folyamata

A koordinációs képességeket komplexitásuk miatt rendkívül nehezen lehet mérni, így a felméréshez próbáltunk olyan gyakorlatokat összeállítani, amellyel vélhetően az általános ügyesség, a mozgáskoordináció szintjéről, valamint a mozgástanulás gyorsaságáról és pontosságáról kapunk információkat. A résztvevők a gyakorlati tesztfeladatok előtt egy kérdőívet töltöttek ki, melyből fizikális (testmagasság, testtömeg, életkor) és sportolási szokásukkal (heti edzés órák száma, sportéletkor) kapcsolatos, valamint a sporttevékenységükhöz kötődő adatokat gyűjtöttünk (legjobb sporteredmény, válogatottság). Egy szer nélküli és egy labdás feladatokból álló gyakorlatsort állítottunk össze, amelyben 4-4 egymásra épülő, egyre nehezebb gyakorlat szerepelt. A kutatáshoz a Testnevelési Egyetem Kutatásetikai Bizottságától engedélyt kaptunk (TE-KEB/No7/2019). A minta feladatsorokat videón tekinthették meg a vizsgálati személyek minden tesztfeladat végrehajtása előtt külön-külön maximum háromszor. Ezután maximum 1 perces egyéni gyakorlás és memorizálás következett, majd videóra (Sony DCR-SR32E, Japan) rögzítettünk az általuk végrehajtott mozgásokat minden esetben két alkalommal. A vizsgálati személyeket nem név szerint, hanem sorszám szerint azonosítottuk be. A felmérések után a videó felvételekről történt a gyakorlatok pontozásos értékelése, amely során mindkét végrehajtott kísérletük értékelésre került.

3.2.1. Szabadgyakorlatok leírása

A szabadgyakorlati alapeladat a mindenki által jól ismert ún. „terpesz-zár” szökdelő feladat volt. A szabad gyakorlatok esetében metronóm által meghatározott 58 bpm mellett kellett végrehajtaniuk, összesen 4x4 ütemet. Az 1. szabadgyakorlat variáció esetében az alapgyakorlathoz képest a karmozgás kiinduló helyzetét oldalsó középtartásra változtattuk meg, azonban a karmozgás során a kar az alapfeladattal azonos helyzeteket vette fel és a lábmozgás az alapgyakorlathoz képest változatlan maradt. A második variációnál az alap feladathoz képest a lábmozgáson változtattunk. A terpeszállásban is és a szögállásban is dupla szökdelést kellett végrehajtaniuk, míg a

kar mozgása az alapfeladathoz képest változatlan maradt. A 3. variációnál az előzőekben ismertetett karmozgás variációt, illetve lábmozgás variációt, kapcsoltuk össze, amellyel egy teljesen új szabadgyakorlati feladatot kaptunk az alapgyakorlathoz képest.

A feladatok végrehajtását 0-12 pontig terjedő skálán értékeltük és amennyiben az első kísérlet tökéletes végrehajtást eredményezett plusz 3 pont volt szerorzhető. 1x4 ütem végrehajtása esetén 1 pontra értékeltük, ha csak a kar vagy lábmozgást tudta helyesen végrehajtani nem megfelelő ritmusban. 2 pontot szerzett, akinél a kar és a lábmozgás is megfelelő volt, de a ritmus még nem, és 3 pontra értékeltük, ha a kar és lábmozgás végrehajtása is helyes volt és mindezt megfelelő ritmusban is hajtotta végre. A többszöri ütem végrehajtásoknál a pontozás szempontjából ugyanez a tendencia ismétlődött.

3.2.2. Labdás feladatok leírása

A labdás feladatok esetében két azonos méretű és nyomású kosárlabdával kellett helyben labda leütéseket végrehajtaniuk, váltott ritmusban folyamatosan, maximum 30 mp-ig. A feladatot mindenki az általa kialakított ritmusban hajthatta végre és ezt a ritmust a végrehajtás során végig tartaniuk kellett. Hibának számított a labda elejtése, vagy az általunk kijelölt 2x2 méteres terület elhagyása. Az első labdás variációban az egyik labdát egy teniszlabdára cseréltük és az alap feladatban ismertetett feltételek mellett kellett ugyanazt a mozgást végrehajtaniuk. A résztvevők szabadon választhatták meg, hogy melyik kezükben használják a teniszlabdát, illetve a kosárlabdát. A második nehézségi fokozatnál a teniszlabda mozgását változtattuk meg. A teniszlabdát folyamatosan dobni és elkapni kellett, míg a kosárlabdával változatlanul labda leütéseket kellett végezni. Az utolsó labdás variációnál a kosárlabda mozgása változatlan maradt és eközben egy léggömböt kellett a felmérésben résztvevőknek folyamatosan ütögetve a levegőben tartaniuk. Ebben a tesztfeladatban a ritmustartás csak a kosárlabdával volt feltétel.

A labdás feladatok végrehajtását a szabad gyakorlatokhoz hasonlóan 0-12 pontig terjedő skálán értékeltük és az első kísérletre tökéletes végrehajtás esetén itt is plusz 3 pont volt szerorzhető. Nulla pontot kapott, aki 3 mp alatti időtartamig tudta a feladatot végrehajtani. 1 pontra értékeltük a nem egyenletes ritmusban történő 3-5 másodperc közötti végrehajtást és 2 pontot kapott, aki ugyanebben az időtartamban egyenletes ritmusban tudta végrehajtani. A végrehajtás időtartamának növekedésével a megszerezhető pontszámok 12 pontig emelkedtek.

3.3. Statisztikai elemzés

Mivel vizsgálatunk során a felmért vizsgálati változók szinte mindegyike diszkrét eloszlású értékeket tartalmazó változó, mint a rangszámok, vagy a pontozásos koordinációs teszt eredmények, a csoportok közti szignifikáns különbségek meghatározásához nem-paraméteres próbákat használunk. Két csoport összehasonlítása esetén Mann-Whitney U teszt, míg több csoport közti különbségek meghatározásakor Kruskal-Wallis ANOVA teszt került alkalmazásra. Az említett, vizsgált paraméterek közti összefüggések meghatározására Spearman-féle rank korrelációt alkalmaztunk. A vizsgálat során a szignifikancia szintet $p < 0,05$ -ös értékben határoztuk meg.

4. Eredmények

4.1. Pontozási rendszer objektivitásának értékelése

Az eredmények értékelése és összehasonlítása előtt az általunk kialakított pontozási rendszer megfelelő alkalmazhatóságát, érthetőségét és objektív használatát szeretnénk volna bizonyítani, ezért felkértünk különböző pontozásos sportágakból három neves és elismert szakembert, hogy velem együtt értékeljék az általunk kialakított pontozási szisztéma szerint a teljes mintából öt véletlenszerűen kiválasztott személy teljesítményét. Az egyes értékelők mérésértékei közti összefüggések vizsgálatára Bland-Altman analízist készítettünk, melyek alkalmasak a két vizsgáló személy mérése közti egyezés értékelésére. A 80 pontpárból álló összehasonlítások esetén a pontok 2,5-11,25%-a esett csak kívül a 95%-os egyezési határértéken (limits of agreement, átlag \pm 1,96 SD). Ez alapján elmondható, hogy a vizsgálat során használt, az egyes gyakorlatok összpontszámainak rész összetevői esetén sem mutatkozik jelentős eltérés az egyes értékelők által adott pontértékek között, hiszen a pontértékek általában több mint 90%-a belül esik azon a határon, melynél a két mérés klinikai szempontból is egymással helyettesíthető. Mivel a próba pontozás alapján a különböző értékelők esetén nem mutatkozott jelentős eltérés, így az általunk kialakított pontozási rendszer szerint én magam végeztem el a videó felvételek pontozásos értékelését a szabadgyakorlatok és a labdás feladatok tekintetében.

4.2. Fizikális és életkori paraméterek vizsgálata

A felmérések során kapott eredmények értékelését a fizikális és életkori paraméterek összehasonlításával kezdtük, amelyet a sportolói és a nem sportolói csoport, valamint az öt sportág tekintetében egyaránt megtettük. A sportolói és nem sportolói minta összehasonlításból kiderült, hogy mind a testmagasság, testtömeg, mind a felméréskori életkor tekintetében a sportolói és a nem sportolói csoport nem különbözik egymástól, tehát a teljes vizsgálati minta ezeket a paramétereket tekintve homogénnek mondható.

Az öt sportág 222 felmért sportolójának tekintetében is elvégeztük a fizikális és életkori paraméterek összevetését. A ritmikus gimnasztikázók és az aerobikosok mind testmagasság, mind testtömeg tekintetében jóval alul maradnak a kézilabdázók, a vízilabdázók és a kajakozók ugyanezen fizikális paramétereikhez képest. Ugyanez elmondható a felméréskori életkorral kapcsolatosan is, hiszen a felmérésünkben részt vett RG és aerobik sportolók jóval fiatalabbak voltak a másik három sportág képviselőinél. Meg kell említenünk, hogy ez a különbség sportági sajátosság, mivel mindkét sportágban az egyes verseny korosztályok (junior, felnőtt) életkori besorolása fiatalabb életkorra tehető, mint a másik három sportágban. Mivel a vizsgálati csoportunk mind a fizikális (testmagasság, testtömeg), mind az életkori paraméterek alapján két jól elkülöníthető alcsoportra oszlik, ezért a további vizsgálataink és összehasonlításaink során a két szubcsoportot külön-külön kezeljük, hogy az említett különbségek esetlegesen ne befolyásolják a kapott eredményeinket.

4.3. Koordinációs teszt eredmények értékelése

A koordinációs teszten kapott eredmények kiértékelését a sportolói és nem sportolói minta, valamint az öt sportág tekintetében egyaránt elvégeztük. Mind a négy szabad, illetve a négy labdás feladat összesített pontszáma alapján, valamint a nyolc teszt feladat összesített eredményénél is a sportolók szignifikánsan magasabb pontszámot értek el, mely alapján úgy gondoltuk, hogy az általunk kidolgozott módszer esetlegesen jó mutató lehet a koordinációs szint fejlettségének becslésére. Amennyiben nem állt volna fenn a két csoport között a különbség akkor nem biztos, hogy érdemes lett volna ezzel a módszerrel tovább vizsgálni, hiszen elvárható volt, hogy sportmúltjuk miatt a sportolói csoport jobb eredményeket érjen el az általunk alkalmazott koordinációs teszt feladatokban.

A sportolói minta összehasonlítása során a szabadgyakorlatokban az RG és az aerobik versenyzők szignifikánsan jobb eredményeket értek el a kézilabda, a vízilabda és a kajak sportágban versenyzőkhöz képest. A szabadgyakorlati tesztfeladatokban elért eredmények alapján is jól elkülönül a két szubcsoport ugyanúgy, mint ahogy a fizikális és az életkori paramétereiknél. A labdás feladatoknál a két szubcsoport elkülönülése nem figyelhető meg.

4.4. Sportági eredményesség vizsgálata

A sportági eredményesség vizsgálatához a sportolók saját sportágukban elért eddigi legjobb eredményét vettük figyelembe. A vizsgálati minta összeállításakor külön figyelmet fordítottunk arra, hogy a sportági eredményesség az egyes sportágak esetében minél szélesebb skálán mozogjon.

4.4.1. Eredményességi rangsor felállítása

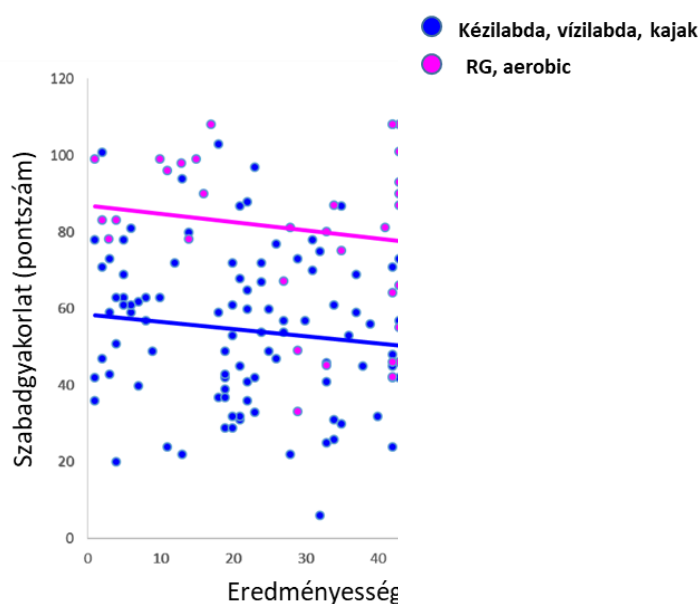
Hipotézisünk igazolásához, mely szerint a sportági eredményesség összefüggésben van a koordinációs teszten elért pontszámokkal, szükségünk volt egy eredményességi rangsor felállítására. Ez egy igen nehéz feladat elé állított minket, hiszen különböző sportágak, különböző nemű és életkorú, valamint tudásszintű, eredményességű sportolóinak az eredményét kellett rangsorolnunk. Kialakítottunk 20 sportágtól független eredményességi kategóriát, amelynél a különböző sportversenyek fajtáját és szintjét (olimpia, világversenyek, kontinens versenyek, hazai bajnokságok) vettük figyelembe. Az egyes kategóriákon belül a különböző sportágban versenyzőket külön rangsorba állítottuk és a legjobb eredményeik alapján folytonos rangszámokat adtunk nekik a kategóriában lévő elemszámnak megfelelően. Kategórián belül a sportágankénti rangsorolásnál az egyes versenyek fajtája és az elért helyezés volt a döntő. Akik ugyanolyan eredménnyel rendelkeztek, ott figyelembe vettük a további eredményeiket is. Ahol ez alapján sem tudtunk különbséget tenni, ott a pontosan azonos eredményt elért versenyzők mindannyian ugyanazt a rangszámot kapták meg.

Az általunk kiosztott eredményességi rangszámok alapján a felmérésben résztvevő öt sportág közül a legeredményesebb sportág a kajak és a vízilabda. Ismert, hogy Magyarországon a kajak és a vízilabda sportágban kiemelkedő eredményeket érnek el a sportolók, míg a másik három sportág eredményessége ettől elmarad. Így szem előtt tartva, hogy a vizsgált mintánk nem reprezentatív a magyar élsportolókra vonatkoztatva,

a felmért vizsgálati csoportjaink átlagai jól visszatükrözik a magyar sportolóink ebben az öt sportágban mutatott eredményességi megoszlását.

4.5. Koordinációs teszt eredmények és a sportági eredményesség kapcsolata

Feltételezésünk szerint azon sportolók, akik magasabb szintű koordinációval rendelkeznek, ők eredményesebbek saját sportágukban, ezért összehasonlítottuk a vizsgálati személyek négy szabadgyakorlati teszt feladatban elért összesített pontszámát az általuk megszerzett eredményességi rangszámmal. A két változó közötti összefüggést az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra

Szabadgyakorlatban elért eredmények kapcsolata a sportági eredményességgel

A szabadgyakorlatokban elért pontszámok és az eredményességi rangsor összefüggést mutat mindkét sportági szubcsoportban. A saját sportágukban eredményesebb versenyzők a szabadgyakorlati tesztfeladatokban magasabb pontszámot értek el.

Összehasonlítottuk a labdás tesztfeladatokban elért eredményeket és a sportági eredményességi rangsort is. Ebben az esetben az adatok jelentős szóródást mutatnak és az eredményességi rangsor és a labdás teszt feladatokban elért eredmény sem az egyik, sem a másik vizsgálati szubcsoportban nem mutatott összefüggést (kézilabda, vízilabda,

kajak szubcsoport $r = 0,086$, $p > 0,05$; RG, aerobik szubcsoport $r = 0,082$, $p > 0,05$), így a labdás feladatokon alapuló mérő módszer további értékelésével nem foglalkozunk.

4.6. Befolyásoló tényezők vizsgálata

Miután a sportági eredményesség és a koordinációs teszt feladatok között összefüggést találtunk, tovább vizsgálódtunk, hogy van/vannak-e olyan tényezők, amelyek esetlegesen az általunk talált összefüggésnek a háttérében állhatnak és téves következtetések levonását idézhetnék elő. Így megvizsgáltuk, hogy a nem, az életkor, a heti edzés órák száma és a tanulmányi eredménynek lehet-e befolyásoló hatása a koordinációs teszt feladatokban elért eredményekre.

A nemek közötti különbség vizsgálatát csak azon sportágak bevonásával végeztük el, ahol mindkét nem képviseltette magát. A vizsgálatunkban résztvevő nők és férfiak tekintetében a sportági eredményesség tekintetében sem találtunk szignifikáns különbséget. Ezek alapján elmondhatjuk, hogy a vizsgálatban felmért női és férfi versenyzők sem számban, sem az elért legmagasabb sportági eredményeikben nem különböznek egymástól, így a felmért mintában a nemek esetleges számbeli aránytalansága nem befolyásolhatta az összefüggést.

Következő esetleges befolyásoló tényezőként az életkor hatását vizsgáltuk meg az eredményeinkre. Mindkét vizsgálati szubcsoport tekintetében a felméréskori életkor és az eredményességi rangsor összefüggést mutat. Az általunk alkalmazott szabadgyakorlatokban nyújtott teljesítmény a 22 év feletti átlagéletkorral rendelkező kézilabda, vízilabda, kajak szubcsoport esetén nem mutatott összefüggést a felméréskori életkorral. A náluk jóval fiatalabb 18 év alatti átlagéletkorral rendelkező RG, aerobik szubcsoport esetén ugyanezen paraméterek vizsgálata során viszont összefüggést találtunk.

Vizsgálataink során érdekesnek találtuk, hogy az öt sportágban nagyon széles skálán jelölték meg a versenyzők az edzésre fordított időtartamot (6-45 óra/hét), így fontosnak tartottuk megvizsgálni a heti edzés órák számának esetleges hatását a koordinációs teszt feladatokban kapott eredményeinkre, valamint összefüggést kerestünk az eredményességi rangsor és a heti edzés órák száma között. A kézilabda, vízilabda, kajak szubcsoport esetében a szabadgyakorlati teszt feladatokban mutatott eredmény és a sportági eredményesség is összefüggést mutat a heti edzés órák

számával. Az RG, aerobik szubcsoportnál ugyanezen paraméterek vizsgálatakor nem találtunk összefüggést.

A befolyásoló tényezők vizsgálata során felmerült bennünk a kérdés, hogy a mentális képességeknek esetlegesen lehet-e befolyásoló hatása a koordinációs teszt eredményeinkre. A mentális képességek egyfajta becslésére az érettségi bizonyítvány átlag eredményét vettük alapul, illetve azon vizsgálati személyek esetében, akik még az életkoruk miatt nem rendelkeztek érettségi bizonyítvánnyal a legutolsó bizonyítvány átlag eredményét értékeltük. Ebben az összehasonlításban a két szubcsoportot külön-külön vizsgálva nem tudtunk összefüggést kimutatni, azonban a teljes mintát egyben vizsgálva igen, mely szerint a jobb tanulmányi eredménnyel rendelkező sportolók a koordinációs teszt feladatokban jobban teljesítettek, azaz magasabb pontszámot értek el.

5. Következtetések

A sportteljesítmény színvonalát meghatározza a képességek összetett, bonyolult halmaza, amely halmaznak egy részösszetevője a koordináció, amelynek mértéke másként nyilvánul meg a különböző sportágakban, például igen eltérő lehet a ritmikus gimnasztika, vagy a kajakozás terén, de ez nem jelenti azt, hogy a koordinációs képességek minél magasabb szintje ne lenne fontos mindkettőben a jobb teljesítmény elérése érdekében. Egy képesség szintjének a mérése és a fejlődés befolyásoló tényezőinek ismerete nélkül nehéz olyan képzési tervet készíteni, amely tudományos ismeretekre épül. Ha az általunk kidolgozott teszt alkalmazható az általános koordináció különböző szintjeinek értékelésére, akkor ennek tükrében tanulmányunk hasznos eszköz lehet a sportteljesítmény fejlesztése szempontjából.

Első hipotézisünk, mely szerint a gyakorlatok pontozása, értékelése egyszerű tájékoztatás után egységesen megvalósítható, beigazolódott, hiszen az öt, véletlenszerűen kiválasztott versenyző négy pontozó általi értékelése nagyfokú hasonlóságot mutat, biztosítva ezzel a gyakorlatok egyszerű értékelését, használhatóságát.

Második hipotézisünk, mely szerint az általunk összeállított koordinációs teszt feladatok összefüggést mutatnak a sportági eredményességgel a szabadgyakorlatok tekintetében beigazolódott, míg a labdás feladatok esetében nem találtunk összefüggést.

Mivel a szabadgyakorlati teszt feladatokra vonatkozóan a hipotézisünk teljesült, ezért feltételezzük, hogy ezen feladatsor alkalmazható az általános koordinációs szint fejlettségének megítélésére a versenyzők felkészítése során. Elgondolkodtató, hogy ha a sportági eredményesség összefüggést mutat a szabadgyakorlati teszten mutatott eredményekkel, akkor ezeken a teszt feladatokon alapuló hasonló mozgásanyag edzésbe történő bevonása hozzájárulhatna-e különböző sportágak teljesítményének magasabb szintre emeléséhez és ezáltal a sportági eredményességhez. Ennek a feltevésnek a bizonyítása egy következő kutatási projektet vetít elő.

Harmadik hipotézisünk a nemek összehasonlítására vonatkozóan beigazolódott. Ismereteink szerint, bár jelentős különbségek vannak a férfiak és a nők között kondicionális képességek terén (erő, gyorsaság, állóképesség), ennek ellenére ez a meglévő különbség nem befolyásolta a teljesítményüket az alkalmazott koordinációs teszt feladatok végrehajtásánál. A hipotézis életkorra vonatkozó állítása, miszerint az idősebb korosztály nem teljesít jobban, mint a fiatalabb korosztály, részben igazolódott be. A 18 év feletti korosztályban az idősebb versenyzők nem teljesítettek jobban azonban a 18 év alatti korosztálynál a magasabb életkorú versenyzők jobb eredményeket értek el a felmérésünk során. Ennél a korosztálynál a biológiai érsnek meghatározó szerepe van, hiszen a fejlődés évről évre roham léptékű, amely a kapott eredményeinkben is tükröződik. Ezek alapján kijelenthetjük, hogy az általunk tesztelt feladatsort a nem és a 18 év feletti korosztályban az életkor nem befolyásolja, így nemre és felnőttek esetén a korra való tekintet nélkül alkalmazható.

Negyedik hipotézisünkben lévő heti edzés órák számával kapcsolatos állításunk részben igazolódott be. A kézilabda, vízilabda, kajak szubcsoport tekintetében a magasabb heti edzés óraszámú sporttevékenységet végző versenyzők jobban teljesítettek a felmérésünk során alkalmazott teszt feladatokban. Valójában ez egy biztató megfigyelés, amely jól tükrözi a gyakorlati képzés fontosságát a koordináció fejlődésének szempontjából. Az RG, aerobik szubcsoportnál a heti edzés óraszám és a teszt feladatokban nyújtott teljesítményük között nem találtunk összefüggést. Ennek okát az extrém magas edzés óraszámú láttuk, amelynek valószínűleg a koordinációs képességekre vonatkozóan további fejlesztő hatása már nincs. A hipotézis tanulmányi eredményekre vonatkozó állítása részben beigazolódott. A két szubcsoportot külön-külön vizsgálva nem tudtuk összefüggést kimutatni, azonban a teljes vizsgálati minta esetében a tanulmányi eredmények és a koordinációs teszten elért pontszámok pozitív összefüggést mutattak. Ennek az eredménynek a háttérében azonban több befolyásoló

háttér tényező is állhat, egyrészt az RG, aerobik szubcsoport szabadgyakorlati feladatok során nyújtott jobb teljesítménye minden bizonnyal a teszt feladatok és a sportági mozgás anyaguk hasonlóságából ered, a jobb tanulmányi eredményeiket pedig valószínűleg annak köszönhetik, hogy a fiatal életkoruk miatt náluk még az érettségi bizonyítvány hiányában csak a legutolsó bizonyítvány átlagát tudtuk alapul venni. Így az általunk kapott összefüggést ezeknek a befolyásoló tényezőknek a figyelembevételével szabad értékelnünk, amely nem zárja ki a mentális képességek és a koordinációs képességek közötti lehetséges összefüggést, azonban ezen összefüggés vizsgálatára komolyabb, szélesebb spektrumú vizsgálat szükséges.

Eredményeink azt sugallják, hogy aki kiváló eredményeket mutat az általunk összeállított szabadgyakorlati teszt feladatokban, azok jó koordinációs alappal rendelkeznek, hogy sikeres sportolók legyenek. Érdeemes lenne a továbbiakban megvizsgálni, hogy az általunk alkalmazott szabadgyakorlati feladatok esetlegesen használhatók-e különböző sportágban gyermekek kiválasztásához, valamint a tehetség felismerésére. Hosszútávú terveink között szerepel a szabadgyakorlati teszt feladatokhoz hasonló más gimnasztikai feladatsorok ugyanezen szisztéma szerint történő variálása és ezeknek a variábilis gyakorlat soroknak az alkalmazása különböző sportágak alapozó mozgásképzési és sportági felkészítési folyamatában, valamint hosszútávú hatás vizsgálata az általános koordináció fejlesztése szempontjából. Ezenkívül szeretnénk olyan speciális sportági mozgásanyagokat is tervezni, amelyek különböző sportágak specifikus mozgásformáiból indulnak ki és a vizsgálataink során alkalmazott variálási szisztémához hasonlóan különböző nehézségi szintű feladatsorokat eredményez. Szeretnénk ezeknek a gyakorlati feladatok alkalmazásának a hasznosságát, eredményességét tesztelni, mellyel véleményünk szerint hozzájárulhatnánk az általános és speciális koordináció fejlesztéséhez és ezen keresztül a magasabb szintű sportági teljesítményhez és az eredményességhez.

6. Saját publikációk jegyzéke

Témához kapcsolódó saját publikációk jegyzéke

- Adorjánné OA, Fajtné TZs, Versics A, Kokovay Á, Hamar P. (2012) A gimnasztika jelentősége a mozgáskoordináció fejlesztésében és a mozgástanításban. *Fejlesztő Pedagógia*, 23(6): 4-10.
- Adorjánné OA, Takeda M, Dobay B, Radák Zs, Koltai E. (2020) Freestyle gymnastic exercise can be used to assess complex coordination in a variety of sports. *J Exerc Sci Fit*, 18(2): 47-56.
- Hamar P, Adorjánné OA, Kalmár Zs, Karsai I. (2011) 11-18 éves magyar és erdélyi tanulók érzelmi reakciói az iskolai testnevelés iránt. *Kalokagathia*, 49 (2-4): 225-238.
- Hamar P, Karsai I, Versics A, Adorjánné OA. (2011) Research Into Bonding With Physical Education At School Among 11-18 Year-Old Transylvanian Students. *Stud Univ Babes-Bol Educatio Artis Gymnasticae*, 56(4): 3-10.
- Szécsényiné FI, Adorjánné OA. Karikagyakorlatok. In: Szécsényiné FI. (szerk.). *Ritmikus gimnasztika: Kéziszergyakorlatok technikája, oktatása*. Jel Kiadó, Budapest, 2007: 113-148.

Témához nem kapcsolódó saját publikációk jegyzéke

- Hamar P, Karsai I, Adorjánné OA, Soós I. (2012) Az iskolai torna kötődés vizsgálata 11-18 éves tanulók körében. *Iskolakultúra: Pedagógusok Szakmai-Tudományos Folyóirata*, 22 (9): 34-42.
- Hamar P, Versics A, Adorjánné OA, Karsai I. (2012) 11-18 éves magyar és erdélyi tanulók iskolai testnevelés kötődés vizsgálatának összehasonlító elemzése. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 13 (3): 10-14.
- Kalmár Zs, Gyulai G, Adorjánné OA, Katus T, Hamar P. (2017) A nemzetközi és hazai női torna, valamint a rokon sportágak helyzetképe a Rió de Janeiró-i Olimpiai játékok tükrében. *Testnevelés, Sport, Tudomány* 2(3): 29-38.