

XXXII. OTDK Testnevelés és Sporttudományi Szekció

Törzs stabilizációs edzés program hatékonyságának vizsgálata az utánpótlás kajak-kenu sportolók körében

BEVEZETÉS

Magyarország egyik legeredményesebb sportága a kajak-kenu. A sportfizioterápia helyzetét tekintve ebben a sportágban csak az élvonalban sportolók sportegyesületei-elsősorban szponzorok, támogatások által- engedhetik meg maguknak a preventív mozgásformákat tartalmazó sportfizioterápiás mozgásprogramot. Sajnos nem minden sport club engedheti meg és biztosítja a sportolói számára a speciális sportfizioterápiás mozgásprogramot. A magasabb szintű, azaz élvonalbeli sportklubok a sportolóval szemben sokkal nagyobb fizikai és pszichés terhelést várnak el a teljesítmény és az eredményesség érdekében. Megállapítható, hogy a korábbi team-munka nélküli, kizárólag edzői felkészítés és a sportág jellegéből fakadó ártalmak itt hatványozottabban jelentkeznek. Nagyon fontos a sportolói team munkája akár egyéni, akár csoportos terápiás foglalkozások keretében. Az utánpótlás korosztálynál is kiemelkedően fontos a prevenció a sportsérülések megelőzése, és a későbbi sportpályafutás szempontjából. A korábban kialakult, valamint a sportártalmakból adódóan keletkezett fizikai sérüléseket (szalag-, izom-, ízület valamint gerincbántalmak), ha nem kezelik később a sportban problémát okozhatnak, ezért fontos a megfelelő kezelés és még ennél is fontosabb a prevenció.^{1,2}

Azt tapasztaltuk, hogy a sport kluboknál a preventív sportfizioterápiás mozgásprogramokra minimális lehetőség van, nem igazán ismerik fel ennek fontosságát, pedig a sportolók egészsége, teljesítménye érdekében nagyobb hangsúlyt kellene a preventív munkába fektetni.^{3,4} A sportfizioterápiás program két dolgot nyújt a sportolónak: a prevenciós mozgásanyagot és a sérülések fizioterápiás kezelését.⁵ A prevenciós mozgásanyag tartalmazza a propriocepciót és a dinamikus stabilizációt, melynek hatására a sportteljesítmény fokozható, a sérülések száma csökken és a végtag relatív ereje nő.^{6,7,8} A kajak sportág speciális jellegzetessége, a víz ellenállásából, a rá nehezedő hajó és a test súlyából fakadó egyensúlyérzés.^{9,10,11} Ennek következtében igen nagy fizikai megterhelésnek van kitéve a sportoló szervezete. A dinamikus stabilizáció általánosan nem alkalmazható ezeknél a sportolóknál, a fokozottabb egyensúlyképesség miatt.^{12,13}

Főbb gyakorlatcsoportokban meghatározott a dinamikus stabilizációs mozgásanyag, de nem standardizált.

CÉLKITŰZÉS

Vizsgálatunk célja volt az utánpótlás kajak-kenu sportolóknál felmérni a törzs dinamikus stabilizáció funkcióját, valamint vizsgálni a helyes testtartáshoz szükséges izmok erejét és nyújthatóságát és a testtartást. Megvizsgálni a fenti tulajdonságok javítására kidolgozott és speciálisan a kajakozó sportolók számára –általunk is– továbbfejlesztett fizioterápiás mozgásprogram hatását a dinamikus törzs stabilizációra.

HIPOTÉZIS

Feltételezéseink közé tartozott, hogy az utánpótlás kajak-kenu sportolók körében a törzs dinamikus stabilizációja nem megfelelő, izom disbalance és tartás hibák találhatók. Feltételezzük, hogy az utánpótlás kajakozók körében a stabilizációs terápia hatására javul a törzs dinamikus stabilizálásának funkciója javul, csökken az izom disbalance és javul a testtartás.

VIZSGÁLATI ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálati anyag

Követéses vizsgálatot végeztünk a Pécsi Kajak-Kenu Klub és a Kaposvári Vízügyi Sport Klub sportolói körében. A mintaválasztás menete nem véletlenszerű, eset, kényelmi.

A felmérés során 165 főt vizsgáltunk meg. A 6 hónapos után követésnél 103 főt sikerült felmérnünk, ez az eredeti létszám 62%-a. A Pécsi Kajak-Kenu Klub tagjainak 34%-a esett ki a vizsgálatból. A sportolók 14%-nál a klubból való kilépés volt az ok, 20%-nál sportsérülés és családi okok álltak a háttérben. A Kaposvári Vízügyi Sport Club 40%-a esett ki a vizsgálatból. Ebből 15% sportsérülés miatt, 10% a vizsgálat alatt abba hagyta a sporttevékenységet, a maradék 15% más klubnál folytatta a sportpályafutását.

A célcsoportban 50 fő vett részt, átlagéletkoruk $15,22 \pm 3,7$ év volt. A nemek arányát tekintve 37 (74%) férfi és 13 (26%) nő.

A kontroll csoportban 53 fő vett részt, átlagéletkoruk $15,55 \pm 3,9$ év volt. A nemek arányát tekintve 39 (73,6%) férfi és 14 (26,4%) nő.

Beválasztási kritériumok közé tartozott, hogy a felmérésben 10 év feletti, a versenyszerű kajak-kenu sportágban heti 5 edzést folytató és legalább egy éve kajakozó utánpótlás sportoló vehetett részt.

A kizárási kritériumok közé tartozott, hogy a felmérésben nem vehetett részt az a

sportoló aki, sportsérülést szenvedett az elmúlt két hónapban.

A vizsgálat helye, ideje

A statikus és dinamikus mozgáselemzést a Pécsi Kajak-Kenu Club edzőtermében végeztük. Az aktív terápiás gyógytorna foglalkozások a Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Fizioterápiás Intézetében, a Pécsi Kajak-Kenu Club edzőtermében valamint az Orfűi vízitelepen zajlottak. A felméréseket 2011. december 1. és 2013. február 28. között végeztük.

Vizsgálati módszer

A törzs izomzat erejének vizsgálatára és a biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izomerő és izomnyújthatóság ellenőrzésére a Kraus-Weber, valamint a Kempf-féle tesztek gyakorlatait alkalmaztuk. A dinamikus törzs stabilizáció vizsgálatára Enoch- Lumbális motoros kontroll tesztjét alkalmaztuk. A testtartás aszimmetriát foto elemzéssel vizsgálatuk.

Törzsizomzat erejének vizsgálata- Kraus Weber teszt

A Kraus-Weber tesztrel a térd flexorok nyújthatóságát, az abdominalis izomzat a felületes és mély hátizmok erejét vizsgáltuk. A vizsgálat hat feladatból tevődik össze, minden egyes gyakorlatot pontozunk, s a pontszámok összege alapján értékelünk. A vizsgálat értékelése: 50 pont felett jó, 40 pont alatt gyenge (lásd: I. melléklet).¹⁴

Statikus izomerő és izomnyújthatóság vizsgálata- Kempf tesztek

A Kempf tesztnél az abdominalis izomzat, a core izmok a mély hátizmok és a gluteális izomzat erejét teszteltük. Valamint a pectoralis, a quadriceps és a csípő flexorok nyújthatóságát vizsgáltuk. A statikus izomerő vizsgálat értékelése: 20 másodperc nagyon jó, 15-20 másodperc jó, 15 másodperc alatt erősítendő. Az izomnyújthatóság értékelése: normál, rövidült (lásd: I. melléklet).¹⁵

Dinamikus törzs stabilizáció vizsgálata- Enoch féle Lumbális Motoros Kontroll tesztek (Előre dőlés teszt-SFL, Láb leengedés teszt-LL)

A Lumbális Motors Kontroll képességet két tesztrel vizsgáltuk. Az első tesztnél (SFL) az S1-től felfelé 10cm-es tape szalagot ragasztottunk fel a lumbális gerincszakasz neutrális/fiziológiás helyzetének beállításánál és 120 fokos csípőflexiót végeztettünk a

vizsgált személlyel, ezt követően kértük, hogy vegye fel az általa neutrálisnak érzett helyzetet, ezt ismét lemértük és a 2 mérés közti különbséget adtuk meg mm-ben. A második tesztnél (LL) a vizsgált személy a hátán fekszik a lumbális gerincszakasz alatt vérnyomásmérő mandzsetta van, amit 40 Hgmm-ig felfújunk és megkérjük, hogy nyomja le 45 Hgmm-ig, ezt követően váltott lábbal csípő flexiót kérünk 5 ismétléssel a nyomásváltozás különbségét adjuk meg Hgmm-ben.^{16,17}

Testtartás aszimmetria vizsgálat

A vizsgálat foto elemzéssel történt, melynek hátterébe 7,62cm X 7,62 cm-es (3"X 3") négyzetrács hálót helyeztünk. Az elemzés során elől nézetben vizsgáltuk a súlyvonalat, a váll, medence, törzs-kar háromszög aszimmetriát. Oldal nézetben a súlyvonalat, a cervicalis-, lumbális lordosis, valamint a thoracalis kyphosis mértékét.

Alkalmazott fizioterápia

A mozgásanyag testtartás tudatosító és szelektív izomkontrakciós gyakorlatokat (TrA, MF, lapockazárók), törzs statikus stabilizáló gyakorlatokat (TrA, MF, lapockazárók), törzs statikus stabilizáló és felső végtag dinamikus gyakorlatokat, törzs statikus stabilizációval egybe kötött alsó és felső végtag gyakorlatokat, törzs dinamikus stabilizáló gyakorlatokat, valamint sportág specifikus gyakorlatokat tartalmazott.^{18,19} A gyakorlatokat heti egyszer gyógytornással és otthon, heti háromszor edzővel végezték a sportolók (lásd: II. melléklet).

Statisztikai elemzés módja

A Kezelt és a Kontroll csoport adatainak elemzéséhez az SPSS 20.0 programcsomagot használtam. A felmérés során kapott adatok eloszlása nem utal normális eloszlásra, ezért a normalitásra nem érzékeny, két független minta összehasonlítására alkalmas Mann-Whitney nem paraméteres próbát alkalmaztuk. Ez a próba legalább ordinális skálájú adatokat igényel, ami az esetünkben teljesül. A próba nullhipotézise minden esetben az, hogy a két populáció azonosnak tekinthető a vizsgált változó szempontjából. Ha a p-érték kisebb, mint 0,05, akkor a nullhipotézist elvetjük. Ebben az esetben a két csoport mért adatai szignifikánsan eltérnek egymástól. A lumbális motoros kontroll tesztek (SFL, LL) eredményeinek elemzéséhez a 2 összetartozó minta összehasonlítására alkalmas Wilcoxon próbát alkalmaztuk. Ennél a próbánál nem szükséges feltétel a normalitás, és legalább ordinális skálájú adatok szükségesek.

EREDMÉNYEK

Kraus-Weber teszt eredményei

A Kraus-Weber teszt során a részfeladatok összpontszámát tekintve a Kezelt csoport terápiát megelőző (pre), és a terápiát követő értékei (post), szignifikáns javulást mutatnak ($p < 0,001$).

A Kontroll csoport első felmérése (pre), és az első felmérés utáni 6 hónappal későbbi felmérés (post) értékei között nem volt szignifikáns változás.

A Kezelt csoport terápiát követő (post) és a Kontroll csoport első felmérése után 6 hónappal (post) végzett Kraus-Weber teszt eredményeit összehasonlítva Mann-Whitney nem paraméteres próbával a kezelt csoportnál szignifikánsan jobb értékeket találtunk ($p < 0,001$).

1. táblázat: Kraus-Weber teszt eredményei

Kezelt és kontroll csoport terápiát megelőző (pre), és a terápiát követő (post) eredményei a Kraus-Weber teszt során összpontszám alapján			
	átlag	szórás	p
kezelt pre	42,62	8,31	0,000
kezelt post	58,34	4,09	
kontroll pre	39,28	8,01	0,16
kontroll post	39,77	8,19	
kezelt post	58,41	4,06	0,000
kontroll post	39,34	8,06	

Statikus izomerő és izomnyújthatóság (Kempf-tesztek) vizsgálatának eredményei

Statikus izomerő vizsgálat: (SIV)

A Kezelt csoport terápiát megelőző értékeit (pre) összehasonlítva a terápiát követő értékeivel (post) a statikus izomerő vizsgálat során Wilcoxon próbával szignifikáns javulást tapasztaltunk ($p < 0,001$).

2. táblázat: Statikus izomerő vizsgálatok (SIV) eredményei a kezelt csoport esetén

A kezelt csoport terápiát megelőző (pre), és a terápiát követő (post) eredményei a statikus izomerő vizsgálat (SIV) során mind a 4 teszt esetében			
	átlag	szórás	p

SIV 1 teszt pre	41,88	12,66	0,000
SIV 1 teszt post	158,1	38,78	
SIV 2 teszt pre	41,6	16,39	0,000
SIV 2 teszt post	172,74	47,14	
SIV 3 teszt pre	37,96	14,28	0,000
SIV 3 teszt post	168,7	26,62	
SIV 4 teszt jobb láb pre	51,52	17,70	0,000
SIV 4 teszt jobb láb post	185,44	45,80	
SIV 4 teszt bal láb pre	53,5	14,42	0,000
SIV 4 teszt bal láb post	183,8	45,80	

A Kontroll csoport első felmérése (pre), és az első felmérés utáni 6 hónappal későbbi felmérés (post) értékei között is szignifikáns változást tapasztaltunk. Feltételezzük, hogy ez a javulás a rendszeres edzés következménye.

3. táblázat: Statikus izomerő vizsgálatok (SIV) eredményei a kontroll csoport esetén

A kontroll csoport terápiát megelőző (pre), és a terápiát követő (post) eredményei a statikus izomerő vizsgálat (SIV) során mind a 4 teszt esetében			
	átlag	szórás	p
SIV 1 teszt pre	30,71	10,82	0,000
SIV 1 teszt post	31,94	10,97	
SIV 2 teszt pre	35,71	12,35	0,000
SIV 2 teszt post	36,71	12,87	
SIV 3 teszt pre	30,79	9,78	0,000
SIV 3 teszt post	32,13	10,33	
SIV 4 teszt jobb láb pre	44,09	10,98	0,000
SIV 4 teszt jobb láb post	45,41	11,39	
SIV 4 teszt bal láb pre	47,30	11,81	0,000
SIV 4 teszt bal láb post	48,28	11,85	

A Kezelt csoport terápiát követő (post) és a Kontroll csoport első felmérése után 6 hónappal (post) végzett statikus izomerő vizsgálat eredményeit összehasonlítva Mann-Whitney nem paraméteres próbával a vizsgálati csoportnál szignifikánsan jobb értékeket találtunk ($p < 0,001$).

4. táblázat: A Kezelt csoport terápiát követő (post) és a Kontroll csoport első felmérése után 6 hónappal (post) végzett statikus izomerő vizsgálat (SIV) eredményei

	SIV 1 teszt post	SIV 2 teszt post	SIV 3 teszt post	SIV 4 jobb láb teszt post	SIV 4 bal láb teszt post
Mann-Whitney U	,000	,000	,000	,000	,000
Wilcoxon W	1431,000	1431,000	1431,000	1431,000	1431,000
Z	-8,755	-8,752	-8,757	-8,765	-8,751
p-érték	,000	,000	,000	,000	,000

Izomnyújthatóság:

Az izomnyújthatóság vizsgálata során a Kezelt csoport terápiát megelőző (pre), és a terápiát követő (post) eredményei esetében: az 1. tesztnél (mellizom nyújtása oldalt fekve) a jobb és bal felső végtag tekintetében, a 4. tesztnél (m. quadriceps nyújtása hason fekve) a jobb és bal alsó végtag esetében is, valamint az 5. tesztnél (csípőhajlékonyság) szignifikáns javulást tapasztaltunk ($p=0,000$). (lásd: III. melléklet)

Az izomnyújthatóság felmérése során a Kontroll csoport első felmérése (pre), és az első felmérését követő 6 hónappal későbbi felmérés (post) adatai a 4. teszt jobb alsó végtag esetében ($p=0,006$), és az 5. teszt ($p=0,017$) esetében szignifikáns javulást mutatnak. Ezzel szemben az 1. teszt jobb felső végtag ($p=0,180$), 1. teszt bal felső végtag ($p=0,157$) és 4. teszt bal alsó végtag ($p=0,058$) esetében olyan kismértékű az eltérés, hogy nem lehet kijelenteni, hogy javulás történt. (lásd: IV. melléklet)

Az izomnyújthatóság felmérésénél a Kezelt csoport terápiát követő (post) és a Kontroll csoport első felmérése után 6 hónappal később kapott (post) adatai 1. teszt jobb felső végtag ($p=0,013$), 1. teszt bal felső végtag ($p=0,010$) és a 4. teszt jobb alsó végtag ($p=0,013$) esetén szignifikánsan eltérnek egymástól. Míg a 4. teszt bal alsó végtag ($p=0,098$) és az 5. teszt ($p=0,358$) esetében nem szignifikáns az eltérés. A terápia az utóbbi két tesztre nézve nem hozott lényeges javulást. (lásd: V. melléklet)

Lumbális motoros kontroll (LMK) tesztek vizsgálatának eredményei

LMK I.: Sitting Forward Lean - Előre dőlés teszt (SFL)

A kezelt csoport terápiát megelőző értékeit (pre) összehasonlítva a kezelt csoport terápiát követő értékeivel (post) az SFL felmérés során Wilcoxon próbával szignifikáns javulást tapasztaltunk ($p < 0,001$). (lásd: VI. melléklet)

A kontroll csoport első felmérése (pre), és az első felmérés utáni 6 hónappal későbbi felmérés (post) értékei között nem volt szignifikáns változás. A kezelt csoport és a kontroll csoport terápiát követő (post) illetve az első felmérés után 6 hónappal végzett SFL vizsgálatok eredményeit összehasonlítva Mann-Whitney nem paraméteres próbával a vizsgálati csoportnál szignifikánsan jobb értékeket találtunk ($p < 0,001$).

5. táblázat: A Sitting Forward Lean-Előre dőlés teszt (SFL) eredményei

Kezelt és kontroll csoport terápiát megelőző (pre), és a terápiát követő (post) eredményei az SFL felmérés során			
	átlag	szórás	p
kezelt pre	2,66	0,84	0,000
kezelt post	0,96	0,75	
kontroll pre	3,15	0,81	0,29
kontroll post	3,11	0,82	
kezelt post	0,96	0,75	0,000
kontroll post	3,11	0,82	

A kapott átlageredményeink a javulást tükrözik, mivel a teszt elvégzése során, az volt a cél, hogy a terápiát megelőző (pre) eredményhez képest csökkenjen, vagy ne változzon a terápiát követő (post) érték.

LMK II.: Leg Lowering - Láb leengedés teszt (LL)

Wilcoxon próbával a LL teszt eredményei a kezelt csoportban a terápia megkezdése előtti (pre) értékhez képest terápiát követő (post) értékek esetében szignifikánsan jobb eredményt adtak ($p < 0,001$). A kontroll csoport pre és post adatai között szignifikáns eltérés nem tapasztalható.

A kezelt csoport és a kontroll csoport hat hónapos vizsgálati értékeit (post) összehasonlítva a Mann-Whitney próbával a kezelt csoport eredményei a LL teszt során szignifikánsan jobbak, mint a kontroll csoport értékei ($p < 0,001$). (lásd: VII. melléklet)

6. táblázat: A Leg Lowering – Láb leengedés teszt eredményei

Kezelt és kontroll csoport terápiát megelőző (pre), és a terápiát követő (post) eredményei a Flemming teszt során			
	átlag	szórás	p
kezelt pre	2,56	0,78	0,000
kezelt post	1,12	0,77	
kontroll pre	3,038	0,75	0,45
kontroll post	3	0,73	
kezelt post	1,12	0,77	0,000
kontroll post	3	0,73	

Az Leg Lowering – Láb leengedés teszt során kapott átlag értékeink szintén a javulást mutatják, mivel célunk itt is az volt, hogy a terápiát megelőző (pre) eredményhez képest csökkenjen, vagy ne változzon a terápiát követő (post) érték.

Testtartás aszimmetria vizsgálat eredményei

A testtartás vizsgálata során a kezelt csoportnál 42%-ban találtunk tartás hibát a terápiát megelőzően. A terápiát követően 22%-os javulást értünk el. A kontroll csoportnál az első felmérés során 43,3%-os volt a tartáshibák előfordulása. A második felmérés során a vizsgált személyek 45,2%-nál találtunk tartáshibát.

MEGBESZÉLÉS

Felmérésünk során utánpótlás korú kajak-kenu sportolókon végeztünk törzs izomerő és izomnyújthatósági tesztet Kraus-Weber és Kempf szerint, valamint vizsgáltuk a sportolók lumbális motoros kontroll képességét. 6 hónapos core tréninget végeztünk és a következő eredményeket kaptuk: szignifikánsan javult a helyes testtartáshoz szükséges törzs izmok ereje és nyújthatósága a core tréninget végző csoportban. A lumbális motoros kontroll is szignifikánsan javult a kezelt csoportban.

Lumbális motoros kontroll tesztek

A lumbális motoros kontroll tesztek eredményeinek összehasonlítása meglehetősen nehéz az általunk vizsgált populáció sajátosságai és a tesztek sokfélesége miatt. Kajak-kenu sportolóknál nem találtunk lumbális motoros kontroll vizsgálatral felmérést.

Roussel és munkatársai kutatásában 32 fő táncost (balett- és kortárs tánc) vizsgált, lumbopelvic motoros kontroll vizsgálatot végeztek, 4 féle teszt segítségével. A tesztek közül kettő hasonlított az általunk vizsgált tesztre.²⁰

A „knee lift abdominal” (KLAT) teszt során a páciens a hátán fekszik, 90 fokos csípő flexióban és maximális térd flexióval. A páciens azt a feladatot kapta, hogy az egyik lábát hajlítva engedje le úgy, hogy a talpa érintse a kezelőágyat, miközben a lumbális szakasz stabil marad, nem mozdul el. A lumbális szakasz stabilitását BPU-val (Biopressure Unit) mérték. A felmérés során 48,0 Hgmm átlag értéket kaptak.

Roussel és munkatársai által alkalmazott másik teszt a „Standing Bow” (SB) állásban előre dőlés teszt. Kiinduló helyzet: egyenes állás során medence anterior és posterior tilt középhelyzetben, lumbális lordózis fiziológiás helyzetben. A vizsgált személy azt a feladatot kapta, hogy dőljön előre egyenes törzsszel 50 fokos csípő flexióig. Ebben a helyzetben a lumbális szakasz helyzetének meghatározása történt inspectioval és palpationnal. A vég helyzetben megtartott fiziológiás lumbális lordózis normál lumbopelvic kontrollra utal. A táncosok 13%-nál találtak kóros lumbopelvic kontrollt.

Enoch és munkatársai a Koppenhágai Egyetemen, 2011-ben lumbális motoros kontroll (LMK) vizsgálatokat végeztek. 5 féle statikus - és dinamikus motoros kontroll vizsgálatot végeztek a lumbo-pelvic komplexumban, a tesztek a mindennapi klinikai gyakorlatban alkalmazhatóak. Vizsgálatukban 40 főt (14 férfi) mértek fel. Ebből 25 fő low back pain (LBP), derékfájós páciens volt, 15 fő egészséges. A LBP szindrómás páciensek gerinctornán és Back school programban vettek részt. Átlagéletkor: 46,5 (20-82) év. Több szerző és Enoch és munkatársai is feltételezik, hogy a LBP és LMK képessége között összefüggés van.

Felmérései közül két teszt hasonlítható össze az általunk végzettekkel. Az első a „Leg Lowering” (LL) láb leengedés teszt. Kiinduló helyzet: háton fekvő páciens 90 fokos csípő flexióban és maximális térd flexióban, a lumbális szakasz neutrális helyzetben volt, BPU-val mérték a lumbális szakasz stabilitását. A lumbális szakasz alatti BPU mandzsettát 40 Hgmm-re fűjték fel, majd a vizsgált személytől azt kérték, hogy nyomja le úgy a lumbális gerincszakaszt, hogy a BPU (Biopressure Unit) 45 Hgmm-t mutasson. A lábakat le kell engedni a kezelőágy felé. A BPU-val mért értékek változását regisztrálták Hgmm-ben. A felmérés során kapott átlagértékek: 32,8-39,97 Hgmm, szórás: 7,1 Hgmm.²¹

A másik lumbális motoros kontroll teszt a „Sitting Forward Lean” (SFL) előre dőlés teszt. Kiinduló helyzet: ülés talpak a talajon megtámasztva, lumbális szakasz neutrális helyzetben, az S1 pontot megjelölve 10 cm-t felmérünk és jelöljük. 5x 120 fokos csípő flexiót végzünk és

az eredetileg 0-10 cm-es távolságot visszamérjük. A különbséget cm-ben adják meg. A kapott eredmények: átlag: 0,98-1,04 cm, szórás: 0,62 cm.

Core tréning

Több szerző vizsgálta az összefüggést a core stabilitás és a sérülések száma között, ami hatással van a sport teljesítményre és a későbbi sportpályafutásra. Továbbá több tanulmány igazolja, hogy a core izmokat erősítő és stabilizáló gyakorlatok fontos kulcspontjaivá váltak az edzésprogramoknak a sport minden szintjén.²² A nemzetközi sportfizioterápiában a core tréninget általánosan használnak és hatékonyságát is több sportágban leírták. A tréninget szinte minden kutatás hatékonynak tartja, de a hatékonyság vizsgálata sokféle módon történt.^{23,24,25}

Hides és munkatársai Ausztráliában a Queensland Egyetemen végzett felmérésében élvonalbeli krikett játékosokat vizsgált. A játékosok egy részénél LBP szindróma volt. A felmérés során ultrahang vizsgálatot végeztek, ahol a m. multifidus keresztmetszetét mérték (cross section area - CSA) a L2-5 magasságban.²⁶ Eredmények között a következő szerepel: a CSA szignifikánsan nőtt a L5 szinten ($p=0,004$), a többi magasságban L2-4 nincs szignifikáns változás. A m. multifidus izom aszimmetria a jobb és a baloldalon szignifikánsan csökkent ($p=0,029$). A derékfájás 50%-kal csökkent.^{27,28}

Saterbakken és munkatársai a Sogn og Fjordane Egyetemen Norvégiában 24 fő középiskolás kézilabdázó lányt vizsgált. A programban résztvevők átlag életkora 16,6 év volt. 10 fő képezte a kontroll csoport, 14 fő SET (sling exercise training) dobó tréninget végzett core tréninggel. A core tréninget instabil felületen, zárt láncú gyakorlatok formájában végezték.^{29,30} A felmérés során a maximális dobó sebességet mérték (MTV-maximal Throwing velocity). Az eredmények során: a MTV szignifikánsan nőtt a SET csoportnál a tréning után, erősebb és stabilabb lett a lumbopelvic csípő komplexum, ami nagyobb rotációs sebességet ad a multiszegmentális mozgásban.³¹

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyar nyelvű összefoglalás

Magyarországon a kajak-kenu sportág utánpótlás korosztályában a sportfizioterápia minimálisan van jelen. A sportfizioterápia és ezen belül a core tréning alkalmazásával a lumbális motoros kontroll fejleszthető, amelyek hatására a sportsérülések száma csökkenthető, a végtagok relatív ereje nő, így hatással van a sportteljesítményre és a sportpályafutásra. A core tréning mozgásanyaga nem standardizált, nem sportág specifikus. A

kajak-kenu sportolók egyensúlyérzéke a hajóban ülés miatt fejlettebb, ezért módosított mozgásanyag szükséges.

A felmérés célja volt, az utánpótlás kajak-kenu sportolók helyes testtartását kialakító izmok erejének és nyújthatóságának, valamint a lumbális motoros kontroll képességének vizsgálata illetve a sportág- és korosztály specifikus mozgásprogram kidolgozása, az alkalmazott core tréning hatékonyságának vizsgálata.

Az alkalmazott mozgásanyag testtartás tudatosító, statikus és dinamikus törzsstabilizáló gyakorlatokat tartalmazott.

A core tréningprogramban 50 fő vett részt 6 hónapon keresztül. 53 fő képezte (nem, életkor, az edzések gyakorisága és időtartama szempontjából azonos) kontroll csoportot. 74 %-uk fiú, $15,4 \pm 3,8$ évesek. Kraus-Weber tesztet, Kempf tesztet és Enoch- Lumbális motoros kontroll tesztet végeztük a program megkezdése előtt és befejezésekor.

Az első felméréskor a Kraus-Weber teszt szerint 52 % gyenge teljesítményt nyújtott, a Kempf féle tesztekben a 80-90 %-ban jó volt az eredmény, az Enoch teszt (Flemming,Tape)-ben a többség átlagosan teljesített. A program végére a kezelt csoport eredményei javultak ($p<0,001$), de összehasonlítva a változások mértékét a két csoportban: az izomnyújthatóság kivételével valamennyi tesztben a program résztvevőinél szignifikánsabb jelentősebb volt a javulás.

Az utánpótlás kajak-kenu sportolók körében javasolható a speciális core tréning alkalmazása.

Felméréseink során azt tapasztaltuk, hogy a sportfizioterápiás mozgásprogram – core tréning- alkalmazása hatékony a sportteljesítmény növelésére.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Dobos J., Csépai D., Moldvai I. (2005) Sportsérülések és ártalmak az élsportszintű kajak-kenuban. Sportorvosi Szemle, 46;1: 199-211.
2. Dr. Berkes István (2004) Sportsérülések megelőzése és kezelése. Házi orvos Továbbképző Szemle, 9:698-703.
3. MR, Emery CA, Finch CF. (2012) Are we having fun yet? Fostering adherence to injury preventive exercise recommendations in young athletes. Sports Med. 42;3: 175-84.

4. Carter CW, Micheli LJ. (2011) Training the child athlete for prevention, health promotion, and performance: how much is enough, how much is too much? Clin Sports Med. 30;4: 679-90
5. Benkovics Edit (2010) Visszatérés a sportba. Fizioterápia-Magyar Gyógytornászok Társaságának Lapja, 19;3:2.
6. Sziliné Hangay Ágnes, Gerencsér Zsuzsanna (2005) Mit tudhatunk a proprioceptív tréningről? Mozgásterápia, XIV;3: 3-9.
7. Dr. Szabó Krisztina (2009) Proprioceptív tréning. Magyar Orvos, 17;6: 30-31.
8. Koltainé Balázs Éva (2011) Aktív lumbális stabilizációs tréning. Fizioterápia-Magyar Gyógytornászok Társaságának Lapja, 20;1: 24-27.
9. Füzesséry Gyula (1970) Kajak-Kenu ABC. Sport kiadó, Budapest, 54-63.
10. Dr. Nádori László (1991) Az edzés elmélete és módszertana. Sport kiadó, Budapest, 131.
11. Kemecsey Imre (2004) A kajak technika belső szerkezete. Magyar Kajak-Kenu Szövetség, Budapest, 32-48.
12. Szűcs Péter (2012) A funkcionális tréning. Magyar Edző- Módszertani és továbbképző szaklap, 15;1: 26-28.
13. Benczenleitner Ottó (2005) A koordinációs képességek jelentősége a forgással történő atlétikai dobásokban, különös tekintettel az egyensúlyérzékelésre. Magyar Edző- Módszertani és továbbképző szaklap, 8;3: 10-13.
14. Dr. Ángyán Lajos (1995) Sportélettani vizsgálatok. MOTIO kiadó, Pécs, 82-83.
15. Hans-Dieter Kempf (1997) Nincs többé hátfájás! Novella kiadó, Budapest, 74-175.
16. Flemming Enoch, Per Kjaer, Ane Elkjaer, Lars Remving and Brigit Juul-Kristensen (2011) Inter-examiner reproducibility of tests for lumbar motor control. Enoch et al. BMC Musculoskeletal Disorders, 12:114
17. PA Okley, DD Harrison, JW Haas (2005) Evidence-based protocol for structural rehabilitation of the spine and posture: review of clinical biomechanics of posture (CBP) publications. J Can Chiropr Assoc, 49;4: 270-269.
18. Gardi Zsuzsa, Feszthammer Artúrné, Darabosné Tim Irma, Tóthné Steinhausz Viktória, Somhegyi Annamária, Varga Péter Pál (2005) A MAGYAR

GERINCGYÓGYÁSZATI TÁRSASÁG PRIMER PREVENCIÓS PROGRAMJA – I. RÉSZ A tartásjavító mozgásanyag elméleti alapja. Ideggyógyászati Szemle 58; (3-4); 105-112.

19. Somhegyi Annamária, Tóth János, Makszin Imre, Gardi Zsuzsa, Feszthammer Artúrné, Darabosné Tim Irma, Tóthné Steinhausz Viktória, Tóthné Szabó Klára, Varga Péter Pál, (2005) A MAGYAR GERINCGYÓGYÁSZATI TÁRSASÁG PRIMER PREVENCIÓS PROGRAMJA – II. RÉSZ A tartásjavító mozgásanyag kontrollcsoportos prospektív vizsgálata. Ideggyógyászati Szemle 58; (5-6); 177-182.
20. Roussel AN, Mottram S, Nijss J. (2009) Altered lumbopelvic movement control but not generalized joint hypermobility is associated with increased injury in dancer. A prospectiv study. Manual therapy, 14;6: 630-635.
21. Kim Y, Son J, Yoon B. (2013) Intensive unilateral neuromuscular training on non-dominant side of low back pain improves balanced muscle response and spinal stability. Eur J Appl Physiol. 113;4: 997-1004.
22. Dr. Frenkl Róbert (1977) Sportélettan. Sport, Budapest, 29-36.
23. Willardson JM. (2007) Core stability training: applications to sports conditioning programs. J Strenght Cond Res. 21;3: 979-85.
24. Bhém D, Colado JC. (2012) The effetiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation. Int J Sports Phys. Ther. 7;2: 226-41.
25. Bliss LS, Teeple P. (2005) Core stability: the centerpiece of any training program. Curr Sports Med Rep. 4;3: 179-83.
26. Guo LY, Wang YL, Huang YH, Yang CH, Hou YY, Harn HI, You YL. (2012) Comparison of the eletromyography activation level and unilateral selectivity of erector spinae during different selected movements. Int J Rehabil Res. 35;4: 345-51.
27. Bressel E., Yonker J.C., Kras J., Heath E.M. (2007) Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes, J. Athl. Train. 42;1: 42-6.
28. Hides JA, Stauton WR, McMahon S, Sims K. (2008) Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-selectional area among young elite cricketers with low back pain. J. Orthop. Sports Phys. Ther, 38;3: 101-8.

29. Anderson K, Bhém DG. (2005) Trunk muscle activity increases with unstable squat movements. Can J Appl Physiol. 30;1: 33-45.
30. Hamlyn N, Bhém DG, Young WB. (2007) Trunk muscle activation during dynamic weight-training exercises and isometric instability activities. J Strength Cond Res. 21;4: 1108-12.
31. Saterbakken AH, van der Tillaar R, Sciler S. (2011) Effects of core stability training on throwing velocity in female handball players. J. Strength Cond. Res. 25;3: 712-8.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm Csaba András kajak-kenu edzőnek a közös munkát, és hogy segítette tudományos munkámat.

Köszönöm Dr. Jeges Sára professzor asszonynak a segítségét a statisztikai adatok kiértékelésében.

Köszönöm Családomnak és Barátaimnak a türelmet, a biztatást és a sok-sok segítséget.

MELLÉKLET

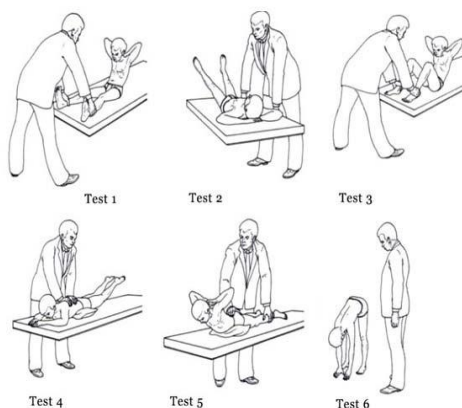
I.melléklet: Vizsgálati módszer

Törzsizomzat erejének vizsgálata- Kraus Weber teszt

A vizsgálat értékelése: 50 pont felett jó, 40 pont alatt gyenge.

Kraus-Weber teszt:

1. 10 pont/.....
2. 10 pont/.....
3. 10 pont/.....
4. 10 pont/.....
5. 10 pont/.....
6. 10 pont/.....



Statikus izomerő és izomnyújthatóság vizsgálata- Kempf tesztek

Statikus izomerő: (Kempf- féle tesztek)

Hasizom izometriás teszt:.....mp, értékelés:.....

Négykézláb izometriás teszt:.....mp, értékelés:.....

Hason felületes hátizom izometriás teszt:.....mp, értékelés:.....

Farizom izometriás teszt, Kempf:.....mp, értékelés:.....

Izomnyújthatósági tesztek: (Kempf-féle tesztek)

Csípőhajlékonyság vizsgálat:

A vizsgált személyt egy stabil, legalább 20 cm magas zsámolyra állítjuk, a zsámoly mellé mérőlécet teszünk. Az egyén extendált karjaival törzsflexiót végez előre és olyan mélyen, amilyen mélyre csak képes, eközben a térdeknek extendálva kell maradniuk.

A vizsgálat értékelése:

A mérőlécet a kinyújtott ujjak végénél olvassuk le, annál a testhelyzetnél, amelyet legalább 2 másodpercig meg tud tartani. A talpsíkot vesszük 0-nak, előlött negatív, ezalatt pedig pozitív előjellel látjuk el a mérőlécről leolvasott értéket. Három próbát végeztetünk, s a legjobb teljesítményt vesszük figyelembe.

Pectoralis major et minor: ☐ normál ☐ rövidült

Thomas-teszt: ☐ + ☐ -

Rectus femoris nyújthatósága: ☐ normál ☐ rövidült

Ischiocruralis izmok nyújthatósága: ☐ normál ☐ rövidült

Dinamikus törzs stabilizáció vizsgálata- Enoch féle Lumbális Motoros Kontroll tesztek (Előre dőlés teszt-SFL, Láb leengedés teszt-LL)

Sitting Forward Lean teszt (SFL), előre dőlés teszt (Enoch és mtsai, Comerford és mtsai, Van Dillen és mtsai)

Kiinduló helyzet: A vizsgált egyén ülő helyzetben van, talpak a talajon megtámasztva, lumbális szakasz neutrális helyzetben.

Az S1 magasságban jelöljük a 0 pontot, 0 cm. Az S1-től (0 cm) felmérünk craniál felé 10 cm-t. Ezt követően 120 fokos, maximális csípő flexiót kérünk 5-ös ismétléssel. A távolságot felmérjük a 0 és a 10 pont között centiméterben.

Leg Lowering teszt (LL), láb leengedés teszt (Enoch és munkatársai: Sahmann és mtsai, Comerford és mtsai)

Kiinduló helyzet: A vizsgált egyén a hátán fekszik, csípő 90 fokos flexióban, térd maximális flexióban, lumbális szakasz neutrális helyzetben.

BUP (Biopressure Unit) nyomásmérő eszköz a lumbális szakasz alatt. A BPU-t fel kell fűjni 40 Hgmm-re, és a lumbális szakaszt lenyomva kell tartani úgy, hogy a BPU 45 Hgmm-t

mutasson. A láb leengedést 5-ös ismétléssel végezzünk. A mozgás közbeni nyomásváltozást Hgmm-ben adjuk meg.

II.melléklet: Alkalmazott fizioterápia

Hónap	Mozgásanyag	Gyakoriság	Intenzitás/ időtartam
1.	Testtartás tudatosító és szelektív izomkontrakciós gyakorlatok (TrA, MF, lapockazárók)	Heti 5x	10X 1-3 mp/30 perc
2.	Törzs statikus stabilizáló gyakorlatok (TrA,MF, lapockazárók)	Heti 5x	12X 3-10 mp/30 perc
3.	Törzs statikus stabilizáló és felső végtag dinamikus gyakorlatai	Heti 5x	2X 10 (10 mp)/30 perc
4.	Törzs statikus stabilizációja alsó és felső végtag gyakorlatokkal	Heti 5x	2X12 (10 mp)/ 30 perc
5.	Törzs dinamikus stabilizáló gyakorlatok, core tréning	Heti 5x	4X15/30 perc
6.	Törzs dinamikus stabilizáció sportág specifikus gyakorlatokkal	Heti 5x	4X15/30 perc
7.	Szinten tartó mozgás. Statikus és dinamikus gyakorlatok.	Heti 5x	Heti 3X15 perc 5 perc statikus stabilizációs 10 perc dinamikus stabilizáció

III.melléklet: Izomnyújthatóság (INY) vizsgálatának eredményei a Kezelt csoport terápiát megelőző (pre) és a terápiát követő (post) adatok esetében.

Test Statistics^a

	INY1teszt Jobb kar post -pre	INY1 teszt Bal kar post - pre	INY4 teszt Jobb láb post - pre	INY4 teszt Bal láb post- pre	INY5 teszt post - pre
Z	-5,609 ^b	-4,814 ^b	-5,333 ^b	-4,693 ^b	-4,274 ^c

Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000
------------------------------	------	------	------	------	------

a. Wilcoxon Signed Ranks Test, b. Based on positive ranks., c. Based on negative ranks

IV.melléklet: Izomnyújthatóság (INY) vizsgálatának eredményei a Kontroll csoport első felmérése (pre) és az első felmérést követő 6 hónappal későbbi felmérés során kapott adatok (post) esetében.

Test Statistics^a

	INY1 teszt Jobb kar post - pre	INY1 teszt Bal kar post - pre	INY4 teszt Jobb láb post - pre	INY4 teszt Bal láb post - pre	INY5 teszt post – pre
Z	-1,342 ^b	-1,414 ^b	-2,754 ^b	-1,897 ^b	-2,392 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	,180	,157	,006	,058	,017

a. Wilcoxon Signed Ranks Test, b. Based on positive ranks, c. Based on negative ranks

V. melléklet: Izomnyújthatóság (INY) vizsgálatának eredményei a Kezelt csoport terápiát követő (post) és a Kontroll csoport első felmérést követő 6 hónappal későbbi felmérés során kapott adatok (post) esetében.

Test Statistics^a

	INY1 teszt Jobb kar post-post	INY1 teszt Bal kar post- post	INY4 teszt Jobb láb post- post	INY4 teszt Bal láb post-post	INY5 teszt post-post
Mann- Whitney U	949,000	936,500	949,500	1075,500	1189,000
Wilcoxon W	2224,000	2211,500	2224,500	2350,500	2620,000
Z	-2,483	-2,567	-2,489	-1,653	-,900
Asymp. Sig. (2-tailed)	,013	,010	,013	,098	,368

VI.melléklet: A Kezelt csoport terápiát megelőző értékeit (pre) összehasonlítva a kezelt csoport terápiát követő értékeivel (post) az SFL felmérés során.

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SFLpost - SFLpre	Negative Ranks	50 ^a	25,50	1275,00
	Positive Ranks	0 ^b	,00	,00
	Ties	0 ^c		
	Total	50		
a. SFLpost < SFLpre				
b. SFLpost > SFLpre				
c. SFLpost = SFLpre				

Test Statistics ^a	
	SFL post - SFL pre
Z	-6,372 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on positive ranks.

VII.melléklet:

Test Statistics ^a		
	LL pre	LL post
Mann-Whitney U	920,000	118,000
Wilcoxon W	2195,000	1393,000
Z	-2,923	-8,172
Asymp. Sig. (2-tailed)	,003	,000

VIII.melléklet: Fényképek



Nyilatkozat

Alulírott Kiss Gabriella (Anyja neve: Kurtán Gitta, születési hely, idő: Pécs, 1990.09.25, lakhely: 7632 Pécs, Tildy Zoltán u. 31.) kijelentem, hogy a pályaműben leírt és bemutatott eredmények saját munkámból születtek.

Pécs, 2013. 05. 05.

Kiss Gabriella