

Lateralita v úpolových športoch

Alica Scholzová, Miroslav Hlúšek, Ladislav Ramacsay

Fakulta telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského, Bratislava
Ústav vied o športe FTVŠ UK, Bratislava

Kľúčové slová: karate, aikido, lateralita, reakčný čas, kĺbová pohyblivosť, dynamometria

Problematika laterality v športe je špecifická. V úpolových športoch, ako napr. karate a aikido je snaha dosiahnuť pohybovú symetriu, teda ambivalenciu, ktorá je na zlepšenie športového majstrovstva výhodná. Preto autori sledovali pohyblivosť chrbtice a kĺbovú pohyblivosť, reakčný čas a dynamometrické ukazovatele u 19,5-ročných karatistov a 22-ročných aikidistov, u ktorých aplikovali špeciálny ročný tréning zameraný na odstránenie laterálnych rozdielov. Zistili väčšie laterálne rozdiely u karatistov a pozitívny vplyv ročného tréningu u aikidistov, najmä v reakčnom čase na dolných končatinách (316 ms obidve nohy), v dynamickej sile predlaktia (320 N flexory a 160 N extenzory obojstranne) a predkolenia (200 N flexory a 460 N extenzory obojstranne).

Úpoly sú telesné cvičenia, v ktorých sa športovec v bezprostrednom kontakte so súperom snaží prekonať jeho fyzický odpor a zvíťaziť nad ním. Zvyšujú psychickú odolnosť na prekonávanie bolestivých zásahov, pomáhajú duševnému, fyzickému a zdravotnému rozvoju jedinca. Z hľadiska fyziológie sú úpoly charakterizované rôznou skladbou od jednoduchých až po veľmi zložité koordinačne náročné pohybové komplexy. Rozvíjajú jednotlivé pohybové schopnosti, podľa druhu koordináciu jemných pohybov hornej končatiny (šerm), silu (zápasenie), skracujú reakčný čas (box, karate). Všeobecne sa dá povedať, že úpolové športy rozvíjajú taktilnú a proprioceptívnu citlivosť a zmysel na udržanie statickej a dynamickej rovnováhy (ĐURECH a kol., 2000).

Karate je úpolový šport, v ktorom sa vykonávajú údery alebo kopy bez plného zasiahnutia súpera, naznačením alebo len s minimálnym dotykem, ktorý neohrozuje zdravie

súpera. Pre celú techniku karate, pri obrannej aj útočnej technike, existujú určité štrukturálne a dynamické charakteristiky, ktoré sa dotýkajú napätia a uvoľnenia svalových skupín, pohybov ťažiska tela a bokov a techniky dýchania. Pohyb karatistu si vyžaduje rýchle a presné pohyby končatinami, rýchlu reakciu na stále sa meniacu situáciu zo strany súpera (ŠEBEJ, 1991).

Aikido je mladé, moderné bojové umenie, v ktorom sa používajú najmä hody a znehybnenia v boji a postoji na zemi. Je charakterizované prekonávaním súpera, pričom dochádza k priamemu kontaktu oboch súperov. Na prvom mieste v

tréningoch aikido je rozvoj fyzickej, psychickej, ale aj sociálnej a duchovnej stránky človeka. Samozrejmosťou je rozvoj všetkých pohybových schopností, s dôrazom na rozvoj reakčného času, priestorovej orientácie, taktilnej a vizuálnej percepcie a anticipácie (REGU LI, 2000).

Stavba ľudského tela je dvojstranne súmerná, ale v priebehu ontogenézy jedinca sa upevňuje asymetria pohybového aparátu a jedna zo strán či končatín sa formuje ako „vedúca“ a druhá ako „podriadená“, t.j. vzniká lateralita. Podľa rozdielných laterálnych prejavov môžeme lateralitu rozdeliť na morfológickú – týka sa tela ako celku a aj jednotlivých orgánov a všima si asymetriu stavby a tvarov tela, veľkosť a objem párových orgánov a funkcií, ktorá zaznamenáva rozdiely vo výkonnosti motorických a senzorických orgánov. Lateralita je prejavom dominantnej činnosti tej mozgovej hemisféry, ktorá riadi činnosť obratnejšej ruky a sú v nej uložené aj centrá pre tvorbu reči. SOVÁK (1962) nazýva túto hemisféru dominantnou. Dominancia ako vlastnosť jednej z mozgových hemisfér je vrodená, dedičná vlastnosť. Fenotyp laterality sa realizuje vo vzájomnom pôsobení dedičných faktorov a prostredia. Prednostné používanie niektorého párového orgánu sa môže teda vplyvom výchovy meniť v zmysle rozvíjania, alebo naopak, potlačania danej preferencie. Najčastejším príkladom potlačenia vrodenej dominancie je „precvičovanie“ ľaváka na praváka.

Problematika laterality v športe má svoje vlastné špecifiká: sú športy, kde sa vyžaduje pohybová

ALICA SCHOLZOVÁ (*1941) vyštudovala Lekársku fakultu UK v Bratislave. Na FTVŠ UK sa venuje fyziológii človeka a telesných cvičení so zameraním na reakčné schopnosti a pohybový systém.

MIROSLAV HLÚŠEK (*1978) vyštudoval Fakultu telesnej výchovy a športu v Bratislave, odbor Telesná výchova - biológia a pôsobí ako telovýchovný pedagóg.

LADISLAV RAMACSAY (*1936) sa na Ústave vied o športe FTVŠ UK zaoberá programovaním.

symetria, je tu teda výhodná obojrukosť a obojnohosť, napr. gymnastika, kulturistika, ale na druhej strane sú športy, kde je športový výkon spojený s asymetriou, napr. skoky a vrhy. V úpolových športoch, ale aj v hrách je badať snahu o symetriu a tu sa lepšie uplatnia jedinci, u ktorých sa prejavujú výrazné prvky symetrie, tzv. obojnohí, resp. obojruki. Osobitným problémom je ľavá ruka, ktoré je vo väčšine prípadov pre príslušného jedinca výhodné. Nevýhodou dominancie je, že bez príslušnej kompenzácie môže u športovcov vyvolať rozličné nepriaznivé javy, napr. stuhnutosť svalstva, svalovú dysbalanciu, ochorenia chrbtice ap. Symetrizácia pohybov, znížovanie laterálnych rozdielov môže byť aj jedným z účinných prostriedkov pri predchádzaní zraneniam v dôsledku zníženého zaťaženia dominujúcej končatiny. Pohybová symetria so svojimi prejavmi, t.j. obojrukosť, obojnohosť umožňuje kvalitnejší motorický rozvoj, vedie k vyššej efektívnosti pohybu a prináša tak lepšie športové výsledky. V úpolových športoch, akými sú karate a aikido je žiaduce uskutočniť pohyb obidvoch smermi. Je teda veľmi výhodné viesť tréning tak, aby sa dosiahla čo v najväčšej miere ambivalencia, teda obojrukosť a obojnohosť. Malo by tu byť samozrejmosťou cvičenie techník na obidve strany, čo vedie k dosiahnutiu väčšieho pohybového majstrovstva.

Osový orgán tela - chrbtica plní statickú, dynamickú a ochrannú funkciu. Je to pohyblivá os ľudského tela, z ktorej sa odvíja skoro každý pohyb človeka. Nesprávnym vývojom v detstve, zlými návykmi a v neskoršom veku v dôsledku znížených funkcií svalstva a väzivového aparátu, alebo naopak pri nadmernom zaťažovaní, prípadne po rôznych úrazoch môžu nastať rôzne oslabenia, deformity chrbtice, ktoré sa prejavujú nesprávnym držaním tela, znížením pohyblivosti chrbtice, vznikom bolesti a tak viesť k zhoršeniu výkonnosti, prípadne až k zanechaniu športovania.

Ciel práce

Cieľom našej práce bolo sledovať úroveň pohyblivosti chrbtice a kĺbovej pohyblivosti, sily končatín a reakčného času u športovcov trénujúcich karate a aikido v bratislavských športových kluboch a upraviť ich ročný tréningový proces. Chceli sme určiť aj laterálny rozdiel sledovaných ukazovateľov na horných a dolných končatinách vzhľadom na to, že v úpolových športoch je žiaduca ambivalencia, t.j. rovnocennosť oboch horných a dolných končatín.

Charakteristika súborov

Vyšetrili sme 2 skupiny športovcov: Prvý súbor tvorilo 9 karatistov priemerného veku 19,5 rokov, telesnej výšky 175,5 cm a hmotnosti 73,2 kg. Trénovali 6 h týždenne a ich priemerný čas aktívnej športovej činnosti bol 4 roky. Technická vyspelosť karatistov bola na úrovni 3. kyu. Druhý súbor tvorilo 7 aikidistov vo veku 22 rokov, priemernej telesnej výšky 178 cm a hmotnosti 70,8 kg. Merania aikidistov sme uskutočnili 2x v ročnom odstupe, počas ktorého sa ich tréning viedol tak, aby sa zmenšili laterálne rozdiely. Pri 1. meraní bol čas ich aktívnej športovej činnosti 1,5 roka a priemerná technická úroveň na stupni 5. kyu. Počas ročného tréningu cvičili aikido minimálne dvakrát týždenne po 2 h a výkonnosť sa všetci zlepšili: štyria dosiahli úroveň 4. kyu a traja úroveň 3. kyu. Všetci probandi boli praváci.

Metódy merania

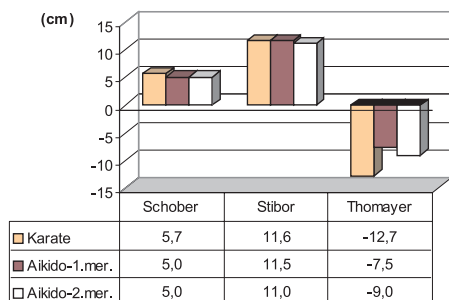
Pohyblivosť chrbtice a kĺbovú pohyblivosť veľkých kĺbov, ramenného a bedrového sme odmerali metodikami podľa ZRUBÁKA - ŠTULRAJTERA a kol. (1999). Z dynamometrických ukazovateľov sme merali silu stisku rúk ručným dynamometrom a dynamickú silu flexorov a extenzorov predlaktia a predkolena na dynamometrickom zariadení laboratória fyziológie telesných cvičení FTVŠ UK. V laboratóriu fyziológie človeka FTVŠ sme odmerali reakčný čas (RČ) na svetel-

ný podnet pre pravú a ľavú ruku na centrálny a temporálny podnet na guľovom perimetri a RČ s rozptýlením pozornosti (disjunkčný RČ) na svetelný podnet pre všetky štyri končatiny na PC, použili sme program REAKTOMETER V1.1: © 1992 ProMed. Bratislava. Porovnanie 1. a 2. merania aikidistov sme urobili pomocou neparametrického Wilcoxonovho testu pre malé súbory, hodnoty sú uvedené v mediánoch.

Výsledky a diskusia

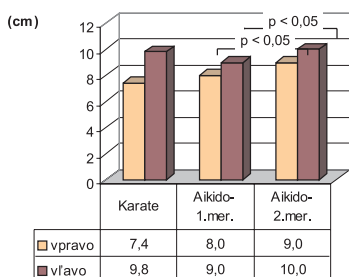
V pohyblivosti chrbtice v predozadnom smere (obr. 1), ktoré sme hodnotili Schoberovým, Stiborovým a Thomayerovým príznakom sme zistili u obidvoch skupín primerané hodnoty. V pohyblivosti hrudnej časti chrbtice (Stiborov príznak) mali naši probandi hodnoty o 1,5 cm vyššie ako je norma pre bežnú populáciu (LABUDOVÁ - THURZOVÁ, 1992), pričom rozdiel medzi nimi bol minimálny. V hĺbke predklonu (Thomayerov príznak) sme zistili dosť výraznú hypermobilitu, keď ako norma pre bežnú populáciu sa považuje dosah na podložku, ale naši probandi dosahovali pod podložku, karatisti - 12,7 cm a aikidisti - 7,5 cm pri 1. meraní. Pri 2. meraní sme u aikidistov zistili štatisticky významné ($p < 0,05$) zvýšenie hĺbky predklonu o -1,5 cm, ostatné ukazovatele sa nezmenili. Takýto prejav hypermobility chrbtice je v športe žiaduci a pokladá sa za prejav dobrej tréningovosti športovca. Z tohto hľadiska možno hodnotiť pohyblivosť chrbtice v predozadnom smere u obidvoch sledovaných súborov pozitívne. Aj v lateroflexii chrbtice (obr. 2) testovanej úklonmi sme zistili primeraný rozsah pohyblivosti, s lepšími hodnotami u aikidistov, avšak rozdiel nebol veľký. Aikidisti mali pri 1. meraní len malý laterálny rozdiel (1 cm), kým u karatistov bol rozdiel 2 cm v prospech pravej strany. Pri 2. meraní sa aj u aikidistov rozdiel medzi pravou a ľavou stranou zvýšil na 2 cm. Takéto malé rozdiely medzi pravou a ľavou stranou však

Obr. 1



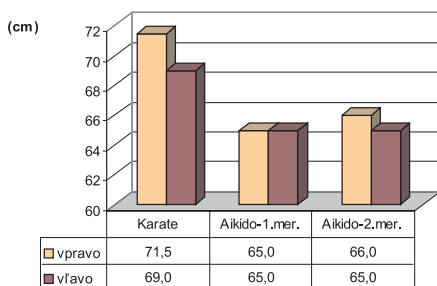
Pohyblivosť chrbtice v predozadnom smere

Obr. 3a



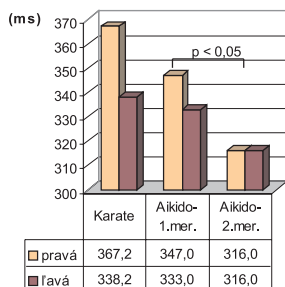
Pohyblivosť ramenného kĺbu - zapaženie s úchopom

Obr. 4



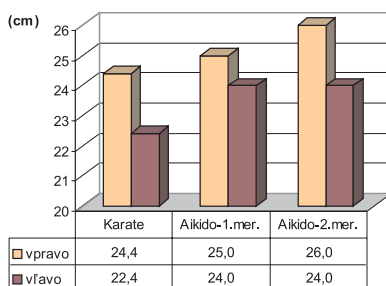
Pohyblivosť bedrového kĺbu - unoženie

Obr. 5b



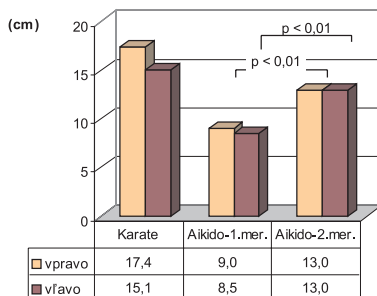
Reakčný čas - dolné končatiny

Obr. 2



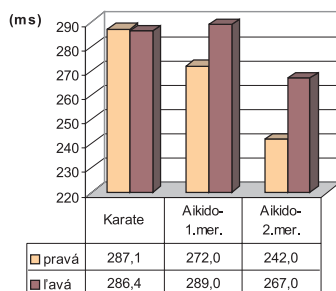
Pohyblivosť chrbtice laterálnym smerom - úklony

Obr. 3b



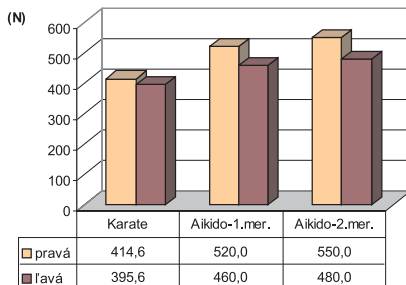
Pohyblivosť ramenného kĺbu - zapaženie frontálne

Obr. 5a



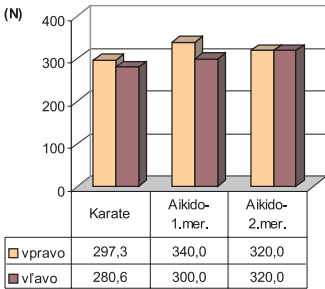
Reakčný čas - horné končatiny

Obr. 6

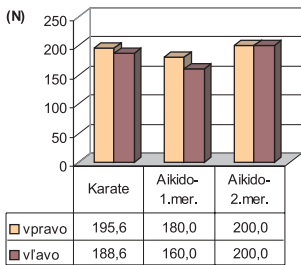


Ručná dynamometria - sila stisku rúk

Obr. 7a


Dynamická sila svalov predlaktia - flexory

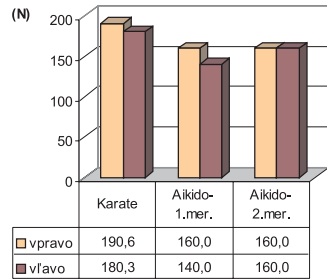
Obr. 8a


Dynamická sila svalov predkolenia - flexory

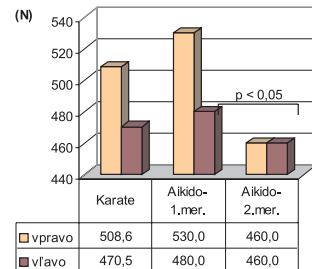
možno z hľadiska ambivalencie u obidvoch skupín športovcov hodnotiť pozitívne a namerané rozdiely môžu byť aj v rámci prípustnej chyby merania.

V pohyblivosti ramenného kĺbu (obr. 3a, b) sme v zapažení s úchopom zistili lepšie hodnoty sledovaných súborov v porovnaní s normami populácie (LABUDOVA a kol., 1985), ktorá za optimum považuje dotknutie sa prstami. Obidva súbory mali hodnoty v rozsahu od 7,4 cm do 9,8 cm a lepšie hodnoty v prospech ľavej strany. Pri zapažení s úchopom je u pravákov bežným javom lepšia hodnota vľavo, pretože poukazuje vlastne na pohyblivosť pravého ramenného kĺbu. Väčší laterálny rozdiel (2,4 cm) bol u karatistov, kým aikidisti mali pri 1. meraní zanedbateľný 1 cm rozdiel. Aikidisti sa pri 2. meraní štatisticky významne ($p < 0,05$) zlepšili o 1 cm vpravo aj vľavo, ale laterálny rozdiel zostal rovnaký. Vo frontálnom zapažení boli lepší karatisti (17,4 cm vpravo a 15,1 cm vľavo), ale oni mali aj väčší laterálny rozdiel (2,3

Obr. 7b


Dynamická sila svalov predlaktia - extenzory

Obr. 8b


Dynamická sila svalov predkolenia - extenzory

cm) v prospech pravej strany, kým u aikidistov bol pri 1. meraní iba nepatrný rozdiel 0,5 cm. Pri 2. meraní sa aikidisti štatisticky významne ($p < 0,05$) zlepšili a dosiahli úplne rovnaké hodnoty 13 cm vpravo aj vľavo. Výsledky obidvoch súborov poukazujú na preferenciu pravej hornej končatiny. Keďže v úpolových športoch je snaha dosiahnuť čo najsymetrickejší rozvoj všetkých štyroch končatín, možno v tomto zmysle hodnotiť ako lepších aikidistov, ktorí prakticky nemali žiadny rozdiel medzi pravou a ľavou stranou. Mnohé techniky v aikido zlepšujú pohyblivosť hlavne v pletenci hornej končatiny. Sú to najmä techniky využívajúce „páčenie“, keď sa kĺby dostávajú do krajných polôh a značne sa nafaňujú svaly a šľachy. Aby „uke“ (príjimateľ techniky) nepocítoval výraznejšiu bolesť, musí spolupracovať v podobe čo najväčšieho uvoľnenia. Tieto podmienky čiastočne spĺňajú podmienky strečingu, ktorý ako je známe, zvyšuje kĺbovú pohyblivosť.

V pohyblivosti bedrového kĺbu testovanom unožením (obr. 4) sme zistili opäť väčší laterálny rozdiel v prospech pravej strany u karatistov (2,5 cm), kým aikidisti mali pri 1. meraní hodnoty obidvoch strán rovnaké, ale pri 2. meraní bolo unoženie vpravo o 1 cm lepšie. Namerané rozdiely v unožení tak u karatistov, ako aj u aikidistov možno však vzhľadom na metodiku vyšetrenia hodnotiť veľmi dobre, namerané rozdiely sú zanedbateľné. V aikido sa vyžaduje aj značná pohyblivosť bedrového kĺbu, lebo techniky sa tu vykonávajú v polohe „klačmo“ – suwari waza.

V disjunktívnom RČ pre hornú končatinu (obr. 5a, b) dosiahli obidve sledované skupiny veľmi dobré výsledky s malými rozdielmi medzi sebou, aj medzi pravou a ľavou stranou. Osobitne malý bol laterálny rozdiel u karatistov (0,7 ms). U aikidistov sme pri 1. meraní zistili o niečo väčší rozdiel (17 ms) medzi pravou a ľavou rukou v prospech pravej ruky, ale pri 2. meraní sa ich RČ skrátil o 30 ms vpravo a o 22 ms vľavo,

ale zväčšil sa aj laterálny rozdiel o 25 ms v prospech pravej ruky. Napriek tomu možno takýto rozdiel u športovcov pravákov považovať za veľmi dobrý výsledok. Na dolných končatinách sa potvrdila u obidvoch súborov tzv. skrížená laterálna, keď hodnoty RČ ľavej nohy boli kratšie. Tento rozdiel bol väčší u karatistov (29 ms) ako u aikidistov (14 ms) pri 1. meraní. U aikidistov sa ročným tréningom na dolných končatinách v porovnaní hornými podarilo dosiahnuť nielen ambivalenciu, keď RČ obidvoch nôh mal rovnaké hodnoty 316 ms, ale sa aj štatisticky významne ($p < 0,05$) skrátil - vpravo o 31 ms a vľavo o 17 ms. Myslíme si, že odstránenie laterálnych rozdielov končatín tréningom je ľahšie na dolných končatinách, kde sa pri bežnom živote nezvykne preferovať jedna končatina. Avšak na horných končatinách je aj v bežnom živote výraznejšie preferovaná jedna končatina.

V sile stisku rúk (obr. 6) sme zistili vyššie hodnoty u aikidistov o 105,4 N vpravo a 64,4 N vľavo pri 1. meraní, pričom u nich boli aj väčšie laterálne rozdiely o 60 N v prospech pravej ruky. Pri 2. meraní sa sila stisku rúk aikidistov zvýšila a pozitívne bolo aj zmenšenie laterálneho rozdielu na 30 N. Karatisti mali iba malý laterálny rozdiel (19 N). V dynamickej sile (obr. 7a, b) flexorov predlaktia sme takisto zistili vyššie hodnoty u aikidistov v porovnaní s karatistami, rozdiely však boli menšie (o 42,7 N vpravo a 19,4 N vľavo). Aikidisti mali ale pri 1. meraní väčší laterálny rozdiel (40 N) v prospech pravej ruky, kým u karatistov to bolo iba 16,7 N. Pri 2. meraní sa u aikidistov sila flexorov vpravo znížila, ale vľavo zvýšila, a tak mali obidve strany rovnaké hodnoty 320 N. V sile antagonistických extenzorov predlaktia tomu bolo naopak. Vyššie hodnoty sme zistili u karatistov (o 30 N vpravo a 40 N vľavo), v porovnaní s 1. meraním aikidistov, ale karatisti mali menší laterálny rozdiel (10,3 N). U aikidistov však došlo pri 2. meraní k strate laterálnych rozdielov, keď

sila extenzorov predkolenia bola 160 N vpravo aj vľavo. Ukázalo sa, že u karatistov bol menší laterálny rozdiel v sile flexorov a extenzorov pri 1. meraní a ten sa pri 2. meraní úplne odstránil. Povaha tréningu v aikido neobsahuje vo väčšej miere silové cvičenia horných končatín, lebo ruky plnia väčšinou akúsi úlohu vodiča, usmerňovateľa pohybu „ukeho“, k čomu nie je potrebná veľká sila. V dynamickej sile (obr. 8a, b) flexorov predkolenia mali vyššie hodnoty karatisti (o 15,6 N vpravo a 28,6 N vľavo) v porovnaní s 1. meraním aikidistov, mali aj väčšie laterálne rozdiely (20 N) v prospech pravej strany. Pri 2. meraní sa u aikidistov podobne ako na horných končatinách laterálne rozdiely stratili a sila flexorov sa u nich aj zvýšila na 200 N vpravo aj vľavo. V sile extenzorov predkolenia mali pri 1. meraní vyššie hodnoty aikidisti (o 21,4 N vpravo, 9,5 N vľavo), ale u nich bol aj väčší laterálny rozdiel (50 N) v porovnaní s karatistami. Pri 2. meraní sa aj u extenzorov stratil laterálny rozdiel (vpravo aj vľavo mali 460 N), ale ich sila sa znížila, vľavo štatisticky významne ($p < 0,05$). U aikidistov sme pri 1. meraní v porovnaní s karatistami zistili väčší rozdiel medzi silou agonistických extenzorov a antagonistických flexorov, ale tento sa pri 2. meraní veľmi priaznivo znížil na 260 N vpravo aj vľavo, takže bol menší ako u karatistov. Väčší nepomer medzi silou agonistov a antagonistov môže viesť k narušeniu niektorých pohybových stereotypov, k zhoršeniu kĺbovej pohyblivosti a poškodeniu pohybového aparátu.

Záver

Výšetrením nervosvalového systému a kĺbovej pohyblivosti u karatistov a aikidistov vo veku 19,5 a 22 rokov z bratislavských klubov sme zistili primerané hodnoty v pohyblivosti chrčtice predozadnom smere s dosť výraznou hypermobilitou v hĺbke predklonu (Thomayerov príznak), čo je však v športe žiaduci jav. V lateroflexii chrčtice

sme nezistili žiadne významnejšie laterálne rozdiely. V pohyblivosti veľkých kĺbov sme zistili väčšie laterálne rozdiely v pohyblivosti ramenného kĺbu u karatistov v porovnaní s aikidistami. Aikidisti, u ktorých bol ročný tréningový proces zameraný na odstránenie laterálnych rozdielov sa zlepšili najmä vo frontálnom zapažení, kde sa laterálny rozdiel úplne odstránil. Podobne aj v pohyblivosti bedrového kĺbu nemali aikidisti žiadny laterálny rozdiel. V reakčnom čase sme zistili lepšie hodnoty na horných končatinách u aikidistov, ale aj u nich boli väčšie laterálne rozdiely v prospech pravej ruky. Výborné výsledky mali aikidisti v reakčnom čase na DK a po ročnom tréningu sa úplne odstránili aj laterálne rozdiely. Aj v dynamickej sile svalov predlaktia boli lepší aikidisti v porovnaní s karatistami, s menším rozdielom medzi silou agonistických flexorov a antagonistických extenzorov a odstránením laterálnych rozdielov z pôvodných 40 N, resp. 20 N na rovnaké hodnoty na obidvoch stranách. Podobne tomu bolo aj v dynamickej sile svalov predkolenia, keď po ročnom tréningu sa pôvodné laterálne rozdiely (20 N u flexorov a 50 N u extenzorov) u aikidistov úplne odstránili. Ukázalo sa teda, že cieľový tréning na odstránenie laterálnych rozdielov mal u aikidistov pozitívny dopad, a preto ho možno odporúčať do tréningovej praxe.

Literatúra

1. ĐURECH, M. a kol.: Úpoly. Bratislava, UK 2000, 97 s.
2. LABUDOVÁ, J. a kol.: Teória a didaktika telesnej výchovy oslabených. Bratislava, SPN 1985, 182 s.
3. LABUDOVÁ, J. - THURZOVÁ, E.: Teória a didaktika zdravotnej telesnej výchovy. Vysokoškolské skriptá. Bratislava, UK 1992, 98 s.
4. REGULI, Z.: Aikido terminologický slovník. Bratislava, UK 2000, 97 s.
5. SOVÁK, M.: Lateralita jako pedagogický problém. Praha, SPN 1962, 20 s.
6. ŠEBEJ, F.: Karate. Bratislava, Šport 1991.
7. ZRUBÁK, A. - ŠTULRAJTER, V. a kol.: Fitnis. Bratislava, UK 1999, 145 s.

Summary

Laterality in Martial Arts

**Alica Scholzová, Miroslav Hlušek,
Ladislav Ramacsay**

The problems with laterality in sport is specific. In martial arts as e.g. karate and aikido there exist the intention to reach motor symmetry which has positive influence to sport mastership. That is why the authors of the work observed the flexibility of spine and joints, reaction time and dynamometric indicators of 19,5 years old karate-men and 22 years old aikido-men. It was one year special training aimed to eliminate the laterally difference. The researchers found out that karatists had more problems with laterality and the training had positive influence to aikido athletes, mainly at reaction time to lower limbs (316 ms both legs), dynamic strength of forearm (320 N flexors and 160 N extensors of both sides) and calf (200 N flexors and 460 N extensor of both sides).

Zusammenfassung

Lateralität in Kampfsportarten

**Alica Scholzová, Miroslav Hlušek,
Ladislav Ramacsay**

Die Problematik der Lateralität im Sport ist spezifisch. In den Kampfsportarten, wie z. B. Karate und Aikido, wird nach einer Bewegungssymmetrie, also Ambivalenz, die für die Verbesserung der sportlichen Meisterschaft günstig ist, gestrebt. Deshalb haben die Verfasser die Beweglichkeit der Wirbelsäule und Gelenke, die Reaktionszeit und die dynamometrische Parameter an den Karate-Sportlern im Durchschnittsalter von 19,5 Jahren und Aikido-Sportlern im Durchschnittsalter von 22 Jahren untersucht, die ein spezielles Training zur Beseitigung der lateralen Unterschiede realisiert haben. Größere laterale Unterschiede wurden bei Karate-Sportlern festgestellt. Bei den Aikido-Sportlern wurde eine positive Wirkung des Trainings vor allem in der Reaktionszeit der Beine (316 ms für beide Beine), in der dynamischen Kraft der Unterarme (320 N bei Flexoren und 160 N bei Extensoren) und der Unterschenkel (200 N für Flexoren und 460 N für Extensoren) verzeichnet.