ZMENY V ROZSAHU POHYBLIVOSTI ZÁPÄSTIA A PALCA TENISOVÝCH HRÁČOV

CHANGES OF RANGE OF MOTION OF WRIST AND THUMB OF TENNIS PLAYERS

Z. Frčová¹ & V. Psalman²

¹Univerzita Masarykova Brno, Fakulta sportovních studií, Katedra Kinantropologie

²Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

ABSTRACT

Tennis is dynamic sport with significant one-sided loading, especially of upper limb. We decided to do the research because there is no valid evidence about changes of wrist's range of motion of these athletes. We were gathering data with usage of goniometric measurements on wrist joint in sagittal and frontal view and on thumb in frontal and transversal view. We were comparing data taken from dominant and non-dominant hand (NH). Measuring was made on group of 30 active players of tennis. This data had been evaluated and compared to each other. Based on analysis we can say that by comparing the range of motion of both hands there was significant decrease of dorsal flexion and ulnar deviation and abduction of thumb on dominant hand. Small decrease of range of motion (ROM) in dominant-hand (DH) wrist was shown in all measured movements.

Keywords: tennis; hand; wrist; thumb; range of motion

SÚHRN

Tenis je dynamický šport, pri ktorom dochádza k jednostrannému zaťažovaniu polovice tela, najmä hornej končatiny. Výskum sme uskutočnili z dôvodu nedostatku informácií o zmene rozsahu pohyblivosti, ktoré by boli zacielené na oblasť ruky a zápästia tenistov. Dáta sme získavali pomocou goniometrického merania zápästného kĺbu v sagitálnej a frontálnej rovine a meranie abdukcie palca vo frontálnej a sagitálnej rovine. Merania sme vykonávali na dominantnej ruke a porovnávali s dátami získaných identickým meraním na nedominantnej ruke. Vyšetrenie sme uskutočnili na vzorke 30 tenisových aktívnych hráčov. Výsledky sme štatisticky vyhodnocovali a vzájomne porovnávali. Na základe analýzy dát môžeme tvrdiť, že najväčšie obmedzenie dominantnej ruky, bolo v smere abdukcie palca v oboch rovinách, ďalej významné obmedzenie bolo preukázané v smere dorzálnnej flexie a ulnárnej dukcie zápästia. Čiastočné obmedzenie rozsahu pohyblivosti dominantnej ruky bolo preukázané vo všetkých smeroch pohybu zápästného kĺbu.

Kľúčové slová: tenis; ruka; zápästie; palec; rozsah pohyblivosti

Úvod

Dlhodobý a frekventovaný tréning zameraný na zdokonaľovanie techniky úderov a pohybu v tenise, zásadne mení štruktúru aj funkciu pohybového aparátu. Ako sa telo športovca pôsobením týchto vplyvov mení, závisí od mnohých premenných. V tenise, ide najmä o zmeny asymetrické, najvýraznejšie tam, kde je pôsobenie síl najintenzívnejšie. Tenis je charakteristický rýchlosťou, vytrvalosťou, koordináciou, silou a výbušnosťou, pričom intenzita záťaže je počas hry premenlivá. Počas zápasu hráč môže nabehať až 4 km (5 setov). Počas hry športovec neustále drží raketu v ruke, pričom úchop rakety sa mení podľa charakteru jednotlivých úderov (Bartůňková, 1997). Najčastejším následkom vykonávania tohto športu je svalová dysbalancia. Dominantný pohyb hornej končatiny často preťažuje ramenný a lakťový kĺb. Veľa štúdií a výskumov sa zaoberá práve následkami a riešeniami patologických procesov v oblasti týchto kĺbov. Výskumy, ktoré by sa zaoberali zmenami v oblasti ruky u tenisových hráčov

neboli doposiaľ publikované v nám dostupných zdrojoch. Cieľom našej štúdie bolo zistiť, ako sa ruka tenistu počas tréningu mení a ako môžeme tieto zmeny diagnostikovať. Na základe charakteru športu, druhu úderov a celkového kineziologického rozboru hry, zameranej na ruku a zápästie, sme predpokladali, že najvýraznejšie zmeny sa budú týkať najmä rozsahu pohyblivosti zápästia a palca. Pri úderoch lopty je v oblasti hornej končatiny exponovaný najmä ramenný, lakťový kĺb a zápästie. Všetky údery raketou sú spojené s kombinovanými pohybmi zápästia, teda predpokladáme, že tento rozsah pohybu môže byť na dominantnej ruke zmenený. Držanie rakety, na ktorom sa podieľa celá flektorová skupina svalov ruky, je sprevádzaná neustálou izometrickou kontrakciou, kedy sa dĺžka svalových vlákien nemení, mení sa iba ich napätie. Flekčné postavenie prstov a opozícia palca, ktoré sa takmer vôbec nedostávajú do základného postavenia, môže spôsobiť skrátenie, alebo obmedzenie elasticity mäkkých štruktúr. Keďže flexori ruky prechádzajú aj zápästným kĺbom, predpokladáme že ich výrazná aktivita, môže spôsobiť obmedzenie pohyblivosti zápästia do dorzálnej flexie. Zmeny pohyblivosti v smere palmárnej flexie, sme očakávali v menšom rozsahu. Aktivita extenzorov ruky je výrazná najmä pri bekhendovom údere. Pri ostatných úderoch sa extenzori ruky zapájajú najmä v zmysle excentrickej akcie svalov. Meranie sme vykonávali aj vo frontálnej rovine, kde sme merali veľkosť rozsahu pohyblivosti dukčných pohybov, ktoré sa tiež výrazne podieľajú na úderovej technike. Pre objektivizáciu týchto predpokladov sme si zvolili merania aktívneho rozsahu pohyblivosti, teda rozsah, ktorý hráč docielí sám bez pôsobenia vonkajšej sily (Dylevský, 2009; Kolář et al, 2009; Korbelár, 1997; Véle, 2006).

Metodika

Súbor respondentov reprezentovalo 30 tenisových hráčov vo veku od 15 rokov do 18 rokov. Výberom tejto vekovej skupiny sme chceli eliminovať ďalšie premenné, ako je zamestnanie, ktoré by mohlo stav ruky ovplyvniť. Všetci respondenti boli študenti, ktorí sú v tréningovom procese minimálne tri roky. Všetci respondenti trénovali minimálne 5 a maximálne 6 dní v týždni. V rebríčku vo svojej kategórii figurovali od 1. miesta po 85. miesto. Meranie sme vykonávali počas viacerých oblastných súťaží v Bratislave a v Slovenskej Lupči. Rozsah pohyblivosti palca a zápästného kĺbu v sagitálnej a frontálnej rovine sme merali štandardizovaným goniometrickým vyšetrením, pomocou uhlomeru – goniometru. Poloha vyšetrovaného bola v sede s predlaktím položeným na vyšetrovacom stole. Pri dorzálnej flexii vyšetrovaný ohýbal ruku v zápästí smerom nahor do plného rozsahu pohyblivosti. Goniometer sme prikladali jeho stredom na oblasť *styloideus rádií*, pričom ramená uhlomeru kopírovali os predlaktia na jednej strane a malíčkovú hranu ruky na druhej strane. Pri meraní veľkosti palmárnej flexie, ruka vyšetrovaného previsala od zápästia cez okraj stola. Respondent ohýbal ruku v zápästí smerom nadol do maximálneho rozsahu. Meranie vo frontálnej rovine sme vykonávali s predlaktím vyšetrovaného v pronácii s dlaňou položenou na stole. Vyšetrujúci fixoval distálny koniec predlaktia a respondent vykonával pri radiálnej dukcii pohyb po podložke za palcom a za malíčkom pri ulnárnej dukcii. Goniometer sme prikladali na stred zápästia zhora, pričom jedno rameno kopírovalo os predlaktia a druhé tretí *metacarp*. Abdukciu palca sme merali v dvoch rovinách. Radiálnu abdukciu sme merali s dlaňou respondenta položenou na podložke, palmárnu abdukciu s rukou opretou o malíčkovú hranu dlane, pričom ramená uhlomeru kopírovali druhý a piaty *metacarp*. Respondent sa počas merania snažil vykonať najväčšiu možnú abdukciu palca (Čihák, 2002; Gross, 2009; Janíková, 1998; Lewit, 1996; Richter, 2011). Rovnako sme postupovali ďalej meraním na nedominantnej ruke. Získané výsledky sme zapisovali do vopred vytvoreného protokolu, ktorý sme následne vyhodnocovali a porovnávali.

Výsledky a diskusia

Pre porovnanie zmien rozsahu pohyblivosti zápästia na dominantnej ruke (DR) voči nedominantnej ruke (NR), sme výsledky spracovávali neparametrickým Wilcoxonovým testom a parametrickým t-testom, ktoré sme zvolili na základe predchádzajúceho vyhodnotenia normality rozloženia dát pomocou histogramu a Shapiro-Wilk testu. Pre vyvrátenie, alebo potvrdenie hypotézy H_0 o zhode výsledkov pohyblivosti oboch rúk, sme zvolili hodnotu štatistickej významnosti $p \leq 0,05$. Štatisticky významné výsledky sme v tabuľkách a texte vyznačili tučným písmom.

Dorzálna a palmárna flexia

Aktívna dorzálna flexia bola nameraná na DR v priemere 70°, pričom najmenší rozsah pohybu bol 40° a najväčší 85°. Pri meraní na NR bol priemer pohybu 77,5° s minimálnou hodnotou 60° a

maximálnou 95°. Priemerné obmedzenie pohybu na DR bolo 7,5°, ktoré sa preukázalo ako štatisticky významné ($p = 0,001005$) (tab. 1). Zo všetkých respondentov sa až v 22 prípadoch preukázalo obmedzenie pohybu na DR, v 4 prípadoch bol rozsah zväčšený a v 4 prípadoch bola pohyblivosť rovnaká (obr. 1). Palmárna flexia bola na DR v rozsahu pohybu v priemere 76,5°, s minimálnym nameraným rozsahom 55° a maximálnym 95°. Na NR priemer pohyblivosti bol 78° s minimálnym rozsahom 60° a maximálnym 90°. Rozdiel vo veľkosti pohyblivosti medzi rukami bol len 1,5°. Táto hodnota sa nepreukázala ako štatisticky významná ($p = 0,516137$) (tab. 1). Hypomobilita zápästia DR sa vyskytovala v 13 prípadoch, zväčšenie pohyblivosti bolo v 9 prípadoch a 8 respondenti mali rovnaký rozsah na oboch rukách (obr. 2).

Tabuľka 1./ Table 1.

Rozdiely dorzálnnej a palmárnej flexie medzi dominantnou a nedominantnou rukou./ Differences between dorsal and palmar flexion of dominant and non-dominant hand.

	Priemer DR Average DH	sd DR sd DH	Priemer NR Average NH	sd NR sd NH	t (z)	p
Dorzálna flexia Dorsal flexion	69,16°	10,178°	77,5°	10,808°	$z = 3,289038$	0,001005
Palmárna flexia Palmar flexion	76,5°	9,839225°	77,83°	8,477489°	$z = 0,649313$	0,516137

Obrázok 1./ Figure 1.

Obrázok 2./ Figure 2.

Výskyt zmien dorzálnnej flexie DR./ Incidence of changes of dorsal flexion DH.

Výskyt zmien palmárnej flexie DR./ Incidence of changes of palmar flexion DH.

30 respondentov - dorzálna flexia
30 respondents - dorsal flexion

30 respondentov 30 palmárna flexia
30 respondents - palmar flexion

Tabuľka 2./ Table 2.

Rozdiely radiálnej a ulnárnej dukcie medzi dominantnou a nedominantnou rukou./ Differences between radial and ulnar duction of dominant and non-dominant hand.

	Priemer DR Average DH	sd DR sd DH	Priemer NR Average NH	sd NR sd NH	t (z)	p
Radiálna dukcia Radial duction	25,3°	6,56	26,3°	5,24	$z = 0,8168$	0,4140
Ulnárna dukcia Ulnar duction	38,6°	9,90	44,2°	10,01	$t = -3,75398$	0,0007

Radiálna a ulnárna dukcia

Radiálna dukcia DR bola v priemere 25,3° s najmenšou nameranou hodnotou 15° a najväčšou 40°. Na NR bol priemer radiálnej dukcie 26,3° s minimálnou nameranou hodnotou 20° a maximálnou 40°.

Z analýzy dát o rozsahoch pohybu radiálnej dukcie, sme zo všetkých meraní zaznamenali doposiaľ najmenší rozdiel medzi DR a NR, ktorý bol len 1°. Tento rozdiel sa nepreukázal ako štatisticky významný ($p = 0,4140$) (tab. 2). Obmedzenie pohybu do radiálnej dukcie sa vyskytlo v 14 prípadoch, 7 bol pohyb zväčšený a v 9 prípadoch rovnaký na oboch rukách (obr. 3).

V priemere bol rozsah ulnárnej dukcie DR 38,6° s najmenšou hodnotou 15° a najväčšou 60°. Na NR bol priemer 44,2°, minimálny rozsah 25° a maximálny 60°. Rozdiel v priemere 5,5° sa preukázal ako štatisticky významný ($p = 0,000777$) (tab. 2). Výskyt zmenšenia rozsahu pohybu palca na DR sme zaznamenali v 16 prípadoch, pričom v 10 prípadoch bol zväčšený a pri 4 respondentoch bol tento rozsah nezmenený (obr. 4).

Obrázok 3./ Figure 3.

Obrázok 4./ Figure 4.

Výskyt zmien radiálnej dukcie DR./ Incidence of changes of radial duction of dominant hand.

Výskyt zmien ulnárnej dukcie DR./ Incidence of changes of ulnar duction of dominant hand.

Tabuľka 3./ Table 3.

Rozdiely radiálnej a palmárnej abdukcie palca medzi DR a NR./ Differences between radial and palmar abduction of dominant and non-dominant hand.

	Priemer DR Average DH	sd DR sd DH	Priemer NR Average NH	sd NR sd NH	t (z)	p
Radiálna abdukcia palca Radial abduction of thumb	60,0°	15,09	67,8°	14,72	$z = 3,686247$	0,000228
Palmárna abdukcia palca Palmar abduction of thumb	61,8°	12,96	71,3°	14,97	$z = 3,567712$	0,000360

Radiálna abdukcia a palmárna abdukcia palca

Radiálna abdukcia palca DR bola v priemere 60° s najmenšou nameranou hodnotou 40° a najväčšou 90°. Na NR bol priemer radiálnej abdukcie palca 67,8° s minimálnou nameranou hodnotou 45° a maximálnou 100°. Rozdiel medzi oboma rukami bol takmer 8°, čo sa neparametrickým testom preukázalo ako štatisticky významné ($p = 0,000228$) (tab. 3). Obmedzenie pohybu na DR sa vyskytlo v 22 prípadoch, v 3 prípadoch bol pohyb zväčšený a v 5 prípadoch rovnaký na oboch rukách (obr. 5). Palmárna abdukcia palca na DR bola v priemere 61,8°, s minimálnym nameraným rozsahom 40° a maximálnym 80°. Na NR priemer pohyblivosti bol 71,3° s minimálnym rozsahom 50° a maximálnym 100°. Priemerný rozdiel vo veľkosti pohyblivosti medzi rukami bol až 9,5°. Táto hodnota sa ukázala ako štatisticky významná ($p = 0,000360$) (tab. 3). Obmedzenie palmárnej abdukcie palca DR sa vyskytovala v 25 prípadoch, zväčšenie pohyblivosti bolo v 2 prípadoch a 3 respondenti mali rovnaký rozsah na oboch rukách (obr. 6).

Na základe týchto meraní sme získali informácie o rozsahoch pohybu palca a zápästného kĺbu v stupňoch, pričom pomocou štatistickej analýzy môžeme priemery týchto hodnôt prehľadne znázorniť (obr. 7).

Obrázok 5./ Figure 5.

Obrázok 6./ Figure 6.

Výskyt zmien radiálna abdukcie palca./ Incidence of changes of radial abduction of thumb.

Výskyt zmien palmárnej abdukcie palca./ Incidence of changes of palmar abduction of thumb.

Obrázok 7./ Figure 7.

Priemery rozdielov rozsahov pohybu medzi dominantnou a nedominantnou rukou./ Average differences of range of motion between dominant and non-dominant hand.

Výsledky meraní potvrdzujú náš predpoklad, že tenis môže spôsobovať zmeny v oblasti ruky a zápästia. Naša štúdia potvrdila, že na základe veľkej aktivity flexorovej skupiny svalov dominantnej ruky, dochádza k skracovaniu mäkkých štruktúr, čo má za následok obmedzenie dorzálnej flexie v priemere o 7,5°. Palmárna flexia dominantnej končatiny bola znížená len o 1,5°. Tieto údaje nám potvrdzujú náš predpoklad, ktorý vychádzal z kineziologického rozboru úderov, kde zápästie v tomto smere nie je natoľko zaťažované. Radiálna dukcia bola zmenená minimálne a to len o 1° v priemere. Naopak ulnárna dukcia bola u 16 respondentov dominantnej končatiny znížená v priemere 5,5°. Najvýraznejšie obmedzenie sa preukázalo v smere abdukcie palca. V 22 prípadoch pri oboch meraniach sa preukázalo zníženie pohyblivosti DR a to 9,5° v sagitálnej a 8° vo frontálnej rovine.

Záver

Naším cieľom bolo zistiť, ako môže tenis zmeniť rozsah pohyblivosti zápästia a palca na dominantnej ruke. Veľa pozornosti sa venuje proximálnejším kĺbom hornej končatiny, ktoré bývajú často zranené, preto sme chceli zacieliť pozornosť na ruku ako koncový orgán, ktorý je z hľadiska svojej funkcie kľúčový pre techniku úderov. Z nášho pozorovania môžeme tvrdiť, že najvýraznejšie zmeny pohyblivosti dominantnej končatiny boli v smere abdukcie palca, dorzálnnej flexie a ulnárnej dukcie zápästia. Tieto nové poznatky nás nútia sa zamyslieť, či zistené zmeny, ktoré vznikajú počas športového vývoja športovca, môžu postupom času a frekvencie trénovania narastať a či ich môžeme považovať za patológiu, ktorej je nutné predchádzať, alebo naopak, takto zmenená ruka je kľúčom k lepšiemu výkonu športovca. Z pohľadu fyzioterapie, je skrátenie mäkkých štruktúr rizikové pre možnosť vzniku degeneratívnych zmien. Získané výsledky považujeme za štartovacie pre ďalšie skúmanie vzájomných vzťahov a dopadov, ktoré môžu slúžiť celému realizačnému tímu jednotlivých hráčov a napomôcť športovcom k dosiahnutiu čo najlepších výsledkov. Ako ďalšiu myšlienku pre nasledujúci výskum, by sme odporučili zistiť, či existuje vzťah medzi zmenou pohyblivosti zápästia a výkonom tenistu, pomocou porovnania rúk s vrcholovými tenisovými hráčmi.

Literatúra

- Bartůňková, S. (1993). Raketové hry. In L. Havlíčková et al. (Ed.), *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl* (pp. 193–204). Praha: FTVS UK, Karolinum.
- Čihák, R. (2002). *Anatomie 1*. Praha: Grada.
- Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada.
- Gross, J. M., Fetto, J., & Rosen, E. (2005). *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha: Triton.
- Janíková, D. (1998). *Fyzioterapie funkčná diagnostika lokomočného systému. I*. Martin: Osveta.
- Kolář, P., Bitnar, P., Dyrhonová, O., Horáček, O., Kříž, J., Adámková, M., . . . Zumrová, I. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Lewit, K. (1996). *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně.
- Richter, P., & Hebgen, E. (2011). *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. Praha: Pragma.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Korbelář, P. (1997). Poranění typická pro jednotlivé sporty. In E. Kučera, & I. Dylevský (Eds.), *Pohybový systém a zátěž* (pp. 195–217). Praha: Grada.
- Mendrek, T., & Novotná, M. (2007). *Badminton*. Praha: Grada.

Mgr. Zuzana Frčová
Za Nožiarňou 17
Slovenská Ľupča 97613
Slovenská Republika
gregussova.z@gmail.com