

## **ABSTRAKT**

**Autor:** Bc. Michaela Lupačová

**Vedoucí práce:** Mgr. Jitka Marenčáková, Ph.D.

**Konzultanti práce:** prof. Ing. František Zahálka, Ph.D., PhDr. Mikuláš Hank, Ph.D.

**Název práce:** Funkční vztahy segmentů dolní končetiny u hráčů florbalu se zaměřením na prediktory zranění dolních končetin

### **Cíl práce:**

Hlavním cílem práce bylo zjistit velikost úrovně silových schopností kolenního kloubu v závislosti na specifických pozicích kolenní flexe a v závislosti na stranové preferenci dolní končetiny u elitních hráček florbalu. Dalším cílem bylo posouzení výskytu valgozity kolenního kloubu v průběhu maximálního vertikálního výskoku po seskoku a komparovat úroveň izokinetických silových schopností ve specifických pozicích kolenní flexe mezi skupinami hráček s valgozitou a bez.

### **Metody:**

Jedná se o retrospektivní observační analytickou studii. Data byla získána v rámci odborné vědecko-servisní činnosti Laboratoře sportovní motoriky, Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v průběhu let 2019-2023. Měření probíhala za standardních laboratorních podmínek a za dodržení podmínek Helsinské deklarace. Výzkumný soubor byl tvořen 37 elitními hráčkami florbalu ve věkovém rozmezí 18-33 let (průměrný věk =  $21,01 \pm 3,60$ ) hrající nejvyšší českou ženskou florbalovou soutěž. K testování izokinetické síly flexorů a extenzorů kolenního kloubu byl využíván dynamometr Cybex Humac Norm (Cybex NORM®, Humac, CA, USA). Testovací úhlová rychlost byla nastavená na  $60^\circ/\text{s}$  a rozsah pohybu byl  $0-90^\circ$  flexe kolenního kloubu. Pro vyhodnocení výskytu valgozity kolenního kloubu při výskoku po seskoku byla využita 2D video analýza videonahrávek vzniklých při měření výskoků. Kritériem výskytu dynamické valgozity kolene byl jeden z bodů validního a reliabilního protokolu Landing Error Scoring System. Za pozitivní výskyt valgozity kolenního kloubu se považovalo mediální vybočení kolenního kloubu, kdy střed patelly byl v úrovni či přesahoval první metatars. K statistické analýze byla využívána deskriptivní statistika, dále Shapiro-Wilkův test pro určení normálního rozložení dat, Studentův párový t-test a nepárový dvouvýběrový t-test. Hladina významnosti byla nastavená na  $\alpha = 0,05$ .

## **Výsledky:**

Dospělé elitní florbalové hráčky prokázaly významné svalové asymetrie mezi silou flexorů a extenzorů kolenního kloubu dominantní a nedominantní dolní končetiny. Extenzory kolene dominantní dolní končetiny byly signifikantně ( $p = 0,028$ ) silnější než extenzory nedominantní dolní končetiny. Flexory kolene byly taktéž signifikantně ( $p = 0,006$ ) silnější u dominantní dolní končetiny. Relativní síla extenzorů ( $p = 0,041$ ) i flexorů ( $p = 0,012$ ) kolene byla vyšší u dominantní než nedominantní dolní končetiny. Extenzory kolenního kloubu bilaterálně dosáhly maxima v  $57^\circ$ - $58^\circ$  flexe kolenního kloubu. Síla extenzorů kolene dolních končetin se lišila téměř v celém rozsahu pohybu, ale ve stupních blízcích se plné extenzi ( $10^\circ$  flexe kolene) se síla extenzorů vyrovnala a jenom v tomto případě nebyl nalezen statisticky významný rozdíl ( $p = 0,484$ ) mezi silou extenzorů kolene dominantní a nedominantní dolní končetiny. Úroveň síly extenzorů kolene se postupně snižovala s přiblížením k extenzi kolene. Procentuální pokles síly extenzorů kolene v rozmezí  $58^\circ$ - $45^\circ$ ,  $45^\circ$ - $30^\circ$ ,  $30^\circ$ - $20^\circ$  a  $20^\circ$ - $10^\circ$  byl pro dominantní dolní končetinu 13 %, 23 %, 22 % a 31 % a pro nedominantní dolní končetinu 13 %, 22 %, 21 % a 27 %. Síla extenzorů v polovině rozsahu pohybu dosažení maxima stále dosahovala nadpoloviční síly maxima pro obě dolní končetiny (67 % maximální dosažené síly extenzorů kolene). Hráčské posty hrající v poli (obránkyně a útočnice) se mezi sebou v silových schopnostech nijak významně nelišily, ale síla flexorů kolenních kloubů brankářek byla nižší ( $p < 0,05$ ) než síla flexorů kolene obránkyň a útočnic bilaterálně. Dle našich výsledků, síla extenzorů kolenního kloubu v pozicích blízcích se plné extenzi kolene nemá vliv na výskyt valgozity kolenního kloubu. Skupina hráček, u kterých se vyskytla valgozita kolene ( $n = 31$ ), dosáhla vyšších hodnot relativní síly flexorů kolenního kloubu dominantní ( $p = 0,040$ ) i nedominantní ( $p = 0,034$ ) dolní končetiny než skupina hráček bez výskytu valgozity.

## **Závěr:**

Unilaterální zatížení florbalu se projevilo v míře asymetrie svalové síly mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou, kdy dominantní končetina byla silnější v extenzi i flexi kolenního kloubu. Tato stranová asymetrie mezi extenzory kolene byla přítomná téměř v celém sledovaném rozsahu pohybu, ale v stupních blízkých plné extenzi tento rozdíl přestal existovat. Také jsme přišli na to, že brankářky vykazují výrazný deficit v síle flexorů kolene bilaterálně vůči jiným hráčským postům. Vztah mezi oslabením extenzorů kolene a výskytem valgozity kolenního kloubu nebyl nalezen. Statistická analýza výsledků týkající se hráčských postů a valgozity je slabá, jelikož brankářky byly jenom 4 a valgozita se nevyskytla pouze u 6 hráček. Výsledky práce poukazují na míru asymetrie u jednostranně zatěžujícího sportu, což jen podtrhává důležitost kompenzačních programů k vyrovnání těchto asymetrií.

Izokinetické testování síly je doporučeno z důvodu objasnění silových parametrů v jednotlivých částech rozsahu pohybu a individuální identifikace případného oslabení. Deficit v síle svalů dolních končetin v polohách blízkých plné extenzi kolene může být prediktorem zranění, tudíž jejich identifikace a úprava je namístě. Naše výsledky mohou pomoci při tvorbě kompenzačních cvičení či preventivních programů florbalistek, dále k hodnocení výkonu hráček nebo pro čerpání informací a porovnání s dalším výzkumem.

**Klíčová slova:**

florbal, ženy, izokinetická síla, prediktory zranění, kolenní kloub, dynamická valgozita kolene, svalová asymetrie, asymetrie síly, extenzory kolene, flexory kolene