

Izokinetických testování svalové síly jsou využívána pro diagnostiku efektů tréninkových programů zaměřených na svalovou sílu, diagnostiku svalových oslabení, dysbalancí, ev. pro další účely. Ve srovnání s běžně prováděnými testy jsou izokinetická měření objektivnější, mají vyšší reliabilitu a standardizaci (větší kontrola nad rychlostí prováděného pohybu, způsob provedení, eliminace nežádoucích pohybů).

Zaměření na *testování síly v kolenním kloubu* je nejčastějším izokinetickým testováním. Ze zdravotního hlediska je třeba zohlednit, že zátěž patelofemorálního skloubení se při úhlové rychlosti $60^\circ/\text{s}$ pohybuje mezi pětínásobkem až dvanáctinásobkem hmotnosti těla. Pro srovnání je zátěž při chůzi přibližně 0,5 násobkem hmotnosti těla, při chůzi do schodů 3,3 násobkem, při chůzi ze schodů 7,6 násobkem a při skoku 20 ti násobkem hmotnosti těla.

Z hlediska funkce svalů v *kolenním kloubu*, resp. predikce rizika jejich zranění je řada možností, jak analyzovat a interpretovat data a použít je jako základ pro tvorbu programů nebo jejich změnu. Nejčastěji jsou používána

srovnání a unilaterální

bilaterální

srovnání (agonista/antagonista). Vztah mezi bilaterálními svalovými dysbalancemi a výskytem zranění není zcela objasněn, avšak rozdíl v maximálním produkovaném momentu síly větší než 20% je považován za predispozici pro zranění. V souvislosti bilaterálním deficitem bylo také prokázáno, že cvičí-li probandi oběma končetinami současně, výsledek je horší než při cvičení izolovaně. Rovněž při unilaterálních srovnáních se obecně očekává, že hodnoty mezi agonisty a antagonisty budou v určité rovnováze. Není – li tomu tak, bývá slabší skupina náchylnější ke zranění.

U kolenního kloubu se k porovnání svalové síly hamstringů a kvadricepsů používá *poměru jejich maximálních momentů sil při koncentrické činnosti – tzv. H/Q ratio*

. Většina autorů se shoduje, že je – li poměr H/Q při rychlosti $60^\circ/\text{s}$ menší než 0,6, pravděpodobnost výskytu zranění hamstringů se zvyšuje. Ukazuje se, že při takovémto snížení poměru H/Q dochází k většímu zatížení intraartikulárních struktur a je snížena také schopnost znovu nastavení optimální pozice kloubu, což vede ke změně biomechaniky kolenního kloubu. Blíží-li se hodnota poměru H/Q 100%, je funkce hamstringů ke stabilizaci kolenního kloubu téměř ideální a riziko poškození zejména předního křížového vazů se snižuje.

Při rozhodování o realizaci měření a interpretaci jeho výsledků je však třeba vzít v úvahu, že s rostoucí rychlostí pohybu se zvyšuje i hodnota poměru H/Q a to jak u dominantní, tak u nedominantní dolní končetiny (se zvyšující se rychlostí klesá produkovaný maximální moment

síly u kvadricepsů více než u hamstringů).

Nevýhodou poměru H/Q je, že popisuje svalovou akci, která se fyziologicky nevyskytuje. Tento nedostatek eliminuje „nově“ *používaný funkční poměr H/Q* – poměr hodnot při *excentrické* kontrakci hamstringů a

koncentrické

kontrakci kvadricepsů. Funkční poměr je důležitý zejména pro aktivity, při kterých dochází ke spojení tohoto režimu (např. hod, odraz). Zatímco poměr H/Q ukazuje na svalovou dysbalanci, má funkční poměr H/Q vyjadřovat schopnost flexorů kolene brzdit pohyb prováděný kvadricepsy. Bylo prokázáno, že stanovení funkčního poměru je vhodnější pro diagnostikování předchozích zranění. K většině svalových a šlachových zranění totiž dochází v průběhu excentrické kontrakce, neboť při této kontrakci dochází k mikrorupturám rychlých svalových vláken, která jsou ve vysokém procentu zastoupena v hamstringzích (poškození nastává zejména při běhu maximální rychlostí). Pro snížení rizika vzniku těchto zranění je proto nezbytné zlepšovat schopnost svalu odolávat působícím silám.

Literatura

Baltzopoulos, V., & Brodie, D. A. (1989). Isokinetic Dynamometry: Applications and Limitations. *Sports Medicine*, 8 (2), 101-116.

Brown, L. E. (2000). *Iskinetics in Human Performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Dauty, M., Potiron-Josse, M., & Rochcongar, P. (2003). Identification of Previous Hamstring Muscle Injury by Isokinetic Concentric and Eccentric Torque Measurement in Elite Soccer Players. *Isokinetics and Exercise Science*, 11, 139-144.

Dvir, Z. (2004). *Isokinetics (Muscle Testing, Interpretation and Clinical Applications)*. Elsevier Limited.

Forbes, H., A., Sutcliffe, S., Lovell, A., McNaughton, & Siegler, J.C. (2009). Isokinetic Thigh Muscle Ratio in Youth Football: Effect of Age and Dominance. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 602-606.

Rosene, J. M., Fogarty, T. D., & Mahaffey, B. L. (2001). Isokinetic Hamstrings: Quadriceps Ratios in Intercollegiate Athletes. *Journal of Athletic Training*, 36(4), 378-383.

Warren, B. L., & Heusel, L. (2001). Pre – season Hamstring/Quadriceps Relationship Recorded on Profesional Soccer Players. *Biomechanics Symposia*, 27-29.