TESTOVÁNÍ BŘÍŠNÍCH SVALŮ

TESTING ABDOMINAL MUSCLES

Renata Malátová, Pavla Dřevíková

Jihočeská Universita Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu, České Budějovice, ČR

ABSTRACT

The aim of this paper was the experiment, which compared two tests. These tests characterize condition muscles in low back part during statically and dynamical load. There was chosen test lying position - setting position repeated from testing battery UNIFITTEST 6-60 and test stock-taking muscles of deep stabilizing spine system (DSSS). Individual tests were measured with muscle dynamometer MD01. Because muscles of DSSS form one functional unit and dysfunction only one muscle makes dysfunction whole system. We suppose that the proportion of engagement of musculus rectus abdominis and musculus transversus abdominis will be constant. 45 healthy women took part in the research. Their average age was 21,6 years. The results of measurement were statistically processed by Statistica 6 programme. The hypotheses were confirmed in part. Test lying position - setting position repeated falsifies information about muscular dysbalances of DSSS.

Keywords: muscle dynamometer, stabilization of spine, deep stabilizing spine system, abdominal muscles, low back pain, strengthening

SOUHRN

Cílem práce bylo porovnat testy, které charakterizují stav svalů v bederní části páteře při statickém a dynamickém zatížení. Byl vybrán test leh-sed opakovaně z testové baterie UNIFITTEST 6-60 a test na zjištění stavu svalů hlubokého stabilizačního systému páteře. Jednotlivé testy byly měřeny svalovým dynamometrem MD01. Protože svaly hlubokého stabilizačního systému (HSSP) tvoří jednu funkční jednotku a dysfunkce pouze jediného svalu způsobuje dysfunkci celého systému, předpokládáme, že při testech bude poměr zapojení příného břišního svalu i příčného břišního svalu shodný. Výzkumu se zúčastnilo 45 zdravých žen. Průměrný věk 21,6 let. Výsledky měření byly statisticky zpracovány programem Statistica 6. Hypotézy byly potvrzeny pouze částečně. Test sed-leh opakovaně zkresluje informace o svalových dysbalancích v rámci HSSP.

Klíčová slova: svalový dynamometr, stabilizace páteře, hluboký stabilizační systém páteře, břišní svaly, bolest v bederní části páteře, posilování

Úvod

Stabilizace páteře je považována za předpoklad stability osového skeletu a ochrany před přetížením. Podrobnější rozbor přinesl Panjabi (1992) počátkem devadesátých let. Stabilizace páteře znamená schopnost udržet klidové seskupení páteře jako celku, které je dané tvarem obratlů a zakřivením páteře. Stabilizace páteře je zajištěna svalovou souhrou, neboli zpevněním páteře během všech pohybů. Svaly zajišťující stabilizaci páteře jsou aktivovány i při jakémkoliv statickém zatížení, tj. stojí, sedu apod. (Kolář 2005). Změny zapojení svalů do stabilizace jsou jedním z hlavních důvodů vzniku vertebrogenních obtíží. Hluboký stabilizační

systém páteře je tvořen břišními svaly, svaly pánevního dna a bránicí. Nejedná se o samostatné funkce jednotlivých svalů, ale o svalovou synergii fungující jako celek, který hraje zásadní roli pro statiku páteře. Poruchy svalové stabilizace páteře jsou významným etiopatogenetickým faktorem vzniku bolestí zad, ale i celé řady jiných poruch (Kolář 2005).

Cíl

Cílem práce bylo, na základě výše uvedených poznatků, zjistit stav hlubokého stabilizačního systému páteře (dále jen HSSP) a to pomocí standardně používaného testu leh-sed opakovaně z testové baterie UNIFITTEST 6-60 (jedná se o test

dynamické, vytrvalostně silové schopnosti břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů) a pomocí specifického testu, který sleduje schopnost jedince vědomě aktivovat HSSP jako celek (Malátová 2007). Průběh obou testu byl u každého jedince změřen pomocí svalového dynamometru MD01 (Malátová 2008).

Na základě skutečnosti, že svaly hlubokého stabilizačního systému páteře tvoří jednu funkční jednotku, předpokládáme, že výsledky zvolených testů prokážou shodný poměr zapojení příčného břišního svalu i příčného břišního svalu.

Dále očekáváme, že při dynamické zátěži břišních svalů (test 2) bude vyvinuto vyšší úsilí jak celkově, tak jednotlivými svaly HSSP.

Soubor a metody

Soubor

Měřili jsme 45 subjektů, zdravé ženy, průměrný věk 21,6 let.

Metody

Měření probíhalo za standardních podmínek (stejná místnost, teplota, čas, oblečení). Nejprve byla u každého subjektu provedena základní somatická měření. Pomocí antropometru byla naměřena tělesná výška, dále jsme pomocí pákové osobní váhy s přesností na 0,1 kg naměřili tělesnou hmotnost a pomocí přístroje OMRON BF 300 jsme změřili procentuelní podíl tuku v horní části těla metodou BIA (Bioelectrical Impedance Analysis). Vše bylo zaznamenáno do záznamové tabulky. Následně jsme prováděli měření zvolených testů pomocí svalového dynamometru MD01. Místo pro správné umístění dotykových ploch svalového

dynamometru MD01 (obr. 1,2) bylo nutné nejprve palpačně vyhledat. Palpační vyšetření bylo prováděno zkušeným terapeutem. Pomocí popruhů jsme upevnili svalový dynamometr na subjekt. Nejprve byl prováděn test, kterým se hodnotí schopnost aktivovat svaly hlubokého stabilizačního systému páteře (test 1). Subjekt jsme instruovali, aby se nadechl a současně s výdechem provedl protitlak na všechny dotykové plochy svalového dynamometru a provedl výdrž v zapojení svalů. Tento cvik subjekt prováděl po dobu 60sekund. Během testu dochází ke statickému zatížení svalů HSSP.

Dále byl prováděn test leh-sed opakovaně (test 2) z testové baterie UNIFITTEST 6-60 po dobu jedné minuty. Subjekt byl instruován, aby zaujal základní polohu leh na zádech pokrčmo (úhel 90 stupňů, vzdálenost chodidel 20-30 cm), paže skrčil vzpažmo zevnitř, ruce v týl, lokty se dotýkaly podložky. Druhá osoba fixovala chodidla u podložky. Subjekt na povel prováděl co nejrychleji opakovaně sed-leh s cílem dosáhnout maximálního počtu cyklů za dobu 60 sekund. Výsledky měření, respektive signály ze všech čtyř silových senzorů byly přes USB rozhraní převáděny do NoteBooku jak u testu 1, tak u testu 2. Na obrázku 3, 5 vidíme záznamy testu 1 u subjektů 40 a 32, naměřené hodnoty v kilogramech v závislosti na čase. Na obr. 4, 6 jsou znázorněny záznamy testu 2 u stejných subjektů, naměřené hodnoty v kilogramech v závislosti na čase. Naměřené hodnoty testu 1 a 2 byly uloženy do souborů s označením subjektů. Později byla data importována do EXCELU a připravena pro statistické vyhodnocení.

Obr. 1. Sestava svalového dynamometru MD02

Fig. 1. Muscle dynamometer MD02 components

Obr. 2. Silový senzor
Fig. 2. Sensor pad (internal view)

Pro srovnání mezi hodnotami získanými testem 1 a testem 2 byl použit jednak párový t-test (normální rozložení dat bylo ověřeno Lillieforsovým testem). Vzhledem k nižšímu počtu subjektů v souboru byl pro porovnání hodnot použit také Wilcoxonův test pro dva závislé výběry. Shodnost poměrů zapojení břišních svalů při dynamické a statické zátěži byla ověřena testem χ^2 (dobré shody). Za statisticky signifikantní bylo považováno $p < 0,05$. Subjekty byly samy sobě kontrolou.

Výsledky

Na základě somatického měření je možno skupinu popsat jako celek. Průměrná tělesná výška celé skupiny byla 169 cm ($\pm 5,4$ cm), tělesná váha byla 61,3 kg ($\pm 9,7$ kg) a skupina dosáhla průměrně věku 21,6 let ($\pm 3,1$ roku). Metodou BIA bylo zjištěno průměrně 18,64% množství tuku ($\pm 5,1\%$) v horní části těla a to v rozmezí od 9,9% až do 37,4%. V klasickém vyhodnocení testu leh-sed, z testové baterie UNIFITTEST podle standardizace Měkoty a kol. (2002)

Obr. 3. Znázornění průběhu testu 1 u subjektu 40
Fig. 3. Process visualization of test 1 - subject 40

Obr. 4. Znázornění průběhu testu 2 u subjektu 40
Fig. 4. Process visualization of test 2- subject 40

Obr. 5 – Znázornění průběhu testu 1 u subjektu 32
Figure 5 - Process visualization of test 1 - subject 32

byla skupina celkově mírně podprůměrná (2,64 bodu). 40% subjektů dosáhlo podprůměrných hodnot, 35,6% subjektů bylo průměrných a 24,4% bylo nadprůměrných.

Pro statistické vyhodnocení bylo přístrojem MD01 zaznamenáno 6002 signálů za 60 sekund na

každé sondě při jednotlivých testech.

Při statickém zatížení svalů HSSP (test 1) bylo u subjektů naměřeno průměrné úsilí 3,1 kg/60s. Příčný břišní sval se podílel 58,9% (horní část svalu 42,6% a dolní část 16,4%) a příčný břišní sval byl zapojen 41,1% (levá část 15,1% a pravá část 26%).

Obr. 6. Znázornění průběhu testu 2 u subjektu 32
Fig. 6. Process visualization of test 2 - subject 32

Během prvního testu subjekt 33 vyvinul nejvyšší průměrné úsilí – 0,1 kg/60s, maximální průměrné úsilí vyvinul subjekt 40 a to 11,5 kg/60s.

Při dynamickém zatížení svalů HSSP (test 2) bylo u subjektů naměřeno průměrné úsilí 4,25 kg/60s. Příčný břišní sval se podílel 61,7% (horní část svalu 45,4% a dolní část 16,3%) a příčný břišní sval byl zapojen 38,3% (levá část 20,7% a pravá část 17,6%). Během druhého testu subjekt 17 vyvinul nejvyšší průměrné úsilí 0,2 kg/60s, maximální průměrné úsilí vyvinul subjekt 41 a to 11,3 kg/60s.

První předpoklad, že příčný a příčný břišní sval budou zapojeny při statickém a dynamickém zatížení ve shodném poměru, nebyl vyvrácen. V druhé hypotéze, při porovnávání testu 1 a 2, jsme předpokládaly, že při dynamické zátěži břišních svalů bude vyvinuto vyšší úsilí jak celkově, tak jednotlivými svaly HSSP. Tato hypotéza se potvrdila pouze částečně – ke statisticky vyznaným změnám došlo při celkovém zapojení břišních svalů ($p = 0,0025$, Wilcoxonův test), vyšší úsilí vyvinuté při dynamickém zapojení horní i dolní části přímého břišního svalu a levé části příčného břišního svalu bylo také statisticky signifikantní. Oproti tomu změny úsilí v pravé části příčného břišního svalu při dynamickém a statickém zatížení nebyly statisticky významné.

Diskuze

výsledky somatického měření metodou BIA hodnotí skupinu subjektů celkově jako štíhlé, u hranice 20%, která je hodnocena jako normální

charakter postavy. Podle UNIFITTESTu je skupina celkově mírně podprůměrná. Vzhledem k věku subjektů tento výsledek opět poukazuje na současný trend poklesu zdatnosti populace.

Měření svalovým dynamometrem ukázalo, že do pohybu jak statického tak dynamického se nejvýrazněji zapojuje horní část přímého břišního svalu, dále se významně zapojuje pravá část příčného břišního svalu a nejméně jsou zapojeny spodní část přímého břišního svalu a levá část příčného břišního svalu. Při realizaci dalšího výzkumu bude nezbytné zohlednit, zda je subjekt pravák nebo levák a provést vyšetření páteře aspekci, protože výzkum odhalil velký rozdíl v zapojení pravé a levé části příčného břišního svalu během statického testu.

Naměřené hodnoty potvrdily obecné tvrzení o hlavní roli příčného břišního svalu a to zejména jeho horní části při statickém i dynamickém zatížení. Obecné očekávání, že při dynamickém testu bude podíl zapojení přímého břišního svalu daleko vyšší než u statického testu, se nepotvrdilo.

Závěr

Z výsledků experimentu je zřejmé, že hojně používaný test sed-leh opakovaně z testové baterie UNIFITTEST podá informaci o kondici břišních svalů, ale zkreslí informace o svalových dysbalancích. Hodnoty naměřené svalovým dynamometrem MD01 vypovídají o pozitivním vlivu pohybového principu, popsaného u testu sed-leh opakovaně, který svalové dysbalance vyrovnává.

LITERATURA

- Kolář, P. (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 5, ss.270-275.
- Malátová R., Pučelík J., Rokytová J., Kolář P.(2007). The objectification of therapeutical methods used for improvement of the deep stabilizing spinal system. *Neuro Endocrinol Lett.* 12;28(3), pp.315-320.
- Malátová R., Pučelík J., Rokytová J., Kolář P.(2008). Technical means for objectification of medical treatments in the area of the deep stabilisation spinal system. *Neuro Endocrinol Lett.* Feb;29(1), pp.125-30.
- Měkota K. a kol. (2002). *UNIFITTEST 6-60 příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova, FTVS.
- Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. The stabilizing system of the spine. Part 2. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal Spinal Disorders*, 5, pp. 383-389 and pp. 390-397.

Mgr. Renata Malátová,
KTVS PF JU
Jeronýmova 10
371 15, České Budějovice, CZ
e-mail: malatova@pf.jcu.cz
Tel.: +420387773173