

Univerzita Karlova, fakulta tělesné výchovy a sportu v Praze

Jméno doktoranda: Mgr. Dušan Blažek

Vedoucí práce: doc. PhDr. Petr Šťastný, Ph.D.

Oponent: PhDr. Michal Vágner, Ph.D.

Katedra: Vojenská tělovýchova, Sportovní hry

Název práce: Vliv dechové techniky na nitrohruční tlak, kinematiku zvedané osy a svalovou aktivitu a při cviku bench press

Cíl práce: Hlavním cílem práce bylo určit vliv dechové techniky na nitrohruční tlak při cviku bench press. Dílčí cíle zahrnovaly vyhodnocení zkoumaných dechových modifikací k překonání největší zátěže a vlivu vybraných dechových technik (Valsalvův manévr (VM), zadržování dechu (HB), lung packing (pakování plic - PAC), „obrácené dýchání“ (REVB) na kinematiku činky a svalovou aktivitu vybraných svalů při různé intenzitě zvedané zátěže (1RM, 4RM, 8RM, 12RM).

Formální popis práce (počet stran, příloh, citované literatury), typ práce

Předložená práce v rozsahu 125 stran, 20 tabulek, 11 obrázků, 15 grafů a 5 příloh pojednává o vlivu vybraných dechových technik na výkon cviku „tlak v lehu s nakládací činkou (bench press)“. Autor analyzuje naměřené výsledky (dynamometrie pro snímání ústního tlaku, EMG pro snímání svalové aktivity, 3D kinematiku pro analýzu pozice osy zvedaného břemene a antropomotorických rozměry) na výzkumném souboru 25 mužů (studenti FTVS, věk $23,3 \pm 2,5$ let; hmotnost $84,8 \pm 8,9$ kg; výška $181,9 \pm 5$ cm), kteří mají alespoň jeden rok (3 x týdně) zkušenost s cvikem bench press. Analýza cviku bench press byla na základě předchozí literatury rozdělena do koncentrické a excentrické fáze provedení a koncentrická fáze dále na před-kritickou, kritickou a post-kritickou fázi. U jednotlivých fází byly analyzovány vztahy mezi výše uvedenými proměnnými. Analýza možných vztahů byla provedena pomocí ANOVA a následného post-hoc testu.

Hypotézy byly stanoveny tak, že autor předpokládá, že H1: dechová technika PAC povede k vyššímu překonanému odporu (zátěži břemene) a ITP než ostatní vybrané dechové techniky; H2: techniky PAC a HB budou vykazovat kratší dobu koncentrické a kritické fáze cviku bench press při provedení 1RM a 4RM (počet opakovacího maxima); H3: metoda FBP povede k vyšší frekvenci vybíjení u břišních svalů, než ostatní vybrané dechové techniky při 1RM a 4RM.

Citovaná literatura je v rozsahu 5 tuzemských a 159 zahraničních literárních zdrojů.

Závažnost tématu, originalita, potřebnost

Studie reflektuje problematiku provádění cviku tlak v lehu na lavičce s nakládací činkou (bench-press), který je často zařazovaným cvikem do silového tréninku. Analytická část práce proběhla na základě předchozích výzkumů, ve kterých se zvolené parametry zkoumaly převážně na cvicích používaných ve vzpěračském tréninku, přičemž tyto cviky jsou v dnešní době používány i v přípravě sportovních her a úpolových sportů. Autor ve své studii zjišťoval na základě předchozích studií vliv dechových technik při různých opakovacích maximech (1RM, 4RM, 8RM a 12RM) u cviku benchpress.

Zvolené téma považuji za přínosné jak v teoretické tak v praktické oblasti silového tréninku.

Popis jednotlivých částí práce a jejich hodnocení

Název tématu koresponduje s obsahem práce. Řešený problém vyplývá ze zaměření práce.

Formální úprava a zpracování odpovídá obvyklé úrovni. Stylistické a gramatické chyby se v práci vyskytují v minimální míře (viz připomínky formální úpravy). Nadpisy, text i odstavce jsou řádně zarovnané. Tabulky a obrázky jsou přehledné, správně citované a vyskytují se v nich minimální chyby. Teoretická část je přehledně strukturována a obsahuje všechna témata, která se dále specificky popisují v metodické části. V některých tématech teoretické části se vyskytuje text nesouvisející se zaměřením práce nebo text prezentující předčasné závěry, u kterých není uveden literární zdroj (viz připomínky k teoretické části). V ostatních případech jsou literární zdroje řádně uvedeny.

V metodické části jsou dostatečně popsány použité metody včetně statistického zpracování. Cíl práce je jasný, ale autor zde neuvádí některé analýzy, které se poté objevují ve stanovených hypotézách (viz připomínky k metodické části). Hypotézy jsou stanoveny tak, že je možné je potvrdit nebo vyvrátit. Nicméně, jejich stanovení by mělo být více popsáno (viz připomínky k metodické části). Součástí metodické části byl i popis vlastnoručně vyrobeného náustku připojeného na měřicí zařízení pro měření tlaku při provádění cviku bench press. Tato metodika byla autorem publikována v časopise „*Baltic Journal of Health and Physical Activity*“. Kinematická a elektromiografická měření byla provedena obvyklým způsobem v laboratorních podmínkách. Experimentální protokol je srozumitelně strukturován i řádně v práci popsán. Ve studii bylo měřeno 25 probandů. Zde shledávám při vyšetření dat mírný problém, který poukazuje na nesourodost měřené skupiny, která mohla být rozdělena a více analyzována (viz připomínky ohledně vysokého vyřiačního rozpětí ve výšce a hmotnosti probandů).

Výsledková část je řádně popsána a statistická analýza provedena v požadovaném rozsahu. Použití ANOVA je opodstatněné i když v některých případech by bylo vhodné analyzovat i průběh a ne jenom dosažené maximální hodnoty (viz připomínky ke kinematice pohybu ve výsledkové části). Nicméně, je zde patrná přílišná rozsáhlost analýzy a v některých částech působí nepřehledně, což se projevuje i v části diskuse. Uvedené výsledky v antropomotorické

části si v některých případech protirečí, což pravděpodobně částečně vyplývá i právě z rozsáhlosti analýzy (viz. připomínky v interpretaci výsledků).

V diskusi jsou řádně zodpovězeny stanovené hypotézy. Postupně jsou diskutovány provedené analýzy. V některých případech literárních zdrojů se ale nevyskytují uvedená data nebo tvrzení uvedená autorem (viz připomínky k diskusi). Některé části diskuse se až příliš prolínají s příliš rozsáhlou analytickou částí a v souvislosti s občasným nejednotným popisem je složitější se v nich vyznat. Nicméně, celkově je diskusi okomentováno vše, co bylo analyzováno.

Seznam literárních zdrojů je rozsáhlý a odborně způsobilý k zaměření práce. Celkově je ale přibližně 1/3 literárních zdrojů starších 20 let. Nicméně, v některých případech se jedná správně o primární zdroje. Formální chybou je také, že literární seznam není veden jednotnou formou (viz připomínky literární zdroje).

Celkové zhodnocení

Ačkoliv ve studii nedošlo ke zjištění, že by některá z vybraných dechových technik vedla ke zvýšení maximálního výkonu ve cviku bench press, tak autor ve své studii v souladu s jinými studii potvrdil, že k nejvyššímu vybíjení (vybraných svalů, viz diskuse), při 1RM a 4. opakování 4RM, dochází v před-kritické a excentrické fázi pohybu. Dále zjistil, že u techniky REVB dochází k poklesu maximálního výkonu. Dále zjistil, že k výraznějším změnám dochází pouze u 1RM a posledního opakování 4RM, což poukazuje na to, že především stupeň úsilí zde představuje možnost zjištění vyšších hodnot a především při těchto opakováních je možné brát výsledky studie za přínosné. Dále poukázal na svaly, které vykazují během jednotlivých fází pohybu nižší frekvenci vybíjení. V neposlední řadě za přínosné považují i konstrukci a následné zjištění reliability dechového náustku připojeného na měřící zařízení, které bylo i publikováno (viz studie č. 11).

Celkově považují předloženou studii za teoreticky i prakticky přínosnou a i přes vyskytující se nedostatky splňuje obvyklé požadavky na typ těchto prací a **doporučuji** ji k obhajobě.

V Praze dne: 4. září 2020

Oponent rigorózní práce:

PhDr. Michal Vágner, Ph.D.

Příloha - připomínky

Formální úprava

Procenta jsou uváděna bez mezerníku. Bez mezery mezi číslem a znaménkem procenta nabývá číslo jiného významu. 100 % (sto procent), 100% (sto procentní).

Str. 11, 4 řádek zdola - dvakrát opakující se „se“ v jedné větě.

U popisu tabulek chybí kompletní seznam zkratk (příklad: viz tabulka 15, chybí popis zkratky PAC).

V tabulce č. 18 se objevují ve 4 řádku zdola čárky před číslem, není jasné, co to znamená, pravděpodobně se jedná o chybu při kopírování.

U obr. 15 Frekvence vybíjení jednotlivých svalů v jednotlivých částech koncentrické fáze pohybu u 1RM chybí zobrazení svalu R. Abdominis.

V diskusi se objevuje zkratka „k“ bez vysvětlení (viz kapitola 11.1 první odstavce).

Strana 104 čtvrtý řádek zdola, překlep slova „naakumuluje“.

Příloha čísla 1 je zařazena do číslování práce a ostatní přílohy do samostatného číslování.

Teoretická část a literární zdroje

Teoretická část je adekvátně rozdělena vzhledem ke zvolenému tématu, metodice a následné analýze. Autor rozděлил tuto část na popis silových schopností, metodotvorných činitelů silového tréninku včetně mechanických souvislostí s provedeným pohybem (úhlové křivky apod.), s přechodem do popisu cviku bench press včetně jeho soutěžní formy v návaznosti na zapojené svaly v různých modifikacích cviku bench press. Dále pokračuje popisem nitrohrušního tlaku a vybranými dechovými technikami, kinematikou a elektromiografií. Nicméně, objevují se zde následující nesrovnalosti:

Str. 9 odstavce začínající cvičenci; str. 9 odstavce mírně pokročilí cvičenci; str. 10 odstavce pokročilí cvičenci: autor zde uvádí vhodné cviky pro začínající, mírně pokročilí a elitní sportovce. U těchto doporučení není uveden žádný literární zdroj. Jedná se o doporučení autora na základě vlastních zkušeností, a to již v teoretické části práce? Jak tato doporučení souvisí s cílem a zaměřením práce?

Na str. 11 se v posledním odstavci autor zabývá porovnáním cviku klik, odporovými gumami a cvikem bench press vzhledem k přírůstkům silových schopností. Jak tato část souvisí se zaměřením práce? Navíc tato tvrzení souvisí i s komplexem nastavení zátěžových parametrů nejenom se zvoleným cvikem.

Na str. 28 je autorem popisován nitrobřišní tlak a jeho komplikované měření, které nemohl z těchto důvodů ve studii provést. Nicméně, kapitolu zakončuje větou „Jeho nevyhnutelná

elevace způsobená Valsalvovým manévrem a nedílná součást každého intenzivního cvičení z něj dělá důležitou část teoretických východisek“. Měl by tedy být měřen nebo ne a proč?

Uvedené literární zdroje odpovídají zvolenému tématu včetně rozložení teoretické části jednotlivých kapitol, které tvoří teoretický základ pro metodickou část studie. Nicméně, ačkoliv se vybrané literární zdroje vhodně zabývají dílčí problematikou, tak 1/3 z nich (65) byly publikovány již před 20 lety a déle. V některých případech se jedná o primární zdroje, což je správné a přínosné, u některých by bylo vhodné citovat i novější. V některých případech uvedené studie neobsahují buď data (viz zdroj 151 v souvislosti s uvedenými časy na str. 105 poslední odstavec) nebo došly poněkud k jiným závěrům (viz zdroj 52, kde se neprokázal vliv VM a už vůbec ne v souvislosti s pozicí těla, jak uvádí autor, viz str. 101 první odstavec; popř. zdroj 48, který se zaměřil na odpor v souvislosti se stabilizací těla u cviku leg-press a nikoliv pouze na překonávaný odpor, jak uvádí autor, viz str. 101, poslední odstavec).

Metody a techniky zpracování práce

Definovaný cíl práce je uveden zřetelně a srozumitelně. Jedná se o analýzu proměnných v podobě dechových technik v souvislosti s výkonem ve cviku bench press. Nicméně, neobsahuje některé „intervence“, které jsou následně použity v hypotézách (viz technika FBP, která není uvedena v cílech práce, přičemž se na techniku FBP zaměřuje hypotéza č. 3). To platí i pro ostatní proměnné, ke kterým se následně vztahuje analýza – kinematiku a elektromiografii.

Hypotézy jsou navrženy tak, že je možné je poměrně jasně potvrdit nebo vyvrátit. Zde bych pouze mírně vytkl, lepší vysvětlení podpořené literaturou, proč zrovna technika PAC povede k vyššímu překonání odporu (viz H1) nebo proč metoda FBP povede k vyšší frekvenci vybíjení břišních svalů (viz H3).

Rozsah výzkumného souboru byl vzhledem k typu těchto studií dostatečný. Nicméně, při pohledu na variační rozpětí hmotnosti a výšky (viz tab. 2) testovaných jedinců může naznačovat určitou nesourodost, kterou by bylo vhodné analyzovat jeho rozdělením, což částečně naznačují i výsledky v antropometrické části, které si v některých případech protirečí (popisují níže v interpretaci výsledků).

Protokol experimentu byl navržen v souladu s aktuálními požadavky na studie tohoto typu. Zde je vhodné vyzdvihnout komplexnost pojetí, kde autor použil různé přístupy v podobě EMG a kinematiky, které jsou samy o sobě náročné na zaznamenání a následné zpracování až po interpretaci výsledků. Na druhé straně to ale brání v hlubší analýze, která by mohla prospět zaměření se na konkrétní jednu problematiku.

Snímání nitrohrušního tlaku bylo provedeno pomocí vyrobeného náustku připojeného na měřící zařízení, který byl následně i kalibrován. Přínosem je, že tato metodika byla autorem ověřena a publikována v „*Baltic Journal of Health and Physical Activity*“ viz zdroj č. 10. Zde

bych pouze vytkl, že u opakovaného měření a analýzy pomocí ICC, by měli být uvedeny i konfidenční intervaly.

Statistické zpracování

U ICC by měly být uvedeny i konfidenční intervaly.

Literární zdroje

Předložený seznam literárních zdrojů je dostatečný. Za přínosné považuji i publikované review literatury v časopise „*Biology of sport*“. Nicméně, v uvedeném seznam se vyskytují chyby.

U literárního zdroje č. 79 jsou uvedeny dva rozdílné roky publikace (1985 a 1993), správně je 1993.

U literárního zdroje č. 151 chybí uvedení autorů.

Literární zdroje č. 10, 11, 25, 57, 72, 73, 82, 91, 95, 102, 128, 133, 145 a 147, 153, 156, 158, 160 jsou uvedeny jinak než ostatní zdroje (uvedení jména autorů), ačkoliv se nejedná o rozdílnou citační normu, tak by měla být veškerá literatura uvedena jednotně.

Interpretace výsledků, úplnost, logičnost a opodstatněnost, porovnání s výchozími poznatky

Při měření reliability tlaku - náustku s měřícím senzorem byla vypočtena poměrně velká standardní odchylka od průměru (viz tab. 4 až 6) – otázka na doktoranda – co by to mohlo znamenat vzhledem k jeho použití?

Při analýze jednotlivých opakování byly v rámci jednotlivých technik dýchání zjištěny rozdíly u techniky REVB, kde kritická fáze při prvním opakování trvala nejkratší dobu a při druhém opakování nejdelší dobu vůči ostatním dýchacím technikám (viz graf 9). Čím to bylo způsobeno?

Dráha pohybu byla u techniky PAC a FBP kratší, ale čas provedení delší. Stálo by zde za zvážení analyzovat variabilitu pohybu?

V excentrické fázi pohybu byla u techniky REVB zjištěna nižší frekvence vybíjení m. deltoideus posterior. Může vést toto zjištění k úvaze, že pomocí techniky REVB může být šetřen tento sval v excentrické fázi?

V před-kritické fázi pohybu byla u techniky PAC zjištěna nižší frekvence vybíjení m. rectus abdominis. Může vést toto zjištění k úvaze, že pomocí techniky PAC může být šetřen tento sval v před-kritické fázi?

Korelační koeficient delší doby trvání post-kritické fáze pohybu souvisel s šířkou loktů (str. 95). Bylo zde uvažováno i výška měřených probandů jako parciální proměnná?

Korelační koeficient větší délky dlaně s maximální překonanou zátěží souvisel pouze s délkou dlaně (str. 96). Byla zde uvažována i výška měřených probandů jako parciální proměnná?

Na straně 95 jsou uvedeny korelační vztahy, které poukazují na souvislost kratší délky nadloktí a předloktí i paže s vyšší překonanou zátěží. Na straně 96 jsou uvedeny znovu, ale s opačným efektem?