

# Parametre výkonu v závislosti na šírke úchopu v benčprese

## Parameters of mean power related to width of grip in bench press

Vanderka Marián, Kojnok Martin, Longová Katarína

Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave, Slovenská republika

### Abstrakt

Objektivizácia diagnostiky silovo-rýchlostných schopností je téma vysoko aktuálna. Väčšina štúdií bola doposiaľ zameraná na aktivitu svalových skupín, pomocou elektromyografie, v tlaku v ľahu na lavičke (benčprese) pri rôznych spôsoboch vykonania. Hlavným cieľom výskumu bolo porovnanie vybraných parametrov sily pri rôznych šírkach úchopu v tlaku v ľahu na vodorovnej lavičke. Hodnotili sme najvyšší priemerný výkon v celej a v akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu v stupňovanej diagnostickej sérii. Výsledky potvrdili hypotézy, pretože najvyšší priemerný výkon vo wattoch v celej koncentrickej fáze pohybu bol dosiahnutý úzkym úchopom s protipohybom  $509,9 \pm 87,2$  W v porovnaní s úchopom širokým  $477,06 \pm 86,7$  W ( $p < 0,01$ ). V akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu bol najvyšší priemerný výkon dosiahnutý úzkym úchopom s protipohybom  $692,9 \pm 137,8$  W. Širokým úchopom bol dosiahnutý najvyšší výkon  $652,2 \pm 122,5$  W ( $p < 0,05$ ). Odporúčame využívať úzky úchop v benčprese ako špeciálny prostriedok rozvoja silových schopností. Hlavne v športoch, ktorých biomechanická štruktúra pohybu je podobná ako napr. boby, hádzaná, karate, box a iné.

### Abstract

The objectification of strength speed abilities diagnostic is very important in the field of conditioning. The studies are mostly concentrated on activity of muscle groups, by EMG, in various ways to do bench press. The main aim of research was compare selected parameters of strength in two basic grip wide of press on horizontal bench. We measured the maximal mean power in total and in acceleration part of concentric phase of movement in increased diagnostic series in bench press. The results confirmed our the hypothesis, the peak mean power in total concentric phase was achieved by narrow grip with counter movement  $509,9 \pm 87,2$  W and with wide grip  $477,06 \pm 86,7$  W ( $p < 0,01$ ). In acceleration part of concentric phase was the peak of mean power achieved in a narrow grip with counter movement  $692,9 \pm 137,8$  W, although in wide grip only  $652,2 \pm 122,5$  W ( $p < 0,05$ ). We recommend to use narrow grip as a mean os special strength development especially in sports where kinematics of movement are similar for example bobsleigh, handball, karate, box, etc.

**Kľúčové slová:** tlak na lavičke, benčpres, výkon, protipohyb, šírka úchopu

**Keywords:** bench press, power, countermovement, grip wide

### ÚVOD

Šírka úchopu vplýva jednak na aktivitu rôznych svalových skupín, ktoré sa zapájajú pri jednotlivých spôsoboch vykonania Barnett et al. (1995). Pri vykonaní tlaku v ľahu na vodorovnej lavičke úzkym úchopom (100 % BAV) zistili pomocou EMG vyššiu aktivitu deltového svalu (kľúčna časť), veľkého prsného svalu (kľúčna časť) a trojhľavého svalu ramena. Pri širokom úchope (200 % BAV) to bolo naopak, vyššiu aktivitu vyvolal veľký prsný sval (mostíkovo-rebrová časť) a najširší sval chrbta. Najvyššiu prekonanú hmotnosť v priemere namerali pri širokom držaní.

Lehman (2005) skúmal vplyv šírky úchopu na aktivitu jednotlivých svalov meranú pomocou EMG. Zaznamenal väčšiu aktivitu veľkého prsného svalu pri širšom úchope, pričom pri užších úchopoch sa aktivita prenášala na trojhľavý sval ramena.

Smith a Griswold (1998) porovnávali vykonanie tlaku v ľahu na lavičke úzkym, stredným a širokým úchopom. Ich výskumu sa zúčastnilo 12 mužov a 12 žien, každý z nich vykonával tlak v ľahu na lavičke všetkými tromi spôsobmi. Najvyššie hodnoty rýchlosti a zrýchlenia namerali pri úzkom úchope a boli významné na 1% hladine štatistickej významnosti oproti ďalším dvom spôsobom vykonania.

Rae et al. (2012) skúmali zrýchlenie v ramennom kĺbe pri úzkom a širokom spôsobe vykonania tlaku v ľahu na vodorovnej lavičke. Zistili, že maximálne zrýchlenie v ramennom kĺbe bolo pri úzkom úchope 35 stupňov/sekundu a širokom úchope 20 stupňov/sekundu. Ďalej sledovali priemerné zrýchlenie, ktoré bolo pri úzkom úchope 30 stupňov/sekundu a pri širokom úchope 20 stupňov/sekundu.

Wilson et al. (1991) sa zaoberali využívaním elastických vlastností svalov a šliach pri tlaku v ľahu. Najväčší odpor bol prekonaný pri narazení činky o hrudník. Druhý bol klasický spôsob vykonania, pri ktorom prekonaný odpor bol o 14,5% menší ako pri narazení činky o hrudník. Najnižšie hodnoty namerali vykonaní s krátkym zastavením v spodnej polohe a pri dlhšom zastavení.

Pomerom rôznych svalových vlákien zastúpených v ľudských svaloch sa zaoberal aj Colling (2012), ktorý uvádza, že v trojhlavom svale ramena tj. musculus triceps brachii sa nachádza 67,4% rýchlych svalových vlákien. Naopak vo veľkom prsnom svale – hornej, kľúčnej časti tj. musculus pectoralis major sa nachádza 57,7 % rýchlych svalových vlákien, čo je o 9,7 % menej a môže to byť jeden z faktorov, ktorý bude v konečnom dôsledku ovplyvňovať priemerný výkon, ale aj zrýchlenie v diagnostickej sérii v tlaku v ľahu na vodorovnej lavičke. Autor polemizuje nad problematikou pomeru rôznych svalových vlákien zastúpených v ľudských svaloch. Popisuje, že štúdie vzájomného pomeru svalových vlákien v ľudskom tele sú spojené z mnohými metodologickými problémami. V mnohých štúdiách sú hodnoty uvádzané len orientačne. Jedným z problémov je neopakovateľnosť odberu z toho istého miesta a na inom mieste môže byť vzorka s inými pomermi, druhým problémom je malý počet sledovaných subjektov.

Ak však vychádzame z predpokladu, že v triceps brachii sa nachádza viac rýchlych svalových vlákien ako v pectoralis major a triceps brachii je viac aktívny pri úzkom spôsobe prevedenia, možno pri úzkom úchope predpokladať vyššie hodnoty výkonu.

## CIEĽ

Objektivizovať diagnostiku silových schopností prostredníctvom porovnania vybraných parametrov sily (priemerný výkon v celej a v akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu v diagnostickej sérii) pri rôznych šírkach úchopu jedného z najpopulárnejších cvičení tlak v ľahu na vodorovnej lavičke (benčpres).

## HYPOTÉZY

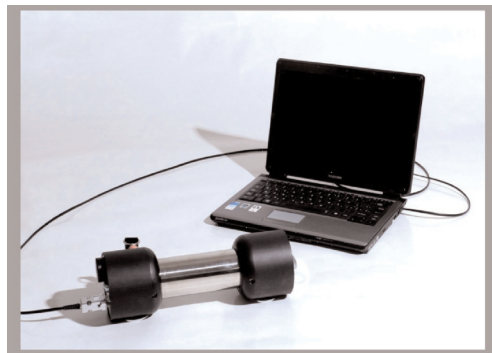
H1 Predpokladáme významne vyššie hodnoty najvyššieho priemerného výkonu v aktívnej fáze pohybu pri cvičení tlak v ľahu na vodorovnej lavičke s protipohybom ako bez protipohybu.

H2 Predpokladáme najvyššie hodnoty priemerného výkonu v celej a aj v akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu pri tlaku v ľahu na vodorovnej lavičke s protipohybom pri úzkom úchope činky.

## METODIKA

Išlo o jednoskupinový prierezný ex-post facto typ výskumu. Súbor tvorilo 25 študentov FTVŠ U v Bratislave s priemernými hodnotami vek  $22,9 \pm 1,5$  roka; telesná hmotnosť  $83,1 \pm 5,3$  kg; telesná výška  $182,5 \pm 5,4$  cm. Všetci probandi zúčastnení na našom testovaní vykonávajú pohybovú aktivitu aj vo svojom voľnom čase. Probandi boli vybraní na testovanie zámerným výberom na základe ich dobrovoľnosti a dostupnosti.

Údaje sme získavali meraním jednotlivých probandov pomocou Fitrodyne Premium (obr. 1). Toto zariadenie registruje polohu a rýchlosť pohybu pri známej hmotnosti závažia, ktorého výsledky sú transformované do počítača prepojeného cez interface. Parametre silových schopností sa určujú nepriamo a to z rýchlosti pohybu a hmotnosti závažia. Pri známej hmotnosti činky stačí určiť zrýchlenie a z týchto dvoch veličín pomocou Druhého Newtonovho zákona ( $F = m \cdot a$ ) vypočítať okamžitú silu. Pri pohybe smerom nahor treba k registrovanému zrýchleniu pripočítať aj hodnotu gravitačnej konštanty  $g$ , takže vzorec pre výpočet aktuálnej sily bude mať formu ( $F = m \cdot (g + a)$ ). Pri známej sile a rýchlosti sa dá vypočítať výkon ( $P = F \cdot v$ ), ktorý je možné získať aj z výpočtov svalovej práce ( $W = F \cdot s$ ) vykonanej za časovú jednotku ( $P = W / t$ ). Výkon je vyjadrený vo wattoch ( $W$ ) (Schickhofer, 2003).

**Obr. 1** Fitrodyne Premium

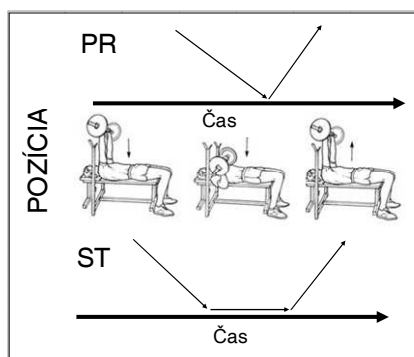
Technicky sa systém skladá z dvoch komponentov, a to zo sensorovej a elektronickej jednotky, umiestnených v malej tube. Rýchlostný senzor je spojený s rotačným reťazovým kotúčom a pripojený k závažiu prostredníctvom úzkej nylonovej struny, na ktorej konci je krúžok so suchým zipsom. Spätný chod kotúča vykonáva strunový mechanizmus s odporom menším ako 2 N. Nylonová struna môže byť natiahnutá do vzdialenosti maximálne 2,5 metra. Sensorová jednotka obsahuje presný analogický rýchlostný senzor a senzor s infračerveným impulzom s rozlíšením 2 milimetre. Pri ťahaní reťaze mimo kotúč (alebo pri vracaní späť) sa táto rotácia a rýchlosť presne meria. Elektronická jednotka obsahuje signálnu časť, 12 bitový AD konvertor a interface pre komunikáciu, ktorá je kompatibilná s počítačom pomocou COM 1 (FITROdyne Premium, 2011).

Jednotlivé spôsoby realizácie tlaku na lavičke sme testovali minimálne s 48 hodinovými prestávkami pre objektivizáciu nameraných výsledkov. Probandi boli testovaní v diagnostickej sérii, pred ktorou bolo vždy zaradené rozcvičenie s 20 kg olympijskou činkou. Diagnostická séria bola realizovaná pre každý spôsob samostatne od 20 kg dve hmotnosti nad výkonové maximum s pridávaním 10 kg doplnkovej záťaže. Pred každou diagnostickou sériou sme probandom odmerali rozsah pohybu pri danej technike prevedenia. Testovaní mali 1 pokus na realizáciu jednotlivých prevedení techniky pri každej hmotnosti. Probandi boli inštruovaní vykonávať každý pokus maximálnym úsilím v koncentrickej fáze pohybu. Medzi pokusmi mali testovaní pauzu minimálne 2 minúty. Sledovali sme parametre: priemerný výkon v celej koncentrickej fáze ale aj v jej akceleračnej časti pri každej hmotnosti v diagnostickej sérii.

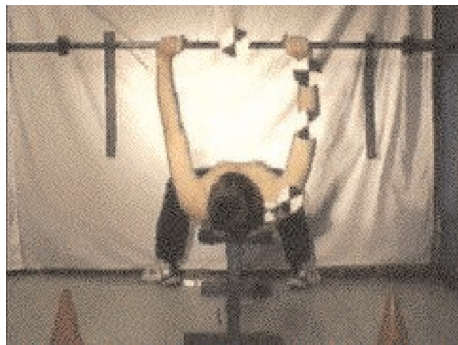
Tlak na vodorovnej lavičke vykonávali probandi s olympijskou činkou. Lehli si na lavičku tak, aby mali činku, ktorá bola na stojanoch, nad hlavou. Nohy mali ohnuté v kolennom kĺbe, chodidlami sa museli dotýkať zeme a sedacie svaly, lopatky a hlava museli byť v neustálom kontakte s lavičkou, túto polohu zachovali aj pri realizácii meraných pokusov.

V prvom meraní bola diagnostická séria (DS) vykonávaná tak, že probandi držali činku v rukách na šírky 100% z ich vlastnej biakromiálnej vzdialenosti (BAV), čo je šírka ramien - priama vzdialenosť medzi pravým a ľavým bodom nadplecku, čo možno charakterizovať ako úzky úchop (NG) (obr. 3) a testovanie vykonávali bez protipohybu z pokojového stavu, od hrudníka (obr. 2 dolná časť).

V druhej DS bola šírka úchopu daná vzdialenosťou rúk v upažení s 90° pokrčením v lakt'ovom kĺbe, široký úchop (WG) (obr. 4) a testovanie bolo taktiež vykonávané bez protipohybu od hrudníka (obr. 2 dolná časť).

**Obr. 2** Schematické tlaku v ľahu na vodorovnej lavičke (benčpres) s protipohybom (PR) a bez protipohybu (ST)

Obr. 3 Úzky úchop (NG)



Obr. 4 Široký úchop (WG)



V tretej DS bolo testovanie vykonávané širokým úchopom (obr. 4) s protipohybom (obr. 2 horná časť), excentrickú fázu mali probandi vykonávať podľa svojho uváženia, počas tohto pohybu sa nadychovali až kým sa činka nedotkla hrudníka, potom nasledovala koncentrická fáza pohybu, ktorá sa vykonávala maximálnym úsilím z výdychom až do začiatkovej polohy. V dolnej polohe pohybu sa nezastavovalo. Za testovaným vždy stála osoba, ktorá pomáhala pri návrate činky do stojanov, avšak svojou pomocou test neovplyvňovala. V štvrtej DS bolo testovanie vykonávané taktiež s protipohybom (obr. 2 horná časť), ale úzkym úchopom činky (obr. 3). Pri štatistickom vyhodnocovaní sme použili na porovnanie významnosti rozdielov parametrický nepárový t-test.

## VÝSLEDKY a DISKUSIA

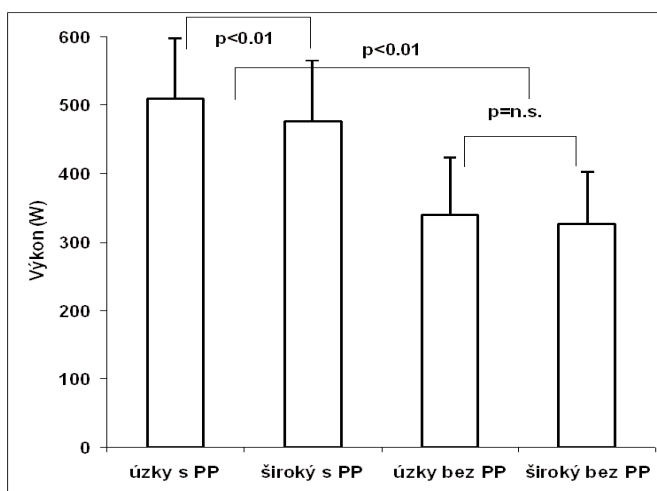
Priemerný výkon v **celej koncentrickej fáze** pohybu v diagnostickej sérii (obr.5) úzkym úchopom s protipohybom  $509,9 \pm 87,2$  W a širokým úchopom s protipohybom  $477,06 \pm 86,7$  W, rozdiel  $32,8 \pm 9,7$  W, čo je  $6,4\%$  ( $t=4,48$ ;  $p<0,01$ ). Úzkym úchopom bez protipohybu bol priemerný výkon v diagnostickej sérii  $339,0 \pm 83,9$  W a širokým úchopom bez protipohybu bol  $326,2 \pm 76,0$  W, rozdiel  $12,8 \pm 35,4$  W, čo je  $3,78\%$  ( $t=0,82$ ;  $p = n.s.$ ).

Domnievame sa, že je to spôsobené dlhšou dráhou pohybu, následným dlhším pôsobením pákových mechanizmov a vyššími hodnotami rýchlosti pri realizácii pohybu s užším úchopom, ktoré vo svojej štúdií namerali aj Smith – Griswold (1998). Priemerný výkon v tlaku v ľahu na vodorovnej lavičke úzkym úchopom môže byť ovplyvnený aj vyššími hodnotami maximálnej akcelerácie a taktiež vyšším počtom rýchlych svalových vlákien v triceps brachii, ktoré sa môžu kontrahovať rýchlejšie ako pomalé vlákna. Pri úzkom úchope je možné uskladniť väčšie množstvo elastickej energie a následne ju aj využiť, čo potvrdzuje aj Wilson et. al. (1991).

Porovnali sme aj priemerné hodnoty najvyšších priemerých výkonov s prtopohybom a bez prtopohybu spoločne pri oboch šírkach úchopu. Pri vykonaní s protipohybom (sPP) to bolo v priemere  $493,5 \pm 87,0$  W a bez protipohybu (bez PP)  $332,6 \pm 80,0$  W, čo je  $35,5\%$  rozdiel ( $t=14,39$ ;  $p<0,01$ ), čím sme potvrdili náš predpoklad. Podobne aj Tihanyi (2002) potvrdil vyššie výkony pri cvičeniach s protipohybom. Uvádza, že pri protipohybe sa aktivizujú reflexné mechanizmy a najmä v sériovom elastickej komponente sa uskladňuje potenciálna energia pružnosti, ktorú možno v koncentrickej fáze pohybu pripočítať k samotnej kontraktilnej svalovej sile, a tak dochádza k produkovaniu vyšších výkonov.

Schmidbleicher (2004) uvádza, že trvanie a veľkosť natiahnutia pred nasledujúcou koncentrickou kontrakciou nesmie byť dlhšie ako 150ms resp. 3-4 % z možného maximálneho natiahnutia, inak je využívanie reflexno-elastických vlastností problematické. To nie je v súlade s našimi sledovaniami, pretože len samotná excentrická kontrakcia pri výkonovom maxime trvá 0,8 až 1 sekundu. Vysvetlenie možno nájsť v zvýšení napätia v kontraktilnom komponente na konci protipohybu, ktoré netrvá dlho a nie je po veľkej dráhe, a tak je pravdepodobne možné aktivovať vyššie uvedené reflexno-elastické mechanizmy.

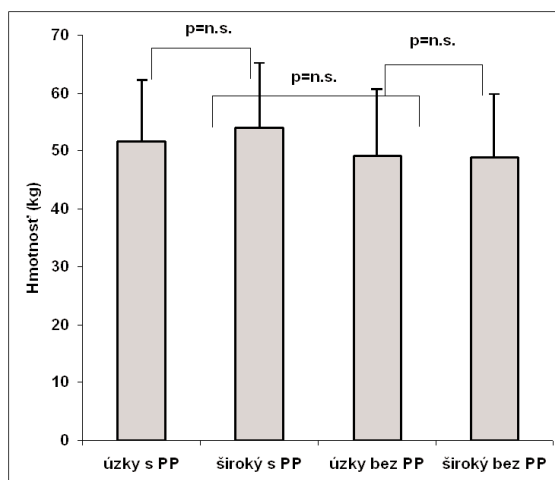
**Obr. 5** Najvyššie priemerné výkony (priem $\pm$ sd) v celej koncentrickej fáze pohybu v stupňovanej diagnostickej sérii s protipohybom (s PP) a bez protipohybu (bez PP) so širokým a úzkym úchopom v benčprese



Hmotnosť pri najvyššom priemernom výkone v celej časti koncentrickej fázy pohybu (obr. 6) pri úzkom spôsobe s protipohybom bola  $51,6 \pm 10,6$  kg a pri širokom úchope s protipohybom  $54 \pm 11,1$  kg, rozdiel  $2,4 \pm 3,32$  kg, čo je 4,44% ( $t=1,81$ ;  $p=n.s.$ ). Úzkym úchopom bez protipohybu pri maximálnom priemernom výkone v celej časti koncentrickej fázy pohybu v diagnostickej sérii boli hmotnosti činky v priemere  $49,2 \pm 11,5$  kg a širokým úchopom bez protipohybu  $48,8 \pm 10,9$  kg, rozdiel  $0,4 \pm 3,65$  kg, čo je 0,81% ( $t=0,14$ ;  $p=n.s.$ ).

Na základe toho, že veľký prsný sval (m. pectoralis major) disponuje väčšou plochou prierezu a následnou vyššou maximálnou silou v porovnaní s trojhlavým svalom ramena (m. triceps brachii) možno predpokladať, že hmotnosti pri dosiahnutí výkonového maxima budú vyššie pri širokom úchope v porovnaní z úzkym. Vyššie hodnoty hmotností pri širokom úchope s protipohybom však neboli štatisticky významné, takže ich môžeme považovať za náhodné. Rozdiel v hmotnostiach pri ktorých bol dosahovaný najvyšší priemerný výkon v celej časti koncentrickej fázy pohybu pri širokom úchope s protipohybom a bez protipohybu je síce väčší ako pri úzkom úchope s protipohybom a bez protipohybu, ale tiež nie štatisticky významný. Môže to byť spôsobené tým, že väčšina testovaných vykonáva tlak v ľahu na lavičke širokým spôsobom s protipohybom a tento spôsob vykonania má po technickej stránke lepšie zvládnutý ako široký spôsob bez protipohybu a naopak vykonania úzkym úchopom realizujú zriedkavejšie.

**Obr. 6** Hmotnosti činky (priem $\pm$ sd) pri výkonovom maxime – najvyššom priemernom výkone v celej koncentrickej fáze pohybu v stupňovanej diagnostickej sérii s protipohybom (s PP) a bez protipohybu (bez PP) so širokým a úzkym úchopom v benčprese





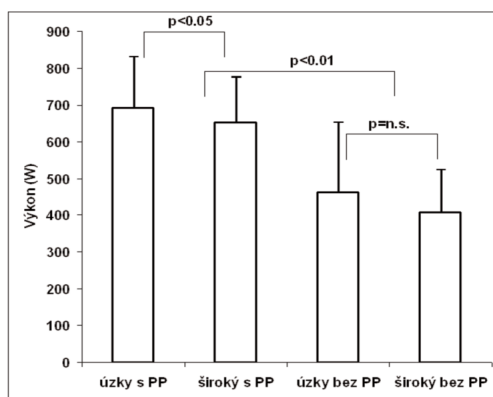
Keďže priemerná sila a priemerný výkon môžu byť skreslené negatívnymi hodnotami v prípade sa vyskytujúcej brzdiacej fázy v závere aktívneho pohybu, možno alternatívne (pre lepšiu objektivizáciu silovo-rýchlostných schopností) používať priemerné hodnoty iba vo fáze s pozitívnou silou, resp. výkonom (Schickhofer, 2003). Môžeme hovoriť o akceleračnej časti v rámci koncentrickej fázy pohybu.

Najvyšší priemerný výkon vo wattoch v **akceleračnej časti koncentrickej fázy** pohybu v diagnostickej sérii (obr. 7) dosiahnutý úzkym úchopom s protipohybom bol  $692,9 \pm 137,8$  W. Širokým úchopom bol dosiahnutý výkon  $652,2 \pm 122,5$  W. Rozdiel medzi úzkym a širokým úchopom s protipohybom bol  $40,6 \pm 63,11$  W, čo je 5,87% ( $t=2,27$ ;  $p<0,05$ ). Úzkym úchopom bez protipohybu bol najvyšší priemerný výkon v akceleračnej časti koncentrickej fázy v diagnostickej sérii  $464,2 \pm 188,1$  W a širokým úchopom bez protipohybu bol  $407,9 \pm 116,3$  W, rozdiel  $56,3 \pm 147,7$  W, čo je 12,14% ( $t=1,61$ ;  $p=n.s.$ ).

Výsledky potvrdzujú náš predpoklad, že najvyšší priemerný výkon vo wattoch v akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu bude najvyšší pri úzkom úchope činky s protipohybom. Vyššie hodnoty sú pravdepodobne spôsobené dlhšou dráhou pohybu pri úzkom úchope, s možnosťou dlhšieho pôsobenia na činku a možnosťou väčšieho zrýchlenia pri tomto spôsobe vykonania. Podobne aj Rae et. al. (1998) zistili vyššie hodnoty priemernej akcelerácie v ramennom kĺbe (o  $10^\circ.s^{-1}$ ) pri úzkom úchope oproti vykonaniu širokým úchopom. Pri úzkom spôsobe s protipohybom, kde sa viac aktivizuje trojhlavý sval ramena, sa môže viac elastickej energie uskladniť v dlhšej šľache, ktorou sa triceps brachii upína na kosť. Naopak pri vykonaní bez protipohybu sa táto energia nezíska a potom ani následne nemôže využiť, čo sa odzrkadľuje aj na hodnotách výkonu.

Porovnali sme aj priemerné hodnoty najvyšších priemerných výkonov v akceleračnej časti koncentrickej fázy s prtopohybom a bez prtopohybu spoločne pri oboch šírkach úchopu. Pri vykonaní s protipohybom (sPP) to bolo v priemere  $672,6 \pm 130,2$  W a bez protipohybu (bez PP)  $436,1 \pm 152,2$  W, čo je 35,2 % rozdiel ( $t=9,89$ ;  $p<0,01$ ), čím sme potvrdili náš predpoklad.

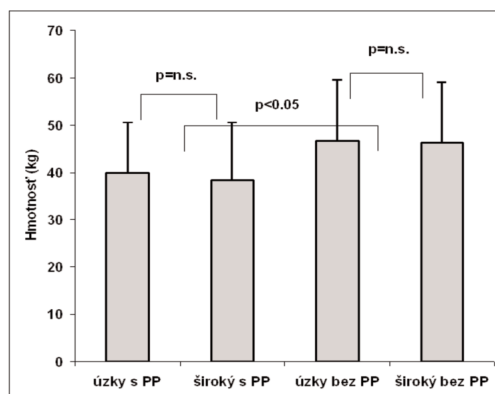
**Obr. 7** Najvyššie priemerné výkony (priem $\pm$ sd) v akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu v stupňovanej diagnostickej sérii s protipohybom (s PP) a bez protipohybu (bez PP) so širokým a úzkym úchopom v benčprese



Hmotnosti činky s ktorými sa dosahoval najvyšší priemerný výkon v akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu (obr. 8) pri úzkom spôsobe vykonania s protipohybom boli  $40 \pm 10,4$  kg a pri širokom úchope s protipohybom  $38,4 \pm 12,1$  kg, rozdiel  $1,6 \pm 6,2$  kg, čo je 4 % ( $t=0,61$ ;  $p=n.s.$ ). Úzkym úchopom bez protipohybu boli hodnoty priemerných hmotností s ktorými sa dosahoval najvyšší priemerný výkon v akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu v diagnostickej sérii  $46,4 \pm 12,8$  kg a širokým úchopom bez protipohybu  $46,4 \pm 12,5$  kg, rozdiel sme v tomto prípade nenašli.

Pri oboch spôsoboch vykonania (NG a WG) s protipohybom boli hmotnosti pri ktorých sa dosahoval najvyšší priemerný výkon v akceleračnej fáze nižšie oproti vykonaniam bez protipohybu. S protipohybom (sPP) to bolo v priemere pri hmotnosti činky  $39,2 \pm 11,2$  kg a bez protipohybu (bez PP)  $46,5 \pm 12,6$  kg čo je 18,6 % rozdiel ( $t=3,98$ ;  $p<0,01$ ) Pri cvičení s protipohybom sa viac využívajú reflexno-elastické vlastnosti svalov a šliach, naproti tomu bez protipohybu dochádza k aktivácii väčšieho množstva motorických jednotiek. Vytvára to možnosť generovať viac sily, čo potvrdili aj Fleck a Kraemer (2004). Na základe týchto informácií možno vysvetliť aj nami dosiahnuté výsledky, kde najvyššie hodnoty priemerného výkonu v akceleračnej fáze boli pri významne vyšších hodnotách vonkajšieho odporu.

**Obr. 8** Hmotnosti činky (priemerná ± sd) pri výkonovom maxime – najvyššom priemernom výkone v akceleračnej časti koncentrickej fázy pohybu v stupňovanej diagnostickej sérii s protipohybom (s PP) a bez protipohybu (bez PP) so širokým a úzkym úchopom v benčprese



## ZÁVERY

Najvyššie hodnoty priemerného výkonu v celej koncentrickej fáze pohybu sme namerali pri úzkom úchope s protipohybom  $509,9 \pm 87,2$  W ( $t=4,48$ ;  $p<0,01$ ), aj najvyššie hodnoty priemerného výkonu v akceleračnej časti koncentrickej fáze pohybu sme namerali pri úzkom úchope s protipohybom  $692,9 \pm 137,8$  W ( $t=2,27$ ;  $p<0,05$ ), čo potvrdzuje naše hypotézy.

Keďže vyššie hodnoty maximálnej akcelerácie sme namerali pri vykonaní s úzkym úchopom, odporúčame tento typ úchopu využívať ako špeciálny prostriedok rozvoja silových schopností. Hlavne v športoch, ktorých biomechanická štruktúra pohybu sa podobá tlaku v ľahu na vodorovnej lavičke s úzkym úchopom ako napríklad boby, vodné pólo, hádzaná, karate alebo box. Využívať tlak v ľahu na vodorovnej lavičke so širokým úchopom by sme pre tieto druhy športov odporučili ako všeobecný prostriedok rozvoja silových schopností.

V športovej praxi netreba zabúdať ani na cvičenia bez protipohybu. Dochádza pri nich k vyššiemu množstvu zapojených motorických jednotiek. Preto ich odporúčame zaraďovať najmä na začiatku mezocyklu v zameraných na rozvoj silových schopností. Okrem toho cvičenia bez protipohybu umožňujú lepšiu kontrolu technicky správneho vykonania pohybu.

## Literatura

- BARNETT, C., KIPPERS, V., and TURNER, P. 1995. Effects of variation on the bench press exercise on the EMG activity of five shoulder muscles. In *Journal of Strength and Conditional Research*. 1995, Vol. 9, No. 4, pp. 222-227.
- COLLING, R. 2012. Fibre Type Distribution in Human Muscles. [citované 28.03.2012]. Dostupné na <http://physiotherapy.curtin.edu.au/resources/educational-resources/exphys/97/fibretypedist.cfm>
- FITROdyne Premium. 2012. FITROdyne Premium. [citované 28.03.2012]. Dostupné na [http://www.fitronic.sk/fitrodyne\\_premium.htm](http://www.fitronic.sk/fitrodyne_premium.htm).
- FLECK, S.J., KRAEMER, W.J. 2004. Designing resistance training programs. *Human Kinetics*, 3rd ed. vydanie, 377 p. ISBN 0-7360-4257-1
- LEHMAN, G. J. 2005. The influence of grip width and forearm pronation/supination on upper-body myoelectrical activity during the flat bench press. *Journal of Strength and Conditional Research*., Vol. 19, No. 3, pp. 587–591.
- SMITH, J., GRISWOLD, S. 1998. The effects of grip width on bench press performance using novice lifters. [citované 28.03.2012]. Dostupné na <http://www.asbweb.org/conferences/1990s/1998/239/index.html>
- RAE, R, PACKARD, D., and EUBANK, CH. 2012. Biomechanical Analysis: Wide vs. Narrow Grip Bench Press. [citované 28.03.2012]. Dostupné na <http://www.umich.edu/~mvs330/w98/bench/main.html>
- SCHICKHOFER, P. 2003. Sila a výkon pri rôznych rýchlostiach svalovej kontrakcie u športovcov vybraných špecializácií. In: *Acta facultatis educationis physicae Universitatis Comenianae Publicatio XLIV*. Bratislava, 2003. pp. 79-138. ISBN 80-223-1914-7

SCHMIDTBLEICHER, D. 2004. Jumping exercises for explosive strength development in athletes. 4th International Conference on Strength Training. Serres Greece, Nov. 3-7, p. 10-14.

TIHANYI, J. 2002. Biomechanics of the tendons ligaments. In: 3rd International Conference on Strength Training, November 13 - 17, Budapest, pp.49-53.

WILSON G., ELLIOTT B., and WOOD G. 1991. The effect on performance of imposing a delay during a stretch-shorten cycle movement. *Medicine Science in Sport and Exercise*, Vol. 23, No. 3, pp. 364-370.