4 Výsledky

PROBAND MZ

V tabulce č. 6 jsou prezentovány výsledky testů probanda MZ

Sledované proměnné	pretest	posttest
Sportovní specializace	fotbal	
Dominantní HK	pravá	
Test na 50 m	38,9 s	38,1 s
F/1.min^{-1}	35,1 z	43,1 z
Celková dráha	55,3 m	53,45 m
W.kg^{-1}	1,63 W	2,01 W
Ø výkon záběru PR	124 W	140 W
Ø výkon záběru LR	127 W	126 W

F/1.min^{-1} – počet záběrů za minutu; W.kg^{-1} – výkon na kilogram hmotnosti; Ø – průměr; PR – pravá ruka; LR – levá ruka; HK – horní končetina; z – záběrů; W – watty; m – metry; s – sekundy.

Tabulka č. 9. Výsledky sledovaných dat (Biokinetic, test na 50 m kraul) – pretest

Probandi	Test na 50 m	F/1.min-1	Celková dráha	W.kg-1	Ø výkon PR	Ø výkon LR
JN	38,8 s	34,9 z	52,70 m	1,55 W	101 W	88 W
AP	36,9 s	47,7 z	49,17 m	2,06 W	141 W	124 W
MZ	38,9 s	35,1 z	55,30 m	1,63 W	124 W	127 W
VL	41 s	41,3 z	45,89 m	1,98 W	123 W	116 W
MS	39,1 s	46,2 z	49,08 m	2,04 W	171 W	124 W
Median	38,90 s	41,30 z	49,17 m	1,98 W	124,00 W	124,00 W
Ø	38,94 s	41,04 z	50,43 m	1,85 W	132,00 W	115,80 W
S^2	1,69 s	28,81 z	10,58 m	0,05 W	541,60 W	206,56 W
SD	1,30 s	5,37 z	3,25 m	0,22 W	23,27 W	14,37 W

F/1.min-1 – počet záběrů za minutu; W.kg-1 – výkon na kilogram hmotnosti; PR – pravá ruka; LR – levá ruka; HK – horní končetina; Ø – průměr; S^2 – rozptyl; SD – směrodatná odchylka; W – watty; m – metry; s – sekundy.

Tabulka č. 10. Výsledky sledovaných dat (Biokinetic, test na 50 m kraul) – posttest

Probandi	Test na 50 m v s	F/1.min-1	Celková dráha (m)	W.kg-1	Ø výkon PR	Ø výkon LR
JN	36 s	52,9 z	47,57 m	2,94 W	176 W	187 W
AP	36,5 s	53,9 z	46,17 m	2,26 W	148 W	141 W
MZ	38,1 s	43,1 z	53,45 m	2,01 W	140 W	126 W
VL	39,5 s	47,6 z	43,88 m	2,25 W	126 W	143 W
MS	36,8 s	51,3 z	47,38 m	2,31 W	184 W	153 W
Median	36,80 s	51,30 z	47,38 m	2,26 W	148,00 W	143,00 W
Ø	37,38 s	49,76 z	47,69 m	2,35 W	154,80 W	150,00 W
S^2	1,61 s	15,68 z	10,02 m	0,10 W	479,36 W	416,80 W
SD	1,27 s	3,96 z	3,17 m	0,31 W	21,89 W	20,42 W

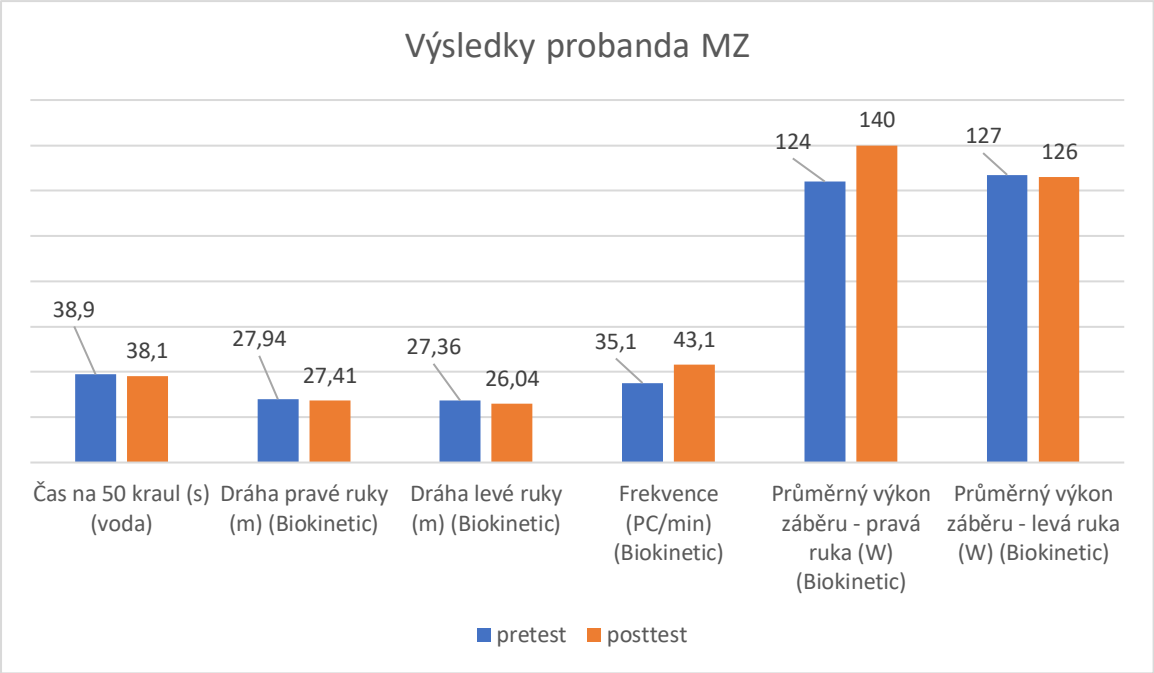
F/1.min-1 – počet záběrů za minutu; W.kg-1 – výkon na kilogram hmotnosti; PR – pravá ruka; LR – levá ruka; HK – horní končetina; Ø – průměr; S^2 – rozptyl; SD – směrodatná odchylka; W – watty; m – metry; s – sekundy.

Vlivem intervenčního cvičení se počet záběrů v průměru naměřených hodnot zvýšil o 21 % za minutu oproti pretestu. Celková dráha záběrů se v průměru naměřených hodnot zmenšila o 5,4 % m oproti pretestu. Výkon na kilogram hmotnosti se v průměru naměřených hodnot oproti pretestu zvýšil o 27 % W. Průměrný výkon se v průměru naměřených hodnot u pravé ruky vlivem intervence zvýšil o 17,3 % W a u levé ruky 29,5 % W.

5 Diskuse

Proband MZ

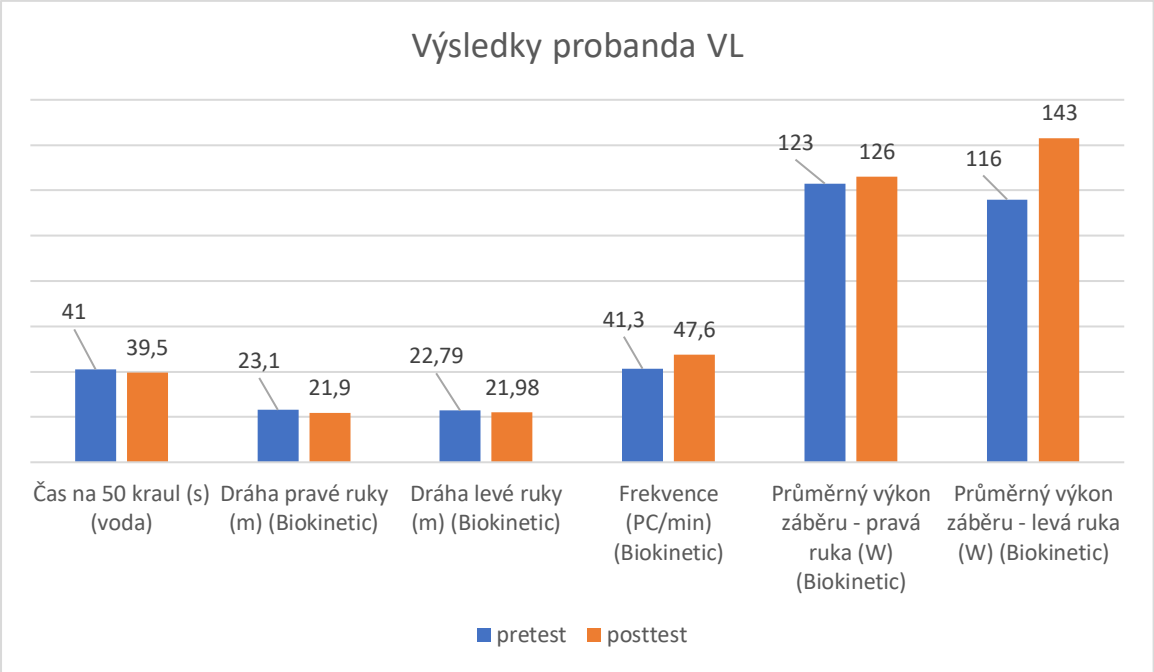
U probanda MZ nastalo zlepšení o 2,1 % na plavecké trati 50 m kraul. Celková dráha na Biokineticu klesla oproti pretestu o 1,85 m, což mohlo být zapříčiněno vzestupem frekvence záběrových pohybů. Celková dráha pravé ruky výrazně neklesla ani nestoupla, ale průměrný výkonu pravé ruky stoupl o 16 W. Naopak u levé ruky došlo k poklesu celkové vzdálenosti a průměrný výkon záběru se také snížil, ovšem ne nijak významně, průměrný výkon byl nižší o 0,8 %. Vzhledem k ostatním probandům jsme u probanda MZ zaznamenali větší zkrácení záběrového pohybu u levé ruky. Průměrný výkon s přenosem na kilogram hmotnosti se zvýšil, ale výkony záběrů pravé a levé ruky byly obdobné jak v pretestu, tak v posttestu, tím bychom mohli hovořit o tom, že u probanda nedošlo k poklesu techniky vlivem intervenčního cvičení na Biokineticu. Proband na začátku testování uvedl, že mezi jeho aktivitami převládá fotbal, kde ruce nevykonávají silové pohyby. Výsledky výrazně nenaznačují na vliv dominantní horní končetiny, kterou nám proband uvedl. U probanda byl zjištěn nárůst svalové hmoty na pravé a levé horní končetině, viz tabulka číslo 2 a 3, celkový nárůst svalové hmoty byl vyšší o 1,5 % oproti pretestu. Souhrn vybraných hodnot jsme zobrazili v grafu číslo 3.



Graf č. 3. Vybrané výsledné hodnoty z pretestu a posttestu u plaveckého výkonu a u parametrů na Biokineticu u probanda MZ.
s – sekundy; m – metry; W – watty; PC/min – počet cyklů za minutu

Proband VL

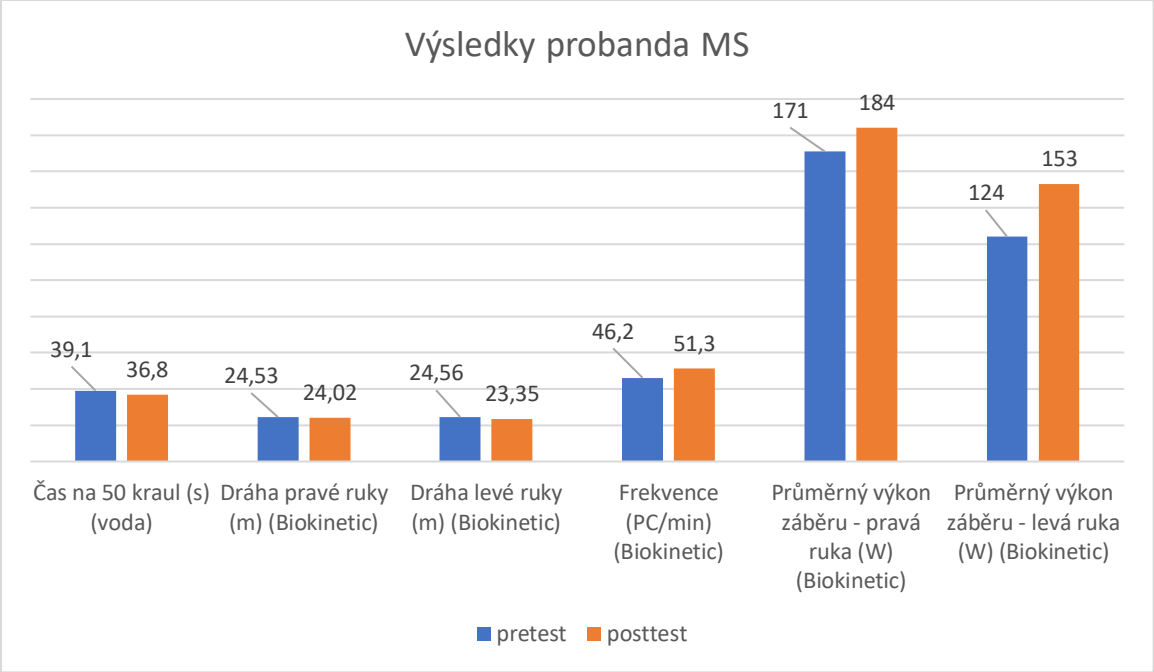
Proband VL se v plavecké trati na 50 m kraul zlepšil o 3,7 % oproti pretestu. Výsledky na plaveckém trenažeru ukazázali, že došlo ke snížení celkového času, ve kterém proband vykonával záběrové pohyby. Frekvence záběrů se zvýšila, také se zvýšil průměrný výkon probanda, a to především u levé ruky, což můžeme předpokládat za jediné možné vysvětlení toho, proč se proband v plaveckém testu zlepšil, jelikož jsme zaznamenali také pokles celkové dráhy. Je zajímavé, že dráha pravé ruky byla v pretestu delší než dráha levé ruky, v posttestu však byla delší dráha levé ruky o 0,4 % oproti pravé ruce. Z výsledků Tanity jsme se dozvěděli, že svalová hmota levé paže vzrostla o necelé 3 %, viz tabula číslo 2 a 3, přičemž svalová hmota pravé paže zůstala stejná, ale celková svalová hmota klesla o 2 %. Výkon záběru pravé a levé ruky měl zpočátku vysoké hodnoty, ovšem v první třetině jeho výkony z posttestu klesly mezi výkony pretestu, viz obrázek číslo 8. Souhrn vybraných hodnot jsme zobrazili v grafu číslo 4.



Graf č. 4. Vybrané výsledné hodnoty z pretestu a posttestu u plaveckého výkonu a u parametrů na Biokineticu u probanda VL.
s – sekundy; m – metry; W – watty; PC/min – počet cyklů za minutu

Proband MS

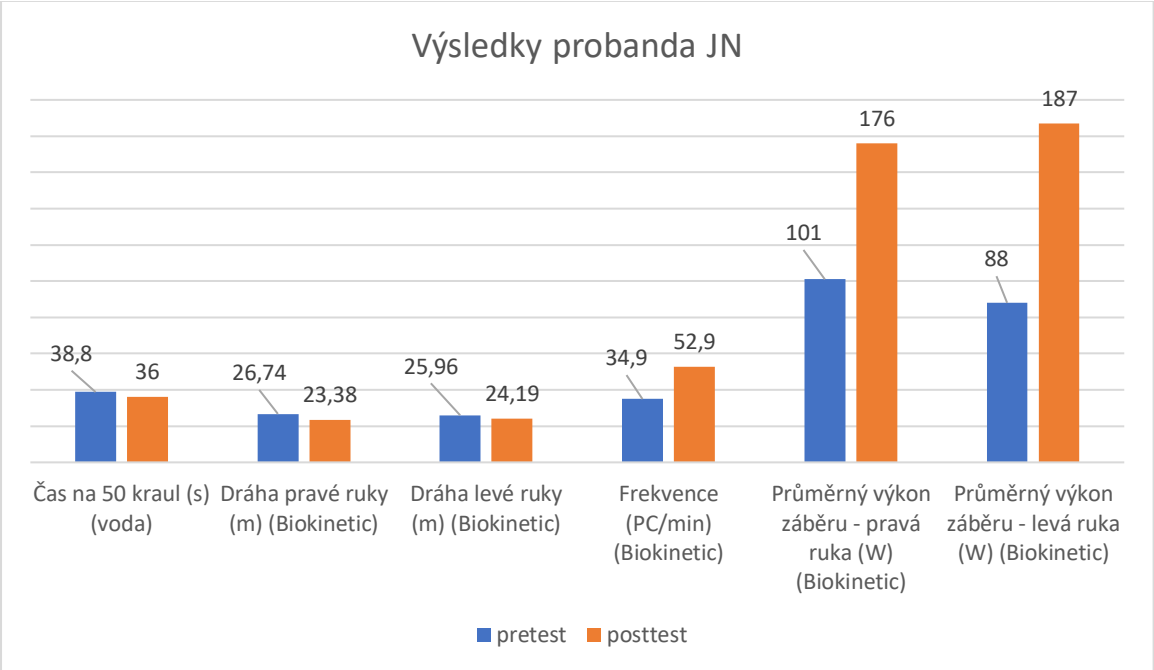
Proband MS se v plaveckém testu na 50 m kraul zlepšil o 5,9 % oproti svému předchozímu času z pretestu. Výsledky na plaveckém trenažeru odpovídají zlepšení v plaveckém výkonu. Průměrné hodnoty výkonu záběru u pravé a levé ruky jsou v tabulce 9 a 10 odděleny a posun ve výkonu je u probanda zřejmý. Výkon záběru levé ruky se zvýšil o 23,4 %, ale záběrová fáze se zkrátila, což může být zapříčiněno zkracováním záběrové fáze, konkrétně fáze odtlačení, kdy se dle Hofera et al. (2016) vrací ramenní osa do vodorovné polohy, to se u probanda pravděpodobně nestalo. Dle těchto výsledků bychom se mohli domnívat, že technika plavce se mohla ve výkonu na 50 m zhoršit. Na základě výsledků TANITY jsme zjistili, že svalová hmota probanda během intervenčního programu vzrostla, a to na pravé i na levé ruce, viz tabulka číslo 2 a 3. Na výsledcích je jasně vidět, že pravá ruka vykazuje lepší hodnoty než levá, vliv dominantní horní končetiny je tak zcela jasný. Souhrn vybraných hodnot jsme zobrazili v grafu číslo 5.



Graf č. 5. Vybrané výsledné hodnoty z pretestu a posttestu u plaveckého výkonu a u parametrů na Biokineticu u probanda MS.
s – sekundy; m – metry; W – watty; PC/min – počet cyklů za minutu

Proband JN

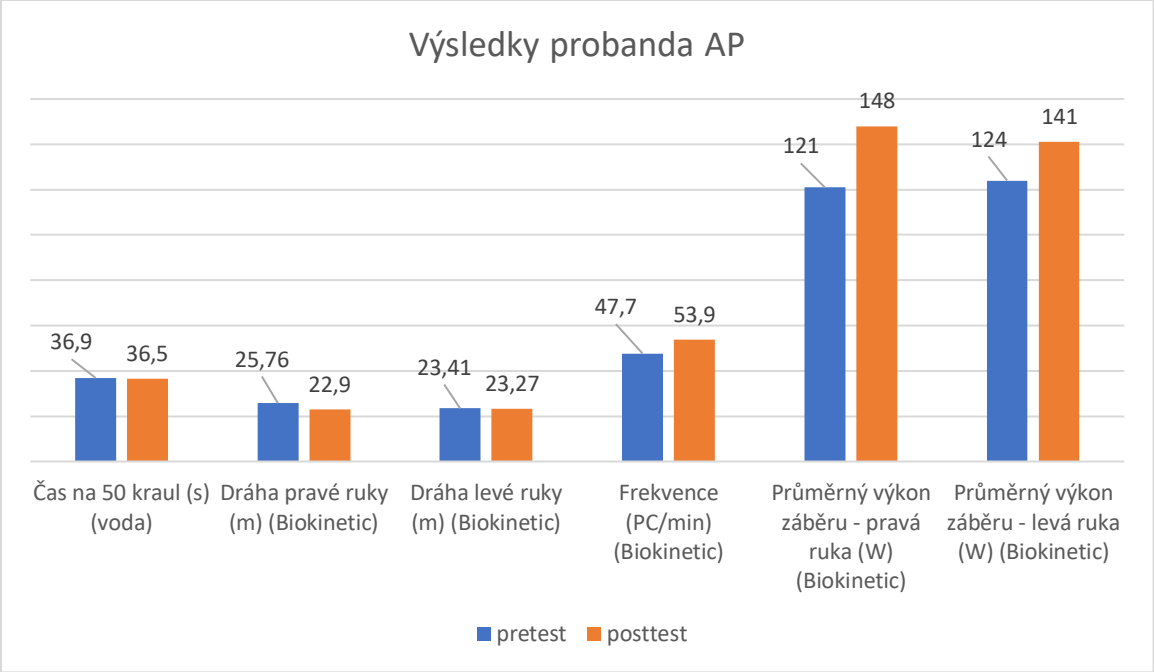
Výkony probanda JN mezi pretestem a posttestem na plaveckém trenažeru jsou enormní, výsledné hodnoty v plaveckém bazénu taktéž. Na 50 m trati se proband JN zlepšil o necelých 7,2 %, což je na tak krátké vzdálenosti poměrně hodně. Výsledky tak oproti ostatním vykazují extrémní hodnoty. Mohlo to být způsobeno tím, že výkon záběrů u pravé a levé ruky, viz obrázek č. 7, byl v pretestu kontinuální. Výkon v průběhu pretestu výrazně neklesal, ani nestoupal, zatímco v posttestu je vidět, že v průběhu testu byl mírný propad a rozdíly mezi maximem a minimem byly přibližně o 100 W u levé ruky a u pravé cca o 70 W, zatímco v pretestu byly rozdíly u pravé cca o 30 W a u levé cca o 20 W. Frekvence záběrů u probanda stoupla, celková dráha však zaznamenala pokles, a to především u pravé ruky. U probanda z výsledků TANITY jsme zjistili, že nárust svalové hmoty není nijak velký, celková svalová hmota se zvýšila o pouhé 1 %. Ovšem zaznamenali jsme nárust svalové hmoty, a to jak u pravé, tak u levé horní končetiny, viz tabulka číslo 2 a 3. Svalová hmota pravé i levé horní končetiny se zvýšila o necelé 3 %. Je zajímavé, že ačkoli má proband dominantní horní končetinu pravou, tak levá ruka zaznamenala v posttestu vyšší výkon oproti pravé ruce. Velké změny ve výkonu probanda si tak můžeme vysvětlit vyšší motivovaností oproti ostatním probandům účastnících se výzkumu. Souhrn vybraných hodnot jsme zobrazili v grafu číslo 6.



Graf č. 6. Vybrané výsledné hodnoty z pretestu a posttestu u plaveckého výkonu a u parametrů na Biokineticu u probanda JN.
s – sekundy; m – metry; W – watty; PC/min – počet cyklů za minutu

Proband AP

Proband AP v pretestu zaznamenal zlepšení v plaveckém testu na 50 m kraul o 1,1 % sekundy oproti posttestu. Výkony probanda vykazují také vyšší frekvenci v posttestu a snížení celkové dráhy záběrů. Dráha levé ruky byla oproti pretestu kratší o 0,14 m, což je velice málo, dále je zajímavé, že u probanda v pretestu byla délka dráhy u pravé ruky delší, zatímco v posttestu tomu bylo naopak. Z obrázku č. 9 je patrné, že výkon záběrů pravé a levé ruky měl klesající charakter, přibližně v 1/3 došlo ke sloučení výkonů s pretestem. Zatímco křivka pravé ruky se výrazně nezměnila, křivka levé ruky se v posttestu drží nad křivkou levé ruky z pretestu. Proband nám pověděl, že jeho dominantní horní končetina je pravá, ačkoli dráha byla kratší, tak průměrný výkon pravé ruky byl o 7 W vyšší než u levé. Levá ruka probanda se v posttestu dostala na stejný výkon jako jeho pravá v pretestu. V nárůstu svalové hmoty jsme zaznamenali změny, jak u pravé, tak u levé horní končetiny, viz tabulka číslo 2 a 3. Souhrn vybraných hodnot jsme zobrazili v grafu číslo 7.

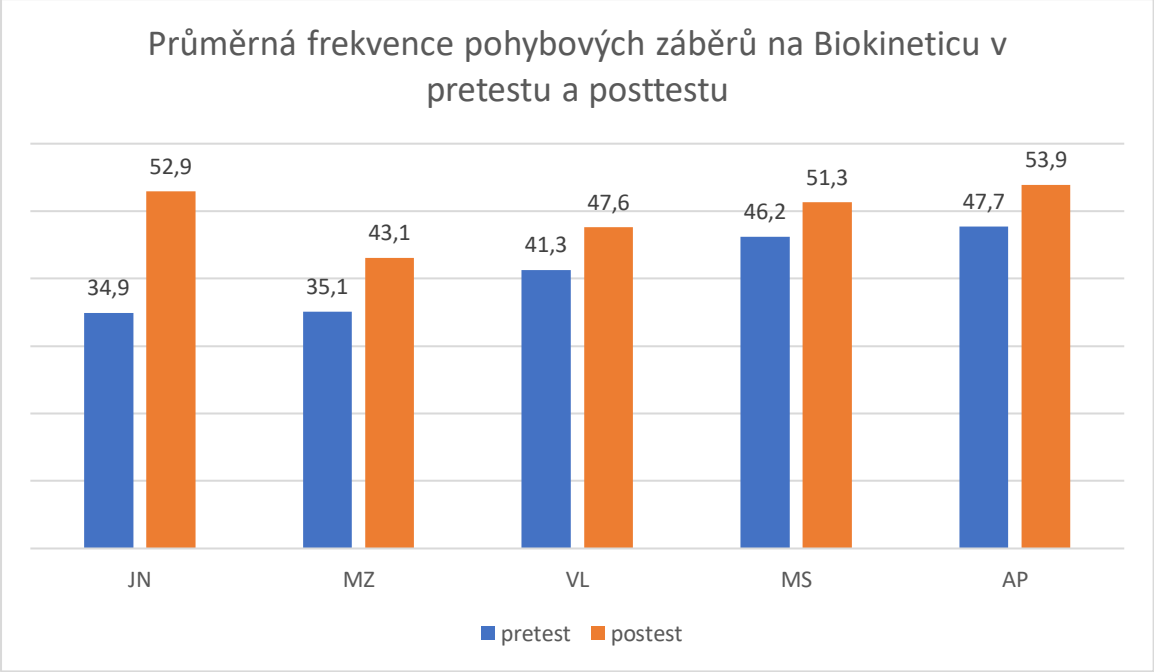


Graf č. 7. Vybrané výsledné hodnoty z pretestu a posttestu u plaveckého výkonu a u parametrů na Biokineticu u probanda AP.
s – sekundy; m – metry; W – watty; PC/min – počet cyklů za minutu

Celkové hodnocení výsledků všech probandů výzkumu.

Po dvouměsíční intervenci posilovacího cvičení na Biokineticu můžeme říct, že vliv na výkon na plavecké trati na 50 m kraul byl u všech probandů pozitivní. Největší rozdíl z pretestu a z posttestu byl zaznamenán u probanda JN, u kterého je rozdíl mezi jednotlivými výkony až 7,2 %, probanda MS se zlepšil oproti pretestu o 5,9 %. Na celkový výsledek měl nejmenší vliv proband AP, u kterého došlo ke zlepšení o pouhé 1 %. Můžeme se pouze domnívat, zdali by se to dalo říct i o technice provedení, vezmeme-li v úvahu, že u všech jedinců došlo ke zvýšení výkonu, frekvence, snížila se rychlost a také se snížila celková dráha pravé a levé ruky na Biokineticu.

Především snížení celkové dráhy záběru, by nás v tomto ohledu mohlo znepokojovat, jelikož vlivem co nejlepšího výkonu zřejmě nedocházelo k zapojování všech svalových skupin, které by se pohybu měly účastnit. Zejména svalů zapojovaných ve fázi odtlačení. Tato část záběru byla pravděpodobně zkracována. Na celkovou dráhu, která se v průměru naměřených hodnot všech členů výzkumu snížila o 5,4 % oproti pretestu. má dle našich domněnek velký vliv zvýšená frekvence záběrů. Frekvence záběrů se u všech probandů po dvouměsíční intervenci zvýšila. V průměru naměřených hodnot se frekvence zvýšila o 8,72 záběrů za minutu, což je o 21 % vyšší frekvence, než byla v pretestu. Největší změna nastala u probanda JN, jehož procentuální rozdíl v celkovém výsledku celé skupiny je 5 %, záznam průměrné frekvence pohybových záběrů obou horních končetin je zobrazen na grafu číslo 8.



Graf č. 8. Průměrná frekvence pohybových záběrů z pretestu a posttestu na Biokineticu

Výsledné hodnoty průměrného výkonu pravé a levé ruky probandů jsou zobrazeny v tabulce číslo 12. Výsledky vykazují u levé ruky veliké zlepšení, kdy se skupina zlepšila vlivem intervence v průměru o 29,5 %. Vzhledem k hodnotě směrodatné odchylky u posttestu můžeme říct, že ačkoli se probandi zlepšili, vzdálenost od průměru se u levé ruky zvýšila. V porovnání s pravou rukou si můžeme všimnout, že rozdíl směrodatné odchylky v pretestu a posttestu není tak výrazný. V posttestu se směrodatná odchylka od průměru u levé ruky zvýšila a u pravé se snížila. Dominantní horní končetinu z výsledků nemůžeme jednoznačně potvrdit u všech probandů. Pouze u probanda MS můžeme jednoznačně určit, že jeho dominantní horní končetina je pravá, výsledky tak vykazují souvislost se sportem, kterému se věnuje.

Tabulka č. 12. Souhrn výsledků průměrného výkonu u pravé a levé ruky z pretestu a posttestu na Biokineticu

Proband	pretest		posttest	
	pravá ruka	levá ruka	pravá ruka	levá ruka
JN	101 W	88 W	176 W	187 W
MZ	124 W	127 W	140 W	126 W
VL	123 W	116 W	126 W	143 W
MS	171 W	124 W	184 W	153 W
AP	141 W	124 W	148 W	141 W
průměr±SD	132±23,27 W	115,8±14,37 W	154,8±21,89 W	150±20,42 W

W – watty.

5. Měla dominantní horní končetina zásadní vliv na průběh provádění testu svalové síly horních končetin na Biokineticu?

Vliv dominantní horní končetiny jsme u všech probandů jednoznačně určit nedokázali. Výsledky, které jsme měli k dispozici ukazují výrazné zlepšení levé ruky o 29,5 % a u pravé o 17,3 %. Dráha pravé ruky se snížila o 6,6 % a dráha levé ruky se snížila o 4,2 %. Jednoznačně jsme mohli určit dominanci horní končetiny u probanda MS, u kterého výsledek průměrného výkonu vykazoval vyšší hodnoty u pravé ruky, a to jak v pretestu, tak v posttestu. Na výrazný rozdíl u probanda měl také vliv sport, kterému se dlouhodobě věnuje, a ve kterém zatěžoval především svoji dominantní horní končetinu.