

ФИЗИЧЕСКИ РАЗЛИКИ МЕЖДУ НАПАДАТЕЛИ И ЗАЩИТНИЦИ ПРИ КОМПЛЕКСЕН ТЕСТ, СПЕЦИФИЧЕН ЗА ХОКЕЯ НА ЛЕД

Йоан Крумов

Национална спортна академия „Васил Левски“,
катедра „Технически и ледени спортове“

ORCID 

Ioan Krumov – <https://orcid.org/0000-0002-1499-9316>

РЕЗЮМЕ

Целта на това проучване е да се изследват специфичните позиции и умения на играчите в хокея на лед – нападатели и защитници, и да се анализират техните колебания чрез специфичен комплексен тест за хокей на лед (ИНСТ), който възпроизвежда изискванията на хокейната игра. Предмет на изследването са физическите разлики между нападатели и защитници при провеждане на комплексен тест. Обект на изследването са основните признаци на физическата подготвеност на хокеистите спрямо позицията на игра. В изследването доброволно се включиха 14 играчи по хокей на лед (възраст: $19,0 \pm 0,3$ години). Играчите бяха категоризирани като нападатели ($n = 7$) и защитници ($n = 7$). Комплексният тест включваше параметри за натоварване като пързаляне за време – 10 m и 30 m, преход и осморка за време и ловкост със и без шайба. Единствената значима разлика ($p < 0,002$) между нападатели и защитници при резултатите бяха установени за осморка с шайба ($p < 0,001$). Описателните статистически данни бяха установени за всички тестови променливи. Нападателите показаха по-висока средна стойност за представяне по този параметър от защитниците. Всички статистически анализи бяха извършени с помощта на SPSS версия 25.0. Това проучване предоставя референтни данни, специфични за позицията на играчите. Тези резултати могат да се използват от треньорите за оценка на представянето на играчите въз основа на позицията им (нападатели срещу защитници).

Ключови думи: представяне на лед, комплексен тест, позиционни разлики

PHYSICAL DIFFERENCES BETWEEN FORWARDS AND DEFENDERS IN ICE HOCKEY SPECIFIC COMPLEX TEST

Ioan Krumov

National Sports Academy „Vassil Levski“, Technical and ice sports Department

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the specific positions and skills of ice hockey players - forwards and defensemen - and analyze their swings, using a specific ice hockey

complex test (IHCT) that reproduces the demands of the hockey game. The subject of the study is the physical differences between attackers and defenders when conducting a complex test. The object of the research is the main signs of the physical fitness of the hockey players, in relation to the playing position. 14 ice hockey players (age: 19.0 ± 0.3 years) volunteered for the study. Players were categorized as forwards ($n = 7$) and defenders ($n = 7$). The complex test included load parameters such as time skating - 10 m and 30 m, transition and time eight and agility with and without a puck. The only significant difference ($p < 0.002$) between forwards and defensemen in scores was found for the puck eight ($p < 0.001$). Descriptive statistics were established for all test variables. Forwards showed a higher mean performance value for this parameter than defenders. All statistical analyzes were performed using SPSS version 25.0. This study provides player position-specific benchmarks. These scores can be used by coaches to evaluate player performance based on position (forwards vs. defenders).

Keywords: ice performance, complex test, positional differences

ВЪВЕДЕНИЕ

Хокейят на лед е бърз отборен спорт, характеризиращ се с многобройни промени в посоката, което води до множество преходи по време на игра (Leblanc, 2012). Поради голямото разнообразие от задачи, които включва, хоккеят на лед е физиологично, технически и тактически изисквателен спорт (Austin et al., 2013). Изследвания на позиционните разлики във физическите характеристики или представяне сред играчите на хоккей на лед при мъжете са ограничени (Agre et al., 1988; Huston, Green, 1976). През последните две десетилетия тестването „на лед“ привлече значително внимание в много области на изследване. Преди това повечето проучвания за тестване се фокусираха върху физиологията на упражненията и антропометричните мерки на хокеистите (Leger, 1979; Peterson et al., 2015; Tabachnick, Fidell, 2006). Борг показва, че резултатите, получени от фитнес тестове, могат да бъдат индикатор за потенциал за представяне на хоккей на лед (Borg, 1998). Освен това изглежда, че тези индикатори варират в зависимост от позицията на играчите. Много експерти препоръчват по-динамично тестване на специфичните за спорта способности (Nightingale et al., 2013). Вече са проведени проучвания за създаване и валидиране на полеви тестове, възпроизвеждащи физиологични и технически спортни изисквания в повтарящи се и неповтарящи се контексти в спортове като хандбал (Wagner et al., 2016), ръग्би (Russell et al., 2010), баскетбол (Scanlan et al., 2012) и футбол (Rostgaard et al., 2008). Според изследователите възпроизвеждането на типичното време и интензитет на смяна на леда и възстановяването извън леда е оправдано като начин за тестване на валидността на по-динамичен протокол за тестване, адаптиран към изискванията на хоккея на лед (Leblanc, 2012). Периодичните характеристики на хокеен мач, включително типичните

модели на движение и продължителността на игра, необходима по време на игра, са били предварително разгледани по ред за създаване на комплексен тест, специфичен за хокея на лед (ИНСТ) (Schwesig et al., 2017).

В предсезонно проучване на 48 елитни аматьори, канадски играчи по хокей на лед за мъже (Major Junior A и играчи на университетския отбор), Хюстън и Грийн установяват, че защитниците са значително по-високи и по-тежки от нападателите. Agre и др. откриват значителни разлики по позиция сред 27 мъже от Националната хокейна лига, професионални хокеисти, за телесно тегло и гъвкавост на бедрата и слабините. Няма съществени разлики сред позициите, намерени са във VO_2max , % мазнини от подводно претегляне, абсолютна сила и относителна сила (съотношение сила към телесно тегло). Следователно целта на това изследване е да опише и сравни физическите и експлоатационните характеристики на нападатели и защитници в хокея на лед. Бяха поставени следните алтернативни хипотези: (а) нападателите са с по-леко тегло и по-слаби (т.е. с по-нисък % мазнини) от защитниците и (б) нападателите имат по-добро представяне на кьнки от защитниците, т.е. по-ниски времена при тестове за спринт и ускорение.

МЕТОДИКА

Целта на изследването е да се проучи и направи съпоставка между физическите и експлоатационните характеристики на нападатели и защитници в хокея на лед.

Предмет на изследването са физическите разлики между нападатели и защитници при провеждане на комплексен тест, специфичен за хокея на лед.

Обект на изследването са основните признаци на физическата подготвеност на хокеистите спрямо позицията на игра.

Методите на изследването включват проучване на специализирана литература, спортнопедагогическо тестиране и антропометрия.

Четиринадесет хокеисти ($19,0 \pm 0,3$ години) взеха участие в изследването. Преди тестването всички участници бяха внимателно запознати с протокола за тестване на ИНСТ (скица, видео с инструкции, демонстрация на лед) (Фигура 1).

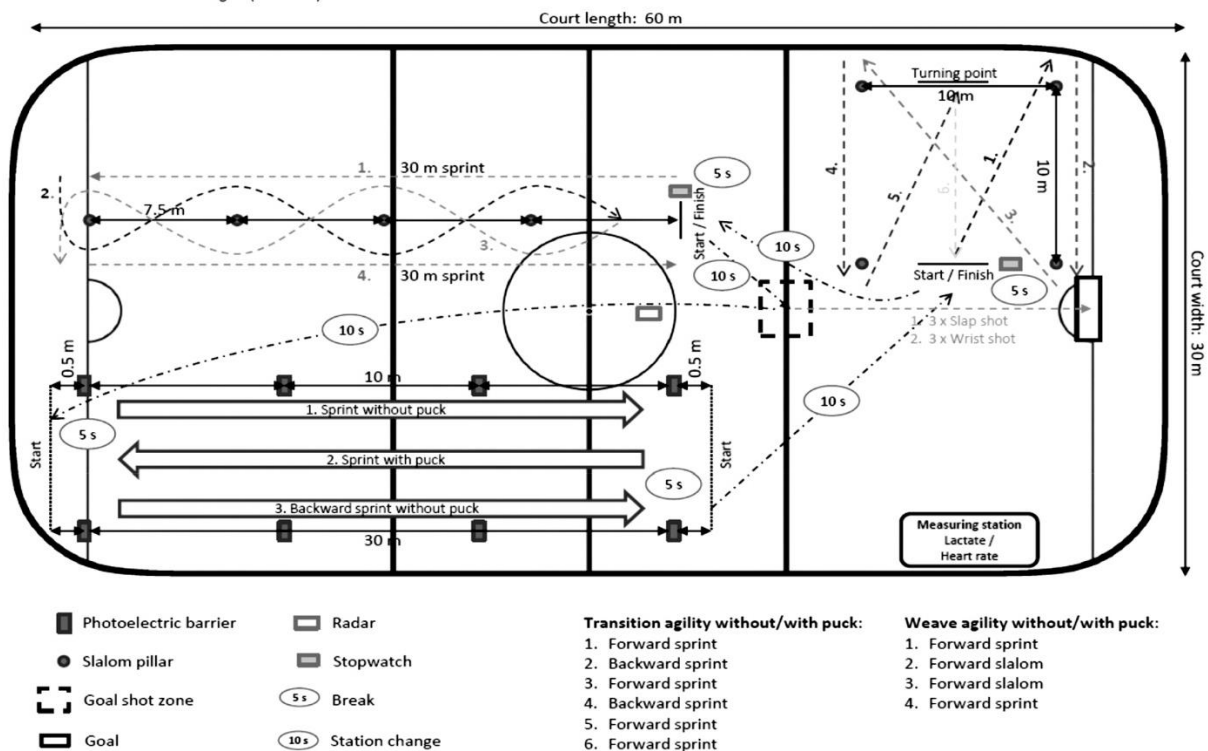
Както показва Таблица 1, антропометричните мерки са събрани преди прилагането на протокола за тестване.

За да се определят експлоатационните характеристики на играчите, представянето на кьнки на лед беше оценено чрез специфичния тест за хокей на лед, който включва спринт напред и назад, пързаляне слалом (осморка) със и без шайба и удари във вратата. Средните стойности и стандартните отклонения бяха изчислени за описание на играчите

като група и по позиции (нападатели и защитници), също така бяха проведени тестове за значими позиционни различия в представянето. Процентът телесни мазнини е измерен по формулата на Картър с 6 измервания (субскапуларен мускул, бицепс, трицепс, корем, надгърбначен мускул и прасец): $TM [\%] = (\text{сбор от шестте измервания} * 0,1051) + 2,585$. Стойностите са отчетени като средни \pm SD.

Проучването е в съответствие с Декларацията от Хелзинки (Millum et al., 2013).

- Test procedure:
1. Shots on goal (without load)
 2. Sprint test
 3. Transition agility test
 4. Weave agility test
 5. Shots on goal (after load)



Фигура 1. Схематична диаграма на специфичния комплексен тест за хокей на лед (ИНСТ) и описание на тестовите последователности (Schwesig et al., 2017)

Целта на ИНСТ (Фигура 1) е да имитира основния мач чрез изисквания и умения в поредица от различни тестове на лед, използвайки комплексен тест (Schwesig et al., 2017). ИНСТ се състои от следните пет действия: удари към вратата, спринт тест (без/с шайба, напред), спринт тест (без/с шайба, назад), тест за ловкост при пързалане, тест за ловкост при осморка.

Резултатите бяха анализирани за общата група и за позициите на терена (нападател и защитник). Описателните статистически данни (средно стандартно отклонение, процент 10, 25, 50 (медиана), 75, 90) бяха установени за всички тестови променливи. За

оценка на практическото значение и количествено определяне на разликите в ефективността между игровите позиции е използвана ANOVA. За да оценим размера на ефекта, d или η_p^2 бяха класифицирани с $d \geq 0,2$, $d \geq 0,5$, $d \geq 0,8$ или $\eta_p^2 \geq 0,01$, $\eta_p^2 \geq 0,06$, $\eta_p^2 \geq 0,14$, показвайки малки, средни или големи ефекти (Cohen, 1988).

Всички статистически анализи бяха извършени с помощта на SPSS версия 25.0 за Windows.

РЕЗУЛТАТИ

Описателният статистически анализ (Таблица 1) не показва значителна разлика между защитници и нападатели. Защитниците показаха по-висока средна телесна маса ($89,3 \pm 5,2$ кг) в сравнение с нападатели ($84,6 \pm 4,8$ кг) (Таблица 1). Най-голямата разлика между защитници и нападатели (Таблица 3) беше установена за височина ($p = 0,004$, $\eta_p^2 = 0,067$).

При тестовете, които включваха пързаляне, нападателите и защитниците се движеха на почти същото ниво.

Таблица 1. Характеристика на играчите спрямо позиция на игра

Променливи	Нападатели (n=7)	Защитници (n=7)	Общо (n=14)
Възраст (години)	$18,7 \pm 0,4$	$19,3 \pm 0,3$	$19,0 \pm 0,3$
Височина (см)	$183,2 \pm 3,2$	$185,4 \pm 3,5$ *	$184,3 \pm 3,3$
Тегло (кг)	$84,6 \pm 4,8$	$89,3 \pm 5,2$ *	$86,95 \pm 5,0$
ТМ (%)	$8,9 \pm 3,73$	$10,4 \pm 4,6$	$9,3 \pm 3,89$

* Значително по-големи стойности от нападателите.

Данните за бързо пързаляне с кънки (Таблица 2) разкриват, че нападателите имат малко по-високо (но незначително) ниво на представяне в сравнение със защитниците по четири от шестте параметъра. Съгласно специфичния за позицията профил на изисквания за спринт назад, защитници показаха по-високо ниво на представяне от нападателите. Няма значителни разлики между групите при спринта напред и назад (Таблица 3).

Таблица 2. Процентни данни за представяне на играчите по позиция

		<i>Нападатели (n=7)</i>	<i>Защитници (n=7)</i>	<i>Общо (n=14)</i>
<i>Спринт с шайба 10 м (сек)</i>	<i>P10</i>	1,73	1,71	1,72
	<i>P25</i>	1,77	1,79	1,78
	<i>P50</i>	1,88	1,93	1,91
	<i>P75</i>	1,98	2,01	2,00
	<i>P90</i>	2,05	2,07	2,06
<i>Спринт с шайба 30 м (сек)</i>	<i>P10</i>	4,31	4,33	4,32
	<i>P25</i>	4,39	4,46	4,42
	<i>P50</i>	4,54	4,60	4,57
	<i>P75</i>	4,67	4,71	4,69
	<i>P90</i>	4,77	4,81	4,78
<i>Спринт без шайба 10 м (сек)</i>	<i>P10</i>	1,73	1,74	1,74
	<i>P25</i>	1,77	1,84	1,79
	<i>P50</i>	1,86	1,94	1,90
	<i>P75</i>	1,93	1,99	1,91
	<i>P90</i>	2,01	2,03	2,02
<i>Спринт без шайба 30 м (сек)</i>	<i>P10</i>	4,19	4,22	4,21
	<i>P25</i>	4,30	4,30	4,30
	<i>P50</i>	4,41	4,49	4,45
	<i>P75</i>	4,55	4,59	4,57
	<i>P90</i>	4,62	4,69	4,66
<i>Спринт назад без шайба 10 м (сек)</i>	<i>P10</i>	2,19	2,17	2,19
	<i>P25</i>	2,26	2,23	2,24
	<i>P50</i>	2,36	2,29	2,33
	<i>P75</i>	2,46	2,39	2,44
	<i>P90</i>	2,58	2,51	2,55
<i>Спринт назад без шайба 30 м (сек)</i>	<i>P10</i>	5,18	5,14	5,16
	<i>P25</i>	5,36	5,24	5,30
	<i>P50</i>	5,52	5,36	5,47
	<i>P75</i>	5,76	5,54	5,70
	<i>P90</i>	5,97	5,78	5,88
<i>Осморка с шайба</i>	<i>P10</i>	20,0	20,7	20,3
	<i>P25</i>	20,4	21,2	20,8
	<i>P50</i>	21,1	21,5	21,3
	<i>P75</i>	21,5	22,6	22,1
	<i>P90</i>	22,4	22,1	22,2
<i>Осморка шайба без</i>	<i>P10</i>	19,2	19,8	19,4
	<i>P25</i>	19,6	20,2	19,9
	<i>P50</i>	20,7	20,9	20,8
	<i>P75</i>	21,0	21,4	21,2
	<i>P90</i>	21,4	22,1	21,9
<i>Удари във тата</i>	<i>P10</i>	3	3	3
	<i>P25</i>	4	4	4
	<i>P50</i>	4	4	4
	<i>P75</i>	5	5	5
	<i>P90</i>	6	6	6

Таблица 3. Разлики в параметрите на натоварване и напрежение спрямо позицията на игра. Сигнификантни разлики ($p \leq 0,002$). Стойностите на максималната производителност са отбелязани с *bold*

Параметри (сек)	Нападатели (n=7)	Защитници (n=7)	p	η_p^2	d
Спринт с шайба 10 м	1,88±0,12	1,93±0,11	0,367	0,006	0,14
Спринт с шайба 30 м	4,54±0,14	4,60±0,14	0,202	0,012	0,18
Спринт без шайба 10 м	1,86±0,11	1,94±0,13	0,039	0,040	0,46
Спринт без шайба 30 м	4,41±0,14	4,49±0,16	0,114	0,021	0,24
Спринт назад без шайба 10 м	2,36±0,10	2,29±0,16	0,074	0,034	0,35
Спринт назад без шайба 30 м	5,52±0,19	5,36±0,24	0,017	0,056	0,49
Осморка с шайба	21,1±0,68	21,5±0,73	<0,001	0,122	0,72
Осморка без шайба	20,7±0,78	20,9±0,81	0,006	0,059	0,53
Удари във вратата	4,22±1,06	4,15±1,06	0,648	0,030	0,04

ДИСКУСИЯ

Това изследване имаше за цел да предостави специфични за позицията на игра референтни данни за надежден и валиден комплексен тест (ИНСТ). Обособяването на полеви играчи като защитници и нападатели разкри значителна разлика в гъвкавостта на пързалане осморка с шайба ($p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,122$, $d = 0,72$) в полза на нападателите. Незначителни разлики (ниво на значимост: $p < 0,002$) бяха открити и в гъвкавостта на осморка без шайба 30 m ($p = 0,006$), спринт назад без шайба ($p = 0,017$) и удари във вратата ($p = 0,030$). За антропометричните параметри имаше само слабо значима разлика между групите ($p = 0,004$, $\eta_p^2 = 0,067$) във височина. Отново нападателите ($183,2 \pm 3,2$ см) показа по-ниска височина спрямо защитниците ($185,4 \pm 3,5$ см). Констатациите от това изследване са частични, потвърждават хипотезата, че различните позиции на полето имат различни специфични за хокея на лед изисквания за изпълнение. По-конкретно, нападателите имаха най-бързото пързалане напред, изпълнение със и без шайба и най-високо ниво на пързалане със смяна на посоката, но нивата на производителност не се различават значително. Както се очакваше, защитниците показа малки предимства за пързалане назад. В това отношение тези резултати отразяват разликите, изисквани от позицията. Целта на настоящото изследване беше да се възпроизведе интензивността на хокейната игра, като същевременно се оценят способностите на хокеистите. Резултатите показват, че тестовете, използвани в това проучване, наподобяват тези на играта.

Montgomery (1988) посочва, че защитниците са по-високи и по-тежки от нападателите. Въпреки че беше установено, че защитниците са статистически по-високи, в настоящото проучване имаше около 2 см разлика в сравнение с другата позиция на игра, така

че значимостта на тези резултати може да се сметне за незначителна. В допълнение, диапазоните и процентите отразяват повече прилики, отколкото разлики между двете позиции. Второ, защитниците в проучването на Agre et al. (1988) са били най-тежките и също са имали най-голям процент телесни мазнини от нападателите. Тези данни показват, че нападателите имат по-голяма маса без мазнини от защитниците. Интересното е, че по-ранните данни отразяват характеристиките на спортисти, които вече играят професионално, а настоящата извадка включва играчи, които все още не са в професионални отбори, със средна възраст под 20 години. Това, изглежда, показва, че хокеят привлича по-големи спортисти или че хокеистите участват в тренировъчни режими, чрез които увеличават масата си без мазнини в по-млада възраст.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, използването на специфичния за хокея на лед тест е доказано като потенциална стратегия за оценка на представянето на състезателите по време на игра. Установено е, че спринтът напред и назад и пързалането в осморка са най-добрите упражнения за хокеистите. Тези тестове се препоръчват за използване при цялостната оценка на играч, независимо от позицията му. Разработването на специфични за хокея на лед упражнения за тестване остава предизвикателство за изследователите. Въпреки това, настоящото проучване демонстрира, че изпитването на лед прави възможно оценяването на множество аспекти на способностите на играчите спрямо представянето. Освен това тези констатации могат да помогнат на треньорите да вземат решения относно тренировките и игрите на лед, силата и кондицията. Треньорите биха могли да избират играчи и да променят конфигурацията на линията по време на ключови моменти от играта, като изпращат на леда играчи, които са способни да поддържат добри цялостни способности въпреки външния вид на умора. И накрая, резултатите от тестовете могат да позволят на треньорите да адаптират обучението към слабостите на играчите, независимо дали на леда или по отношение на силата и кондицията, за да подобрят специфичната за спорта физическа форма и да намалят риска от нараняване.

ЛИТЕРАТУРА

Agre, J.C., CASAL J.C., Leon A.S, McNally M.C., Baxter T.L., Serfass R.C. (1988). Professional ice hockey players: Physiologic, anthropometric, and musculoskeletal characteristics. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 69:188–192.

- Austin, D. J., Gabbett, T. J., & Jenkins, D. G. (2013). Reliability and sensitivity of repeated high-intensity exercise performance test for rugby league and rugby union. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(4), 1128-1135. doi:10.1519/JSC.0b013e31825fe941
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics
- Cohen, J. (1998). *Statistical Power Analysis for the Behavioural Sciences*. In Lawrence Earlbaum Associates; Academic Press: Hillsdale, NJ, USA; pp. 278–280.
- Houston, M.E. & Green, H.J.(1976). Physiological and anthropometric characteristics of elite Canadian ice hockey players. *Journal of Sports Medicine*. 16:123–128.
- International Ice Hockey Federation. (2014). *Youth Olympics Games Skills Challenge 2016 : Tests Protocol and Operations Manual*
- Leblanc, G. (2012). *Outcome of plyometric training program for ice hockey*, Montreal.
- Leger, L. (1979). *Physiological aspects of ice hockey*. Proceedings:1978 National Coaches Certification Program Level 5 Seminar, University of Montreal, June 1978, Ottawa, Canadian Amateur Hockey Association, 1979, p. 109-141
- Millum, J., Wendler, D., Emanuel, E.J (2013). *The 50th Anniversary of the Declaration of Helsinki*. JAMA, 310, 2143
- Montgomery, D.L. (1988). *Physiology of ice hockey*. Sports Medicine. 1988;5:99-126
- Nightingale, S., Miller, S., & Turner, A. (2013). *The usefulness and reliability of fitness testing protocols for ice hockey players*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (6), 1742-1748
- Peterson, B. J., Fitzgerald, J. S., Dietz, C. C., Ziegler, K. S., Ingraham, S. J., Baker, S. E., & Snyder, E. M. (2015). Aerobic Capacity is Associated with Improved Repeated Shift Performance in Hockey. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29 (6), 1465-1472. doi:10.1519/jsc.0000000000000786
- Rostgaard, T., Iaia, F. M., Simonsen, D. S., & Bangsbo, J. (2008). *A test to evaluate the physical impact on technical performance in soccer*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22 (1), 283-292
- Russell, M., Benton, D., & Kingsley, M. (2010). Reliability and construct validity of soccer skills tests that measure passing, shooting, and dribbling. *Journal of Sports Sciences*, 28 (13), 1399-1408. doi:10.1080/02640414.2010.511247
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., & Reaburn, P. R. (2012). The construct and longitudinal validity of the basketball exercise simulation test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26 (2), 523-530. doi:10.1519/JSC.0b013e318220dfc0

Schwesig, R., Hermassi, S., Edelmann, S., Thorhauer, U.; Schulze, S., Fieseler, G., Delank, K.S., Shephard, R.J. & Chelly, M.S. (2017). Relationship between ice hockey-specific complex test and maximal strength, aerobic capacity and postural regulation in professional players. *Journal of Sports Medicine*. 57, 1415–1423

Tabachnick & Fidell (2006). *Using multivariate statistics*. Allyn & Bacon/ Pearson Education. Boston, MA

Wagner, H., Orwat, M., Hinz, M., Pfusterschmied, J., Bacharach, D. W., vonDuvillard, S. P., & Muller, E. (2016). Testing Game-Based Performance in Team-Handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30 (10), 2794-2801.doi:10.1519/jsc.0000000000000580

Автор за кореспонденция

Йоан Крумов

НСА „Васил Левски“,
катедра „Технически и ледени спортове“

E-mail: ask@nsa.bg