



A 300-M Intermittent Running Test to Evaluate Whole Body Endurance in Wrestlers

Kentaro Chino, Yoko Saito, Shingo Matsumoto, Yoshimaro Yanagawa, Tatsuaki Ikeda, Takeshi Kukidome, Senshi Fukashiro & Mitsuru Sato

To cite this article: Kentaro Chino, Yoko Saito, Shingo Matsumoto, Yoshimaro Yanagawa, Tatsuaki Ikeda, Takeshi Kukidome, Senshi Fukashiro & Mitsuru Sato (2012) A 300-M Intermittent Running Test to Evaluate Whole Body Endurance in Wrestlers, International Journal of Wrestling Science, 2:2, 25-35, DOI: [10.1080/21615667.2012.10878954](https://doi.org/10.1080/21615667.2012.10878954)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/21615667.2012.10878954>



Published online: 15 Oct 2014.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 11



View related articles [↗](#)

A 300-M INTERMITTENT RUNNING TEST TO EVALUATE WHOLE BODY ENDURANCE IN WRESTLERS

Kentaro Chino¹, Yoko Saito², Shingo Matsumoto³, Yoshimaro Yanagawa⁴, Tatsuaki Ikeda², Takeshi Kukidome⁵, Senshi Fukashiro¹, Mitsuru Sato⁵

¹Department of Life Sciences (Sports Sciences), Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo,

²Department of Sports Sciences, Japan Institute of Sports Sciences, ³Nippon Sport Science University, ⁴IKUEI Junior College, ⁵Senshu University Health and Sports Sciences Institute

chinokentaro@idaten.c.u-tokyo.ac.jp

ABSTRACT

The Japan Wrestling Federation devised a 300-m intermittent running test (300-m IRT), a control test based on wrestling match duration, to evaluate whole body endurance in wrestlers. We compared exercise intensity of the 300-m IRT with that of a wrestling match. Twelve elite collegiate wrestlers participated in the 300-m IRT and a wrestling match. Heart rate (HR) and blood lactate concentration (BLa) were measured during and after these trials, while rating of perceived exertion (RPE) was measured only during the trials. HR and BLa during the trials were not significantly different; however, significantly lower HR and higher BLa were observed after the 300-m IRT. RPE was significantly higher during the 300-m IRT compared to that during the wrestling match.

Higher HR and BLa relative to RPE during the wrestling match were overestimated by psychological factors derived from the opponent, whereas those during the 300-m IRT were not affected by psychological factors, but by physiological factors. It was concluded that exercise intensity was higher during the 300-m IRT than that during the wrestling match.

INTRODUCTION

The Japan Wrestling Federation (2008) (5) devised a 300-m intermittent running test (300-m IRT), which simulates the duration of a wrestling match (Fig. 1), to evaluate whole body endurance in wrestlers. The 300-m IRT consists of six maximal voluntary 300-m runs. Breaks after first, third, and fifth runs are set to 10 s, and that after second and fourth runs are set to 30 s.

Because the duration of a 300-m run was approximately 60 s (Table 1), the first and second runs correspond to the first period of a wrestling match (120 s with 30 s break), the third and fourth runs correspond to the second, and the fifth and sixth runs correspond to the third. Thus, the 300-m IRT was devised based on the duration of a wrestling match, but exercise intensity relative to a wrestling match had not been determined. The purpose of this study was to reveal exercise intensity of the 300-m IRT compared with that of a wrestling match. Heart rate (HR), blood lactate concentration (BLa), and rating of perceived exertion (RPE) were measured to investigate exercise intensities of the 300-m IRT and a wrestling match.

METHODS

Twelve elite collegiate male wrestlers in the 55, 60, and 66 kg weight categories (age, 20.6 ± 2.0 years; wrestling history, 7.8 ± 3.3 years; height, 166.1 ± 4.8 cm; weight, 65.8 ± 4.9 kg; mean ± SD) participated in this study and provided informed consent. The Ethics Committee of the Japan Institute of Sports Sciences approved this study.

The 300-m IRT was simultaneously performed on a 400-m track (Fig. 1) by two subjects who were in the same weight category and competition level. Two stopwatches were used to measure the durations of the runs and breaks, respectively. HR was measured with a heart rate monitor (RS800, Polar Electro, Kempele, Finland) at rest, immediately after the second, fourth, and sixth runs, and 3, 6, 9, 12, and 15 minutes after the sixth run. It was recorded every 5 s and averaged for 30 s. BLa was measured with two blood lactate test meters (Lactate Pro LT-1710, Arkray, Kyoto, Japan) using the same sampling schedule as for HR. BLa samples were collected from the finger tips in duplicate and immediately analyzed using the test meters. The average value of the two test meters was considered as BLa. RPE was measured by the 6–20 point Borg Perceived Exertion Scale (2) immediately after the second, fourth, and sixth runs.

A wrestling match was held according to the official rules specified by International Federation of Associated Wrestling Styles. The match was freestyle wrestling consisting of three 120-s periods with 30-s breaks (Fig. 1). The match took place using the same pairs of wrestlers as for the 300-m IRT. Three full periods (360 s) were

performed for all matches, even if a subject won two periods or won by fall or technical superiority. The monitor was attached at the ankle joint of the leg to minimize the influence of the HR monitor on the match. HR and BLA were measured at rest, immediately after each period, and 3, 6, 9, 12, and 15 minutes after the third period. RPE was measured immediately after each period. Descriptive data are presented as means \pm standard deviation. Post hoc multiple comparisons were made using Tukey's test. A $P < 0.05$ was considered statistically significant.

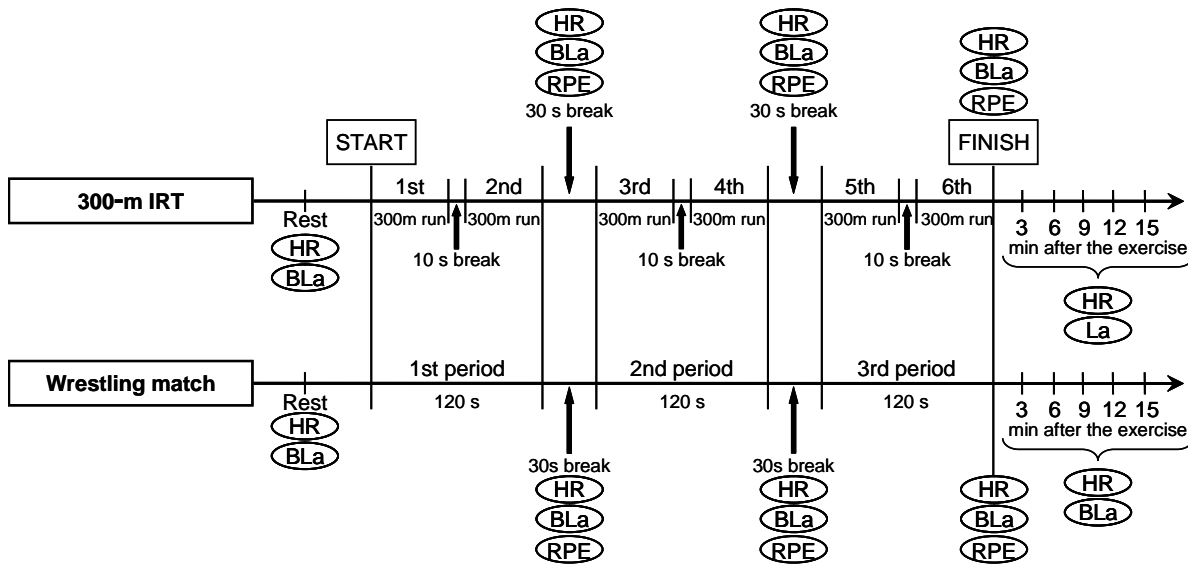


Figure 1. Schematic diagram of the 300-m intermittent running test (300-m IRT) and wrestling match. HR, heart rate; BLA, blood lactate concentration; RPE, rating of perceived exertion. The result of the 300-m IRT was evaluated by the best time in the six 300-m runs, the total time of the six runs, and increased rate of time.

RESULTS

The total duration of the first and second runs was significantly shorter ($P < 0.001$), and that of the fifth and sixth runs was significantly longer ($P < 0.05$) than the duration of one period of the wrestling match (120 s) (Table 1). The durations of the third and fourth runs were not significantly different from that of one match period. Thus, the total duration of the six runs was not significantly different from that of three full periods of the wrestling match (360 s).

Table 1. The 300-m intermittent running test durations

	Time [s]		
	Elite collegiate wrestlers	National team	
1st	48.4 \pm 2.4	108.5 \pm 5.3 *	50.4
2nd	60.1 \pm 3.8		63.0
3rd	60.4 \pm 4.8	126.2 \pm 9.3	61.8
4th	65.7 \pm 4.6		64.2
5th	64.0 \pm 5.2	129.0 \pm 9.1 *	62.4
6th	65.0 \pm 4.2		64.9
Total	363.7 \pm 21.7		366.7

Elite collegiate wrestlers, subjects of the present study; National team, Japanese national team cited from the Japan Wrestling Federation (2008) (8).

*Significantly different compared to 120 s, which is the duration of a wrestling match period ($P < 0.05$).

No significant differences in HR were observed between the trials, except for the 3 minutes after exercise ($P < 0.001$, Fig. 2). Maximum HR was not significantly different between the 300-m IRT (178 \pm 6 bpm) and the wrestling match (177 \pm 9 bpm).

BLa after the 300-m IRT was significantly higher than that after the wrestling match at 6, 9, 12, and 15 minutes after exercise ($P < 0.01$, Fig. 3). Maximum BLa was not significantly different between the 300-m IRT (13.9 ± 2.1 mM) and the wrestling match (12.7 ± 3.5 mM).

RPE during the 300-m IRT was significantly higher than that during the wrestling match ($P < 0.001$, Table 2). Maximum RPE of the 300-m IRT was significantly higher than that of the wrestling match ($P < 0.01$).

DISCUSSION

The duration of the 300-m IRT by elite collegiate wrestlers was not remarkably different from that by Japanese national team wrestlers reported by the Japan Wrestling Federation (2008) (5) (Table 1), suggesting that whole body endurance of the present study subjects was equal to that of Japanese national team wrestlers. No significant difference in the total exercise time was observed between the trials. This result indicated that the 300-m IRT could simulate a wrestling match in terms of exercise time. However, it is necessary to change the running distance according to the running ability of the subjects to correspond to the duration of a wrestling match.

HR during exercise was not significantly different between the trials (Fig. 2), but RPE was significantly higher during the 300-m IRT than that during wrestling match (Table 2). The 300-m IRT and wrestling match were simultaneously performed by two subjects.

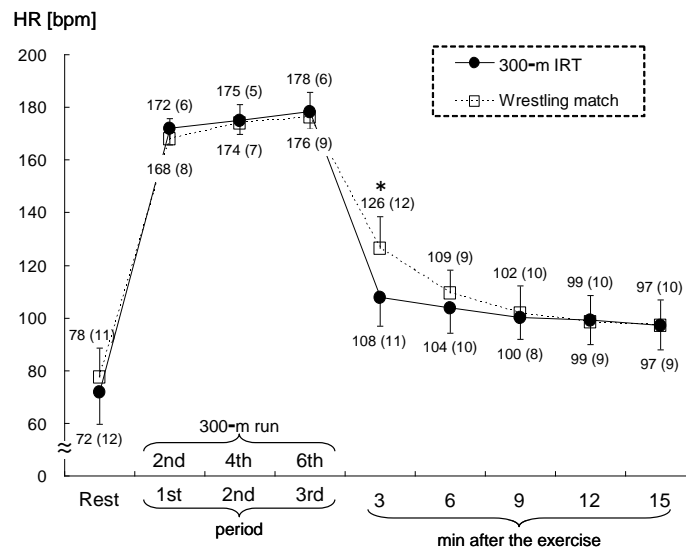


Figure 2. Heart rate (HR) during the 300-m IRT and wrestling match. Numbers indicated in the upper and lower sides of the plots are mean (SD) values.

*Significantly different between the 300-m IRT and wrestling match ($P < 0.05$).

It was speculated that tension and excitability were higher during grappling with an opponent in the wrestling match compared to running along with the opponent in the 300-m IRT. HR can increase by increasing tension and excitability; that is, HR increased not only by physiological factors but also by psychological factors. Therefore, HR during the wrestling match was affected by psychological factors more than that during the 300-m IRT. As a result, despite lower RPE during the wrestling match compared to the 300-m IRT, HR was equivalent between the trials.

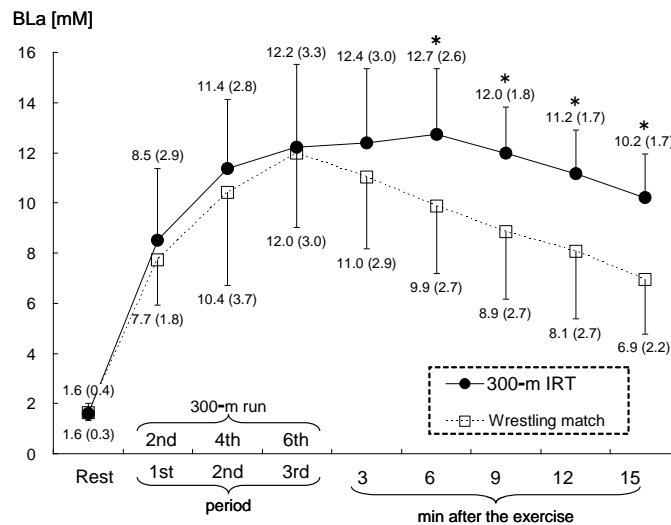


Figure 3. Blood lactate concentration (BLa) during the 300-m IRT and wrestling match. Numbers indicated in the upper and lower sides of the plots are mean (SD) values. *Significantly different between the 300-m IRT and wrestling match ($P < 0.05$).

Table 2. Rating of perceived exertion (RPE) during the 300-m intermittent running test (300-m IRT) and the wrestling match. RPE was evaluated by the Borg Perceived Exertion Scale (13, fairly hard; 15, hard; 17, very hard; 19, very, very hard) (2).

	300-m IRT	Wrestling match
2nd 300-m run / 1st period	15 ± 2	13 ± 1 *
4th 300-m run / 2nd period	18 ± 1	15 ± 2 *
6th 300-m run / 3rd period	19 ± 1	16 ± 2 *
Maximum RPE	19 ± 1	16 ± 2 *

* Significantly different between the 300-m IRT and wrestling match ($P < 0.05$).

No significant difference in BLa was observed between the trials during exercise; however, 6 minutes after exercise, it was significantly higher in the 300-m IRT (Fig. 3).

Arm muscles are agonist muscles during a wrestling match, because wrestlers feel that fatigue during a wrestling match is similar to that during arm cranking rather than during treadmill running (3). Arm-trained subjects (kayakers and oarsmen) showed 7–37% lower BLa compared to arm-untrained subjects during arm exercise, but the difference between them during leg exercise was not remarkable (7). In contrast, BLa during arm exercise was significantly higher than that during leg exercise at corresponding exercise intensities (1, 4, 6). Additionally, BLa increases by perfusion of an adrenergic agonist (8, 9), suggesting an increase by psychological factors. Therefore, BLa production during a wrestling match would be more than that during the 300-m IRT because of the influence of agonist muscles and psychological factors, but lactate utilization during a wrestling match would be greater than that during the 300-m IRT by the influence of daily training. As a result, BLa during the wrestling match was not significantly higher than that during the 300-m IRT, and the recovery of BLa was rapid after the wrestling match compared to that after the 300-m IRT.

PRACTICAL IMPLICATIONS/ADVICE FOR ATHLETES AND COACHES

The 300-m IRT can evaluate whole body endurance of wrestlers without expensive instruments such as an arm ergometer and treadmill. Furthermore, HR can be easily measured by palpation of an artery, whereas BLa measurements require exclusive measuring instruments and a medical qualification for collecting blood or instructions from a doctor. Therefore, when performing the 300-m IRT, it is necessary to consider whether BLa measurements should be performed.

Our results indicated that the total duration of the 300-m IRT was equivalent to that of a wrestling match, and exercise intensity of the 300-m IRT was higher than that of the wrestling match. Because of its higher exercise intensity, the result of the 300-m IRT varied according to whole body endurance of each wrestler. As a result, the difference in whole body endurance between wrestlers and the change in endurance within each wrestler became clear. Additionally, because the 300-m IRT is not easily influenced by psychological factors compared to a wrestling match, its results reflect physiological factors.

Acknowledgment

This study was supported by the Support Program for Sports Medicine/Science at Japan Institute of Sports Sciences. The authors thank Dr. Daisuke Hoshino for his advice on heart rate and blood lactate concentration.

REFERENCES

1. AHLBORG, G., JENSEN-URSTAD, M. Metabolism in exercising arm vs. leg muscle. *Clin Physiol*, 11, 459-468, 1991.
2. BORG, G., HASSMEN, P., LAGERSTRÖM, M. Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 56, 679-685, 1987.
3. HICKNER, R.C., HORSWILL, C.A., WELKER, J.M., SCOTT, J., ROEMMICH, J.N., COSTILL, D.L. Test development for the study of physical performance in wrestlers following weight loss. *Int J Sports Med*, 12, 557-562, 1991.
4. HUBNER-WOZNAK, E., KOSMOL, A., LUTOSLAWSKA, G., BEM, E.Z. Anaerobic performance of arms and legs in male and female free style wrestlers. *J Sci Med Sport*, 7, 473-480, 2004.
5. JAPAN WRESTLING FEDERATION. Training guidebook for junior wrestlers 2008. in Japanese without English abstract, 2008.
6. JEMNI, M., SANDS, W.A., FRIEMEL, F., STONE, M.H., COOKE, C.B. Any effect of gymnastics training on upper-body and lower-body aerobic and power components in national and international male gymnasts? *J Strength Cond Res*, 20, 899-907, 2006.
7. JENSEN-URSTAD, M., AHLBORG, G. Is the high lactate release during arm exercise due to a low training status? *Clin Physiol*, 12, 487-496, 1992.
8. MASSARA, F., FASSIO, V., CAMANNI, F., MARTINA, V., MOLINATTI, G. Some metabolic and hormonal effects of salbutamol in man. *Acta Diabetol Lat*, 13, 146-153, 1976.
9. STAINSBY, W.N., SUMNERS, C., EITZMAN, P.D. Effects of adrenergic agonists and antagonists on muscle O₂ uptake and lactate metabolism. *J Appl Physiol*, 62, 1845-1851, 1987.

СТУПЕНЧАТЫЙ БЕГОВОЙ ТЕСТ НА ДИСТАНЦИЮ 300М ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБЩЕЙ ВЫНОСЛИВОСТИ РЕСТЛЕРОВ

Кентаро Чино (Kentaro Chino)¹, Йоко Сайто (Yoko Saito)², Шинго Мацумото (Shingo Matsumoto)³, Йошимаро Янагава (Yoshimaro Yanagawa)⁴, Татсуаки Икеда (Tatsuaki Ikeda)², Такеши Кукидоме (Takeshi Kukidome)⁵, Сенши Фукаширо (Senshi Fukashiro)¹, Мицурю Сато (Mitsuru Sato)⁵.

¹ Кафедра биологических наук (спортивных наук) Высшей школы искусств и наук, Токийский университет, ² Кафедра спортивных наук Японского института спорта, ³ Японский университет спорта Nippon, ⁴ Колледж IKUEI, ⁵ Университет здравоохранения Senshu и Институт спорта

Электронная почта: chinokentaro@idaten.c.u-tokyo.ac.jp

КРАТКИЙ ОБЗОР

Японская федерация борьбы разработала ступенчатый беговой тест на дистанцию 300м (СБТ 300м). При проведении этого теста сопоставляют длительность бега и продолжительность борцовского поединка с тем, чтобы оценить общую выносливость рестлеров. Мы сравнили интенсивность нагрузки при СБТ 300м с интенсивностью нагрузки на организм в поединке. Участие в СБТ 300м и поединках приняли двенадцать самых успешных рестлеров из ВУЗов. Во время и после этих испытаний были измерены частота сердечных сокращений (ЧСС) и концентрация лактата крови (КЛК), тогда как оценка воспринимаемого напряжения (ОВН) была измерена только во время испытаний. ЧСС и КЛК во время испытаний существенно не различались, однако после СБТ 300м наблюдались значительно более низкая ЧСС и высокая КЛК. Во время СБТ 300м ОВН была значительно выше по сравнению с ОВН в ходе борцовского поединка. Более высокие ЧСС и КЛК относительно ОВН во время борцовского поединка могли быть переоценены из-за психологических факторов, то есть, влияния противника, тогда как в СБТ 300м на результат влияли не психологические факторы, а физиологические. В связи с этим удалось сделать вывод, что интенсивность упражнений была выше в СБТ 300м, чем во время борцовского поединка.

ВВЕДЕНИЕ

Японская федерация борьбы (2008) (5) разработала 300-метровый ступенчатый беговой тест (СБТ 300м), который имитирует продолжительность поединка (рис. 1), с тем, чтобы оценить общую выносливость борцов. СБТ 300м состоит из шести добровольных забегов на дистанцию 300м. Перерывы после первого, третьего и пятого забегов составляли по 10 с, а после второго и четвертого – по 30 с.

Поскольку продолжительность забега на 300м составила приблизительно 60 с (табл. 1), первый и второй забеги соответствуют первому периоду поединка (120 с, с перерывом 30 с), третий и четвертый забеги – второму периоду, а пятый и шестой забеги – третьему периоду. Таким образом, СБТ 300м был разработан на основе продолжительности поединка, а сравнение интенсивности нагрузки планировалось провести в процессе самого теста. Цель данного исследования заключалась в сравнении интенсивности нагрузки в СБТ 300м по сравнению с борцовским поединком. Для сравнительного исследования интенсивности упражнений СБТ 300м и борьбы были измерены частота сердечных сокращений (ЧСС), концентрация лактата крови (КЛК), а также оценка воспринимаемого напряжения (ОВН).

МЕТОДЫ

В этом исследовании на добровольной основе участвовали двенадцать самых успешных борцов мужского пола из ВУЗов в весовых категориях 55, 60 и 66 кг (возраст $20,6 \pm 2,0$ лет; опыт борьбы $7,8 \pm 3,3$ лет, рост $166,1 \pm 4,8$ см, вес, $65,8 \pm 4,9$ кг, средние значения \pm стандартные отклонения). Данное исследование было одобрено Комитетом по этике Японского института спорта.

СБТ 300м одновременно выполнялся на 400-метровом треке (рис. 1) двумя спортсменами одной весовой категории и одного уровня навыков борьбы. Для измерения длительности забегов и перерывов использовали два секундомера. ЧСС измеряли с помощью монитора сердечного ритма (RS800, Polar Electro, Кемпеле, Финляндия) в состоянии покоя, сразу после второго, четвертого и шестого забегов, а также через 3, 6, 9, 12 и 15 минут после шестого забега. ЧСС измеряли каждые 5 с и вычисляли средние значения за 30 с. КЛК измеряли с помощью двух тестов-измерителей лактата в крови (Lactate Pro LT-1710, Arkray, Киото, Япония) с использованием той же схемы выборки, что и для ЧСС. Образцы КЛК брали из кончиков пальцев в двух экземплярах и сразу анализировали с помощью теста, а затем вычисляли средний показатель. ОВН измеряли по шкале воспринимаемого напряжения Борга (2) – от 6 до 20 баллов – сразу после второго, четвертого и шестого забегов.

Поединок был проведен в соответствии с официальными правилами, установленными Международной федерацией Ассоциации по вольной борьбе. Поединок по вольной борьбе состоял из трех 120-секундных периодов с 30-секундными перерывами (рис. 1). В поединке участвовали те же спортсмены, что и в СБТ 300м. Во всех поединках проводились три полных периода (360с), даже если участник выиграл два предыдущих периода, от правил противника в нокаут или одержал победу согласно техническому превосходству. Монитор ЧСС крепился на голеностопный сустав, чтобы минимизировать влияние монитора на исход поединка. ЧСС, а КЛК измеряли в состоянии покоя, сразу же после каждого периода, и через 3, 6, 9, 12 и 15 минут после третьего периода. ОВН измеряли сразу после каждого периода. В описании представлены средние данные \pm стандартное отклонение. По полученным результатам были проведены множественные сравнения с использованием критерия Тьюки. Коэффициент $P < 0,05$ считали статистически значимым.

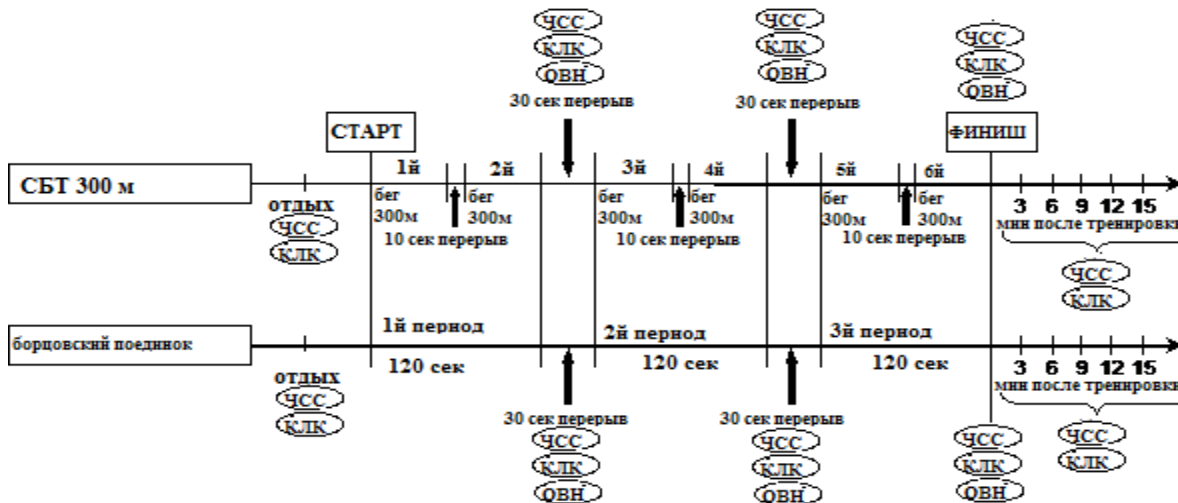


Рисунок 1. Схема ступенчатого бегового теста на 300м (СБТ 300м) и поединка
 ЧСС - частота сердечных сокращений, КЛК - концентрация лактата в крови, ОВН - оценка воспринимаемого напряжения. Результат СБТ 300м оценивали по лучшему времени в шести 300-метровых забегах, общему времени шести забегов, а также улучшению/ухудшению скорости бега.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая продолжительность первого и второго забегов была значительно меньше ($P < 0,001$), а пятого и шестого – значительно больше ($P < 0,05$), чем длительность одного периода поединка (120 с) (табл. 1). Продолжительность третьего и четвертого забега несущественно отличается от продолжительности периода поединка. Таким образом, общая продолжительность шести забегов несущественно отличается от продолжительности трех полных периодов поединка (360 с).

Таблица 1. Продолжительность ступенчатого бегового теста на 300м

	Время (сек)	
	Успешные борцы ВУЗов	Национальная сборная
1й	48.4 \pm 2.4	108.5 \pm 5.3*
2й	60.1 \pm 3.8	
3й	60.4 \pm 4.8	128.2 \pm 9.3
4й	66.7 \pm 4.6	
5й	64.0 \pm 5.2	129.0 \pm 9.1*
6й	66.0 \pm 4.2	
Всего	363.7 \pm 21.7	366.7

Самые успешные рестлеры ВУЗов, участники данного исследования; участники японской национальной сборной (японская федерация борьбы) (2008) (8).

* Значительно отличается от продолжительности периода поединка -120 с ($P < 0,05$).

Статистически значимых различий ЧСС в разных испытаниях не наблюдалось, за исключением 3-х минут после тренировки ($P < 0,001$, рис. 2). Максимальная ЧСС несущественно отличается в СБТ 300м (178 ± 6 ударов в минуту) и поединке (177 ± 9 ударов в минуту).

КЛК после СБТ 300м была значительно выше, чем на 6, 9, 12 и 15 минутах после поединка ($P < 0,01$, рис. 3). Максимальная КЛК поединка ($12,7 \pm 3,5$ мм) несущественно отличается от СБТ 300м ($13,9 \pm 2,1$ мм).

ОВН в СБТ 300м была значительно выше, чем в поединке ($P < 0,001$, Таблица 2). Максимальная ОВН в СБТ 300м также была значительно выше, чем в поединке ($P < 0,01$).

ПОЯСНЕНИЕ

По данным федерации борьбы Японии (2008) (5) (табл. 1), продолжительность СБТ 300м у успешных рестлеров ВУЗов несущественно отличается от показателей рестлеров японской национальной сборной. Можно предположить, что выносливость рестлеров из ВУЗов соответствует выносливости представителей японской национальной сборной. В длительности выполнения тестов не наблюдается существенной разницы. Этот результат показал, что СБТ 300м может имитировать поединок с точки зрения длительности физической нагрузки. Тем не менее, необходимо корректировать длину дистанции, в зависимости от способности к бегу конкретных спортсменов, чтобы привести продолжительность упражнения в соответствие с продолжительностью поединка.

ЧСС при физической нагрузке несущественно отличается в разных испытаниях (рис. 2), однако ОВН была значительно выше во время СБТ 300м, чем во время борцовского поединка (табл. 2). В СБТ 300м и поединках одновременно участвовали двое спортсменов.

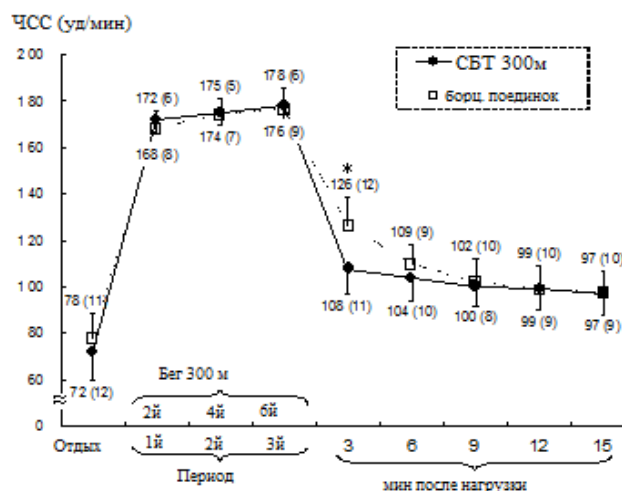


Рисунок 2. Частота сердечных сокращений (ЧСС) во время СБТ 300м и поединка
Числа, указанные в верхней и нижней части графика - средние значения (плюс-минус средние отклонения).

* Значительно различаются в СБТ 300м и поединке ($P < 0,05$).

Было сделано предположение о том, что напряженность и возбудимость были выше во время борьбы с соперником в поединке по сравнению с напряжением в беге на дистанцию 300м. ЧСС может увеличиться за счет увеличения напряжения и возбудимости, то есть, ЧСС увеличилось не только вследствие физиологического фактора, но и из-за психологического. Таким образом, на ЧСС во время борцовского поединка психологические факторы повлияли больше, чем на СБТ 300м. В результате, несмотря на снижение ОВН в процессе поединка по сравнению с бегом, ЧСС в обоих испытаниях была эквивалентна.

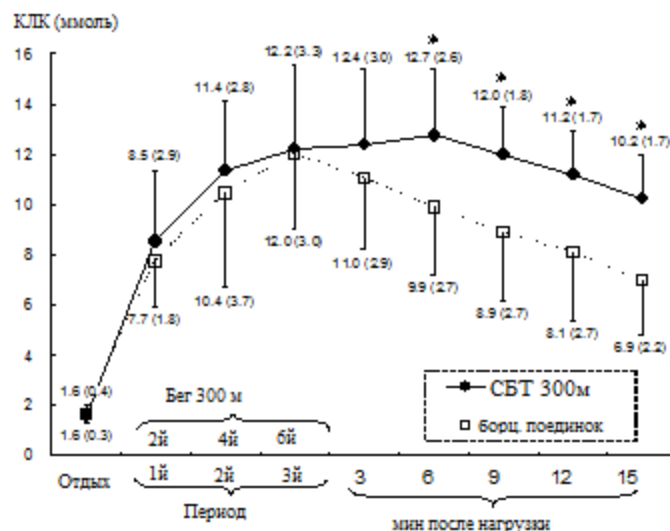


Рисунок 3. Концентрация лактата в крови (КЛК) в СБТ 300м и поединке.

Числа, указанные в верхней и нижней части графика - средние значения (плюс-минус средние отклонения).

* Значительно различаются в СБТ 300м и поединке ($P < 0,05$).

Таблица 2. Оценка воспринимаемого напряжения (ОВН) в ступенчатом беговом тесте на 300м (СБТ 300м) и борьбе. ОВН оценивали по шкале воспринимаемого напряжения Борга (13 - довольно трудно, 15 - трудно, 17 - очень трудно, 19 - весьма трудно) (2).

	СБТ 300м	Борцовский поединок
2й забег 300м/1й период	15 ± 2	13 ± 1 *
4й забег 300м/2й период	18 ± 1	15 ± 2 *
6й забег 300м/3й период	19 ± 1	16 ± 2 *
Максимальная ОВН	19 ± 1	16 ± 2 *

* Значительно различаются СБТ 300м и поединок ($P < 0,05$).

Существенной разницы в КЛК во время физических упражнений не наблюдалось, однако через 6 минут после упражнений КЛК была значительно выше для участников СБТ 300м (рис. 3).

Во время борцовского поединка мышцы рук являются агонистами, а значит, усталость рук во время борцовского поединка похожа на усталость от сгибания руки, а не на усталость от движения рук при беге (3). Спортсмены с натренированными мышцами рук (байдарочники и гребцы) продемонстрировали в тестах КЛК на 7-37% ниже по сравнению со спортсменами, чьи руки были менее разработаны, однако разницы в утомлении мышц ног между двумя группами спортсменов не было замечено (7). КЛК во время нагрузки на руки была значительно выше, чем во время упражнений на ноги при эквивалентной интенсивности упражнений (1, 4, 6). Кроме того, КЛК увеличивается при кровоснабжении адренергических агонистов (8, 9), что указывает на ее рост за счет психологических факторов. Следовательно, КЛК в поединке закономерно выше, чем в СБТ 300м из-за влияния мышц-агонистов и психологических факторов, но расход лактата во время борцовского поединка больше, чем в беге, при условии ежедневных тренировок. В результате, КЛК во время борцовского поединка была несущественно выше, чем в СБТ 300м, а восстановление уровня КЛК во время борцовского поединка происходило быстрее, чем после бега.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ/ СОВЕТЫ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ И ТРЕНЕРОВ

СБТ 300м поможет оценить общую выносливость рестлеров без использования таких дорогостоящих инструментов, как ручной динамометр или беговая дорожка. Кроме того, ЧСС можно легко измерить пальпацией артерий, в то время как измерения КЛК требуют применения эксклюзивных измерительных

приборов и медицинской квалификации для сбора крови или консультации врача. Таким образом, при выполнении СБТ 300м необходимо решить, стоит ли измерять КЛК.

Полученные результаты показали, что общая продолжительность СБТ 300м была эквивалентна длительности поединка, а интенсивность нагрузки СБТ 300м – выше, чем в поединке. Из-за более высокой интенсивности результат СБТ 300м варьируется в зависимости от индивидуальной выносливости организма каждого борца. В результате, удалось выявить разницу между общей выносливостью организма среди всех рестлеров и индивидуальной выносливостью. Кроме того, поскольку СБТ 300м не так подвержен влиянию психологических факторов по сравнению с борцовским поединком, его результаты отражают именно физиологические факторы.

Благодарность

Исследование проводилось в рамках Программы поддержки спортивной медицины и науки в Японском институте спорта. Авторы благодарят доктора Дайсукэ Хошино (Daisuke Hoshino) за консультацию по вопросам частоты сердечных сокращений и концентрации лактата в крови.

Литература

1. AHLBORG, G., JENSEN-URSTAD, M. Metabolism in exercising arm vs. leg muscle. *Clin Physiol*, 11, 459-468, 1991.
2. BORG, G., HASSMEN, P., LAGERSTRÖM, M. Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 56, 679-685, 1987.
3. HICKNER, R.C., HORSWILL, C.A., WELKER, J.M., SCOTT, J., ROEMMICH, J.N., COSTILL, D.L. Test development for the study of physical performance in wrestlers following weight loss. *Int J Sports Med*, 12, 557-562, 1991.
4. HUBNER-WOZNAK, E., KOSMOL, A., LUTOSLAWSKA, G., BEM, E.Z. Anaerobic performance of arms and legs in male and female free style wrestlers. *J Sci Med Sport*, 7, 473-480, 2004.
5. JAPAN WRESTLING FEDERATION. Training guidebook for junior wrestlers 2008. in Japanese without English abstract, 2008.
6. JEMNI, M., SANDS, W.A., FRIEMEL, F., STONE, M.H., COOKE, C.B. Any effect of gymnastics training on upper-body and lower-body aerobic and power components in national and international male gymnasts? *J Strength Cond Res*, 20, 899-907, 2006.
7. JENSEN-URSTAD, M., AHLBORG, G. Is the high lactate release during arm exercise due to a low training status? *Clin Physiol*, 12, 487-496, 1992.
8. MASSARA, F., FASSIO, V., CAMANNI, F., MARTINA, V., MOLINATTI, G. Some metabolic and hormonal effects of salbutamol in man. *Acta Diabetol Lat*, 13, 146-153, 1976.
9. STAINSBY, W.N., SUMNERS, C., EITZMAN, P.D. Effects of adrenergic agonists and antagonists on muscle O₂ uptake and lactate metabolism. *J Appl Physiol*, 62, 1845-1851, 1987.

UN TEST DE COURSE INTERMITTENTE DE 300-M POUR ÉVALUER L'ENDURANCE DES LUTTEURS

Kentaro Chino¹, Yoko Saito², Shingo Matsumoto³, Yoshimaro Yanagawa⁴, Tatsuaki Ikeda²
Takeshi Kukidome⁵, Senshi Fukashiro¹, Mitsuru Sato⁵

¹Department of Life Sciences (Sports Sciences), Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo,

²Department of Sports Sciences, Japan Institute of Sports Sciences, ³Nippon Sport Science University,

⁴IKUEI Junior College, ⁵Senshu University Health and Sports Sciences Institute

chinokentaro@idaten.c.u-tokyo.ac.jp

RÉSUMÉ

La Fédération Japonaise de Lutte a conçu un test de course intermittente de 300m (300-m IRT), c'est un test de contrôle basé sur la durée d'un combat de lutte, pour évaluer l'endurance des lutteurs. Nous avons comparé l'intensité des exercices de 300-m IRT à celle des combats de lutte. Douze lutteurs élite universitaire ont effectué un 300-m IRT et un combat de lutte. La fréquence cardiaque (FC) et la concentration sanguine en lactate (BLa) ont été mesurées pendant et après ces efforts, alors que les taux concernant l'effort perçu (RPE) n'ont été relevés que pendant les efforts. Les valeurs de FC et BLa n'étaient pas significativement différentes pendant les efforts ; cependant la FC était significativement plus faible et le taux BLa était significativement plus élevé après le 300-m IRT. Le taux de RPE était significativement plus élevé pendant le 300-m IRT que pendant les combats de lutte.

Les valeurs supérieures de FC et BLa par rapport au taux de RPE pendant le match de lutte ont été surestimées par des facteurs psychologiques qui découlent de l'adversaire, tandis que les valeurs pendant le 300-m IRT n'ont pas été affectées par des facteurs psychologiques, mais par des facteurs physiologiques. Il a été conclu que l'intensité d'exercice était supérieure au cours du 300-m IRT que durant le combat de lutte.