

НАУЧНО ДОКАЗАННЫЕ ЭФФЕКТЫ МАРАФОНСКОГО БЕГА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА



Майкова Татьяна, Филатова Марина
Приднепровская государственная академия
физической культуры и спорта
Федерация легкой атлетики г. Днепра

Анотація

У представленому огляді наданий аналіз біомедичних ефектів марафонського бігу на організм людини з урахуванням науково доведених фактів, охарактеризовано фактори ризику негативних наслідків заняття цим видом спорту. Наведено науково обґрунтовані докази позитивного впливу на серцево-судинну систему і метаболічні процеси в організмі. Негативні ефекти бігу на довгі дистанції розглянуті з урахуванням факторів ризику, в тому числі, і методичних дефектів у навчально-тренувальному процесі та під час змагань.

Ключові слова: марафонський біг, біомедичні показники здоров'я, профілактика травм, тренувальний процес

Annotation

In the present review analyzes the biomedical effects of marathon running on human body taking into account scientifically proven fact, is characterized by the risk factors the negative effects of the lessons in this sport. Given scientific evidence of its positive effects on the cardiovascular system and metabolic processes in the body. Negative effects of long distance running is considered with regard to risk factors, including methodological defects in the training process and during competitions.

Key words: marathon, biomedical indicators of health, injury prevention, training process.

Постановка проблеми. Глобальною проблемою сучасності є гіподинамія, з тенденцією до стійкого зниження [6, 7, 8, 14]. Фізична інертність є провідним фактором ризику смертності [6]. Тому підвищення рівня фізичної активності серед населення є серйозною проблемою для 21-го століття [7, 14].

До однієї з засобів досягнення фізичного досконалості відносять біг. Біг на довгі дистанції (марафонський біг) відноситься до категорії циклічних вправ, розвиваючих витривалість.

Назва і дистанція марафонського бігу пов'язані з легендою про давньогрецького воїна, посланого Мільтиадамом в Афіни з вестью про перемогу в битві при Марафоні, де греки одержали перемогу над персидською армією (490 до н. е.). Відстання, яке він пробігав, становило 42 195 м.

Відстання пробіганої дистанції багато раз змінювалася. І тільки з 1924 року її відстання стала постійною – 42 км 195 м. Марафон був включений в Олімпійські ігри в 1896 році, в Греції. Після цього він став важливим подією в проведенні програми ігор.

Фактор фізичних навантажень зіграв не останню роль в тому, що жінкам не дозволяли до



ревнованиям по марафону вплоть до Олимпийских игр 1984 года. И только с 1984 год марафон включен как олимпийская дисциплина легкоатлетической программы у женщин

Изучением влияния бега на длинные дистанции занимается более 50 научных центров во всем мире.

И уже многие годы среди ученых спортивных и медицинских специальностей, ведется активная дискуссия по вопросу влияния на организм бега на длинные дистанции. Единого мнения относительно однозначной пользы или вреда марафонского бега на сегодня нет.

Цель исследования: охарактеризовать эффекты марафонского бега на организм человека с учетом научно доказанных фактов.

Результаты исследований. Среди ученых спортивных и медицинских специальностей существуют две противоположные точки зрения относительно его влияния на биомедицинские показатели организма.

О пользе бега на длинные дистанции свидетельствует множество крупных научных исследований.

Прежде всего, бег относят к одному из лучших видов кардиотренировок, развивающих сердечно-сосудистую систему, и положительно влияющих на дыхательную [2, 16, 24].

Ученые из Института социальной и профилактической медицины, Цюрихского Университета (Швейцария) показали, что с повышением уровня физической подготовленности риск развития инфаркта миокарда снижается на 30%. Уменьшается риск развития гипертонической болезни вследствие аэробной направленности бега [16]. Исследованиями группы американских ученых Миннесотского университета и Медицинского центра Университета Аризоны в Тусоне доказано,

что у женщин с малоподвижным образом жизни занятия марафонским бегом повышают выносливость сердечно-сосудистой и дыхательной систем [22]. При обследовании женщин в возрасте от 42 до 82 лет, занимающихся марафонским бегом, авторами установлено у них минимальный риск формирования атеросклеротической бляшки в коронарных артериях [22].

Группой ученых из института спортивной и экологической медицины Техасского университета при кардиопульмональном нагрузочном тестировании и магнитно-резонансной томографии (МРТ) сердца у лиц пенсионного возраста без серьезных хронических заболеваний, доказано, что неблагоприятные сердечно-сосудистые эффекты не связаны с занятиями марафоном, как это предполагалось ранее [2].

Последние исследования итальянских ученых из Университета Палермо показали, что марафонский бег не оказывает и вредного воздействия бронхиальную реактивность [17].

Доказано положительное влияние бега на длинные дистанции на метаболические процессы [3, 10]. При обследовании 36 мужчин-участников Берлинского марафона Bobbert T. с соавт. доказали положительное его влияние на метаболические процессы [3].

Позже этот факт подтвержден рандомизированными контролируемые исследованиями ученых Медицинского центра Амстердамского университета [10]. В частности, авторы отмечают улучшение липидного обмена при сахарном диабете 2 типа и ожирении с одной оговоркой, что такой положительный эффект возможен лишь при длительных и систематических тренировках. Этой же группой ученых показано, что марафонский бег способствует увеличению плотности костной ткани позвоночника.

Исследования Abdullah S. M.

с соавт. показали, что тренировка в беге на выносливость является незаменимым средством разрядки и нейтрализации отрицательных эмоций, которые вызывает хроническое психоэмоциональное перенапряжение [2]. Этот факт можно объяснить действием гормонов гипофиза эндорфинов, которые выделяются в кровь при работе на выносливость. Как известно, недостаток эндорфина проявляется в плохом, подавленном настроении, хронической усталости, а в особо запущенных случаях приводит к апатии и депрессии. Abdullah S. M. с соавт. наблюдали у бегунов на длинные дистанции возрастание содержания в крови эндорфинов в 5 раз по сравнению с уровнем покоя, причем эта концентрация удерживается в течение нескольких часов [2].

Несмотря на преимущества бега для здоровья, он не свободен от побочных эффектов. Основной отрицательной стороной бега на длинные дистанции являются травмы нижних конечностей и патология суставов [4, 5, 9, 10, 24, 25, 26].

Казалось бы, повторяющиеся интенсивные нагрузки, связанные с марафоном, потенциально предрасполагают к развитию остеоартрита.

Тем не менее, при обследовании Hohmann E. с соавт. группы опытных бегунов и новичков показали, что высокие ударные силы в беге на длинные дистанции хорошо переносятся, а изменения при МРТ отсутствуют. Авторы вполне логично заключают, что этому способствует адекватная тренировка на выносливость, позволяющая компенсировать напряжение на длинных дистанциях и не предрасполагающая к появлению остеоартрита [12].

Willick S. E., Hansen P. A. также утверждают, что бег не приводит к дегенерации суставного хряща [29].

Интересные данные приво-



дят австрийские исследователи Krampla W.W. с соавт., которые наблюдали участников венского городского марафона в течение 10 лет с помощью МРТ. Склонность к остеоартриту не была зарегистрирована ни в одном случае [15].

Аналогичные результаты позже были получены Proft F. с соавт., которые при обследовании 105 участников Мюнхенского марафона не выявили существенных изменений синовиальной оболочки коленного и голеностопного суставов [21].

Позже аналогичные результаты представили Schueller-Weidekamm C. с соавт., которые показали, что у хорошо подготовленных бегунов марафон не вызывает тяжелых поражений хрящевой ткани и связочного аппарата коленного сустава [23].

Основной отрицательной стороной бега на длинные дистанции являются травмы нижних конечностей.

Среди острых травм чаще диагностируются дисторсии капсульно-связочного аппарата голеностопного и коленного суставов, разрывы задней группы мышц бедра и икроножной мышцы, повреждения менисков коленного сустава [5, 21, 25].

Самой распространенной травмой у лиц, занимающихся бегом на длинные дистанции, считают «пателлофemorальный синдром» коленного сустава – хондромалицию надколенника. Типичными его проявлениями являются: острая боль в верхней части коленной чашечки, особенно при ходьбе по лестнице, ригидность коленного сустава после длительного сидения с согнутой ногой и переносе веса на эту ногу, ограниченная его подвижность, приводящая к сужению нормального диапазона движения.

В основе проявлений этого синдрома лежит нарушение биомеханических соотношений. Наибольшей перегрузке при этом

синдроме подвергаются сухожилье надколенника, связочный аппарат голеностопного сустава, наружные ротаторы тазобедренного сустава.

Для предотвращения травм, необходимы знания о потенциальных факторах риска.

По данным большей части исследователей этой проблемы, среди травмирующих факторов в беге на длинные дистанции выделяют: связанные с тренировочной подготовкой бегунов факторы и не связанные. К первой группе относят включение в систему тренировочных занятий больших отягощений, перенапряжение, длительность и монотонность нагрузок, психологическую и мышечную усталость, резкий переход с одного покрытия беговых дорожек на другое и т.п. [4, 5, 11, 18, 19, 25]. Во вторую группу травмирующих факторов относят врожденные дефекты костно-мышечной системы, перенесенные травмы в анамнезе, наличие хронических заболеваний костно-мышечной системы, изменение типа обуви или использование изношенной обуви [4, 5, 13, 25, 27].

Совершенно справедливо Fredericson M., Misra A. K., а также Teixeira R. N. с соавт. большое значение придают полному восстановлению спортсменов после травм [5, 25]. Когортное исследование 725 участников-мужчин Роттердамского марафона (2005 г.) позволило нидерландским ученым Van Middelkoop M. с соавт. сделать вывод о том, что фактором риска травмирования нижних конечностей у 54,8% бегунов были именно запущенные травмы [27]. Среди модифицируемых факторов риска авторы выделяют и дефекты тренировочного процесса, поэтому регулярные интервальные тренировки, считают исследователи, являются, своего рода фактором защиты от травм коленного сустава.

Аналогичные результаты представили исследователи 943

бегунов Эйнховенского марафона (2012 г.), показавшие, что интервальные тренировки на регулярной основе способствуют снижению риска травмирования спортсменов [28].

Мужчины и женщины имеют различные профили риска. По заключению Buist I. с соавт. важным прогностическим фактором травмирования мужчин является увеличение индекса массы тела [4].

Для женщин факторами риска являются возраст (старше 50 лет), мышечная слабость и недостаточная гибкость, неправильное положение ноги [13, 24].

Nielsen R. O. с соавт., изучив предикторы травматизма у 930 начинающих бегунов, выделяют лидирующие: ожирение, возраст старше 45 лет и неполное восстановление спортсменов от ранее полученных травм [20].

Большая часть исследователей среди модифицируемых факторов риска обращают особое внимание на методические недочеты в учебно-тренировочном процессе и во время соревнований [4, 5, 11, 18, 19, 25]. Увеличение объема интенсивности физических нагрузок приводит к возникновению травм до 70% случаев [5, 11, 18].

По утверждению Midgley A. W. с соавт., в последнее время сравнительно мало исследований, направленных на разработку тактических приемов при подготовке бегунов на длинные дистанции [19]. Как правило, не описаны методологические приемы подготовки бегунов в межсезонье [19].

Многолетний опыт совместной практики врача, физиолога Энрико Арселли и главного тренера по марафонскому бегу Федерации Легкой Атлетики Италии Ренато Канова позволил им разработать принципы преемственности в подготовке спортсменов. При этом тренировочный процесс базируется на трех периодах: втягивающем, базовом обще-



подготовительном и специальном [1]. Втягивающий период обычно имеет продолжительность от 6 до 8 недель и обязательно следует за периодом отдыха и восстановления нервной системы. Основной целью этого периода являются восстановление и увеличение мышечной производительности и аэробной выносливости.

Решающая фаза процесса подготовки спортсмена – основной период продолжительностью от 8 до 10 недель, направлена на развитие аэробной мощности, аэробной и анаэробной выносливости, сохранение мышечной эффективности.

Задачами специального периода подготовки продолжительностью 6-8 недель являются: развитие аэробной мощности, силовой и аэробной выносливости путем экстенсивно-интенсивной работы, что позволяет достичь спортсменам должного уровня физической готовности.

Основным принципом подготовки начинающих бегунов на длинные дистанции остаются традиционные подходы: строгое выполнение основных требований методики проведения занятий, в частности, постепенность в дозировании нагрузок, последовательность в овладении двигательными навыками, рациональная систематическая тренировка, тщательная методически правильная разминка перед соревнованиями и тренировочными занятиями и индивидуальный подход к занимающимся, особенно к менее подготовленным.

Соблюдение этих принципов позволит избежать нежелательных эффектов во время соревнований, снизить уровень травматизма [18].

Выводы.

1. Вопрос о биомедицинских эффектах марафонского бега остается дискуссионным. Тем не менее, крупными научными исследованиями доказано положительное влияние этого вида

спорта на сердечно-сосудистую систему и метаболические процессы в организме.

2. К негативным эффектам бега на длинные дистанции следует отнести травматизм нижних конечностей, уровень которого повышается при методических дефектах в учебно-тренировочном процессе и во время соревнований.

3. Снижение уровня травматизма у бегунов на длинные дистанции возможно только при совершенствовании тренировочного процесса с учетом факторов риска, полного восстановления спортсменов как после заболеваний и травм, так и после соревнований.

Литература

1. Арселли Э., Канова Р. Тренировка в марафонском беге: научный подход. М.: Терра-Спорт, 2000. – 71 с.
2. Abdullah S.M. Lifelong Physical Activity Regardless of Dose Is Not Associated With Myocardial Fibrosis / S.M. Abdullah, K.W. Barkley, P.S. Bhella, J. L. Hastings [et al.] // *Circ. Cardiovasc. Imaging.* – 2016. – Vol. 9. – № 11. Доступ к источнику: <http://circimaging.ahajournals.org/content/9/11/e005511.long>.
3. Bobbert T. Leptin and endocrine parameters in marathon runners / T. Bobbert, K. Mai, L. Brechtel, H. M. Schulte [et al.] // *Int. J. Sports Med.* – 2012. – Vol. 33. – № 3. – P. 244-248.
4. Buist I. Predictors of running-related injuries in novice runners enrolled in a systematic training program: a prospective cohort study/ I. Buist, S.W. Bredeweg, K.A. Lemmink, W. van Mechelen, R.L. Diercks Cauza E., Hanusch-Enserer U, Strasser B., Ludvik B, Kostner K, Dunky A, Haber P. *Am. J. Sports Med.* – 2010. – Vol. 38(2). – P. 273-280.
5. Fredericson M. Epidemiology and aetiology of marathon running injuries / M. Fredericson, A.K. Misra // *Sports Med.* – 2007. – Vol. 37. – №4-5. – P. 437-439.
6. Global health risks : mortality and burden of disease attributable to selected major risks. – Geneva : World health organization, cop. 2009. - VI, 62 p.
7. Global status report on noncommunicable diseases – Geneva : World health organization, 2011, 176 p.
8. Hallal P. C. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects / P. C. Hallal, L. B. Andersen, F. C. Bull [et al.] // *Lancet.* – 2012. – Vol. 380. – P. 247–257.
9. Hansen P. Does running cause osteoarthritis in the hip or knee? / P. Hansen, M. English, S. E. Willick // *J. AAPM&* – 2012. – Vol. 4. – Suppl. 5. – S. 117-121.
10. Hespagnol Ju. L. C. Meta-Analyses of the Effects of Habitual Running on Indices of Health in Physically Inactive Adults / L. C. Ju. Hespagnol, J. D. Pillay, W. van Mechelen, E. Verhagen // *Sports Med.* – 2015. – Vol. 45 – № 10. – P.1455-1468.
11. Hreljac A. Impact and overuse injuries in runners / A. Hreljac // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2004. – Vol. 36(5). – P. 845-849.
12. Hohmann E. Osteoarthritis from long-distance running? / E. Hohmann, K. Wörtler, A. B. Imhoff // *Hip. Int.* – 2015. – Vol. 25. – № 3. – P. 199-203.
13. Kluitenberg B. The NLstart2run study: incidence and risk factors of running-related injuries in novice runners / B. Kluitenberg, M. van Middelkoop, D. W. Smits, E. Verhagen [et al.] // *Scand. J. Med. Sci. Sports.* – 2014. – Vol. 25. – № 5. – e. 515-523.



14. Kohl H. W. The pandemic of physical inactivity: global action for public health / H. W. Kohl, C. L. Craig, E. V. Lambert [et al.] // *Lancet*. – 2012. – Vol. 380(9838) – P. 294–305.
15. Krampla W. MR imaging of the knee in marathon runners before and after competition / W. Krampla, R. Mayrhofer, J. Malcher, K. H. Kristen [et al.] // *Skeletal. Radiol.* – 2001. – Vol.30(2). – P. 72-76.
16. Marti B. Health effects of recreational running in women. Some epidemiological and preventive aspects/ B. Marti // *Sports. Med.* – 1991. – Vol.11(1). – P. 20-51.
17. Morici G. Endurance training: is it bad for you? / G. Morici, C. I. Gruttad’Auria, P. Baiamonte, E. Mazzuca [et al.] // *Breathe (Sheff)*. – 2016. –Vol.12(2). – P. 140-147.
18. Macera C. A. Lower extremity injuries in runners. Advances in prediction / C. A. Macera // *Sports Med.* – 1992. – Vol. 13(1). – P. 50-57.
19. Midgley A. W. Training to enhance the physiological determinants of long-distance running performance: can valid recommendations be given to runners and coaches based on current scientific knowledge? / A. W. Midgley, L. R. McNaughton, A. M. Jones// *Sports Med.* – 2007. – Vol. 37(10). – P. 857-80.
20. Nielsen R.O. Predictors of Running-Related Injuries Among 930 Novice Runners: A 1-Year Prospective Follow-up Study/ R.O. Nielsen, I. Buist, E.T. Parner, E.A. Nohr [et al.] // *Br. J. Sports Med.* – 2014. – Vol. 48(6). – P. 440-447.
21. Proft F. The influence of long distance running on sonographic joint and tendon pathology: results from a prospective study with marathon runners / F. Proft, M. Grunke, C. Reindl, F. Mueller [et al.] // *BMC Musculoskelet Disord.* – 2016. – Vol. 11. – P. 1121-1129.
22. Roberts W. O. Long-Term Marathon Running Is Associated with Low Coronary Plaque Formation in Women / W. O. Roberts, R. S. Schwartz, S. M. Kraus, J. G. Schwartz [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2016. – Vol. 7. Доступ к источнику: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
23. Schueller-Weidekamm C. Does marathon running cause acute lesions of the knee? Evaluation with magnetic resonance imaging / C. Schueller-Weidekamm, G. Schueller, M. Uffmann, T. R. Bader // *Eur Radiol.* – 2006. – Vol. 16(10). – P. 2179-2185.
24. Taunton J. E. A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run “In Training” clinics / J. E. Taunton, M.B. Ryan, D.B. Clement, D.C. McKenzie [et al.]// *Br. J. Sports Med.* – 2003. – Vol. 37(3). – P. 239-244.
25. Teixeira R. N. Prevalence of musculoskeletal pain in marathon runners who compete at the elite level / R. N. Teixeira, A. Lunardi, R. A. da Silva, A. D. Lopes, C. R. Carvalho // *Int. J. Sports Phys. Ther.* – 2016. – Vol.11(1). – P. 126-131.
26. Van Gent R. N. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review / R. N. van Gent, D. Siem, M. van Middelkoop, A. G. van Os [et al.]// *Br. J. Sports Med.* – 2007. – Vol. 41(8). – P. 469-480.
27. Van Middelkoop M. Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners / M. van Middelkoop, J. Kolkman, J. van Ochten, S. M. Bierma-Zeinstra, B. W. Koes // *Scand. J. Med. Sci. Sports.* – 2008. – Vol.18. – № 6. – P. 691-697.
28. +Van Poppel D. Risk factors for lower extremity injuries among half marathon and marathon runners of the Lage Landen Marathon Eindhoven 2012: A prospective cohort study in the Netherlands / D. van Poppel, J. de Koning, A. P. Verhagen, G. G. Scholten-Peeters // *Scand. J. Med. Sci. Sports.* – 2016. – Vol. 26. – № 2. – P. 226-234.
29. Willick S. E. Running and osteoarthritis / S. E. Willick, P. A. Hansen// *Clin. Sports. Med.* – 2010. – Vol. 29. – № 3. – P. 417-428.

