

© Коллектив авторов, 2022
DOI 10.21886/2712-8156-2022-3-2-86-92

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ АБДОМИНАЛЬНОЙ БОЛИ СРЕДИ СПОРТСМЕНОВ ВО ВРЕМЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ (РЕЗУЛЬТАТЫ ОНЛАЙН-ОПРОСА)

В. А. Ахмедов, Д. А. Гавриленко

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск, Россия

Цель: изучить частоту и интенсивность абдоминальной боли, возникающей у спортсменов-профессионалов и любителей во время занятий спортом на выносливость. **Материалы и методы:** проведено одномоментное исследование методом поперечного среза. Была разработана анкета, которая включала вопросы о тренировочном процессе и о наличии и характере абдоминальной боли. Интенсивность абдоминальной боли оценивалась по 7-бальной шкале. В опросе приняли участие 107 человек в возрасте от 18 до 29 лет (средний возраст — $21,58 \pm 2,86$ лет). Участие в исследовании было предложено студентам Сибирского государственного университета физической культуры и спорта (СибГУФК) и училища олимпийского резерва г. Омска (УОР г. Омска), которые профессионально занимаются видами спорта на выносливость (бег на длинные дистанции, велоспорт и плавание), а также спортсменам-любителям, которые обучаются в Омском государственном медицинском университете (ОмГМУ) (43 (40,19%) мужчины, 64 (59,81%) женщины). Профессионально спортом занимаются 45 (42,68%) человек, а спортсменов-любителей проанкетировано 62 (57,94%). **Результаты:** абдоминальная боль встречалась у 37 (82,22%) спортсменов-профессионалов и у 22 (83,87%) спортсменов-любителей. При сравнении интенсивности боли во время тренировок у спортсменов-профессионалов ($3,75 \pm 2,32$) и любителей ($2,5 \pm 1,42$) выявлено, что интенсивность боли больше у спортсменов-профессионалов ($p=0,004$). 22 (59,46%) профессионала и 34 (65,38%) любителя отмечали локализованный характер боли. Большинство участников анкеты в двух группах указывало на колющий характер боли (21 (56,76%) профессионал, 28 (53,85%) спортсменов-любителей). 26 (70,27%) и 34 (65,38%) респондентов в группах спортсменов профессионалов и любителей соответственно отмечают, что вынуждены были уменьшить интенсивность упражнений. **Заключение:** занятия спортом ассоциированы с развитием абдоминальной боли как среди спортсменов любителей, так и среди профессионалов, что требует снижения интенсивности физической нагрузки. Интенсивность абдоминальной боли выше у спортсменов-профессионалов, занимающихся видами спорта на выносливость. Полученные результаты требуют разработки соответствующих мер по предупреждению развития абдоминальной боли у спортсменов во время физических упражнений.

Ключевые слова: абдоминальная боль, спорт, гастроинтестинальные симптомы, ишемия органов пищеварения, пищевые привычки, высококонцентрированные углеводы

Для цитирования: Ахмедов В. А., Гавриленко Д. А. Распространённость и механизмы развития абдоминальной боли среди спортсменов во время физических упражнений (результаты онлайн-опроса). Южно-Российский журнал терапевтической практики. 2022;3(2):86-92. DOI: 10.21886/2712-8156-2022-3-2-86-92.

Контактное лицо: Ахмедов Вадим Адильевич, v_akhmedov@mail.ru

PREVALENCE AND MECHANISMS OF ABDOMINAL PAIN DEVELOPMENT AMONG ATHLETES DURING EXERCISE (RESULTS OF AN ONLINE SURVEY)

V. A. Akhmedov, D. A. Gavrilenko

Omsk State Medical University, Omsk, Russia

Objective: to study the frequency and intensity of abdominal pain that occurs in professional and amateur athletes during endurance sports. **Materials and methods:** a single-stage cross-sectional study was carried out. A questionnaire was developed, the questionnaire included questions about the training process and about the presence and nature of abdominal pain. The intensity of abdominal pain have been assessed by a 7-point scale. The survey involved 107 people aged 18 to 29 years (average age 21.58 ± 2.86 years). Participation in the study was offered to students of the Siberian State

University of Physical Culture and Sports (SibGUFC) and the Omsk Olympic Reserve School (UOR Omsk), who are professionally engaged in endurance sports (long-distance running, cycling and swimming), as well as amateur athletes who study at Omsk State Medical University (OmSMU). Among the respondents, 43 (40.19%) were men and 64 (59.81%) were women. 45 (42.68%) people are engaged in professional sports, and 62 (57.94%) amateur athletes were surveyed. **Results:** abdominal pain occurred in 37 (82.22%) professional athletes and 22 (83.87%) amateur athletes. When comparing the intensity of pain during training in professional athletes (3.75 ± 2.32) and amateurs (2.5 ± 1.42), it was revealed that the intensity of pain is greater in professional athletes ($p=0.004$). 22 (59.46%) people among professionals and 34 (65.38%) among amateurs noted the localized nature of pain. The majority of the questionnaire participants in two groups indicated the stabbing nature of pain - 21 (56.76%) professionals, 28 (53.85%) amateur athletes. 26 (70.27%) and 34 (65.38%) respondents in the groups of professional and amateur athletes, respectively, note that they had to reduce the intensity of exercise. **Conclusion:** sports are associated with the development of abdominal pain among both amateur and professional athletes, which requires a reduction in the intensity of physical activity. The intensity of abdominal pain is higher in professional athletes engaged in endurance sports. The results obtained require the development of appropriate measures to prevent the development of abdominal pain in athletes during exercise.

Keywords: abdominal pain, sports, gastrointestinal symptoms, ischemia of the digestive system, eating habits, highly concentrated carbohydrates

For citation: Akhmedov V. A., Gavrilenko D. A. Prevalence and mechanisms of abdominal pain development among athletes during exercise (results of an online survey). *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2022;3(2):86-92. DOI: 10.21886/2712-8156-2022-3-2-86-92.

Corresponding author: Vadim A. Akhmedov, v_akhmedov@mail.ru

Введение

Виды спорта на выносливость, такие как бег на длинные дистанции, плавание и велоспорт, в последнее время набирают большую популярность. Накоплено много данных о пользе занятий спортом. Однако очень интенсивные физические упражнения могут быть ассоциированы с развитием гастроинтестинальных симптомов. По различным эпидемиологическим данным, от 30 до 90% бегунов на выносливость сообщают о развитии у себя симптомов со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) во время интенсивных тренировок [1]. В большинстве случаев имеющиеся гастроинтестинальные симптомы включают абдоминальную боль, спазмы в животе, метеоризм, вздутие живота, диарею и приступы изжоги [2]. Как правило, это побуждает спортсмена снизить физическую нагрузку или вовсе завершить выполнение упражнений. Безусловно, это приводит к нарушению тренировочного процесса [3]. Одним из дискуссионных вопросов спортивной медицины является поиск факторов, которые могут приводить к развитию гастроинтестинальных симптомов, так как это является надежным подспорьем в разработке рационального подхода к терапии и профилактике возникновения симптомов со стороны пищеварительного тракта.

Этиология возникновения вышеуказанных симптомов включает физиологические, механические, пищевые и психологические факторы [4,5]. Основным патофизиологическим механизмом считается гипоперфузия органов ЖКТ во время занятия физическими упражнениями. По данным зарубежных исследований, кровоснабжение органов ЖКТ уменьшается до 80% при максимальных нагрузках [6]. Это обусловле-

но нарастающей потребностью сердца и лёгких в кровоснабжении во время занятий спортом. Как следствие, происходит централизация кровотока [7]. Ишемия органов ЖКТ обуславливает развитие абдоминальной боли, тошноты, рвоты и диареи [8,9]. Но данный факт требует дополнительных доказательств.

Также на фоне гипоперфузии кишечника может нарушаться целостность кишечного барьера, являющаяся динамической защитной системой организма. В ответ на это может развиваться воспаление малой степени активности. В свою очередь это повышает висцеральную гиперчувствительность и приводит к нарушению оси «мозг-кишечник», в результате чего развивается абдоминальная боль [10].

Определённая биомеханика в видах спорта на выносливость также может приводить к развитию симптомов со стороны пищеварительного тракта. В основе данного механизма возникновения нежелательных симптомов лежат повторяющиеся движения, сопровождающиеся сильными ударами и толчками, которые чреваты повреждением слизистой оболочки кишечника [11]. Определённую роль может играть осанка. Так, у велосипедистов, находящихся в аэропозиции на протяжении всего велозабега, присутствует повышенное давление на живот, что обуславливает развитие симптомов со стороны верхних отделов пищеварительного тракта [12].

Питание играет значительную роль в функционировании ЖКТ. Безусловно, пищевые привычки спортсменов могут стать триггерами в развитии гастроинтестинальных симптомов [13]. Это продемонстрировано в исследовании Rehner N. J. et al., в котором обсуждалась связь между принципами питания у спортсменов, участвующих в гонке «Ironman», и возникновением у них жалоб

со стороны пищеварительного тракта во время гонки Установлено, что у спортсменов, употребляющих клетчатку, жиры, белки и концентрированные растворы углеводов во время забега, чаще возникали желудочно-кишечные расстройства [14]. Это наводит на мысль о том, что продукты, которые задерживают опорожнение желудка, могут вызвать перемещение жидкости в просвет кишечника и с большей вероятностью вызывают гастроэнтестинальные симптомы.

Ввиду того, что спорт является высокоэнергетическим занятием, спортсмену необходимо быстрое восстановление энергетического баланса. Основными веществами, способствующими быстрому восполнению энергии, являются углеводы. Употребление углеводов профилактирует гипогликемию, экономит печёночный гликоген и в некоторых случаях препятствует истощению мышечного гликогена [15]. Это побуждает спортсменов потреблять большое количество концентрированных растворов углеводов и гиперосмолярных напитков во время тренировки, что может приводить к симптомам со стороны пищеварительного тракта. Высказываются предположения, что в основе данного феномена лежит задержка воды в просвете кишечника из-за избытка молекул углеводов [14].

Изучение распространённости гастроэнтестинальных симптомов и механизмов их развития является перспективным и важным направлением в области спортивной медицины. Мы решили провести свое собственное исследование.

Цель исследования — изучить частоту и интенсивность абдоминальной боли, которая возникает во время тренировок у спортсменов-любителей и профессионалов, занимающихся видами спорта на выносливость (бег, плавание, велоспорт).

Материалы и методы

Для достижения поставленной цели нами было проведено одномоментное исследование методом поперечного среза. Для оценки распространённости и интенсивности абдоминальной боли использовалась русскоязычная версия опросника GSRS [16]. Интенсивность абдоминальной боли оценивалась по 7-бальной шкале (1 — нет боли, 2 балла — очень лёгкая боль, 3 балла — лёгкие проявления, 4 — умеренная боль, 5 — интенсивная боль, 6 — очень интенсивная, 7 — максимальные проявления боли). Дополнительно анкета включала в себя вопросы о тренировочном процессе (о виде спорта, о продолжительности занятий спортом, о кратности в неделю, об интенсивности физических упражнений, о продолжительности тренировок). Обра-

ботка результатов проводилась с использованием статистического пакета StatSoft Statistica v.6.0 и возможностей MS Excel.

В исследовании приняло участие 107 человек в возрасте от 18 до 29 лет (средний возраст — $21,58 \pm 2,86$ лет). Пройти опрос было предложено студентам Сибирского государственного университета физической культуры и спорта (СибГУФК) и училища олимпийского резерва г. Омска (УОР г. Омска), которые профессионально занимаются видами спорта на выносливость (бег на длинные дистанции, велоспорт и плавание), а также спортсменам-любителям, которые обучаются в Омском государственном медицинском университете (ОмГМУ). Среди респондентов 43 (40,19%) — мужчины, 64 (59,81%) — женщины; профессионально спортом занимаются 45 (42,68%) человек, а спортсменов-любителей проанкетировано 62 (57,94%).

Результаты

По результатам опроса было выявлено, что абдоминальная боль встречалась у 37 (82,22%) спортсменов-профессионалов и у 52 (83,87%) спортсменов-любителей (рис. 1).

Статистически значимо ($p=0,004$) среди спортсменов профессионалов интенсивность боли была выше ($3,75 \pm 2,32$) по сравнению со спортсменами любителями ($2,5 \pm 1,42$) (рис. 2).

22 (59,46%) человека среди профессионалов и 34 (65,38%) среди любителей отмечали локализованный характер боли (рис. 3).

Чаще всего спортсмены как профессионалы, так и любители описывали ее как колющая — 59,46% и 65,38% соответственно (рис. 4).

26 (70,27%) и 34 (65,38%) респондентов в группах спортсменов профессионалов и любителей соответственно отмечают, что вынуждены были уменьшить интенсивность упражнений.

Обсуждение

В имеющейся литературе есть сообщения о влиянии пола на частоту встречаемости связанной с занятиями спортом абдоминальной боли. В исследовании ter Steege и соавт. [17], посвящённом желудочно-кишечным жалобам во время бега на длинные дистанции, женщины в четыре раза чаще сообщали о наличии абдоминальной боли. В другом исследовании желудочно-кишечных симптомов во время бега также была показана более высокая распространённость абдоминальной боли среди женщин [18]. Высокий уровень физической подготовки может способствовать снижению частоты возникновения аб-

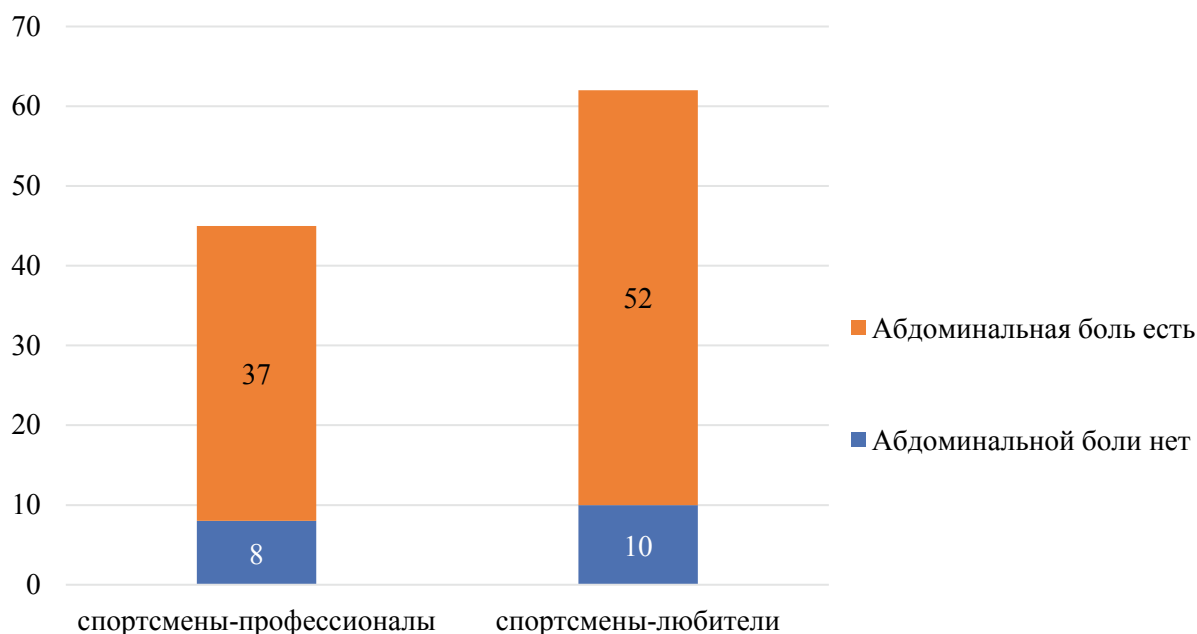


Рисунок 1. Распространенность абдоминальной боли среди спортсменов во время физических упражнений.

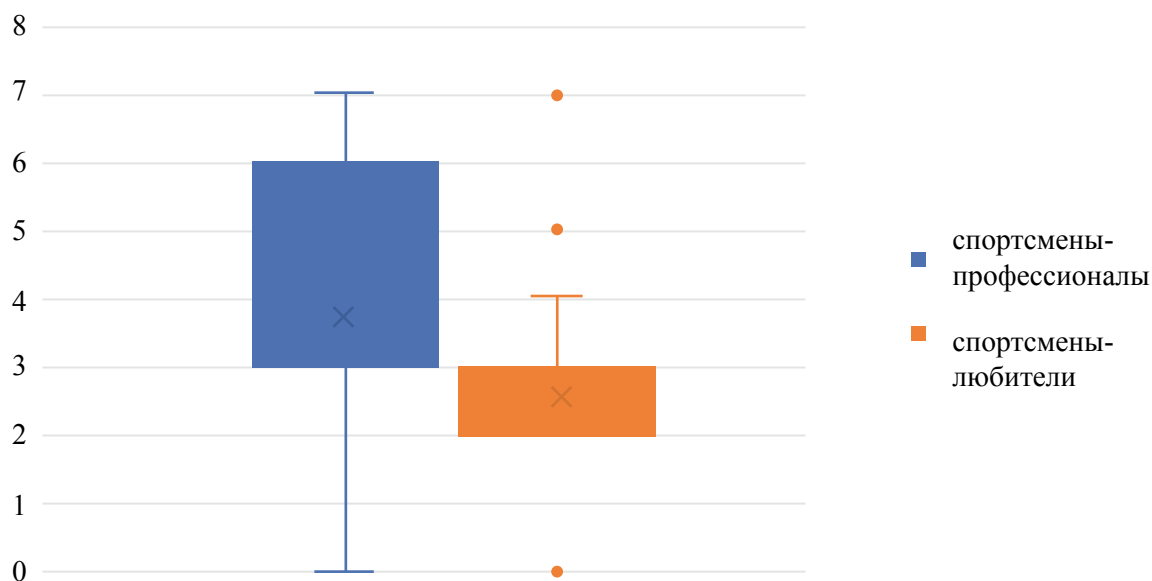


Рисунок 2. Интенсивность абдоминальной боли.

доминальной боли. Вместе с тем данное проявление описано даже у хорошо подготовленных и элитных спортсменов [19]. Влияние типа телосложения и осанки на возникновение абдоминальной боли при занятиях спортом также активно изучалось [20]. Как было установлено, индекс массы не был связан с возникновением боли ни в одном из крупных эпидемиологических исследований, проведенных Morton и соавт. [19]. В исследовании было отмечено, что люди с плохой осанкой оказались более предрасположены к возникновению абдоминальной боли при занятиях спортом. В этом же исследо-

вании было выявлено, что лица с кифозом были более восприимчивы к синдрому абдоминальной боли при занятиях спортом ($p < 0,01$), а степень кифоза и лордоза оказывала влияние на степень тяжести абдоминального болевого синдрома ($p < 0,05$) [20]. Частота появления абдоминальной боли варьируется в зависимости от различных спортивных мероприятий. Длительный бег является наиболее провоцирующим возникновение боли [21]. Исходя из этого абдоминальная боль является наиболее преобладающей в действиях, связанных с повторяющимися движениями туловища, включая вертикальное или

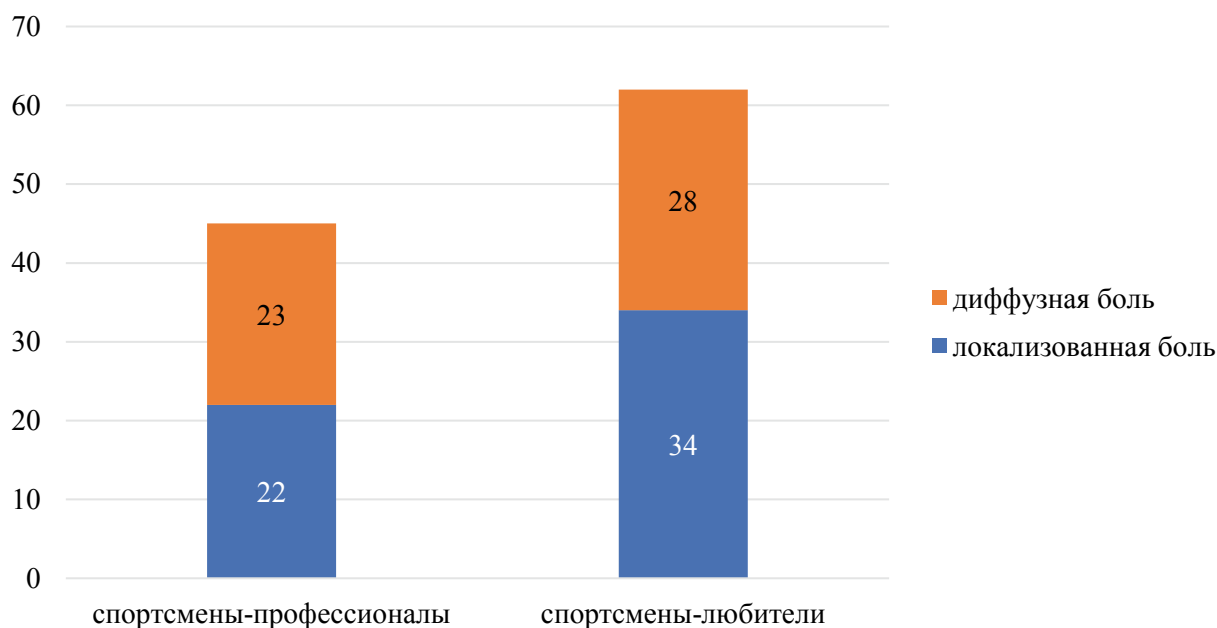


Рисунок 3. Ответ на вопрос «Опишите локализацию боли?»

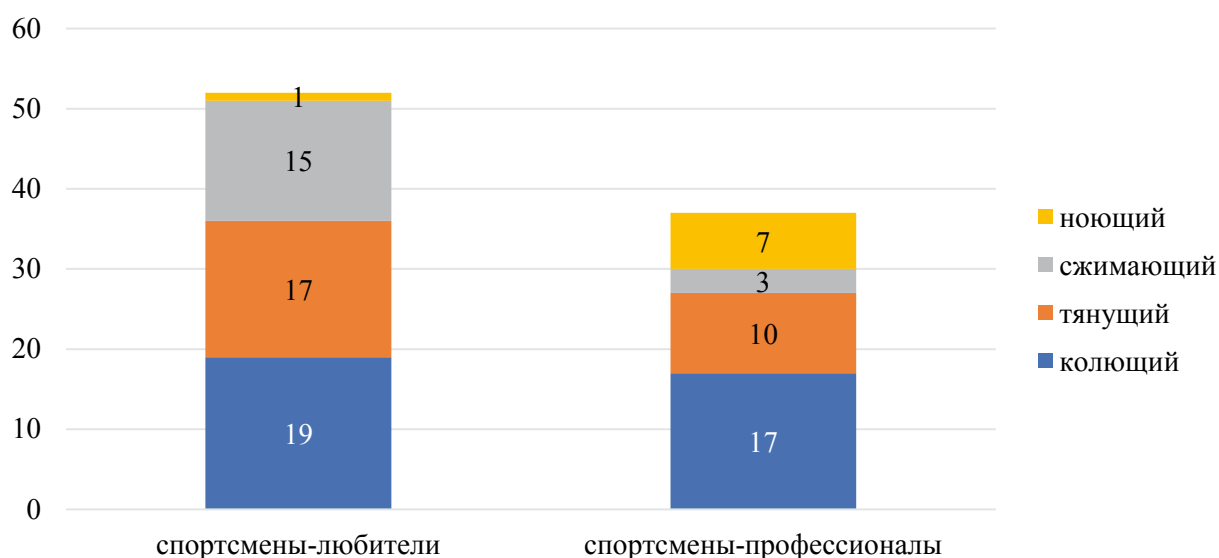


Рисунок 4. Характер абдоминальной боли

продольное перемещение и вращения, особенно когда туловище находится в вытянутом положении [22]. Все эти условия наиболее чётко реализуются при беге, что объясняет высокую распространённость абдоминальной боли в этом виде спорта. Данные нашего исследования согласуются с данными литературы и позволяют объяснить высокую частоту абдоминальной боли как у спортсменов любителей, так и профессионалов при занятии бегом.

Плавание сопровождается вытягиванием туловища и включает в себя повторяющиеся вращения с вытянутым туловищем, что составляет умеренную нагрузку и сопровождается умеренной распространённостью абдоминальной боли.

В имеющемся исследовании было показано, что состав выпиваемой жидкости влияет на частоту возникновения абдоминальной боли и употребление гипертонических растворов являлось наиболее провокационным [23].

Имеется мнение, что возникновение абдоминальной боли во время занятий спортом может быть связано с ишемией кишечника или его растяжением [24].

Данная гипотеза поддерживается тем, что внутривенный кровоток снижается до 80 % во время упражнений [25]. Установленные характеристики связанной с занятием спортом абдоминальной боли отличаются от характеристик желудочно-кишечной боли, которая обычно описывается как

медialная, диффузно-коликовая [26]. Отмечено, что люди при желудочно-кишечном дискомфорте принимают вынужденное положение для облегчения боли в отличие от абдоминальной боли при занятиях спортом, при которой облегчение боли достигается уменьшением движения [27].

Одна из причин формирования абдоминальной боли, связанных с занятиями спортом, может иметь отношение к париетальной брюшине, которая наиболее плотно сращена с брюшной стенкой по белой линии [28]. Натяжение париетальной брюшины увеличивается в положении туловища в вытянутой позе. Как известно, дети и лица молодого возраста имеют пропорционально большую площадь поверхности брюшины, чем взрослые, что может объяснить высокую распространённость синдрома абдоминальной боли у молодых [12]. В нашем исследовании, включавшем лиц молодого возраста, наличие синдрома абдоминальной боли, связанной с занятиями спортом, может быть также связано и с этим компонентом. Известно, что боли, исходящие из париетальной брюшины, быстро устраняются при устранении раздражителя [29], что аналогично наблюдаемому явлению для синдрома абдоминаль-

ной боли, связанной с занятиями спортом, когда боль прекращается при уменьшении активности [30]. Снижение активности у наших пациентов также сопровождалось уменьшением болевого синдрома.

Выводы

Интенсивность абдоминальной боли преобладала у спортсменов-профессионалов, занимающихся видами спорта на выносливость (бег, плавание, велоспорт) по сравнению со спортсменами-любителями.

Частота встречаемости абдоминальной боли была практически одинакова у спортсменов-профессионалов и у спортсменов-любителей.

Возникновение абдоминальной боли сопровождалось тем, что большинству спортсменов пришлось снизить интенсивность физических упражнений.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Brouns F., Beckers E. Is the gut an athletic organ? Digestion, absorption and exercise. *Sports Med.* 1993;15(4):242-257. DOI: 10.2165/00007256-199315040-00003
2. de Oliveira E.P., Burini R.C., Jeukendrup A. Gastrointestinal complaints during exercise: prevalence, etiology, and nutritional recommendations. *Sports Med.* 2014;44 Suppl 1(Suppl 1):S79-S85. DOI: 10.1007/s40279-014-0153-2
3. Hoffman M.D., Fogard K. Factors related to successful completion of a 161-km ultramarathon. *Int J Sports Physiol Perform.* 2011;6(1):25-37. DOI: 10.1123/ijspp.6.1.25
4. Ливзан М. А., Гаус О. В., Турчанинов Д. В., Попелло Д. В. Синдром абдоминальной боли в молодежной среде: распространенность и факторы риска. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* 2019;170 (10):12-17. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-170-10-12-17
5. Ахмедов В. А., Орлов И. Н., Гаус О. В. Современные методы реабилитации пациентов с синдромом раздраженного кишечника. *Терапия.* 2017;3 (13):49-55. eLIBRARY ID: 29290759
6. van Wijck K., Lenaerts K., Grootjans J., Wijnands K.A.P., Poeze M., van Loon L. J. C et al. Physiology and pathophysiology of splanchnic hypoperfusion and intestinal injury during exercise: strategies for evaluation and prevention. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2012;303(2):G155-G168. DOI: 10.1152/ajpgi.00066.2012
7. Otte J.A., Oostveen E., Geelkerken R.H., Groeneveld A.B., Kolkman J.J. Exercise induces gastric ischemia in healthy volunteers: a tonometry study. *J Appl Physiol (1985).* 2001;91(2):866-871. DOI: 10.1152/jappl.2001.91.2.866
8. de Oliveira E.P., Burini R.C. Food-dependent, exercise-induced gastrointestinal distress. *J Int Soc Sports Nutr.* 2011;8:12. DOI: 10.1186/1550-2783-8-12
9. de Oliveira E.P., Burini R.C. The impact of physical exercise on the gastrointestinal tract. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009;12(5):533-538. DOI: 10.1097/MCO.0b013e32832e6776
10. Гаус, О. В., Ливзан М.А. Фундаментальные основы формирования абдоминальной боли у пациентов с синдромом раздраженного кишечника. *Эффективная фармакотерапия.* 2020;16(15): 102-111. DOI: 10.33978/2307-3586-2020-16-15-102-111.
11. Rudzki S.J., Hazard H., Collinson D. Gastrointestinal blood loss in triathletes: its etiology and relationship to sports anaemia. *Aust J Sci Med Sport.* 1995;27(1):3-8. PMID: 7780774
12. Waterman J.J., Kapur R. Upper gastrointestinal issues in athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2012;11(2):99-104. DOI: 10.1249/JSR.0b013e328249c311
13. Гаус О. В., Ливзан М. А. ЖКТ: что мы знаем о симптомах сегодня? *Consilium Medicum.* 2019;21(8): 42-48. DOI: 10.26442/20751753.2019.8.190512
14. Rehrer N.J., van Kemenade M., Meester W., Brouns F., Saris W.H. Gastrointestinal complaints in relation to dietary intake in triathletes. *Int J Sport Nutr.* 1992;2(1):48-59. DOI: 10.1123/ijsn.2.1.48
15. Jeukendrup A.E. Oral carbohydrate rinse: placebo or beneficial?. *Curr Sports Med Rep.* 2013;12(4):222-227. DOI: 10.1249/JSR.0b013e32829a6caa
16. Wu X.Y., Han L.H., Zhang J.H., Luo S., Hu J.W., Sun K. The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS One.* 2017;12(11):e0187668. DOI: 10.1371/journal.pone.0187668.
17. ter Steege R.W., Van der Palen J., Kolkman J.J. Prevalence of gastrointestinal complaints in runners competing in a long-distance run: an internet-based observational study in 1281 subjects. *Scand J Gastroenterol.* 2008;43(12):1477-1482. DOI: 10.1080/00365520802321170

18. Peters H.P., Bos M., Seebregts L., Akkermans L. M., van Berge Henegouwen G. P., Bol E., et al. Gastrointestinal symptoms in long-distance runners, cyclists, and triathletes: prevalence, medication, and etiology. *Am J Gastroenterol.* 1999;94(6):1570-1581. DOI: 10.1111/j.1572-0241.1999.01147.x
19. Morton D.P., Richards D., Callister R. Epidemiology of exercise-related transient abdominal pain at the Sydney City to Surf community run. *J Sci Med Sport.* 2005;8(2):152-162. DOI: 10.1016/s1440-2440(05)80006-4
20. Morton D.P., Callister R. Influence of posture and body type on the experience of exercise-related transient abdominal pain. *J Sci Med Sport.* 2010;13(5):485-488. DOI: 10.1016/j.jsams.2009.10.487
21. Peters H.P., van Schelven F.W., Verstappen P.A., de Boer R.W., Bol E., Erich W.B. et al. Gastrointestinal problems as a function of carbohydrate supplements and mode of exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(11):1211-1224. PMID: 8289607
22. Morton D.P. Exercise related transient abdominal pain. *Br J Sports Med.* 2003;37(4):287-288. DOI: 10.1136/bjsm.37.4.287
23. Morton D.P., Aragón-Vargas L.F., Callister R. Effect of ingested fluid composition on exercise-related transient abdominal pain. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004;14(2):197-208. DOI: 10.1123/ijsnem.14.2.197
24. Stamford B. A. 'Stitch' in the side. *Physician Sportsmed.* 1985;13(5):187. DOI: 10.1080/00913847.1985.11708799
25. Marttinen M., Ala-Jaakkola R., Laitila A., Lehtinen M.J. Gut Microbiota, Probiotics and Physical Performance in Athletes and Physically Active Individuals. *Nutrients.* 2020;12(10):2936. DOI: 10.3390/nu12102936
26. Sohail M.U., Yassine H.M., Sohail A., Thani A.A.A. Impact of Physical Exercise on Gut Microbiome, Inflammation, and the Pathobiology of Metabolic Disorders. *Rev Diabet Stud.* 2019;15:35-48. DOI: 10.1900/RDS.2019.15.35
27. Edwards K.H., Ahuja K.D., Watson G., Dowling C., Musgrave H., Reyes J. et al. The influence of exercise intensity and exercise mode on gastrointestinal damage. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2021;46(9):1105-1110. DOI: 10.1139/apnm-2020-0883
28. Chantler S., Griffiths A., Matu J., Davison G., Jones B., Deighton K. The Effects of Exercise on Indirect Markers of Gut Damage and Permeability: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med.* 2021;51(1):113-124. DOI: 10.1007/s40279-020-01348-y
29. Royes L.F.F. Cross-talk between gut and brain elicited by physical exercise. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2020;1866(10):165877. DOI: 10.1016/j.bbadis.2020.165877
30. Mishra A., Rajappa A., Tipton E., Malandraki G.A. The Recline Exercise: Comparisons with the Head Lift Exercise in Healthy Adults. *Dysphagia.* 2015;30(6):730-737. DOI: 10.1007/s00455-015-9651-0

Информация об авторах

Вадим Адильевич Ахмедов, д. м. н., проф., заведующий кафедрой медицинской реабилитации ДПО, ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Омск, Россия, v_akhmedov@mail.ru, ORCID 0000-0002-7603-8481

Дарья Александровна Гавриленко, студент 5 курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Омск, Россия, ORCID 0000-0001-5245-7190

Information about the authors

Vadim A. Ahmedov, Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Department of Medical Rehabilitation of the Far Eastern Professional Education, Omsk State Medical University, Omsk, Russia, v_akhmedov@mail.ru, ORCID 0000-0002-7603-8481

Darya A. Gavrilenko, student, Omsk State Medical University, Omsk, Russia, ORCID 0000-0001-5245-7190

Получено / Received: 27.04.2022

Принято к печати / Accepted: 03.06.2022