

УДК 796 + 578.834.11

В.В. МАРИНИЧ, канд. мед. наук, доцент
Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь

Статья поступила 21 марта 2022 г.

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА СПОРТСМЕНОВ, ПЕРЕБОЛЕВШИХ КОРОНАВИРУСОМ

Коронавирусная инфекция существенно затронула всю спортивную деятельность. Практика подготовки спортсменов, перенесших COVID-19, показала, что им требуется больше времени для достижения уровня подготовленности, который они показывали на ведущих спортивных стартах до заболевания. В этой связи, актуальным является рассмотрение вопросов, связанных с разработкой и обоснованием направлений планирования тренировочного процесса и профилактики респираторных нарушений спортсменов в циклических видах спорта, переболевших коронавирусом.

Ключевые слова: циклические виды спорта, тренировочный процесс, планирование спортивной подготовки, коронавирус, функциональное состояние респираторной системы.

MARINICH V.V., PhD in Med. Sc., Associate Professor
Polessky State University, Pinsk, Republic of Belarus

PECULIARITIES OF PLANNING OF TRAINING PROCESS OF ATHLETES SICK WITH CORONAVIRUS

Coronavirus infection significantly affected all sports activities. The practice of training athletes who have undergone COVID-19 has shown that they need significantly more time to achieve the level of preparedness that they showed at leading sports starts before the disease. In this regard, it is relevant to consider issues related to the development and justification of directions for the planning of the training process and the prevention of respiratory disorders of athletes who have been ill with coronavirus in cyclical sports.

Keywords: cyclical sports, training process, sports training planning, coronavirus, functional state of respiratory system.

Введение. Современный спортивный мир столкнулся с новым вызовом: возникла проблема сохранения работоспособности спортсменов, перенесших инфекцию, вызванную COVID-19. Рассматривая циклические виды спорта, сопряженные со значительными энергозатратами, преимущественным образом аэробным механизмом энергообеспечения, необходимо понимание системы персонифицированной коррекции нагрузок с постоянным четким мониторингом эффективности работы системы внешнего дыхания [1, 4, 7]. Возможными последствиями перенесенных инфекций с поражением дыхательной систе-

мы для спортсменов может явиться развитие нефункционального перенапряжения и возрастание рисков перетренированности [2, 3, 5, 6].

Разработка диагностических критериев оценки функционального состояния респираторной системы квалифицированных спортсменов, дыхательная система которых стала мишенью COVID-19, является одним из приоритетных направлений спортивной медицины, пульмонологии.

Одним из обсуждаемых маркеров гиперреактивности дыхательных путей является уровень выдыхаемого оксида азота (II) – NO.

Рост гиперпродукции NO может свидетельствовать о наличии неспецифического воспалительного процесса в нижних дыхательных путях, приводящего к появлению клинически значимой гиперреактивности и, как следствие, снижению функционального состояния организма спортсмена.

В этой связи, необходимо создание рекомендательной базы по особенностям планирования тренировочного процесса у спортсменов, особенно циклических видах спорта, в зависимости от состояния респираторной системы при динамическом ее мониторинге в реальных условиях тренировочного процесса.

Цель исследования – обосновать особенности оценки функционального состояния респираторной системы при планировании тренировочного процесса спортсменов, переболевших новой коронавирусной инфекцией.

Методы и организация исследования. В исследовании принимали участие квалифицированные спортсмены (КМС, МС, МСМК) циклических видов спорта. Всего обследовано 16 человек, из них 6 юношей и 10 девушек в возрасте 19-22 лет.

Исследование проводилось 4-хкратно: утром, после тренировки в режиме аэробной нагрузки, повторно после в режиме субмаксимальной анаэробной нагрузки, в периоде восстановления.

Все 16 респондентов перенесли инфекцию, вызванную SARS-CoV-2, доказанную выделением РНК коронавируса COVID-19 методом ПЦР диагностики. После реконвалесценции прошло не менее 12 недель, выделения РНК SARS-CoV-2 у спортсменов, включенных в группу наблюдения, не отмечалось на момент начала исследования.

У всех обследованных спортсменов степень тяжести перенесенной коронавирусной инфекции регистрировалась как легкая или средне-тяжелая, преобладающими в клинической картине являлись симптомы умеренной интоксикации (12 спортсменов), респираторный синдром (16 спортсменов), бронхолегочный синдром (4 спортсмена). Наличие очаговых или интерстициальных поражений легких у спортсменов являлось критерием исключения при рандомизации группы.

В качестве метода контроля функционального состояния в исследовании использовался портативный электрохимический NO-анализатор («NObreath», Bedfont Scientific

Ltd., Англия). Использовался спирографический мониторинг проходимости дыхательных путей (спирограф Spiro Scout, Genshorn, Германия).

Критерием исключения являлось наличие диагноза бронхиальной астмы, аллергического ринита.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что средний уровень NOex в покое составил $24,5 \pm 4,5$ ppb, при этом в динамике тренировки отмечались значительные колебания данного показателя с максимальным значением 35 ppb после нагрузки анаэробного характера. В периоде восстановления – $14,2 \pm 3,8$ (рисунок 1).

Как видно из представленных данных, при нарастании физической нагрузки отмечается повышение продукции NO, при восстановлении – снижение выделения оксида азота с выдыхаемым воздухом. Данная динамика отражает колебание NOex в области патологических значений, вероятно, ассоциированных с сохраняющейся гиперреактивностью дыхательных путей, что может указывать на повреждение, вызванное течением вирусной инфекции в респираторной системе.

Проведенный однократный скрининг динамики изменений концентрации оксида азота в выдыхаемом воздухе при нарастании интенсивности физической нагрузки у спортсменов в циклических видах спорта выявил волнообразную динамику продукции NO, достоверно связанную с интенсивностью анаэробной работы. Повышение значений NO у них свыше 20 ppb у отдельных спортсменов свидетельствуют о возможном риске гиперпродукции на фоне субклинически протекающего хронического воспаления в респираторном тракте.

Наряду с мониторингом NO проводились спирографические исследования, при этом не отмечалось снижения ОФВ1 (объем форсированного воздуха за 1 секунду выдоха – маркер снижения бронхиальной проходимости) ниже 80% от нормы. Отсутствие значимого падения ОФВ1 у обследованных спортсменов свидетельствует о достаточной степени компенсаторных изменений и высоком респираторном потенциале при тренировке выносливости. Выявленные пациенты со средним и высоким уровнем продукции оксида азота (свыше 25 ppb) должны быть отнесены в группу динамического наблюдения.

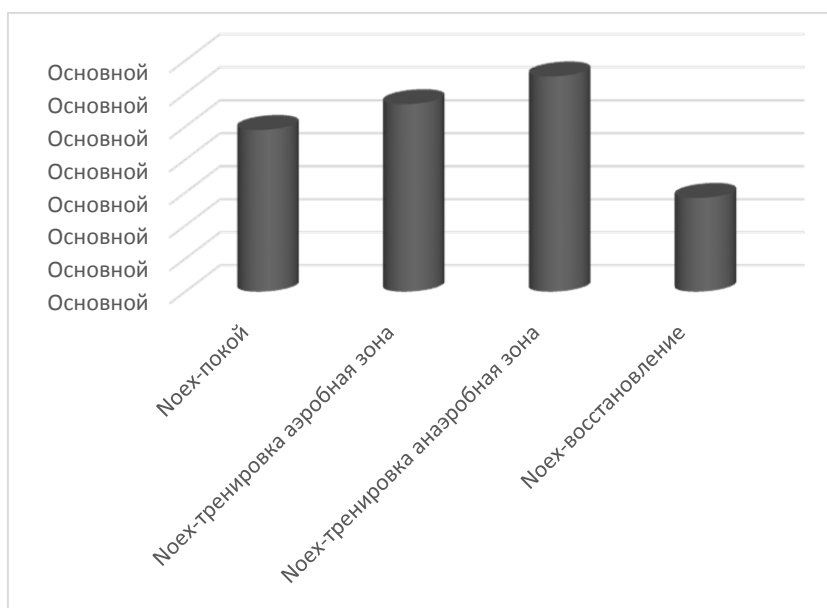


Рисунок 1. – Уровень окиси азота в выдыхаемом воздухе у квалифицированных спортсменов

В связи с вышесказанным были разобраны направления планирования тренировочного процесса и профилактики респираторных нарушений.

1. Таким образом, на основании проведенного мониторинга группы спортсменов, перенесших новую коронавирусную инфекцию без серьезных осложнений для системы внешнего дыхания, сохранивших высокий потенциал роста объемных и скоростных показателей вентиляции, следует предложить следующие рекомендации:

- при планировании нагрузок скоростного характера, тренировки скоростной выносливости, анаэробного диапазона энергообеспечения следует считать критически рост выдыхаемого NO свыше 30 ppb при сохранении данного параметра в течение 6 часов и более, при этом обязательно сохранение ОФВ1 выше 85% или при снижении последнего не более чем на 8% (или 150 мл).

- При превышении указанных выше пороговых значений (полученных при мониторинге группы спортсменов, приведенных в данном исследовании, и при анализе базы данных исследований лаборатории Полесского государственного университета) необходимо индивидуализировать подход к дозированию скоростных нагрузок у спортсменов, используя спирографический мониторинг (или пикфлоуметрию) как верификатор функционального перенапряжения.

- При сохранении стойкой гиперпродукции NO в выдыхаемом воздухе, снижении ОФВ1 ниже 75% следует использовать протокол фармакологической пробы с бронход-

илататором для оценки риска бронхоспазма физической нагрузки, при этом скоростная работа, тренировки в анаэробной зоне энергообеспечения должны быть ограничены до уточнения этиологии выявленных нарушений.

2. Не менее важным мероприятием, актуальным в ситуации восстановления после перенесенной инфекции COVID-19, является врачебно-педагогический контроль с расширением индивидуального протокола медико-биологического обеспечения спортсмена на этапах подготовки. Наряду с повторно проводимыми исследованиями функции внешнего дыхания, мониторингом функционального состояния по ритмограммам, биохимическим контролем маркеров перенапряжения (АСТ, АЛТ, КФК, мочевины и др.), необходим поиск показателей, отражающих степень повреждения респираторного тракта, риск формирования хронического воспаления.

3. Основным управляющим контуром подготовки атлета является дозирование физических нагрузок с учетом энергетического коридора аэробного и анаэробного метаболизма. Вероятнее всего, следует констатировать, что снижение работоспособности многих атлетов, перенесших COVID-19, – это своеобразная энергетическая «яма», не позволяющая выполнять прежний уровень нагрузок в анаэробной зоне, сохранять достаточную анаэробную мощность. Ранний перевод организма в диапазон анаэробного энергообеспечения при возобновлении тренировок создает риски перенапряжения, что достаточно быстро отражается на функцио-

нальном состоянии кардиореспираторной системы. Наиболее точно отражение этих процессов фиксируется при выполнении нагрузочного тестирования с эргоспирометрией (кардиореспираторный нагрузочный тест) с определением потребления кислорода для каждого из ступеней пробы, расчетом анаэробного порога, дыхательных эквивалентов. Данный тест является «золотым стандартом» функциональной диагностики функционального состояния респираторной системы, однако весьма трудоемок.

4. Важным направлением профилактики являются дыхательные упражнения – воздействие через контур центральной регуляции. Это позволяет совершенствовать механизмы произвольной регуляции дыхания, увеличить статические и динамические объемы и емкости легких, резервные возможности кардиореспираторной системы. Таким образом, возникает дополнительный резерв повышения устойчивости к гипоксии, ускоряются процессы восстановления, и происходит оптимизация психофункционального состояния атлета.

Выводы. Таким образом, осуществлена оценка функционального состояния респираторной системы у спортсменов циклических видов спорта в динамике наблюдения после подтвержденной коронавирусной инфекции COVID-19.

Проведен мониторинг окиси азота в выдыхаемом воздухе, экспериментально предложено использование данного маркера как показателя гиперреактивности респираторной системы у спортсменов, перенесших инфекцию COVID-19. Отмечено снижение переносимости спортсменами тренировки в зоне анаэробного метаболизма, предложено разработать схему коррекции объемов тренировочных нагрузок в циклических видах спорта с переносом акцента на развитие аэробной емкости при содействии комплексов дыхательных упражнений с возможным использованием дыхательных тренажеров.

Предложено расширить диапазон врачебно-педагогического контроля при возобновлении тренировочного процесса с созданием персонифицированного протокола медико-биологического сопровождения с акцентом на динамику функционального состояния кардиореспираторной системы.

Список литературы

1. Авдеев, С. Н. Пневмония и острый респираторный дистресс-синдром, вызванные

вирусом гриппа А / С. Н. Андреев // Пульмонология. Приложение. – 2010. – № 1. – С. 32-46.

2. Биличенко, Т. Н. Заболеваемость и смертность населения России от острых респираторных вирусных инфекций, пневмонии и вакцинопрофилактика / Т. Н. Биличенко, А. Г. Чучалин // Терапевтический архив. – 2018. – Т.90. – № 1. – С. 22-26.
3. Галкин, А. А. Центральная роль нейтрофилов в патогенезе синдрома острого повреждения легких (острый респираторный дистресс-синдром) / А. А. Галкин, В. С. Демидова // Успехи современной биологии. – 2014. – Т.134. – №4. – С. 377-394.
4. Губа, В. П. Актуальные направления индивидуальной подготовки команд в игровых видах спорта в условиях пандемии коронавируса / В. П. Губа, А. В. Родин // Теория и практика физической культуры. – 2021. – №3. – С. 107.
5. Губа, В. П. Теория и методика современных спортивных исследований / В. П. Губа, В.В. Маринич – М.: Спорт, 2016. – 232 с.
6. Коровин, А. Е. Острый респираторный дистресс-синдром. Современное состояние проблемы / А.Е. Коровин, А.А. Новицкий, Д.А. Макаров // Клиническая патофизиология. – 2018. – Т.24. – №2. – С. 32-41.
7. Светлицкая, О. И. Риск развития острого респираторного дистресс-синдрома у пациентов с внегоспитальными вирусно-бактериальными пневмониями / О. И. Светлицкая, Ю. А. Сирош, В. П. Блатун, И.И. Канус // Экстренная медицина. – 2018. – Т.7. – №4. – С. 564-569.

References

1. Avdeev S. N. Pnevmoniya i ostryj respiratory distress-sindrom, vy'zvanny'e virusom grippa A [Pneumonia and acute respiratory distress syndrome caused by influenza A virus]. *Pul'monologiya. Prilozhenie* [Pulmonology. Application]. 2010, no. 1, pp. 32-46. (In Russian)
2. Bilichenko T. N., Chuchalin A. G. Zabolevayemost' i smertnost' naseleniya Rossii ot ostrykh respiratory virusnykh infektsiy, pnevmonii i vaksinoprofilaktika [Morbidity and mortality of the population of Russia from acute respiratory viral infections, pneumonia and vaccination]. *Terapevticheskij arkhiv*. [Therapeutic archive]. 2018. T.90, no. 1, pp. 22-26. (In Russian)

3. Galkin A. A., Demidova V. S. Tsentral'naya rol' neytrofilov v patogeneze sindroma ostrogo povrezhdeniya legkikh (ostryy respiratornyy distress-sindrom) [The central role of neutrophils in the pathogenesis of acute lung injury syndrome (acute respiratory distress syndrome)]. *Uspekhi sovremennoy biologii* [Advances in modern biology]. 2014. T.134, no. 4, pp. 377-394. (In Russian)
4. Guba V. P., Rodin A. V. Aktual'nyye napravleniya individual'noy podgotovki komand v igrovykh vidakh sporta v usloviyakh pandemii koronavirusa [Actual directions of individual training of teams in team sports during the coronavirus pandemic]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and practice of physical culture]. 2021, no. 3, pp. 107. (In Russian)
5. Guba V.P., Marinich V.V. *Teoriya i metodika sovremennykh sportivnykh issledovaniy* [Theory and methodology of modern sports research]. M.: Sport, 2016, 232 p. (In Russian)
6. Korovin A. E., Novitsky A.A., Makarov D.A. Ostryy respiratornyy distress-sindrom. Sovremennoye sostoyaniye problemy [Acute respiratory distress syndrome. The current state of the problem]. *Klinicheskaya patofiziologiya* [Clinical Pathophysiology]. 2018. T.24, no. 2, pp. 32-41. (In Russian)
7. Svetlitskaya O. I., Sirosh Yu. A., Blatun V. P., Canus I. I. Risk razvitiya ostrogo respiratornogo distress-sindroma u patsiyentov s vnegospital'nymi virusno-bakterial'nymi pnevmoniyami [The risk of developing acute respiratory distress syndrome in patients with community-acquired viral and bacterial pneumonia]. *Ekstrennaya meditsina* [Emergency Medicine]. 2018, vol. 7, no. 4, pp. 564-569. (In Russian)

Received 21 March 2022