

УДК 612.35

ГИПЕРБИЛИРУБИНЕМИЯ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

А.Н. Капитонова¹, И.В. Круглова¹, А.Б. Чадина¹

ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»,
Москва

Ключевые слова: гипербилирубинемия, спортсмены.

Аннотация. Поскольку спортивные достижения и успех на соревновательных мероприятиях зависят от многих факторов, одним из которых является состояние здоровья спортсмена, цель настоящего исследования оценить частоту выявления у спортсменов различных видов спорта такого состояния как гипербилирубинемия, взаимосвязь между интенсивностью физических нагрузок и уровнем билирубина. Проследив за развитием механизмов функциональных состояний, возникающих при физической нагрузке, провоцирующих нарушение обмена билирубина, а также оценив данные зарубежных исследований, была выявлена прямая зависимость повышения интенсивности нагрузки и возникновения гипербилирубинемии у ряда спортсменов. Так как стабильность показателей гематологического статуса является одним из ключевых факторов, определяющих оптимальную физическую работоспособность, особенно в спорте высших достижений, важно осуществлять мониторинг спортсменов с гипербилирубинемией и своевременно оказывать им комплекс мероприятий, направленный на восстановление уровня билирубина.

HYPERBILIRUBINEMIA IN THE SPORT OF HIGHER ACHIEVEMENTS

A.N. Kapitonova¹, I.V. Kruglova¹, A.B. Chadina¹

Federal Research and Clinical Center for Sports Medicine and Rehabilitation of
the Federal Medical and Biological Agency
Moscow, Russia

Key words: hyperbilirubinemia, features of development of bilirubin metabolism disorders in athletes.

Annotation. As sports achievements and success at competitive events depend on many factors, one of which is the health status of the athlete, the purpose of this study is to estimate the frequency of detection in sportsmen of various sports of such a state as hyperbilirubinemia, the relationship between the intensity of physical exertion and the level of bilirubin.

Following the development of the mechanisms of functional states that arise during exercise, provoking bilirubin metabolism disorders, and also assessing the data of foreign studies, a direct dependence of the increase in load intensity and the occurrence of hyperbilirubinemia in a number of athletes was revealed. Since the stability of hematological status indicators is one of the key factors

determining optimal physical performance, especially in the sport of higher achievements, it is important to monitor athletes with hyperbilirubinemia and in a timely manner to provide them with a set of measures aimed at restoring the level of bilirubin.

Введение. Одним из важных факторов для достижения высоких спортивных результатов является уровень функционального состояния, а также отсутствие патологических состояний организма. Спортивные достижения и успех на спортивных мероприятиях прямо пропорционально зависят от состояния здоровья спортсмена. Для своевременной коррекции функционального состояния необходимо выявление признаков и причин переутомления и плохой переносимости физической нагрузки.

У ряда спортсменов одной из составляющих снижения функционального состояния могут являться симптомы интоксикации, вероятной причиной которой может быть гипербилирубинемия. Актуальность данной проблемы состоит в низкой выявляемости гипербилирубинемии, поскольку на ранних этапах лабораторная диагностика нарушений обмена билирубина при отсутствии показаний и явной клинической симптоматики не проводится на этапе диспансеризации несовершеннолетних согласно приказу Минздрава РФ от 10.08.2017 N 514н "О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних" , а согласно приказу от 1 марта 2016 г. N 134н «О порядке организации оказания медицинской помощи лицам занимающимся физической культурой и спортом (в том числе при подготовке и проведении физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий), включая порядок медицинского осмотра лиц , желающих пройти спортивную подготовку, заниматься физической культурой и спортом в организациях и (или) выполнить нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» входит в рамки углубленного медицинского обследования членов сборных команд. Таким образом, при составлении плана тренировочно-соревновательной деятельности и восстановительных мероприятий должны учитываться индивидуальная реакция организма спортсмена на физическую нагрузку, степень повышения показателей билирубина их форма и соотношение.

Цель настоящего исследования проследить частоту выявления гипербилирубинемии у спортсменов, оценить взаимосвязь между интенсивностью физических нагрузок и уровнем билирубина.

Методы и организация исследования. Ретроспективно проанализированы результаты углубленных медицинских обследований спортсменов сборных команд Российской Федерации, проведенного в клиниках ФМБА России за 2015-2017 года. Объектами исследования были представители разных спортивных видов и дисциплин. Также проведен анализ и сопоставлены данные зарубежных медицинских исследований. В

результате чего выявлена взаимосвязь уровня билирубина и высокоинтенсивных физических нагрузок.

Результаты исследования и их обсуждение. Известно, что в спорте высших достижений огромное количество времени уделяется соревновательно-тренировочному процессу, который характеризуется чередованием физических нагрузок различной интенсивности и объема, направленности в зависимости от этапа подготовки.

При высокоинтенсивных нагрузках происходит ряд физиологических процессов, которые могут быть причиной повышения уровня билирубина. Одними из факторов являются: физиологический рабдомиолиз напряжения, гемолиз эритроцитов, развитие ацидоза, алиментарный дефицит белка, повышенная потребность в кислороде. Степень выраженности проявлений зависит от степени адаптации спортсмена к предлагаемым физическим нагрузкам.

Рассмотрим возможные механизмы развития гипербилирубинемии. Известно, что мышечная деятельность протекает при обязательном использовании энергии, которая выделяется при гидролизе аденозинтрифосфата (АТФ). Однако запасы АТФ в клетках мышечной ткани незначительны, поэтому для обеспечения более продолжительной мышечной работы должен происходить ресинтез АТФ. Поскольку при аэробном пути ресинтеза АТФ его возможности ограничены доставкой кислорода в митохондрии и их количеством в мышечных клетках, поэтому возможно выполнение нагрузок только умеренной интенсивности. При субмаксимальных нагрузках включается анаэробный процесс ресинтеза АТФ, одним из которых является гликолитический путь за счет распада гликогена миоцитов. В результате чего образуется большое количество лактата и пирувата, которые диффундируют в кровь и могут вызывать состояние метаболического ацидоза, что связано с истощением буферных резервов организма. Адаптационно для компенсации метаболического лактат-ацидоза при регулярных тренировках происходит повышение буферных резервов организма, что обеспечивает поддержание рН крови, которое после интенсивной мышечной работы снижается до 7,2-7,0, при норме рН 7,36-7,40. У высокотренированных спортсменов наблюдается развитие резистентности тканей и крови к снижению рН, поэтому симптоматически (развивающееся утомление мышц, сопровождается болями в них, головокружением, тошнотой) они сравнительно легко переносят сдвиг рН крови до 7,0 и ниже [4].

Тем не менее развивающийся при высокоинтенсивной физической нагрузке ацидоз ухудшает связывание билирубина с альбумином, что приводит к повышению концентрации в крови билирубина IX альфа, обладающим токсическим действием.

Также к снижению связывания билирубина с альбумином приводит алиментарный дефицит белка, который может возникнуть при быстром

снижении веса спортсменов перед соревнованиями, для выступления в меньшей весовой категории (дзюдо, бокс, спортивная борьба), а также у спортсменов, вес которых должен находиться в определенных минимальных рамках (художественная гимнастика, фигурное катание на коньках, художественная акробатика). В результате чего возникает состояние гипоальбуминемии, что приводит к нарушению связывания билирубина и повышению его свободной фракции в плазме крови.

При повреждении клеток скелетных мышц происходит распад миоглобина. Распад миоглобина, как и других гемсодержащих белков происходит с образованием биливердина, образовавшийся биливердин ферментативным путем восстанавливается в печени в свободный билирубин. При высокоинтенсивных нагрузках развивается состояние ацидоза, что ухудшает процесс связывания альбумина с билирубином и приводит к повышенному накоплению последнего. Также способность альбумина связывать билирубин нарушается при концентрации билирубина более 68-86 мкмоль/л (>4-5 мг/дл) [1]. Клиническое значение имеет билирубин IX альфа, поскольку являясь гидрофобным соединением и обладая тропностью к фосфолипидам мембран клеток, он способен проникать через гематоэнцефалический барьер и оказывать токсическое действие на головной мозг. Что может проявляться общей слабостью, головной болью, снижением работоспособности, концентрации внимания, нарушением сна, повышенной раздражительностью, зудом кожного покрова, что приводит к ухудшению состояния спортсмена и снижением спортивных результатов в целом [2].

Спортивная анемия приводит к гипербилирубинемии в результате повышенного гемолиза эритроцитов при высокоинтенсивных нагрузках. Возможной причиной внутрисосудистого гемолиза у спортсменов (бегунов, пловцов, велосипедистов) являются внутримышечное разрушение, осмотический стресс и повреждение мембран эритроцитов продуктами перекисного окисления липидов. При обследовании 24 игроков регби итальянской сборной выявлены различия в концентрации непрямого билирубина перед началом интенсивного физического занятия и после его завершения. Билирубин возрастал от 7 до 329%. Средний объем эритроцитов (MSCV), напротив, уменьшался от 88,4 fL до 86 fL. Эти явления можно расценивать как признаки разрушения эритроцитов в результате внутрисосудистого гемолиза. Данный процесс можно расценивать как адаптационный, обеспечивающий репарацию поврежденных мышц гемовым железом для пополнения клеточных запасов миоглобина [5].

При проведении углубленного медицинского обследования в течение 2015-2017 годов частота выявления гипербилирубинемии у спортсменов составляет -1557 человек, при общем количестве спортсменов-33241 человек, что составляет-4,68%. Из них наибольшее количество составляет гипербилирубинемия за счет повышения непрямой фракции билирубина-1423 чел., из них синдром Жильбера - 693 чел. Согласно анализу данных за

2017 год частота выявления гипербилирубинемии наиболее высока в отдельных видах спорта с тяжелыми физическими нагрузками такими как бокс, гребной спорт, хоккей, дзюдо, спортивная борьба, баскетбол, гандбол, волейбол, легкая атлетика, фигурное катание на коньках, плавание, футбол.

В таблице 1 представлен процент выявленных спортсменов с гипербилирубинемией за 2017 год при общем количестве обследованных спортсменов - 11968 чел.

Таблица 1

Доля спортсменов с гипербилирубинемией за 2017 год

Вид спорта	Доля спортсменов
Баскетбол	0,158%
Бокс	0,133%
Волейбол	0,175%
Гандбол	0,200%
Гребной спорт	0,325%
Дзюдо	0,167%
Легкая атлетика	0,208%
Плавание	0,150%
Спортивная борьба	0,208%
Фигурное катание на коньках	0,142%
Хоккей	0,275%
Футбол	0,116%
Общее количество спортсменов с гипербилирубинемией	5,280%

Общее количество выявленных с гипербилирубинемией спортсменов за 2017 год - 632 чел., что составляет 5,280% от общего количества обследованных спортсменов.

На основании данных о взаимосвязи интенсивности физических нагрузок, этапа подготовки и уровня билирубина установлена прямая зависимость: после интенсивных тренировок уровень билирубина увеличивается, а в период отдыха - не превышает референсных значений. Подобные результаты исследования также отмечены сербскими учеными. Рассмотрев данные лабораторных анализов, было выявлено повышение уровня общего билирубина у элитных футболистов во время адаптации к тренировочному периоду и в период крупных спортивных мероприятий. Далее было выявлено постепенное восстановление показателей обмена билирубина к концу тренировочного периода и во время полного отдыха [3].

Заключение. Вышеизложенные данные позволяют сделать вывод о необходимости увеличения времени восстановления после физических нагрузок, индивидуального подхода к каждому из спортсменов, с учетом его уровня подготовки и данных его состояния здоровья.

Таким образом, так как стабильность показателей гематологического статуса является одним из ключевых факторов, определяющих оптимальную физическую работоспособность, особенно в спорте высших достижений, необходимо осуществлять мониторинг спортсменов с гипербилирубинемией и своевременно оказывать им комплекс мероприятий, направленный на восстановление уровня билирубина, а также проводить дополнительные обследования, для выявления возможных заболеваний и рисков их развития, являющихся причиной гипербилирубинемии. Учитывая данные о высокой частоте данного патологического состояния у спортсменов, также можно говорить о недостаточной диагностике заболеваний, сопровождающихся нарушением связывания и выведения билирубина, обусловленных генетическими мутациями.

Список литературы

1. Вольфганг Г. Заболевания печени и желчевыделительной системы / Г. Вольфганг, Е. Б. Хуберт // М.: МЕДпресс-Информ. - 2009. – 56 с.
2. Березов Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин // М.: Медицина. – 1998. – 561 с.
3. 3. Anđelković M. Hematological and Biochemical Parameters in Elite Soccer Players During A Competitive Half Season / M. Anđelković, I. Baralić, B. Đorđević, J. Kotur Stevuljević, N. Radivojević, N. Dikić, S. Radojević Škodrić, M. Stojković // Journal of medical biochemistry. – 2015. – Т. 34. – №. 4. – С. 460-466.
4. Никулин Б.А. Биохимический контроль в спорте / Б.А. Никулин, И.И. Родионова // Москва, 2011. – С. 30-43.
5. Маргазин В.А. Анемия у спортсменов // В.А. Маргазин, А.С. Носкова Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – С. 27-32.

References

1. Wolfgang G. Diseases of the liver and biliary system / Wolfgang Gerok, Hubert E. Blum // М.: MEDpress-Inform. - 2009. - P. 56.
2. Berezov TT Biological Chemistry / Berezov TT, Korovkin BF // М.: Medicine. - 1998. - P. 561.
3. Anđelković M. Hematological and Biochemical Parameters in Elite Soccer Players During A Competitive Half Season / M. Anđelković, I. Baralić, B. Đorđević, J. Kotur Stevuljević, N. Radivojević, N. Dikić, S. Radojević Škodrić, M. Stojković // Journal of medical biochemistry. – 2015. – Т. 34. – №. 4. – С. 460-466.
4. Nikulin B.A. Biochemical control in sports / B.A. Nikulin, I.I. Rodionova // Moscow, 2011. - P. 30-43.
5. Marghazin V.A. Anemia in athletes / / VA. Marghazin, A.S. Noskova Therapeutic physical training and sports medicine Scientific and practical journal. - 2010. - P. 27-32.

Сведения об авторах: **Ирина Валентиновна Круглова** - заместитель директора ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА по лечебной работе, главный внештатный специалист ФМБА по спортивной медицине; **Алевтина Николаевна Капитонова** - врач-терапевт ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА, alevtina_nm@mail.ru +79169407035; **Арина Борисовна Чадина** - врач-терапевт ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА.

УДК 616.6

ТЕХНОЛОГИИ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОК С СИНДРОМОМ ПОЛИКИСТОЗНЫХ ЯИЧНИКОВ

А.Т. Терешин, Н.Р. Карданова, Л.Л. Логвина
ФГБУ «Пятигорский государственный научно-исследовательский институт курортологии Федерального медико-биологического агентства», Пятигорск

Ключевые слова: синдром поликистозных яичников, бесплодие, лазеропунктура, йодобромные ванны, гинекологические орошения.

Аннотация. Авторы поставили цель разработать патогенетически обоснованные методики комбинированного применения лазеропунктуры и бальнеотерапии йодобромными водами у больных синдромом поликистозных яичников для восстановления репродуктивной функции. На основании исследования 80 пациенток доказано, что применение разработанного лечебного комплекса физиологически оправдано, расширяет арсенал лечебных средств для восстановления репродуктивной функции данного контингента пациенток.

NON-DRUG TREATMENT TECHNOLOGIES OF PATIENTS WITH THE SYNDROME OF THE POLYCYSTIC OVARIES

A.T. Tereshin, N.R. Kardanova, L.L. Logvina
FSBI «Pyatigorsk State Research Institute of Balneology of Federal Medical Biological Agency of the Russian Federation», Pyatigorsk

Key words: polycystic ovary syndrome, infertility, laser puncture, iodide-bromine baths, gynecological irrigation.

Annotation. The authors set the goal to develop pathogenetically grounded methods of combined application of laser puncture and balneotherapy with iodine-bromide waters in patients with polycystic ovary syndrome to restore reproductive function. Based on the study of 80 patients, it is proved that the use of the developed therapeutic complex is physiologically justified, it expands the arsenal of therapeutic agents for restoring the reproductive function of this contingent of patients.

Введение. Несмотря на большой арсенал используемых препаратов, в последние годы внимание исследователей занимает поиск альтернативных методов лечения синдрома поликистозных яичников (СПКЯ), позволяющих нормализовать имеющиеся гормональные нарушения, клиническую симптоматику, восстановить репродуктивную функцию, улучшить