УДК: 616.72-007.248-577.125 DOI 10.14526/2070-4798-2022-17-2-191-197

Изменение биохимического статуса у спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера

Манаева Н.И.1,3, Титухов Р.Ю.1, 4, Гурова Н Е.1,4, Сумная Д.Б. 2,4, Кинзерский А.А.1,3, Садова В.А. 1,3,4

1Уральский государственный университет физической культуры
Россия, г. Челябинск
ORCID: 0000-0003-1120-2225, medcenteruzi@list.ru
ORCID: 0000-0001-6603-2185, renat999661@yandex.ru
ORCID: 0000-0001-5103-3249, natalyagur@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3100-1113 antkinz@list.ru
ORCID: 0000-0001-7230-8002, val.l@mail.ru
2Научно-исследовательский институт олимпийского спорта
Россия, г. Челябинск
ORCID: 0000-0001-9941-8789, sumniyd@mail.ru
3Клиника профессора Кинзерского ООО «Центр нейромышечной стабилизации»
Россия, г. Челябинск
4ООО «СОНАР»
Россия, г. Челябинск

Аннотация: Самая распространенная жалоба, с которой обращаются дети и подростки – боль в области коленного сустава. Среди них наиболее частая причина – болезнь Осгуда-Шлаттера, встречающаяся у каждого пятого спортсмена. К сожалению, во многих случаях это происходит без травм и повреждений в анамнезе при обычных, казалось бы, безобидных тренировках. Целью исследования явилось изучение биохимического статуса у спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера для определения параметров для ранней диагностики и планирования реабилитации спортсменов с данной патологией. ***Материалы и методы*** . На базе учебного центра Клиники профессора Кинзерского и ООО Центра нейромышечной стабилизации, кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, кафедры биохимии ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры» проходили обследование 122 спортсмена, из них 62 с болезнью Осгуда-Шлаттера (БОШ). Спортсмены были осмотрены ревматологом и ортопедом, проведена дифференциальная диагностика хондропатии с другими аутоиммунными, аутовоспалительными и инфекционными заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Лабораторное исследование включало: общеклиническое исследование крови, СОЭ, СРБ, ревматоидный фактор, АЦЦП, АМЦВ, креатинин, мочевина, АсАт, АлАт, общий и ионизированный кальций, фосфор, электролиты, билирубин и его фракции, общий белок и его фракции, коагулограмма, витамины группы В, витамин Д, магний. В сыворотке крови исследовалось содержание первичных, вторичных и конечных продуктов липопероксидации и активность антиоксидантной системы организма спектрофотометрическим методом. Кроме того, проводилось УЗИ с эластометрией, рентгенография и МРТ коленных суставов. ***Результаты.*** У спортсменов с БОШ наблюдается дефицит минералов, некоторых незаменимых аминокислот и гиповитаминоз Д на фоне значительного повышения щелочной фосфатазы – маркера костной резорбции. Кроме того, у пациентов с хондропатией бугристости большеберцовой кости отмечалось достоверное ($p<0,05$) повышение показателей липопероксидации и значимое снижение антиоксидантной активности сыворотки крови. ***Заключение.*** Измерение содержания продуктов перекисного окисления липидов в сыворотке крови может быть использовано для ранней диагностики болезни Осгуд-Шлаттера, так как эти изменения появляются в самой ранней (доклинической) стадии болезни Осгуда-Шлаттера и они коррелируют с ультразвуковыми и клиническими данными ($r=-0,765--0,801$).

Ключевые слова: болезнь Осгуда-Шлаттера, хондропатия бугристости большеберцовой кости, биохимия сыворотки крови, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система организма.

Для цитирования: Манаева Н.И.*, Титухов Р.Ю., Гурова Н.Е., Сумная Д.Б., Кинзерский А. А., Садова В.А. Изменение биохимического статуса у спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2022; 17(2): 191-197. DOI 10.14526/2070-4798-2022-17-2-191-197.

Changes in biochemical status of athletes with Osgood–Schlatter disease

Nadezhda I. Manaeva1,3*, Renat Yu. Titukhov1,4, Natalya E. Gurova1,4, Dina B. Sumnaya2,4, Anton A. Kinzerskiy1,3, Valentina A. Sadova1,3,4

1Ural State University of Physical Culture
Russia, Chelyabinsk
*ORCID: 0000-0003-1120-2225, medcenteruzi@list.ru**
ORCID: 0000-0001-6603-2185, renat999661@yandex.ru
ORCID: 0000-0001-5103-3249, natalyagur@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3100-1113 antkinz@list.ru
ORCID: 0000-0001-7230-8002, val.l@mail.ru
2Scientific-research Institute of the Olympic Sport
Russia, Chelyabinsk
ORCID:0000-0001-9941-8789, sumniyd@mail.ru
3Professor Kinzersky Clinic "Center of neuromuscular stabilization" Ltd.
Russia, Chelyabinsk
4"SONAR" Ltd.
Russia, Chelyabinsk

Abstract: The most common complaint among children and teenagers is knee-joint pain. Among them, the most common reason for it is Osgood-Schlatter disease, which every fifth athlete has. Unfortunately, in many cases this happens without injuries or damage in anamnesis in case of normal, safe training. The aim of the research was to study the biochemical status of athletes with Osgood-Schlatter disease in order to determine the parameters for early diagnosis and rehabilitation planning of athletes with this pathology. ***Materials and Research methods.*** We examined 122 athletes on the basis of the training center of Professor Kinzersky Clinic and LLC Center of neuromuscular stabilization, Sports Medicine and Physical Rehabilitation Department, Biochemistry Department of the Ural State University of Physical Culture. 62 of them had Osgood-Schlatter disease (OSD).The athletes were examined by a rheumatologist and an orthopedist, and differential diagnosis of chondropathy with other autoimmune, autoinflammatory and infectious diseases of the musculoskeletal system was carried out. Laboratory study included the following: general clinical blood test, erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP), rheumatoid factor, cyclic citrullinated peptide antibodies (anti-CCP), modified citrullinated vimentin antibody (anti-MCV), creatinine, urea, aspartate amino transferase (AsAt), alanine aminotransferase (AlAt), total and ionized calcium, phosphorus, electrolytes, bilirubin and its fractions, total protein and its fractions, coagulogram, group B vitamins, vitamin D, magnesium. In the blood serum, the content of primary, secondary and final products of lipid peroxidation and the activity of the antioxidant systems of the organism were studied by the spectrophotometric method. In addition, we organized ultrasound investigation with elastometry, radiography and magnetic resonance imaging (MRI) of the knee joints. ***Results.*** Athletes with OSD have a deficiency of minerals, some essential amino acids and D hypovitaminosis together with a significant increase of alkaline phosphatase, which is the marker of bone resorption. Moreover, patients with chondropathy of the tibial tuberosity had a significant ($p<0.05$) increase in lipid peroxidation and a significant decrease in the antioxidant activity of blood serum. ***Conclusion.*** Measurement of lipid peroxidation products in blood serum can be used for early diagnosis of Osgood-Schlatter disease. Since these changes appear in the earliest (preclinical) stage of Osgood-Schlatter disease and they correlate with ultrasound and clinical data (r=-0.765--0.801).

Keywords: Osgood – Schlatter disease, tibial tuberosity chondropathy, blood serum biochemistry, lipid peroxidation, antioxidant system of organism.

For citation: Nadezhda I. Manaeva*, Renat Yu. Titukhov, Natalya E. Gurova, Dina B. Sumnaya, Anton A. Kinzerskiy, Valentina A. Sadova. Changes in biochemical status of athletes with Osgood–Schlatter disease. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2022; 17(2): 191-197. DOI 10.14526/2070-4798-2022-17-2-191-197.

Введение

При хондропатии бугристости большеберцовой кости мы имеем дело с асептическим неспецифическим воспалением[1]. При болезни Осгуда-Шлаттера клиницисты используют ультразвуковые данные для отслеживания течения патологии[2]. Сложность заключается в том, что структурные сонографические изменения отсрочены по времени на несколько недель, а полное восстановление происходит через несколько месяцев [3]. Во время ультразвукового исследования (УЗИ) можно обнаружить аномалии, окружающие прикрепление сухожилия надколенника, такие как реактивный бурсит, повреждения сухожилия надколенника, отек хряща и неоваскуляризация в бугристости большеберцовой кости [4]. МРТ в сагиттальной плоскости у пациентов с OSD может выявить увеличение дистальных аспектов сухожилия надколенника, очаги гетеротопического окостенения с низкой интенсивностью сигнала и неравномерность или увеличение бугристости большеберцовой кости. Растяжение глубокой инфрапателлярной бурсы может быть связано с наличием жидкости между глубокой поверхностью сухожилия надколенника и передней корой большеберцовой кости. На Т2-взвешенных изображениях может наблюдаться повышенный сигнал, демонстрирующий отек бугристости большеберцовой кости и эпифиза большеберцовой кости [5]. Рентгенографические признаки появляются достаточно поздно, когда происходят необратимые изменения структуры кости. Среди них фрагментация бугристости, повышенная плотность костной ткани или увеличение большеберцового бугорка [6]. Роль МРТ и рентгенографии, по мнению современных авторов, в отношении БОШ в настоящее время ограничена и носит лишь дифференциально-диагностический характер для исключения различных онкологических образований и костных переломов [7]. Вследствие того что этиология и патогенез не до конца изучены, применяются низкоинформативные способы диагностики[8]. Таким образом, актуальным является поиск такого метода исследования, который будет не только информативным, но и доступным.

Цель исследования – оценить биохимический статус у спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера.

Материалы и методы

На базе учебного центра Клиники профессора Кинзерского и ООО Центра нейромышечной стабилизации, кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, кафедры биохимии ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры» проходили обследование 122 спортсмена, из них 62 с болезнью Осгуда-Шлаттера (БОШ).

Критерии включения в исследование:

1. Возраст спортсменов 11-19 лет.
2. Отсутствие клинико-лабораторных маркеров острого инфекционного процесса, аутовоспалительного состояния и обострения хронических заболеваний
3. Подтвержденный диагноз хондропатии бугристости большеберцовой кости
4. Добровольное согласие пациента (его представителей).

Критерии исключения:

1. Спортсмены с установленным диагнозом остеоартроз коленных суставов.
2. Низкая комплаентность участника.

Все спортсмены были разделены на 2 группы: здоровые, с болезнью Осгуда-Шлаттера.

Спортсмены были осмотрены ревматологом и ортопедом, проведена дифференциальная диагностика (клиническая, лабораторная [9,10], инструментальная хондропатии с другими аутоимунными, аутовоспалительными и инфекционными заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Пациентам проводились:

1. УЗИ коленных суставов с эластометрией на аппарате экспертного уровня Samsung Xario 2000.
2. Рентгенография коленных суставов.
3. При необходимости выполнялась МРТ суставов для дифференциальной

диагностики или подозрении на повреждение структур сустава и окружающих его тканей после УЗИ.

4. Лабораторное исследование осуществлялось в сети клиник ИНВИТРО, клинике Южно-Уральского государственного медицинского университета: общеклиническое исследование крови, СОЭ, СРБ, ревматидный фактор, АЦЦП, АМЦВ, креатинин, мочевина, АсАт, АлАт, общий и ионизированный кальций, фосфор, электролиты, билирубин и его фракции, общий белок и его фракции, коагулограмма, витамины группы В, витамин Д, магний. В сыворотке крови исследовалось содержание первичных, вторичных и конечных продуктов липопероксидации и активность антиоксидантной систем организма спектрофотометрическим методом.

5. Гониометрия.

6. Тестирование по шкале оценки качества жизни SF 36.

7. Визуальная оценка боли по шкале ВАШ.

Результаты и обсуждение

Биохимические исследования показали (рисунок 1) наличие у спортсменов с БОШ дефицита витамина Д, меди, ионизированного кальция (при нормальных показателях общего кальция), фосфора, цинка, повышение уровня щелочной фосфатазы при нормальных показателях АсАТ и АлАТ.

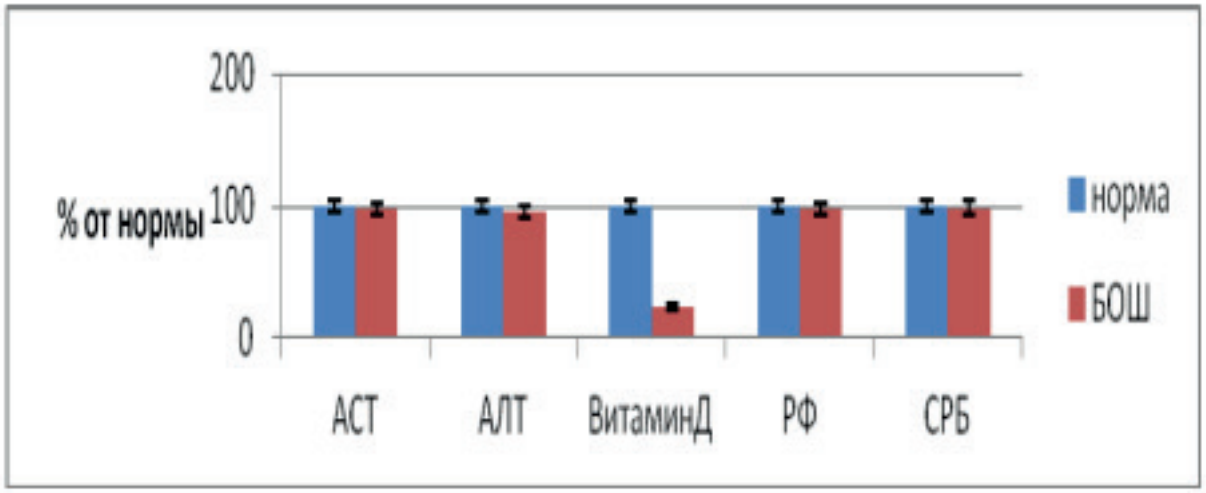

Рис. 1. Наиболее значимые биохимические показатели в сыворотке крови в норме и у исследуемых пациентов с БОШ

В сыворотке крови спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера выявлялось также снижение некоторых аминокислот: лизина, пролина, треонина, глицина, цистеина, аргинина, глутаминовой кислоты, аспарагина, лейцина, глутамина, орнитина (рисунок 2).

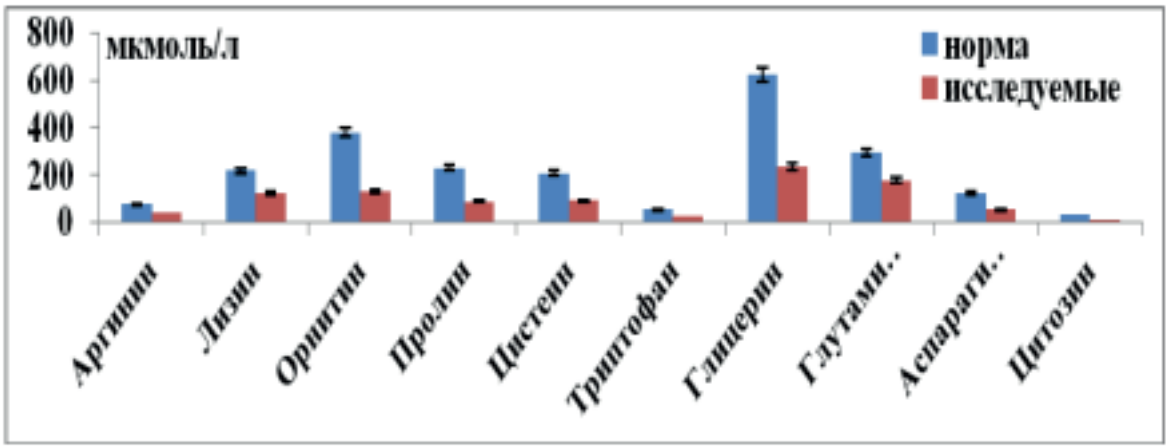

Рис. 2. Наиболее значимые изменения содержания аминокислот в сыворотке крови спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера

Уровень аргинина в 1,91 ± 0,096 раза ($p < 0.05$) был достоверно ниже нормы. Аргинин – незаменимая (для детей) аминокислота, являющаяся ключевым метаболитом в процессах азотистого обмена, участвующая в связывании аммиака. Недостаток аргинина может вести к атрофии мышечной ткани, а также нарушению работы сосудистой системы вследствие снижения синтеза оксида азота.

Концентрация лизина у пациентов с БОШ в 1,77±0,089 раза ($p < 0.05$) была ниже нормальных показателей. Лизин – незаменимая аминокислота, необходимая для производства альбуминов, гормонов, ферментов, антител; для роста и восстановления тканей (через участие в формировании коллагена). Аминокислота обеспечивает должное усвоение кальция и его доставку в костную ткань. Эта аминокислота в больших количествах содержится в коллагене, который обеспечивает крепость мышц, хрящей, связок и сухожилий.

У спортсменов с БОШ наблюдалось значительное снижение в сыворотке крови уровня орнитина, в 2,96±0,15 раза по сравнению с нормой. Несмотря на то, что орнитин заменимая аминокислота, она является предшественником аргинина. Орнитин в больших количествах присутствует в соединительной ткани. Орнитин – основной помощник соединительной ткани – укрепляет сухожилия и связки, стимулирует выработку коллагена, ускоряет репарацию соединительной ткани при травмах, ушибах и растяжениях.

Пролин был у спортсменов с БОШ в 2,65±0,13 раза ниже нормы. Пролин – заменимая аминокислота, важная для образования коллагена (на 15% состоит из пролина), восстановления тканей, синтеза энергии в организме, профилактики атеросклероза и поддержания стабильного артериального давления. Является основным компонентом для поддержания здоровья соединительной ткани, хрящей и суставов – уменьшения трения, и выполняет функцию амортизатора.

Пролин вместе с лизином являются предшественником гидроксилизина и гидроксипролина, которые участвуют в синтезе коллагена, формировании сухожилий и сердечной мышцы. В спортивном питании используется для восстановления и быстрого набора мышечной массы.

Уровень цистеина в сыворотке крови был в 2,26±0,11 раза ниже нормы. Цистеин – незаменимая аминокислота, используется в организме для синтеза таурина и глутатиона. Таурин необходим для функционирования органов зрения, сердечнососудистой системы, а также помогает наращиванию мышечной массы, сжиганию жиров и контролирует артериальное давление. Активная физическая нагрузка, тренировки, стресс требуют большого количества цистеина.

Глутаминовая кислота у спортсменов обследуемой группы была в 1,64 ± 0,082 раза ниже нормы. Глутаминовая кислота является природным нейромедиатором. Участвует в азотистом обмене, связывает аммиак и другие токсические вещества. Потребность в ней возникает при активных физических нагрузках, стрессе, депрессиях, заболеваниях нервной системы

Уровень аспарагиновой кислоты был в 2,21±0,12 раз ниже нормы. Аспарагиновая кислота – заменимая аминокислота, нейротрансмиттер центральной нервной системы, способствует выработке соматотропина, тестостерона и прогестерона. Кроме того, она «отвечает» за работу тромбоцитов, стимулирует фибринолиз. При БОШ мы должны стимулировать эти процессы для скорейшей репарации бугристости и пораженных связок.

Также нами была произведена оценка содержания в сыворотке крови продуктов перекисного окисления липидов (рисунок 3) и антиокислительной активности сыворотки крови.

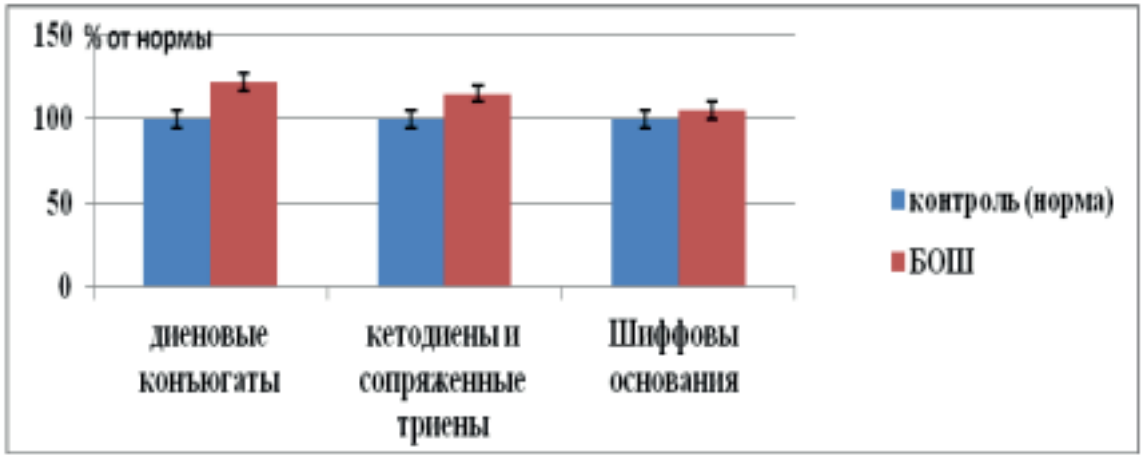

Рис. 3. Изменение содержания продуктов перекисного окисления липидов у спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера

У спортсменов с БОШ отмечалось достоверное ($p<0,05$) повышение показателей липопероксидации (рис. 4) и значимое снижение антиоксидантной активности сыворотки крови.

У спортсменов с БОШ спектрофотометрическим методом было выявлено ($p<0,05$) повышение содержания первичных и вторичных продуктов ПОЛ, соответственно, в 1,22±0,061 и 1,15±0,058 раза по сравнению с группой контроля.

Измерение содержания продуктов ПОЛ в сыворотке крови может быть использовано для оценки эффективности реабилитации при болезни Осгуда-Шлаттера. Эти изменения коррелируют ($r=-0,765--0,801$) с ультразвуковыми и клиническими данными.

Антиоксидантная активность сыворотки (рисунок 4) у пациентов с БОШ достоверно ниже нормы в 1,81±0,091 раза ($p<0,05$).

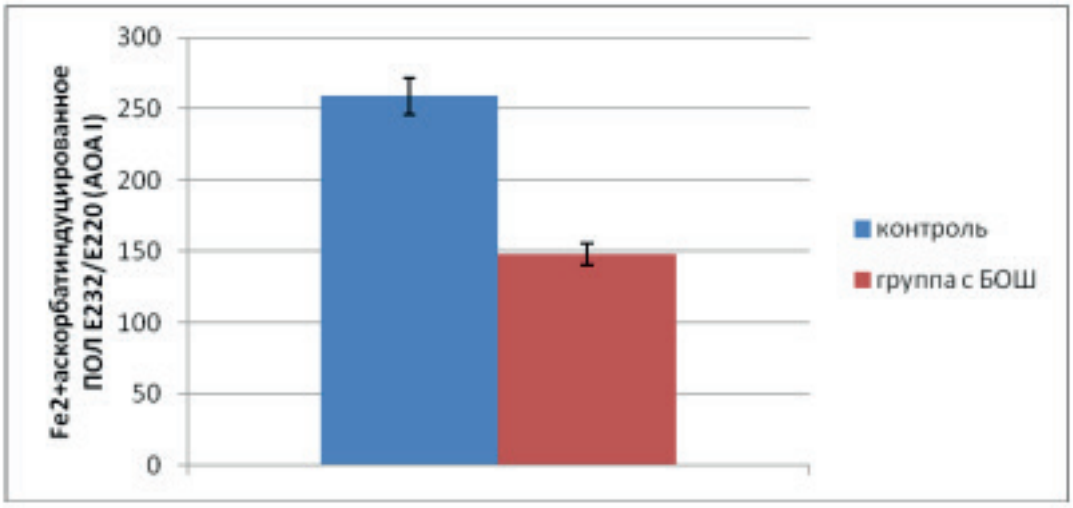

Рис. 4. Антиоксидантная активность сыворотки крови у спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера

Заключение

У спортсменов с БОШ наблюдается дефицит витамина Д, меди, ионизированного кальция, фосфора, цинка, повышение уровня щелочной фосфатазы.

В сыворотке крови спортсменов с болезнью Осгуда-Шлаттера выявлялось снижение некоторых аминокислот: лизинап,

треонина, глицина, цистеина, аргинина, глутаминовой кислоты, аспарагина, лейцина, глутамина, орнитина, что необходимо учитывать при составлении нутритивной поддержки спортсменов.

Измерение содержания продуктов перекисного окисления липидов в сыворотке крови может быть использовано для ранней диагностики болезни Осгуда-Шлаттера, так как эти изменения коррелируют с ультразвуковыми и клиническими данными.

Список литературы

1. Murphy CE, Kenny CM. Not just for boys: a rare case of symptomatic Osgood-Schlatter disease in a skeletally mature woman. *BMJ Case Rep*. 2019; Mar 26:12(3).

2. Васильев О.С., Левушкин С.П., Сонькин В.Д., Выходец И.Т., Левков В.Ю. *Методические рекомендации по практическому применению комплекса методик ранней диагностики, реабилитации, медико-биологическому сопровождению и профилактике состояний, связанных «болезнями роста» у юных спортсменов*. М.: ФМБА России. 2019: 78.

3. Siddiq MAB. Osgood-Schlatter Disease Unveiled Under High-frequency Ultrasonogram. *Cureus*. 2018; Oct 04; 10(10): e3411.

4. Mahlfeld K. Ultrasonography of the Osgood-Schlatter disease. *Ultraschall. Med*. 2001; 22: 182-185

5. Cobianchi Bellisari, F. T2-mapping MRI evaluation of patellofemoral cartilage in patients submitted to intra-articular platelet-rich plasma (PRP) injections. *Radiol Med*. 2021; 126(8): 1085-1094

6. McAuliffe S, McCreesh K, Culloty F, Purtill H, O'Sullivan K. Can ultrasound imaging predict the development of Achilles and patellar tendinopathy? A systematic review and meta-analysis. B*r J Sports Med*. 2016; 50: 1516-1523.

7. Schultz M. Osgood-Schlatter Disease in youth elite football: Minimal time-loss and no association with clinical and ultrasonographic factors. *Phys Ther Sport*. 2022; Mar 9; 55: 98-105.

8. Ермекова М.А., Алиякпаров М.Т., Ромащенко Т.И. *Болезнь Осгуда-Шлаттера: возможности визуальной диагностики*. Карагандинский государственный медицинский университет, Казахстан. Медицинские новости. 2017; 2.

9. URL: https://www.invitro.ru/analizes/for-doctors/2569/

10. Gaschler MM, Stockwell BR. Lipid peroxidation in cell death. *Biochem Biophys Res Commun*. 2017;Jan 15; 482(3): 419-425.

Статья поступила в редакцию: 10.03.2022

Манаева Надежда Ивановна *– аспирант, Уральский государственный университет физической культуры, 454091, Россия, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, дом 1, e-mail: medcenteruzi@list.ru*

Сумная Дина Борисовна *– доктор медицинских наук, профессор, Уральский государственный университет физической культуры, 454091, Россия, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, дом 1, e-mail: sumniyd@mail.ru*

Кинзерский Антон Александрович *– кандидат медицинских наук, доцент, Уральский государственный университет физической культуры, 454091, Россия, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, дом 1, e-mail: antkinz@list.ru*

Садова Валентина Алексеевна *– кандидат медицинских наук, доцент, Уральский государственный университет физической культуры, 454091, Россия, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, дом 1, e-mail: val.l@mail.ru*

Титухов Ренат Юрьевич *– аспирант, Уральский государственный университет физической культуры, 454091, Россия, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, дом 1, e-mail: renat999661@yandex.ru*