

**Key words:** chronic lymphoid leukemia, cytokines, apoptosis.

УДК 611.12

КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ РЕПОЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

М.А. МИТУСОВА\*

В статье представлены результаты клинико-инструментального обследования 255 юных спортсменов представителей спортивных единоборств и игровых видов спорта в возрасте 9-11 лет. Нарушение реполяризации миокарда отмечалось у 33 (22,3%) юных спортсменов игровых видов спорта и 11 (10,3%) спортсменов занимающихся каратэ и достоверно чаще наблюдалось у юных спортсменов с дисплазиями соединительной ткани сердца.

**Ключевые слова:** юные спортсмены, спортивное сердце, нарушение реполяризации, дисплазия соединительной ткани сердца.

У высокотренированных спортсменов достаточно часто наблюдается синдром ранней реполяризации, наряду с другими *электrokардиографическими* (ЭКГ) критериями спортивного сердца [1]. По данным [2] синдром ранней реполяризации был у 33,8% спортсменов, тогда как изменение конфигурации зубца Т составляло 6,5%. Однако наличие уплощенных, двухфазных и тем более инверсных зубцов Т более 2 мм в двух или более отведениях на ЭКГ чаще всего следует рассматривать как висцеральные проявления перенапряжения сердечно-сосудистой системы.

Клиническая картина хронического перенапряжения характеризуется полиморфизмом симптомов, а также наличием функциональных изменений в различных органах и системах – *сердечно-сосудистой системе* (ССС), опорно-двигательном аппарате и др.

До настоящего времени основным проявлением хронического перенапряжения ССС у спортсменов считаются изменения процессов реполяризации на ЭКГ, либо нарушения ритма и проводимости сердца [3,4,5]. По мнению большинства исследователей, у высококвалифицированных спортсменов признаки хронического перенапряжения ССС, сопровождающиеся изменениями ЭКГ и требующими углубленного кардиологического обследования, составляют до 40%, против 11,8% у лиц, занимающихся массовым спортом [6]. Отдельно следует остановиться на проблеме нарушения реполяризации миокарда у юных спортсменов. Распространенность последней варьирует в пределах от 15 до 47% и достоверно чаще наблюдается у юных спортсменов с дисплазией соединительной ткани сердца [7].

**Материалы и методы исследования.** Всего было обследовано 255 юных спортсменов (107 спортсменов – представителей спортивных единоборств-каратэ и 148 – игровых видов спорта – футбол, баскетбол) в возрасте 9-11 лет, с тренировочным стажем 2-4 года, занимающихся 3-5 раз в неделю. В программу углубленного обследования были включены: осмотр специалистами (офтальмолог, отоларинголог, хирург, спортивный врач), опросники для родителей, стандартная ЭКГ покоя, ортопроба, тест с физической нагрузкой (велозргометрия), оценка вегетативного статуса, эхокардиография.

**Результаты и их обсуждение.** Нарушение реполяризации миокарда отмечалось у 33 (22,3%) юных спортсменов игровых видов спорта и 11 (10,3%) спортсменов занимающихся каратэ.

Анализ вариантов нарушения реполяризации продемонстрировал что достоверно чаще наблюдалось уплощение зубца Т передне-боковой (I, aVL, V5-V6) и нижней (II, III, aVF) локализации. Эхокардиографический скрининг выполненный в последовательном протоколе обследования спортсменов с нарушением процессов реполяризации (I группа – 44 человека) и на представительной выборке спортсменов без нарушения процессов реполяризации (II группа – 38 человек) показал, что *пролапс митрального клапана* (ПМК) был выявлен в 15,9% в I группе по сравнению с 7,9% во II группе. Аномально расположенные хорды левого желудочка составили 40,9% в I группе и 18,4% во II группе.

Оценка вегетативного статуса продемонстрировала, что симпатикотония преобладала у юных спортсменов I группы и составила 59,1% по сравнению с 29,8% во II группе. Ортостатическая проба, выполненная в двух группах юных спортсменов, продемонстрировала выраженный прирост частоты сердечных

сокращений у большинства юных спортсменов с нарушением процессов реполяризации.

Нарушение процессов реполяризации, сопровождающееся изменением зубца Т у юных спортсменов может быть проявлением как гиперсимпатикотонии (в условиях повышенной чувствительности миокарда к катехоламинам) так и возможными электrolитными нарушениями либо другими метаболическими нарушениями [8,9]. Оценка вегетативного статуса продемонстрировала, что гиперсимпатикотония преобладала у юных спортсменов с нарушением реполяризации и составила 59,1% против 29,8% в группе без нарушения процессов реполяризации. Ортостатическая проба рекомендованная специалистами спортивной медицины в самоконтроле спортсменов также продемонстрировала нарушение вегетативной регуляции у большинства юных спортсменов I группы. Есть сведения, что 70% спортсменов с ПМК выявляется нарушение процессов реполяризации в отведениях I, aVL, V5-V6, а также удлинение интервала QT, нарушение ритма [7]. Нарушение процессов реполяризации чаще всего обусловлено особенностями вегетативной регуляции с преобладанием гиперсимпатикотонии в условиях физических нагрузок во время тренировок. Однако нарушение реполяризации у спортсменов, несмотря на вполне благополучные прогнозы, в ряде случаев требует тщательного контроля в отдаленном от спорта периоде, что связано с возможным риском развития ряда сердечно-сосудистых заболеваний [10,11,12].

Таким образом, нарушение реполяризации у юных спортсменов чаще наблюдается в игровых видах спорта по сравнению со спортивными единоборствами и сопровождается нарушением вегетативного тонуса с преобладанием гиперсимпатикотонии в сочетании с дисплазией соединительной ткани сердца. В программе многоуровневого обследования спортсменов с нарушением процессов реполяризации целесообразно проведение эхокардиографического скрининга с целью уточнения характера морфологических изменений сердца.

**Литература**

1. Barry J. Maron, The Heart of Trained Athletes / Barry J. Maron, Antonio Pelliccia // Cardiac Remodeling and the Risks of Sports, Including Sudden Death Circulation.– 2006.– 114.– P. 1633-1644
2. Crouse, S.F. Electrocardiograms of collegiate football athletes / S.F.Crouse, T.Meade, B.E.Hansen, J.S. Green & S.E. Martin // Clinical Cardiology.– 2009.– 32(1)– P. 37–42.
3. Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes / A.Pelliccia [et al]//Circulation.– 2000.– 102.– P. 278–284.
4. Bjørnstad, H. Electrocardiographic findings of repolarization in athletic students and control subjects / H. Bjørnstad, L.Storstein, H.D.Meen, O.Hals // Cardiology.– 1994.– 84(1)– P. 51–60.
5. Serra-Grima, R. Marked ventricular repolarization abnormalities in highly trained athletes' electrocardiograms: clinical and prognostic implications. Clinical study: electrophysiology / R.Serra-Grima, M.Estorch, I.Carrió, M.Subirana, L.Bernà, T.Prat // J Am Coll Cardiol, 2000; 36:1310-1316 2000 by the American College of Cardiology Foundation.
6. Corrado, D. 12-lead ECG in the athlete: physiological versus pathological abnormalities / Corrado, D., Biffi, A., Basso, C., Pelliccia, A., Thiene, G. // Br. J. Sports Med.– 2009.– V. 43, P. 66–9676
7. Electrocardiographic Abnormalities in Young Athletes with Mitral Valve Prolapse Clinical / Grazyna Markiewicz-Łoskot [et. all] // Cardiology Volume 32, Issue 8, 2009.– P.35–39
8. Макаров, Л. М. ЭКГ в педиатрии / Л. М. Макаров– М., 2005.
9. Нормативные показатели ЭКГ у детей и подростков / под ред. проф. М. А. Школьниковой, И. М. Миклашевич, Л. А. Калинина.– М., 2010.– 232 с.
10. Dispersion of ventricular depolarization/repolarization: a non-invasive marker for risk stratification in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy / P. Turrini [et al]// Circulation.– 2001.–103.– P. 3075–80.
11. Corrado, D. Right bundle branch block, right precordial ST-segment elevation, and sudden death in young people / D. Corrado, C.Basso, G. Buja, A. Nava, L. Rossi, G. Thiene // Circulation.– 2001.– 103.– P. 710–7.
12. Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. Consensus document from the

\* Кафедра спортивной медицины Российского государственного университета физической культуры, спорта и туризма, 105122, Москва, Сиреневый бульвар, дом 4

Study Group of Sports Cardiology of the Working Group Cardiac Rehabilitation and Exercise Psychology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Disease of the European Society of Cardiology / A. Pelliccia [et al.]// Eur Heart J.– 2005.–26.– P. 1422–1445.

THE CLINICO-INSTRUMENTAL DIAGNOSTICS OF MIOCARDIOUS REPOLARIZATION ABNORMALITIES IN THE YOUNG SPORTSMEN

M.A. MITUSOVA

Russian State University of physical culture, sports and tourism,  
Chair of sports medicine, Moscow, Russia

In the article the results of clinico-instrumental check up in the 255 young sportsmen of different sporting combats and playing types of sports, aged 9-11 years old were presented. The myocardium repolarization abnormalities were found in 33 (22.3%) young sportsmen of playing types of sports and in 11(10.3%) sportsmen doing karate and for sure more often it was observed in young sportsmen suffering from conjunctive tissue of the heart dysplasia.

**Key words:** young sportsmen, repolarization abnormalities, conjunctive tissue of the heart dysplasia.

УДК: 616.12 – 005.4 – 008.9:615.849.19

НИЗКОИНТЕНСИВНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ (обзор литературы)

А.В. ДОНЦОВ\*

В данной обзорной статье освещены общие особенности патогенеза метаболического синдрома и ишемической болезни сердца. Обращено внимание на недостаточную эффективность традиционной медикаментозной терапии в коррекции таких патологических процессов, как перекисное окисление липидов, воспаление, гиперлипидемия, нарушения микроциркуляции. Приведены сведения о биологических и физиологических эффектах низкоинтенсивного лазерного излучения, которые могут повысить эффективность медикаментозного лечения больных ишемической болезнью сердца с метаболическим синдромом.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, метаболический синдром, лазерная терапия

*Ишемическая болезнь сердца* (ИБС) у больных с *метаболическим синдромом* (МС) протекает на фоне активации перекисного окисления липидов, повышенного уровня лептина, инсулинорезистентности, субклинического воспаления [28,40]. Однако имеющиеся медикаментозные способы коррекции нарушений липидного и углеводного обмена у данной категории больных не обеспечивают в достаточной мере антиоксидантного эффекта и не направлены на преодоление резистентности к лептину и инсулину, что диктует необходимость поиска новых методов терапии.

С 80 годов XX века в клинической практике стали широко использоваться лечебные эффекты *низкоинтенсивного лазерного излучения* (НИЛИ) [8,17,24,27, 29]. Наиболее важными для практики лечебными эффектами лазерной терапии являются: сосудорасширяющий, противовоспалительный, иммунокорректирующий, детоксикационный, метаболический, обезболивающий, трофико-регенераторный [26,34]. Широта и разноплановость биологических эффектов НИЛИ свидетельствуют о том, что оно способно влиять на ключевые регуляторные системы организма.

На сегодняшний день известны следующие механизмы действия НИЛИ на организм: антиоксидантное действие [5,9,10,32], активизация транспортных и метаболических процессов [33], усиление микроциркуляции, мембраностабилизирующее и антигипоксическое действие [3,6,11]. В то же время анализ литературы показывает, что механизмы действия лазерного излучения изучены пока недостаточно.

В наиболее общем плане универсальность биологического действия НИЛИ объясняется влиянием на молекулярный и клеточный уровни регуляции гомеостаза. По мнению А.В. Гейниц с соавт., в условиях патологии НИЛИ способно оказывать регулирующее воздействие на нарушенные механизмы гомеостаза [12]. При этом основой лечебного эффекта является не столько действие физического фактора, сколько активизация процессов саморегулирования организма.

Результаты экспериментальных исследований говорят о том, что основой биологического действия НИЛИ является передача энергии квантов излучения окружающим молекулам с последующей активацией кислородозависимых механизмов, в первую очередь – окислительного фосфорилирования в митохондриях [31]. При этом действие фотонов лазерного света позволяют ликвидировать дефицит энергии на информационно-энергетическом уровне адаптационных реакций [19].

В работе Н.Б. Амирова было установлено, что НИЛИ может стимулировать активность важнейших биоэнергетических энзимов-дегидрогеназы и цитохромоксидазы, АТФ-азы и ацетилхолинэстеразы, кислой и щелочной фосфатазы и других ферментов клеточного метаболизма, что свидетельствует о наличии единных точек приложения энергии лазерного излучения, которыми являются мембраны и другие молекулярные структуры [2]. НИЛИ способствует активации биоэнергетических процессов в клетках поверхности тела, митохондриях нервных клеток, а так же снижению уровня активности церулоплазмينا, улучшению активности сульфгидрильных групп. На фоне *лазеротерапии* (ЛТ) отмечается снижение активности ЛДГ и изменение ее фракционного состава, а отсутствие на энзимореграммах фракций ЛДГ<sub>2</sub> и ЛДГ<sub>5</sub> на 7 сутки свидетельствуют о подавлении анаэробных и активации аэробных процессов [2].

При гипоксии в условиях недостатка кислорода происходит восстановление ферментов-переносчиков в дыхательной цепи и падение трансмембранного потенциала митохондрий. Лазерное излучение приводит к реактивации этих ферментов (например, цитохромоксидазы), что восстанавливает поток электронов в дыхательной цепи и повышает трансмембранный потенциал митохондрий, при этом увеличивается продукция АТФ в клетках, активируется транспорт Ca<sup>2+</sup> [20]. Повышение продукции АТФ и концентрации ионов Ca<sup>2+</sup> в клетке приводит к стимуляции внутриклеточных процессов.

В клиническом отношении оптимальным является такой способ воздействия на организм, при котором происходит непосредственное взаимодействие НИЛИ с компонентами крови: клетками, липопротеинами и белками. Фотомодификация хотя бы части циркуляторного пула клеток крови, в частности лейкоцитов, за счёт сдвига в уровне их эффекторных функций (продукции различных «сигнальных» веществ, например, цитокинов) может быть основой для наблюдаемых в клинике явлений генерализации лечебных эффектов НИЛИ независимо от места локализации его воздействия. Так, было показано, что наиболее выраженные положительные эффекты лазеротерапии больных стенокардией, инфарктом миокарда и другими заболеваниями были получены при использовании световода, с помощью которого подводили НИЛИ в локтевую вену больного [22,25].

Гиперактивация свободнорадикальных процессов при МС влечет за собой целый каскад патологических процессов, лежащих в основе ряда заболеваний, Атеросклероз, ИБС, артериальная гипертония являются наиболее изученными видами патологии, в развитии которых большое значение приобретает неконтролируемая генерация пероксидов. При ИБС одним из ключевых моментов в развитии ишемического повреждения клеток является усиление процессов ПОЛ с ответной реакцией в виде активации ферментов системы антиоксидантной защиты [5,10]. Однако со временем усиленная продукция свободных радикалов и эндоперекисей приводит к истощению антиоксидантной системы, что требует использования антиоксидантной терапии [4,13].

Основываясь из экспериментальных данных об антиоксидантной активности некоторых витаминов (А, С, Е), предпринимались попытки их использования для коррекции дисбаланса у больных сердечно-сосудистой патологией, однако их клиническая эффективность не была подтверждена на практике [15,37]. А изучение возможности применения ферментов-антиоксидантов (каталазы, супероксиддисмутазы) для коррекции процессов ПОЛ проводилось пока только в эксперименте [38,42].

Большими возможностями для воздействия на механизмы антиоксидантной защиты обладает НИЛИ. Большинство исследователей, как в эксперименте, так и в клинике, отмечают снижение под влиянием ЛТ активности ПОЛ в сыворотке крови и других структурах, что сопровождалось активацией антиоксидантных механизмов [4,18,43]. Известно, что НИЛИ способно активизировать окислительно-восстановительные процессы в митохондриях путем повышения каталазной активности – одного из ключевых компонентов антиоксидантной системы [26]. Изменение активно-

\* ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н.Бурденко» МЗ РФ, ул. Студенческая, 10, г. Воронеж, 394000