

студенческой организации / Н.Г. Соколов // Ученые записки Университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2008. – № 12 (46). – С. 73-78.

4. Соколов, Н.Г. Структурно-функциональная модель управления деятельностью общественной спортивной студенческой организации (на примере МОО «Северо-Западная студенческая баскетбольная лига») / Н.Г. Соколов // Ученые записки Университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 10 (56). – С. 93-97.

**Контактная информация:** dept.kfk@engesc.ru

УДК 616.1

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА**

*Алексей Сергеевич Солодков, заслуженный деятель науки РФ,*

*доктор медицинских наук, профессор,*

*Национальный государственный университет физической культуры,*

*спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург,*

*(НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)*

*Константин Сергеевич Шуленин, кандидат медицинских наук, докторант,*

*Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова МО РФ, Санкт-Петербург*

### **Аннотация**

Высокая симпатическая активность оказывает существенное влияние на течение гипертонической болезни, ее профилактику, прогноз и выбор лечебной тактики. При всех вариантах ремоделирования левого желудочка у больных гипертонической болезнью определяется повышение симпатической активности, проявляющееся уменьшением показателей накопления и увеличением скорости вымывания  $^{123}\text{I}$  – метайдобензилгуанидина. Наибольший уровень симпатической активности в миокарде левого желудочка отмечался у лиц с гипертонической болезнью, имеющих нормальную геометрию левого желудочка, т.е. на начальном этапе его ремоделирования.

**Ключевые слова:** гипертоническая болезнь, особенности ее течения, симпатическая нервная система,  $^{123}\text{I}$  – метайдобензилгуанидин, ремоделирование левого желудочка.

## **CHARACTERISTICS OF THE HYPERTENSIVE DISEASE UNDER THE DIFFERENT VARIANTS OF THE LEFT VENTRICLE REMODELING**

*Alexey Sergeevich Solodkov, the honored worker of RF science,*

*doctor of medical sciences, professor,*

*The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health,*

*St.-Petersburg*

*Konstantin Sergeevich Shulenin, the candidate of medical sciences, doctorant,*

*The Kirov Military Medical Academy, St.-Petersburg*

### **Annotation**

High sympathetic activity has a significant impact on the course of essential hypertension, prognosis and choice of treatment policy. Under the all variants of left ventricular remodeling among the the hypertension patients the sympathetic activity increase is observed manifesting by decrease of accumulation indexes and increase of washout rates of  $^{123}\text{I}$  - metaydobenzilguanidin. The highest level of left ventricular myocardium sympathetic activity has been registered among essential hypertension patients with correct left ventricular geometry, i.e. at the initial stage of its remodeling.

**Keywords:** essential hypertension, features of its flow, sympathetic nervous system,  $^{123}\text{I}$  - metaydobenzilguanidin, left ventricular remodeling.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Нарушение нейрогенной регуляции кровообращения является общепризнанным фактором, формирующим целый комплекс устойчивых патологических изменений в сердечно-сосудистой системе при гипертонической болезни (ГБ). Роль этих изменений

особенно существенна на этапе становления заболевания, когда у большинства больных имеют место клинические и лабораторные признаки, свидетельствующие о симпатикотонии [11]. Высокая симпатическая активность оказывает влияние на течение болезни, прогноз и выбор лечебной тактики. Повышение симпатической активности обусловлено в первую очередь расстройством центральных механизмов регуляции кровообращения [5,12], а также изменением чувствительности барорецепторов [2,17]. Кроме того, симпатикотония может быть связана как с увеличением количества и/или чувствительности адренорецепторов, а так и с нарушением обратного захвата норадреналина из синаптической щели [15]. В этой связи изучение различных проявлений симпатического влияния на сердечно-сосудистую систему является актуальной проблемой современной медицины, физиологии и адаптивной физической культуры.

На протяжении последних десятилетий большое развитие получили методы радиоизотопного исследования симпатической иннервации сердца человека, основанные на использовании радиофармпрепаратов (РФП), получивших название «нейрональных маркёров» [16]. Применение этих РФП позволяет получать изображения различных структур симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) в сердце и оценивать их функциональную активность [3]. Одним из наиболее часто используемых в нашей стране «нейрональных маркёров» является  $^{123}\text{I}$  – метайодобензилгуанидин (МЙБГ). Распределение МЙБГ в сердце отражает постганглионарный пресинаптический захват норадреналина симпатическими нервными окончаниями, так как до 70% его активно переносится через мембрану и транспортируется в аксоплазматические везикулы [18]. Таким образом, поглощение МЙБГ является маркером обратного нейронального захвата. В условиях симпатикотонии, когда симпатические окончания начинают активно секретировать норадреналин, он также активно подвергается обратному нейрональному захвату. При этом захват МЙБГ уменьшается, так как все транспортные системы работают на обратный нейрональный захват норадреналина. В то же время вымывание или клиренс МЙБГ увеличивается, так как он, не будучи поглощённым в синапсе, легко удаляется. Эти особенности и позволяют оценить патологические изменения целостности и функционального состояния пресинаптических нервных окончаний в сердце.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании данных, полученных с помощью сцинтиграфии миокарда с МЙБГ, изучить особенности функционального состояния и характера распределения симпатических нервных окончаний в сердце у больных ГБ при различных вариантах ремоделирования левого желудочка (ЛЖ).

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве основной группы выступили 67 мужчин, страдающих ГБ (средний возраст  $45,1 \pm 8,3$  лет). Первичное обследование больных проводилось на фоне полной отмены антигипертензивной терапии в течение не менее 3 дней. Оно имело своей целью исключение вторичной природы артериальной гипертензии (АГ), поиск признаков поражения органов-мишеней, выявление сопутствующей сердечно-сосудистой патологии и оценку общего сердечно-сосудистого риска [1,10]. Количество лиц с I стадией ГБ составило 20 человек, со II стадией ГБ – 47 человек. Распределение пациентов по степени АГ было приблизительно одинаковым. Лица с III стадией ГБ или симптоматической АГ, ишемической болезнью сердца, гемодинамически значимыми нарушениями сердечного ритма и проводимости, застойной сердечной недостаточностью в исследование не включались. Группу контроля составили 12 практически здоровых мужчин с нормальным АД (средний возраст  $40,5 \pm 4,1$  лет). В последующем на основании эхокардиографических данных согласно общепринятым критериям [1, 10] все пациенты основной группы были разделены на 4 подгруппы в зависимости от варианта ремоделирования ЛЖ. Так, количество пациентов с нормальной геометрией ЛЖ

(НГЛЖ) составило 12 человек, с концентрическим ремоделированием ЛЖ (КРЛЖ) – 13, с концентрической и эксцентрической гипертрофией ЛЖ (КГЛЖ и ЭГЛЖ) – 32 и 10 человек соответственно.

В рамках программы исследования всем пациентам основной и контрольной групп проводилась сцинтиграфия миокарда с МЙБГ. Исследование выполнялось на двухдетекторной гамма-камере E.Cam («Siemens»). Для уменьшения лучевой нагрузки на щитовидную железу пациентам назначали йодид натрия (в суточной дозе 100 мг) в течение 3 дней до и 3 дней после исследования. Спустя 20 минут после введения МЙБГ в дозе 2,25 – 2,75 МБк/кг выполняли планарную сцинтиграфию с последующей однофотонной эмиссионной компьютерной томографией (ОФЭКТ) для получения плоскостного изображения срезов миокарда по короткой оси, расположенных концентрически от верхушки к основанию сердца, с автоматической нормализацией по отношению к сегменту с максимальной аккумуляцией РФП. При этом изображение миокарда было разделено на 16 стандартных эхокардиографических сегментов [4, 7] с дополнительным выделением верхушки (рисунок 1). Через 4 часа после введения РФП проводили повторную сцинтиграфию в планарном режиме.

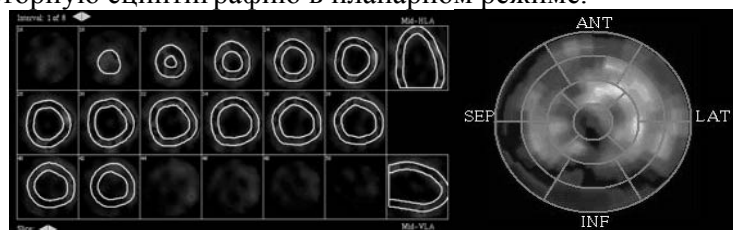


Рисунок 1. Получение плоскостного изображения срезов миокарда ЛЖ по короткой оси методом полярного картирования с помощью ОФЭКТ (ANT – передняя стенка, LAT – боковая стенка, INF – нижняя стенка, SEP – межжелудочковая перегородка)

Для оценки общей активности симпатических нервных окончаний в сердце определялись отношения активности РФП над сердцем и средостением как для ранних (Н/Ме), так и для отсроченных (Н/Мд) сцинтиграмм, а также рассчитывался показатель вымывания или клиренса МЙБГ из миокарда. Кроме этого, оценивали размеры зон и степень нарушений накопления МЙБГ в миокарде ЛЖ, по которым косвенно судили о регионарных изменениях плотности симпатических нервных окончаний. Накопление МЙБГ считалось нормальным, когда процент РФП в соответствующем сегменте составлял не менее 70% от максимального уровня. Умеренным и существенным считали снижение аккумуляции МЙБГ до 50% и более 50% от уровня максимального накопления соответственно [3].

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с учетом существующих требований к анализу медико-биологических исследований [9] с помощью пакета прикладных программ «Statistica 6.0 for Windows».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение данных, полученных при выполнении планарной сцинтиграфии миокарда с МЙБГ у больных ГБ с различными вариантами ремоделирования ЛЖ, позволило установить у них следующие особенности накопления этого РФП в сердце (диаграмма 1).

Наименьшие значения ранних и отсроченных показателей захвата МЙБГ отмечались у больных ГБ с НГЛЖ ( $1,50 \pm 0,08$  и  $1,61 \pm 0,09$  соответственно,  $p < 0,05$ ). Во всех остальных подгруппах помимо достоверного усиления захвата РФП существенных различий не наблюдалось ( $p > 0,05$ ). В группе контроля ранние и отсроченные показатели захвата МЙБГ были достоверно больше ( $1,89 \pm 0,29$  и  $2,08 \pm 0,32$  соответственно,  $p < 0,05$ ), чем во всех без исключения подгруппах больных ГБ.

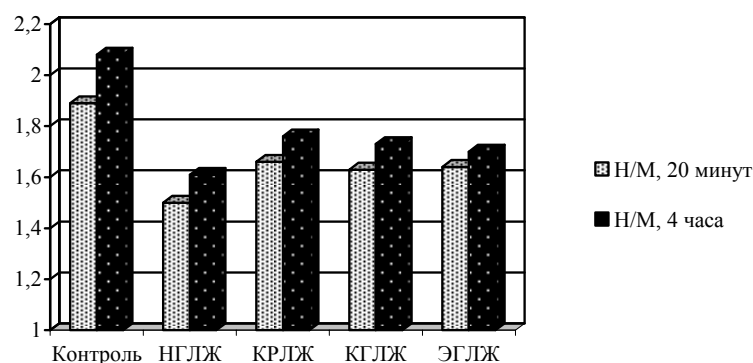


Диаграмма 1. Ранние и отсроченные показатели накопления МЙБГ в миокарде у больных ГБ при различных вариантах ремоделирования ЛЖ.

Сравнение показателей вымывания МЙБГ из сердца у больных ГБ с различными вариантами ремоделирования ЛЖ выявило те же закономерности (диаграмма 2). Так у больных ГБ с НГЛЖ определялась наибольшая величина вымывания МЙБГ ( $35,6 \pm 4,6$ ,  $p < 0,05$ ), а в остальных подгруппах этот показатель был достоверно меньше и не имел существенных отличий ( $p > 0,05$ ). Тем не менее, во всех подгруппах основной группы в сравнении с контролем наблюдалось достоверное увеличение показателя вымывания МЙБГ из сердца ( $23,6 \pm 7,3$ ,  $p < 0,05$ ).

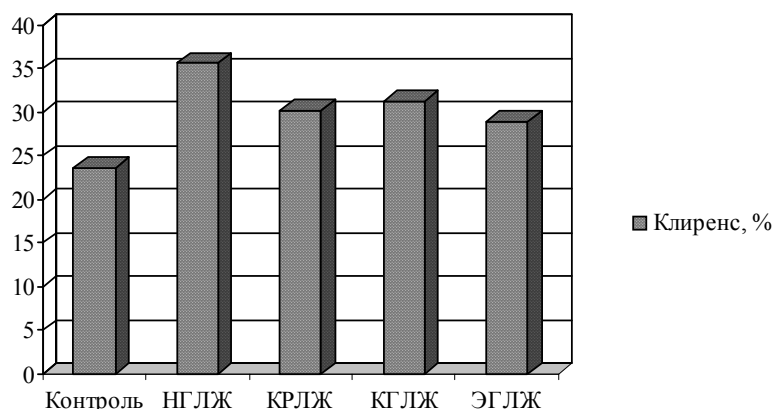


Диаграмма 2. Скорость вымывания (клиренс) МЙБГ из миокарда у больных ГБ при различных вариантах ремоделирования ЛЖ.

Таким образом, анализ показателей раннего и отсроченного захвата МЙБГ и его вымывания из миокарда позволяет говорить о принципиальных отличиях симпатической активности сердца у больных ГБ с различными вариантами ремоделирования ЛЖ. Так, наибольшая симпатическая активность отмечалась в подгруппе больных ГБ, имеющих НГЛЖ. По мере изменения нормальной геометрии ЛЖ, уровень симпатической активности снижается, оставаясь приблизительно одинаковым в остальных подгруппах больных ГБ и превышающим, тем не менее, показатели контрольной группы.

Результаты ОФЭКТ миокарда с МЙБГ подтвердили наличие неоднократно описанного в литературе физиологического снижения накопления РФП в области нижней стенки и перегородки ЛЖ, максимально выраженного в базальных сегментах, у всех обследованных больных ГБ и пациентов контрольной группы. При изменении геометрии ЛЖ у больных ГБ отмечались локальные изменения накопления РФП. Так при наличии НГЛЖ у больных ГБ определялось достоверное уменьшение накопления

МЙБГ в переднем базальном сегменте ( $65,8 \pm 5,4$  %,  $p < 0,05$ ). При КРЛЖ было снижено накопление в переднем перегородочном среднем сегменте ( $62,8 \pm 8,1$  %,  $p < 0,05$ ), при КГЛЖ – заднем среднем сегменте ( $84,3 \pm 13,4$  %,  $p < 0,05$ ), а при ЭГЛЖ – в перегородочном среднем ( $52,8 \pm 17,1$  %,  $p < 0,05$ ). В этом же сегменте ЛЖ у пациентов с НГЛЖ выявлялось достоверное увеличение накопления МЙБГ ( $64,8 \pm 5,9$  %,  $p < 0,05$ ). У пациентов контрольной группы отмечалось достоверное уменьшение накопления МЙБГ в боковом среднем сегменте ( $73,2 \pm 10,5$  %,  $p < 0,05$ ) и увеличение накопления РФП в боковом базальном ( $84,7 \pm 10,1$  %,  $p < 0,05$ ) и перегородочном базальном сегментах ( $68,1 \pm 11,6$  %,  $p < 0,05$ ) в сравнении с больными ГБ.

Таким образом, характер накопления МЙБГ в миокарде ЛЖ у больных ГБ, отражающий распределение симпатических нервных окончаний, имеет те же закономерности, что и у здоровых лиц, и заключается в снижении накопления РФП в области нижней стенки и перегородки. При этом у больных ГБ не отмечается диффузных изменений в равномерности накопления МЙБГ при изменении геометрии ЛЖ, а выявляются лишь отдельные локальные отличия накопления РФП, носящие сегментарный характер.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты планарной сцинтиграфии миокарда с использованием МЙБГ убедительно указывают на достоверное повышение симпатической активности у больных ГБ в сравнении со здоровыми лицами. Похожие результаты, указывающие на уменьшение захвата МЙБГ и увеличение скорости его вымывания из миокарда, уже были получены в ряде исследований [8,20]. Тем не менее, в доступной литературе крайне мало сведений, касающихся особенностей изменений активности симпатических нервных окончаний в миокарде у больных ГБ в зависимости от характера структурных изменений ЛЖ. В частности, имеются данные о преобладании активности симпатических нервных окончаний в сердце у больных ГБ при наличии гипертрофии ЛЖ (ГЛЖ) в сравнении с пациентами без ГЛЖ [14].

Однако результаты, полученные нами, наглядно показывают достоверное преобладание симпатической активности в миокарде больных ГБ без структурных изменений ЛЖ по сравнению с пациентами, имеющими те или иные варианты ремоделирования ЛЖ. Это находит подтверждение в данных некоторых исследований [6], в которых на основании ультраструктурных и гистохимических методов были установлены две фазы изменений симпатических нервных окончаний в процессе развития ГБ. В первую фазу, когда отсутствуют серьёзные структурные изменения сердца, происходит резкое увеличение размеров нейронов и реактивные изменения их органелл. При прогрессировании заболевания и формировании гипертрофии ЛЖ наступает вторая фаза, характеризующаяся прогрессирующим истощением количества норадреналина в синапсах, нарастанием включений в перикарион и деструкцией органелл, что приводит к снижению адаптационно-трофического воздействия симпатического отдела ВНС на сердце.

В этой связи большие надежды были возложены нами на выявление локальных изменений накопления МЙБГ у больных ГБ с различными вариантами ремоделирования ЛЖ. Однако существенных особенностей в равномерности накопления МЙБГ в миокарде нам выявить не удалось. Возможно, это связано с особенностью методики, оценивающей локальный характер распределения МЙБГ в процентах от зоны с наибольшим его накоплением, что является не совсем корректным в виду значимых различий в общей симпатической активности в сердце в выделенных подгруппах больных ГБ.

### ВЫВОДЫ

1. При всех вариантах ремоделирования ЛЖ у больных ГБ определяется повышение симпатической активности, проявляющееся уменьшением показателей нако-

пления и увеличением скорости вымывания МЙБГ, полученных при планарной сцинтиграфии миокарда.

2. Наибольший уровень симпатической активности в миокарде ЛЖ отмечается у больных ГБ, имеющих нормальную геометрию ЛЖ, т.е. на начальном этапе его структурно-функционального ремоделирования.

3. Существенных особенностей в равномерности локального накопления МЙБГ в ЛЖ по данным ОФЭКТ миокарда у больных ГБ с различными вариантами его ремоделирования не установлено.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Т. 7. – № 6, приложение 2. – С. 3-32.

2. Барорефлекторная регуляция кровообращения в условиях диастолической дисфункции у больных гипертонической болезнью с различными типами гипертрофии левого желудочка / Зверев О.Г., Зверев Д.А., Шлойдо Е.А., Меркулова Н.К., Петунин С.Н. // Вестник аритмологии. – 2001. – № 21. – С. 51-55.

3. Радионуклидная диагностика для практических врачей / под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова. – Томск : SST, 2004. – 394 с.

4. Фейгенбаум, Х. Эхокардиография : пер. с англ. / Х. Фейгенбаум. – М. : Видар, 1999. – 512 с.

5. Цырлин, В.А. Роль адренергических механизмов мозгового ствола в центральной регуляции кровообращения / В.А. Цырлин, Р.С. Хрусталева // Вестник аритмологии. – 2001. – № 22. – С. 75-80.

6. Швалев, В.Н. Патоморфологические изменения симпатического отдела вегетативной нервной системы и сердечно-сосудистая патология // Архив патологии. – 1999. – № 3. – С. 27-34.

7. Шиллер, Н. Клиническая эхокардиография / Н. Шиллер, М.А. Осипов. – М. : Практика, 2005. – 344 с.

8. Шляхто, Е.В. Причины и последствия активации симпатической нервной системы при артериальной гипертензии / Е.В. Шляхто, А.О. Конради // Артериальная гипертензия. – 2003. – Т. 9. – № 3. – С. 9-17.

9. Юнкеров, В.И. Основы математико-статистического моделирования и применения вычислительной техники в научных исследованиях : лекции для адъюнктов и аспирантов / В.И. Юнкеров ; под ред. В.И. Кувакина. – СПб. : [б.и.], 2000. – 140 с.

10. ESH-ESC Guidelines Committee. 2007 guidelines for the management of arterial hypertension // J. Hypertens. – 2007. – Vol. 25. – P. 1105-1187.

11. Julius, S. Sympathetic overactivity in hypertension / S. Julius, S. Nesbitt // Am. J. Hypertens. – 1996. – Vol. 9. – P. 113-120.

12. Kuo, T. Altered frequency characteristic of central vasomotor control in SHR / T. Kuo, C. Yang // Am. J. Physiol. – 2000. – Vol. 278. – P. H201-H207.

13. Kuwahara, T. Direct evidence of impaired cardiac sympathetic innervation in essential hypertensive patients with left ventricular hypertrophy / T. Kuwahara, M. Hamada, K. Hiwada // J. of Nucl. Med. – 1998. – Vol. 39. – P. 1486-1491.

14. Myocardial imaging with <sup>123</sup>I-metaiodobenzylguanidine in essential hypertension and renovascular hypertension / Ohya Y., Sasaki M., Fujishima S., Kagiya S., Onaka U., Kaseda S., Ohmori S., Kuwabara Y., Abe I., Fujishima M. // Clin. Exp. Hypertens. – 2001. – Vol. 23 (4). – P. 293-304.

15. Palatini, P. Sympathetic overactivity in hypertension: a risk factor for cardiovascular disease // Current. Hypertens. Reports. – 2001. – Vol. 3 (Suppl. 1). – P. 53-59.

16. Raffel, D. Assessment of cardiac nerve integrity with positron emission tomography / D. Raffel, D. Wieland // Nucl. Med. Biol. – 2001. – Vol. 28. – P. 541-559.

17. Autonomic function in hypertensive and normotensive subjects / Sevre K., Lefrandt J., Nordby G., Os I., Mulder M., Gans R., Rostrup M., Smit A. // Hypertension. – 2001. – Vol. 37. – P. 1351-1359.

18. Shapiro, B. Radiochemistry and kinetics of <sup>131</sup>I-MIBG and <sup>123</sup>I-MIBG. Clinical implications of the use of <sup>123</sup>I-MIBG / B. Shapiro, M. Gross // Med. Pediatr. Oncol. – 1987. – Vol. 15. – P. 170-177.

19. Clinical relationship of myocardial sympathetic nervous activity to cardiovascular functions in chronic heart failure : assessment by myocardial scintigraphy with <sup>123</sup>I-metaiodobenzilguanidine / Wada Y., Miura M., Fujiwara S., Mori S., Seiji K., Kimura T. // Tohoku J. Exp. Med. – 2003. – Vol. 201. – P. 261-270.

20. Improvement of insulin resistance by troglitazone ameliorates cardiac sympathetic nervous dysfunction in patients with essential hypertension / Watanabe K., Komatsu J., Kurata M., Inaba S., Ikeda S., Sueda S., Suzuki J., Kohara K., Hamada M. // J. Hypertens. – 2004. – Vol. 22 (9). – P. 1761-1768.

**Контактная информация:** serayadaria@bk.ru

**УДК 796.015.59**

### **СТАРТОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЯХ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ: ИНТЕГРАЦИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ**

*Наиль Леватович Сулейманов, кандидат педагогических наук, преподаватель,*

*Андрей Александрович Пономарев, кандидат педагогических наук,  
старший преподаватель.*

*Волгоградская государственная академия физической культуры (ВГАФК)*

#### **Аннотация**

Предложен сравнительный анализ стартового положения в соревновательных упражнениях тяжелоатлетов, основанный на выявлении в доступной нам научной литературе оптимальных параметров техники имеющих фактическое применение на практике, а также делается попытка научного обоснования личного опыта тренеров.

**Ключевые слова:** стартовое положение, оптимальные параметры техники, тяжелоатлеты, теория и практика.

### **START POSITION IN WEIGHT-LIFTERS' COMPETITIVE EXERCISES: INTEGRATION OF THE THEORY AND PRACTICE**

*Nail Levatovich Suleymanov, the candidate of pedagogical sciences, teacher,*

*Andrey Aleksandrovich Ponomarev, the candidate of pedagogical sciences, senior teacher,  
The Volgograd State Physical Education Academy*

#### **Annotation**

The comparative analysis of the start position in weight-lifters' competitive exercises has been offered based on the revealing in the available scientific literature of the optimal technique parameters that have actual application, and also an attempt to give a scientific credence to personal coaches' experiences was made.

**Keywords:** start position, optimal technique parameters, weight-lifters, theory and practice.

### **ВВЕДЕНИЕ**

О рациональной технике выполнения упражнений рывок и толчок написано немало научно-методической литературы. Вместе с тем, далеко не все теоретические положения применяются на практике и, наоборот, многие практические наработки, полученные тренерами в залах методом проб и ошибок, показывают свою состоятельность, но не имеют теоретического обоснования [1,2].

В настоящее время общепризнано, что техника должна быть индивидуализирована [3,4]. Однако, несмотря на множество частных различий в технике разных тяже-