

СТОХАСТИЧЕСКИЙ И ХАОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕРТЕБРОНЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ВИЗУАЛЬНОЙ АНАЛОГОВОЙ ШКАЛЫ БОЛИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКИХ МЫШЕЧНО-СКЕЛЕТНЫХ БОЛЕЙ

В.М. ЕСЬКОВ*, А.Г. ТОМЧУК*, В.А. ШИРОКОВ**

* БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия
** ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия»,
ул. Репина, 3, Екатеринбург, Свердловская обл., 320014, Россия

Аннотация. Предпринята попытка доказать эффективность нестандартного для России метода лечения болевого синдрома при поясничном остеохондрозе. Проведено сравнительное исследование эффективности фармакотерапии и тракционного лечения, с применением тех же методов в сочетании с методами психотерапии. В исследовании участвовало 150 пациентов, которые были разделены на 3 группы по 50 человек в каждой. Одним из основных критериев выбора пациентов для исследования являлся длительный болевой анамнез с ранее неэффективным, длительным лечением различными стандартными схемами, применяемыми в поликлиниках и стационарах. Эффективность лечения оценивалась путем проведения хаотического анализа основных параметров, имеющих значимость при данной патологии, таких как боль и вертеброневрологические показатели. Выявлено преимущество комплексного подхода в лечении хронических мышечно-скелетных болей.

Ключевые слова: боль, миофасциальный триггер, тракция, хаос, стохастика, квазиаттрактор.

STOCHASTIC AND CHAOTIC ANALYSIS OF INDICATORS VERTEBRONEUROLOGICAL AND VISUAL ANALOG SCALE PAIN IN THE COMPLEX TREATMENT OF CHRONIC MUSCULOSKELETAL PAIN

V.M. ESKOV*, A.G. TOMCHUK*, V.A. SHIROKOV**

* Surgut State University, str. Lenina, 1, Surgut, 628400, Russia
** Ural State Medical Academy, Str. Repin, 3, Ekaterinburg, Sverdlovsk region, 320014, Russia

Abstract. It was presented the attempt of scientific proving of nonstandard method for nociceptor syndrome of spinal osteochondroz (in Russia). We present the comparison between pharmacotherapy and tractioned manipulation effectiveness and the same methods with addition of psychotherapy methods. It was investigated 50 patients which were divided on 3 groups (with 50 patients in every group). The main criteria for such dividing were nociceptive anamnesis with previously therapies according to standard schemes (usually applied in hospital). The effectiveness of such methods was calculated according to new methods of chaotic dynamic of diagnostic parameters for such pathology (such as nociception, and vertebrology parameters). It was demonstrated the complex therapies (our methods) in comparison with other methods of such diseases (more usually introduced in clinic).

Key words: pain, myofascial trigger traction, chaos, stochastics, quasiattractor.

Введение. Боль в нижней части спины является самой частой причиной обращения за медицинской помощью, обуславливая временную нетрудоспособность работающего населения и инвалидизацию [17]. Основными факторами риска при таких патологиях являются гиподинамия и психоэмоциональные перегрузки, которые повышают риск развития хронизации болевого синдрома [4, 5, 8, 19, 22].

Проблема хронического болевого синдрома усугубляется неэффективностью хирургического лечения. Так «синдром неудачно прооперированного позвоночника» отмечается в 5-28% случаев. В ряде случаев это даже усиливает ипохондрию пациента с дальнейшим развитием катастрофизации боли [4, 5, 19, 22]. Все это выливается в затяжные изменения настроения, от гипотимии до дисфории, с дальнейшим переходом в депрессивное состояние. Из выше сказанного можно сделать вывод, что традиционно применяемые методы лечения боли не дают достаточного эффекта, т.к. не представляется возможным воздействие на все звенья патогенеза хронических мышечно-скелетных болей у данного контингента больных [4, 5, 19, 20, 22].

Известный факт, что в основе боли в опорно-двигательном аппарате при остеохондрозе позвоночника лежат патологические механизмы: воспаление, отек и мышечное напряжение. Если боль сопутствует диско-радикулярному конфликту, то воспаление носит характер локального асептического аутоим-

мунного воспаления. Кроме того, если в патологический процесс вовлечен нервный корешок, включаются механизмы невропатического болевого синдрома, что является более вязким и трудно преодолимым состоянием, нежели ноцицептивная боль. Такое состояние встречается как при диско-невральном конфликте, так и при различных туннельных синдромах, зачастую имитирующих диско-радикулярный конфликт. В том и другом случае подходы к лечению имеют как общие моменты, так и отличия [5, 19, 22].

Гиподинамия, изменение биомеханики организма, длительное воздействие внешних неблагоприятных факторов на организм, приводит к выраженному хроническому напряжению в мышцах с дальнейшим формированием миофасциальных триггеров. Миофасциальные триггеры – это участки мышечной ткани (чаще веретенообразной, овальной или округлой формы), болезненные при пальпации. При воздействии неблагоприятных факторов накапливающие отек и воспаление, чрезмерное мышечное напряжение. Со временем мышца изменяет свою структуру, в её толще формируется фиброз, тем самым уменьшается амплитуда натяжения и сокращения мышцы и процесс движения в ней становится еще более болезненным. Существует мнение, что миофасциальный триггер является одним из самых вязких и трудно поддающихся лечению патологических состояний, вовлекающих мягкие ткани, при заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Стоит обратить внимание, что по разным литературным данным триггеры сопутствуют боли в опорно-двигательном аппарате в 70-95% случаев, в особенности при хроническом болевом синдроме. При воздействии острых или хронических психоэмоциональных перегрузок, все обладатели миофасциальных триггеров отмечают усиление боли от умеренной до выраженной. В свою очередь ипохондрическая фиксация на своем состоянии еще больше усиливает и укрепляет боль в организме, что является центральным механизмом боли [4, 5, 19, 21-22].

Не стоит забывать и о клинически значимом спондилоартрозе, который в большинстве случаев сочетается с болями при остеохондрозе позвоночника. Таким образом, боль в нижней части спины является одной из важных проблем патологии позвоночника.

В этой связи нами была поставлена следующая цель исследования - поиск наиболее рациональных методов и схем лечения различных болевых синдромов при остеохондрозе позвоночника на основании хаотического анализа выраженности боли и вертеброневрологических показателей в разные периоды терапии.

Объекты и методы исследования. В условиях специализированного вертебологического центра г. Сургута наблюдались и получили лечение 150 пациентов, из них 60 мужчин и 90 женщина в возрасте от 24 до 63 лет с различными неврологическими проявлениями остеохондроза поясничного отдела позвоночника. Обследованные 150 пациентов распределялись по трем группам, при этом в группах не отмечалось существенных различий по возрасту, полу, сопутствующей патологии, которые могли влиять на исход заболевания.

Длительность болевого анамнеза всех пациентов не менее 5 лет, а продолжительность последнего обострения в среднем около 2 месяцев. Каждый пациент отмечал, что вне обострения постоянно чувствовал боль в пояснице от легкой до умеренной. Каждый пациент страдал нейродистрофическим синдромом с формированием миофасциальных триггеров от умеренных до выраженных. До начала нашего исследования все пациенты в течение всего последнего ухудшения получали лечение, которое включало НПВС, миорелаксанты, физиолечение, лечебную физкультуру, без существенного эффекта.

Во всех наблюдениях диагноз и состояние структур позвоночника, оболочек и корешков спинного мозга были объективизированы с помощью магнитно-резонансной томографии.

Для уточнения интенсивности боли в наиболее благополучные и наихудшие периоды болезни использовалась четырехсоставная визуальная аналоговая шкала боли, что позволяло точно определить уровень боли в настоящий момент заболевания. Так же динамически оценивались основные вертеброневрологические показатели: симптом Лассега, онемение в нижних конечностях, напряжение длинной мышцы спины.

Пациенты первой группы получали следующий курс лечения: кеторолак 30 мг в/м 2 р/д 5 дней, тизанидин 2 мг 3 раза в день 7 дней; антидепрессанты: amitриптилин 12,5-25 мг 2-3 раза в день 10 и более дней, прегабалин 150-300 мг в сутки 10 и более дней, омега-3 20 мг 1 капс. 2 р/д 7 дней. Выбор трициклического антидепрессанта обусловлен тем, что первоочередной задачей было воздействие на хроническую боль, а неселективные антидепрессанты показывают самую высокую эффективность в лечении болевого синдрома среди других антидепрессантов. Кроме того, amitриптилин воздействует на все виды депрессии и тревожность, которые в 70% случаев сопутствуют хроническим мышечно-скелетным болям [19, 20].

Пациенты второй группы ко всему вышеперечисленному дополнительно получали горизонтальное вытяжение позвоночника в воде на установке «Аква-Тракцион», производства фирмы «Ормед» (Уфа). Процедуры проводились по нарастающей с весом 3-18 килограмм через день, всего 5 процедур, длительность каждой 20-30 мин. Перед вытяжением позвоночника все пациенты получали миофасциальный релиз спазмированных мышц вытягиваемого отдела в течение 30 минут.

В третьей группе получали лечение то же, что в первой и второй группах с дополнительным использованием метода локальной инъекционной терапии. В локальной инъекционной терапии использо-

вались анестетиками: лидокаин 2% 4.0-10.0 или новокаин 0.5% 10.0-25.0, с добавлением глюкокортико-стероидов дипроспан 7 мг и/или дексаметазон 4-12 мг, от 3-5 инъекций. Использовались различные пути введения препаратов, при диско радикулярном конфликте обязательным являлся каудальный доступ в эпидуральное пространство, при туннельном синдроме введение в место конфликта, к примеру, при синдроме грушевидной мышцы, в грушевидную мышцу непосредственно около седалищного нерва. Использовались и другие пути введения, интраламинарный доступ, инфильтрация области фасеточных суставов. При миофасциальных триггерах обязательно использовался метод локальной инъекционной терапии «сухая игла» № 3-5, с предварительной инфильтрацией рассекаемых мышц анестетиком или без него.

Общая длительность лечения в каждой группе составляла 10 дней.

Результаты и их обсуждение. В настоящем сообщении мы представляем кластер исследований (из всех пяти), который описывает динамику пяти выборок (они разделяются временной регистрацией параметров) по вертеброневрологическим показателям и по визуальной аналоговой шкалы боли (по 4-м параметрам) [4, 5, 19, 20]. При этом рассматривались матрицы парных сравнений выборок, методика таких расчетов представлена ранее [1-3, 5-8, 13-18].

Изучались эти параметры у трех, выше представленных, групп пациентов (по 50 человек в каждой). В первых трех таблицах мы представляем результаты статистической оценки этих четырех параметров ($x_1=Sl$ – симптом Ласега; $x_2=Onk$ – онемения в нижних конечностях по интенсивности; $x_3=Ndms$ – напряжение длинной мышцы спины; $x_4=Vash$ – визуальная аналоговая шкала боли). В этих таблицах мы представляем результаты попарного статистического сравнения всех пяти состояний этой симптоматики. Легко видеть, что в каждой таблице имеются сравнительно малое число пар, которые превышают критерий Вилкоксона $p=0.05$. Это означает, что эти сравнительные выборки существенно не отличаются (нет статистических различий). Это и определило целесообразность применения методов *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС) [9-17].

Характерный пример парных сравнений выборок всех четырех динамических переменных представлен в табл.1. Из таблицы следует, что отдельные пары выборок (особенно по S_k) не дают статистических различий. Это указывает на неопределенность первого типа, которая может быть устранена или на основании использования нейрокompьютинга, или путем расчета параметров квазиаттракторов. Последний метод мы и представляем в виде матрицы парных сравнений выборок в табл. 4 для группы, которую мы представляем в табл. 1.

Таблица 1

Значения парных сравнений выборок вертеброневрологических показателей и визуальной аналоговой шкалы боли по 4-м параметрам 1-ой группы пациентов (N=50), использовался критерий Вилкоксона (уровень значимости $p<0.05$)

	1и2	1и3	1и4	1и5	2и3	2и4	2и5	3и4	3и5	4и5
<i>Sl</i>	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
<i>Onk</i>	1.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
<i>Ndms</i>	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
<i>Vash</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10

Примечание. *Sl* – Симптом Ласега; *Onk* – Онемения в нижних конечностях по интенсивности; *Ndms* – Напряжение длинной мышцы спины; *Vash* – Визуальная аналоговая шкала боли; **1** – до лечения; **2** – после 1-го дня лечения; **3** – после 5-го дня лечения; **4** – после лечения; **5** – спустя 30 дней лечения

В табл. 2 и табл. 3 мы представляем результаты парных сравнений выборок этих же четырех признаков x_i , но для второй и третьей групп больных. Как и в табл.1, мы имеем пары сравнений, для которых критерий Вилкоксона $p>0.05$. Это отрицает наличие статистических различий между такими парами.

В табл. 4 мы приводим характерный пример матрицы парного сравнения квазиаттракторов (расчет межаттракторных расстояний). Из табл.4 следует, что проводимый курс лечения создает медленное улучшение состояния организма пациентов, что проявляется в постепенном нарастании Z_{ij} межаттракторных расстояний. Если между 1-й и 3-й точками $Z_{13}=2,0767$ у.е., что уже $Z_{14}=2,8504$ у.е. Пятая точка (после лечения) уводит квазиаттрактор в фазовом пространстве до $Z_{15}=3,0923$ у.е.

Таблица 2

Значения парных сравнений выборок вертебрoneврологических показателей и визуальной аналоговой шкалы боли по 4-м параметрам 2-ой группы пациентов (N=50), использовался критерий Вилкоксона (уровень значимости $p < 0.05$)

	1и2	1и3	1и4	1и5	2и3	2и4	2и5	3и4	3и5	4и5
<i>Sl</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Onk</i>	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
<i>Ndms</i>	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<i>Vash</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53

Таблица 3

Значения парных сравнений выборок вертебрoneврологических показателей и визуальной аналоговой шкалы боли по 4-м параметрам 3-ей группы пациентов (N=50), использовался критерий Вилкоксона (уровень значимости $p < 0.05$)

	1и2	1и3	1и4	1и5	2и3	2и4	2и5	3и4	3и5	4и5
<i>Sl</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<i>Onk</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<i>Ndms</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
<i>Vash</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07

Характерно, что для третьей группы все эти параметры демонстрируют еще более значительные результаты. Уже $Z_{12}=2,6575$ у.е., а $Z_{15}=3,0123$ у.е. Это свидетельствует о существенном лечебном эффекте, который проявляется в значительном движении квазиаттрактора, для 3-й группы больных в фазовом пространстве состояний под действием проводимых (авторская схема) лечебных мероприятий.

Метод расчета параметров квазиаттракторов целесообразно использовать как интегративный показатель в оценке проводимых лечебных мероприятий. Наши результаты показывают эффективность такого подхода при анализе вертебрoneврологической симптоматики.

Таблица 4

Матрица расстояний *Zch* между хаотическими центрами квазиаттракторов параметров вертебрoneврологических показателей и визуальной аналоговой шкалы боли ($m=4$) у пациентов 1-ой группы (число обследований 50)

	1	2	3	4	5
1	0	1.005	2.0767	2.8504	3.0923
2	1.005	0	1.1281	1.8802	2.1148
3	2.0767	1.1281	0	0.8292	1.0607
4	2.8504	1.8802	0.8292	0	0.25
5	3.0923	2.1148	1.0607	0.25	0

Выводы. Предложенная схема лечения, включающая фармакофизиотерапевтическое лечение и методы локальной инъекционной терапии, показала высокую эффективность в лечении выраженного хронического скелетно-мышечного болевого синдрома. Удалось добиться полного или практически полного купирования болевого синдрома и значительного улучшения по вертебрoneврологической симптоматике у пациентов с длительной болью и ранее не эффективным лечением на поликлиническом и стационарном этапе.

Очевидно, что для эффективного лечения методы локальной инъекционной терапии следует использовать как метод выбора у данного контингента больных. При этом использование матриц межаттракторных расстояний обеспечивает четкую динамику различий между пятью состояниями. Однако, наибольшие расстояния (и они регистрируются сразу между 1-й и 2-й точками измерений) наблюдаются в третьей группе наблюдаемых. Эта группа сразу показывает $Z_{12}=2,6575$ и далее до $Z_{15}=6,4331$, чего нет ни в одной паре сравнения для 1-й или 2-й групп сравнения (там максимальное $Z_{15}=3,0923$).

Матрицы парных сравнений расстояний между квазиаттракторами являются четким индикатором оценки эффективности лечения. Чем больше Z_{ij} , где i, j – это номера состояний организма обследован-

ных, тем эффективней проводимые лечебные мероприятия. В третьей группе лечения все Z_{ij} имеют максимальное значение и это доказывает высокую эффективность комплекса мероприятий, которые были использованы в новом авторском лечении остеохондроза.

Литература

1. Адайкин В.И., Еськов В.М., Зилов В.Г., Логинов С.И., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Новые информационно-системные подходы и парадигмы в клинической кибернетике // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 13, № 2. С. 35–39.
2. Ануфриев А.С., Еськов В.М., Назин А.Г., Полухин В., Третьяков С.А., Хадарцева К.А. Медико-биологическая трактовка понятия стационарных режимов биологических динамических систем // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. 15, № 1. С. 29–32.
3. Ведясова О.А., Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Зуевская Т.В., Попов Ю.М. Соотношение между детерминистскими и хаотическими подходами в моделировании синергизма и устойчивости работы дыхательного центра млекопитающих // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т. 12, № 2. С. 23–24.
4. Вейн А.М. Психологические аспекты боли. Болевые синдромы в неврологической практике / Под ред. Вейна А.М. М., 2001.
5. Воробьева О.В. Возможности антидепрессантной терапии в лечении хронической боли. Фарматека, 2007.
6. Добрынина И.Ю., Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Зуевская Т.В. Гирудотерапевтическое управление гомеостазом человека при гинекологических патологиях в условиях Севера РФ // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т. 12, № 2. С. 25–27.
7. Еськов В.М., Филатова О.Е. Проблема идентичности функциональных состояний нейросетевых систем // Биофизика. 2003. Т. 48, № 3. С. 526–534.
8. Еськов В.М., Еськов В.В., Живогляд Р.Н., Попов Ю.М. Фазатон мозга в норме и при патологии // Вестник новых медицинских технологий. 2004. Т. 11, № 4. С. 5–8.
9. Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Карташова Н.М., Попов Ю.М., Хадарцев А.А. Понятие нормы и патологии в фазовом пространстве состояний с позиций компарментно-кластерного подхода // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т. 12, № 1. С. 12–14.
10. Еськов В.М., Майстренко В.И., Майстренко Е.В., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Исследование корреляции показателей функциональной асимметрии полушарий головного мозга с результатами учебной деятельности учащихся // Вестник новых медицинских технологий. 2007. Т. 14, № 3. С. 205–207.
11. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Фрактальные закономерности развития человека и человечества на базе смены трёх парадигм // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 4. С. 192–194.
12. Еськов В.М., Балтикова А.А., Буров И.В., Гавриленко Т.В., Пашнин А.С. Можно ли моделировать и измерять хаос в медицине? // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 412–414.
13. Еськов В.М., Попов Ю.М., Филатова О.Е. Третья парадигма и представления И.Р. Пригожина и Г. Хакена о сложности и особых свойствах биосистем // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 416–418.
14. Еськов В.В., Вохмина Ю.В., Гавриленко Т.В., Зимин М.И. Модели хаоса в физике и теории хаоса-самоорганизации // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 2. С. 42–56.
15. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Литовченко О.Г. Проблема оценки эффективности лечения на основе кинематической характеристики вектора состояния организма // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 1. С. 143–152.
16. Еськов В.М., Газа Г.В., Майстренко Е.В., Болтаев А.В. Влияние промышленных электромагнитных полей на параметры сердечнососудистой системы работников нефтегазовой отрасли // Экология и промышленность России. 2016. № 1. С. 59–63.
17. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатов М.А., Еськов В.В. Эффект Еськова – Зинченко опровергает представления I.R. Prigogine, J.A. Wheeler и M. Gell-Mann о детерминированном хаосе биосистем – complexity // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 34–43.
18. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Веракса А.Н. Биофизические проблемы в организации движений с позиций теории хаоса – самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 182–188.
19. Широков В.А., Потатурко А.В., Гончаренко И.М. Безопасность и эффективность введения мелоксикама при нижнепоясничном болевом синдроме // Лечащий врач. 2014. №5. С. 122–115.
20. Хадарцев А.А., Юргель Е.Н., Беляева Е.А., Купеев В.Г. Аналгетическая терапия хронического болевого синдрома при рефлекторной стенокардии у лиц пожилого возраста // Терапевт. 2012. №2. С. 13–17.

21. Хадарцев А.А., Сафоничева О.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н. Теория и практика восстановительной медицины. Том VI. Мануальная диагностика и терапия: Монография. Тула: ООО РИФ «ИН-ФРА»–Москва, 2006. 152 с.

22. Якубик А. Истерия: методология, теория, психопатология. М.: Медицина, 1982.

References

1. Adaykin VI, Es'kov VM, Zilov VG, Loginov SI, Filatova OE, Khadartsev AA Novye informatsionno-sistemnye podkhody i paradigmy v klinicheskoy kibernetike [New information systems approaches and paradigms in clinical cybernetics]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(2):35-9. Russian.

2. Anufriev AS, Es'kov VM, Nazin AG, Polukhin V, Tret'yakov SA, Khadartseva KA. Mediko-biologicheskaya traktovka ponyatiya statsionarnnykh rezhimov biologicheskikh dinamicheskikh system [Medical and biological interpretation of the concept of stationary regimes of biological dynamic systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(1):29-32. Russian.

3. Vedyasova OA, Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Zuevskaya TV, Popov YM. Sootnoshenie mezhdue deterministskimi i khaoticheskimi podkhodami v modelirovanii sinergizma i ustoychivosti raboty dykhatel'nogo tsentra mlekopitayushchikh [The relationship between the deterministic and chaotic approaches to modeling of synergies and sustainability of the respiratory center mammals]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(2):23-4. Russian.

4. Veyn AM. Psikhologicheskie aspekty boli. Bolevye sindromy v nevrologicheskoy praktike [Psychological aspects of pain. Pain syndromes in neurological practice]. Pod red. Veyna AM. Moscow; 2001. Russian.

5. Vorob'eva OV. Vozmozhnosti antidepressantnoy terapii v lechenii khronicheskoy boli [Features antidepressant therapy in the treatment of chronic pain]. Farmateka; 2007. Russian.

6. Dobrynina IY, Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Zuevskaya TV. Girudoterapevticheskoe upravlenie gomeostazom cheloveka pri ginekologicheskikh patologiyakh v usloviyakh Severa RF [Girudoterapevticheskoe control homeostasis of human gynecological pathologies in a Russian North]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(2):25-7. Russian.

7. Es'kov VM, Filatova OE. Problema identichnosti funktsional'nykh sostoyaniy neyrosetevykh system [Identity problem of functional states of neural network systems]. Biofizika. 2003;48(3):526-34. Russian.

8. Es'kov VM, Es'kov VV, Zhivoglyad RN, Popov YM. Fazaton mozga v norme i pri patologii [Fazaton brain in health and disease]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2004;11(4):5-8. Russian.

9. Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Kartashova NM, Popov YM, Khadartsev AA. Ponyatie normy i patologii v fazovom prostranstve sostoyaniy s pozitsiy kompartmentno-klasternogo podkhoda [The concept of normal and pathological states in the phase space with the position kompartmentno-cluster approach]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(1):12-4. Russian.

10. Es'kov VM, Maystrenko VI, Maystrenko EV, Filatov MA, Filatova DY. Issledovanie korrelyatsii pokazateley funktsional'noy asimmetrii polushariy golovnogo mozga s rezul'tatami uchebnoy deyatel'nosti uchashchikhsya [Correlation Study of indicators of functional asymmetry of the cerebral hemispheres with the results of learning activities of students]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2007;14(3):205-7. Russian.

11. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Fraktal'nye zakonomernosti razvitiya cheloveka i chelovechestva na baze smeny trekh paradigim [Fractal patterns of human development and humanity on the basis of the change of the three paradigms]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(4):192-4. Russian.

12. Es'kov VM, Baltikova AA, Burov IV, Gavrilenko TV, Pashnin AS. Mozhno li modelirovat' i izmeryat' khaos v meditsine? [Is it possible to simulate and measure the chaos in medicine?] Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(2):412-4. Russian.

13. Es'kov VM, Popov YM, Filatova OE. Tret'ya paradigma i predstavleniya I.R. Prigozhina i G. Khakena o slozhnosti i osobykh svoystvakh biosistem [The third paradigm and presenting IR Prigogine and Haken of the complexity and the special properties of biosystems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(2):416-8. Russian.

14. Es'kov VV, Vokhmina YV, Gavrilenko TV, Zimin MI. Modeli khaosa v fizike i teorii khaos-samoorganizatsii [Models of chaos in physics and chaos theory, self-organization]. Slozhnost'. Razum. Postnekllassika. 2013;2:42-56. Russian.

15. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Khadartseva KA, Litovchenko OG. Problema otsenki effektivnosti lecheniya na osnove kinematicheskoy kharakteristiki vektora sostoyaniya organizma [The problem of evaluating the effectiveness of the treatment on the basis of the kinematic characteristics of the vector state of the organism]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(1):143-52. Russian.

16. Es'kov VM, Gazya GV, Maystrenko EV, Boltaev AV. Vliyanie promyshlennykh elektromagnitnykh poley na parametry serdechnosudistoy sistema rabotnikov neftegazovoy otrasli [The impact of industrial

electromagnetic-magnetic-fields on the parameters of the cardiovascular system of the oil and gas industry workers]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*. 2016;1:59-63. Russian.

17. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatov MA, Es'kov VV. Effekt Es'kova – Zinchenko oproverkaet predstavleniya Prigogine IR, Wheeler JA i Gell-Mann M o determinirovannom khaose biosistem – complexity [Effect Eskova - Zinchenko denies representation Prizhogine TS Vneeler I Gell-Mann M on the deterministic chaos of biological systems– complexity]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2016;23(2):34-43. Russian.

18. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE, Veraksa AN. Biofizicheskie problemy v organizatsii dvizheny s pozitsiy teorii khaosa – samoorganizatsii [Biophysical problems in the organization of movement from the point of chaos theory - self]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2016;23(2):182-8. Russian.

19. Shirokov VA, Potaturko AV, Goncharenko IM. Bezopasnost' i effektivnost' vvedeniya meloksikama pri nizhnepoyasnichnom bolevom syndrome [The safety and efficacy of administration of meloxicam with low-lumbar pain syndrome]. *Lechashchiy vrach*. 2014;5:115-22. Russian.

20. Khadartsev AA, Yurgel' EN, Belyaeva EA, Kupeev VG. Analgeticheskaya terapiya khroni-cheskogo bolevogo sindroma pri reflektornoy stenokardii u lits pozhilogo vozrasta [Analgesic therapy of chronic-cal pain in reflex angina in the elderly]. *Terapevt*. 2012;2:13-7. Russian.

21. Khadartsev AA, Safonicheva OG, Es'kov VM, Kidalov VN. Teoriya i praktika vosstanovitel'noy meditsiny. Tom 4. Manual'naya diagnostika i terapiya: Monografiya [Theory and practice of regenerative medicine. Volume 4. Manual diagnosis and therapy: Monograph]. Tula: OOO RIF «IN-FRA»–Moscow; 2006. Russian.

22. Yakubik A. Isteriya: metodologiya, teoriya, psikhopatologiya [Hysteria: methodology, theory, psychopathology]. Moscow: Meditsina; 1982. Russian.

Библиографическая ссылка:

Еськов В.М., Томчук А.Г., Широков В.А. Стохастический и хаотический анализ вертеброневрологических показателей и визуальной аналоговой шкалы боли в комплексном лечении хронических мышечно-скелетных болей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №4. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/1-4.pdf> (дата обращения: 20.12.2016). DOI: 12737/23739.