

ского хвоста позволила рассматривать гистогенез опухолевых клеток с позиций сравнительной оценки традиционных и дополнительных методов морфологической верификации, а также убедительно доказала необходимость проведения комплексной дифференциальной морфологической диагностики с несомненным приоритетом применения методики иммуногистохимического исследования для верификации окончательного диагноза метастатического поражения редкой локализации.

**Конфликт интересов.** Работа выполнена в рамках инициативного плана НИИТОН ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Совершенствование методов диагностики, лечения и профилактики травм и заболеваний опорно-двигательной и нервной систем». Регистрационный номер АААА-А18-118060790019-0.

**Авторский вклад:** написание статьи — О. В. Матвеева, С. П. Бажанов, Е. Е. Пономарева, В. С. Толкачев; утверждение рукописи для публикации — О. В. Матвеева.

#### References (Литература)

1. Matsko DE, Korshunov AG. The atlas of tumors of the central nervous system. St. Petersburg, 1998; 197 p. Russian (Мацко Д. Е., Коршунов А. Г. Атлас опухолей центральной нервной системы. СПб., 1998; 197 с.).
2. Matsko DE. Neurosurgical pathology. St. Petersburg, 2015; 405 p. Russian (Мацко Д. Е. Нейрохирургическая патология. СПб., 2015; 405 с.).
3. The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous System: Guidance on pathomorphological diagnostics / Transl. by V.S. Sidorin. M., 2016; 426 p. Russian (Международная классификация ВОЗ опухолей центральной нервной системы: Руководство по патоморфологической диагностике / перевод В. С. Сидорина. М., 2016; 426 с.).

УДК 616.741:615.82

Обзор

### ХРОНИЧЕСКАЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ БОЛЬ В СПИНЕ: ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МАНУАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ (ОБЗОР)

**В. А. Меденцов** — ФБУН Саратовский НИИСГ Роспотребнадзора, младший научный сотрудник отдела медико-профилактических и инновационных технологий, кандидат медицинских наук; **Н. Е. Комлева** — ФБУН Саратовский НИИСГ Роспотребнадзора, руководитель отдела медико-профилактических и инновационных технологий, доктор медицинских наук; **И. М. Гончаренко** — ФБУН Саратовский НИИСГ Роспотребнадзора, младший научный сотрудник отдела медико-профилактических и инновационных технологий; **А. Н. Данилов** — директор ФБУН Саратовский НИИСГ Роспотребнадзора, доктор медицинских наук; **А. А. Чехонацкий** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения, ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, заведующий кафедрой нейрохирургии им. Е. И. Бабиченко, доктор медицинских наук.

### CHRONIC NON-SPECIFIC BACK PAIN: PATHOGENETIC SUBSTANTIATION OF MANUAL THERAPY (REVIEW)

**V.A. Medentsov** — Saratov Scientific Research Institute of Agricultural Hygiene, Department of Medical Prophylactic and Innovative Technologies, Junior Research Assistant, Candidate of Medical Sciences; **N.E. Komleva** — Saratov Scientific Research Institute of Agricultural Hygiene, Head of the Department of Medical Prophylactic and Innovative Technologies, Doctor of Medical Sciences; **I.M. Goncharenko** — Saratov Scientific Research Institute of Agricultural Hygiene, Department of Medical Prophylactic and Innovative Technologies, Junior Research Assistant, Candidate of Medical Sciences; **A.N. Danilov** — Director of Saratov Scientific Research Institute of Agricultural Hygiene, Doctor of Medical Sciences; **A.A. Chekhonatskiy** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Neurosurgery Department, Neurosurgeon; Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head of Neurosurgery Department n.a. E.I. Babichenko, Doctor of Medical Sciences.

Дата поступления — 24.08.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.09.2018 г.

**Меденцов В. А., Комлева Н. Е., Гончаренко И. М., Данилов А. Н., Чехонацкий А. А.** Хроническая неспецифическая боль в спине: патогенетическое обоснование мануальной терапии (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал 2018; 14 (3): 570–574.

Представлен обзор литературных сведений о механизмах лечебного воздействия мануальной терапии, содержащихся в базах данных MEDLINE, EMBASE, CINAHL. Рассмотрены изученные ответные реакции на тканевом и системном уровнях, а также вопросы выбора тактики мануального лечения при хронической неспецифической боли в спине.

**Ключевые слова:** вертеброневрология, хроническая неспецифическая боль в спине, функциональные биомеханические нарушения, мануальная терапия.

**Medentsov VA, Komleva NE, Goncharenko IM, Danilov AN, Chekhonatskiy AA.** Chronic non-specific back pain: pathogenetic substantiation of manual therapy (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research 2018; 14 (3): 570–574.

We presented the review of data from MEDLINE, EMBASE, CINAHL on the mechanisms of therapeutic activity of manual therapy, as well as on studied tissue and systemic responses, and the elaborations on the issue of manual treatment choice in chronic non-specific back pain.

**Key words:** vertebro neurology, chronic non-specific back pain, functional biomechanical disorders, manual therapy.

Целью обзора явилось рассмотрение ответных реакций организма на мануальное лечение на тканевом и системном уровнях, а также возможностей выбора тактики мануального лечения при хронической неспецифической боли в спине. Представлен обзор литературных сведений о механизмах лечебного воздействия мануальной терапии, содержащихся в базах данных MEDLINE, EMBASE, CINAHL.

Методы мануального воздействия — мануальная терапия, остеопатия, прикладная кинезиология — нашли широкое применение в лечении хронической неспецифической боли в спине и востребованы пациентами [1–6]. Вместе с тем представления о механизмах лечебного воздействия мануальной терапии, остеопатии и прикладной кинезиологии не являются исчерпывающими [7]. В настоящее время в мировой медицинской практике не так много рандомизированных контролируемых исследований посвящено изучению эффективности методов мануальной терапии в лечении хронической неспецифической боли в спине [8]. В результате этого отношение врачебного сообщества к таким методам лечения неоднозначно и не является окончательно сформированным [8]. Кроме того, отсутствие единого общепризнанного представления о патогенезе и патофизиологии болевых и мышечно-тонических синдромов не позволяет выработать общепринятого комплексного патофизиологически обусловленного подхода к лечению хронической неспецифической боли в спине [9].

Главную задачу, которую решает мануальная терапия, рассматривают как реставрацию функций суставов, в том числе в позвоночно-двигательных сегментах, тогда, когда возникает ограниченность движений относительно тех или иных осей или плоскостей в этих суставах, не связанная с органическими поражениями [10, 11]. Тем не менее в литературных источниках приводится доказательная база о комплексном влиянии мануальной терапии и остеопатии на деятельность опорно-двигательного аппарата в целом, а также на центральную нервную систему [11].

Многообразие методологии, способов и приемов, применяемых при мануальной коррекции, определяет отсутствие единого восприятия механизмов влияния мануальной терапии, при этом применение методик, базирующихся на учете уже известных аспектов патогенеза болевых синдромов, без сомнения, способствует усилению безопасности и эффективности проводимой консервативной терапии [12–13].

Объектами лечения в мануальной терапии становятся локальная функциональная суставная блокада (ограничение пассивной подвижности сустава в пределах его нормальной физиологической функции), локальная гипермобильность и регионарный постуральный дисбаланс, которые приводят к формированию неоптимального (патологического) двигательного стереотипа. Во многом схожий, но в то же время самостоятельный взгляд на патогенез симптомов и синдромов при хронической неспецифической боли в спине предлагает остеопатия. Специфическим объектом воздействия в остеопатии является соматическая дисфункция — функциональное (обратимое) нарушение, проявляющееся биомеханическим (нарушение подвижности, податливости и равновесия тканей тела человека), ритмогенным (наруше-

ние выработки, передачи и акцепции эндогенных ритмов, таких как сердечный, дыхательный и др.) и нейродинамическим компонентами (нарушение нервной регуляции) [14]. При этом в зависимости от распространенности патогенетических проявлений все соматические дисфункции подразделяются на локальные, регионарные и глобальные. Независимо от классификации патогенетических нарушений патофизиологические проявления едины, и лечение на локальном уровне преследует одну и ту же цель: оптимизацию условий для скорейшего саногенеза или ускорения адаптации и компенсации местных трофических, сосудистых и невральных нарушений [14–15].

В литературе рассматриваются патологические изменения при вертеброневрологической патологии на различных уровнях: периферическом (мягкие ткани), нейрофизиологическом и психофизиологическом. Подчеркивается некоторая искусственность данного взгляда на проблему, однако подход к процедуре мануального лечения в этом ключе дает возможность предположить как локальное, так и системное влияние исследуемого лечебного фактора в виде стимуляции репаративных и саногенетических возможностей [16–17].

Локальное механическое мануальное терапевтическое действие способствует оптимизации морфофункциональных свойств мышц, сухожилий, связок, суставных капсул, межпозвоноковых и периферических суставов. Трофическое, регенеративное, противовоспалительное действие реализуется путем нормализации тока биологических жидкостей в области мануального воздействия и рефлекторных реакций нейрорегуляции ноцицептивной системы и системы регуляции мышечного тонуса [18–20].

Показано позитивное действие мануальной терапии на ток венозной и артериальной крови, лимфы в области воздействия, облегчение кровообращения в венах эпидурального сплетения [21–24]. Приводятся сведения об оптимизации ликворной и венозной динамики при межпозвоноковых грыжах поясничного отдела позвоночника при применении отдельных способов мануальной терапии [25]. Доказано, что некоторые способы влияния в мануальной терапии дают возможность модифицировать количество и метаболизм синовиальной жидкости [26].

В литературных источниках приводятся данные о действии мануальной терапии на элиминацию фактора некроза опухоли  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) и интерлейкина  $1\beta$  (IL- $1\beta$ ) у больных с дискогенными болевыми синдромами поясничного отдела позвоночника по сравнению с иными лечебными методиками [27].

Нейрофизиологическое воздействие мануальной терапии опосредовано совокупностью факторов. Ведущее значение имеют спинальные рефлексы, особенно активация дуги рефлекса реципрокного торможения, приводящая к рефлекторному расслаблению и удлинению мышц [28]. Вместе с удлинением мышечных волокон возникает растяжение элементов соединительной (рубцовой) ткани, что способствует восстановлению ее упругих и эластических характеристик [29]. Наряду с этим, механическая активация рецепторов, связанных со спинным мозгом волокнами большого диаметра, инициирует тормозные интернейроны [30]. Рефлекторным спинальным переключением объясняются вертебровисцеральные, висцеровертебральные и висцеровисцеральные взаимосвязи, формирующие рефлекторные экстравер-

тебральные клинические проявления и участвующие в возникновении коморбидных состояний [31–33].

Альтернативный механизм нейрофизиологического эффекта мануальной терапии основывается на теории «воротного контроля боли» [34]. С этой позиции сегментарное и локальное влияние на механорецепторы с целью инициации и усиления потока проприоцептивной афферентации активирует нисходящую систему контроля боли путем секреции серотонина, эндорфинов и эндоканнабиоидов, блокирующих прохождение болевых импульсов [35–37].

Некоторые авторы описывают воздействие отдельных методов мануального воздействия с частотой раздражения тканей 1 Гц (например, ритмическая мобилизация сустава) на угнетение хронического патологического возбуждения в нейронах широкого динамического диапазона спинного мозга, что прерывает поток ноцицептивной импульсации по спиноталамическому, спиноретикулярному и спиномезенцефалическому трактам, проводящим болевую импульсацию к различным отделам головного мозга [38].

Отмечаются и холистические эффекты мануального воздействия в виде психосоматического и психофизиологического ответов всего организма, проявляющихся системным изменением мышечного тонуса, возрастанием устойчивости к болевому фактору, изменениями автономной и висцеральной деятельности, настроения [39–42].

Локомоторную систему и позвоночник следует рассматривать с позиции единой функциональной единицы, ведь нарушение функции в одной из частей системы приведет к биомеханическим изменениям в других. Эти изменения носят как компенсаторный, так и патологический характер [43]. Поэтому в настоящее время развиваются терапевтические подходы, ориентированные на биомеханическую целостность организма. Отдельные авторы при лечении вертеброневрологических заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника использовали воздействие не только на регион-источник боли, но и на таз, пояс нижних конечностей [44], краниосакральную систему и твердую мозговую оболочку [44]. Вертеброневрологи казанской школы обосновали необходимость воздействия на двигательный стереотип в целом, отмечая невозможность длительных ремиссий без саногенетической перестройки всей модели организации движения в новых условиях повреждения локомоторной системы [45]. Обширные связи между разными регионами туловища нашли свое отражение в выделении новых клинко-биомеханических синдромов, а именно верхнего и нижнего перекрестного, этажного, сгибательного и разгибательного типов функциональных нарушений позвоночника. Взаимосвязи между различными отделами позвоночника, туловища, конечностей и внутренних органов наглядно продемонстрированы в диагностических алгоритмах прикладной кинезиологии [46, 47].

Таким образом, при наличии разработанных диагностических алгоритмов и значительном числе имеющихся способов коррекции хронической неспецифической боли в спине до настоящего времени отсутствуют единые методологические подходы к выбору тактики комплексного лечения, а также критериев, определяющих последовательность применения каких-либо приемов мануальной коррекции. Сделаны единичные попытки алгоритмизировать мануальное лечение при дискогенной патологии поясничного отдела позвоночника, однако они ограни-

чиваются индивидуальными особенностями в строении и функции двигательной и нервной систем, психической деятельности конкретного больного. Определенные сложности составляет и диагностика индивидуальных нарушений, которая требует опыта и глубоких знаний топографической анатомии, которого интуитивного мышления, знания вопросов смежных дисциплин (ортопедия, мануальная терапия и остеопатия, нейрохирургия, психология, эмбриология, нейрофизиология, лечебная физкультура и т.д.) [48, 49].

**Конфликт интересов.** Работа выполнена в рамках государственного задания ФБУН Саратовский НИИСГ Роспотребнадзора «Оценка медико-профилактических, организационных и социально-экономических аспектов здоровья сельского населения для разработки мер по профилактике неинфекционных заболеваний и медико-социальной реабилитации». Регистрационный номер АААА-А16-116111610193-3.

**Авторский вклад:** написание статьи — В.А. Мещенцов, Н.Е. Комлева, И.М. Гончаренко, А.Н. Данилов, А.А. Чехонацкий; утверждение рукописи для публикации — А.Н. Данилов.

### References (Литература)

1. Veselovsky VP. Practical vertebroneurology and manual therapy. Riga, 1991; 341 p. Russian (Веселовский В.П. Практическая вертеброневрология и мануальная терапия. Рига, 1991; 341 с.).
2. Ivanichev GA. Manual therapy: guide, atlas. Kazan: Tatar newspaper and magazine publishing house, 1997; 448 p. Russian (Иваничев Г.А. Мануальная терапия: руководство, атлас. Казань: Татарское газетно-журнальное изд-во, 1997; 448 с.).
3. Kuznetsov VF. Vertebroneurology: clinic, diagnosis, treatment of diseases of the spine. Minsk: Knizhnyj Dom, 2004; 640 p. Russian (Кузнецов В.Ф. Вертеброневрология: клиника, диагностика, лечение заболеваний позвоночника. Мн.: Книжный Дом, 2004; 640 с.).
4. Sitel AB. The manual therapy of spondylogenic diseases. M.: Meditsina, 2008; 408 p. Russian (Ситель А.Б. Мануальная терапия спондилогенных заболеваний: учеб. пособие. М.: Медицина, 2008; 408 с.).
5. Novoseltsev SV. Osteopathy. M.: MEDpress-inform, 2016; 608 p. Russian (Новосельцев С.В. Остеопатия. М.: МЕДпресс-информ, 2016; 608 с.).
6. Frost R, Goodheart GJ. Applied kinesiology: A training manual and reference book of basic principles and practices. Berkeley: North Atlantic Books, 2013; 325 p.
7. Sitel AB. Manual therapy (review). The Manual Therapy Journal 2017; 67 (3): 44–63. Russian (Ситель А.Б. Мануальная терапия (обзор). Мануальная терапия 2017; 67 (3): 44–63).
8. Parfenov VA, Isaykin AI. Lower back pain: myths and reality. Moscow: IMA-Press, 2016; 104 p. Russian (Парфенов В.А., Исайкин А.И. Боль в нижней части спины: мифы и реальность. М.: ИМА-Пресс, 2016; 104 с.).
9. Nikonov SV. A disk related disease: morphofunctional and pathophysiological substantiation of diagnosis and treatment. The Manual Therapy Journal 2017; 67 (3): 70–73. Russian (Никонов С.В. Дискогенная болезнь: морфофункциональное и патофизиологическое обоснование диагноза и лечения. Мануальная терапия 2017; 67 (3): 70–73).
10. Yakovets GV, Novoseltsev SV, Vcherashniy DB. The study of influence of osteopathic treatment on life quality of patients with chronic pain syndrome in the loins and lower limbs. The Manual Therapy Journal 2010; 39 (3): 22–30. Russian (Яковец Г.В., Новосельцев С.В., Вчерашний Д.Б. Исследование влияния остеопатического лечения на качество жизни пациентов с синдромом хронических болей в пояснице и нижних конечностях. Мануальная терапия 2010; 39 (3): 22–30).
11. Lewit K. Manipulative Therapy in Rehabilitation of the Locomotors System. Butter-worth.: Heinemann, 1999; 346 p.
12. Zabarovskiy VK. Mechanisms of action of manual therapy. Meditsinskie novosti 2007; (1): 7–12. Russian (Забаровский В.К. Механизмы действия мануальной терапии. Медицинские новости 2007; (1): 7–12).

13. Balkarova EO, Blyum EE, Blyum YuE. Problems of asymmetries of the pelvic girdle in spinal osteochondrosis and exercise therapy. *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy* 2010; (2): 47–9. Russian (Балкарова Е.О., Блюм Е.Э., Блюм Ю.Е. Проблемы асимметрий тазового пояса при остеохондрозе позвоночника и лечебная физкультура. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры* 2010; (2): 47–9).
14. Osteopathic diagnosis of somatic dysfunctions: Clinical guidelines. St. Petersburg: Nevskiy rakurs, 2015; 87 p. Russian (Остеопатическая диагностика соматических дисфункций: клинические рекомендации. СПб.: Невский ракурс, 2015; 87 с.).
15. Potekhina YuP. Pathogenesis of Somatic Dysfunctions (Local and Regional Levels). *Russian Osteopathic Journal* 2016; 34–35 (3-4): 91–104. Russian (Потехина Ю.П. Патогенез соматических дисфункций (локальный и регионарный уровни). *Российский остеопатический журнал* 2016; 34–35 (3-4): 91–104).
16. Sitel AB. Manual therapy as an independent medical specialty. *Manual Therapy Journal* 2018; 69 (1): 6–14. Russian (Ситель А.Б. Мануальная терапия как самостоятельная медицинская специальность. *Мануальная терапия* 2018; 69 (1): 6–14).
17. Bigildinsky AA, Novoseltsev SV, Erofeev NP. On the somatic dysfunction as an object of osteopathy. *Manual Therapy Journal* 2017; 66 (2): 48–52. Russian (Бигильдинский А.А., Новосельцев С. В., Ерофеев Н.П. О соматической дисфункции — объекте остеопатии. *Мануальная терапия* 2017; 66 (2): 48–52).
18. Borisenko AV. Modern manual therapy techniques and neurophysiological mechanisms of their treatment effect. *Manual Therapy Journal* 2009; 36 (4): 3–9. Russian (Борисенко А.В. Современные техники мануальной терапии и нейрофизиологические механизмы их лечебного действия. *Мануальная терапия* 2009; 36 (4): 3–9).
19. Hartman L. *Handbook of Osteopathic Technique*. London, 2001; 280 p.
20. Chitov L, DeLany J. *Clinical Applikation of Neuromuskular Techniques*. London: Churchill Livingstone, 2008; 595 p.
21. Belyakov VV, Sitel AB, Sharapov IN, et al. A new view on the mechanisms of the formation of reflex and compression syndromes of spinal osteochondrosis. *Manual Therapy Journal* 2002; 8 (4): 15–6. Russian (Беляков В.В., Ситель А.Б., Шараров И.Н., и др. Новый взгляд на механизмы формирования рефлекторных и компрессионных синдромов остеохондроза позвоночника. *Мануальная терапия* 2002; 8 (4): 15–6).
22. Gardner AM, Fox RH, Lawrence C, et al. *J. Bone Joint Surgery* 1990; 72-B: 810–5.
23. Schmid-Schonbein GW. *Microlymphatics and Lymph-Flow*. *Physiological Reviews* 1990; 70: 987–1028.
24. Chikly B, Quaghebeur J, Witryol W. A Controlled Comparison between Manual Lymphatic Mapping of Plantar Lymph flow and Standard Physiologic Maps Using Lymph Drainage Therapy / Osteopathic Lymphatic Technique. *Russian Osteopathic Journal* 2016; 34–35 (3-4): 105–16. Russian (Чикли Б., Куагхебер Й., Уитриол В. Контрольное сравнение мануального лимфатического картирования подошвенного лимфотока и стандартных физиологических карт с использованием лимфодренажной терапии / остеопатической лимфатической техники. *Российский остеопатический журнал* 2016; 34–35 (3-4): 105–16).
25. Kalabanov VK. Dural-musculo-venous-lymphatic pump of the vertebral column: Experimental confirmation of the hypothesis. *Manual Therapy Journal* 2014; 55 (3): 61–73. Russian (Калабанов В.К. Дурально-мышечно-венозно-лимфотическая помпа позвоночника: экспериментальное подтверждение гипотезы. *Мануальная терапия* 2014; 55 (3): 61–73).
26. Helminen H, Jurvelin J, Kiviranta I, et al. Joint loading effects on articular cartilage: a historical review. In: *Joint Loading: Biology and Health of Articular Structures*. Bristol, UK: John Wright & Sons, 1987; p. 1–46.
27. Novoseltsev SV, Erofeev NP, Kosmirov VI. Immunological aspects of the pathogenesis of discogenic pain syndromes. *Neurological Bulletin* n.a. V.M. Bekhterev 2011; 43 (1): 63–7. Russian (Новосельцев С. В., Ерофеев Н.П., Космиров В.И. Иммунологические аспекты патогенеза дискогенных болевых синдромов. *Неврологический вестник им. В.М. Бехтерева* 2011; 43 (1): 63–7).
28. Boyling JD, Palastanga N. *Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column*. Edinburg, 1994; 870 p.
29. Marcus A. *Muskuloskeletal Disorders*. California, 1999; 719 p.
30. Eymann V, Bioni U, Losher G. Fundamental research in manual medicine. *The Manual Therapy Journal* 2006; 23 (3): 10–23. Russian (Эйманн В., Бьони У., Лошер Г. Фундаментальные исследования в мануальной медицине. *Мануальная терапия* 2006; 23 (3): 10–23).
31. Komleva NE, Marianovsky AA, Sholomov II, et al. Rehabilitation of patients with vertebroneurological diseases, taking into account comorbidity. *Journal of restorative medicine & rehabilitation* 2012; (1): 24–7. Russian (Комлева Н.Е., Марьяновский А.А., Шоломов И.И. и др. Реабилитация больных с вертебронеурологическими заболеваниями с учетом коморбидности. *Вестник восстановительной медицины* 2012; (1): 24–7).
32. Merzenyuk OS, Kalnauz SN, Akopov VK, et al. The role of the viscerogenic factor in the formation of a pain syndrome in the back and abdomen. *The Manual Therapy Journal* 2017; 68 (4): 3–17. Russian (Мерзенюк О.С., Калнауз С.Н., Акопов В.К. и др. Роль висцерального фактора в формировании болевого синдрома в области спины и живота. *Мануальная терапия* 2017; 68 (4): 3–17).
33. Habgen Je. *Visceral osteopathy: The principles and techniques*. M.: Eksmo, 2013; 240 p. Russian (Хебген Э. Висцеральная остеопатия: принципы и техники. М.: Эксмо, 2013; 240 с.).
34. Melzack R, Wall PD. *Science* 1965; 150: 971–9.
35. Nichipurenko NI. Pathophysiological and neurochemical mechanisms of pain. *Meditsinskie novosti* 2000; (8): 25–9. Russian (Ничипуренко Н.И. Патофизиологические и нейрохимические механизмы боли. *Медицинские новости* 2000; (8): 25–9).
36. Danilov AB, Davydov OS. *Neuropathic pain*. M.: Borges, 2007; 191 p. Russian (Данилов А.Б., Давыдов О.С. *Нейропатическая боль*. М.: Боргес, 2007; 191 с.).
37. Novoseltsev SV, Simkin D.B. Sacral bone: Anatomical and functional correlation and its part in the human body biomechanics. *Manual Therapy Journal* 2008; 31 (3): 89–99. Russian (Новосельцев С. В., Симкин Д.Б. Крестец: анатомо-функциональные взаимосвязи и роль в биомеханике тела человека. *Мануальная терапия* 2008; 31 (3): 89–99).
38. Stefanidi AV. The dynamics of muscle-fascial pain syndrome of lumbar localization after the correction of dysfunctions of the structures containing the majority of proprioceptors. *Manual Therapy Journal* 2008; 32 (4): 51–7. Russian (Стефаниди А.В. Динамика мышечно-фасциального болевого синдрома поясничной локализации после коррекции дисфункции структур, содержащих больше всего проприоцепторов. *Мануальная терапия* 2008; 32 (4): 51–7).
39. Zhulev NM, Badzgaradze JD, Zhulev SN. *Osteochondrosis of the spine: a guide for doctors*. St. Petersburg: LAN, 1999; 592 p. Russian (Жулёв Н.М., Бадзгарадзе Ю.Д., Жулёв С.Н. *Остеохондроз позвоночника: руководство для врачей*. СПб.: Лань, 1999; 592 с.).
40. Myasnikov VV. Modern psychotechnologies used by the doctor of manual therapy. *Manual Therapy Journal* 2004; (3): 58–60. Russian (Мясников В.В. Современные психотехнологии, используемые врачом мануальной терапии. *Мануальная терапия* 2004; (3): 58–60).
41. Bunkan BH, Thornquist E. Psychomotor therapy: an approach to the evaluation and treatment of psychosomatic disorders. In: Hegna T, Sveram M. *Psychological and psychosomatic problems: International perspectives in physical therapy*. London: Churchill Livingstone, 1990; 45–74 p.
42. Craft LL. Exercise and clinical depression: Examining two psychological mechanism. *Psychology of Sport and Exercise* 2005; 6: 151–71.
43. Kapandji AI. *Physiologie articulaire*. M.: Eksmo, 2009; 344 p. Russian (Капанджи А.И. *Позвоночник: физиология*. М.: Эксмо, 2009; 344 с.).
44. Komleva NE, Medentsov VA, Danilov AN. Back pain among workers of agriculture. *Saratov: Amirit*, 2018; 178 p. Russian (Комлева Н.Е., Меденцов В.А., Данилов А.Н. Боль в спине у работников сельского хозяйства. *Саратов: Амирит*, 2018; 178 с.).
45. Novoseltsev SV, Malinovsky EL. Fundamentals of conservative treatment of patients with herniated lumbar

intervertebral discs. St. Petersburg: FOLIANT, 2011; 272 p. Russian (Новосельцев С. В., Малиновский Е. Л. Основы консервативного лечения пациентов с грыжами поясничных межпозвоночных дисков. СПб.: ФОЛИАНТ, 2011; 272 с.).

46. Vasilyeva LF. Functional blocks of joints of the spine and extremities. Novokuznetsk, 1999; 159 p. Russian (Васильева Л. Ф. Функциональные блоки суставов позвоночника и конечностей. Новокузнецк, 1999; 159 с.).

47. Walter D. Applied kinesiology. St. Petersburg: Zvezda, 2011; 650 p. Russian (Вальтер Д. Прикладная кинезиология. СПб.: Звезда, 2011; 650 с.).

48. Novoseltsev SV. Pathobiomechanics of lumbar spine in patients with lumbar disc herniation (clinic, therapeutic tactics):

DSc abstract. St. Petersburg, 2012; 32 p. Russian (Новосельцев С. В. Патобиомеханика поясничного отдела позвоночника у пациентов с грыжами поясничных дисков (клиника, лечебная тактика): автореф. дис.... д-ра мед. наук. СПб., 2012; 32 с.).

49. Medentsov VA, Komleva NE, Mokhov D. E. The efficiency of osteopathic treatment of machine operators with professional lumbosacral radiculopathy. *Manual Therapy Journal* 2014; 56 (4): 32–8. Russian (Меденцов В. А., Комлева Н. Е., Мохов Д. Е. Эффективность остеопатического лечения механизаторов с профессиональной пояснично-крестцовой радикулопатией. *Мануальная терапия* 2014; 56 (4): 32–8).

УДК 616.01/099:616.71–006

Оригинальная статья

### СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ И ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ ПРИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ И ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЯХ СКЕЛЕТА

**И. Р. Понамарев** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, отдел инновационных технологий в травматологии и ортопедии, врач; **Д. М. Пучиньян** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, отдел фундаментальных и клинико-экспериментальных исследований, главный научный сотрудник, доктор медицинских наук, профессор; **Е. В. Гладкова** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, начальник отдела фундаментальных и клинико-экспериментальных исследований, кандидат биологических наук; **Г. В. Коршунов** — независимый исследователь, доктор медицинских наук, профессор.

### THE STATE OF THE HEMOCOAGULATION SYSTEM AND ENDOTHELIAL DYSFUNCTION IN BENIGN AND MALIGNANT SKELETON NEOPLASMS

**I. R. Ponamarev** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Innovative Projects in Traumatology and Orthopedics, Doctor; **D. M. Puchinyan** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Fundamental, Clinical and Experimental Studies, Chief Research Assistant, Professor, Doctor of Medical Sciences; **E. V. Gladkova** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Head of the Department of Fundamental, Clinical and Experimental Studies, Candidate of Biological Sciences; **G. V. Korshunov** — Independent Researcher, Doctor of Medical Science, Professor.

Дата поступления — 24.08.2018 г.

Дата принятия в печать — 06.09.2018 г.

**Понамарев И. Р., Пучиньян Д. М., Гладкова Е. В., Коршунов Г. В.** Состояние системы гемостаза и эндотелиальная дисфункция при доброкачественных и злокачественных новообразованиях скелета. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2018; 14 (3): 574–578.

**Цель:** изучение функционального статуса эндотелия сосудов и активности системы гемостаза, а также взаимосвязей между некоторыми показателями, характеризующими их состояние, у пациентов с доброкачественными и злокачественными новообразованиями кости. **Материал и методы.** Обследованы 62 пациента с доброкачественными (45) и злокачественными (17) костными новообразованиями и 10 практически здоровых лиц контрольной группы. Исследовали коагуляционные свойства плазмы крови и содержание фактора роста эндотелия сосудов (VEGF), межклеточных молекул адгезии sICAM и молекул адгезии сосудистого эндотелия (sVCAM) в сыворотке крови. **Результаты.** У пациентов с доброкачественными опухолями кости активированы механизмы образования протромбиназы, увеличена концентрация растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК), у больных со злокачественными новообразованиями, наряду с активацией процесса образования протромбиназы и повышением уровня РФМК, увеличено содержание фибриногена. У всех пациентов увеличен уровень VEGF-A, при злокачественном опухолевом процессе повышено содержание sICAM и снижено содержание sVCAM в сыворотке крови. Выявлены единичные корреляции между показателями гемостаза и исследуемыми цитокинами. **Заключение.** У пациентов со злокачественными новообразованиями кости гиперкоагуляционный синдром сочетается с дисфункцией эндотелия.

**Ключевые слова:** доброкачественные и злокачественные опухоли, кость, васкулоэндотелиальный фактор роста А (VEGF-A), растворимые молекулы межклеточной адгезии I типа (sICAM), растворимые молекулы адгезии сосудистого эндотелия I типа (sVCAM), коагуляционные свойства крови.

**Ponamarev IR, Puchinyan DM, Gladkova EV, Korshunov GV.** The state of the hemocoagulation system and endothelial dysfunction in benign and malignant skeleton neoplasms. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2018; 14 (3): 574–578.

**Aim:** to study the functional status of the vascular endothelium and the activity of the hemocoagulation system, as well as the relationship between some indicators characterizing their state in patients with benign and malignant skeleton neoplasms. **Material and Methods.** 62 patients with benign (45) and malignant (17) bone neoplasms and 10 healthy individuals of the control group were examined. The coagulation properties of blood plasma and the content of vascular endothelial growth factor (VEGF), intercellular adhesion molecules of sICAM and adhesion molecules of vascular endothelium (sVCAM) in blood serum were investigated. **Results.** In patients with benign bone tumors, prothrombinase formation mechanisms were activated, the concentration of soluble fibrin-monomer complexes (FSC) was increased, in patients with malignant neoplasms, alongside with the activation of prothrombinase formation and increased PFMC levels, fibrinogen content was increased. In all patients, the level of VEGF-A was increased, in case of malignant tumor