

МОРФОЛОГИЯ ВНУТРИСУСТАВНОГО ДИСКА ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА ПРИ АДЕНТИИ

Владислав Юрьевич Лебединский¹, Владимир Григорьевич Изатулин²,
Евгений Владимирович Шеломенцев², Сергей Юрьевич Кондрашин²

(¹Иркутский Национальный исследовательский технический университет, и.о. ректора – д.т.н., проф. М.В. Корняков, научно-исследовательская лаборатория мониторинга физического здоровья, центры здоровьесберегающих технологий и медико-биологических исследований, научный руководитель – д.м.н., проф. В.Ю. Лебединский; ²Иркутский государственный медицинский университет, ректор – д.м.н., проф. И.В. Малов, кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии, зав. – д.б.н. проф. Л.С. Васильева)

Резюме. Проведено анатомо-рентгенологическое и гистологическое исследование изменений внутрисуставного диска височно-нижнечелюстного сустава при полной адентии. Установлено, что одним из основных факторов, определяющих изменения его внешней формы, макро- и микроструктуры, является снижение силы и транслокация в дорзальном направлении вектора силы (передачи через него) с головки нижней челюсти на нижнечелюстную ямку височной кости жевательного давления.

Ключевые слова: внутрисуставной диск височно-нижнечелюстного сустава; адентия; особенности внешней формы; макро- и микроструктура.

MORPHOLOGY OF INTRA-ARTICULAR DISC OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINTS IN EDENTULOUS

V.Yu. Lebedinsky¹, V.G. Izatulin², E. Shelomentsev², S.Kondrashin²

(¹Irkutsk State Technical University; ²Irkutsk State Medical University, Russia)

Summary. The anatomical and radiological and histological study of the changes in intra-articular disc of the temporomandibular joint in complete edentulous has been conducted. It was established that one of the main factors determining the changes in its external form, macro and microstructure is the reduction of forces and translocation in the dorsal direction of the force vector (transmission through it) with the head of the lower jaw to the mandibular fossa of the temporal bone chewing pressure.

Key words: intra-articular disc of the temporomandibular joint, edentia, the featured of external form, macro and microstructure.

Известно, что одной из основных причин развития дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) являются окклюзионные нарушения (Шассонье Ж. с соавт., 1989; Копейкин В.Н., 1993; Петросов Ю.А., 1996; Nell Н., 1978). Даже отсутствие одного зуба отражается на биомеханике этого сустава (Хватова В.А., 1996). При этом установлено, что наиболее выраженные изменения в нём отмечаются при полной адентии (Кондрашин С.Ю., 2007).

Они являются следствием того, что структуры органов соединительнотканной природы находятся в прямой зависимости от направления, характера и степени выраженности сил внутреннего напряжения, возникающих в них при функционировании (Сорокин А.П., 1973; Серов В.В., Шехтер А.Б., 1981; Макаров А.К., Лебединский В.Ю., 1986; Макаров А.К., с соавт., 1986; Лебединский В.Ю., 2000).

Эту выявленную закономерность также можно экстраполировать и на органы зубочелюстной системы (Лебединский В.Ю., Васильев В.Г., 1997; Изатулин В.Г. с соавт., 2016). Следовательно, нарушения, возникающие в процессе механической обработки пищи, при полной адентии не могут не отразиться на изменениях структуры как основных, так и вспомогательных (внутрисуставной диск) элементов этого сустава.

Однако в современной научной литературе практически отсутствуют работы по комплексному изучению морфологической перестройки структур ВНЧС при адентии и особенно его внутрисуставного диска.

В соответствии с выше изложенным, целью выполняемого исследования явилось комплексное (анатомическое, рентгенологическое и гистологическое) изучение изменений формы, макро- и микроструктуры внутрисуставного диска ВНЧС, возникающих при формировании полной адентии.

Материалы и методы

Проведено комплексное исследование клинического

и секционного материала по изучению особенностей строения внутрисуставного диска ВНЧС при полной адентии. Материал для исследования был забран от 16 трупов людей мужского пола (второй период зрелого и пожилой возраст). Для его исследования также использовали магнитнорезонансную томографию (МРТ). После получения морфологических характеристик диска и данных МРТ (20 случаев) проводили комплексный сравнительный анализ особенностей его строения. Внутрисуставной диск изучали в трех проекциях: во фронтальной, парасагитальной и горизонтальной. Для характеристики формы диска использовали разработанную их индексную оценку (Лебединский В.Ю., с соавт., 2015).

Секционный материал был забран по методике, позволяющей сохранить прижизненную топографию структур сустава (Кондрашин С.Ю., 2007; Шеломенцев Е.В., с соавт., 2015). Затем органокомплекс фиксировали в 10% нейтральном формалине, декальцинировали в 15% растворе азотной кислоты и после чего осуществляли заливку в целлоидин. Макро-, микроструктуру и зональные особенности строения диска изучали макро- и микроскопическими методами после окраски микро-препаратов гематоксилин-эозином, по методу Ван-Гизон, пикрофуксином по А.П. Сорокину (1973) и пикрофуксином по методу М.К. Васильцова (1971) для определения содержания коллагена. Также рассчитывали количество хондроцитов в 1 мм³ по формуле G. Hjelmmann, O. Wegelius (1954). Кроме того, в диске вычисляли относительные объёмы сосудов, клеток и волокон. Полученные результаты были обработаны непараметрическими методами вариационной статистики.

Результаты и обсуждение

Рассматривая с позиции причинно-следственных связей изменения в макро- и микроструктуре внутрисуставного диска ВНЧС можно констатировать, что они

определяются в первую очередь изменением биомеханики аппарата механической обработки пищи: уменьшение величины и транслокация направления вектора силы жевательного давления, которые предопределяют (при полной адентии) кардинальные изменения не только основных структур этого сустава, но и его вспомогательного элемента.

Так, в связи с полным отсутствием зубов, существенно снижается величина силы жевательного давления, а её вектор транслоцируется в дорзальном направлении с центра диска на его заднюю часть (рис. 1).

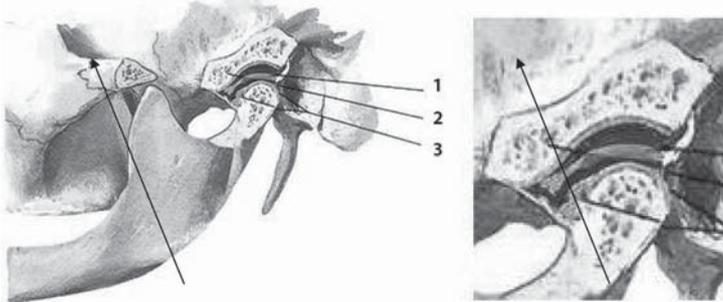


Рис. 1. Височно-нижнечелюстной сустав и внутрисуставной диск при полной потере зубов (2 года): 1. нижнечелюстная ямка височной кости; 2. головка нижней челюсти 3. внутрисуставной диск.

Выявлено, что отсутствие зубов и последующая атрофия альвеолярных отростков существенно изменяет внешний вид пациентов. Данные антропометрии явно свидетельствуют о значительном снижении у них высоты нижнего сегмента лица. Так, за период 2 летней полной адентии она уменьшилась в сравнении с показателями контрольной группы в 1,13 раза. Одновременно изменился и индекс J. Если в контроле его значение было равно 0,52, то после 2-летней адентии он снизился до 0,49.

Кроме того, полное отсутствие зубов инициирует у них атрофию альвеолярных отростков, которая после 2-летней адентии на нижней челюсти уменьшилась в 1,63 раза ($p < 0,05$), а на верхней ещё больше – в 1,72 раза ($p < 0,05$). Это явно свидетельствует о поступательном уменьшении высоты нижнего сегмента лица и о появлении у пациентов признаков прогения.

В тоже время, транслокация в дорзальном направлении вектора и снижение силы жевательного давления при механической обработке пищи отразились на форме и линейных размерах головки нижней челюсти. Так, если в контрольной группе её уплощенная форма составляла всего 10%, то после 2 лет адентии их количество увеличилось вдвое и составило 20% ($p < 0,05$). Но, несмотря на изменение формы головок нижней челюсти, передне-задний и медио-латеральный её размеры существенно не изменились.

Одновременно с этим отмечаются изменения и

в структуре нижнечелюстной ямки. Передне-задний и медио-латеральный её размеры, хоть и изменились, но не значимо. Более всего изменилась её глубина. За период 2-летней полной адентии ямка стала мельче, её размеры снизились – с 8,8 (8,4; 9,2) до 7,9 (7,3; 8,5) мм.

Также отмечается и выраженная атрофия суставного бугорка височной кости. Прежде всего, изменилась его форма. Так, если в контрольной группе средняя его форма отмечалась в 70%, то после 2 лет адентии она была выявлена только у 50% пациентов. Изменение формы суставных бугорков, произошло на фоне снижения их линейных размеров. Их высота после 2 лет адентии уменьшилась в 1,37 раза ($p < 0,05$).

Наиболее значительные изменения (при полной адентии) претерпевает внутрисуставной диск. Если в контрольной группе в 90% случаев наблюдалась гантелевидная его форма и только в 10% – уплощенная, то после 2 лет адентии число уплощенных форм диска увеличивается до 40% и только у 60% пациентов они сохранили гантелевидную форму. Однако изменение формы диска незначительно отразилось на его передне-заднем и медио-латеральном размерах, происходящие на фоне изменения индексов. Индекс D1 за период 2-летней адентии снизился с 0,71 до 0,348, а индекс D2 напротив с 1,79 увеличился до 2,16.

Дорзальное смещение направления вектора передачи силы жевательного давления существенно отразилось на толщине внутрисуставного диска ВНЧС. Так, если его толщина в заднем сегменте (контроль) составляла 3,5 мм, то при адентии (2 года) она уменьшилась на 11-12%.

В его центральной части за этот же период толщина диска снизилась с 1,6 мм до 1,0 мм, то есть он стал тоньше в 1,6 раза ($p < 0,05$), чем в контрольной группе.

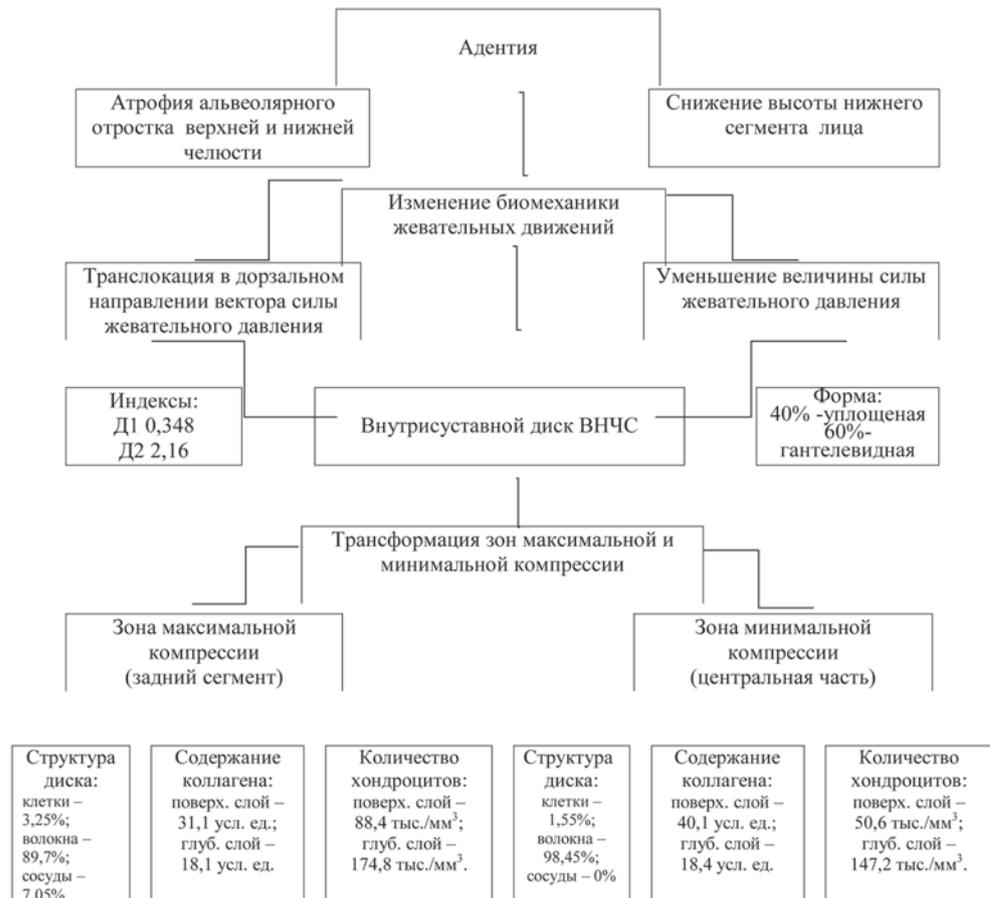


Рис. 2. Блок-схема изменений структур внутрисуставного диска ВНЧС при полной адентии.

В переднем сегменте его толщина в контрольной группе составляла 2,2 (1,8; 2,6) мм, через 2 года полной адентии она практически не изменилась и составляла 2,3 (2,0; 2,6) мм.

Изменение условий функционирования ВНЧС, трансформация в диске при адентии зон максимальной и минимальной компрессии инициировали изменения его гистоструктуры. Оценивая в целом изменчивость в нём относительных объемов основных тканевых элементов, можно заключить, что при адентии отмечается выраженная коллагенизация его микроструктуры, происходящая на фоне снижения объемной доли сосудов и клеток. Наглядным подтверждением этому служат изменения структур в заднем сегменте внутрисуставного диска. Если в контроле объемные соотношения сосудов, волокон и клеток составляли (поверхностный слой): 4,1; 88,5 и 7,4% соответственно, то после 2 лет адентии снизилась объемная доля сосудов и клеток, но увеличился относительный объем волокон (6,0; 91,3; 2,7%). Аналогичная картина наблюдается и в других слоях и зонах внутрисуставного диска.

Эти изменения в структуре диска отразились на содержании в нём коллагена. Было выявлено, что наибольшее снижение количества коллагена за 2-летний период адентии отмечается в центральной его части (33%) и менее всего – в переднем сегменте (12-19%).

Таким образом, полученные при исследовании результаты позволили разработать блок-схему изменений структур внутрисуставного диска ВНЧС при полной адентии (рис. 2).

Следовательно, развитие полной адентии сопровождается: 1 – изменением биомеханики ВНЧС; 2 – дорзальным смещением направления вектора силы жевательного давления; 3 – изменением формы и размеров суставной головки нижней челюсти; 4 – снижением высоты альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти; 5 – снижением высоты нижнего сегмента лица; 6 – снижением глубины нижнечелюстной ямки височной кости; 7 – снижением высоты (уплощением) суставного бугорка.

На этом фоне произошли существенные изменения и внутрисуставного диска ВНЧС, которые характеризуются: 1 – изменением его формы и размеров; 2 – трансформацией в нём зон максимальной и минимальной компрессии; 3 – изменением микроструктуры (относительные объемы сосудов, клеток и волокон); 4 – повышением содержания в его структуре коллагеновых волокон и коллагена.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и иных взаимодействиях. Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Работа поступила в редакцию: 12.09.2016 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильцов М.К. Метод полуколичественного определения содержания коллагена в гистологических препаратах // Материалы научно-практической конференции. – Иркутск, 1971. – С.69-703.
2. Изатулин В.Г., Лебединский В.Ю., Шеломенцев Е.В., Кондрашин С.Ю. Морфогенез внутрисуставного диска височно-нижнечелюстного сустава // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2016. – №5. – С.14-17.
3. Кондрашин С.Ю. Закономерности морфофункциональных изменений в височно-нижнечелюстном суставе при частичном и полном отсутствии зубов: Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. – Иркутск, 2007. – 21 с.
4. Копейкин В.Н. Руководство по ортопедической стоматологии. – М., 1993. – 496 с.
5. Лебединский В.Ю., Васильев В.Г. Системные основы пародонтологии // Морфология и биология пародонта. – Иркутск, 1997. – С.150-178.
6. Лебединский В.Ю. Напряженно-деформированные состояния структур органов: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук / Восточно-Сибирский научный центр СО РАМН. – Иркутск, 2000. – 49 с.
7. Лебединский В.Ю., Изатулин В.Г., Шеломенцев Е.В., Кондрашин С.Ю. Комплексная оценка структур височно-нижнечелюстного сустава // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2015. – №5. – С.46-49.
8. Макаров А.К., Лебединский В.Ю. Общность и различия строения и изменчивости соединительнотканного остова органов // Всесоюзный съезд анатомов, гистологов и эмбриологов. – Полтава, 1986. – С.223.
9. Макаров А.К., Лебединский В.Ю., Гусев С.Д. Опорно-сократительный комплекс сердца (биомеханика, структура, функции) // Медицинская биомеханика. – 1986. – Т. 4. – С.23-26.
10. Петросов Ю.А., Капакьянц О.Ю., Сеферян Н.Ю. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава. – Краснодар, 1996. – 352 с.
11. Серов В.В., Шехтер А.Б. Соединительная ткань (функциональная морфология и общая патология). – М.: Медицина, 1981. – 312 с.
12. Сорокин А.П. Общие закономерности строения опорного аппарата человека. – М., 1973.
13. Хватова В.А. Диагностика и лечение нарушений функциональной окклюзии. – Нижний Новгород: Изд. НГМА, 1996. – 263 с.
14. Шассанье Ж., Стрикер М., Флот Ф. Реконструкция височно-нижнечелюстного сустава // Патология височно-нижнечелюстного сустава / Под ред. Н. А. Плотнокова – М., 1989. – С.106-109.
15. Шеломенцев Е.В., Изатулин В.Г., Лебединский В.Ю., Кондрашин С.Ю. Особенности и возможности прижизненного изучения структур височно-нижнечелюстного сустава // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2015. – №8. – С.76-79.
16. Hjelmman G., Wegelius O. Uber die Einwirkung einer experimental hervorgerufenen Thrombenbildung auf die Mastzellen der Gefasswand // Com. Biological. – 1954. – Bd 15. №6. – S.3-7.
17. Nell H. Myofascial pain-dysfunction syndrome // J. Prosthet. Dent. – 1978. – №40. – P.438-441.

REFERENCES

1. Vasil'tsov M.K. Method of semi-quantitative determination of collagen content in histological preparations // Proceedings of the scientific-practical conference. – Irkutsk, 1971. – P.69-70. (in Russian)
2. Izatul'in V.G., Lebedinsky V.Yu., Shelomentsev E.V., Kondrashin S.Yu. Morphogenesis of intra-articular disc temporomandibular joint // Sibirskij Medicinskij Zurnal (Irkutsk). – 2016. – №5. – P.14-17.
3. Kondrashin S.Y. Patterns of morphological and functional changes in the temporomandibular joint and the floor with partial absence dentals: Thesis PhD – Irkutsk, 2007. – 21 p. (in Russian)
4. Kopeikin V.N. Manual Orthopaedic stomatologii. – Moscow, 1993. – 496 p. (in Russian)
5. Lebedinsky V.Yu., Vasiliev V.G. System basics of Periodontology. // The morphology and biology of periodontal. – Irkutsk, 1997. – P.150-178. (in Russian)
6. Lebedinsky V.Yu. Stress-strain state authorities structures: Thesis DSc (Medicine). – Irkutsk, 2000. – 49 p. (in Russian)
7. Lebedinsky V.Yu., Izatul'in V.G., Shelomentsev E.V., Kondrashin S.Yu. Comprehensive assessment of the structures

of the temporomandibular joint // *Sibirskij Medicinskij Zurnal (Irkutsk)*. – 2015. – №5. – P.46-49. (in Russian)

8. *Makarov A.K., Lebedinsky V.Yu.* The generality and differences of the structure and variability of the connective tissue skeleton bodies. // All-Union Congress of Anatomists, Histology and Embryology. – Poltava, 1986. – P.223. (in Russian)

9. *Makarov A.K., Lebedinsky V.Yu., Gusev S.D.* Musculoskeletal contractile cardiac complex (biomechanics, structure and function) // *Medical biomechanika*. – 1986. – Vol. 4. – P.23-26. (in Russian)

10. *Petrosov Y.A., Kapakyants O.Yu., Seferyan N.Yu.* Diseases of the temporomandibular joint. – Krasnodar, 1996. – 352 p. (in Russian)

11. *Serov V.V., Shehter A.B.* Connective tissue (functional morphology and general pathology). – Moscow: Medicine, 1981. – 312 p. (in Russian)

12. *Sorokin A.P.* General regularities of structure of human

support system. – Moscow, 1973. (in Russian)

13. *Khvatova V.A.* Diagnosis and treatment of functional occlusion. – Nizhni Novgorod: Publishing house NSMA, 1996. – 263 p. (in Russian)

14. *Shassane J., Stricker M., Flot F.* Reconstruction of TMJ // *Pathology of the temporomandibular joint* / Ed. N.A. Plotnikov. – Moscow, 1989. – P.106-109. (in Russian)

15. *Shelomentsev E.V., Izatulin V.G., Lebedinsky V.Yu., Kondrashin S.Yu.* Features and capabilities in vivo study of the structures of the temporomandibular joint // *Sibirskij Medicinskij Zurnal (Irkutsk)*. – 2015. – №8. – P.76-79. (in Russian)

16. *Hjelmmann G., Wegelius O.* Uber die Einwirkung einer experimental hervorgerufenen Thrombenbildung auf die Mastzellen der Gefasswend // *Com. Biological*. – 1954. – Bd 15. №6. – S.3-7.

17. *Nell H.* Myofascial pain-dysfunction syndrome // *J. Prosthet. Dent*. – 1978. – №40. – P.438-441.

Информация об авторах

Лебединский Владислав Юрьевич – д.м.н., профессор, научный руководитель НИЛ «мониторинга физического здоровья», центров здоровьесберегающих технологий и медико-биологических исследований ИрННТУ;

Изатулин Владимир Григорьевич – д.м.н., профессор кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии ИГМУ, 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; Шеломенцев Евгений Владимирович – аспирант кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии ИГМУ; Кондрашин Сергей Юрьевич – врач стоматолог, к.м.н.

Information About the Authors:

Lebedinsky Vladislav Yu. – MD, PhD, DSc (Medicine), Professor, scientific director of Laboratory “Monitoring of physical health”, centers of health-technology and biomedical research IrNITU; Izatulin Vladimir G. – MD, PhD, DSc (Medicine), professor of histology, embryology, cytology ISMU; Shelomentsev Evgeny V. – post-graduate student of the department of histology, embryology, cytology ISMU; Sergey Kondrashin – MD, PhD (Medicine), dentist.

ЗДОРОВЬЕ, ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© ПОПОВА И.С., ШАРАХОВА Е.Ф. – 2016
УДК: 615.012:014

ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АЛТАЙСКОГО БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА НА ОСНОВЕ SWOT-АНАЛИЗА

Ирина Сергеевна Попова¹, Елена Филипповна Шарахова²

(¹Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям, начальник – Т.А. Зеленина; ²Алтайский государственный медицинский университет, ректор – д.м.н., профессор И.П. Салдан)

Резюме. В статье дан краткий анализ развития некоммерческого партнерства «Алтайский биофармацевтический кластер», проведен SWOT-анализ с целью выявления сильных и слабых сторон, обозначения основных проблем и «узких мест» для дальнейшего инновационного развития партнерства, по переработке сырья пантового оленеводства.

Ключевые слова: Алтайский биофармацевтический кластер; SWOT-анализ; продукция на основе сырья пантового оленеводства.

RATIONALE FOR STRATEGY OF THE DEVELOPMENT OF ALTAI BIOPHARMACEUTICAL CLUSTER BASED ON SWOT-ANALYSIS

I.S. Popova¹, E.F. Sharakhova²

(¹Administrative Board of Food Processing, Pharmaceutical Industry and Biotechnology, Barnaul, Russia; ²Altai State Medical University of Ministry of Health of the Russian Federation, Russia)

Summary. The article presents a brief analysis of the development of non-commercial partnership “Altai biopharmaceutical cluster”. SWOT-analysis was conducted in order to identify strengths and weaknesses, identifications of main problems and “bottlenecks” for the further development of innovative partnership, processing of raw materials of antler reindeer breeding.

Key words: Altai biopharmaceutical cluster; SWOT-analysis; products of raw materials of antler reindeer breeding.