

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/78-79/04>
УДК 616.85:616.833.581-001.35-089.874.5

МИКРОХИРУРГИЧЕСКАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВА В ЛЕЧЕНИИ СИНДРОМА ФИБУЛЯРНОГО КАНАЛА

А.В. Байтингер

АНО «НИИ микрохирургии»,
Российская Федерация, 634063, г. Томск, ул. Ивана Черных, д. 96

Синдром фибулярного канала (СФК) является самым распространенным туннельным синдромом нижней конечности. Компрессия малоберцового нерва приводит к двигательным и чувствительным расстройствам, что проявляется слабостью мышц, обеспечивающих в норме тыльное сгибание стопы и пальцев, нарушением походки и выпадением чувствительности. В исследовании приняли участие 30 пациентов с симптомами СФК. Всем им была выполнена микрохирургическая двухуровневая декомпрессия малоберцового нерва. В послеоперационном периоде результаты лечения оценивали по изменению сенсорного и моторного неврологического дефицита согласно системе British Medical Research Council Scale (BMRCs). Доказано, что методика декомпрессии малоберцового нерва является эффективным способом лечения первичного и вторичного СФК. При этом восстановление чувствительных волокон происходит раньше, чем двигательных. С учетом схожести клинических проявлений с проксимальными поражениями и особенностей строения канала требуется разработка клинико-диагностического алгоритма для определения лечебной тактики и объема хирургического вмешательства.

Ключевые слова: *фибулярный канал, малоберцовый нерв, декомпрессия, туннельный синдром.*

Конфликт интересов: автор подтверждает отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Байтингер А.В. Микрохирургическая декомпрессия малоберцового нерва в лечении синдрома фибулярного канала. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2021;24(3-4):49-54. doi 10.52581/1814-1471/78-79/04

MICROSURGICAL DECOMPRESSION OF THE PERONEAL NERVE IN TREATMENT OF FIBULAR TUNNEL SYNDROME

A.V. Baytinger

*Institute of Microsurgery,
96, Ivan Chernykh st., Tomsk, 634063, Russian Federation*

Fibular tunnel syndrome (FTS) is the most common neuropathy of the lower extremity. Compression of the peroneal nerve leads to movement and sensory disorders, which is manifested by weakness of the muscles that normally provide dorsiflexion of the foot and toes, gait disturbance and loss of sensitivity. Our study involved 30 patients with symptoms of FTS. All underwent microsurgical two-level decompression of the peroneal nerve. In the postoperative period, the results of the operation were assessed by changes in sensory and motor neurological deficits according to the British Medical Research Council Scale (BMRCs). It has been proven that the peroneal nerve decompression technique is an effective way to treat primary and secondary FTS. In this case, the restoration of sensitive fibers occurs earlier than motor ones. Taking into account the similarity of clinical manifestations with proximal lesions and the structural features of the canal, it is necessary to develop a clinic-diagnostic algorithm to determine the therapeutic tactics and the volume of surgical intervention.

Keywords: *fibular canal, peroneal nerve, decompression, tunnel syndrome.*

- Conflict of interest:** author declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this paper.
- Financial disclosure:** author has no a financial or property interest in any material or method metioned.
- For citation:** Baytinger A.V. Microsurgical decompression of the peroneal nerve in treatment of fibular tunnel syndrome. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4): 49-54. doi 10.52581/1814-1471/78-79/04

ВВЕДЕНИЕ

Компрессионная нейропатия малоберцового нерва в фибулярном канале считается самой распространенной моонейропатией нижней конечности [1] и 3-й по частоте среди всех туннельных синдромов, составляя 10–15% туннельных нейропатий верхних и нижних конечностей [2–4]. Считается, что первое упоминание о данной патологии встречается у Н.В. Woltman, который в 1929 г. описал семь случаев возникновения перонеальной невропатии у людей, длительно сидящих в позе «нога на ногу» [5]. Позднее, в 1934 г., французские врачи G. Guillaumin, S. de Séze и M. de Blondin-Walter описали аналогичные симптомы у рабочих, занимавшихся выкапыванием луковиц тюльпанов и находившихся в определенной сидячей позе [6]. Согласно данным Ю.А. Золотко (1976), общий малоберцовый нерв в верхней трети голени проходит в *canalis musculoperoneus superior*, который образован шейкой малоберцовой кости снизу и головками длинной малоберцовой мышцы сверху и заканчивается у передней межмышечной перегородки [7]. В зарубежной литературе *canalis musculoperoneus superior* чаще именуют фибулярным.

По своему строению нерв является смешанным и несет в себе как двигательные, так и чувствительные волокна. Клинически компрессия малоберцового нерва проявляется сенсорными расстройствами в виде парестезий, иногда болью по переднелатеральной поверхности голени и тылу стопы, которая не очень беспокоит пациентов. Их беспокоят двигательные расстройства в виде пареза или паралича мышц, обеспечивающих в норме тыльное сгибание стопы и пальцев. При повреждении моторных волокон малоберцового нерва нарушается походка и формируется типичный феномен ступажа («шлепанье стопой»), что заставляет пациента обратиться за медицинской помощью [8].

Наиболее частыми причинами первичного синдрома фибулярного канала (СФК) является отек нерва, возникновение которого связывают с повторяющимися однотипными движениями и натяжением нерва, например, у бегунов и велосипедистов. При этом некоторые авторы связывают возникновение симптомов компрессии малоберцового нерва с длительным нахождением

в вынужденной позе [9]. Также компрессия малоберцового нерва в фибулярном канале может быть вторичной. Внешними причинами компрессии нерва могут служить тугие гипсовые повязки в области коленного сустава, остеофиты, синовиальные и ганглионарные кисты [9]. Лечение СФК может быть, как консервативным, так и хирургическим (декомпрессия малоберцового нерва).

Цель исследования: оценить эффективность хирургической декомпрессии малоберцового нерва в фибулярном канале.

Задачи исследования:

1. Оценить восстановление чувствительности голени и тыла стопы после операции.
2. Оценить восстановление двигательной функции мышц, обеспечивающих тыльное сгибание стопы и ее пальцев.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 30 пациентов обоего пола в возрасте от 14 до 69 лет, проходившие лечение в АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск) в период с 2017 по 2021 г. с наличием симптомов односторонней моонейропатии малоберцового нерва в фибулярном канале с двигательными (парез) и чувствительными (гипестезия) расстройствами и положительным симптомом Тинеля в проекции фибулярного канала.

Все пациенты были обследованы неврологом с целью выявления возможных проксимальных поражений периферической нервной системы, аутоиммунных и других вариантов нейропатий. Клинически проводили оценку сенсорного и моторного неврологического дефицита согласно системе British Medical Research Council Scale (BMRCs): силу передней большеберцовой мышцы и длинного разгибателя пальцев, а также определяли чувствительность в зоне иннервации малоберцового нерва по балльной шкале до операции и через 6 мес после хирургического вмешательства (табл. 1, 2) [10, 11].

Для подтверждения диагноза всем пациентам была выполнена стимуляционная электромиография. В связи с внедрением в практику клиники НИИ микрохирургии с 2019 г. ультразвукового метода исследования малоберцового нерва, 20 из 30 пациентов проводи-

лось ультразвуковое исследование малоберцового нерва с определением площади поперечного сечения в сравнении с контралатеральной здоровой конечностью. Критерием отека нерва в фибулярном канале, согласно исследованиям М.А. Bedewi и соавт. (2018), считали увеличение площади его поперечного сечения более $12,1 \text{ мм}^2$ [12].

Таблица 1. Оценка моторного дефицита по BMRCs

Критерий	Баллы
Норма	5
Движение против силы тяжести и сопротивления	4
Движение против силы тяжести в почти полном диапазоне	3
Движение конечности, без способности преодолеть силу тяжести	2
Видимое сокращение мышцы без движения конечности	1
Нет видимого сокращения	0

Таблица 2. Оценка сенсорного дефицита по BMRCs

Table 2. Assessment of sensory deficit according to BMRCs

Критерий	Баллы
Полноценная кожная чувствительность	4
Поверхностная кожная болевая и тактильная чувствительность без чрезмерного раздражения	3
Поверхностная кожная болевая и тактильная чувствительность при чрезмерном раздражении	2
Глубокая кожная болевая чувствительность	1
Отсутствие чувствительности	0

Всем пациентам была проведена операция микрохирургической двухуровневой декомпрессии общего малоберцового нерва в фибулярном канале по методике D. Paley (2005) [13]. Операции проводили в клинике АНО «НИИ микрохирургии». После обработки операционного поля согласно предварительной разметке выполняли косой разрез в области наружной поверхности верхней трети голени. Под оптическим увеличением рассекали поверхностную фасцию и обнажали общий малоберцовый нерв. Затем рассекали фасцию малоберцовых мышц и ее глубокий листок (1-й уровень компрессии), а также межмышечную перегородку, разделяющую переднюю большеберцовую мышцу и малоберцовые мышцы (2-й уровень компрессии) (рис. 1–3). Рану ушивали послойно, накладывали асептическую повязку.

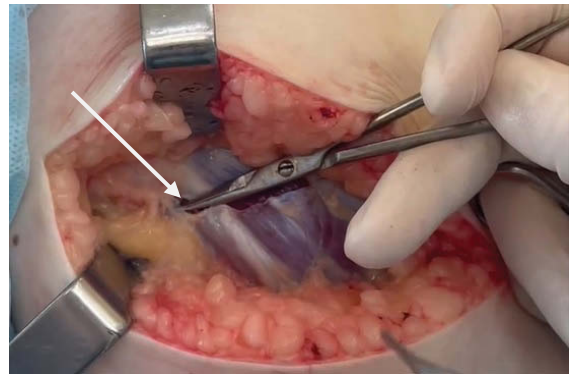


Рис. 1. Декомпрессия малоберцового нерва. Компрессия нерва в области фасциального края длинной малоберцовой мышцы. Стрелкой показаны фасциальный край и компрессия нерва

Fig. 1. Decompression of the peroneal nerve. Compression of the nerve in the area of the fascial edge of the peroneus longus muscle. Arrow shows fascial margin and nerve compression

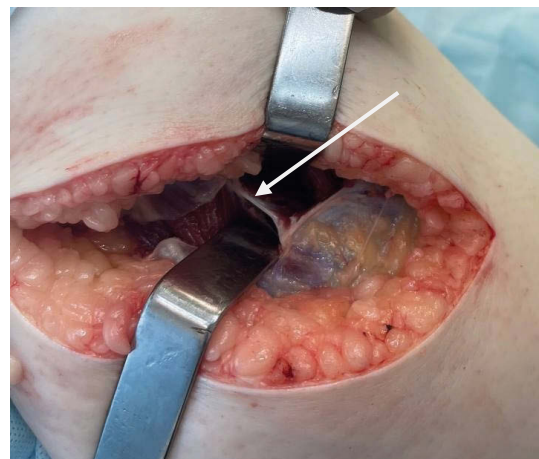


Рис. 2. Декомпрессия малоберцового нерва. Компрессия в области передней межмышечной перегородки. Стрелкой показана перегородка

Fig. 2. Decompression of the peroneal nerve. Compression in the area of the anterior intermuscular septum. The arrow shows the partition



Рис. 3. Декомпрессия малоберцового нерва. Фасция рассечена

Fig. 3. Decompression of the peroneal nerve. The fascia is dissected

В послеоперационном периоде все пациенты в течение 2 сут получали анальгезирующую терапию (кеторолак 10 мг/сут). Начиная с 3-х сут анальгезирующая терапия никому из пациентов не понадобилась. Швы снимали на 10–14-й день после операции. В послеоперационном периоде всем участникам исследования было рекомендовано реабилитационное лечение с обязательным прохождением электростимуляции и лечебной гимнастики.

У 2 пациентов, прооперированных в период с 2017 по 2018 г. с электронейрографически подтвержденным нарушением проводимости по малоберцовому нерву, но без проведения УЗИ, интраоперационно был обнаружен ганглион, компримирующий общий малоберцовый нерв. В ходе операции ганглион был удален, выполнена декомпрессия нерва по методике, описанной ранее (рис. 4–6).

Полученные результаты были подвергнуты систематизации и статистическому анализу. Для статистической обработки данных использовали программный пакет Statistica 12.6. Для проверки гипотезы о наличии статистически значимого сдвига значений каждой из двух шкал BMRCs после операции по отношению к значениям, измеренным до операции, применяли непараметрический критерий Вилкоксона для двух зависимых переменных.



Рис. 4. Интраневральный ганглион в малоберцовом нерве до входа в канал

Fig. 4. Intraneural ganglion in the peroneal nerve before entering the canal



Рис. 5. Интраневральный ганглион в малоберцовом нерве после декомпрессии малоберцового нерва

Fig. 5. Intraneural ganglion in the peroneal nerve after decompression of the peroneal nerve

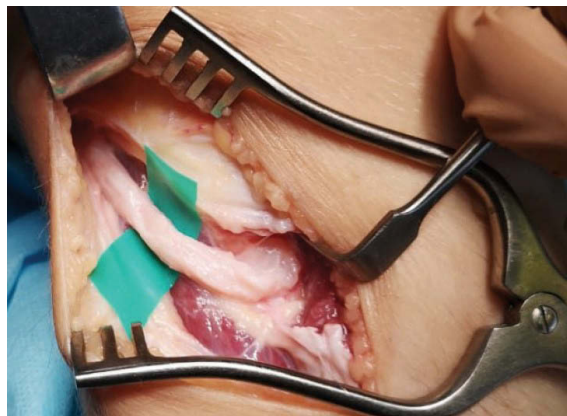


Рис. 6. Интраневральный ганглион удален. Малоберцовый нерв располагается на подложке

Fig. 6. Intraneural ganglion removed. The peroneal nerve is located on the substrate

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты лечения были систематизированы и представлены на диаграммах (рис. 7, 8). До операции у 14 из 30 пациентов сила передней большеберцовой мышцы и длинного разгибателя пальцев была M1, у 16 участников исследования – M2. После хирургического вмешательства у 6 пациентов сила осталась на прежнем уровне M2, у 1 пациента увеличилась до M3, у 23 пациентов – до M4. Уменьшение силы и прогрессирование глубины моторных расстройств не наблюдалось.

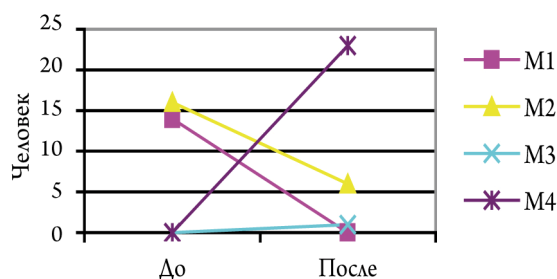


Рис. 7. Динамика изменений моторного статуса до и после операции

Fig. 7. Dynamics of changes in motor status before and after surgery

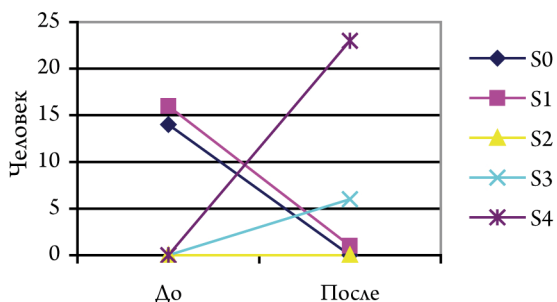


Рис. 8. Динамика изменений чувствительности до и после операции

Fig. 8. Dynamics of changes in sensitivity before and after surgery

До операции у 14 из 30 пациентов отсутствовала чувствительность (S0), у 16 – S1. После операции у одного пациента чувствительность оставалась на прежнем уровне S1, у 6 – увеличилась до S3, у 23 пациентов восстановилась полностью – до S4.

Таким образом, было продемонстрировано статистически значимое превышение значения медианы по шкале моторного дефицита после операции ($Median = 4$) над медианой до операции ($Median = 2$) при критерии Вилкоксона $Z = 4,457$; $p < 0,0001$. Также выявлено статистически значимое превышение значения медианы по шкале сенсорного дефицита после операции ($Median = 4$) над таковой до операции ($Median = 1$) при критерии Вилкоксона $Z = 4,540$; $p < 0,0001$. Для сравнения разницы результатов между двигательной и чувствительной функциями были дополнительно созданы шкалы разности: баллы после операции минус баллы до операции. Сравнение различий между двумя шкалами разностей по критерию Вилкоксона позволили выяснить, по какой из двух функций – двигательной или сенсорной – наблюдалось большее улучшение после операции. Было доказано статистически значимое превышение баллов чувствительной функции после операции над баллами по двигательной функции (критерий Вилкоксона $Z = 4,286$; $p < 0,0001$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на тот факт, что синдром фибулярного канала известен медицинскому сообществу уже более 90 лет, количество пациентов, которым не удалось поставить этот диагноз, не уменьшается. Необходимо дифференцировать СФК с более проксимальными поражениями: вертеброгенной компрессией корешка L5 или поражениями седалищного нерва, которые во многом схожи с симптомами СФК [14]. Так, по данным И.П. Кипервас (2010), анализ лечения 184 пациентов с ишиасом и параличом стопы показал, что каждый шестой пациент в конечном счете имел СФК [15]. По данным M. Van Langenhove и соавт. (1989), исследование 303 пациентов с параличом мышц, обеспечивающих тыльное сгибание стопы, показало, что 31% из

них имели СФК, а радикулопатия L5 наблюдалась реже – у 19,7% участников этого исследования [16]. По данным N. Iwamoto и соавт. (2016), СФК часто принимают за стеноз позвоночного канала на поясничном уровне, что приводит к неправильно выбранной тактике лечения и безуспешности проведения декомпрессионной хирургии позвоночника. Исследовав 18 пациентов с СФК, авторы выяснили, что 8 пациентов имели в анамнезе неэффективно проведенные декомпрессионные операции на позвоночнике [17]. Кроме того, важно иметь ввиду вторичный СФК, причинами которого являются аномалии геометрии и содержимого канала. В нашем исследовании встретилось два пациента с СФК, причинами которого стал интраневральный ганглион, что потребовало изменения объема операции.

Геометрия фибулярного канала может изменяться при травмах, переломах и костных новообразованиях области головки малоберцовой кости. В связи с этим важным диагностическим исследованием является ультрасонография малоберцового нерва. В отличие от методов электродиагностики, которые оценивают функцию нерва, ультразвуковой метод исследования позволяет оценить анатомию нерва и измерить площадь его поперечного сечения и сравнить ее с таковой в здоровой конечности, определить наличие интраневральных ганглиев или других факторов внешней компрессии нерва. Эти данные помогут выбрать правильную хирургическую стратегию и подобрать оптимальный объем хирургического вмешательства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика декомпрессии малоберцового нерва является эффективным способом лечения первичного и вторичного синдрома фибулярного канала. При этом восстановление чувствительных волокон происходит раньше, чем двигательных. С учетом схожести клинических проявлений с проксимальными поражениями и особенностей строения фибулярного канала требуется разработка клинико-диагностического алгоритма для определения лечебной тактики и объема хирургического вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Poage C., Roth C., Scott B. Peroneal nerve palsy: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(1):1Y10. doi:10.5435/JAAOS-D-14-00420.
2. Craig A. Entrapment neuropathies of the lower extremity. *PM R.* 2013;5(Suppl):S31–40. DOI: 10.1016/j.pmrj.2013.03.029. PMID: 23542774.
3. Swong K., Freeman D., McCoyd M. et al. Common peroneal nerve neuroplasty at lateral fibular neck: part I – anatomy, clinical presentation, and electrophysiology. *Contemp Neurosurg* 2017;39(12):1–5. DOI: 10.1097/01.CNE.0000524413.97885.76

4. Myers R.J., Murdock E.E., Farooqi M. et al. A unique case of common peroneal nerve entrapment. *Orthopedics*. 2015;38(7):644-646. DOI: 10.3928/01477447-20150701-91 PMID: 26186329.
5. Woltman H.W. Crossing the legs as a factor in the production of peroneal palsy. *JAMA*. 1929;93(9):670-672.
6. Мозолевский Ю.В., Баринов А.Н. Комплексное лечение тоннельных невропатий нижних конечностей. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2013;4:10-20 [Mozolevsky Yu.V., Barinov A.N. Kompleksnoye lecheniye tonnel'nyh nevropatiy nizhnih konechnostey [Combination treatment for tunnel neuropathies of the lower extremities]. *Nevrologiya, neyropsihiatriya, psikhosomatika – Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2013;4:10-20 (In Russ.)].
7. Золотко Ю.Л. Атлас топографической анатомии человека. Часть 3. Верхняя и нижняя конечности. Москва: Медицина, 1976. 296 с. [Zolotko Yu.L. Atlas topograficheskoy anatomii cheloveka. Chast' 3. Verhnyaya i nizhnyaya konechnosti [Atlas of Topographic Human Anatomy. Part 3. Upper and lower limbs]. Moscow: Medicine Publ., 1976. 296 p. (In Russ.)].
8. Hobson-Webb L.D., Juel V.C. Common Entrapment Neuropathies. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 2017;23(2):487-511. doi:10.1212/con.0000000000000452
9. McCrory P., Bell S., Bradshaw C. Nerve entrapments of the lower leg, ankle and foot in sport. *Sports Med*. 2002;32(6):371-391. doi: 10.2165/00007256-200232060-00003. PMID: 11980501.
10. Medical Research Council. Nerve injuries committee: results of nerve suture. In: Seddon H.J., ed. *Peripheral nerve injuries*. London: Her Majesty's Stationery Office; 1954.
11. Medical Research Council. 1976. Aids to the Examination of the Peripheral Nervous System (Memorandum No. 45).
12. Bedewi M.A., Abodonya A., Kotb M. et al. Estimation of ultrasound reference values for the lower limb peripheral nerves in adults: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(12):e0179. doi:10.1097/MD.00000000000010179
13. Paley D. Principles of Deformity Correction. 1st ed. Corr. 3rd Printing. Revised Edition. Berlin: Springer-Verlag; 2005.
14. Башлачев М.Г., Евзиков Г.Ю., Парфенов В.А. и др. Динамическая невропатия общего малоберцового нерва на уровне головки малоберцовой кости (клиническое наблюдение и обзор литературы). *Нейрохирургия*. 2019;21(1):54-59 [Bashlachev M.G., Evzikov G.Yu., Parfenov V.A. et al. Dinamicheskaya nevropatiya obshchego malobertsovogo nerva na urovne golovki malobertsovoy kosti (klinicheskoye nablyudeniye i obzor literatury) [Dynamic neuropathy of the common peroneal nerve at the level of the fibular head. (literature review and case report)]. *Neyrohirurgiya*. 2019;21(1):54-59 (In Russ.)].
15. Кипервас И.П. Туннельные синдромы. М.: НьюДиамед, 2010. 520 с. [Kipervass I.P. Tunnel'nyye sindromy [Tunnel syndromes]. Moscow, NewDiamed, 2010. 520 p. (In Russ.)].
16. Van Langenhove M., Pollefliet A., Vanderstraeten G. A retrospective electrodiagnostic evaluation of footdrop in 303 patients. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1989;29(3):145-152.
17. Iwamoto N., Kim K., Isu T. et al. Repetitive plantar flexion test as an adjunct tool for the diagnosis of common peroneal nerve entrapment neuropathy. *World Neurosurg*. 2016;86:484-489.

Поступила в редакцию 14.06.2021, утверждена к печати 26.08.2021
Received 14.06.2021, accepted for publication 26.08.2021

Информация об авторе:

Байтингер Андрей Владимирович – канд. мед. наук, пластический хирург АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск).
E-mail: drbaitinger@gmail.com

Information about author:

Andrey V. Baytinger, Cand. Med. sci., plastic surgeon, Institute of Microsurgery, Tomsk, Russia.
E-mail: drbaitinger@gmail.com