

УДК 616-079.2

## СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ДИАГНОСТИКИ ОСЛОЖНЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

<sup>1</sup>Фатыхов Р.И., <sup>1</sup>Клюшкин И.В., <sup>2</sup>Клюшкина Ю.А.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения и социального развития России, Казань, e-mail: 74ruslan@rambler.ru;

<sup>2</sup>ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития России, Казань

В статье представлен анализ проблемы осложнения сахарного диабета – синдрома диабетической стопы. Проведена оценка ключевых базовых этиологических факторов развития заболевания, где наибольшее внимание уделяется современным диагностическим манипуляциям определения данной патологии. Представлен детальный мониторинг инвазивных и неинвазивных инструментальных методов диагностики синдрома диабетической стопы с рассмотрением характеристик каждого из диагностических приемов. Ценность или несовершенство способов диагностики определяли путем развернутого разностороннего разбора каждого из методов, отдавая предпочтение современным высокотехнологичным методам медицинской визуализации. Большое количество диагностических манипуляций предоставляют информацию о состоянии мягких и костной тканей, сосудов и нервов, однако четкие градации определения уровня и степени ишемии и разделения ее по длительности течения отсутствуют. Существующие современные методы диагностики синдрома диабетической стопы не позволяют объективно оценить течение патологии, что требует разработки новых совершенных способов и методов медицинской визуализации.

**Ключевые слова:** синдром диабетической стопы, диагностика

## MODERN VIEW ON DIAGNOSTICS PROBLEM DIABETES COMPLICATIONS

<sup>1</sup>Fatihov R.I., <sup>1</sup>Klyushkin I.V., <sup>2</sup>Klyushkina Y.A.

<sup>1</sup>State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Kazan State Medical University» of the Ministry of Healthcare and Social Development, Kazan, e-mail: 74ruslan@rambler.ru;

<sup>2</sup>State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Kazan State Medical Academy» of the Ministry of Healthcare and Social Development, Kazan

In article the analysis of a problem of complication of diabetes – a syndrome of diabetic foot is presented. The assessment of key base etiologic factors of development of a disease where the greatest attention is given to modern diagnostic manipulations of definition of this pathology is carried out. Detailed monitoring of invasive and noninvasive tool methods of diagnostics of a syndrome of diabetic foot with consideration of characteristics of each of diagnostic receptions is presented. Value or imperfection of ways of diagnostics determined by a way of the developed versatile analysis of each of methods, preferring modern hi-tech methods of medical visualization. A large number of diagnostic manipulations provide information on a condition soft and bone fabrics, vessels and nerves, however accurate gradation of definition of level and degree of ischemia and its division on duration of a current are absent. Existing modern methods of diagnostics of a syndrome of diabetic foot don't allow to estimate objectively the course of pathology that demands development of new perfect ways and methods of medical visualization.

**Keywords:** syndrome of diabetic foot, diagnostics

Сахарный диабет (СД) является одной из самых распространенных эндокринных патологий. В России количество больных сахарным диабетом составляет около 6,5 млн человек, из них около 50% находятся в апогее развития заболевания, имея целый ряд осложнений, в основном протекающих комплексно, взаимно отягощая течение болезни [13, 16]. На фоне измененного иммунного статуса, ишемии тканей дистальных отделов, нейроэндокринных нарушений, изменений в системе гомеостаза происходит ассоциирование бактериальной инфекции, ведущей к развитию гнойно-воспалительных осложнений [7, 11]. Наиболее распространенным является синдром диабетической стопы (СДС), заболевание, встречающееся у каждого 8–10 больного СД, 60–80% больным с рассматриваемой патологией в комплексе лечения приходит-

ся выполнять хирургические операции, где основное показание – влажная гангрена и длительно незаживающие язвы нижних конечностей [6, 25].

Вся мировая медицинская наука приняла единую концепцию лечения и профилактики СД и его осложнений благодаря принятию Сент-Винсентской декларации, суть которой заключается в создании в ряде стран специализированной высококачественной медицинской помощи больным с данным заболеванием. Позднее Министерством здравоохранения Российской Федерации был издан приказ (№ 267 от 16 июля 2001 г.) основой которого явились положения из данной декларации.

**Цель нашего исследования** – необходимость рассмотрения современных представлений медицинской науки о патогенезе синдрома диабетической стопы и методов

диагностики его осложнений с анализом их эффективности.

**Материалом** для выполнения исследования являлся детальный литературный анализ медицинской литературы за период с 1980 по 2010 годы.

### Результаты исследования и их обсуждение

Важным фактором риска развития СДС является имеющаяся у пациента нейропатия и ангиопатия, анатомическая особенность строения стопы либо деформация, приводящая к формированию зон высокого давления [12, 24, 26]. При этом ключевыми являются длительность СД; наличие предшествующих трофических расстройств тканей нижней конечности; плохо подобранная обувь – результат изменения формы стопы, кроме этого, присоединение «нейропатического» отека; наличие вредных привычек [1, 3, 5, 8].

Другим фактором в патогенезе СДС является хроническая недостаточность инсулина и гипергликемия; кумуляция мочевины, приводящая к дегенерации, сегментации, демиелинизации шванновских клеток, что нарушает нормальное функционирование нерва, неферментное гликирование белков и снижение активности антиоксидантов.

Микроангиопатия сосудов характеризуется снижением или парестезией в нижних конечностях, что приводит к деформации стоп и изменению походки [2, 9, 17, 20]. Симптоматический комплекс: потеря чувствительности, деформация нижних конечностей, ограничение подвижности суставов приводит к перераспределению биомеханической нагрузки на стопу, как результат – образование мозолей, потертостей, язв, которым часто предшествуют подкожные кровоизлияния. Несмотря на это, пациент продолжает ходить, что нарушает регенерацию язвенного дефекта. Сниженный порог чувствительности провоцирует формирование ожоговой поверхности в результате отсутствия восприятия воздействия высокой температуры и химических реагентов [4, 8, 11, 14].

Отдельный вид осложнений – образование ишемических язв, появляющихся на фоне заболевания периферических сосудов и незначительной травмы [10, 15, 22]. При этом диабетическая микроангиопатия не обладает пусковым механизмом развития данной патологии, СД – ускоряет и утяжеляет прогрессирование атеросклеротического процесса, следовательно, патология развивается комплексно, взаимно утяжеляя течение болезни [5, 11, 21].

«Традиционная» диагностика СДС включает визуальный осмотр кожных покровов с оценкой цвета, деформации, признаков отека, состояния ногтевых пла-

стинок, изъязвлений, пульсации артерий; анализ общеклинических методов исследования, дополняемые регулярными измерениями уровня глюкозы в крови и моче, коагулограммой, оценкой иммунного статуса, выполнением ЭКГ и ЭХО-кардиографией. Оценка неврологического статуса регистрируется выполнением тактильной, вибрационной и температурной чувствительности, определение рефлекса ахиллова сухожилия, оценки уровня лодыжечно-плечевого индекса. Для оценки состояния артериальной системы нижних конечностей используют следующие специальные методики: ультразвуковую доплерографию артерий нижних конечностей со спектральным анализом доплеровского сигнала и сегментарным измерением регионарного систолического давления, дуплексное сканирование с цветным картированием и рентгеноконтрастную ангиографию. Кроме указанных в комплексе инвазивных методов диагностики, включены реолимфография с оценкой скорости и объема оттекающей периферической лимфы и крови, тепловизионное исследование, хронамметрическая электродиагностика, импедансометрия, лазерная доплеровская флоуметрия [1, 3, 8, 18, 19, 23].

Касаясь описания каждого из методов обследования, необходимо отметить, что точность результатов зависит от опыта врача-диагноста и разрешающей способности диагностического аппарата. При проведении ультразвуковой доплерографии артерий нижних конечностей со спектральным анализом доплеровского сигнала и сегментарным измерением регионарного систолического давления удается определить уровень трофических нарушений, степень стеноза, тип кровотока, но при дистальной форме поражения изменения типа кровотока с помощью этой методики не фиксируются [1, 20, 23]. В ряде случаев отмечается несоответствие показателей регионарной гемодинамики выраженности ишемии и клинической картины, когда создается впечатление более тяжелой стадии недостаточности регионарного кровообращения, чем в действительности, что ведет к ложноположительным результатам. Дуплексное сканирование позволяет выявить и оценить гемодинамические атеросклеротические бляшки, состояние артериальной стенки (её толщину), даёт представление о состоянии внутренней поверхности артериальной стенки, о состояниях мелких сосудов, коллатеральной сети, однако метод не всегда помогает решить проблему относительно топической диагностики, поскольку однотипные изменения бывают как при наличии воспалительной патологии в самих

сосудах, не связанных с СДС, так и при кольцевидных эхонегативных атеросклеротических бляшках [15, 22, 25]. Метод рентгеноконтрастной ангиографии и дуплексного сканирования с контрастированием резко ограничен в виде его инвазивности, токсичности контрастирующих препаратов, а также лучевой нагрузки на пациента [3, 5, 19]. Такой метод исследования, как реолимфография с оценкой скорости и объема оттекающей периферической лимфы и крови, субъективен. Получаемый результат зависит от многих факторов: объема конечности, переохлаждения или перегревания организма на момент обследования, психоэмоционального состояния пациента. Учитывая это, данный метод будет объективен только для определения выраженности ангиоспазма после выполнения функциональных проб [1, 2, 21, 23]. Импедансометрия – обследование, проводимое устройством для измерения активной составляющей электропроводности биологических тканей и жидкостей. Обычно оценку состояния мягких тканей выполняют на пяти уровнях: средняя и нижняя треть бедра, верхняя, средняя и нижняя треть голени. Метод быстрый, четко определяет наличие трофических нарушений, но его выполнение требует объективности и точности в выборе точек регистрации, кроме этого измеряется изменение только в мягких тканях, что не позволяет определить развитие патологического процесса в костной ткани [4, 7, 23]. Тепловизионное исследование, проводимое с помощью компьютерного тепловизора, позволяет выявить зоны термоасимметрии. Метод быстр, объективен, но регистрирует градицию изменения локальной температуры, не указывая четкой и точной границы трофических нарушений, что необходимо не только при оценке эффективности проводимого лечения, но и при выполнении хирургического пособия, выбора уровня ампутации [17, 18]. Раннюю диагностику невропатических осложнений с оценкой состояния периферической иннервации при СДС позволяет осуществить электромиография и хронаксиметрическая электродиагностика. Использование первого из них по причине высокой стоимости оборудования и трудоемкости, отсутствия избирательности в оценке денервационных нарушений резко ограничено. По мнению многих авторов, для полноценной дифференциальной диагностики денервационных изменений в мышцах желательна хронаксиметрическая электродиагностика [2, 21]. В настоящее время электродиагностика и хронаксиметрия являются одной из многих диагностических возможностей

современной электромиографической аппаратуры, являясь в то же время на соответствующей аппаратной базе самостоятельным методом. Метод хронаксиметрической электродиагностики прост и относительно дешев. В то же время исследований, посвященных оценке диагностических возможностей электродиагностики при СДС, явно недостаточно, а мнения авторов по поводу информативности метода иногда противоречивы. Лазерная доплеровская флоуметрия позволяет оценить уровень макро и микроциркуляции, у больных с СДС, где уже на доклинических стадиях имеются нарушения капиллярного кровотока – снижается показатель резерва микроциркуляции, амплитуда вазомоций в разных диапазонах [9, 24]. Метод результативен, объективен, но требует специально обученного персонала, что ограничивает использование лазерной доплеровской флоуметрии в широкой лечебной сети.

### Заключение

Базовой задачей диагностических манипуляций является определение стадии патологии, от полученных данных зависит последующая тактика терапии. Рациональные методы диагностики СДС: биопсия, гистохимия, электронная микроскопия позволяют отметить латентно текущую форму, где клинические проявления (перемежающаяся хромота, трофические изменения, некроз мягких тканей и т.д.) зачастую отсутствуют [3, 16, 23]. Важным моментом является их возможность вносить коррективы относительно классификации синдрома диабетической стопы, на основании этих данных можно выделить три стадии: доклиническую, функциональную и органическую. Именно данные диагностические манипуляции должны являться основным методом диагностики СДС, но отсроченная результативность и сложность выполнения резко снижает эффективность и значимость указанных методов исследования.

Несомненно, вышеперечисленные методы диагностики СДС эффективны и представляют обширную информацию о состоянии периферических нервов, мягких и костной тканей, состоянии кровотока и уровня его обструкции. Данные параметры ориентируют врача относительно уровня трофических нарушений и служат основой выбора лечебной тактики, но отрицательным фактором является отсутствие четких градиций определения уровня ишемии, ее разделения по времени течения. На выполнение вышеуказанных манипуляций необходимо специализированное оборудование и обученный персонал, чего не может

позволить себе каждая поликлиника или больница. Следовательно, обследование проводится в плановом порядке, что увеличивает сроки и снижает диагностическую эффективность метода.

Выход из сложившейся ситуации – развитие одного из перспективных направлений в диагностике – разработка новых методов медицинской визуализации. Причем они должны обладать преимуществом всех вышеуказанных методов и иметь низкий процент противопоказаний.

### Список литературы

1. Анциферов М.Б., Староверова Д.Н. Методы диагностики и лечения диабетической макроангиопатии // Русский медицинский журнал. – М.: Волга-Медиа, 2003. – Т. 11, № 27. – С. 1503–1506
2. Баходирова А.Н., Салахова Н.С. Рентгеноденситометрический анализ нарушений костной системы у больных сахарным диабетом // Бишкек, 1995 – С. 203.
3. Бельх О.А. Функционально-метаболическая оценка костной ткани у больных сахарным диабетом: дис. ... канд. мед. наук // Владивост. мед. ун-т, 1999. – Владивосток, 1996. – 115 с.
4. Бесман Е.М., Галенко-Ярошевский П.А., Мехта С.К. Предотвращение ампутаций конечностей у больных с осложнением «диабетической стопы» // Хирургия. – М.: Медицина, 1999. – № 10. – С. 49–52.
5. Неинвазивные методы диагностики в хирургии брюшной полости и артерий нижних конечностей / С.А. Дадвани, С.К. Терновой, В.Е. Синицин, Е.Г. Артюхина. – М.: Видар, 2000. – 139 с.
6. Остеопатия при синдроме диабетической стопы / И.И. Дедов, П.В. Юшков, А.Ю. Токмакова, И.Н. Ульянова // Архив патологии: Двухмесячный научно-теоретический журнал. – М.: Медицина, 2004. – Т. 66, № 1. – С. 10–14.
7. Оценка эффективности консервативного лечения синдрома диабетической стопы / И.В. Ключкин, Р.И. Фатыхов, В.А. Тихонов, А.А. Альпов // Вестник российской военно-медицинской академии, – СПб., 2011. – С. 140–141.
8. Ключкин И.В., Фатыхов Р.И. Адекватное проведение консервативной терапии – гарант эффективного лечения синдрома диабетической стопы // Фундаментальные исследования. – М., 2011. – С. 79–83.
9. Козлов В.И., Соколов В.Г. Исследование колебаний кровотока в системе микроциркуляции // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: материалы второго всероссийского симпозиума. – М., 1998. – С. 8–12.
10. Комелягина Е.Ю., Анциферов М.Б. Факторы риска и профилактика синдрома диабетической стопы // Русский медицинский журнал. – М.: Волга-Медиа, 2003. – Т. 11, № 27. – С. 1514–1517.
11. Кошкин В.М., Савельев В.С. Критическая ишемия нижних конечностей. – М.: Медицина, 1997. – 160 с.
12. Крупаткин А.И., Сидорова В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. – М.: Медицина, 2005. – С. 9–36.
13. Куликов В.П. Цветное дуплексное сканирование в диагностике сосудистых заболеваний. – Новосибирск, 1997. – 155 с.
14. Покровский А., Дан В., Чупин А., Харазов А. Диабетические макроангиопатии // Врач: Ежемесячный научно-

практический и публицистический журнал. – М.: Медицина, 2002. – № 5. – С. 7–10.

15. Розина Н. Предотвратить миллионы ампутаций // Фармацевтический вестник: Информационно-аналитическая газета. – М.: Бионика, 2005. – № 20.
16. Токмакова А.Ю., Юшков П.В., Ульянов И.Н. Оценка состояния костной ткани у больных с синдромом диабетической стопы // Проблема эндокринологии, 2002. – Т. 48, № 6. – С. 31–35.
17. Ahmadi M.E., Morrisson W.B., Carrino J.A. et al. Neuropathic arthropathy of the foot with and without superimposed osteomyelitis MR imaging characteristics // Radiology/ – 2006. – Vol. 238. – P. 622–631.
18. Al-Khawari H. A., Al-Saeed O.M., Jumaa T.H. et al. Evaluating diabetic foot infection with magnetic resonance imaging: Kuwait experience // Med. Princ. Pract. – 2005. – № 14. – P. 165–172.
19. Brendt A.R., Lipsky B. Is this bone infected or not? Differentiating neuro-osteomyelitis from osteomyelitis in the diabetic foot // Curr. Diab. Rep. – 2004. – № 4. – P. 424–429.
20. Bolton N.R., Smith K.E., Pilgram T.K. et al. Computed tomography to visualize and quantify the plantar aponeurosis and flexor hallucis longus tendon in the diabetic foot // Clin. Biomech. – 2005. – № 20. – P. 540–546.
21. Boulton A.J., Vileikyte L. The diabetic foot: the scope of the problem // J. Fam. Pract. – 2000. – № 49. – P. 3–8.
22. Chantelau E. The fate of the ischemic limb in diabetes: in is neuropathy that makes difference // VASA. – 2001. – № 58. – P. 15–20.
23. Chatha D.S., Cunningham P.M., Schweitzer M.E. MR imaging of the diabetic foot: diagnostic challenges // Radiol. Clin. North Am. – 2005. – № 43. – P. 747–759.
24. Kumar V. Radiolabeled white blood cells and direct targeting of micro-organisms for infection imaging // Nuc. Med. Mol. Imaging. – 2005. – № 49. – P. 325–338.
25. Prandini N., Lazzeri E., Rossi B. et al. Nuclear medicine imaging of bone infections // Nucl. Med. Commun. – 2006. – № 27. – P. 633–644.
26. Sakka K. El, Fassiadis N., Gambhir R.P. et al. An integrated care pathway to save the critically ischaemic diabetic foot // Int. J Clin. Pract. – 2006. – № 60. – P. 667–669.

### References

1. Anciferov M.B., Staroverova D.N. Metody diagnostiki i lechenija diabeticheskoj makroangiopatii // Russkij medicinskij zhurnal. Moskva.: Volga-Media, 2003. T. 11, no. 27. pp. 1503–1506.
2. Bahodirova A.N., Salahova N.S. Rentgenodensitometricheskij analiz narushenij kostnoj sistemy u bol'nyh saharным diabetom // Bishkek, 1995 pp. 203.
3. Belyh O.A. Funkcional'no-metabolicheskaja ocenka kostnoj tkani u bol'nyh saharным diabetom: Dis. kand. med. nauk // Vladivost. med. un-t, 1999. Vladivostok, 1996. 115 p.
4. Besman E.M., Galenko-Jaroshevskij P.A., Mehta S.K. Predotvrazenie amputacij konechnostej u bol'nyh s oslozhneniem «diabeticheskoj stopy» // Hirurgija. Moskva.: Medicina, 1999. no. 10. pp. 49–52.
5. Dadvani S.A., Ternovoj S.K., Sinicin V.E., Artjuhina E.G. // Neinvazivnye metody diagnostiki v hirurgii brjushnoj polosti i arterij nizhnih konechnostej. Moskva.: Vidar, 2000. 139 p.
6. Dedov I.I., Jushkov P.V., Tokmakova A.Ju., Ul'janova I.N. Osteopatija pri sindrome diabeticheskoj stopy // Arhiv patologii: Dvuhmesjachnyj nauchno-teoreticheskij zhurnal. Moskva.: Medicina, 2004. Tom 66, no. 1. pp. 10–14.
7. Kljushkin I.V., Fatyhov R.I., Tihonov V.A., Alypov A.A. Ocenka jeffektivnosti konservativnogo lechenija sindroma dia-

beticheskoj stopy // Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii, SPb., 2011. pp. 140–141.

8. Kljushkin I.V., Fatyhov R.I. Adekvatnoe provedenie konservativnoj terapii – garant jeffektivnogo lechenija sindroma diabeticheskoj stopy // Fundamental'nye issledovanija. Moskva., 2011. pp. 79–83.

9. Kozlov V.I., Sokolov V.G. Issledovanie kolebanij krovotoka v sisteme mikrocirkuljacii // Materialy vtorogo vsrossijskogo simpoziuma «Primenenie lazernoj dopplerovskoj floumetrii v medicinskoj praktike». Moskva., 1998. pp. 8–12.

10. Komel'jagina E.Ju., Anciferov M.B. Faktory riska i profilaktika sindroma diabeticheskoj stopy // Russkij medicinskij zhurnal. Moskva.: Volga-Media, 2003. Tom 11, no. 27. pp. 1514–1517.

11. Koshkin V.M., Savel'ev B.C. Kriticheskaja ishemiya nizhnih konechnostej // Moskva.: Medicina, 1997. 160 p.

12. Krupatkin A.I., Sidorova V.V. Lazernaja dopplerovskaja floumetrija mikrocirkuljacii krovi // Moskva.: Medicina, 2005. pp. 9–36/

13. Kulikov V.P. Cvetnoe dupleksnoe skanirovanie v diagnostike sosudistyh zabolevanij // Novosibirsk, 1997. 155 p.

14. Pokrovskij A., Dan V., Chupin A., Harazov A. Diabeticheskie makroangiopatii // Vrach: Ezhemesjachnyj nauchno-prakticheskij i publicisticheskij zhurnal. Moskva.: Medicina, 2002. no. 5. pp. 7–10.

15. Rozina N. Predotvratit' milliony amputacij // Farmaceuticheskij vestnik: Informacionno-analiticheskaja gazeta. Moskva.: Bionika, 2005. no. 20

16. Tokmakova A.Ju., Jushkov P.V., Ul'janov I.N. Ocenka sostojanija kostnoj tkani u bol'nyh s sindromom diabeticheskoj stopy // Problema jendokrinologii, 2002. T. 48, no. 6. pp. 31–35/

17. Ahmadi M.E., Morrisson W.B., Carrino J.A. et al. Neuropathic arthropathy of the foot with and without superimposed osteomyelitis MR imaging characteristics // Radiology, 2006. Vol. 238. pp. 622–631.

18. Al-Khawari H. A., Al-Saeed O.M., Jumaa T.H. et al. Evaluating diabetic foot infection with magnetic resonance imaging: Kuwait experience // Med. Princ. Pract., 2005. no. 14. pp. 165–172.

19. Berendt A.R., Lipsky B. Is this bone infected or not? Differentiating neuro-osteoarthropathy from osteomy-

elitis in the diabetic foot // Curr. Diab. Rep., 2004. no. 4. pp. 424–429.

20. Bolton N.R., Smith K.E., Pilgram T.K. et al. Computed tomography to visualize and quantify the plantar aponeurosis and flexor hallucis longus tendon in the diabetic foot // Clin. Biomech., 2005. no. 20. pp. 540–546.

21. Boulton A.J., Vileikyte L. The diabetic foot: the scope of the problem // J. Fam. Pract., 2000. no. 49. pp. 3–8.

22. Chantelau E. The fate of the ischemic limb in diabetes: in is neuropathy that makes difference // VASA., 2001. no. 58. pp. 15–20.

23. Chatha D.S., Cunningham P.M., Schweitzer M.E. MR imaging of the diabetic foot: diagnostic challenges // Radiol. Clin. North Am., 2005. no. 43. pp. 747–759.

24. Kumar V. Radiolabeled white blood cells and direct targeting of micro-organisms for infection imaging // Nuc. Med. Mol. Imaging., 2005. no. 49. pp. 325–338.

25. Prandini N., Lazzeri E., Rossi B. et al. Nuclear medicine imaging of bone infections // Nucl. Med. Commun., 2006. no. 27. pp. 633–644.

26. Sakka K. El, Fassiadis N., Gambhir R.P. et al. An integrated care pathway to save the critically ischaemic diabetic foot // Int. J. Clin. Pract., 2006. no. 60. pp. 667–669.

#### Рецензенты:

Насруллаев М.Н., д.м.н., профессор, доцент кафедры клинической анатомии и амбулаторно-поликлинической хирургии, ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Казань;

Акберов Р.Ф., д.м.н., профессор кафедры лучевой диагностики, ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 13.11.2012.