

8. Savard M. EBV suppresses prostaglandin E2 biosynthesis in human monocytes/ M.Savard, C.Belanger, M.J. Tremblay, N. Dumais [et al.] // J. of Immunology.-2000.-№ 164(12).-P. 6467-6473.
9. Szecklik A. Aspirin-induced asthma as a viral disease /A.Szecklik //Clin Allergy.-1988.-vol.18.-p. 15-20.
10. Горейко Т.В. Современные представления об иммунопатогенезе инфекции, вызванной вирусом Эпштейн-Барра / Т.В. Горейко, Н.М. Калинина, Л.Б. Дрыгина // Инфекция и иммунитет. – 2011. – Т. 1, № 2. – С. 121-130.
11. Schulam P.G. Evidence for 5-lipoxygenase activity in human B cell lines. A possible role for arachidonic acid metabolites during B cell signal transduction /P.G. Schulam, W.T. Shearer // The Journal of Immunology -1990.- Vol.144 (7). – P.2696-2701.
12. Taylor G.S. The immunology of Epstein-Barr virus-induced disease/ G.S.Taylor,H.M. Long, J.M.Brooks [et al.] // AnnRevImmunol. 2015.-33.-p.787-821.
13. Суздальцева, Т.В. Аспирин-индуцированная бронхиальная астма, иммунопатологический образ, патогенетические подходы к диагностике и лечению: дисс. д-ра мед. наук. – Новосибирск, 2000. – 420 с.

REFERENCES

1. Malashenkova I.K. Klinicheskie formy hronicheskoy Jepshtejna-Barr-virusnoj infekcii: voprosy diagnostiki i lechenija. Lechashhij vrach.2003;(9): 32-8.(in Russ.)
2. Harlamova F.S. Virusy semejstva gerpesa i immunitet. Detskie infekcii: Nauch.-prakt. zhurn. assoc. pediatrov-infekcionistov. — M. : OOO «Diavaks».2006; 5(3): 3—10.(in Russ.)
3. Gosselin J, Borgeat P. Epstein-Barr virus modulates 5-lipoxygenase product synthesis in human peripheral blood mononuclear cells. Blood. 1997 Mar 15;89(6):2122-30. PMID: 9058735.(in Eng.)
4. Ryan JL, Shen YJ, Morgan DR, Thorne LB, Kenney SC, Dominguez RL, Gulley ML. Epstein-Barr virus infection is common in inflamed gastrointestinal mucosa. Dig Dis Sci. 2012 Jul;57(7):1887-98. doi: 10.1007/s10620-012-2116-5. Epub 2012 Mar 13. PMID: 22410851; PMCID: PMC3535492. (in Eng.)
5. HolckDraborg A., Sandhu N., Larsen N. et al. Impaired Cytokine Responses to Epstein-Barr Virus Antigens in Systemic Lupus Erythematosus Patients. J ImmunolRes. 2016;16. DOI: 10.1155/2016/6473204.(in Eng.)
6. Cohen JI, Jaffe ES, Dale JK, Pittaluga S, Heslop HE, Rooney CM, Gottschalk S, Bollard CM, Rao VK, Marques A, Burbelo PD, Turk SP, Fulton R, Wayne AS, Little RF, Cairo MS, El-Mallawany NK, Fowler D, Sportes C, Bishop MR, Wilson W, Straus SE. Characterization and treatment of chronic active Epstein-Barr virus disease: a 28-year experience in the United States. Blood. 2011 Jun 2;117(22):5835-49. doi: 10.1182/blood-2010-11-316745. (in Eng.)
7. Tugizov S, Herrera R, Velupillai P, Greenspan J, Greenspan D, Palefsky JM. Epstein-Barr virus (EBV)-infected monocytes facilitate dissemination of EBV within the oral mucosal epithelium. J Virol. 2007 Jun;81(11):5484-96.doi: 10.1128/JVI.00171-07. Epub 2007 Mar 21. PMID: 17376918; PMCID: PMC1900306.(in Eng.)
8. Savard M., Bélanger C.,TremblayM J.,DumaisN., FlamandL, Pierre Borgeat, Jean Gosselin. EBV Suppresses Prostaglandin E2 Biosynthesis in Human Monocytes.The Journal of Immunology June 15, 2000, 164 (12) 6467-6473; DOI: 10.4049/jimmunol.164.12.6467(in Eng.)
9. Szecklik A. Aspirin-induced asthma as a viral disease / A. Szecklik // Clin Allergy.- 1988.- vol.18.- p. 15-20.(in Eng.)
10. Goreiko T.V., Kalina N.M., Drygina L.V. The modern conceptions about immunopathogenesis of infection caused by the Epstein-Barr virus. Russian Journal of Infection and Immunity. 2011;1(2):121-130. (In Russ.) <https://doi.org/10.15789/2220-7619-2011-2-121-130>
11. Schulam P.G. Evidence for 5-lipoxygenase activity in human B cell lines. A possible role for arachidonic acid metabolites during B cell signal transduction The Journal of Immunology.1990;144 (7):2696-2701.(in Eng.)
12. Taylor GS, Long HM, Brooks JM, Rickinson AB, Hislop AD. The immunology of Epstein-Barr virus-induced disease. Annu Rev Immunol. 2015;33:787-821. doi: 10.1146/annurev-immunol-032414-112326.(in Eng.)
13. Suzdal'ceva T.V. Aspirin-inducirovannaja bronhial'naja astma, immunopatologicheskij obraz, patogeneticheskie podhody k diagnostike i lecheniju: Diss. d-ra med. nauk.-Novosibirsk. 2000;420.(in Russ.)

УДК 616.379-008.64

© Коллектив авторов, 2021

А.Ф. Биглова, О.В. Галимов, Г.И. Вагизова, В.О. Ханов, В.Ш. Ишметов ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОНУКЛИДНОГО МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Уфа

Определение перфузии тканей нижних конечностей с помощью радиоизотопного исследования – это перспективный диагностический метод, который позволяет оценивать состояние кровотока в сосудах крупного и среднего калибра, артериолах и капиллярах стоп, голеней, а также выявлять нарушения венозного оттока.

Цель: оценить эффективность лечения пациентов с нейроишемической формой диабетической стопы методом сцинтиграфии нижних конечностей.

Материал и методы. Нами было проанализировано 28 пациентов с нейроишемической формой диабетической стопы методом сцинтиграфии нижних конечностей.

Результаты. При сравнительном анализе сцинтиграмм в симметричных мышцах нижних конечностей отмечалась снижение накопление радиофармпрепарата (РФП) в нижней конечности с трофическими язвами. До лечения количественный показатель импульсов от мышц пораженной голени составил $446 \pm 31,3$, от здоровой голени – $1082 \pm 37,1$. После лечения количество импульсов от пораженной и здоровой конечности составило в среднем $610 \pm 32,8$ и $1147 \pm 35,4$ соответственно. Число импульсов в ходе лечения у пораженной конечности увеличилось в среднем на $195 \pm 34,1$, у здоровой – на $81 \pm 29,6$. Показатель количества импульсов РФП от пораженной конечности до лечения был достоверно ниже, чем после лечения ($U=0$, $p<0,001$).

Выводы. Проведение радионуклидной диагностики нижних конечностей в динамике с использованием радиофармпрепарата Пирфотех ^{99m}Tc пациентам с синдромом диабетической стопы позволяет оценить эффективность проводимого консервативного лечения. Дальнейшие исследования в данной области перспективны, они позволят выявить потенциал данного метода исследования у пациентов с сахарным диабетом и атеросклерозом нижних конечностей.

Ключевые слова: синдром диабетической стопы, сцинтиграфия нижних конечностей, нейроишемическая форма диабетической стопы.

A.F. Biglova, O.V. Galimov, G.I. Vagizova, V.O. Khanov, V.Sh. Ishmetov
**THE FIRST EXPERIENCE OF APPLICATION OF THE RADIONUCLIDE METHOD
 OF DIAGNOSTICS TO ASSESS THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT
 IN PATIENTS WITH DIABETIC FOOT SYNDROME**

Determination of perfusion of tissues of the lower extremities using radioisotope research is a promising diagnostic method that allows us to assess the state of blood flow in large and medium-sized vessels, arterioles and capillaries of the feet, shins, as well as to detect violations of venous outflow.

Purpose. To evaluate the effectiveness of treatment in patients with a neuroischemic form of diabetic foot by lower limb scintigraphy.

Material and methods. We analyzed 28 patients with neuroischemic form of diabetic foot by lower limb scintigraphy.

Results. Comparative analysis of scintigrams showed an asymmetric pattern in the accumulation of the radiopharmaceutical in the symmetrical muscles of the lower extremities towards a decrease in the accumulation in the lower extremity with trophic ulcers. Before treatment, the quantitative indicator of impulses from the muscles of the affected leg was 446 ± 31.3 , from the healthy leg - 1082 ± 37.1 . After treatment, the number of impulses from the affected and healthy limb averaged 610 ± 32.8 and 1147 ± 35.4 , respectively. The number of impulses in the course of treatment in the affected limb increased by an average of 195 ± 34.1 , and in the healthy one by 81 ± 29.6 . The indicator of the number of RP pulses from the affected limb before treatment was significantly lower than after treatment ($U = 0$, $p < 0.001$).

Conclusions. Conducting radionuclide diagnostics of the lower extremities in dynamics using the radiopharmaceutical Pirfotech ^{99m}Tc in patients with diabetic foot syndrome can help to evaluate the effectiveness of conservative treatment. Further research in this area is promising and will reveal the potential of this research method.

Key words: diabetic foot syndrome, lower limb scintigraphy, neuroischemic form of diabetic foot.

К 2030 году Всемирная диабетическая федерация предполагает увеличение числа болеющих сахарным диабетом (СД) до 552 миллионов человек [1]. У пациентов с СД в 80% случаев развивается диабетическая стопа, которая в половине случаев заканчивается ампутацией одной или обеих нижних конечностей; при этом из-за гангрены больше половины умирают [2-5]. По данным исследователя Jeffcoate W. заживление трофических язв в специализированной клинике по лечению синдрома диабетической стопы (СДС) в Великобритании происходило в 55-66% случаев в течение 1/2- 1 года [6].

В настоящий момент существует несколько методов визуализации гемодинамического состояния магистральных артерий: доплерография, дуплексное сканирование артерий, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) артерий, ангиография. Перечисленные методы позволяют оценить тип кровотока в сосудах, гемодинамическую значимость стеноза, характер бляшки. Однако у каждого метода есть свои недостатки: доплерография при дистальной форме поражения не может зафиксировать изменения типа кровотока [7-9]. Для объективной оценки используется лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), но при СД снижается эластичность артерий нижних конечностей (склероз Менкеберга), что часто приводит к ложным высоким показателям [10]. Дуплексное сканирование носит субъективный характер оценки врача функциональной диагностики [10,11]. Мультиспиральная компьютерная томография артерий и ангиография сопровождаются высокой лучевой нагрузкой на пациента и необходимостью введения большого количества контрастного вещества. Для

оценки микроциркуляции используют лазерную доплеровскую флоуметрию, динамическую капилляроскопию, измеряют транскожное парциальное напряжение кислорода. Лазерная доплеровская флоуметрия определяет характер кровотока в виде графического или цифрового изображения [12], а поскольку результат зависит от нестабильных показателей акта дыхания, поэтому результаты могут быть неверно расшифрованы [13]. Измерение транскутанной оксиметрии дает представление о степени ишемии тканей, помогает спрогнозировать заживление язвенного дефекта, однако для точных показателей проводимого теста важно множество условий, что может неблагоприятно сказываться на достоверности результатов.

Перечисленные методы диагностики направлены на оценку состояния магистральных сосудов и коллатерального кровообращения конечности, но они не позволяют объективно оценить состояние микроциркуляторного русла ишемизированной ткани. Радиоизотопное исследование давно получило широкое распространение в исследовании различных систем, особенно сердечно-сосудистой, и последнее время становится популярным в исследовании перфузии нижних конечностей [6,14]. Радиофармпрепарат ^{99m}Tc -MIBI – липофильный катион ведет себя как ион Na^+ и через Na^+/H^+ насос входит в миоцит [15], далее он аккумулируется в митохондриальном матриксе механизмом, который в основном зависит от трансмембранного потенциала. Определение перфузии тканей нижних конечностей с помощью радиоизотопного исследования является перспективным диагностическим методом, который позволяет оценивать состояние кровотока в сосудах круп-

ного и среднего калибра, артериолах и капиллярах стоп и голеней, а также выявлять нарушения венозного оттока.

Цель исследования: оценить эффективность лечения у пациентов с нейроишемической формой диабетической стопы методом сцинтиграфии нижних конечностей.

Материал и методы

Для исследования были отобраны пациенты с нейроишемической формой, которым проводилась консервативная терапия. Критерии исключения: сердечная недостаточность III-IV функциональных классов; перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения и острый инфаркт миокарда давностью 30 суток и менее; тяжелая почечная недостаточность со скоростью клубочковой фильтрации менее 30 мл/мин, онкологические заболевания в анамнезе; пациенты, которым требовалась экстренная ампутация нижних конечностей или экстренное реконструктивное оперативное вмешательство. Исследованным пациентам проводился стандартный спектр лабораторно-инструментального исследования с консультацией эндокринолога. В рамках нашего исследования всем пациентам была выполнена сцинтиграфия нижних конечностей до и после проведенного консервативного лечения. Исследование перфузии мышц нижних конечностей выполнялось на аппарате Discovery NM/CT 670 (РУ от 28.05.2010 № ФСЗ 2010/06998) с использованием радиофармпрепарата Пирфотех 99mTc (Pirfotechum, 99mTc, РУ № Р N000494/01 от 14.03.2018 г.). Пациентам внутривенно в дозе 450-500 МБк вводился радиофармпрепарат Пирфотех 99mTc, изготовленный согласно инструкции производителя. Перед проведением исследования было получено информированное согласие всех пациентов; протокол исследования был одобрен местным этическим комитетом. Консервативное лечение заключалось в нормализации уровня гликемии, назначении нестероидных противовоспалительных средств, статинов, препаратов, улучшающих реологические показатели крови, витаминов. Были проведены антибиотикотерапия и хирургическая обработка раны.

По половому признаку пациенты распределились так: мужчин 16 (57%), женщин 12 (43%). Средний возраст составил $53,8 \pm 14,1$ года. Длительность СД 2-го типа в анамнезе от 1 года до 16 лет. У 19 (67,8%) пациентов сопутствующими заболеваниями были ИБС II-III ФК. У 15 (53,6%) пациентов гипертоническая болезнь 3-й стадии, острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе – у 6

(21,4%) пациентов. По классификации Wagner: с поверхностными язвами, что соответствует 1-й стадии – 17 (60,7%) пациентов; со 2-й стадией (глубокие язвы) 11 (39,3%) пациентов. Показатели ЛПИ: 0,6-0,79 у 5 (17,8%) пациентов; 0,4-0,59 у 17 (60,8%), менее 0,39 – у 6 (21,4%) пациентов. При проведении дуплексного сканирования у 8 (28,6%) пациентов были выявлены незначимые стенозы подколенной и берцовых артерий; у 13 (46,4%) пациентов были выявлены гемодинамически значимые стенозы дистальнее бедренной артерии; у 7 (25%) пациентов окклюзии артерий голени, 20 пациентам была запланирована плановая диагностическая ангиография для рассмотрения возможности реконструкции.

Всем 28 пациентам была выполнена радионуклидная сцинтиграфия нижних конечностей в динамике: до лечения и на 11-е сутки консервативного лечения. Анализ полученных изображений включал: сравнительную оценку распределения РФП в симметричных мышцах нижней конечности с язвами и условно здоровой конечности без язв; количественный подсчет импульсов в 1 см^3 от мышц нижних конечностей. Результаты обработаны с помощью стандартной программы Microsoft Excel – 2007, статистическую обработку данных проводили с помощью Statistica 9. При статистической обработке результатов использовали непараметрический критерий двух связанных выборок с ненормальным распределением критерия Уилкоксона.

Результаты и обсуждение

После лечения 22 (78,6%) пациента отметили улучшение состояния, уменьшение болевого синдрома, увеличилась дистанция безболевого ходьбы, положительную динамику в заживлении язвенных дефектов. У 6 (21,4%) пациентов положительной динамики заживления язв не отмечалось. При проведении сцинтиграфии нижних конечностей до лечения у всех пациентов при визуальном сравнительном анализе сцинтиграмм отмечалась неравномерная картина в накоплении РФП в симметричных мышцах голени с областью гипоперфузии мышц в пораженной нижней конечности. После курса консервативного лечения провели повторную сцинтиграфию. Ассиметричная картина в накоплении РФП в мышцах здоровой и пораженной конечностей сохранялась, но в динамике отмечалось усиление поглощения РФП мышцами голени обеих нижних конечностей относительно картины полученной до лечения (см. рисунок).



Рисунок. Асимметричное накопление РФП в мышцах нижних конечностей

Помимо визуальной сравнительной оценки проводился количественный подсчет импульсов от мышц голени до и после проведенной терапии. До лечения количественный

показатель импульсов от мышц пораженной голени составил $446 \pm 31,3$, от здоровой – $1082 \pm 37,1$. После лечения количество импульсов от пораженной и здоровой конечностей составило в среднем $610 \pm 32,8$ и $1147 \pm 35,4$ соответственно. Число импульсов в ходе лечения в пораженной конечности увеличилось в среднем на $195 \pm 34,1$, в здоровой – на $81 \pm 29,6$. При расчете критерия Уилкоксона эмпирическое равно $\sum R_t = 0$. По таблице критических значений критерия Уилкоксона для $n=28$ составил $T_{кр}=101$ ($p \leq 0,01$), $T_{кр}=130$ ($p \leq 0,05$), $T_{эмп} < T_{кр}$. Показатель количества импульсов РФП от пораженной конечности до лечения достоверно ниже, чем после лечения ($U=0$, $p < 0,001$) (см. таблицу).

Таблица

Количественная оценка импульсов РФП в ходе лечения			
Количественная оценка импульсов, см ³	До лечения	После лечения	Увеличение импульсов в ходе лечения
Нижняя конечность с трофическими язвами			
Min	352	501	149
Max	498	731	233
Среднее	$417 \pm 31,3$	$622 \pm 32,8$	$195 \pm 34,1$
Контралатеральная «здоровая» нижняя конечность			
Min	945	1002	57
Max	1176	1287	111
Среднее	$1082 \pm 37,1$	$1147 \pm 35,4$	$81 \pm 29,6$

Вывод

Радиоизотопная скintiграфия часто применяется для диагностики заболеваний сердца, почек, щитовидной железы и других органов. С недавнего времени растет популярность исследования перфузии мышц нижних конечностей. Проведение радионуклидной диагностики нижних конечностей с ис-

пользованием радиофармпрепарата Пирфотех ^{99m}Tc в динамике у пациентов с синдромом диабетической стопы помогает оценить эффективность проводимого консервативного лечения. Необходимы дальнейшие исследования для оценки потенциала данного метода исследования у пациентов с ишемией нижних конечностей.

Сведения об авторах статьи:

Биглова Айгуль Фанилевна – аспирант кафедры хирургических болезней и новых технологий с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: Agulia_07.1991@mail.ru.

Галимов Олег Владимирович – д.м.н., профессор, завкафедрой хирургических болезней и новых технологий с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: galimovov@mail.ru.

Вагизова Гульназ Ильшатовна – ассистент кафедры хирургических болезней и новых технологий с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: vagizova-91@mail.ru.

Ханов Владислав Олегович – д.м.н., профессор кафедры хирургических болезней и новых технологий с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: khanovv@mail.ru.

Ишметов Владимир Шамильевич – д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: ishv75@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

- Александров, А.А. Стадины и сахарный диабет: стабилизация распадающихся бляшек / А.А. Александров // Consilium Medicum. – 2003. – Т. 5, № 9. – С. 17-22.
- Белоедова М.В. Улучшение качества жизни геронтологических больных с дистальной диабетической макроангиопатией путем снижения уровня ампутации: дис... канд. мед. наук – Москва, 2005. – 130 с.
- Дедов, И.И. Диабетическая стопа / И.И. Дедов, О.В. Удовиченко, Г.Р. Галстян. – М.: Практическая медицина, 2005. – 197 с.
- Светухин А.М. Гнойно-некротические формы синдрома диабетической стопы / А.М. Светухин А.М. // Consilium medicum. – 2002. – № 4 (10). – С. 537-44.
- Edmonds M. The diabetic foot / M. Edmonds // Diabetes/Metabolism Research and Reviews. – 2003. – № 20 (1). – P. 9-11.
- Celen Y.Z., Zincirkeser S., Akdemir I., Yilmaz M. Investigation of perfusion reserve using ^{99m}Tc -MIBI in the lower limbs of diabetic patients // Nucl. Med. Commun. – 2000. – 21. – P. 817-822.
- Анциферов, М.Б. Методы диагностики и лечения диабетической макроангиопатии / М.Б. Анциферов, Д.Н. Старовойтова // Русский медицинский журнал. – 2003. – Т. 11, № 27. – С. 1503-1506.
- 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.
- 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.

10. Розина Н. Предотвратить миллионы ампутаций // Фармацевтический вестник: информационно-аналитическая газета. – 2005. – №20.
11. Chantelau E. The fate of the ischemic limb in diabetes: in is neuropathy that makes difference // VASA. – 2001. – №58. – P. 15-20.
12. Паршикова, С.А. Неинвазивные методы мониторинга раневого процесса. перспективы их применения в челюстно-лицевой хирургии у детей / С.А. Паршикова, В.В. Паршиков // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 64.
13. Вчерашний, Д.Б. Возможности и ограничения метода лазерной доплеровской флоуметрии / Д.Б. Вчерашний, Н.П.Ерофеев, С.В. Новосельцев // Науч. ведомости Белгород. гос. ун. Серия: Медицина. Фармация. – 2014. – Т. 28 – С. 35-41.
14. Гурьева И.В. [и др.]. Синдром диабетической стопы: методические рекомендации. – М., 2000.-30с.
15. Sarikaya A., Sen S., Çermik T.F. [et al.] Evaluation of skeletal muscle metabolism and response to erythropoietin treatment in patients with chronic renal failure using 99mTc-sestamibi leg scintigraphy // Nucl. Med. Commun. – 2000. – 21. – P. 83-87.

REFERENCES

1. Aleksandrov A.A. Statiny i saharный diabet: stabilizacija raspadajushihhsja bljashek / A.A. Aleksandrov // Consilium Medicum. – 2003. – Т. 5, №9. – С. 17-22. (In Russ).
2. Beloedova M.V. Uluchshenie kachestva zhizni gerontologicheskikh bol'nyh s distal'noj diabeticheskoy makroangiopatijey putem snizheniya urovnya amputacii: Dis... kand. med. nauk po special'nosti 14.00.27 – hirurgiya. – М., 2005. – 130 s. (In Russ).
3. Dedov, I.I. Diabeticheskaja stopa / I.I. Dedov, O.V. Udovichenko, G.R. Galstjan. – М.: Prakticheskaja medicina, 2005. – 197 s. (In Russ).
4. Svetuhin A. M. Gnojno-nekroticheskie formy sindroma diabeticheskoy stopy / A. M. Svetuhin A) M. Gnojno-nekroticheskie formy sindroma diabeticheskoy stopy / A. M. Svetuhin // Consilium medicum. – 2002. – № 4 (10). – С. 537-44. (In Russ).
5. Edmonds M. The diabetic foot / M. Edmonds // Diabetes/Metabolism Research and Reviews. – 2003. – № 20 (1). – P. 9-11. (In Great Britain)
6. Celen Y.Z., Zincirkeser S., Akdemir I., Yilmaz M. Investigation of perfusion reserve using 99mTc-MIBI in the lower limbs of diabetic patients // Nucl. Med. Commun. – 2000. – 21. – P. 817-822. (In Turkey)
7. Anciferov M.B., Staroverova D.N. Metody diagnostiki i lecheniya diabeticheskoy makroangiopatii // Russkij medicinskij zhurnal. – Volga-Media, 2003. – Т. 11, №27. – С.1503-1506. (In Russ).
8. Chatha D.S., Cunningham P.M., Schweitzer M.E. MR imaging of the diabetic foot: diagnostic challenges // Radiol. Clin. NorthAm. – 2005. – №43. – P.747-759. (In NY)
9. 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. (In USA)
10. Rozina N. Predotvratit' milliony amputacij. // Farmaceuticheskij vestnik: Informacionno-analiticheskaja gazeta. – М.: Bionika, 2005. – №20. (In Russ).
11. Chantelau E. The fate of the ischemic limb in diabetes: in is neuropathy that makes difference // VASA. – 2001. – №58. – P. 15-20. (In Germany)
12. Parshikova, S.A. Neinvazivnye metody monitoringa ranevogo processa. perspektivy ih primeneniya v cheljustno-licevoj hirurgii u detej / S.A. Parshikova, V.V. Parshikov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2012. – № 2. – С. 64. (In Russ).
13. Vcherashnij, D.B. The capabilities and limitations of the laser doppler flowmetry method / D.B. Vcherashnij, N.P.Erofeev, S.V. Novosel'cev // Nauch. ведомости Belgorod.gos. un. Seriya: Medicina. Farmacija. – 2014. – Т. 28 – 24(195). – С. 35–41. (In Russ).
14. Gur'eva I.V., Kuzina I.V., Voronin A.V. [i dr.] Sindrom diabeticheskoy stopy. Metodicheskie rekomendacii. – Moskva. – 2000. (In Russ).
15. Sarikaya A., Sen S., Çermik T.F. [et al.] Evaluation of skeletal muscle metabolism and response to erythropoietin treatment in patients with chronic renal failure using 99mTc-sestamibi leg scintigraphy // Nucl. Med. Commun. – 2000. – 21. – P. 83-87. (In Turkey)