

7. Коваль В.Т., Татаркина Н.Д. Техногенные артериальные гипертензии. // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2001. №2. С. 22.
8. Коваль В.Т., Татаркина Н.Д. Ишемическая болезнь и региональные нарушения гемодинамики / Тезисы доклада научно-практической конференции. Томск, 2001.
9. Кузьменко Е.А., Солдатова Н.В., Шелестова В.В., Симоненко Т.В., Коваль В.Т. Показатели систолической функции левого желудочка у больных с геодинамическим инсультом // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2002. №4-5. С. 66.
10. Кузьменко Е., Коваль В., Солдатова Н., Симоненко Т., Шелестова В. Некоторые аспекты артериальной гипертензии у пациентов различных профессий // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2002. №1-2. С.35.
11. Симоненко В.Б. Военно-морская терапия / В.Б. Симоненко, С.А. Бойцов, В.М. Емельяненко. – М.: Воентехлит, 1998. – 552 с.
12. Симоненко В.Б. Военно-морская терапия / В.Б. Симоненко, С.А. Бойцов, В.М. Емельяненко. – М.: Медицина, 2003. – 550 с.
13. Татаркина Н.Д., Коваль В.Т., Окунь Б.В., Пономаренко Ю.В. Кровообращение двенадцатиперстной кишки при язвенной болезни: Монография. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1999. – 84 с.
14. Фейгенбаум Х. Эхокардиография. – М.: Видар, 1999.
15. Фолков Б., Э. Нил. Кровообращение. – М.: Медицина, 1976.

Коваль Василий Трофимович

Институт радиоэлектроники, информатики и электротехники Дальневосточного государственного технического университета

E-mail: vkoroach@mail.ru

690950, Россия, г. Владивосток, Аксаковский переулок, За

Тел.: 8(4232) 450982

Koval Vasily Trofimovich

Far Easter National Technical University, Institute of Radio electronics, Information Science and Electrical Engineering

E-mail: vkoroach@mail.ru

За, Axakovsky pereulok, Vladivostok, 690950, Russia, Ph.: +7(4232) 450982

УДК 534.222

А.Б. Анисимов

**ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ОСЛОЖНЁННЫМИ
ФОРМАМИ «ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ» С УЧЁТОМ ИЗМЕНЕНИЙ
В МЯГКИХ ТКАНЯХ**

На результатах лечения 639 больных с осложнёнными формами диабетической стопы, из которых 557 пациентов составили контрольную группу и 82 пациента – основную группу, разработаны новые подходы к объективной оценке состояния тканей поражённой конечности. За основу взяты следующие исследования: клиническое течение, компьютерная реовазография нижних конечностей, исследование миоглобина (контрольная группа).

Диабетической стопа; биопсия; мягкие ткани.

MANAGEMENT OF PATIENTS WITH DIABETIC FOOT BASE ON SOFT TISSUES MORPHOLOGICAL CHANGES

New in the objective assessment of the condition of the affected extremity tissue was achieved in the course of treatment of 639 cases of complicated forms of "diabetic foot", 82 of whom were under complex study and 557 were controls. The principal findings were obtained from the clinical picture, computer rheovasography of low extremities and the analysis of myoglobin (made in control group).

Diabetic foot; biopsy; mild tissue.

Сахарный диабет в настоящее время принял характер эпидемии в развитых странах. Причиной этому является несбалансированное питание с повышенным содержанием углеводов, неблагоприятная экологическая обстановка, стресс и малоподвижный образ жизни населения городов. Наибольшее беспокойство у хирургов вызывает синдром диабетической стопы. Лечение больных с диабетической стопой исходит из неотвратимости ампутации конечности у больного либо из максимально возможного предотвращения ампутаций нижних конечностей, или, если это невозможно, то снижение ее уровня [1, 2, 3, 4, 7, 9].

Целью настоящей работы явилось изучение результатов хирургического лечения больных с осложненными формами диабетической стопы, которым проводилась пункционная биопсия мягких тканей нижних конечностей на разных уровнях (бедро, голень, стопа) с последующим морфологическим исследованием.

Материалом исследования послужили клинические наблюдения над 639 пациентами с сахарным диабетом, которые проходили обследование и лечение по поводу осложненного течения диабетической стопы в хирургических отделениях МЛПУЗ больницы скорой медицинской помощи №2, ГУЗ областной больницы №2 и МЛПУЗ городской больницы №1 им. Н.А. Семашко г. Ростова-на-Дону за период с 2002 по 2007 годы.

В зависимости от методики выбора объема оперативного пособия больные были разделены на две группы. Контрольную группу составили 557 пациентов, из них мужчин – 319 (57,3 %), женщин – 238 (42,7 %), которым оперативное лечение выполнялось на основании оценки степени нарушения микроциркуляции в пораженной нижней конечности по данным компьютерной реовазограммы и ангиограммы в комплексе с клиническими тестами и симптоматикой. В основную группу вошли 82 пациента, из них мужчин – 43 (52,4 %), женщин – 39 (43,3 %), которым наряду с традиционно принятыми методами исследования выполнялась оценка жизнеспособности мягких тканей пораженной нижней конечности на основании гистологического изучения материала, полученного путем пункционной биопсии.

Больные обеих групп были сопоставимы по основным параметрам: возрасту, полу, сопутствующей патологии, времени поступления в стационар, типу сахарного диабета, длительности диабетического анамнеза. Также группы больных были сопоставимы по форме диабетической стопы (табл.1).

Наиболее часто больные поступали на стационарное лечение в возрасте 61–70 лет (42 % в контрольной группе и 41,5 % в основной группе), в несколько меньшей степени в возрасте 71–80 лет (27,8 % в контрольной группе и 29,3 % в основной группе). В 526 наблюдениях (94,4 %) в контрольной группе и в 75 случаях (91,5 %) в основной группе диабет был представлен II типом. В 600 наблюдениях (93,9 %) в обеих группах больные имели диабетический анамнез свыше 7 лет.

Таблица 1

Распределение больных в группах в зависимости от формы диабетической стопы

	Первая группа n-557	Вторая группа n-82
Нейропатическая	239 (43 %)	32 (39 %)
Ишемическая	156 (28 %)	21 (26 %)
Смешанная	162 (29 %)	29 (35 %)

Тяжесть состояния больных зависела от степени локальных изменений (табл. 2).

Таблица 2

Виды локальных изменений нижних конечностей обеих групп больных

Локальные проявления	Первая группа n-557	Вторая группа n-82
Сухая гангрена	198 (35,5 %)	23 (28,1 %)
Влажная гангрена	57 (10,2 %)	10 (12,2 %)
Флегмона	95 (17,0 %)	16 (19,5 %)
Трофическая язва	146 (26,2 %)	21 (25,6 %)
Инфицированная рана	61 (11,1 %)	12 (14,6 %)

Методы исследования

Пункционная биопсия мягких тканей выполнялась в трех точках: на уровне нижней трети голени по наружной поверхности, верхней трети голени по внутренней поверхности и по наружной поверхности нижней трети бедра. Взятие материала производилось с помощью иглы для пункционной биопсии печени. Гистологическое исследование включало в себя изучение биоптатов мягких тканей конечности, взятых из нижней, средней и верхней трети голени, а также исследование мягких тканей, полученных из ампутированных конечностей. Препараты фиксировали в 10 %-ном нейтральном формалине, обезживали и заливали в парафин. Депарафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по ван-Гизону, на эластик по Вейгерту, толуидиновым синим, трихромом по Массону, ставили ШИК-реакцию. Импрегнацию серебром осуществляли по Футу.

Изучение микроциркуляторных нарушений в пораженной нижней конечности и определение уровня наибольшей их выраженности включало стандартный набор исследований: клинические и биохимические лабораторные исследования, ангиографию, компьютерную реовазографию, исследование миоглобина сыворотки крови при поступлении, до и после оперативного лечения.

Исследование гистологических препаратов позволило условно разделить патологическую картину у больных на 3 группы по степени выраженности изменений в мягких тканях. Разделение отражало степень жизнеспособности мягких тканей в области исследования и было представлено в виде алгоритма (табл. 3). В основу его вошли патологические изменения исследуемой гистоструктуры на различных стадиях.

В зависимости от метода определения объема оперативного вмешательства больным исследуемых групп были выполнены оперативные пособия. В контрольной группе больных, у которых не проводилось морфологическое исследование пунктатов, ампутация пораженной нижней конечности на разных уровнях была проведена в 266 случаях (47,8 %). В основной группе ампутация выполнена у 34 больных (41,5 %), т.е. на 6,3 % меньше чем у больных контрольной группы.

В структуре ампутаций также имелись различия. Количество ампутаций на уровне стопы, включая ампутацию на уровне нижней трети голени, в основной группе выполнено на 19,3% больше, чем в контрольной группе. Ампутаций на уровне верхней трети голени в основной группе проведено на 29,4% больше, чем в контрольной группе, а ампутации выше коленного сустава в основной группе были выполнены на 24,2% меньше, чем в контрольной группе.

Прогрессирование тяжести состояния пациентов контрольной группы по данным клинической картины локальных изменений, данным реовазографии и миоглобина потребовали проведения повторных оперативных вмешательств в более обширных масштабах. У этих больных в 35 случаях (51,5 %) реампутация выполнена на уровне бедра, в 12 случаях (17,6 %) – на уровне голени; в 7 случаях (10,3 %) – на уровне стопы, в 10 случаях (14,7 %) выполнена резекция на уровне плюсневых костей, в 4 случаях (5,9 %) выполнена ампутация одного или нескольких пальцев пораженной стопы.

В основной группе необходимости в выполнении повторных оперативных вмешательств на уровне стопы не было. На уровне верхней трети голени реампутации в основной группе выполнялись у 2 больных, а реампутации выше коленного сустава у 8 больных (28,6 %), что на 22,9 % реже, чем в контрольной группе.

Подробное морфологическое исследование ампутированной конечности показало, что в контрольной группе у 53 больных (19,9 %) отсутствовали необратимые изменения в тканях на уровне проведенной ампутации, а следовательно, объем оперативного пособия был завышен, что сказалось на качестве жизни пациентов, сложности протезирования и более длительной реабилитации.

В основной группе послеоперационное исследование ампутированной конечности показало адекватность проведенного оперативного пособия – по линии разреза препарата отмечались гистологические признаки критической ишемии с единичными очагами некроза, но без выраженного воспалительного отека. Просветы сосудов сохраняли достаточную проходимость, несмотря на то, что явления ангиопатии были выражены. При таких изменениях дальнейшее консервативное лечение приводило к заживлению послеоперационных ран культи нижней конечности первичным натяжением.

Тот факт, что линия ампутации проходила по тканям с минимальными некротическими изменениями объясняет более благоприятное течение послеоперационного периода у больных основной группы и, следовательно, более благоприятный исход заболевания. Так, заживление послеоперационной раны первичным натяжением у больных, которым была выполнена ампутация, в контрольной группе произошло у 94 пациентов (35,3 %), в основной группе – у 32 пациентов (94,1 %). Выраженные признаки критической ишемии в области формирования культи, особенно на фоне выраженного межклеточного отека (при влажной гангрене), определяли несостоятельность швов культи. В результате дальнейшее лечение таких больных проводили открытым способом (заживление вторичным натяжением), до очищения раны – 443 случая (79,5 %) в контрольной группе.

Количество наблюдений, когда больные с очищенной раной были выписаны на амбулаторное долечивание, в контрольной группе составило 320 случаев (57,7 %), в основной группе – 48 (58,5 %).

Тяжесть общего соматического состояния, обширная операционная травма, а в ряде случаев неоднократная ампутация привели к смерти в контрольной группе 20 пациентов (3,6 %). Дооперационная диагностика степени жизнеспособности мягких тканей в результате пункционного морфологического исследования позволила выбрать оптимальный объем оперативного пособия, что снизило количество повторных оперативных вмешательств. В результате летальность в основной

группе была минимальной – 1 случай (1,2 %), что в процентном отношении в 3 раза ниже по сравнению с контрольной группой.

Тяжесть течения патологического процесса, эффективность проводимого лечения, обширность операционной травмы сказались на результатах лечения, что в свою очередь отразилось на длительности стационарного лечения. Так, в контрольной группе длительность стационарного лечения в среднем составила $33,22 \pm 0,33$ суток, в основной группе с высокой степенью достоверности ($p < 0,001$) длительность госпитализации была на 9,9 % менее продолжительной ($29,91 \pm 0,71$ суток.)

Таблица 3

Алгоритм выраженности морфологических изменений
в мягких тканях при диабетической стопе

Стадия	Сосуды	Мышечная ткань	Фасция
Ишемия (+)	Умеренная степень сужения просвета сосудов. Пролиферация гладкомышечных элементов и эндотелия. Развитие фиброзной ткани в стенке сосудов	Неравномерно выраженная гипертрофия или атрофия мышечных волокон с неправильной формой, очагами липоматоза и межклеточным отеком	Умеренный диффузный или мелкоочаговый склероз, очаги ангиоматоза. Нерезко выраженная воспалительная инфильтрация
Критическая ишемия (++)	Тяжелая степень сужения просвета сосудов, фокусы фибриноидного некроза стенки, десквамация эндотелия, вакуолизация их цитоплазмы. Появление сосудов «замыкательного типа». Сладжирование эритроцитов, развитие тромбоза	Некробиотические изменения в миоцитах с потерей поперечной исчерченности, маргинацией хроматина в ядрах, вакуолизацией цитоплазмы. Разволокнение мышечных волокон. Очаги коагуляционного некроза мышечных клеток	Фокусы мукоидного отека, очаги фибриноидного некроза «волнистый ход» коллагеновых волокон с появлением межтканевых щелей за счет выраженного отека. Выраженная лейкоцитарная инфильтрация
Некроз (+++)	Тяжелая степень сужения просвета вплоть до полной облитерации. Крупные очаги деструкции стенки. Десквамация эндотелиоцитов, с вакуолизацией цитоплазмы и кариолизисом. Эритроцитарные и смешанные тромбы	Крупные очаги коагуляционного некроза, фрагментация мышечных волокон, наличие лейкоцитарной инфильтрации вокруг некротизированных волокон	Резко выраженный отек, разволокнение коллагеновых волокон с изменением их конфигурации и появлением многочисленных ветвлений. Резко выраженная лейкоцитарная инфильтрация

Таким образом, проведенные исследования показали, что хирургическое лечение, основанное на дооперационном представлении о глубине клеточной деструкции в области предполагаемого оперативного вмешательства в комплексе с принятыми методами определения микроциркуляторных нарушений и выраженности воспалительного процесса, дает более эффективные результаты. Это выражается в сокращении сроков послеоперационной реабилитации, в снижении часто-

ты ампутаций, количестве реампутаций и длительности стационарного лечения, а в ряде случаев в снижении уровня ампутации.

Выводы

1. Морфологическое исследование мягких тканей нижних конечностей, полученное при пункционной биопсии на уровне бедра, голени и стопы, проводимое в динамике лечения больного, позволяет более объективно оценить эффективность консервативной терапии при диабетической стопе, а также определить время необходимости оперативного пособия и уровень ампутации.

2. Применение пункционной биопсии тканей при диабетической стопе позволяет уменьшить число реампутаций конечности, улучшить функциональные возможности конечности, уменьшить сроки лечения больных и снизить число летальных исходов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бегма А.Н., Бегма И.В.* Комплексное лечение язвенных дефектов у больных с синдромом диабетической стопы // Фарматека. 2004. №19/20. С.88–90.
2. *Бурлева Е.П.* Диабетическая стопа: организация и клинические подходы. // Хирургия. 2003. №8. С. 52–55.
3. *Гольбрайх В.А., Старков С.В.* Перспектива лечения больных с синдромом диабетической стопы // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2003. Т. 162. №4. С.113–116.
4. *Грекова Н.М., Лебедева Ю.В. и др.* Способ улучшения результатов локальных операций по поводу гнойно-некротических заболеваний стопы при сахарном диабете // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2003. Т. 162. №5. С. 78–81.
5. *Дедов И.И., Анциферов М.Б., Галстян Г.Р., Токмакова А.Ю.* Синдром диабетической стопы. М.: Федеральный диabetологический центр МЗ РФ, 1998.
6. *Лисин С.В., Пряников А.Д., Латонов В.В.* Диабетическая стопа // Российский медицинский журнал. 2003. №2. С. 48–53.
7. *Мухаммадеев И.С., Березина И.А.* Перспективы лечения больных с гнойно-некротическими осложнениями нейропатической формы синдрома диабетической стопы // Анналы хирургии. 2006. №3 С.51–58.
8. *Павлов Ю.И., Хохлов А.А., Сидоренко И.К.* Организационные подходы к созданию протокола ведения больных с синдромом диабетической стопы // Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2002. №4. С. 9.
9. *Удовиченко О.В., Галстян Г.Р., Ерошина И.А. и др.* Применение новых технологий в лечении синдрома диабетической стопы: клинический случай // Лечащий врач. 2003. №10. С.8–11.
10. *Чур Н.Н., Гришин И.Н., Козловский А.А., Кокوشко Ю.И.* Этиология, патогенез, классификация и хирургическое лечение синдрома диабетической стопы // Хирургия. 2003. №4. С.42–46.
11. *Young M.J. et al.* A multicentre study of the prevalence of diabetic peripheral neuropathy in the UK hospital population. Diabetologia 1993 36: 150-154.

Анисимов Андрей Борисович

Ростовский государственный медицинский университет (РостГМУ)

E-mail: boch19.04@rambler.ru

358127, Россия, Ростов-на-Дону, Варфоломеева, 19, тел.: 8(863)2321625

Anisimow Andrej Borisovich

Department of common surgery. Rostov State Medical University (Rost-GMU)

E-mail: boch19.04@rambler.ru

19, Vorfolomeeva St., Rostov-on-Dony, 358127, Russia, Ph.: +7(863)2321625

УДК 621.371

В. Э. Чекрыгин

ТЕРАГЕРЦОВЫЙ ДИАПАЗОН НА СТРАЖЕ ЗДОРОВЬЯ

Приводится аналитический обзор современного состояния внедрения терагерцового диапазона в медицинскую технику. Обосновывается безвредность использования данных частот для человеческого организма.

Терагерцовый диапазон; терагерцовый лазер; быстродействующие полупроводниковые фотопроводящие кристаллы; нелинейные электрооптические кристаллы; излучатель и детектор Т-волн; биомедицина; ТГц томографии.

V. E. Chekrigin

TERAHERTZ A RANGE ON THE GUARD OF HEALTH

To adduce analytical survey of modern condition of application of terahertz range into current technology. To substantiate innocence of using of these frequency for human organism. Terahertz therapy, Terahertz diagnostics, Terahertz ecology - technology of 21st century.

Terahertz range; Terahertz laser; fast-acting; semi-conductor photoconductive crystals; nonlinear electro-optical crystals; oscillator and detector of T-waves; biomedicine; Terahertz tomography.

Наука и вслед за нею бизнес осваивали спектр электромагнитного излучения постепенно и неравномерно. Радио, рентген, сверхвысокие частоты, оптика, гамма-излучение – все это превращалось в стройные теории, приборы и массовые продукты и услуги порой в считанные годы, порой – в течение десятилетий. К концу XX века все диапазоны оказались более или менее изучены, исключая три частотных декады, расположенных между СВЧ- и инфракрасным диапазонами – от 100 ПГц (3 мм) до 100 ТГц (3 мкм). **Физики даже прозвали этот терагерцовый диапазон (ТГц) черной дырой.**

Судя по гигантскому развороту работ по исследованию возможности использования ТГц-излучения в разнообразнейших и весьма важных применениях, можно сказать, что в настоящее время этот диапазон оказался на переднем крае исследований и разработок.

Естественно, возникает вопрос: **какие особенности ТГц-диапазона привлекли к нему такое пристальное внимание?**

1. Глубинная физическая основа здесь лежит в сильной реакции многих веществ на ТГц-излучение. Это связано с тем, что именно ТГц-диапазону соответствуют колебательные и вращательные спектры, фазовые переходы, характеристические энергии большого числа окружающих нас веществ, находящихся в разных агрегатных состояниях: газов, жидкостей, плазмы, кристаллов, полупроводников, сверхпроводящих материалов и др.