

Е. А. Жук

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРА "ХЕЛПЕР" ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КОЖИ В ДИАГНОСТИКЕ ДИАБЕТИЧЕСКИХ АНГИОПАТИЙ**Кафедра внутренних болезней с пропедевтикой внутренних болезней (зав. — проф. В. А. Галенок)  
педиатрического факультета Новосибирского медицинского института

*Предложено использовать для ранней диагностики и динамического наблюдения за диабетическими ангиопатиями измерение с помощью прибора "Хелпер" градиента температуры кожи на конечностях. Показано, что с прогрессированием диабетических ангиопатий величина градиента температуры у больных сахарным диабетом выше, чем у здоровых лиц.*

*A HELPER device is offered for the early diagnosis and monitoring of patients with diabetic angiopathies. The device picks up the limb skin temperature gradient. The temperature gradient in the diabetics increases with the progress of diabetic angiopathies in comparison with normal subjects.*

Известно, что в основе осложнений сахарного диабета (СД), приводящих к преждевременным инвалидизации и летальности, лежат диабетические ангиопатии (ДА). В связи с этим актуальны ранняя диагностика и возможность динамического наблюдения за их прогрессированием, а также за эффективностью терапевтического воздействия.

Для диагностики ДА используются большой комплекс общеклинических (общий и функциональные анализы мочи), биохимических (липиды сыворотки, креатинин, мочевины) показателей, инструментальных исследований (количественная реовазография, ренография, доплерография сосудов, телевизионная капилляроскопия, тепловидение [2] и др.). Недостатками этих методов являются их информативность преимущественно на отдаленных стадиях развития сосудистых поражений, травматичность для больного, а также необходимость использовать дорогостоящую аппаратуру. Гистологические исследования, позволяющие рано и дифференцированно выявлять ДА, высокотравматичны и не находят широкого применения в практической работе.

Одним из перспективных направлений диагностики ДА является термометрия, регистрирующая с помощью высокочувствительных тепловизоров инфракрасное излучение кожи [1]. Известно, что вследствие физиологических и биохимических процессов в организме человека постоянно вырабатывается тепло. С помощью циркулирующей крови и лимфы оно распределяется по организму, за счет чего градиенты температуры между центром и периферией выравниваются. Этим обусловлено отсутствие термотопографии кожи у новорожденного. В течение жизни, при развитии патологических процессов, возникающие нарушения в системе кровообращения способствуют становлению и нарастанию величины градиента температуры [1]. ДА характеризуются нарушением структуры сосудов, а также изменением кровотока в них [2], что приводит к формированию градиента температуры, тем большего, чем значительнее произошедшие дефекты [1].

В нашем распоряжении имеется прибор "Хелпер", который способен регистрировать величину инфракрасного излучения кожи. Целью настоящей работы была оценка возможности применения прибора "Хелпер" для раннего выявления ДА у больных СД.

**Материалы и методы**

Обследовано 103 человека, среди них 16 здоровых лиц молодого возраста (средний возраст  $19,0 \pm 0,13$  года) без нарушений углеводного обмена в анамнезе и клинических проявлений ангиопатий; 26 больных инсулинзависимым СД (ИЗСД) в возрасте 14—26 лет (в среднем  $17,81 \pm 1,74$  года) с длительностью заболевания от впервые выявленного до продолжающегося менее 5 лет, без клинических проявлений ДА; 37 больных ИЗСД в возрасте 20—44 лет (в среднем  $27,7 \pm 2,47$  года) с длительностью заболевания 5—16 лет и 24 больных инсулиннезависимым СД (ИНСД) в возрасте 52—72 лет (в среднем  $58,67 \pm 1,71$  года) и с длительностью болезни от 1 года до 10 лет. В группе больных ИЗСД с ДА выделяли подгруппы с начальными проявлениями поражения сосудов (преходящая диабетическая полинейропатия, миокардиодистрофия), умеренными (непролиферативная ретинопатия, диабетическая нефропатия без хронической почечной недостаточности, стойкая полинейропатия, энцефалопатия) и выраженная ДА с полиорганной недостаточностью (резкое снижение зрения, хроническая почечная недостаточность, трофические язвы на конечностях).

О наличии ДА судили клинически и на основании общего и функциональных анализов мочи, ренографии, эхокардиоскопии, реовазографии, осмотра глазного дна окулистом и оценки неврологического статуса невропатологом, по показаниям осмотра нефрологом.

Обследование прибором "Хелпер" проводили однократно в утреннее время до инъекционных, инфузионных и физиопроцедур после 15—20-минутной адаптации к температуре окружающей среды  $20—21^{\circ}\text{C}$  в положении лежа.

Градиент температуры на руках и ногах фиксировали прибором "Хелпер" (Нижний Новгород), функционирующим в режиме работы "Диагностика". При выявлении градиента температуры обращали внимание на мозаичный характер температуры кожных покровов, обусловленный разной активностью функционирования внутренних органов и мышц, возможным наличием патологических изменений в них [1], в связи с чем проводили поиск наиболее теплого проксимального и наиболее холодного дистального участков кожи конечностей. Градиент температуры оценивали в циф-

Величина градиента температуры на конечностях у здоровых лиц и больных СД

Группа обследованных	Число обследованных	Величина градиента температуры, °С			
		правая рука	левая рука	правая нога	левая нога
Здоровые	16	0,93 ± 0,10	0,89 ± 0,14	0,74 ± 0,17	0,81 ± 0,14
Больные ИЗСД без ДА	26	1,09 ± 0,16	0,97 ± 0,12	1,33 ± 0,24*	1,29 ± 0,23*
Больные ИЗСД с ДА	37	1,56 ± 0,16*	1,88 ± 0,10*	1,97 ± 0,15*	1,94 ± 0,12*
Больные ИНСД	24	2,75 ± 0,10*	2,59 ± 0,08*	2,95 ± 0,13*	2,86 ± 0,12*

Примечание. \* — различия статистически достоверны ( $p < 0,05$ ) по сравнению с группой здоровых лиц.

ровом выражении как разность инфракрасного излучения наиболее теплого участка кожи в области наружной поверхности средней трети плеча и наиболее холодного в дистальных отделах тыла запястья на руках, а также наиболее теплого участка передней или боковой поверхности средней трети бедра и наиболее холодного в дистальных отделах тыла плюсны на ногах. Под асимметрией понимали разность величины градиента на правой и левой сторонах в 0,4°С и более, учитывая, что разрешающая способность прибора составляет 0,4°С.

Сравнивая диагностические возможности прибора "Хелпер" с другими методами диагностики ДА, подсчитывали количество истинно положительных (А), ложноположительных (градиент температуры не менее 1°С, а клинико-лабораторных данных в пользу ДА не выявлено) (Б), ложноотрицательных (В) и истинно отрицательных результатов (Г). После чего рассчитывали чувствительность метода  $(А/А + В) \cdot 100\%$ , специфичность метода  $(Г/Б + Г) \cdot 100\%$ , предсказательную ценность положительного результата  $(А/А + Б) \cdot 100\%$ , предсказательную ценность отрицательного результата  $(Г/В + Г) \cdot 100\%$ , диагностическую точность метода  $(А + Г/А + Б + В + Г) \cdot 100\%$  [4].

Результаты обрабатывали методами вариационной статистики.

### Результаты и их обсуждение

Установлено, что у здоровых лиц величина градиента температуры в среднем не превышала 1°С и была несколько выше на руках, чем на ногах (табл. 1). Выявление градиента температуры на конечностях у лиц без сосудистой патологии, возможно, обусловлено часто наблюдаемым в молодом возрасте функциональными нарушениями системы кровообращения в виде нейроциркуляторной дистонии.

У пациентов с небольшой продолжительностью ИЗСД, когда клинико-лабораторное обследование не выявляло ДА, градиент температуры был несколько выше, чем у здоровых лиц. Более выраженный градиент температуры отмечен на ногах.

Большие цифры градиента температуры у больных этой группы могут быть обусловлены функциональной стадией ДА [3], выявление которой затруднено.

В группе больных ИЗСД с ДА разной степени выраженности градиент температуры был достоверно выше, чем в вышеописанной группе. У больных ИНСД с атеросклеротическими проявлениями (ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда или инсульт в анамнезе, облитерирующий атеросклероз сосудов ног, гипертоническая болезнь) градиент температуры превышал 2°С и был значительно выше на ногах.

Обратим внимание на важный факт: с прогрессированием ДА градиент температуры увеличивается. В табл. 2 представлены результаты его измерения в подгруппах больных ИЗСД с разной выраженностью ДА. Как показано в табл. 2, величина градиента температуры у больных ИЗСД со значительными ДА, обуславливающими полиорганную недостаточность, приближалась к таковой у больных ИНСД. Отмечено, что асимметрия величины градиента температуры у здоровых лиц наблюдается сравнительно редко (в 12,5% случаев), у больных СД — значительно чаще (табл. 3). Как показано в табл. 3, асимметрия величины градиента температуры у больных ИНСД наблюдается на руках в 1/3, а на ногах в 1/4 случаев. Выявленная асимметрия еще чаще встречалась у больных ИЗСД, а при длительности болезни у них более 5 лет она определялась почти в половине случаев. При детальном анализе выяснено, что в подгруппе больных ИЗСД с умеренно выраженными ДА частота асимметрии достигает 81,3% на руках и 75,0% на ногах. Возможно, это обусловлено разной скоростью прогрессирования ДА. Уточнение генеза этого явления возможно при раскрытии механизма развития ДА.

Известно, что в медицине практически отсутствуют методы, обладающие 100% точностью. Поэтому нами статистически оценена возможность применения прибора "Хелпер" с целью диагностики ДА. Оказалось, что чувствительность метода составила 88,5%, специфичность — 90,5%, предска-

Таблица 2

Величина градиента температуры на конечностях у больных ИЗСД с разной степенью выраженности ДА

Группа обследованных	Число обследованных	Величина градиента температуры, °С			
		правая рука	левая рука	правая нога	левая нога
Все больные ИЗСД с ДА	37	1,56 ± 0,16	1,88 ± 0,10	1,97 ± 0,15	1,94 ± 0,12
Больные ИЗСД с начальными проявлениями ДА	13	1,04 ± 0,10	1,09 ± 0,12	1,47 ± 0,14	1,32 ± 0,13
Больные ИЗСД с умеренными проявлениями ДА	16	1,49 ± 0,19	1,74 ± 0,07	1,99 ± 0,18	1,81 ± 0,14
Больные ИЗСД с полиорганной недостаточностью на фоне ДА	8	2,13 ± 0,19	2,81 ± 0,12	2,42 ± 0,10	2,69 ± 0,06

Таблица 3

Частота асимметрии градиента температуры на конечностях у здоровых и больных СД

Группа обследованных	Число обследованных	Частота асимметрии, %	
		на руках	на ногах
Здоровые	16	12,5	12,5
Больные ИЗСД без ДА	26	34,6	38,5
Больные ИЗСД с ДА	37	40,5	40,5
Больные ИНСД	24	29,2	25,0

зательная ценность положительных результатов — 93,1%, отрицательных — 84,4%, диагностическая точность — 89,3%. Иными словами, применение метода характеризуется высокой точностью, а возможные причины ошибок обсуждались выше.

Таким образом, прибором "Хелпер" можно регистрировать ДА у больных СД на ранних функциональных стадиях. Методика измерения градиента температуры дешева, относительно проста в исполнении, безопасна для обследуемого и проводящего измерение медицинского работника, не требует последующей расшифровки. Учитывая большое количество факторов, влияющих на величину градиента температуры [1], метод его регистрации с помощью прибора "Хелпер" более полезен не столько для скрининговой диагностики ДА, сколько для динамического наблюдения за состоя-

нием сосудистой системы, темпами прогрессирования ДА у конкретного больного, а также с целью оценки эффективности проводимой терапии. Вероятно, в амбулаторную карту больного СД следует внести лист регистрации градиента температуры на конечностях.

## Выводы

1. Прибором "Хелпер" для определения инфракрасного излучения кожи можно регистрировать ранние стадии ДА, контролировать их прогрессирование и эффективность терапии; чувствительность метода составляет 88,5%, специфичность — 90,5%, диагностическая точность — 89,3%.

2. С прогрессированием ДА величина градиента температуры на конечностях достоверно увеличивается.

3. У больных СД частота встречаемости асимметрии градиента температуры выше, чем у здоровых лиц.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев Л. П., Шестаков В. А., Эгильская В. И. Тепловедение в медицине. — М., 1985.
2. Ефимов А. С. Диабетические ангиопатии. — М., 1989.
3. Жигалкин В. Н., Зеновко Г. И., Шагинова Э. М. // Всесоюзный съезд эндокринологов, 2-й: Тезисы докладов. — Л., 1980. — С. 93—94.
4. Меньшиков В. В. // Клин. лаб. диагн. — 1996. — № 5. — С. 4—12.

Поступила 28.04.97

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 1998

УДК 615.225.3.03:616.16-02:616.379-008.64].036.8

Е. У. Тулемисов, Р. М. Заславская, Л. В. Смирнова

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРОНОКОРРЕКЦИИ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ И МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ АНГИОПРОТЕКТОРАМИ И АНТИАГРЕГАНТАМИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ МИКРОАНГИОПАТИИ

Актюбинский медицинский институт, Республика Казахстан; Московская городская клиническая больница № 60, Россия

Исследовали сравнительную эффективность традиционной терапии (ТТ) продектином (П) в дозе 250 мг и тренталом (Т) в дозе 100 мг 3 раза в день у 17 больных инсулинзависимым сахарным диабетом (ИЗСД) и микроангиопатией I и II стадий (МА), П по 250 мг и аспирином (А) по 125 мг 3 раза в день у 16 больных ИЗСД и МА и хронотерапии (ХТ) П в дозе 250 мг 1 раз в сутки и Т в дозе 100 мг 1 раз в сутки у 17 больных ИЗСД и МА I и II стадий, а также П по 250 мг и А по 125 мг однократно в сутки у 16 больных ИЗСД и МА I и II стадий за 1,5—2 ч до акрофазы циркадианного ритма гемокоагуляции (ГК), микроциркуляции (МЦ) и показателей периферической гемодинамики (ПГД). До и через 15—17 дней курса ТТ и ХТ указанными препаратами изучали параметры ГК с помощью аутокоагуляционного и гемолизатагрегационного тестов, содержания в крови фибриногена, антитромбина III, растворимых комплексов фибрин-мономера, фибринолитической активности крови, показатели МЦ — с помощью биомикроскопии конъюнктивы глаза, ПГД — методами радиоактивного ксенома, реовазографии голени. Исследования показали большую эффективность ХТ по сравнению с ТТ П в сочетании с Т и А.

The efficacies of four protocols for treating patients with insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM) and microangiopathies of the I and II degree are compared: traditional therapy with prodectin (250 mg) and trental (100 mg) 3 times daily (17 patients), prodectin (250 mg) and aspirin (125 mg) 3 times a day (16 patients), chronotherapy with prodectin in a dose of 250 mg and trental in a dose of 100 mg once a day (17 patients), and prodectin (250 mg) and aspirin (125 mg) once a day 1.5-2 h before the acrophase of the circadian rhythm of blood coagulation, microcirculation, and peripheral hemodynamics parameters (16 patients). Before and 15-17 days after treatment, blood coagulation values were studied by the autocoagulation and hemolysate aggregation tests, measurements of blood fibrinogen, antithrombin III, soluble fibrin monomer complexes, and fibrinolytic activity of the blood; microcirculation was assessed by biomicroscopy of the eye conjunctiva, and peripheral hemodynamics by the radioactive xenoma method and rheovasography of the shin. The studies demonstrated a higher efficacy of chronotherapy in comparison with traditional prodectin in combination with trental and aspirin.