



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **657**

(51) **МПК(2014)**
A 61 B 10/00

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

2

(21) 1300827

(22) 17.12.2013

(46) Бюл. 101, 2014

(71) Шукуров Т. (ТJ); Абдуллоев Дж.А. (ТJ);
Чакалов Т.Г. (ТJ); Холов Б.А.(ТJ).

(72)) Шукуров Т. (ТJ); Абдуллоев Дж.А. (ТJ);
Чакалов Т.Г. (ТJ); Холов Б.А.(ТJ).

(73)) Шукуров Т. (ТJ); Абдуллоев Дж.А. (ТJ);
Чакалов Т.Г. (ТJ); Холов Б.А.(ТJ).

(54) **ПРИМЕНЕНИЕ СПОСОБА ИНФРА-
КРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ДИА-
ГНОСТИКИ СТАДИИ ОЖГОВОЙ БОЛЕЗ-**
НИ.

(56) 1. Шукуров Т., Каххоров А.Н., Зоиров П.Т.
Применение инфракрасной спектроскопии в меди-
цине (Обзор) // Ж. Здравоохранения Таджикистан,
2003, №2, с.19-28.

(57) Изобретения относится к медицине, в
частности, к комбустиологии, и касается диагно-
стики стадии ожоговой болезни.

Цель – сокращение времени диагностики ста-
дии за счёт сокращения времени анализа плазмы
крови, взятой из вены; отказ от дорогостоящих
химических реактивов, получение объективной
информации на молекулярном уровне.

Для достижения поставленной цели проводит-
ся забор крови из локтевой вены, выделяется плаз-
ма, снимается ИК - спектры в диапазоне частот
4000 - 400 см⁻¹. Полученные ИК -спектры сопо-
ставляют с эталонным спектром в качестве, кото-
рого используются ИК -спектры плазма крови
больных получивший ожог, которым используя в
медицине известными методами были установле-
ны диагноз стадии ожога. В зависимости от сов-
падения ИК-спектров плазма крови впервые обра-
тивших пациентов с эталонным спектром, по фор-
ме, положении частоты максимума и соотношении
интенсивностей полос поглощения, ставится диа-
гноз, определенный стадия ожога.

Изобретение относится к медицине, а именно к комбустиологии, и может быть использовано для точного определения на молекулярном уровне различных стадий ожоговой болезни. При проведении патентно-информационного поиска аналогов к заявляемому способу не найдено.

Нами был разработан способ, позволяющий быстро и точно определить по изменению форм, соотношение интенсивностей и положение частоты максимума ($\nu_{\text{макс.}}$) ИК – полос поглощения, определить различные стадии ожоговой болезни.

Целью изобретения является применение известного способа ИК – спектроскопии для решения новой задачи, диагностики различных стадий ожоговой болезни, а также следить за динамикой течения болезни и объективно оценить курс проводимого лечения больных, находящихся на стационарном лечении, и тем самым определяет способ подготовки ран к аутодермопластике по спектрам плазмы крови.

Преимущество предложенного способа заключается в следующем: во-первых, прост в исполнении, экономически выгоден, не требует длительной обработки крови, химреактивов, (требуется около 20-30 мин); во-вторых, более точно позволяет установить различные стадии ожоговой болезни; в-третьих, исследуя ИК - спектры крови в динамике, можно достоверно оценить эффективность курса проводимого лечения.

Полученная информация с использованием данного метода во многих случаях вполне достаточна для решения задач клинической и практической значимости.

Предлагаемый способ более прост, экономичен, быстрый и достоверно позволяет установить диагноз, различные стадии ожоговой болезни.

Способ осуществляется следующим образом.

У больных при поступлении берётся кровь из вены, выделяется плазма и, используя методику получения тонкой плёнки на поверхности оптической подложки KRS-5, описанную в работе [1], записывается ИК – спектр. Регистрация спектров осуществляется на стандартном ИК –

спектрофотометре в диапазоне частот 4000 – 400 см^{-1} . Полное время для получения спектра и установления диагноза составляет около 30 мин.

Для интерпретации полученных ИК – спектров и их отнесения к определенной стадии ожога, сопоставляются с клиническими показателями, которые используются в медицинской практике и устанавливают стадии ожога. ИК – спектры плазмы крови этих групп больных, используемые в качестве эталонного спектра.

Для оценки наблюдаемых изменений в спектрах плазмы крови эталонной группы больных сопоставляются со спектром здоровых людей (доноров). Сравнительный анализа полученных ИК спектров плазма крови донора и эталона показывают, о существенном их различии. При ожоге по сравнению с ИК спектром донора в спектрах плазмы крови эталона наблюдается изменение форм, положение частоты максимума ($\nu_{\text{макс.}}$) и соотношения интенсивности полос поглощения, лежащих в области частот 4000 – 400 см^{-1} . В ИК - спектрах плазма крови эталона, по сравнению со спектром донора, в зависимости от стадии ожога наблюдается: во-первых, увеличение интенсивности полосы поглощения $\nu_{\text{макс}}$ 3280 см^{-1} , смещение $\nu_{\text{макс.}}$ и перераспределение соотношения интенсивности полос, лежащих в области частот 1700 – 1200 см^{-1} ; во-вторых, появление следов очень слабого пика в низкочастотном крыле полосы 3280 см^{-1} и уменьшения соотношения интенсивностей полос, увеличений интенсивности слабой полосы при 650 см^{-1} ; в-третьих, расширение в области максимума полосы 3280 см^{-1} и появление нового, очень слабого, пика на высокочастотном крыле, появление очень слабой дуплетной полосы в области 3700 – 3500 см^{-1} и сглаживание очень слабых пиков при 1300 – 1200 см^{-1} ; в-четвертых, расщепление полос 3280 см^{-1} в области максимума на триплет, увеличений интенсивности слабой полосы 2920 см^{-1} ; увеличение интенсивности полосы при 650 см^{-1} . В таблице 1 и 2 приведены положения $\nu_{\text{макс.}}$ и смещения интенсивности ($\Delta\nu$) и изменения соотношения интенсивности (I/I_0) характеристических ИК -полос поглощения от стадии ожога.

Таблица 1,
Положения $\nu_{\text{макс}}$. ИК -полос поглощения плазмы крови и их смещений от стадии ожога

донор	1				2		3		4	
	A	$\Delta\nu$	Б	$\Delta\nu$		$\Delta\nu$		$\Delta\nu$		$\Delta\nu$
—	—	—	3394	—	—	—	3393	—	—	—
3280	3273	7	3280	0	3273	7	3271	9	3240	40
—	—	—	3102	—	3046	—	3040	—	—	—
2920	2904	16	2912	8	2920	0	2900	20	2874	26
1650	1605	45	1600	50	1618	32	1550	100	—	—
1540	1512	28	1526	14	1522	18	1482	58	1500	40
1450	1450	0	1430	20	1430	20	1400	50	1430	20
1390	1387	3	1362	28	1385	5	1356	34	1370	20
1310	—	—	—	—	1286	24	1257	53	1286	24
1250	1218	32	—	—	1220	30	1200	50	1242	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1135	—
1062	1026	36	1000	62	1020	42	1020	42	1056	6
650	600	50	582	58	600	50	572	78	600	50

Примечание: 1–шок (А–лёгкая, Б–тяжёлая форма); 2–токсемия; 3–септика–токсемия; 4–реконвалесценция.

Таблица 2
Соотношение интенсивности характеристических ИК – полос поглощения в зависимости от стадии ожоговой болезни

донор		1(А)		1(Б)		2		3		4	
$\nu_{\text{макс.}}$ см^{-1}	I/I_0 %	$\nu_{\text{макс.}}$ см^{-1}	I/I_0 %	$\nu_{\text{макс.}}$ см^{-1}	I/I_0 %	$\nu_{\text{макс.}}$ см^{-1}	I/I_0 %	$\nu_{\text{макс.}}$ см^{-1}	I/I_0 %	$\nu_{\text{макс.}}$ см^{-1}	I/I_0 %
3280	35	3273	28	3280	22	3273	28	3271	12	3240	4
2920		2904		2912		2920		2900		2874	
1640	14	1512	12	1526	6	1522	2	1482	4	1500	4
1550		1605		1600		1618		1550		1574	

Пример 1. Больная Т. А., 35 лет. Истории болезни (ИБ) №83/30 поступила в ожоговое отделение после 2-х часов от момента получения ожога с жалобами на боль в нижних конечностях, с диагнозом: ожог пламенем области нижних конечностей $s=25\%$ 2-3 АБ степени. При поступлении состояние тяжёлое, пульс-100 ударов в минуту, ритмичный, удовлетворительного наполнения и напряжения. Артериальное давление (АД) 130/90 мм. рт. ст. Кожные покровы чисты, бледны, отмечается озноб, снижение температуры тела, психомоторное возбуждение, беспокойна.

Проведён забор венозной крови, выделена плазма и записан ИК-спектр. Проведён сравнительный анализ полученного спектра со спектром

эталонного образца плазмы крови, который показывает, что они по всем параметрам идентичны, т.е. у больной пациентки отмечено развитие ожогового шока.

Больная госпитализирована. При поступлении больной в ожоговое отделение проведён осмотр с определением площади и глубины поражения; собран анамнез о наличии сопутствующих заболеваний. Обязательными лабораторными исследованиями у больной были коагулограмма крови, общий и биохимический анализы крови, выполняемые при поступлении и в процессе лечения. Посев на наличие раневой микрофлоры брался с поверхности ран на второй-третий день после поступления больной в стационар.

Проведён клинический и лабораторный анализ крови: эритроциты - $4,8 \times 10^{12}/л$, Ht-47%, Hb-152 лейкоциты- $17,6 \times 10^{12}/л$, палочкоядерные-9%, сегментоядерные - 5%, эозинофилы - 8%, лимфоциты - 5%; скорость оседания эритроцитов (СОЭ) - 19 мм/ч. Об. бел.-59 г/л. Билирубин: общий 29,56 мкмоль/л, прямой 20,78 мкмоль/л, непрямой 8,56 мкмоль/л (первая стадия шок-5 больных). В генезе ожогового шока наблюдались типичные реакции на стрессовые воздействия (ожоговая травма), но имелись и существенные отличия от обычного травматического шока. Также наблюдалось общее возбуждение, по типу эректильной фазы шока. Затем наступало угнетение функций, адинамия, гиповолемия. Последнее развилось вследствие выраженной дегидратации организма, потери плазмы, лимфы, тканевой жидкости. Ведущим симптомом ожогового шока явилось выраженное угнетение функции почек, резкое снижение выделения мочи, вплоть до анурии. Характерны бледность кожных покровов, жажда, тошнота. Ожоговый шок отличался также длительностью течения: 1-3 суток. Чем больше площадь ожога и его глубина, тем тяжелее шок. Различают 3 степени тяжести ожогового шока: лёгкую, тяжёлую и крайне тяжёлую. При лёгкой степени тяжести общая площадь поверхностных ожогов составляет 20-40%, средней тяжести - 41-60% и крайне тяжёлой - свыше 60%. Клинические результаты показывают, что у пострадавшей пациентки 1-3 АБ степени ожога, что подтвердил спектральный анализ.

Пример 2. Больная С., 52 лет, № 3377/739 ИБ с диагнозом ожог пламенем области нижних конечностей, туловища в стадии острой токсемии $s=37\%$ III АБ степени. Поступила в ожоговое отделение через 3 суток от момента получения ожога с жалобами на боль в нижних конечностях, недомогание, слабость. Состояние среднетяжёлое. Пульс-110 ударов в минуту, ритмичный, удовлетворительного наполнения и напряжения, АД 140/100 мм. рт. ст., язык сухой, с повышением температуры тела до $37-38^{\circ}C$.

Проведён забор венозной крови, выделена плазма и записан ИК-спектр. Проведён сравнительный анализ полученного спектра со спектром эталонного образца плазмы крови. Полученные спектры показывают, что они по всем параметрам идентичны, т.е. у больной ожоговая болезнь второй стадии (острая токсемия).

Больная госпитализирована. При поступлении больных в ожоговый отдел определялась площадь и глубина поражения, наличие сопутствующих заболеваний. Обязательным исследованием у больной был общий и биохимический анализ крови, выполняемый при поступлении и после оперативного вмешательства. Посев на наличие раневой микрофлоры брался с

поверхности ран на второй-третий день после поступления больной в стационар.

Проведён клинический и лабораторный анализ крови: эритроциты - $3,8 \times 10^{12}/л$, лейкоциты- $15,6 \times 10^{12}/л$, палочкоядерные-5%, сегментоядерные - 2%, эозинофилы - 6%, лимфоциты - 3%; скорость оседания эритроцитов (СОЭ) - 19 мм/ч. Билирубин: общий-26,56 мкмоль/л, прямой-20,78 мкмоль/л, непрямой-5,56 мкмоль/л (вторая стадия, острая токсемия-9 больных). Острая ожоговая токсемия длится 1-2 недели и обусловлена выраженной интоксикацией вследствие всасывания токсических продуктов распада некротизированных тканей. Повышается температура тела, нарастают тахикардия, анемия, гипопротейнемия, печеночно-почечная недостаточность. Клинические результаты показывают, что у пострадавшей пациентки III АБ степени ожога, что подтвердил спектральный анализ.

Пример 3. Больная Ф., 26 лет, № 3208/703 ИБ переведена из районной больницы в ожоговое отделение с диагнозом: ожог пламенем области ног, живота $s=28\%$ II-IV АБ степени в стадии септикотоксемии после 12-суток от начала получения ожога с жалобами на боль в нижних конечностях, недомогание, слабость. Состояние относительно удовлетворительное. Пульс 100 ударов в минуту, ритмичный, удовлетворительного наполнения и напряжения. Артериальное давление (АД) 130/90 мм. рт. ст. Язык влажный, гипопротейнемия, похудание.

Проведён забор венозной крови, выделена плазма и записан ИК-спектр. Проведён сравнительный анализ полученного спектра со спектром эталонного образца плазмы крови. Полученные спектры показывают, что они по всем параметрам идентичны, т.е. у больной ожоговая болезнь третьей стадии (септикотоксемия).

Больная госпитализирована. При поступлении больных в ожоговое отделение определялась площадь и глубина поражения, наличие сопутствующих заболеваний. Обязательными исследованиями у больных были общий и биохимический анализы крови, выполняемые при поступлении и после оперативного вмешательства. Посев на наличие раневой микрофлоры брался с поверхности ран на второй-третий день после поступления больной в стационар.

Проведён клинический и лабораторный анализ крови: эритроциты - $3,8 \times 10^{12}/л$, лейкоциты- $15,6 \times 10^{12}/л$, палочкоядерные-5%, сегментоядерные - 2%, эозинофилы - 6%, лимфоциты - 3%; скорость оседания эритроцитов (СОЭ) - 19 мм/ч. Билирубин: общий 22,56 мкмоль/л, прямой 20,78 мкмоль/л, непрямой 2,66 мкмоль/л (третья стадия септикотоксемии-11 больных). Септикотоксемия сменяет острую ожоговую токсемию и характеризуется присоединением нарастающей

синегнойная палочка, кишечная палочка, протей и др. Нагнаивается ожоговая рана, развиваются пневмонии, сепсис. Прогрессирует ожоговое истощение, анемия, гипотрофия. Период септикотоксемии заканчивается с восстановлением кожного покрова после кожной пластики и самостоятельной эпителизации. Клинические результаты показывают, что у пострадавшей пациентки третьей стадии (септикотоксемия), что подтвердил спектральный анализ.

Пример 4. Больная Б., 36 лет, № 3443/755/106 ИБ с диагнозом: инфицированный ожог пламенем тела, руки, ноги, спины $s=44\%$ 3-4 АБ степени. Была переведена из койной больницы после месяца лечения в стадии реконвалесценции в ожоговое отделение от момента получения ожога, с жалобами на боль в нижних конечностях, недомогание, слабость, ограничение движения в суставах. Состояние удовлетворительное. Пульс 98 ударов в минуту, ритмичный, удовлетворительного наполнения и напряжения. Артериальное давление (АД) 120/80 мм.рт.ст. Язык влажный, истощение массы тела.

Проведён забор венозной крови, выделена плазма и записан ИК-спектр. Проведён сравнительный анализ полученного спектра со спектром эталонного образца плазмы крови. Полученные спектры показывают, что они по всем параметрам идентичны, т.е. у больной ожоговая болезнь четвертой стадии (реконвалесценции).

Больная госпитализирована. При поступлении больных в ожоговое отделение определялась площадь и глубина поражения, наличие сопутствующих заболеваний. Обязательными исследованиями у больных были общий и биохимический анализы крови, выполняемые при поступлении и после оперативного вмешательства. Посев на наличие раневой микрофлоры брался с поверхности ран на второй-третий день после поступления больной в стационар.

Проведён клинический и лабораторный анализ крови: эритроциты - $3,7 \times 10^{12}/л$, лейкоциты - $13,6 \times 10^{12}/л$, палочкоядерные - 2%, сегментоядерные - 2%, эозинофилы - 3%, лимфоциты - 6%; скорость оседания эритроцитов (СОЭ) - 19 мм/ч. Билирубин: общий 21,56 мкмоль/л, прямой 20,78 мкмоль/л, непрямой 1,56 мкмоль/л, спектроскопическое определение стадии ожога подтвердилось (четвёртая стадия, период реконвалесценции-7 больных), (от нескольких месяцев до полутора лет). Период реконвалесценции характеризуется постепенным восстановлением нарушенных функций органов и систем кровотока, массы тела. Клинические результаты показывают, что у пострадавшего больного ожоговая болезнь четвертой стадии (реконвалесценции), что подтвердил спектральный анализ.

Клиническая оценка ожоговых ран у 32 больных основной группы подтверждалась предложенной нами методикой ранней диагностики их стадии на основе ИК-спектроскопии плазмы крови. При этом важным моментом следует считать стабильное и идентичное повторение показателей спектрограммы, то есть методу присущее достоверное постоянство.

Таким образом, предлагаемый способ анализа плазмы крови больных методом ИК - спектроскопии в диапазоне частот $4000 - 400 \text{ см}^{-1}$ и их сопоставления с ИК - спектром эталона и при их совпадении устанавливает определённые стадии ожога, определяется критерий «новизна», который до настоящего времени в медицинской практике не использовался.

Преимущество предлагаемого способа от клинических способов диагностики состоит в том, что он технически более прост, быстрый, безопасный как для больного, так и для медицинского персонала, не требует химреактивы, точный и более экономичный

Формула изобретения

Применение способа инфракрасной спектроскопии для диагностики стадии ожоговой болезни

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а.