

УДК 612.017.7:612.017.11/12:612.013:
616-003.24:545

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ МИКРОСТРУКТУР ЛИМФОЦИТОВ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ИММУННОЙ И ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ

М. В. Робинсон

ГУ НИИ клинической и экспериментальной
лимфологии СО РАМН, г. Новосибирск

Проведен количественный анализ микроструктур лимфоцитов в исследованиях иммунной и лимфатической систем в норме и патологии.

Ключевые слова: количественный анализ, лимфоциты, иммунная система, лимфатическая система.

В связи с совершенствованием объективизации процесса морфоцитохимических исследований большое внимание уделяется созданию приборов и программ для автоматизированной, компьютеризированной обработки полученных данных. В последние годы все большее распространение получают автоматизированные системы обработки изображения (АСОИ), при этом аналитические возможности количественной микроскопии дополняются методами анализа и распознавания образов.

Одним из подходов количественного анализа микроструктур является оптико-структурный машинный анализ (ОСМА), с появлением которого возникла единая методология количественного анализа микроструктур на основе их статистических характеристик.

В лаборатории иммуноморфологии ГУ НИИ КиЭЛ СО РАМН проводится ОСМА различных параметров клеток с помощью сканирующего микроскопа-фотометра «Люам ПМ-11» (ЛОМО), соединенного с ПК IBM PC по собственным, специально созданным программам, позволяющим вести учет большого количества показателей для объектов различной структуры.

Для исследования объектов в интерактивном режиме разработан набор программ: 1) анализ объекта «однокомпонентной» структуры, например, ядра; 2) изучение «двухкомпонентной» структуры объекта: например, ядра и цитоплазмы клетки, конденсированного и диффузного хроматина ядра, 3) измерение оптико-структурных параметров ферментов, 4) общий анализ.

Были выявлены параметры ОСМА ДНК и ферментов лимфоцитов здоровых организмов (мышь, люди) при развитии аутоиммунных процессов и заболеваний, при возникновении патологии лимфатической системы, при получении организмом лекарственных веществ, сорбентов и пищевых добавок.

У здоровых мужчин и женщин обнаружены различия оптико-структурных показателей ДНК и ферментов лимфоцитов.

У больных ревматоидным артритом и у животных при экспериментальном аутоиммунном процессе эти параметры отличались от таковых у здоровых.

У больных лимфатическими отеками конечностей выявлены изменения параметров ОСМА лимфоцитов.

Сорбенты, лекарственные вещества, биологически активные добавки вызывают изменения иммуноморфологических свойств лимфоцитов, выявляемых ОСМА.

По оптико-структурным параметрам ДНК и ферментов иммунокомпетентных клеток возможен прогноз эффективности лечения и характера течения заболевания.

Исследованная информативность изученных значений показала их высокую значимость в оценке параметров лимфоцитов у интактных организмов и в их изменениях, происходящих при патологических процессах.

УДК 616-07:007:681.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА БЕСКОНТАКТНОЙ ПЛАНИМЕТРИИ

Д. Ш. Салимов, А. А. Воробьев,
Ф. А. Андрющенко, Д. Г. Утенков

Волгоградский государственный медицинский
университет, Волгоградский научный центр РАМН
и Администрации Волгоградской области

Определена достоверность контроля заживления ран с использованием бесконтактной планиметрии.

Ключевые слова: программно-аппаратный комплекс, бесконтактная планиметрия.

Планиметрические методы исследования скорости эпителизации и изучения контракции раны широко применяются для изучения особенностей течения раневого процесса. Вместе с тем основной проблемой является точная оценка площади пораженных и здоровых тканей, а также уменьшение травматизации пораженного участка во время диагностических процедур. Существующие в настоящий момент методы в основном требуют контакта с пораженной поверхностью и становятся мало приемлемыми для применения в клинической практике.

Цель работы — верификация возможностей специализированного программно-аппаратного комплекса бесконтактной планиметрии при лечении инфицированных кожных ран в эксперименте.

Эксперимент был проведен на 90 взрослых беспородных котах различного веса, возраста и пола. Все животные были подвергнуты ветеринарному осмотру, были проведены необходимые терапевтические мероприятия по профилактике гли-

стной инвазии и вирусных инфекций. Исследования на животных выполнялись с соблюдением этических норм и одобрены Локальным независимым этическим комитетом при Комитете по здравоохранению Администрации Волгоградской области.

Каждому коту воспроизводили по одной ране, используя модифицированную методику экспериментального моделирования раневого процесса, разработанную в лаборатории моделирования патологии Волгоградского научного центра РАМН и Администрации Волгоградской области. Каждый кожный дефект имел форму круга диаметром в 1 см, что соответствует теоретической площади 0,785 см². В рану вводили 5 мл суточной культуры золотистого стафилококка (1 мл суточной культуры содержит 1 × 10⁹ микробных тел), затем покрывали асептической повязкой. Лечение ран начинали после появления достоверных признаков нагноения (4-е сутки от момента бактериального загрязнения раны). Животные были распределены на три группы. В первой группе лечение ран заключалось в промывании раневой поверхности раствором гипохлорита натрия один раз в сутки с последующим наложением асептической повязки. Во второй группе применялся мазевой метод лечения с применением левомеколя. В третьей группе применялся окклюзионный метод ведения ран с использованием повязок фирмы «Paul Hartmann» — цетувит и гидроколл. Окклюзионные повязки применялись в строгом соответствии с рекомендациями фирм-производителей. Сокращение площади раневого дефекта определяли по традиционной методике. На каждую рану перед перевязкой накладывалось прозрачное, самоклеящееся, нерастягивающееся пленчатое покрытие «Hydrofilm». Чернилами обрисовывался контур раны, который далее переносился на миллиметровую бумагу, и подсчитывалось количество квадратных миллиметров внутри контура. Уменьшение площади раны высчитывали в процентах. Одновременно сокращение площади раневого дефекта определяли при помощи специализированного программно-аппаратного комплекса бесконтактной планиметрии.

Площадь каждого кожного дефекта на 1-е сутки от начала лечения была принята за 0,785 см², что соответствует площади круга диаметром 1 см.

Площадь раневых дефектов на 5-е сутки от начала лечения, измеренная при помощи нерастягивающегося пленчатого покрытия «Hydrofilm» для ран, заживающих под окклюзионной повязкой, составила (0,460 ± 0,018) см²; заживающих при помощи мазевого метода, составила (0,540 ± 0,013) см². Раны, обрабатываемые раствором гипохлорита натрия один раз в сутки с последующим наложением асептической повязки, представляли собой кожные дефекты, площадь которых мало отличалась от изначального разме-

ра и составила (0,645 ± 0,020) см². Площадь раневых дефектов на 5-е сутки от начала лечения, измеренная при помощи специализированного программно-аппаратного комплекса для ран, заживающих под окклюзионной повязкой, составила (0,459 ± 0,019) см²; заживающих при помощи мазевого метода, составила (0,541 ± 0,012) см². Раны, обрабатываемые раствором гипохлорита натрия один раз в сутки с последующим наложением асептической повязки, представляли собой кожные дефекты, площадь которых мало отличалась от изначального размера (0,644 ± 0,021) см² (табл. 1).

Таблица 1

Изменения площади раневых дефектов на 5-е сутки от начала лечения

Способ ведения раны	Площадь раны		Коэффициент Стьюдента, <i>t</i> (<i>p</i> < 0,05)
	Измеренная Hydrofilm (<i>M</i> ± <i>m</i> , см ²)	Измеренная бесконтактно (<i>M</i> ± <i>m</i> , см ²)	
Окклюзионный	0,460 ± 0,018	0,459 ± 0,019	0,95
Мазевой	0,540 ± 0,013	0,541 ± 0,01	1,09
Раствор антисептика	0,645 ± 0,020	0,644 ± 0,022	1,31

Площадь раневых дефектов на 12-е сутки от начала лечения, измеренная при помощи нерастягивающегося пленчатого покрытия «Hydrofilm» для ран, заживающих под окклюзионной повязкой, составила 0 см². Раневой дефект был полностью заполнен рубцовой тканью. В каждом дефекте, заживающим при помощи мазевого метода, наблюдалась выраженная контракция, а также краевая и островковая эпителизация, однако оставался небольшой участок, покрытый мутными грануляциями. Площадь раны составляла (0,197 ± 0,018) см². Раны, обрабатываемые раствором гипохлорита натрия один раз в сутки с последующим наложением асептической повязки, представляли собой кожные дефекты, покрытые корочкой. Их площадь составляла (0,307 ± 0,018) см².

Площадь раневых дефектов на 12-е сутки от начала лечения, измеренная при помощи специализированного программно-аппаратного комплекса для ран, заживающих под окклюзионной повязкой, составила 0 см². Раневой дефект был полностью заполнен рубцовой тканью. В каждом дефекте, заживающим при помощи мазевого метода, площадь раны составляла (0,198 ± 0,016) см². Раны, обрабатываемые раствором гипохлорита натрия один раз в сутки с последующим наложением асептической повязки, представляли собой кожные дефекты площадью (0,310 ± 0,017) см² (табл. 2).

Таким образом, при сравнении результатов измерений размеров раневого дефекта, выполненных при помощи разработанного программно-аппаратного комплекса и прозрачного, самоклеящегося, нерастягивающегося пленчатого покрытия

«Hydrofilm», определено, что время сканирования участка составляет $(12,0 \pm 1,5)$ с; среднее квадратичное отклонение измерений, произведенных в виртуальной среде, составляет 0,1 мм; полностью исключен контакт с раной на этапе измерения и артефакты, вносимые диагностическими мероприятиями; подтверждена полная достоверность данных виртуальной планиметрии, что позволяет, в свою очередь, применить ее в дальнейших клинических исследованиях.

Таблица 2

Изменения площади раневых дефектов на 12-е сутки от начала лечения

Способ ведения раны	Площадь раны		Коэффициент Стьюдента, t ($p < 0,05$)
	Измеренная Hydrofilm ($M \pm m$, см ²)	Измеренная бесконтактно ($M \pm m$, см ²)	
Окклюзионный	0	0	
Мазевой	$0,197 \pm 0,018$	$0,198 \pm 0,016$	0,42
Раствор антисептика	$0,307 \pm 0,014$	$0,310 \pm 0,017$	0,64

УДК 611:611.9:007:681.5

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС
ДЛЯ БЕСКОНТАКТНЫХ
ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ТРЕХМЕРНОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ
ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЙ СРЕДЕ**

**Д. Ш. Салимов, А. А. Воробьев,
Ф. А. Андриющенко, Д. Г. Утенков**

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоградский научный центр РАМН и Администрации Волгоградской области

Разработан программно-аппаратный комплекс контроля заживления раневых дефектов.

Ключевые слова: программно-аппаратный комплекс, виртуальная топографо-анатомическая среда, планиметрические исследования.

Современные подходы к местному лечению ран традиционно не пересматриваются в течение десятилетий, и на сегодняшний день существует множество различных способов заживления. Объясняется это тем, что представления о раневом процессе постоянно меняются вместе с развитием медицины и техники. Но, несмотря на это, традиционные способы продолжают существовать наравне с современными разработками и, более того, тормозят внедрение во врачебную практику последних достижений медицины. Во многом это обусловлено сложившимися стереотипами и отсутствием объективной и точной системы сравнения и оценки эффективности различных методов лечения ран. С другой стороны, развитие хирургии и травматологии требует точных знаний объективных параметров различных областей и структур человеческого тела.

Цель работы — создание программно-аппаратного комплекса для контроля над процессом лечения раневых осложнений типовой патологии военнослужащих в рамках точной системы сравнения и оценки эффективности.

Удобным инструментом, позволяющим проводить измерения и планировать хирургические вмешательства, является система бесконтактных измерений и построения трехмерной модели поверхности тела пациента.

При разработке системы бесконтактных измерений и построения трехмерных моделей поверхности тела для контроля и планирования лечения раневых осложнений типовой патологии военно-служащих учитывались следующие особенности, определившие ее технический облик:

- удобство и безопасность для пациента,
- высокая точность измерений,
- создание трехмерных текстурированных моделей поверхности,
- мобильность.

Данными особенностями обладает система, построенная на фотограмметрических принципах измерений. Она включает в себя:

- подвижный штатив для циркулярного перемещения цифрового фотоаппарата,
- цифровой фотоаппарат,
- персональный компьютер,
- специализированное программное обеспечение.

Разработанная система выполняет следующие функции:

- сканирование поверхности участка тела пациента,
- построение трехмерной модели отсканированного участка тела,
- фотореалистичное текстурирование построенной трехмерной модели,
- измерение площади области модели, ограниченной контрастным контуром.

Для создания модели производится серия фотографий, снятых в разных ракурсах вокруг объекта и сохраненных в одном из форматов: png, jpg, pict, pgm, ppm. Программное обеспечение автоматически осуществляет их калибровку, определяя параметры камеры (положение, длину фокуса и пр.), и устанавливает систему координат. На следующем этапе вручную выставляются калибровочные маркеры (они необходимы для определения опорных точек, по которым производится расчет полигонов), и осуществляется автоматическое построение каркасной модели — при этом окончательная доводка геометрии выполняется вручную при помощи стандартных инструментов полигонального редактирования. На третьем этапе производится текстурирование модели — текстуры автоматически извлекаются из фотогра-