

УДК 616.1/9

DOI: <http://dx.doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2016.1.5916>

ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ СИНДРОМАЛЬНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Л. С. Годлевский, Н. Р. Баязитов, А. В. Ляшенко, А. Б. Бузиновский

Одесский национальный медицинский университет

LAPAROSCOPIC SYNDROMIC AUTOMATE DIAGNOSTICS OF ABDOMINAL PATHOLOGY

L. S. Godlevskiy, N. R. Bayazytov, A. V. Lyashenko, A. B. Buzynovskiy

Odessa National Medical University

Введение. В анализе лапароскопических изображений определяющими являются характеристики изображения, которые включают как цветность, так и контуры образований, подлежащих оценке. Поддержка решений хирурга при диагностической лапароскопии требует одновременного учета множества динамических характеристик, что усложняет разработку подобных технологий и снижает эффективность предлагаемых решений.

Целью настоящего исследования является научно-техническая разработка синдромального классификатора лапароскопических изображений, получаемых при осмотре органов малого таза у женщин на основе анализа их цветности, контура и текстуры.

Методика исследования. При определении возможностей лапароскопической автоматизированной диагностики исходили из необходимости оценки цветопередачи, контура и текстуры рассматриваемого объекта. При этом были определены диагностируемые синдромы.

Диагностику геморрагий на соответствующих цифровых изображениях проводили следующим образом.

1. Каждый снимок рассматривали отдельно в трех шкалах RGB-системы цветности. При этом было обнаружено, что наилучшее контрастирование очага геморрагии получают в шкале зеленой части спектра. Меньшая степень контрастирования достигается в красном канале шкалы и наихудшая – в синей шкале.

2. Определяли пиксели с максимумом интенсивности цвета в зеленой шкале и от найденной

величины идентифицировали им добавляли к общему изображению подобные пиксели, набирая критическое число G_n , после чего применяли метод адаптивной эквализации гистограмм и осуществляли переход от G_n к G гистографическому изображению.

3. Переход к получению открытого изображения проводился на гистограммах эквализированных изображений, «составленных» из дисков радиусом в 15 пикселей. Подобным образом осуществлялась диагностика ишемических изменений; в этом случае ведущим признаком было «количество белого цвета» – светлость по шкале CIELAB.

В работе для определения краев/границ посредством приближенного вычисления градиента функции интенсивности применяли оператор Собеля – дискретный дифференциальный оператор, вычисляющий приближенные значения производных разного порядка для функции яркости пикселей.

В настоящем исследовании применяли пять шкал и 4 линии координат (векторные направления) на геометрической сетке. Для каждой из шкал и каждого из векторов формировалась своя геометрическая сетка. Таким образом, для каждой из шкал получали 4 вектор-ориентированных изображения, что в конечном счете позволяло получить 20 габор-трансформированных изображений для каждого лапароскопического снимка. В конечном счете во внимание принимали габор-трансформированное изображение (G_m), которое давало максимальное число ответов в каждой точке отсчета в 20 полученных изображениях.

Эффективность разработанного метода диагностики оценивали у пациентов с подтвержденными в процессе дальнейшего лечения диагнозами. Всего в исследовании наблюдали пациентов, страдающих заболеваниями яичника, проявляющимися геморрагиями (27 женщин), ишемией (19 женщин) и злокачественными опухолевыми поражениями (38 женщин). В качестве контроля наблюдали 60 пациенток, у которых лапароскопическая диагностика выполнялась не в связи с заболеванием яичника, но у которых были получены цифровые снимки поверхности яичников.

На основе полученных показателей проводили оценку чувствительности и специфичности диагностической процедуры.

Чувствительность рассчитывали как $ИП / (ИП + ЛН) \times 100\%$. Специфичность – $ИН / (ИН + ЛП) \times 100\%$. Кроме того, рассчитывали позитивный прогностический показатель (ППП): $ИП / (ИП + ЛП) \times 100\%$ и негативный прогностический показатель (НПП) – $ИН / (ИН + ЛН) \times 100\%$. Результаты исследований обрабатывали статистически, применяя критерий «z» разности двух пропорций.

Результаты работы. Полученные результаты показали, что при диагностике геморрагии яичника

чувствительность и специфичность разработанной методики составили 70,4% и 85,0%, в то время как при экспертной оценке снимков аналогичные показатели составили 44,4% ($P > 0,05$) и 85,0% соответственно ($P < 0,05$). Чувствительность разработанного метода при диагностике ишемии составила 68,4% и недостоверно превышала соответствующий показатель, полученный при экспертной оценке у этих же пациентов (36,8%) ($P > 0,05$). При диагностике опухолевого поражения яичника чувствительность и специфичность превышали соответствующие показатели в группе контроля (экспертная оценка) на 31,6% ($P < 0,05$) и на 36,0% ($P < 0,05$), а позитивный и негативный прогностические показатели возрастали на 30,5% ($P < 0,05$) и на 34,6% соответственно ($P < 0,05$).

Выводы. 1. Автоматизированный анализ цвета, края и текстуры структур лапароскопических изображений позволяет идентифицировать синдромы, встречающиеся при распространенных хирургических заболеваниях яичников.

2. Диагностическая эффективность возрастает в ряду: ишемия, геморрагия и опухолевые поражения яичника.