

УДК 617.55-072.1 + 615.471.03:616.072.1

Информативность лапароскопических изображений при диагностической минилапароскопии

Н. Р. Баязитов, Л. С. Годлевский

Одесский государственный медицинский университет, Украина

Резюме

Исследованы информативные характеристики изображений, получаемых с помощью минилапароскопической (2,0 мм) и традиционной лапароскопической (5,0 и 10,0 мм) систем. Показано, что частота ложноположительных диагнозов при проведении минилапароскопической диагностики хирургической патологии органов брюшной полости меньше таковой, отмечаемой при традиционной лапароскопии (6,6 и 10,2% соответственно). Установлена зависимость корректной миниинвазивной диагностики — частоты ложноположительных и ложноотрицательных диагнозов от частотно-дискриминативных, контрастных характеристик изображения, цветности и дисторсии, а также от применяемой схемы введения лапароскопического инструментария, обеспечивающей различную степень эксплуатации периферической части изображения для диагностики.

Ключевые слова: информативность медицинского изображения, лапароскопическое изображение, минилапароскопическое изображение, частотно-дискриминативные характеристики оптики, ложноположительный и ложноотрицательный диагноз.

Клин. информат. и Телемед.
2010. Т.6. Вып.7. с.50–56

Введение

Дальнейшее развитие хирургии происходит благодаря внедрению всё более атравматичных, малоинвазивных эндоскопических технологий. Так, сегодня начато внедрение эндоскопических систем с диаметром лапароскопов 2,0–2,5 мм [10, 12]. При этом возникает определённое противоречие между стремлением к снижению травматичности за счет применения минилапароскопического инструментария, качеством и полнотой визуальной информации, получаемой с помощью оптических устройств малого диаметра. Как это влияет на достоверность диагностики, формирование риска интра- и послеоперационных осложнений?

По оценке FDA в мире ежегодно регистрируется 1,3 млн. осложнений в ходе выполнения лапароскопических вмешательств, которые возникают в связи с ошибками использования лапароскопического инструментария [9, 10]. Очевидно, что генез соответствующих «ошибочных» решений имеет в своей основе информационный компонент, который вводит в заблуждение даже опытного хирурга. Поэтому актуальным является изучение зависимости информационных характеристик лапароскопического изображения и вероятности принятия ошибочных решений хирургом.

Целью настоящего исследования было определение:

1. Сравнительных оптических характеристик традиционных лапароскопических систем (5,0 и 10,0 мм) и минилапароскопических оптических систем (2,0 мм) по параметрам порогов контрастности восприятия изображений, разрешающей способности при

разном уровне контраста, искажения формы рассматриваемых объектов (дисторсия).

2. Результатов минилапароскопической и традиционной лапароскопической диагностики.

3. Результатов экспертной оценки информационных характеристик изображений, полученных при применении мини- и традиционных лапароскопических систем в соответствующих случаях ложноположительных и ложноотрицательных диагнозов.

Материалы и методы

1. Оценка оптических характеристик лапароскопических систем

В работе применяли мониторы Sony PVM-1453 MD, оснащенные электронно-лучевой трубкой — Fine Pitch Trinitron, разрешающая способность которого составляла 750 ТВЛ, диагональ — 14".

Для оценки соотношения дискриминативных частотно-угловых характеристик разрешения от величины различий контраста цветного лапароскопического изображения применяли технологию, описанную в исследовании [4], согласно которой на экране дисплея можно наблюдать динамический паттерн линий двух цветов. Ширина линий обычно определяется как «число пар линий на угол зрения» для того, чтобы минимизировать зависимость результатов исследований (измерений) от геометрических осо-

бенностей расположения изображения. Данный метод был адаптирован для анализа изображения получаемого с помощью различных оптических лапароскопических систем на экране хирургического монитора [3].

Калибровку мониторов осуществляли по голубому цвету исходя из того, что соответствующая настройка цветопередачи, яркости и контраста имеет важное значение в распознавании изображений на мониторе [11]. Особое значение настройка имела в нашем исследовании, когда с помощью оптической системы лапароскопа изображение воспроизводилось на нескольких мониторах. Калибровку завершали при передаче контрольных цветных стандартных изображений, и на фоне наличия на мониторе цветных колонок включали калибровку по голубому цвету, после чего происходило конвертирование цветных колонок в черно-белые. После этого проводили коррекцию яркости, контраста и баланса цветности следя за тем, чтобы черные колонки оставались максимально равномерно черными, а белые — соответственно максимально равномерно яркими. После этого выключали калибровку по синему цвету, в следствие чего происходило восстановление цветности изображения.

Разрешающая способность камеры определялась с помощью таблицы ТВЛ, предоставленной на сайте «Мир безопасности». Разрешающая способность по горизонтали рассчитывается в диапазоне от 100 до 800 ТВЛ оценивалась с помощью вертикальной миры (клина линий), расположенной симметрично по всей таблице.

Полученные результаты показывают, что на расстоянии 1,5–4,5 см разрешающая способность 2,0 мм лапароскопа ниже, чем у 10,0 мм в 3,2 раза, а также ниже, чем у 5,0 мм в 2,4 раза (табл. 1). Увеличение расстояния от поверхности таблицы до 9,0 см и более сопровождалась невозможностью различать вертикальные линии при использовании лапароскопа диаметром 2,0 мм и снижением данного показателя при применении 5,0 и 10,0 мм лапароскопов соответственно в 1,5 и в 1,85 раз (табл. 1).

В данном исследовании с помощью люксметра «Люксметр Ю-116», проводилось измерение освещенности лапароскопов разных диаметров, на разном расстоянии до исследуемого объекта. Освещенность лапароскопа осуществляется источником холодного света «Xenon 175», Karl Storz (Германия). Техническая характеристика источника света:

- цветовая температура — 6000 К;
- максимальная освещенность (на конце лапароскопа) — 50000 Лк.

Табл. 1. Разрешение (число ТВЛ) оптических систем лапароскопов в зависимости от расстояния к экрану монитора.

Диаметр лапароскопа	Расстояния от поверхности монитора (см)	
	1,5–4,5	9,0–20,0
2 мм	150	–
5 мм	360	240
10 мм	480	260

Исследование получаемой освещенности в зависимости от расстояния при применении 2,0 мм лапароскопа составляло около 3000 Лк на удалении 1,5–3,0 см и 500 Лк на удалении 15–20 см. При применении 10,0 мм лапароскопа соответствующие показатели составили 50000 и 10000 Лк.

Оценка цветопередачи проводилась по методу GretagMacbeth ColorChecker Chart [1]. Для математической оценки дисторсии цифрового изображения на периферии и в центре, использовали программу Imatest. При этом «периферическая» часть изображения определялась как таковая в 30% по отношению к перпендикуляру проведенному в центр изображения. Для расчета хроматической аберрации в программе Imatest, использовали подпрограмму — SRF.

2. Оценка результатов лапароскопической диагностики

Диагностическую лапароскопию проводили с применением традиционных лапароскопов (10,0 и 5,0 мм), а также минилапароскопа (2,0 мм) по ургентным показаниям соответственно у 76 и 49 пациентов [6, 12].

При проведении лапароскопической диагностики, в зависимости от жалоб и клинической картины использовали треугольное (рис. 1) и секторальное расположение лапароскопического инструментария (рис. 2). Следует подчеркнуть, что оба типа расположения инструментов применяли в связи с разработанными в лапароскопии эргономическими принципами выполнения подобных оперативных вмешательств. При треугольном формате исследования орган, на котором предполагается вмешательство располагали в 15–20 см от центра треугольника в котором находится троакары с оптикой. Обычно два оставшихся троакара располагали также на удалении в 15–20 см друг от друга и в 5–7 см от центрального троакара, что позволяет осуществлять манипуляции инструментами под углом 60°–90°

[5]. Это позволяет избежать ненужных усилий по перемещению инструмента, находящегося на слишком близком или слишком большом удалении от места вмешательства. При необходимости возможно установить дополнительные порты для ретракции удаляемых тканей более латерально. При секторальном расположении инструментария оптическую систему размещали в одном из латеральных троакаров. Например, при подозрении на аппендицит 10 мм троакар размещали субумбиликально и использовали для оптической системы и осмотра органов брюшной полости. Два дополнительных троакара располагали в подвздошных областях. Следует подчеркнуть, что использование секторального варианта расположения инструментария требует наличия определенного навыка выполнения оперативных вмешательств, т.е. в данном случае значительно в большей степени эксплуатируется периферическая часть изображения в сравнении с треугольным форматом.

Результативность минилапароскопической диагностики оценивали в соответствии со следующими критериями:

1. Положительный результат диагностической минилапароскопии ставили в тех случаях, когда наблюдали картину перитонита и/или внутривнутрибрюшного кровотечения без определения источника их развития (истинно положительный результат).

2. Отрицательный результат диагностической минилапароскопии считался в том случае, когда имело место несовпадение заключения с клиническим диагнозом, установленным при оперативном вмешательстве, а также с результатами гистологического исследования. Случаи наличия иной патологии рассматривали в качестве ложноположительного результата.

3. Обнаружение при оперативном вмешательстве заболевания, которое было отвергнуто во время лапароскопической диагностики рассматривали в качестве ложноотрицательного результата исследования.

4. Истинно отрицательный результат отсутствия заболевания как на этапе диагностики, так и во время операции.

3. Экспертная оценка информативности лапароскопических изображений

Проводилась путем демонстрации файлов записи лапароскопической диагностики, проведенной в тех случаях, когда речь шла о постановке ложноположительных и ложноотрицательных диагнозов. При этом эксперты исходя из собственного опыта выделяли ключевую часть видеоряда, когда была допущена соответствующая неточность и на основании покадрового просмотра отвечали на вопросы:

- контрастно-частотное восприятие изображения — достаточная ли контрастность и четкость для постановки диагноза;
- цветность была ли передана в необходимой степени/ искажена;
- нарушение формы объектов в поле зрения (их границ);

Положительный ответ эксперты ставили в случае, когда контраст или четкость были недостаточными и исправление которых обеспечивало бы постановку корректного диагноза. Разделение понятий «контраст» и «четкость» было целесообразным исходя из субъективных представлений экспертов, принимавших участие в исследовании.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением критериев сравнения двух пропорций, а также ANOVA Newman-Keuls теста.

Результаты исследований и их обсуждение

1. Оценка оптических характеристик лапароскопических систем

Анализ результатов оценки частотно-дискриминативных характеристик оптических систем лапароскопов показал, что соотношения дискриминативных частотно-угловых характеристик разрешения от величины различий контраста цветного лапароскопического изображения наиболее характерных тканей брюшной полости характеризу-

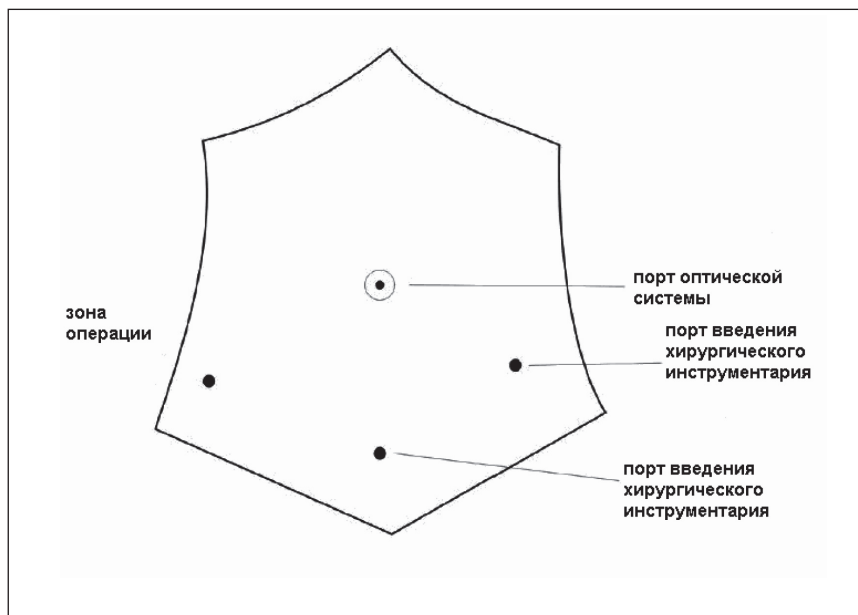


Рис. 1. Треугольное расположение лапароскопического инструментария.

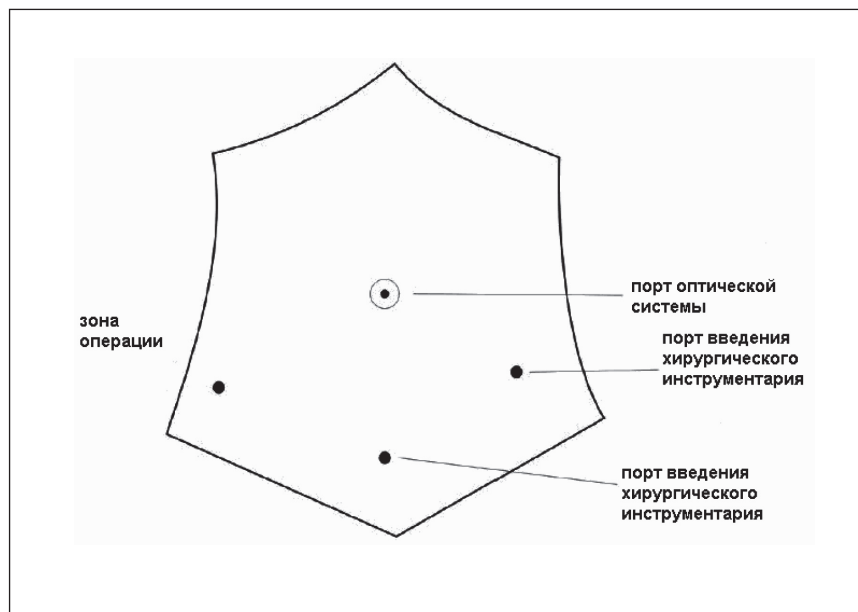


Рис. 2. Секторальное расположение лапароскопического инструментария.

ются логарифмической зависимостью. Исходное превышение числа линий на угловой градус для 10,0 мм лапароскопа в сравнении с таковыми для 2,0 мм лапароскопа составляет от 2,0 до 1,64 раз соответственно при низком (2,0%) и высоком (12,0%) контрасте изображения. Увеличение частотно-угловых дискриминативных характеристик при возрастании контрастности с 2 до 12% при применении 2,0 и 10,0 мм лапароскопов перпендикулярно к поверхности мони-

тора происходит соответственно в 3,5 и 2,86 раз. При повороте лапароскопов на 30° увеличение исследуемых характеристик составляет 2,3 и 2,82 раза.

Цветопередача изображений, получаемых с расстояния 1,5–6,5 см при применении лапароскопов диаметром 10,0 и 5,0 мм является практически одинаковой, что определяет преимущество использования лапароскопов диаметром 5,0 мм в соответствующих случаях. Увеличение расстояния до 9,5–16,0 см

сопровождается снижением эффективности цветопередачи, более выраженном в случае применения лапароскопов диаметром 5,0 мм (соответственно на 16,34% и на 23,16%). Цветопередача с расстояния к рассматриваемой поверхности в 1,5-6,5 см при применении лапароскопа минимального диаметра (2,0 мм) в 1,75 и в 1,47 раз менее эффективна, чем при применении лапароскопов диаметром 10,0 мм и 5,0 мм.

Максимальный риск дисторсии изображения имеет место при применении 2,0 мм лапароскопов (-13,7%), в то время как минимальная центральная дисторсия отмечается при применении 10,0 мм лапароскопа (-3,26%), а минимальная периферическая – при применении 5,0 мм лапароскопа (-7,28%). Риск развития хроматической аберрации достигает значений 0,5-1,0 – незначительной величины, имеющей значение при большом увеличении при получении изображений с помощью 2,0 мм лапароскопа – как в их центре, так и на периферии. Хроматическая аберрация, имеющая место в условиях получения изображений с помощью 5,0 и 10,0 мм лапароскопов незаметна.

2. Результаты лапароскопической диагностики

Проведенный анализ результатов диагностической лапароскопии показал, что в условиях применения мини-лапароскопического оборудования ложноположительными были 6,6% результатов исследования, в то время как применение традиционной лапароскопии сопровождалось ложноположительными результатами в 10,2% случаев ($P > 0,05$) (табл. 2).

При этом ложноположительные результаты, полученные при МЛ исследовании в 4 случаях из 5 первоначально был диагностирован острый аппендицит, но после операции в одном случае речь шла об остром холецистите, еще в одном случае – остром аднексите и еще в двух случаях не было патологии. Также в одном случае ложноположительного диагноза первоначально был диагностирован острый аднексит, в процессе оперативного вмешательства была выполнена аппендэктомия.

При традиционной лапароскопической диагностике в 4 из 5 ложноположительных диагнозов был поставлен диагноз острого аппендицита (табл. 2). И еще в одном случае первоначально был поставлен диагноз острого аднексита, который в процессе операции не подтвердился и был поставлен диагноз

Табл. 2. Результаты лапароскопической и минилапароскопической диагностики.

Результат исследования	Диагностика	
	Лапароскопическая	Минилапароскопическая
Истинно положительный	39 (79,6)	64 (84,2)
Ложно положительный	5 (10,2)	5 (6,6)
Истинно отрицательный	4 (8,2)	4 (5,3)
Ложно отрицательный	1(2,0)	3 (3,9)
ВСЕГО	49 (100,0)	76 (100,0)

Табл. 3. Число ложноположительных и ложноотрицательных диагнозов при различных схемах расположения троакаров в процессе диагностической лапароскопии (%).

Диагнозы		Схема расположения троакаров	
		Секторальная	Треугольная
Минилапароскопическая диагностика	Ложноположительные	5 (12,2) (n=41)	(0) (n=35)
	Ложноотрицательные	3 (7,3) (n=41)	(0) (n=35)
ВСЕГО		8 (19,5) (n=41)	(0) * (n=35)
Лапароскопическая диагностика	Ложноположительные	4 (14,8) (n=27)	1 (4,5) (n=22)
	Ложноотрицательные	1 (3,7) (n=27)	- (0) (n=22)
ВСЕГО		5 (18,5) (n=27)	1 (4,5) (n=22)

Примечание: в скобках – % по отношению к общему числу диагностических процедур, которое обозначение как «n».

острого аппендицита с последующей аппендэктомией.

Во всех случаях ложноположительных и ложноотрицательных речь шла о применении секторальной схемы выполнения диагностического исследования, т.е. для диагностики использовали периферическую часть получаемого поля зрения.

Сравнение по показателям пропорций частоты ложноположительных и ложноотрицательных диагнозов в группе с минилапароскопическими вмешательствами показало, что секторальное расположение инструментария сопровождалось достоверно большим числом ошибок (доверительный 95% интервал – от 0,057 до 0,333, $z=2,387$, $P=0,017$). В остальных случаях не было найдено достоверных различий (табл. 3).

3. Экспертная оценка информативности лапароскопических изображений

Полученные результаты показали, что согласно мнению экспертов, более, чем в половине случаев постановки ложноположительных диагнозов при минилапароскопической диагностике имеет значение недостаточный контраст получаемых изображений (табл. 4). При этом наименьшее значение для формирования ложноположительных диагнозов имело искажение формы рассматриваемых органов и тканей. Причем, указанные соотношения отмечались на фоне достаточно весомого соотношения мнений относительно того, что исправление ошибок контрастирова-

ния, разрешения (четкости), цветности и формы могут обеспечить постановку правильного диагноза в отсутствие дополнительного лапароскопического исследования брюшной полости (табл. 4). Указанные соотношения также имели место и в отношении ложноположительных диагнозов, поставленных с помощью традиционной лапароскопической диагностики (табл. 4). При этом, однако, цветность и искажение формы имели относительно равное наименьшее в сравнении с другими исследованными параметрами значение. В то же время, для формирования ложноотрицательных диагнозов относительно большее значение имело нарушение цветности изображения – как в случае анализа минилапароскопических, так и лапароскопических изображений (табл. 4).

При усреднении мнений экспертов вне зависимости от вида лапароскопической диагностической процедуры убывание значимости отдельных характеристик изображения для корректной миниинвазивной диагностики происходит в ряду: контрастность (0,714), цветность (0,714), четкость (0,647), форма (0,292) на фоне высокого значения достаточности исправления указанных нарушений для правильной диагностики (0,909) (рис. 3). При этом для ложноположительных и ложноотрицательных диагнозов исследуемые параметры имели различную динамику. В частности, нарушения цвета были оценены как весьма существенные для постановки ложноотрицательных диагнозов. Обращает на себя внимание также тот момент, что для ложноотрицательных диагнозов контрастность имела относительно невысокое значение сравнимое со значением фактора изменения формы исследуемых структур брюшной полости (рис. 3).

При диагностике отдельных нозологических форм установлено большее значение рассматриваемых характеристик изображений при постановке ложноположительного диагноза «острый холецистит» как при минилапароскопической (0,875), так и при традиционной лапароскопической (0,765) диагностике. В то же время, минимальное значение характеристик изображений отмечено при ложноположительной лапароскопической диагностике отсутствия патологии (0,395) (табл. 5). Обращает на себя внимание также тот факт, что характеристики изображения имеют относительно большее значение при минилапароскопической диагностике в сравнении с традиционной лапароскопической диагностикой – как в отношении ложноположительных, так и ложноотрицательных диагнозов (табл. 5).

Табл. 4. Характеристики изображений у пациентов с ложноположительными и ложноотрицательными диагнозами при миниинвазивных методах диагностических исследований по результатам экспертной оценки.

Характеристики изображения	Минилапароскопические диагнозы		Лапароскопические диагнозы	
	Ложно-положительные	Ложно-отрицательные	Ложно-положительные	Ложно-отрицательные
Контраст	16/14 (1,14)	5/13 (0,38)	13/17 (0,76)	1/5 (0,2)
Четкость	12/18 (0,67)	8/10 (0,8)	11/19 (0,58)	2/4 (0,5)
Цвет	10/20 (0,5)	15/3 (5,0)	5/25 (0,2)	5/1 (5,0)
Форма	6/24 (0,25)	5/13 (0,38)	6/24 (0,25)	2/4 (0,25)
Другие*	14/16 (0,875)	9/9 (1,0)	14/16 (0,875)	3/3 (1,0)

Примечание: в числителе число положительных и в знаменателе – отрицательных мнений экспертов; * – ответ на вопрос о том, достаточно ли улучшения качества по нарушенным качествам изображения для постановки диагноза (числитель), или требуется увеличение объема обследования (знаменатель).

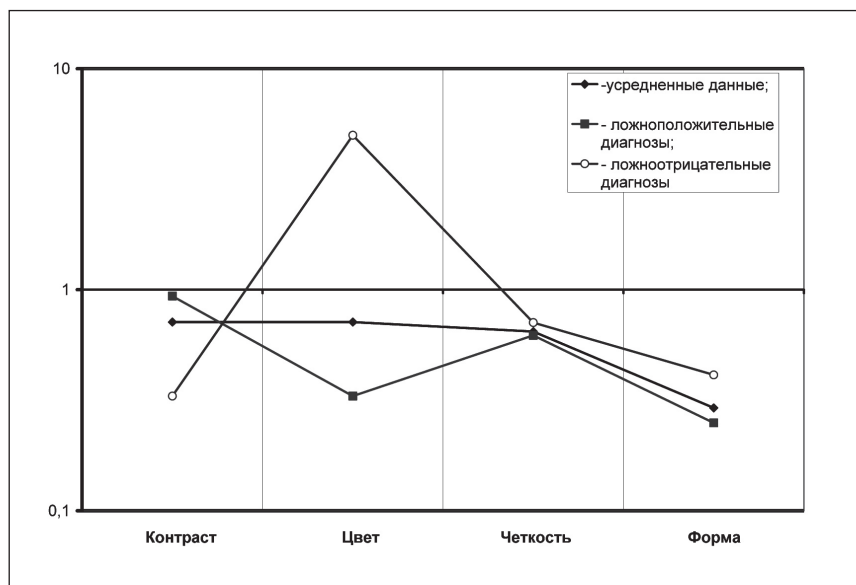


Рис. 3. Значение отдельных параметров лапароскопических изображений для корректной миниинвазивной диагностики.

Обозначения: по оси ординат – исследуемые показатели (соотношение положительных и отрицательных мнений экспертов), представленные в логарифмической шкале.

Усреднение мнений экспертов в отношении отдельных нозологических форм заболеваний, которые были неверно диагностированы на момент завершения миниинвазивной диагностической процедуры показало, что наибольшее значение нарушение качества изображения сказывалось при неверной диагностике

острого холецистита (0,818) (рис. 4). В убывающем порядке остальные неверно выставленные диагнозы располагались следующим образом: острый аднексит – (0,69) острый аппендицит (0,622); и «нет патологии» – (0,446) (рис. 4).

Таким образом, проведенные исследования показали важное значение

информативных компонент изображений, получаемых с помощью оптических систем мини- и традиционно используемых лапароскопов для постановки корректных диагнозов при миниинвазивном исследовании брюшной полости. Полученные результаты позволяют прийти к выводу, что максимальный риск неверной диагностики сохраняется при эксплуатации периферических полей лапароскопа, изменении расстояния от рассматриваемого объекта, что нарушает цветопередачу, снижает контрастность изображения и его четкость. На это указывают полученные в исследовании факты постановки некорректных диагнозов при использовании секторального расположения лапароскопического инструмента, что предполагает более высокую эксплуатацию периферической части изображений при проведении диагностики [1, 2, 10]. Кроме того, особенно значимым фактором использования периферического поля был при применении минилапароскопов, для которых оптические дискриминативно-частотные характеристики были сравнительно более низкими, чем при применении традиционных лапароскопов, в связи с чем роль информативных характеристик лапароскопического изображения для корректной диагностики острого холецистита и аднексита была большей в случае применения минилапароскопической технологии.

Следует подчеркнуть неравнозначность отдельных информативных характеристик для ложноположительных и ложноотрицательных диагнозов. Так, в случае последних была выявлена существенная роль корректной цветопередачи изображения. По-видимому, в этих случаях речь идет о визуализации слизистой, для которой в условиях развития воспалительного процесса цвет имеет существенное значение. Учитывая более выраженное нарушение корректности цветопередачи в минилапароскопических оптических системах в сравнении с традиционными лапароскопическими системами, в первом случае необходимо рассматривать ткани при максимальном приближении. Кроме того, следует в этом случае обеспечить «центральный» вариант представления интересующего хирурга участка, поскольку в противном случае к некорректным частотно-дискриминативным характеристикам присоединяется наличие достаточно выраженной дисторсии периферических участков поля зрения.

Таким образом, полученные результаты показали, что угловые характеристики, особенно при проведении минилапароскопического диагностического исследования имеют ведущее значение в снижении информативности лапароскопического изображения и ошибочной диагностике.

Табл. 5. Характеристики изображений при ложноположительное и ложноотрицательной при миниинвазивной диагностике отдельных нозологических форм заболеваний по результатам экспертной оценки.

	Минилапароскопические диагнозы		Лапароскопические диагнозы	
	Ложноположительные	Ложноотрицательные	Ложноположительные	Ложноотрицательные
Острый аппендицит	10/20 (0,5)	26/34 (0,764)	10/20 (0,5)	–
Острый холецистит	14/16 (0,875)	–	13/17 (0,765)	–
Острый аднексит	13/17 (0,765)	14/16 (0,875)	9/21 (0,428)	13/17 (0,765)
Нет патологии	20/40 (0,5)	–	17/43 (0,395)	–
Все нозологии	57/93 (0,613)	40/50 (0,8)	49/101 (0,485)	13/17 (0,765)

Примечание: в числителе число положительных и в знаменателе – отрицательных мнений экспертов.

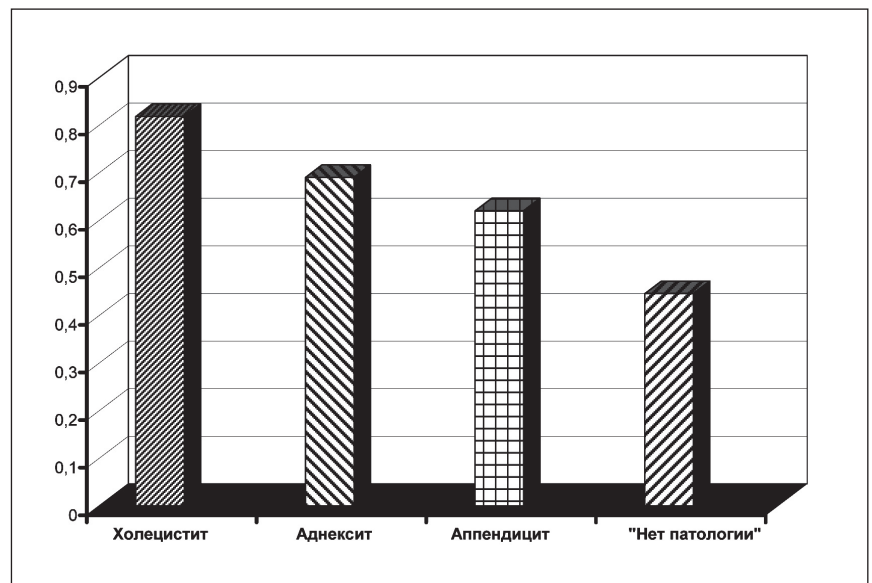


Рис. 4. Значение отдельных характеристик лапароскопических изображений для корректной миниинвазивной диагностики отдельных заболеваний.

Обозначения: по оси ординат – исследуемые показатели (соотношение положительных и отрицательных мнений экспертов).

Выводы

1. В получении качественного информативного лапароскопического изображения существенно важным являются частотно-дискриминативные характеристики оптических систем, которые при увеличении контраста изображения с 2

до 12% для 2,0 мм лапароскопов возрастают в 3,5 раза, а для 10,0 мм – в 2,86 раз. Использование периферической части изображения (30о) характеризуется меньшей эффективностью увеличения данной характеристики – соответственно в 2,3 и в 2,82 раза. Цветопередача с расстояния к рассматриваемой поверхности в 1,5–6,5 см при применении лапароскопа диаметром 2,0 мм в 1,75

и в 1,47 раз менее эффективная, чем при применении лапароскопов диаметром 10,0 мм и 5,0 мм. Периферическая дисторсия 2,0 мм лапароскопов составляет – 13,7%, в то время как минимальная она является при применении 5,0 мм лапароскопа (–7,28%).

2. В условиях применения мини-лапароскопического оборудования ложноположительными были 6,6% результатов исследования, в то время как применение традиционной лапароскопии сопровождалось ложноположительными результатами в 10,2% случаев. Ложноотрицательные диагнозы были соответственно в 3,9 и в 2,0%. Секторальная схема исследования сопровождалась большим числом диагностических ошибок, чем треугольная.

3. Убывание значимости отдельных характеристик изображения для корректной миниинвазивной диагностики происходит в ряду: контрастность (0,714), цветность (0,714), четкость (0,647), форма (0,292) на фоне высокого значения достаточности исправления указанных нарушений для правильной диагностики (0,909). При этом нарушения цвета имели высокое значение для постановки ложноположительных диагнозов, а контрастность и дисторсия – низкое.

4. При диагностике отдельных нозологических форм установлено большее значение информативных характеристик изображений при постановке ложноположительного диагноза «острый холецистит» как при минилапароскопической (0,875), так и при традиционной лапароскопической (0,765) диагностике. В то же время, минимальное значение информативности изображений отмечено при ложноположительной лапароскопической диагностике отсутствия патологии (0,395). Убывание значимости информативности изображения при миниинвазивной (как мини, так и традиционной) диагностике отмечается в ряду: острый холецистит (0,818), острый аднексит – (0,69) острый аппендицит (0,622) и «нет патологии» – (0,446).

Литература

1. Кирилловский В. К. Оптические измерения. Часть 4. Оценка качества оптического изображения и измерение его характеристик. СПб ГУ ИТМО. 2005. – 67с.
2. Монич Ю. И., Старовойтов В. В. Оценка качества для анализа цифровых изображений/ Ю. И. Монич, В. В. Старовойтов // Искусственный интеллект. – 2008. – №4. – С.376–386.
3. Characterizing the «gold standard» image for laparoscopic surgery / S. I. Brown, C. White, K. Wipat et al. // Surg. Endosc. – 2004. – Vol. 18. – P. 1192–1195.
4. Coren S. Sensation and perception, 5th ed./ S. Coren, L. M. Ward, J. T. Enns // Harcourt Brace College Publishers, USA. – 1999. – 661 pp.
5. Effect of handle design and target location on the insertion and aim with a laparoscopic surgical tool/ A. Trejo, M. C. Jung, D. Oleynikov, M. S. Hallbeck // Appl. Ergon. – 2007. – Vol.38. – P.745–753.
6. Faggi U. Diagnostic laparoscopy in non traumatic abdominal emergencies/ U. Faggi, A. Giovane //Minerva Chir. – 2003. – Vol.58, N1. – P. 9–16.
7. Manasnayakorn S. Ergonomic assessment of optimum operating table height for hand-assisted laparoscopic surgery/ S. Manasnayakorn, A. Cuschieri, G. B. Hanna // Surg. Endosc. – 2009. – Vol.23. – P.783–789.
8. Manasnayakorn S. Ideal manipulation angle and instrument length in hand-assisted laparoscopic surgery/ S. Manasnayakorn, A. Cuschieri, G. B. Hanna // Surg. Endosc. – 2008. – Vol.22. – P.924–929.
9. Rados C. FDA works to reduce preventable medical device injuries/ C. Rados// FDA Consumer. – 2003. – Vol.37. – P.28.
10. Supe A. N. Ergonomics in laparoscopic surgery/ A. N. Supe, G. V. Kulkarni, P. A. Supe // J. Min. Access Surg. – 2010. – Vol.6. – P.31–36.
11. Wade N. J. Frames of reference in vision/N.J.Wade // Min. Invas. Ther. Allied Technol. – 1996. – Vol. 5. – P. 435–439.
12. Weickert U. Diagnostic laparoscopy/ U. Weickert, R. Jakobs, J. F. Riemann //Endoscopy. – 2005. – Vol. 37. – P. 33–37.

Laparoscopic images informative characteristics in the course of minilaparoscopic diagnostics

*N. R. Bayazitov, L. S. Godlevsky
Odessa State Medical University, Ukraine*

Abstract

The informative characteristics of images gained during minilaparoscopic (2,0 mm) and traditional laparoscopic (5,0 and 10,0 mm) diagnostic procedures have been investigated. It was shown that relative number of false-positive diagnoses was smaller when compared with the same index in patients investigated with traditional laparoscopy (correspondently 6,6 and 10,2%). The net dependence between correct mininvasive diagnostics, namely, between number of false positive and false negative diagnoses and frequency-discriminative, contrast characteristics of images, their colour and distortion have been established. The significance of the scheme of laparoscopic instrumentation insertion, which permits different degree of peripheral part of image exploration, for

correct diagnostics has been discovered as well.

Key words: informativity of medical image, laparoscopic image, minilaparoscopic image, optical frequency-discriminative characteristics, false-positive and false-negative diagnoses.

Інформативність лапароскопічних зображень при діагностичній мінілапароскопії

*М. Р. Баязітов, Л. С. Годлевський
Одеський державний медичний університет, Україна*

Резюме

Досліджено інформативні характеристики зображень, які було отримано за допомогою мінілапароскопічної (2,0 мм) та традиційної лапароскопічної (5,0 і 10,0 мм) систем. Показано, що частота хибнопозитивних діагнозів при проведенні мінілапароскопічної діагностики хірургічної патології органів черевної порожнини менше від таких, які отримано за умов традиційної лапароскопії (6,6 та 10,2% відповідно). Встановлена залежність результатів коректної мініінвазивної діагностики – частоти хибнопозитивних та хибнонегативних діагнозів від частотно-дискримінативних, контрастних характеристик зображення, якості передання кольору та дисторсії, а також від застосованої схеми введення лапароскопічного інструментарію, яка забезпечує різний ступінь експлуатації периферичної частини зображення для діагностики.

Ключові слова: інформативність медичного зображення, лапароскопічне зображення, мінілапароскопічне зображення, частотно-дискримінативні характеристики оптики, хибнопозитивний та хибнонегативний діагнози.

Переписка

К.м.н., доцент **Н. Р. Баязітов**
ул. акад. Заболотного 26,
Одеса, 65025, Україна
тел.: +380 (67) 488 49 44
ел. пошта: Nick02@ukr.net