

Сергей Алексеевич Шинкарев¹, Владислав Николаевич Подольский²,
Андрей Александрович Коренев³

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВОЙ ЗАПИСИ ВИДЕОЛАРИНГОСКОПИИ ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ РАКА ГОРТАНИ

¹ К. м. н., консультант лечебного отдела Управления здравоохранения Липецкой области
(398032, г. Липецк, ул. Московская., д. 19, кв. 65)

² Оргдинатор хирургического отделения №2 ГУЗ Липецкий областной онкологический диспансер
(398005, РФ, Липецк, ул. Адмирала Макарова, д. 1е)

³ Заведующий хирургическим отделением №2 ГУЗ Липецкий областной онкологический диспансер
(398005, г. Липецк, ул. Адмирала Макарова, д. 1е)

Адрес для переписки: 398005, г. Липецк, ул. Адмирала Макарова, д. 1е, ГУЗ Липецкий областной онкологический диспансер, Подольский Владислав Николаевич; e-mail: podolsk73@mail.ru

Важным условием лечения злокачественных опухолей гортани является оценка распространенности поражения и результатов консервативной терапии. Для решения данной задачи используется видеоларингоскопия с записью и компьютерной обработкой изображения. В исследование были включены 82 больных раком гортани, получавших лечение с 2005 по 2007 г. Преобладали пациенты в возрасте от 51 до 70 лет — 57 (69,5%) человек. I стадия заболевания была у 18 (22%) больных, II стадия — у 33 (40,2%), III стадия — у 14 (17,1%), IV стадия — у 17 (20,7%). Перед началом лечения и на его этапах выполняли видеоларингоскопию с записью и последующей компьютерной обработкой видеоизображения. Сравнивали площади опухолевого поражения на цифровых изображениях с использованием адаптированной компьютерной программы. Данный способ определения динамики размеров опухолевидного образования защищен патентом Российской Федерации на изобретение № 2308233. Новые данные о распространенности первичной опухоли получены у 35 из 82 больных (42,7%). Компьютерная обработка цифровой записи видеоларингоскопии повлияла на выбор метода специального лечения на первом этапе у 11 (13,4%) больных: 4 пациента направлены на консервативную терапию, в 7 случаях рекомендована операция, 6 больным изменен объем хирургического пособия. Из 82 пациентов 30 (36,6%) рекомендована операция на первом этапе, 27 (32,9%) пациентов направлены на лучевую терапию. В 25 (30,5%) случаях начато химиолучевое лечение. Эффективность консервативного лечения больных раком гортани оценивали через 2 нед после окончания первого этапа терапии. Степень регрессии площади первичной опухоли вычисляли по разработанному нами способу. По данным видеоларингоскопии после первого этапа лечения 40 больным можно было продолжить консервативную терапию. Из них у 6 результаты математического расчета отражали регрессию опухоли менее 50%. Им рекомендовано хирургическое лечение. Компьютерная обработка цифровой записи видеоларингоскопии значительно повышает информативность исследования. Разработанный на ее основе способ оценки степени регрессии опухоли позволяет объективно оценивать результаты лучевого и химиолучевого лечения рака гортани.

Ключевые слова: рак гортани, видеоларингоскопия.

Объективная оценка распространенности и особенностей опухолевого поражения гортани является основой для выработки индивидуального плана лечения больных. Определение стадии злокачественного процесса, распространенности первичной опухоли, выявление признаков ее радиорезистентности, клинической формы опухолевого роста, оценка подвижности голосовых скла-

док и регрессии опухоли на этапах консервативного лечения, планирование органосохраняющих операций базируются на визуальной оценке поражения гортани.

Современные тенденции в лечении рака гортани включают на первом этапе консервативные методы (химио-, лучевую терапию и их комбинации) [1—4]. Важным условием для продолжения терапии является этапная оценка ее результатов, в частности оценка степени регрессии первичной опухоли [5—8]. С учетом анатомических и функциональных особенностей гортани ведущими

ми методами в оценке динамики ее опухолевого поражения на фоне консервативного лечения остаются визуальные (непрямая ларингоскопия, фиброларингоскопия, видеоларингоскопия — ВЛС). До настоящего времени остаются нерешенными вопросы, касающиеся объективности этого процесса.

Наиболее распространена для диагностики и оценки результатов лечения непрямая ларингоскопия. При этом, по данным Б. К. Поддубного и соавт. (2006), диагностические ошибки при зеркальном осмотре гортани составляют от 1 до 10% в зависимости от локализации и формы роста опухоли.

Эндоскопические методы исследования имеют несомненные преимущества в диагностике и мониторинге лечебного процесса по сравнению с обычно используемой непрямой ларингоскопией. Б. К. Поддубный и соавт. (2006) разработали эндоскопические критерии динамики опухолевого процесса на разных этапах лечения с целью определения чувствительности опухоли к терапии. При этом сложный анатомо-топографический рельеф внутренней поверхности гортани, ее функциональная подвижность, особенности роста первичной опухоли, индивидуальные особенности восприятия врача, психоэмоциональное состояние пациента затрудняют оценку распространенности опухолевого процесса. Отдельные анатомические области можно увидеть на короткое время, трудно зафиксировать выгодное изображение опухоли, что мешает адекватно оценить распространенность поражения. Внедрение в практику эндоскопических телевидеосистем позволило записывать цифровое изображение ВЛС, что дало возможность его многократного просмотра и коллегиального обсуждения на этапах лечения [9]. Это качественно изменило подходы к мониторингу лечебного процесса.

Актуальным остается улучшение визуализации опухолевого процесса, разработка способа объективной оценки эффективности лечения больных раком. Современные возможности доступной цифровой техники, компьютеров позволяют решать эти задачи. При эндоскопическом исследовании производится цифровая запись изображения. Затем она обрабатывается при помощи стандартных компьютерных программ.

Покадровый просмотр клинически значимых фрагментов записи позволяет выбирать наиболее удачные изображения опухоли и проблемных участков внутренней поверхности гортани. При необходимости мы увеличиваем полученные снимки, используя программы компьютерной обработки цифровых фотографий, что позволяет точнее определить границы и форму роста опухоли. Кроме того, покадровый просмотр записи эндоскопического исследования дает возможность оценить степень нарушения подвижности голосовых складок при фонации. По нашим данным, такой подход вполне конкурирует с обычно используемой в этих целях электронной стробоскопией, которая позволяет с высокой точностью оценить функциональное состояние гортани [10].

Важной проблемой при анализе данных эндоскопических обследований, например ВЛС, является объективная оценка степени регрессии первичной опухоли на фоне лечения (лекарственной и лучевой терапии). Необходимо отметить, что в настоящее время динамика изменения

опухолевого процесса, как и ранее, оценивается «на глаз».

Недавно мы рассмотрели причины ошибок, возникающих на диагностическом этапе и связанных с особенностями методов визуальной оценки опухоли. Все это можно перенести и на этапы мониторинга процесса лечения. Мы сравнили заключения разных специалистов (эндоскопистов, оториноларингологов, онкологов), оценивавших изменения площади первичной опухоли гортани на фоне консервативной терапии. При этом использовали цифровые записи ВЛС, выполненные до лечения и на его этапах.

В ходе исследования установлено, что разница в визуальной оценке степени регрессии опухоли разными специалистами составляет почти 30%. Анализируя причины такого расхождения, мы пришли к выводу, что ведущими факторами являются необходимость сравнивать в ходе исследования площади сложных геометрических фигур в условиях функциональной подвижности гортани; дрейф характеристик самого эндоскопа во времени относительно поверхности объекта обследования. Имеют значение постлучевые изменения слизистой оболочки гортани и самой опухоли.

Таким образом, главным недостатком всех ныне используемых визуальных способов оценки степени регрессии опухоли является отсутствие сопоставимости количественных показателей. Это ставит достоверность результата исследований в зависимость от индивидуальных особенностей врача и его опытности. Поэтому разработка метода объективизации эффективности лечения больных раком гортани путем получения сопоставимых количественных показателей объекта обследования и их сравнения в динамике является актуальной задачей. Для ее решения нами разработан способ определения динамики размеров опухолевидного образования на фоне лечения (патент Российской Федерации на изобретение № 2308233).

Сущность изобретения заключается в следующем. Больному раком гортани выполняют эндоскопическое исследование пораженного органа с записью его цифрового изображения и компьютерную обработку полученных видеоданных до начала консервативного лечения и на его этапах. Особенность состоит в том, что предварительно через канал эндоскопа устанавливают метку заданного размера, контактирующую с поверхностью объекта обследования. Относительно этой метки определяют первичные размеры опухоли и размер неизменной анатомической части гортани. Затем, используя данные контрольного осмотра, оценивают динамику процесса при сравнительном анализе размеров опухоли до лечения и после него. Размеры опухоли после лечения определяют относительно метки и размера неизменной анатомической части гортани, полученного относительно метки при первичной эндоскопии.

Использование метки, задающей масштаб полученного изображения, относительно которой определяют размеры объектов обследования, позволяет получить сопоставимые количественные показатели, определенные с применением разных приборов или в разное время, т. е. устранить влияние дрейфа характеристик прибора во времени, субъективизм, сложности в оценке размеров и

распространенности опухолевого образования. В результате повышается достоверность количественных характеристик объектов обследования, а следовательно, и качество определения динамики изменения опухолевого образования в процессе лечения.

Способ применяется следующим образом. Больному с патологическим процессом в гортани выполняют ВЛС. При первичном осмотре гортани через рабочий канал эндоскопа вводят метку до соприкосновения с поверхностью опухоли. Метка представляет собой зонд из эластичного твердого материала. Ее дистальный конец может быть различной геометрической формы, но заданного размера, например шарообразной формы известного диаметра. Если опухолевое образование занимает несколько анатомических областей гортани, то указанную метку помещают последовательно на каждую анатомическую область.

Видеоизображение записывают. Съемку гортанной части надгортанника и складочного отдела гортани производят при функциональных звуковых нагрузках, когда пациент произносит долгое «и», а съемку других частей гортани — при медленном, глубоком дыхании. Полученные видеозаписи просматривают с помощью компьютерных программ цифровой обработки видеоизображения. Цифровое изображение ВЛС разбивают на отдельные кадры. При необходимости их можно увеличивать, а также совмещать на одном экране цифровые изображения опухоли до лечения и на его этапах. На экран монитора выводят наиболее удачное изображение метки и объектов исследования: опухолевого образования и анатомической части гортани, размеры которой не меняются в ходе лечения. Можно использовать поперечный размер надгортанника, поперечный размер хряща трахеи. Данные размеры достаточно постоянны, что связано с каркасной функцией хрящей гортани.

Выбранные кадры обрабатывают с помощью компьютерной программы, например «ФотоМ», позволяющей вычислить в условных единицах (пикселях) площадь любой обведенной курсивом области на цифровом изображении и выделенный линейный размер анатомической части гортани. Площадь опухолевого поражения выделяют не путем измерения его линейных размеров с последующим определением по известным формулам, а посредством прямого подсчета пикселей, находящихся внутри контура измеряемой области изображения, помещенного на экран компьютера. Если опухоль занимает несколько отделов гортани, вычисляют площадь опухолевого поражения каждого анатомического отдела. Общую площадь опухоли определяют путем суммирования полученных площадей. Информативность способа может быть повышена с помощью контрастирования [9; 11—13] гортани, позволяющего уточнить границы распространения опухоли. Масштаб изображения задает известный размер метки, например, определенный диаметр шарообразной метки.

После окончания конкретного этапа консервативного лечения проводят повторную эндоскопию с использованием той же метки, что и при первичном исследовании. При просмотре записи контрольного обследования выбирают кадры, подобные полученным до лечения, с изображениями опухоли и метки, которые обрабаты-

вают с помощью той же компьютерной программы, что и первичные. Изменение размеров опухоли вычисляют путем сравнения данных, полученных до лечения и после него. Сопоставляют количественные характеристики. В случае если в кадре наблюдается анатомическая часть гортани, линейный размер которой был определен при первичной эндоскопии и не изменился в ходе лечения, контрольное исследование выполняют без использования метки. При этом масштаб задают линейным размером неизменной анатомической части гортани, относительно которого определяют площадь опухолевого поражения после лечения.

При этом необходимо отметить, что важны не абсолютные цифры, полученные при обработке видеоизображения опухоли, а соотношение величин ее площадей после лечения и до него, так как именно это соотношение, выраженное в процентах, определяет степень резорбции. На основании результатов анализа динамики размеров опухоли в зависимости от ее регрессии назначают дальнейшее лечение.

По мере накопления клинического опыта мы изменили способ определения динамики размеров опухоли, полностью отказавшись от использования метки. Главное условие — все исследования должны быть выполнены на одном оборудовании, так как при этом для обработки изображения важны технические особенности его формирования. В ходе работы определены два оптимальных анатомических размера, являющихся образцом сравнения. При расположении опухоли в среднем отделе — это расстояние от передней до задней комиссуры, при расположении опухоли в вестибулярном отделе — расстояние от передней комиссуры до межчерпаловидного пространства. Однако для этих целей также можно использовать и другие размеры гортани, например от межчерпаловидного пространства до основания надгортанника. Их неизменность обусловлена каркасной функцией хрящей гортани.

Для вычисления степени регрессии опухоли выбираем один из указанных выше размеров гортани, который располагается на достаточно близком от нее расстоянии и хорошо визуализируется на обоих отобранных изображениях. С помощью описанной компьютерной программы определяем их величину в условных единицах (пикселях) на изображениях до лечения (D_1) и после него (D_2). Возведя в квадрат каждый из этих размеров, получаем величину площади условных квадратов (C_1 и C_2) в пикселях ($D_1^2 = C_1$ и $D_2^2 = C_2$). Так как в реальности они равны, разделив полученные величины площадей квадратов (в пикселях) одно на другое (C_1/C_2), получаем коэффициент масштабирования (k):

$$D_1^2 / D_2^2 = k.$$

Этот коэффициент позволяет избежать погрешности, связанной с разницей масштабов полученных изображений, и сравнить площади опухолей (в пикселях) до консервативной терапии и после нее (S_1 сравнивается с $S_2 \cdot k$).

$$X = (S_2 \cdot k / S_1) \cdot 100\%,$$

где X — процент регрессии опухоли.

Цель настоящего исследования состояла в оценке возможности компьютерной обработки данных ВЛС (КОВЛС) для уточнения распространенности опухолево-

го процесса и объективизации оценки эффективности консервативных методов лечения у больных раком гортани. В качестве сравнения использовали стандартную ВЛС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 82 больных — 81 (98,8%) мужчина и одна (1,2%) женщина — с установленным гистологическим диагнозом рака гортани без отдаленных метастазов, получавших лечение в Липецком областном онкологическом диспансере с 2005 по 2007 г.

По возрасту наблюдаемые больные распределились следующим образом: моложе 40 лет — 2 (2,4%), от 41 до 50 лет — 13 (15,9%), от 51 до 60 лет — 33 (40,2%), от 61 до 70 лет — 24 (29,3%), старше 70 лет — 10 (12,2%).

Всем больным проводили комплексное обследование (непрямая ларингоскопия, ВЛС с записью изображения, биопсия опухоли, рентгенография легких, ультразвуковое исследование лимфатических узлов шеи, при необходимости их тонкоигольная биопсия, а также исследования в связи с сопутствующими заболеваниями).

В исследование не включили больных со стенозом III—IV степени из-за невозможности проведения адекватного эндоскопического исследования.

В ходе предварительного обследования (без КОВАС) были получены следующие данные.

С I стадией заболевания было 18 (22%) больных, со II — 33 (40,2%), с III — 14 (17,1%), с IV — 17 (20,7%).

С T1 было 20 (24,4%) пациентов, с T2 — 36 (43,9%), с T3 — 19 (23,2%) и с T4 — 7 (8,5%).

У большинства больных — 27 (32,9%) — имелось сочетанное поражение вестибулярного и среднего отделов гортани. Опухоль локализовалась в среднем отделе гортани у 24 (29,3%) пациентов. Изолированное поражение вестибулярного отдела гортани выявлено у 9 (11%) больных, подскладочного отдела — у 1 (1,2%). Опухоль располагалась в складочном и подскладочном отделах у 4 (4,9%) пациентов. Поражение всех трех отделов гортани было диагностировано в 17 (20,7%) случаях.

Смешанная форма роста опухоли была выявлена у большинства больных — 38 (46,3%), инфильтративный характер поражения — у 32 (39%), экзофитная форма — у 12 (14,6%).

В заключительной фазе комплексного обследования всем больным проводили КОВАС. В дальнейшем сопоставляли полученную с помощью ВЛС визуальную информацию о первичной опухоли гортани с данными КОВАС. При этом оценивали распространенность первичной опухоли и подвижность голосовых связок.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Новые данные о распространенности первичной опухоли получены у 35 из 82 больных (42,7%). Из их числа у 26 (74,3%) в ходе КОВАС диагностирована большая распространенность опухолевого процесса, а у 5 (14,3%) меньшая. У 4 (11,4%) больных новые данные КОВАС позволили по-другому оценить распространение поражения по отделам гортани. Из них у 3 пациентов выявлена большая распространенность опухоли в вестибулярном отделе гортани и меньшая в среднем отделе, в одном случае наблюдалась обратная ситуация (выявлена большая

распространенность опухоли в среднем и меньшая в вестибулярном отделе гортани).

Важным фактором, свидетельствующим о распространенности опухолевого поражения гортани и определяющим стадию ее злокачественных новообразований, является оценка подвижности голосовых складок. Использование покадрового просмотра движения голосовых связок значительно упростило определение их подвижности. У 16 (19,5%) из 82 пациентов данные КОВАС позволили оценить ее по-другому. У 2 пациентов с первоначально диагностированной опухолью T3 выявлена подвижность голосовых складок, соответственно индекс T изменен. У 2 больных с опухолью T1 констатируется ограничение подвижности складок, что также повлекло изменение индекса T. Наибольшее число расхождений (12 случаев) отмечено в группе больных с опухолью T2. У 5 пациентов обнаружено ограничение подвижности складок, не выявленное ранее, у 2 других — наоборот (не выявлено первоначально диагностированного ограничения подвижности). У 4 больных определена неподвижность голосовых складок. До КОВАС у них отмечали только ограничение подвижности. Неподвижной оказалась голосовая складка у одного пациента, ранее считавшаяся подвижной.

На основе полученных в ходе КОВАС данных был изменен индекс T у 14 (17,1%) пациентов: у 6 (7,3%) T1 на T2, из них у 4 выявлена большая распространенность первичной опухоли, у одного — ограничение подвижности голосовой складки и у одного — сочетание этих факторов; у 5 (6,1%) больных T2 изменен на T3 (во всех случаях выявлена неподвижность голосовой складки); у одного (1,2%) пациента с опухолью T2 установлена меньшая распространенность первичной опухоли, индекс заменен на T1; у 2 (2,4%) больных T3 изменен на T2 (в обоих случаях констатировано отсутствие неподвижности голосовых связок).

У 11 (13,4%) пациентов новое значение индекса T привело к изменению стадии заболевания: у 4 с первоначальной I стадией опухолевого процесса в ходе обследования определена II стадия, у 4 II стадия изменена на III. У 3 больных стадия злокачественного процесса снижена: у одного со II до I, у 2 других с III до II.

Основываясь на результатах КОВАС, мы проанализировали причины диагностических ошибок в оценке распространенности опухолей гортани с использованием обычной ВЛС. Выявлены следующие факторы, повлиявшие на объективность данных, которые были получены при ВЛС. Наиболее часто (37,1%) имели значение особенности роста первичной опухоли, в 25,7% случаев не был диагностирован малозаметный инфильтративный компонент опухоли, а в 11,4% наблюдений выраженный экзофитный компонент опухоли мешал осмотру подлежащей части гортани. Большую роль (22,9%) играет сложный рельеф внутренней поверхности гортани с наличием труднодоступных для осмотра зон (передней комиссуры, гортанного желудочка, подскладочного отдела). В 8,6% случаев возможность эндоскопического осмотра ограничил стеноз гортани I—II степени, 2,9% ошибочных заключений ВЛС стали следствием выраженной функциональной подвижности гортани при повышенном глоточном рефлекс. У остальных

28,5% больных отмечено сочетание нескольких перечисленных выше факторов.

В ходе анализа выявлены факторы, повлиявшие на объективность оценки подвижности голосовых связок при ВЛС:

- 1) экзофитный компонент опухоли голосовой связки, препятствующий ее движению и, как следствие, создающий видимость ограничения подвижности (10,5%), а также затрудняющий осмотр среднего отдела гортани (10,5%);
- 2) движения вестибулярной складки и черпаловидного хряща при фиксированной голосовой складке создают видимость подвижности среднего отдела (15,8%);
- 3) сочетание нескольких указанных выше факторов (63,2%), включая стеноз гортани I—II степени (10,5%).

Результаты, полученные при КОВЛС, повлияли на выбор метода специального лечения на первом этапе у 11 (13,4%) больных: 4 направлены для консервативной терапии, 7 рекомендована операция.

У 6 (7,3%) больных полученные в ходе КОВЛС данные обусловили изменение объема хирургического пособия. В одном (1,2%) случае вместо планируемой фронтолатеральной резекции гортани выполнена нижняя горизонтальная. У 2 (2,4%) пациентов ларингэктомия заменена резекцией гортани. В 2 (2,4%) случаях в связи с уточнением распространенности опухолевого процесса вместо запланированной резекции гортани выполнена ларингэктомия.

После комплексного обследования 30 (36,6%) пациентам рекомендовано хирургическое лечение на первом этапе, 27 (32,9%) направлены на лучевую терапию. В 25 (30,5%) случаях начато химиолучевое лечение.

Эффективность консервативного лечения больных раком гортани оценивали через 2 недели после окончания первого этапа лучевой или химиолучевой терапии (суммарная очаговая доза 40—44 Гр). Основанием для его продолжения служит уменьшение площади опухоли более чем на 50%. Пациентам повторно производили ВЛС с записью и последующей компьютерной обработкой полученного цифрового изображения. Для сравнения использовали данные ВЛС до начала лечения. Степень регрессии площади первичной опухоли вычисляли по разработанному нами способу. Полученные результаты сравнивали с данными визуальной оценки, полученными при ВЛС (см. таблицу).

При математическом расчете уменьшение площади поражения менее чем на 50% отмечено у 18 пациентов, при визуальной оценке — у 12. В сумме регрессия опухоли более 50% выявлена в 40 случаях при обычной оценке ВЛС и в 34 после КОВЛС. Таким образом, установлено, что при визуальной оценке степень регрессии опухоли более 50% отмечена у большего числа пациентов, чем при математическом расчете.

По данным ВЛС после первого этапа лечения 40 (76,9%) больным можно было продолжить консервативную терапию. Однако у 6 (11,5%) из них результаты математического расчета свидетельствовали о регрессии опухоли менее 50%. Этим пациентам рекомендовано хирургическое лечение.

Достоверность информации, полученной в ходе компьютерной обработки цифровой записи ВЛС, проверена путем изучения распространенности опухоли на послеоперационных макропрепаратах 30 больных, получивших на первом этапе хирургическое лечение, и 15 пациентов, оперированных после предоперационной терапии. Результаты изучения послеоперационного материала и данные, полученные с помощью КОВЛС, полностью совпали в 42 (93,3%) случаях. У 2 (4,4%) пациентов распространенность опухолевого процесса на макропрепарате оказалась меньше, а у одного — больше, чем по данным КОВЛС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализируя полученные данные, можно констатировать, что компьютерная обработка цифровой записи ВЛС значительно повышает ее информативность, а разработанный на основе КОВЛС способ оценки степени регрессии опухоли позволяет объективно оценить результаты лучевого и химиолучевого лечения больных раком гортани.

Использование ВЛС с записью и компьютерной обработкой информации обеспечивает мониторинг непрерывного улучшения качества лечебного процесса, дает возможность своевременно вносить необходимые коррективы в планы лечения.

Создание видеoarхива записей ВЛС больных раком гортани на разных этапах лечения дает возможность формировать уникальную базу данных по этой патологии, что позволяет анализировать эффективность различных лечебных мероприятий.

Таблица

Результаты сравнения степени резорбции первичной опухоли гортани^a

Способ оценки резорбции опухоли	Изменение площади опухоли					
	отсутствие резорбции	менее 30%	30—50%	50—70%	больше 70%	полная резорбция
Визуальный	3 (5,8)	4 (7,7)	5 (9,6)	11 (21,2)	11 (21,2)	18 (34,6)
Математический расчет на основе КОВЛС	4 (7,7)	6 (11,5)	8 (15,4)	12 (23,1)	9 (17,3)	13 (25,0)

^a Данные представлены в виде абсолютного числа больных (в скобках указаны проценты).

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизян Р. И., Матакова И. С., Логинова И. Н. Результаты химиолучевого лечения рака гортани / Современные технологии в онкологии // Матер. VI Всерос. съезда онкол. — М., 2005. — Т. II. — С. 254—255.
2. Dias F. L., Lima R. A., Kligerman J., Cernea C. R. Therapeutic options in advanced laryngeal cancer: an overview // ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec. — 2005. — Vol. 67, N 6. — P. 311—318.
3. Concurrent chemotherapy and radiotherapy for organ preservation in advanced laryngeal cancer / Forastiere A. A., Goepfert H., Maor M., Pajak T. F., Weber R., Morrison W., Glisson B., Trotti A., Ridge J. A., Chao C., Peters G., Lee D. J., Leaf A., Ensley J., Cooper J. // N. Engl. J. Med. — 2003. — Vol. 349, N 22. — P. 2091—2098.
4. Химиолучевое лечение рака гортани III стадии — альтернатива ларингэктомии / Логинова И. Н., Сельчук В. Ю., Алиева С. Б., Танеева А. Ш. // Сиб. онкол. журн. — 2006. — Т. 1, № 17. — С. 62—63.
5. Кудлач М. Н. Роль эндоскопических методов исследования в комплексной оценке эффективности лечения рака гортани и гортаноглотки: Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1999. — 20 с.
6. Does induction chemotherapy still have a role in larynx preservation strategies? The experience of Institut Catala d'Oncologia in stage III larynx carcinoma / Majem M., Mesia R., Macys M., Gomez J., Galiana R., Cardenal F., Juan A., Montes A., Perez F. J., Nogues J., Llluch J. R. // Laryngoscope. — 2006. — Vol. 116, N 9. — P. 1651—1656.
7. Алферов В. С. Органосохраняющие методы лечения рака гортани: Автореф. дис... д-ра мед. наук. — М., 1993. — 40 с.
8. Алиева С. Б. Химиолучевое лечение рака гортани: Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1999. — 56 с.
9. Поддубный Б. К., Белоусова Н. В., Унгиадзе Г. В. Диагностическая и лечебная эндоскопия верхних дыхательных путей. — М.: Практическая медицина, 2006. — 256 с.
10. Жумашов И. О. Сравнительная оценка эффективности лучевого и хирургического методов лечения больных раком гортани: Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1995.
11. Фиброзноларингеальная флуоресцентная диагностика и хирургия предрака и рака гортани / Соколов В. В., Телегина Л. В., Филоненко Е. В., Гладышев А. А., Решетов И. В., Олышанский В. О. // Сиб. онкол. журн. — 2006. — Т. 1, № 17. — С. 120.
12. Autofluorescent diagnostics in laryngeal pathology / Baletic N., Petrovic Z., Pendjer I., Malicevic H. // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. — 2004. — Vol. 261, N 5. — P. 233—237.
13. Nirmala R. Fluorescence Spectroscopy of Neoplastic and Non-Neoplastic Tissues // Neoplasia. — 2000. — Vol. 2, N 1—2. — P. 89—117

Поступила 28.02.2008

*Sergey Alekseyevich Shinkarev¹, Vladislav Nikolayevich Podolsky²,
Andrey Alexandrovich Korenev³*

**COMPUTERED PROCESSING OF VIDEOLARYNGOSCOPY DIGITAL RECORDS
ENABLES MORE ACCURATE EVALUATION OF DISEASE ADVANCE
AND OBJECTIVE ASSESSMENT OF RESPONSE IN PATIENTS
WITH LARYNGEAL CANCER**

¹ MD, PhD, Consultant, Treatment Department, Lipetsk Regional Health Administration
(app. 65, 19, Moscovskaya ul., Lipetsk, 398032, Russian Federation)

² MD, Hospital Physician, Surgery Department No. 2, Lipetsk Regional Cancer Center
(1e, Admiral Makarov ul., Lipetsk, 398005, Russian Federation)

³ MD, Head, Surgery Department No. 2, Lipetsk Regional Cancer Center
(1e, Admiral Makarov ul., Lipetsk, 398005, Russian Federation)

Address for correspondence: Podolsky Vladislav Nikolayevich, Surgery Department No. 2, Lipetsk Regional Cancer Center, 1e, Admiral Makarov ul., Lipetsk, 398005, Russian Federation; e-mail: podolsk73@mail.ru

Accurate evaluation of disease advance and response to conservative therapy is an important problem in the treatment of laryngeal cancer. Videolaryngoscopy with digital recording and computered processing of records helps to solve this problem. We assessed potentials of this technique in 82 patients with laryngeal cancer receiving treatment during 2005 through 2007. Most (57/69.5%) patients were 51 to 70 years of age. 18 (22%) patients had stage I, 33 (40.2%) had stage II, 14 (17.1%) had stage III and 17 (20.7%) had stage IV disease. The patients underwent videolaryngoscopy with digital recording and computered processing of images before and during treatment. Areas of tumor lesions in digital images were compared using an adapted computer program. This method to assess changes in tumor-like lesion size is covered by Russian Federation Invention Patent No. 2308233. The investigation provided new data about advance of the primary in 35 of 82 (42.7%) patients. Computered processing of videolaryngoscopy digital records influenced choice of first stage specific treatment in 11 (13.4%) patients, i. e. 4 were given conservative therapy, 7 received surgery and 6 had extent of surgical operation changed. Of the 82 patients enrolled 30 (36.6%) underwent surgery and 27 (32.9%) received radiotherapy as first stage treatment. Radiochemotherapy was given to 25 (30.5%) patients. Response to conservative therapy was assessed at 2 weeks after completion of the first stage of treatment. Regression of the primary was calculated by a procedure developed by the authors. As demonstrated by videolaryngoscopy findings 40 patients could continue conservative therapy after the first treatment stage. 6 of them had less than 50% tumor regression by mathematical calculation and were given surgical treatment. Computered processing of digital records increases considerably informative value of videolaryngoscopy. Assessment of tumor regression based on this methodology enables objective evaluation of response to radiotherapy and chemoradiotherapy in patients with laryngeal cancer.

Key words: laryngeal cancer, videolaryngoscopy.