

УДК 616-073.75+616.316

# Трехмерная реконструкция и виртуальная эндоскопия злокачественных опухолей гортаноглотки и гортани

В. Н. Соколов<sup>1</sup>, З. Н. Шавладзе<sup>2</sup>, Н. В. Пилипюк<sup>1</sup>, Ф. Д. Евчев<sup>1</sup>,  
Е. Ю. Мирза<sup>1</sup>, Ю. В. Стасюк<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Одесский государственный медицинский университет, Украина

<sup>2</sup>Медицинский радиологический научный центр Российской академии медицинских наук, Обнинск

## Резюме

Использование виртуальной МСКТ-эндоскопии дает возможность выявлять анатомо-топографические особенности исследованных областей, уточнения локализации, размеров опухоли, установить состояние костной и хрящевой и мягкотканых структур, окружающих опухоль, дают возможность определить уровень плотности здоровых и патологически измененных тканей, своевременно определить 1, 2 стадии заболевания. С помощью МСКТ можно проводить трехмерную реконструкцию органов и проводить виртуальную эндоскопию гортаноглотки и гортани.

**Ключевые слова:** виртуальная МСКТ, рак гортани, рак гортаноглотки, виртуальная эндоскопия гортаноглотки и гортани.

**Клин. информат. и Телемед. 2009. Т.5. Вып.6. с.45-47**

## Актуальность проблемы

Гортань и гортаноглотка по частоте поражения занимают одно из ведущих поражений шеи и по частоте встречаемости занимают 5-е место в России и такое же место в Украине и составляют от 5,5 до 7,5 % больных на 100000 человек. Причем до настоящего времени как в России, так и в Украине до 70% пациентов, заболевших раком гортани, выявляются в III–IV стадиях заболевания, где частота развития метастазов составляет от 40–60 % случаев. Процент диагностических ошибок, причем не только клинических, но и морфологических, при раке гортани и ротоглотки колеблется от 25–68,8% и даже эффективность гистологического исследования по данным некоторых авторов составляет 58,1%. Попытки улучшить эту статистику пока не увенчались успехом. Выбор адекватного метода диагностики рака гортани определяется целым комплексом, включая локализацию опухоли, ее объем, распространение, форму роста и степень ее злокачественности. Поэтому все попытки улучшить методические подходы своевременной диагностики заболевания являются оправданными и все усилия специалистов должны быть направлены на усовершенствование методов диагностики. Вопрос использования спиральной компьютерной томографии, особенно виртуальной эндоскопии в клинической практике остается открытым до настоящего

времени. Объясняется это рядом причин: отсутствием серьезных научных исследований, проведенных в специализированных лечебных учреждениях. Имеющиеся сообщения в России, Украине и других странах представили значительный интерес, но не до конца раскрыли возможности реконструктивной и виртуальной ларингоскопии (А. Л. Юдин с соавт.; А. А. Сперанская и В. М. Черемисин; Кармазановский Г. Г.; А. И. Крадинов с соавт. 2006; М. Прокоп и М. Галански; Harnsberger H. Ric., Michelle A., Shwartz J. (2008)); В. И. Амосов с соавт., 2009 г.

**Целью работы** явилась разработка методических приемов при проведении спиральной компьютерной томографии, включая использование 3D-реконструкцию и виртуальную эндоскопию при подозрении на злокачественные опухоли гортаноглотки и гортани. Была изучена эффективность различных методов исследования, начиная от стандартных и заканчивая мультиспиральной компьютерной томографией (МСКТ) и магнитно-резонансной томографией (МРТ). Это позволило более объективно оценить возможности выше предлагаемых методик.

## Материалы и методы

Сравнительная оценка различных методов лучевой диагностики онко-ЛОР патологии выполнена на результатах

обследования 315 пациентов отделения онко-Лор патологии Одесской городской клинической больницы №11 и Медицинского радиологического Центра Российской академии медицинских наук г. Обнинска. Предварительное распределение пациентов по стадиям было следующим: рак гортани: T2N0M0 – 72 пациента; T3N0M0 – 90 пациентов; T4N0M0 – 26 пациентов; рак глотки: T2N0-3M0 – 50 пациентов; T3N0-3M0 – 50 пациентов; T4N0-3M0 – 27 пациентов.

Обследования проводились с использованием широко распространенного в Европе 4-х срезового КТ «ASTEION SUPER 4» фирмы ТОШИБА (Япония), укомплектованного рабочей станцией «VITREA-2» фирмы «VITAL IMAGES Inc.» (США). С помощью специального компьютерного обеспечения анализировались и обобщались тысячи срезов, которые воспроизводились на экране монитора. При этом использовались различные опции: алгоритм проекции оттененных поверхностей SSD (Shaded Surface Display); алгоритм представления объема (VRT) с узким диапазоном КТ-чисел; алгоритм проекций максимальной интенсивности, известный как MIP-алгоритм (Maximum Intensity Projection); алгоритм многоплоскостной объемной реформации MPR (Multi Planar Volum Reformatting); программный пакет Navigator, включающий программу «пути пролета» (flight path), позволяющий получать, подобно эндоскопическому исследованию внутренний рельеф гортаноглотки и гортани. Виртуальная эндоскопия позволяла проходить навигатору (курсор) даже через резко выраженное сужение, характеризуя наличие инфильтрации или объемного образования. Мы оптимизировали ряд протоколов, приблизив их к проводимой клинической практике: оптимизировались углы наклона Гентри и углы просмотра на станции «VITREA-2» от 45 до 120 градусов; проводилось изменение ширины окна, необходимых для изучения костей, хрящей и прочее.

## Результаты и обсуждения

4-х срезовая МСКТ позволила определить локализацию опухоли, ее размеры, изменить стадию заболевания: с раком гортани и глотки со стадией T2N0-3M0 у 12 больных выставлена стадия T3N0-3M0 и с T3N0-3M0 16 выставлена стадия T4N0-3M0; про-

смотреть данные в любой проекции; создать виртуальную эндоскопию с 3D-реконструкцией; хорошо визуализировать деструктивные изменения хрящей гортани, их выраженность и распространенность; оценить состояние регионарных лимфоузлов. Диагноз у большинства пациентов был подтвержден патогистологическим изучением удаленного новообразования, макроструктура опухоли сопоставлялась с изображениями, полученными при виртуальной эндоскопии.

### Рак гортаноглотки

Распознавание на ранних стадиях крайне затруднительно из-за особенностей места их первичного возникновения и подслизистого распространения. Чаще всего это опухоли грушевидных синусов, опухоли задней стенки, опухоли позадиперстневидной области. Эндофитный рост опухоли диагностировался на основании инфильтрации стенок гортаноглотки, грушевидных синусов, распространение на связочный аппарат. Экзофитная опухоль определялась в виде объемного образования, вдающегося в просвет гортаноглотки со стенозированием нижележащих отделов. При эндофитных формах часто возникали затруднения из-за сложности их дифференциации с воспалительными процессами, которые часто сопровождали опухоли. В таких случаях мы прибегали к внутривенным контрастированиям. Вводился «Визипак-340» (70–100мл). В артериальную фазу отмечалось накопление опухолью контраста, а при некротизации опухоли его накопление определялось на периферии, вокруг некротизированных участков. Контрастирование также позволяло выявлять лимфоузлы, которые на КТ-срезах выглядели более овальными, по сравнению с округлыми, юбо более контрастными сосудами практически не накапливающими контраст.

### Рак надсвязочного отдела гортани

Характеризуется при КТ как новообразование надгортанника с распространением на черпало-надгортанные складки, распространением процесса на грушевидный синус, преднадгортанное пространство.

### Рак связочного отдела гортани

Определяется увеличение в объеме голосовых складок, инфильтрация жировой клетчатки, деструкция хрящей

гортани. Виртуальная эндоскопия выявляла асимметрию гортани и бугристость поверхности поражения.

### Рак подсвязочного отдела гортани

Характеризуется обширной распространенностью процесса на прилежащие органы (щитовидная железа) и мягкие ткани шеи, деструкцией хрящей гортани и стенозированием. Кроме того, СКТ позволяла выявлять метастазирование процесса в регионарные и отдаленные лимфоузлы; выявлять рецидивирование опухоли; проводить оценку эффективности проведения химио- или лучевой терапии.

## Заключение и выводы

Разработанная нами методика виртуального исследования гортани позволила в значительной степени расширить диагностические возможности МСКТ.

Использование трехмерной реконструкции, виртуальной эндоскопии рака гортаноглотки и гортани методом мультиспиральной компьютерной томографии дает возможность определить анатомо-топографические особенности исследуемого участка; уточнить локализацию опухоли, форму, размер, объем опухоли; определить состояние костных, хрящевых и мягких тканевых структур; определить эффективность проводимой терапии; определить вовлечение в процесс лимфоузлов. Чувствительность СКТ в определении инвазии в окружающее пространство составляет 98%, специфичность – 82%. Этот метод может стать «золотым стандартом» в обследовании больных раком гортани и гортаноглотки.

### Литература

1. Матиас Прокоп, Михаэль Гаатура-ерлански: «Спиральная и многослойная компьютерная томография». (стр. 1–416) 2006 г..
2. Ph.D. prof. Sokolov, A. Son, ph. Anishchenko / use virtual CT-endoscopy large vessels / bronchial tubes and a thick gut, / the sixth international conference-high medical technologies in XXI century / October 28-november 4 2007 / Benidorm-Spain /.
3. Pr. Sokolov V. / Использование виртуальной КТ-эндоскопии сосудов головного мозга и брюшной полости / congresul 11al medicilor imagisti din Republica Moldova cu participare internațională / 8 noiembrie 2007 /.

## Application of virtual CT-endoscopy of laryngs cancer

V. N. Sokolov<sup>1</sup>, Z. M. Shavladze<sup>2</sup>,  
N. V. Pilipuk<sup>1</sup>, F. D. Yevchev<sup>1</sup>, E. U. Mirza<sup>1</sup>,  
Yu. V. Stasyuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Odessa state medical university,  
Ukraine

<sup>2</sup>Medical Radiological Science Centre,  
Russian Academy of Medical Sciences,  
Obninsk

### Abstract

Results of practical application of virtual endoscopy of laryngs without introduction endoscopy on basis of inspection 315 patients with different study of disiaes. Efficiency of using of workstation Vitrea-2 which provides 2D, 3D, and 4D visualization and the analysis is shown at the second investigation phase.

**Key words:** a computer tomography, a virtual endoscopy, multidimensional visualization.

## Тривимірна реконструкція та віртуальна ендоскопія злоякісних пухлин гортаноглотки та гортані

В. М. Соколов<sup>1</sup>, З. М. Шавладзе<sup>2</sup>,  
М. В. Пилипюк<sup>1</sup>, Ф. Д. Євчев<sup>1</sup>,  
О. Ю. Мирза<sup>1</sup>, Ю. В. Стасюк<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Одеський державний медичний  
університет, Україна

<sup>2</sup>Медичний радіологічний науковий  
центр Російської академії медичних наук,  
Обнінськ

### Резюме

Використання віртуальної МСКТ-ендоскопії раку дає можливість визначення анатомо-топографічних особливостей досліджуваної ділянки, уточнення локалізації, форми, розмірів пухлини, визначити стан кісткових, хрящових та м'якотканних структур, які її оточують, дає змогу вимірювати рівень щільності здорових і досліджуваних тканин, своєчасно визначити первинну пухлину

на 1, 2 стадії процесу. За допомогою МСКТ можна зробити тривимірну реконструкцію органу і провести віртуальну ендоскопію.

**Ключові слова:** віртуальна МСКТ, рак гортані, рак гортаноглотки, віртуальна ендоскопія гортаноглотки і гортані.

### Переписка

д. мед. н., професор **В. Н. Соколов**  
кафедра лучевої діагностики  
і терапії  
Одеського державного  
медичного університета  
ім. І. І. Мечникова  
ул. Акад. Вороб'єва, 5  
Одеса, 65006, Україна  
тел.: +380 (48) 721 42 02  
ел. пошта: danilsokolov@yandex.ru

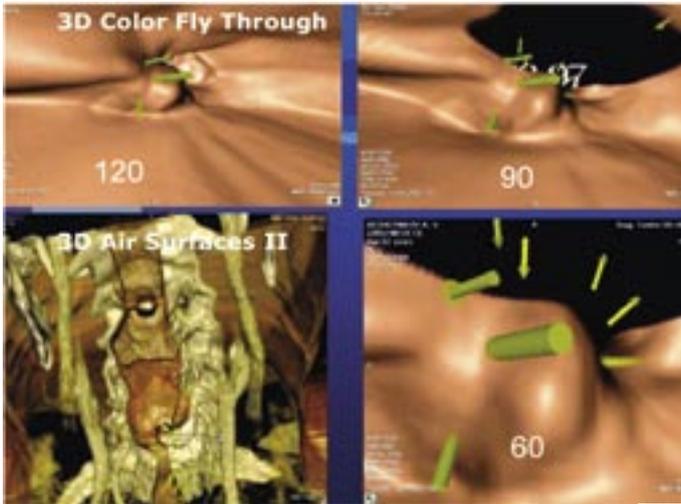


Рис. 1. Рак гортаноглотки с поражением левого грушевидного синуса.

Рис. 2. Рак гортаноглотки с поражением левого грушевидного синуса.

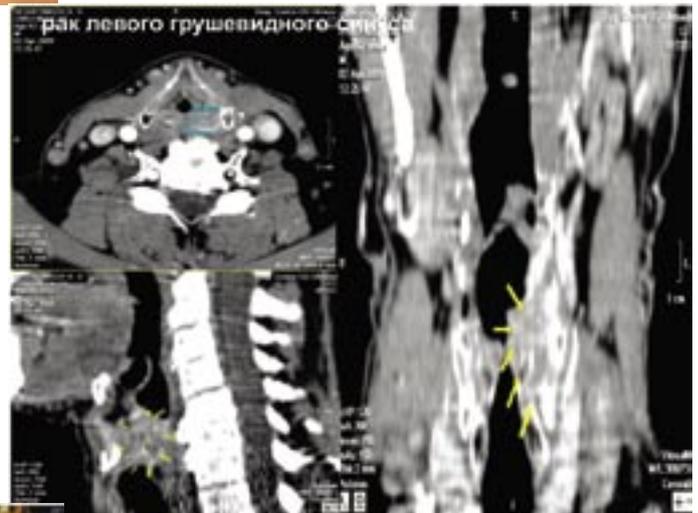


Рис. 3. Рак надсвязочного отдела гортани виден в виде бугристости (см. стрелки).

Рис. 4. Рак связочного отдела гортани сдавливает просвет гортани (см. стрелки).



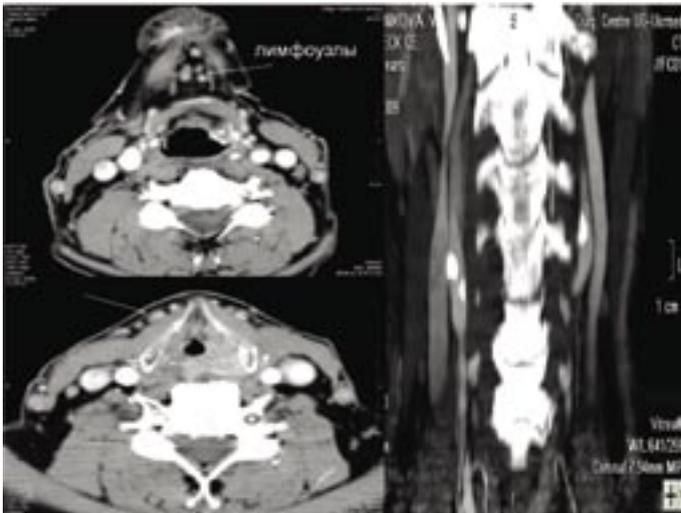


Рис. 5. Отчетливо видны лимфоузлы подбородочной области.

Рис. 6. Стеноз подвязочного пространства, обусловленный бугристой опухолью (см. стрелки).

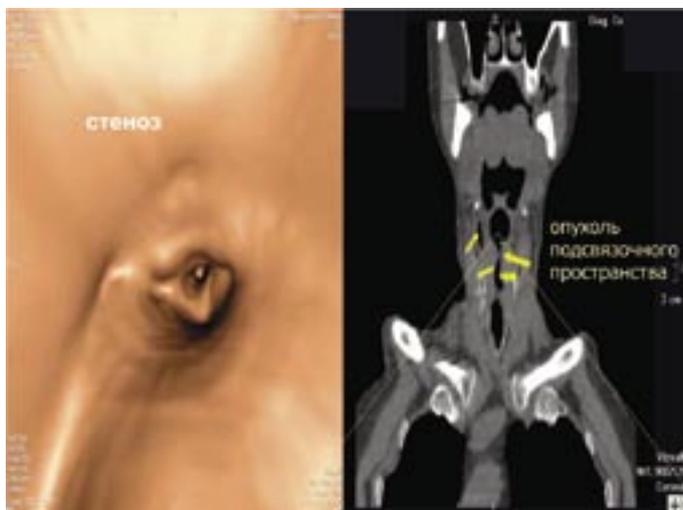


Рис. 7. Стеноз подвязочного пространства, обусловленный бугристой опухолью (см. стрелки).