

Л.Г. РОЗЕНФЕЛЬД, И.Н. ДЫКАН, Н.Н. КОЛОТИЛОВ

СПОСОБ ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ И ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Рентгенрадиолог. отд. (зав. – акад. АМН Украины, чл.-кор. НАН Украины, проф. Л.Г. Розенфельд) ГУ «Ин-т отоларингологии им. проф. А.И. Колумийченко АМНУ» (дир. – чл.-кор. АМН Украины, проф. Д.И. Заболотный); Научно-практ. центр лучевой диагностики АМН Украины (дир. – проф. И.Н. Дыкан)

Согласно Эпиктету (Р. Флетчер и соавт., 1998): «Для разума при восприятии окружающего возможны четыре ситуации: явление существует и воспринимается так, как оно есть (**истинноположительное заключение – авторы**); не существует и не воспринимается (**истинноотрицательное заключение**); существует, но не воспринимается (**ложноотрицательное заключение**); не существует, но кажется существующим (**ложноположительное заключение**)».

Причиной ложноположительных заключений (гипердиагностики) в лучевой диагностике опухолей является имитация новообразования на КТ или МРТ изображении каким-либо другим патологическим процессом. Приведем следующий пример.

Больной М., 26 лет, поступил в стационар 18.07.2000 г. Анамнез: болезнь Боткина. Катамнез: одонтогенный гайморит. Удаление зуба и правосторонняя гайморотомия. Жалобы на головные боли, диплопию. Задняя риноскопия: выпячивание заднебоковой стенки носовой части глотки справа. Передняя риноскопия: носовые ходы свободны, выделений нет. Диагноз при поступлении: новообразование пазух решетчатой кости с распространением в клиновидную пазуху и носовую часть глотки.

18.07.2000 г. произведено КТ исследование с рентгеноконтрастированием: опухоль средней черепной ямки, возможно, аденокарцинома; 31.07.2000 г. – КТ и МРТ (1,5Т) исследование: опухоль пазухи решетчатой кости с интракраниальным распро-

странением (рис. 1 и 2) (см. цветную вставку).

09.08.2000 г. выполнена реоперация – гайморотомия справа; сфенотомия. Стенки верхнечелюстной пазухи выстланы полипозно-измененной слизистой оболочкой. В области заднемедиальной стенки – отверстие диаметром 1 см, прикрытое казеозной липкой массой желто-коричневого цвета с резким гнилостным запахом. После извлечения массы открылся вход в клиновидную пазуху, из которой были удалены полипы и полипозно-измененная слизистая оболочка. Проведена санация пазух и тампонада полостей. Послеоперационный период – без особенностей.

Патогистологическое заключение (14.08.2000 г.): 1. Хронический воспалительный процесс с полипозом и ангиоматозом стромы. 2. Ангиофиброма. 3. Бесструктурные массы.

Микробиологическое исследование (16.08.2000 г.): грибы *Histoplasma caps.*

Эпикриз: гистоплазмоз пазухи решетчатой кости с распространением в клиновидную пазуху и носовую часть глотки.

По мнению исследователей (И.С. Пискунов, 2002; М.А. Чибисова, 2002; Mukherji et al., 2000; Grainger et al., 2001; Kim, 2003) дифференциальная диагностика различных нозологических форм доброкачественных и злокачественных новообразований на основе классической КТ и МРТ семиотики невозможна из-за сходства их КТ и МРТ изображений (рис. 3 и 4). Однако практически во всех наблюдениях анализ КТ и МРТ изобра-

жений позволяет идентифицировать остеомы, липомы, кисты, пиоцеле и мукоцеле (Т.М. Бабкина та співавт., 2002; А.А. Сперанская, В.М. Черемисин, 2005; Osborne et al., 2002; Harnsberger et al., 2002).

Причиной ложноотрицательных заключений является маскировка опухоли другим патологическим процессом. В околоносовых пазухах злокачественное новообразование чаще всего может маскироваться острым или хроническим гнойным синуситом (рис. 5 и 6). Одиночные полипы также могут маскировать опухоли. У 4,7-15,9% пациентов причиной развития хронического гнойного гайморита являлись, по данным Karantanas, Sandris (1997), Klossek, Ferrie (1999), Krouse (2001), злокачественные новообразования.

Определенные надежды в повышении диагностической эффективности КТ и МРТ связываются с постобработкой – выполнением (уже после КТ и МРТ обследования) манипуляций с изображением для повышения его информативности (выделение зон интереса, их увеличение, проведение гистографического анализа, цветокартирование, повышение пространственного и контрастного разрешения, получение трехмерных изображений и т.д.).

Цель статьи – показать возможности постобработки КТ изображений для реализации дифференциальной диагностики различных нозологических форм доброкачественных и злокачественных опухолей верхних дыхательных путей.

Материалы и методы

Постобработка проведена на верифицированных КТ изображениях у 819 пациен-

тов, проходивших обследование в научно-практическом центре лучевой диагностики и лечившихся в Институте отоларингологии.

Исследование КТ диагностических изображений гистологически верифицированных доброкачественных и злокачественных опухолей выполнено при помощи функции «Evaluate region of interest» стандарта DICOM 3.0.

Гистографический анализ проводился по следующим правилам:

1) измерения осуществлялись только на аксиальных срезах, проходящих через центральную область новообразования;

2) зона интереса (синоним-апертура) вычерчивалась на участке изображения, не имеющем каких-либо включений (кальцификатов, некроза, кровоизлияний);

3) форма зоны интереса – квадрат, в соответствии с формой пикселя;

4) площадь квадрата – $1,0 \text{ см}^2 \pm 10\%$ (погрешность обусловлена мануальным вычерчиванием зоны);

5) описание гистограммы по системе показателей (Н.Н. Колотилов, 2005).

После помещения диагностического изображения в математическую среду MATLAB (В.П. Дьяконов, 2005) цветокартирование структуры КТ изображений новообразований выполнено по их гистограммам (Л.Г. Розенфельд и соавт., 2006), реально отражающим частоту значений рентгеновской плотности тканей (таблица). Изображения у пациентов, у которых до КТ исследования была проведена биопсия и начаты какие-либо лечебные процедуры, в постобработку не принимались.

Интервалы рентгеновской плотности и соответствующие им цвета

№ п/п	Плотность, ед.Х	Цвет
1	0-20	черный
2	21-30	синий
3	31-40	фиолетовый
4	41-50	голубой
5	51-60	зеленый
6	61-70	желтый
7	71-80	красный
8	>81	белый

По ряду объективных причин (потенциально возможное многообразие вариантов шкал рентгеновской плотности и шкал цветов, эмпирический подход к их выбору, отсутствие на данный момент теоретически обоснованных и диагностически эффективных вариантов), связанных с практически полным отсутствием каких-либо проблемно-ориентированных методологических работ по цветовому картированию, исследования здесь и далее ограничены только одним вариантом шкалы рентгеновской плотности и одним вариантом шкалы цветов.

Результаты и их обсуждение

Выполнено цветокартирование 9 нозологических форм доброкачественных и 28 нозологических форм злокачественных опухолей гортани, глотки, полости носа, околоносовых пазух и уха. На рисунках 7-14 (см.) представлены цветокартированные зоны интереса имитирующей опухоль □кртоплазма и некоторых других новообразований.

Цветокартированная текстура очагов микотического поражения верхнечелюстной и клиновидной пазух у одного и того же больного представлена на рис. 7 и 8, соответственно. Анализ текстуры очагов поражения двух локализаций сразу демонстрирует одинаковый характер их поражения.

Цветокартирование КТ изображений опухолей в данном варианте шкалы цветов отражает в определенной степени морфологический субстрат: черный цвет соответствует очагам некроза, биожидкостям (серозному, катаральному, гнойному экссудатам), микотическому казеозному субстрату; □крлетовый и голубой цвета – паренхиме новообразований, красный и белый цвета – хорошо васкуляризованным участкам опухоли. Учитывая размер пикселей диагностического КТ изображения (превышающий размер клеток доброкачественных и злокачественных новообразований) и алгоритм формирования матрицы томографирования, те или иные фрагменты цветокартированной апертуры не соотносились с какими-либо конкретными элементами опухолевой ткани.

Выполнение цветового картирования визуализирует их различную текстуру (связная область пикселей цифрового изображения с различными яркостями; связность – свойство, определяющее множество точек регулярного пространства, попарно находящихся в отношении соседства относительно заранее выбранной структуры соседства), которая может описываться почти одинаковыми показателями гистограмм рентгеновской плотности (Н.Н. Колотилев, 2007).

Таким образом, по-видимому, цветовое картирование позволит выявить различия между разными нозологическими формами новообразований, которые на черно-белом изображении выглядят практически идентичными.

Предложенный способ цветокартирования расширяет возможности и информативность КТ диагностики опухолей и никоим образом не должен быть противопоставлен классическому патогистологическому методу, а тем более его последним модификациям на основе микрочипов (В.Р. Четкин и соавт., 2006; Blohm, 2008). В то же время совершенствование технологии КТ, а именно: использование нанокристаллов для детектирования рентгеновского излучения предполагает в перспективе довести пространственное разрешение до субмикрона, то есть практически возможно будет получить изображение отдельных клеток и их крупных органелл (Н.В. Классен, В.В. Кедров, 2007).

Выводы

Показана возможность дифференциальной диагностики различных нозологических форм доброкачественных и злокачественных опухолей ЛОР-органов путем цветового картирования КТ изображений новообразований: шкала псевдоцвета соотносится с минимальной и максимальной рентгеновской плотностью пикселей зоны интереса, выполняется окрашивание пикселей в соответствии с их рентгеновской плотностью и по цветовой текстуре зоны интереса площадью 1,0 см² определяется та или иная нозологическая форма новообразования.

1. Бабкіна Т.М., Колотилов М.М., Рогожин В.О., Розенфельд Л.Г., Піонтковська М.Б. Можливості денситометрії у диференційній діагностиці пухлин і □кр.□□линної патології навколоносових пазух // Одеський мед. журн. – 2002. – №1. – С.31-32.
2. Бабкіна Т.М., Колотилов М.М., Рогожин В.О. Впровадження в комп'ютерну томографію гістографічного аналізу пухлин головного мозку // Одеський мед. журн. – 2002. – №5. – С.26-28.
3. Дьяконов В.П. Matlab 6.5.SP1/7. Работа с изображениями и видеопотоками. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 350с.
4. Классен Н.В., Кедров В.В. Нанодетекторы для наноскопического разрешения рентгеновских изображений // Рос. биотерапевт. Журн. – 2007. – №1. – С.75.
5. Колотилов Н.Н. Рентгеновская компьютерная томография: способ дифференциальной диагностики опухолей полости носа, околоносовых пазух и носовой части глотки // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2005. – №2. – С.24-29.
6. Колотилов М.М. Діагностична інформативність комп'ютерної, магнітно-резонансної томографії і дистанційної інфрачервоної термографії при новоутвореннях ЛОР-органів: Автореф. дис. ... д-ра □кр.□. Наук. – К., 2007. – 42 с.
7. Пискунов И.С. Компьютерная томография в диагностике заболеваний полости носа и околоносовых пазух. – Курск: Б.и., 2002. – 192 с.
8. Розенфельд Л.Г., Макомела Н.М., Синицкий С.И., Колотилов Н.Н., Огир А.С. Возможности постобработки диагностических КТ и МРТ изображений на персональном компьютере // □кр.□. Мед. часопис. – 2006. – № 6. – С.1-5.
9. Сперанская А.А., Черемисин В.М. Компьютерно-томографическая диагностика новообразований глотки, челюстно-лицевой области и гортани. – СПб.: Элби-СПб, 2005. – 118 с.
10. Старовойтов В.В. Локальные геометрические методы цифровой обработки и анализа изображений. – Минск: Б.и., 1997. – 284 с.
11. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. – М.: Медиа сфера, 1998. – 352 с.
12. Чечеткин В.Р., Прокопенко Д.В., Макаров А.А. Биочипы для медицинской диагностики // Рос. нанотехнологии. – 2006. – №1. – С.13-27.
13. Чибисова М.А., Дударев А.Л., Кураскуа А.А. Лучевая диагностика в амбулаторной стоматологии. – СПб.: СПб ин-т стоматологии, 2002. – 368с.
14. Blohm D.H. New developments in microarray technology // Carr. Opin. Biotechnol. – 2008. – №1. – P. 41-47.
15. Grainger A. J., Zammit-Maempel J. Antrochoanal polyps in children // Eur. J. Radiology. – 2001. – №11. – P.347.
16. Karantanas A., Sandris V. Maxillary sinus inflammatory disease: ultrasound compared to computed tomography // Comput. Med. Imag. And Grap. – 1997. – №4. – P.233-241.
17. Kim Y., Han M., Chang K. Nasopharyngeal carcinoma: post-treatment changes of imaging findings // Eur. Radiology. – 2003. – V.13. Suppl.1. – P.470.
18. Klossek J.M., Ferrie J.C. Radiologie et pathologie rhinosinusienne // Rev. Laryng., Otologie, Rhinologie. – 1999. – №3. – P.167-172.
19. Krouse J.H. Computed tomography stage, allergy testing and quality of life in patients with sinusitis // Otolaryngology-Head and neck Surgery. – 2001. – v.3. – P.389-392.
20. Mukherji S.K., Castelijns J. A. et al. Modern Head and neck imaging. – N.-Y.; Springer, 2000. – 1200 p.
21. Pocket Radiologist. Brain. 100 Top diagnoses/A.G. Osborne, S.I. Blasser, K. L. Salzman. – Salt Lake city: Saunder Company, 2002. – 304 p.
22. Pocket Radiologist. Head and Neck. 100 Top diagnoses / H.R. Harnsberger, P.A. Hudgins, R.H. Wiggins, H.C. Davidson. – Salt Lake city: Saunder Company, 2002. – 306 p.

Поступила в редакцию 12.07.08.

© Л.Г. Розенфельд, И.Н. Дыкан, Н.Н. Колотилов, 2008

**СПОСІБ ПАТОГІСТОЛОГІЧНОЇ
ДІАГНОСТИКИ ДОБРОЯКІСНИХ І
ЗЛОЯКІСНИХ ПУХЛИН ВЕРХНІХ
ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ**

*Розенфельд Л.Г., Дикан І.М., Колотилов М.М.
(Київ)*

Резюме

Виконано кольорове картування 8 нозологічних форм доброякісних та 27 нозологічних форм злоякісних пухлин гортані, глотки, порожнини носа, навколоносових пазух. Постобробка проведена на верифікованих КТ зображеннях у 809 пацієнтів, які проходили обстеження в науково-практичному центрі променевої діагностики і лікувалися в Інституті отоларингології. Показана можливість диференційної діагностики різних нозологічних форм доброякісних і злоякісних новоутворень ЛОР-органів шляхом кольорового картування їх КТ зображень: співвідношення шкали псевдоколірів з мінімальною і максимальною рентгеновською щільністю пікселів зони інтересу, виконується зафарбування пікселів по відношенню до рентгеновської щільності та по кольоровій текстурі зони інтересу площиною $1,0 \text{ cm}^2$ визначається та або інша нозологічна форма пухлини.

**THE METHOD FOR PATOHISTOLOGICAL
DIAGNOSTICS OF BENIGN AND
MALIGNANT TUMOUR OF UPPER AIR
PASSAGES**

*Rosenfeld L.G., Dikan A.M., Kolotilov M.M.
(Kiev)*

Summary

The colored mapping of 8 nosological forms of the benign and 27 nosological forms of malignant tumours of larynx, pharynx, nasal cavity, paranasal sinus has been done. The post-processing was done on the verified *KT* images at 809 patients, who were examined in scientific practical centre of radiodiagnosis and were treated at the Institute of Otolaryngology. It was shown the possibility of differentiated diagnostics of the different nosological forms of benign and malignant tumours of upper air passages by the coloured mapping their *KT*-images. It was done using the ratio of pseudocolour scale with the minimal and maximal X-ray density of pixels of region of interest, colouring of pixels according to X-ray density and coloured texture of the region of interest on the surface 1 cm^2 . The certain nosological form of the tumour is determined.