

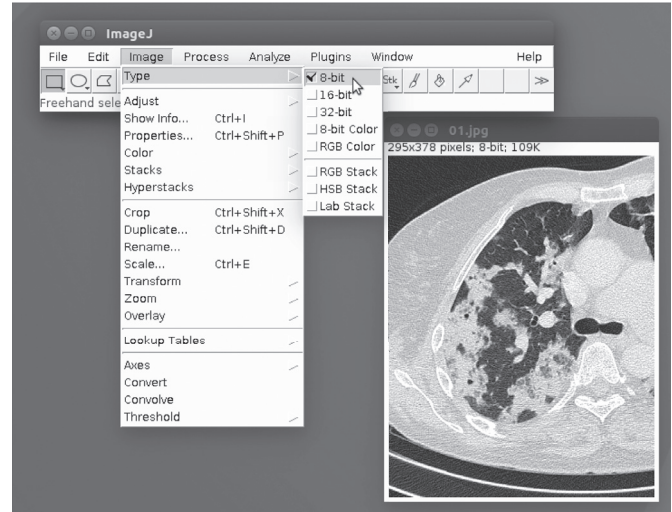
## ПРО МОЖЛИВІСТЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ОДНОГО РІДКІСНОГО ПРОТИПОКАЗАННЯ ДО ДІАГНОСТИЧНОЇ ВІДЕОТОРАКОСКОПІЇ

*КЗ «Херсонський обласний протитуберкульозний диспансер»*

За останні два десятиліття перед нашими очима стрімко промайнув закономірний цикл розвитку відеоторакоскопії — від першого захоплення і спалахів надії на неможливе — до рутини звичайного засобу повсякденної діагностики і лікування. Вітчизняними та закордонними вченими були вивчені та уточнені покази до застосування, окреслені межі та можливості методу, визначені оптимальні засади його застосування [1, 4, 8]. Але, на наше щастя, буденне хірургічне життя часом ставить питання, вирішення яких дає новий корисний інструмент, або нову, неочікувано ефективну методику. Одним таким спостереженням, що, сподіваємось, може зацікавити хірургічну спільноту, ми і вирішили поділитись у цьому повідомленні.

Спираючись на деякий власний досвід, у відділенні торакальної хірургії КЗ «Херсонський обласний протитуберкульозний диспансер» ми з 2003 року притримуємось певного набору правил забезпечення якості виконання відеоторакоскопії. Серед них — обов'язкова керована однолегенева вентиляція [3, 7], усвідомлене прагнення до мінімізації хірургічної травми та прискіпливий внутрішній аналіз всіх випадків розходження плану операції з реально виконаним втручанням [6]. Власне це і змусило прицільно розглянути однотипні випадки вимушеної конверсії діагностичної торакоскопії в торакотомію, що виникли в нашій роботі тричі за останні п'ять років. Формальними причинами конверсії у всіх трьох випадках були відсутність простору для повноцінної ревізії та високий ризик маніпуляцій в умовах обмеженої візуалізації. Відповідно спільним чинником в усіх випадках була значна дисемінація невизначеного генезу з великим за об'ємом ураження легеневої паренхіми. Причина невдачі торакоскопії тут очевидна — уражена легеня не могла в достатній мірі колабувати за рахунок надто великого об'єму щільних тканих в зонах ураження.

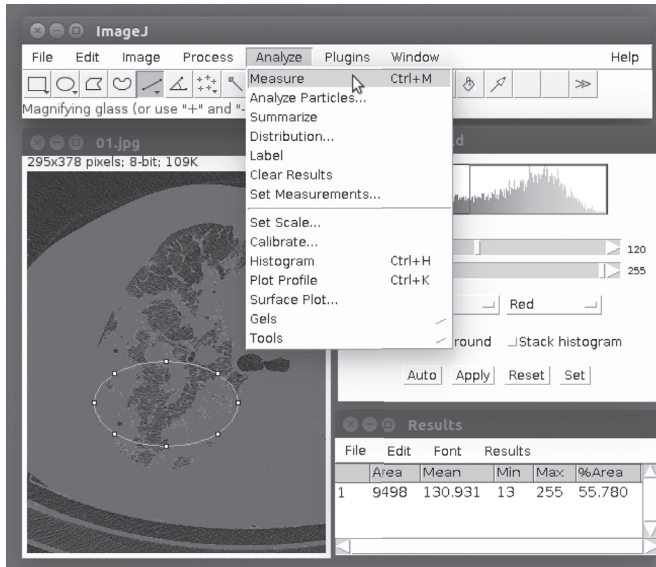
Бажання об'єктизувати твердження «надто великий об'єм» та надати кількісну оцінку критеріям прогнозу невдачі відеоторакоскопії в подібних ситуаціях привело



**Рис. 1. Завантаження зрізу СКТ та переведення зображення в градації сірого.**

нас до пошуку методів аналізу зображень. Кращою з цілого ряду таких програм виявилась ImageJ, вільно доступна за адресою <http://imagej.net>. Це програма з відкритим кодом, написана на мові Java співробітниками National Institutes of Health [9] і поширюється без ліцензійних обмежень на умовах Public Domain. Ідеолог і розробник проекту — Wayne Rasband. Програма ImageJ може працювати в різних операційних системах (Microsoft Windows, Mac OS, Linux, Sharp Zaurus PDA) або в якості онлайн додатку. Програма широко застосовується при вирішенні широкого кола завдань [2, 5] аналізу і обробки зображень в астрономії, географії та біології: від тривимірної візуалізації зоряних скупчень до створення автоматизованих систем діагностики в гематології. Відкрита архітектура плагінів ImageJ і вбудована в програму власна система програмування нових розробок зробила цю платформу вельми популярною.

Для аналізу зображення зріз спіральної комп'ютерної томограмми на рівні біфуркації трахеї в режимі леге-



**Рис. 2. Автоматична сегментація зображення та вимірювання площі, яку займають ущільнені ділянки легеневої паренхіми.**

невого вікна завантажується в програму ImageJ та переводиться в 8-бітне зображення з градаціями сірого від 0 до 255 (рисунок 1). Потім виконаємо команду "Image" > "Adjust" > "Threshold" або "Ctrl+Shift+T" ("Зображення" > "Налаштування" > "Поріг"). Цей інструмент дозволяє в автоматичному або інтерактивному режимі задати значення нижньої та верхньої меж величини значення відображення денситометричної щільності в межах, які ми задали на першому кроці (0...2555). При виборі порогів

сегментації області інтересу, ImageJ для зручності виділяє його червоним кольором. Як видно на рис. 2 в автоматичному режимі програма обрала значення 120. Якщо нас це не влаштовує, нижнім горизонтальним регулятором ми можемо коректувати значення порогу, візуально оцінюючи як змінюється зона вибору на зображенні, зафарбована червоним кольором.

Завдяки процесу ручної або автоматичної сегментації ми отримали ті елементи зображення, що відповідають зонам ущільнення. Тепер залишилось визначити, який відсоток вони займають відносно незміненої легеневої тканини. За це відповідає команда "Analyze" > "Measure" або "Ctrl+M" ("Аналіз" > "Вимірювання") (рисунок 2).

Як видно з рисунка 2 (значення "% Area" у вікні "Results") у наведеному випадку ущільнення легеневої паренхіми займають 55,78 % зони інтересу, що спричинить відсутність простору в плевральній порожнині при спробі виконання торакоскопії. Має суттєве значення, що цю важливу, вільну від суб'єктивності дослідника, кількісно оцінену інформацію ми отримали буквально кількома кліками мишки.

В якості висновку, можна зауважити, що описана ситуація зустрічається досить рідко і досвідченому торакальному хірургу буде достатньо самому переглянути комп'ютерну томографію, щоб інтуїтивно відчувати необхідність торакотомії. Недосвідченому у відеоторакокопії торакальному хірургу буде достатньо усвідомити, що об'єм ураження досить великий, щоб звернутись до досвідченого. Але сам спосіб об'єктивізації, наведений вище, на нашу думку заслуговує витраченого вами часу на знайомство з цим повідомленням.

## ЛІТЕРАТУРА

- Гетьман, В. Г. Клиническая торакокопия / В. Г. Гетьман. — К: Здоров'я, 1995. — 208 с.
- Конюхов, А. Л. Руководство к использованию программного комплекса ImageJ для обработки изображений [Текст] / А. Л. Конюхов. — Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. — 105 с.
- Опанасенко, М. С. Методи забезпечення адекватної вентиляції в торакальній хірургії [Текст] / Опанасенко М. С., Леванда Л. І., Сташенко Д. Д., Кононенко В. А., Обремська О. К. // Торакальна хірургія. Збірник наукових праць. — 2010. — Вип. 1. — Част. 2. — С. 71–74.
- Опанасенко, Н. С. Роль відеоторакокопії во фізйохірургічній практиці [Текст] / Опанасенко Н. С., Бабич М. І., Терешкович А. В., Коник Б. Н., Веремеенко Р. А. // Торакальна хірургія. Збірник наукових праць. — 2010. — Вип. 1. — Част. 1. — С. 69–70.
- Рогов, Ю. И. Метод оценки морфологических изменений в гиперпластическом эндометрии и аденокарциномах с использованием компьютерного анализатора изображений [Текст] / Ю. И. Рогов, М. А. Метельская // ГУ "Белорусская медицинская академия последипломного образования". — Минск. — 2013. — 8 с.
- Сташенко, А. Д. Опыт организации хирургической помощи больным туберкулезом легких в современных условиях [Текст] / А. Д. Сташенко, В. Н. Бурятинский, Ю. И. Ивон, М. И. Бабич, Р. А. Москаленко, В. Б. Ковтун // Главный врач. — 2003. — № 2 (22). — С. 66–67.
- Сташенко, Д. Д. Анестезиологическое обеспечение видеоторакокопических операций [Текст] / Д. Д. Сташенко, В. С. Ручкин, Ю. И. Онипко, П. И. Щетинин, А. Д. Сташенко, М. И. Бабич // Біль, знеболювання і інтенсивна терапія. — 2004. — № 2. — С. 505–507.
- Францзайдес, К. Лапароскопическая и торакокопическая хирургия [Текст] / пер. с англ. М., СПб.: "Издательство БИНОМ" - "Невский Диалект", 2000. — 320 с.
- Schneider, C. A. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis [Text] / Schneider C. A., Rasband W. S., Eliceiri K. W // Nature methods. — 2012. — 9(7). — P. 671–675.