

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ, ХИРУРГИИ, РОБОТОТЕХНИКЕ

ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ ПАПИЛЛЯРНОГО РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ МЕТОДОВ МИКРОСКОПИИ

Решетов И.В.¹, Тычинский В.П.², Славнова Е.Н.¹, Сухарев С.С.³, Быков В.А.¹, Клемешов И.В.², Иванов Ю.С.³, Голубцов А.К.¹

¹ ФГУ «МНИОИ им.П.А.Герцена Росмедтехнологий»,

² Московский институт радиоэлектроники и автоматики,

³ ФГОУ ИПК ФМБА России, «ЗАО НТ НДТ»

E-mail: dreshetov@yandex.ru

Зеленоград, Россия, Москва, Россия

Цель настоящего исследования: изучение возможностей новых методов микроскопии: метода когерентной фазовой микроскопии и атомно-силовой микроскопии в диагностике папиллярного рака щитовидной железы.

Материалом для исследования послужили соскобы с опухолей и окружающих тканей щитовидной железы, полученных от 19 больных папиллярным раком щитовидной железы. Для анализа морфологии и прижизненной динамики клеток использовали когерентный фазовый микроскоп (КФМ «Эйрискан»). Для анализа микрорельефа поверхностей клеток использовался исследовательский комплекс Интеграна основе Атомно-Силовой микроскопа (АСМ) производства «ЗАО НТ НДТ» г.Зеленоград, Россия

Использование нового метода КФМ позволило обнаружить различия между нормальными клетками и клетками рака в фазовых изображениях, а также в спектрах флуктуации фазовой толщины, отражающих функциональное состояние клетки.

Новые возможности метода КФМ проявились в:

- исследовании живых, неокрашенных клеток;
- получении более четких границ цитоплазмы, ядра, ядрышек, что позволило произвести точные морфометрические измерения размеров ядра, ядрышек в полуавтоматическом режиме;
- измерении ядрышко-ядерного соотношения суммы значений фазовой толщины; в клетках папиллярного рака щитовидной железы оно в 2 раза больше, чем в нормальных клетках;
- получении объемных изображений клеток, исследовании поверхностей клеток и ядер, при этом раковые клетки имели неправильную форму и бугристую поверхность;
- исследовании оптических свойств ядра и цитоплазмы, что позволило более детально изучить структуру цитоплазмы, хроматина, определить внутриядерные включения. В ядрах обнаруживаются включения цитоплазменной природы, что особенно важно в диагностике папиллярного щитовидной железы.

Измерение флуктуаций фазовой толщины (ФТ) позволило получить дополнительную информацию о функциональном состоянии живых клеток, свидетельствующую о различии метаболических процессов в нормальных и раковых клетках.

В «нормальных» клетках щитовидной железы и клетках папиллярного рака наблюдались периодические изменения функциональной активности в ядрышке, ядре и цитоплазме: при снижении метаболических процессов в ядре они увеличивались в цитоплазме, и наоборот. Эти изменения сопровождались явлениями секреции.

Использование АСМ позволило получить различия для нормальных клеток и клеток папиллярного рака щитовидной железы.

Новые возможности проявились в разнице микрорельефа поверхностей опухолевых клеток. При папиллярном раке на поверхности ядра клеток в отличие от нормальных клеток четко определяются от 1 до 4 ядрышек высотой от 50 до 150нм. В ядрах части клеток папиллярного рака определяются внутриядерные включения цитоплазмы, глубина которых позволяет дифференцировать их с дистрофическими изменениями.

Таким образом, преимущество методов КФМ и АСМ состоит в возможности объективизировать данные цитологического исследования, получить количественные значения морфологических параметров и на их основании делать статистически более достоверные выводы о патологическом процессе и прогнозе его течения.