

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГЕРЕНТНОЙ ФАЗОВОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАПИЛЛЯРНОГО РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

¹Н.Н.Волченко, ²В.П.Тычинский, ¹И.В.Решетов, ²А.В.Кретушев, ²И.В.Клемашов, ³Т.В. Вишенская,
¹Е.Н.Славнова, ¹ А.В.Борисова

¹Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А.Герцена,

²Московский институт радиоэлектроники и автоматики,

³МГУ им. М.В.Ломоносова, E-mail: mnioict@mail.ru

Разработка новых методов морфологической диагностики и определения факторов прогноза опухолевых заболеваний является весьма актуальной задачей. В существующих на сегодня методах имеется ряд недостатков, связанных с методикой приготовления препаратов, несовершенством аппаратуры, субъективизмом визуальной оценки морфологических признаков. Уникальность метода когерентной фазовой микроскопии заключается в том, что он не только позволяет изучать строение отдельных клеток и их органелл с высоким пространственным разрешением (50-100 нм), но и следить за изменением функционального состояния с временным разрешением 1-10 мс. Метод когерентной фазовой микроскопии не требует трудоемкой подготовки препаратов, окрашивания и фиксации, изучаются живые неокрашенные клетки.

Цель исследования: оценить возможность метода когерентной фазовой микроскопии для сравнительного изучения клеток папиллярного рака и нормальных клеток щитовидной железы.

Материалом для исследования послужили соскобы с опухолей и окружающей ткани щитовидной железы от 19 больных папиллярным раком щитовидной железы. Методом КФМ исследовано 95 клеток: 50 клеток папиллярного рака щитовидной железы, 45 – «нормальных» клеток. Для анализа морфологии и прижизненной динамики клеток использовали когерентный фазовый микроскоп (КФМ «Эйрискан»).

В результате проведенных исследований разработан уникальный программно-аппаратный комплекс (КФМ «Эйрискан», РС), позволяющий изучать изменение функционального состояния клетки в динамике. Для этого клетка исследуется в объективе с микросеткой, где каждая точка имеет свои координаты. В каждой из выделенных точек измеряют флуктуации фазовой толщины, изменяющиеся во времени в зависимости от метаболических процессов, протекающих в клетке. Измерения проводились на ядрышках, ядре и цитоплазме. В «нормальных» клетках и клетках 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. Определены спектры колебаний флуктуаций фазовой толщины для «нормальных» клеток и клеток папиллярного рака щитовидной железы. Различия получены как в значении частот колебания, так и в их интенсивности, поскольку «нормальные» клетки и часть клеток папиллярного рака гормонально активны.. При папиллярном раке интенсивность флуктуаций может в несколько раз превышать этот показатель для «нормальных» клеток. Это объясняется тем, что метаболические процессы в клетках папиллярного рака проходят более интенсивно, чем в «нормальных» клетках. Проведение дальнейших исследований возможно покажет, что по интенсивности процессов метаболизма в клетках, сопровождающихся явлениями секреции можно будет судить о прогнозе течения папиллярного рака щитовидной железы. Разработаны уникальные компьютерные программы, позволяющие проводить морфометрические исследования клеточных элементов, получать не только двухмерные, но и объемные параметры клеток, которые в дальнейшем могут быть использованы для объективизации цитологических исследований.