

и показали, что разные функциональные классы генов имеют разную эволюционную новизну. Некоторые из них обогащены эволюционно новыми генами. Мы показали, что филогенетическое распределение кривых онкогенов, генов — супрессоров опухолевого роста и дифференцировочных генов происходит параллельно, что подтверждает участие опухолей в происхождении новых клеточных типов. Используя модель трансгенных индуцируемых опухолей у полосатого данио, мы обнаружили, что некоторые гены человека, определяющие прогрессивные признаки, возникают у рыб и впервые экспрессируются в опухолях рыб. Наши данные и данные, обнаруженные в литературе, свидетельствуют о том, что гены, произошедшие: путем генной дупликации; из эндогенных ретровирусов; посредством перестановки экзонов или возникшие *de novo* экспрессируются в опухолях, причем некоторые из них — с очень высокой специфичностью.

**Заключение.** Экспрессия эволюционно новых генов в опухолях может быть новым биологическим феноменом, имеющим важную эволюционную роль. Эволюционно новые гены, специфически экспрессирующиеся в опухолях, могут являться мишенями для терапии и профилактики опухолей.

*О.И. Койфман<sup>1</sup>, Г.В. Пономарёв<sup>2</sup>, Т.В. Сергеева<sup>3</sup>,  
А.В. Иванов<sup>4,5</sup>, Е.Б. Цитрин<sup>6</sup>*

#### НОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ «ИНТРАХЛОРИН»

<sup>1</sup>ИГХТУ, Иваново, Россия;

<sup>2</sup>ИБМХ РАН, Москва, Россия;

<sup>3</sup>ООО «НХТ», Москва, Россия;

<sup>4</sup>ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России,  
Москва, Россия;

<sup>5</sup>ФГБУ «ГНИЦ лазерной медицины ФМБА России», Москва,  
Россия;

<sup>6</sup>ИБР РАН, Москва, Россия

**Введение.** Фотодинамическая терапия является высокоэффективным способом лечения онкологических заболеваний, но не может выйти на лидирующие позиции из-за отсутствия фотосенсибилизатора с характеристиками, удовлетворяющими идеальным критериям. Оптимальные характеристики обнаружены у природных бактериохлоринов, попадающих в окно биологической прозрачности инфракрасного диапазона.

**Материалы и методы.** В Ивановском ГХТУ удалось синтезировать композиционный препарат, в котором основным действующим веществом является бактериохлорин (масс. % 88), возбуждаемый длиной волны 762 нм, с добавлением хлорина для одномоментной флуоресцентной диагностики (масс. % 12). Химическое соединение защищено патентом, и композиция получила название «Интрахлорин». Особенность данной композиции — возможность ее эффективного использования как для лечения, так и для одномоментной флуоресцентной диагностики различных морфологических вариантов злокачественных новообразований. Высокоизбирательное попадание бактериохлорина в злокачественные клетки и «включение» апоптоза через ряд ферментативных реакций относит «Интрахлорин» к группе препаратов молекулярно-таргетной терапии.

**Результаты.** Прекрасная водорастворимость позволяет быстро и равномерно насыщать композицией любой объем опухоли, что обуславливает возможность ее интратуморального или комбинированного (с внутривенным введением) применения. Это повышает концентрацию композиции в опухолевой ткани и снижает общую нагрузку на организм. Изучена внутриклеточная фармакодинамика. При конфокальной микроскопии проводилась флуоресцентная визуализация митохондрий, лизосом и композиции в живых клетках. Показана колокализация бактериохлорина с лизосомами, но не с митохондриями (для выявления лизосом клетки перед экспериментом загружали LysoTracker Green DND-26 или LysoTracker Red DND-99). Для выявления митохондрий использовался MitoTracker Red CMXRos. Композиция в течение 20 мин активно заполняет органеллы клеток, что определяет время экспозиции при интратуморальном введении. Пропускание биотканями световой энергии в диапазоне 762 нм позволяет на протяжении 10–15 мин эффективно возбуждать бактериохлорин непосредственно в опухолевом объеме.

**Заключение.** Полученная композиция обладает всеми критериями «идеального» фотосенсибилизатора, что определяется ее высокой туморотропностью, гидрофильностью, низкой темновой и световой токсичностью, химической устойчивостью и высоким квантовым выходом синглетного кислорода ( $\sim 0,45 \pm 5$ ). Предпосылками для промышленного производства «Интрахлорина» являются низкая себестоимость и легкая воспроизводимость синтеза.

*Л.А. Кокоев*

#### ИЗУЧЕНИЕ ХИМИОПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛИСАХАРИДОВ АИРА БОЛОТНОГО НА МОДЕЛИ КАНЦЕРОГЕНЕЗА ПЕЧЕНИ И ПИЩЕВОДА

*ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России, Владикавказ, Россия*

**Введение.** Злокачественные новообразования — одна из основных причин смертности населения. Возможности лечения онкологических пациентов ограничены. Большие надежды связывают с совершенствованием методов профилактики рака. Перспективным направлением является химиопрофилактика — использование биологически активных соединений на разных этапах канцерогенеза. Актуально использовать соединения природного происхождения в силу их низкой токсичности и высокой эффективности, что важно при длительном применении. Таким соединением признаны полисахариды айра болотного. В связи с чем целесообразно изучение химиопрофилактической активности полисахаридов айра болотного и их возможных механизмов.

**Цель исследования** — изучить влияние полисахаридов айра болотного на возникновение опухолей печени и пищевода, индуцированных у крыс N-нитрозодиэтиламино (N-НДЭА).

**Материалы и методы.** Эксперимент проведен на 30 крысах линии Вистар. Животные разделены на 2 группы: 1-я — животные, получавшие N-НДЭА с питьевой водой (100 мг/л — 4 мес) и 2-я — получавшие N-НДЭА с питьевой водой (100 мг/л — 4 мес) и с кормом полисахариды