

Э. Е. УМАНСКИЙ, Б. М. ВАРШАВСКИЙ и В. П. КУДОКОЦЕВ

## О СЕНСИБИЛИЗАЦИИ ТКАНЕЙ К РЕНТГЕНОВСКИМ ЛУЧАМ

(Представлено академиком А. И. Опариным 2 II 1949)

Известны неоднократные попытки введения в органы животных солей тяжелых металлов (5), иода (2, 6), красок: флуоресцеина (3, 4), эозина, бриллиантовой зелени (1) с целью повысить их чувствительность к рентгеновским лучам, что имеет серьезное терапевтическое значение.

Показано было сенсibiliзирующее к рентгеновским лучам действие ряда веществ на простейших и бактериях.

Ряд работ посвящен изучению сенсibiliзирующих свойств красок, эозина и флуоресцеина при введении их в злокачественные опухоли. Введением этих красок удавалось повысить чувствительность опухолей к рентгеновским лучам, однако не было разработано какого-либо метода, который позволял бы сравнивать степень возрастания чувствительности тканей после введения сенсibiliзирующего агента.

Сенсибилизация устанавливалась чаще всего по эритемному показателю, а на опухолях у животных и человека также по внешним признакам — снижению интенсивности роста опухоли, уменьшению болей и улучшению субъективных симптомов у человека.

Если учесть, что опухоли у различных индивидуумов могут обладать различной скоростью роста, а также быть различных размеров, то получить на таком материале какие-либо суждения о перспективности того или иного сенсibiliзирующего агента весьма трудно.

Необходимо исследовать сенсibiliзирующие свойства различных агентов по отношению к рентгеновским лучам на каком-либо биологическом процессе, который обладал бы известного рода стандартностью, что позволило бы установить степень возможной сенсibiliзации к рентгеновским лучам.

Таким весьма удобным процессом является процесс регенерации конечности у хвостатых амфибий. Известно, что рентгеновские лучи тормозят и могут нацело подавить регенерационную способность у хвостатых амфибий при применении соответствующих доз облучения.

Сочетание введения сенсibiliзирующего агента в конечность с облучением различными дозами и последующей ампутацией даст возможность установить минимальную дозу, подавляющую регенерацию, а сравнение этой минимальной дозы с минимальной дозой, подавляющей регенерацию без предварительного введения сенсibiliзирующего агента, даст возможность установить степень сенсibiliзации к рентгеновским лучам и, следовательно, определить перспективность того или иного агента для этих целей.

Данная работа представляет попытку исследовать сенсibiliзирующие свойства некоторых веществ, используя для этих целей процесс регенерации конечности тритона.

Подопытными животными служили взрослые тритоны *Triturus cristatus*. Испытывались сенсibilизирующие свойства флуоресцеина (на 50 животных), нейтральной красной (на 48 животных) и конго красной (на 16 животных).

Тритонам в течение 4 дней ежедневно инъецировался 1% щелочной раствор флуоресцеина. Через 3 часа после последней инъекции у животных облучалась задняя правая конечность дозами 3000, 2000 и 1000 г при 100 кв, 3 ма без фильтра. Расстояние от антикатада 24 см.

В опытах с нейтральной красной и конго красной вместо инъекции животные помещались в водный 0,1% раствор на 5 суток. Условия облучения те же.

Через 7 дней после облучения производилась ампутация обеих задних конечностей в дистальном отделе бедра. Ампутированная левая конечность служила контролем. Была поставлена также контрольная серия облучения для установления минимальной дозы, необходимой для подавления регенерации конечности у нормальных несенсibilизированных животных.

Через 60 дней после ампутации производилось микроскопическое исследование состояния регенерации облученных сенсibilизированных конечностей. За это время контрольные левые конечности успевают полностью регенерировать.

Полученные данные сведены в табл. 1.

Таблица 1

Действие рентгеновских лучей на регенерацию конечности у тритона, сенсibilизированную введением флуоресцеина, нейтральной красной и конго красной (число случаев регенерации в %)

	Д о з а в г		
	3000	2000	1000
Контроль . . . . .	11	100	100
Флуоресцеин . . . . .	0	0	25*
Нейтральная красная . . . . .	0	12	100
Конго красная . . . . .	0	100	100

\* В 75% случаев регенерация сильно подавлена.

Из табл. 1 следует, что доза в 3000 г является минимальной дозой, подавляющей регенерацию несенсibilизированных конечностей не во всех случаях. В 11% случаев регенерация, хотя и замедленная, все же происходила, и в результате развивалась сформированная конечность. Доза в 2000 г не подавляет регенерации; регенерация конечности происходит, но медленнее, нежели регенерация контрольной необлученной конечности.

Из табл. 1 следует, что наилучшим сенсibilизирующим свойством из испытанных веществ обладает флуоресцеин. Уже доза в 1000 г, которая совершенно не подавляет регенерации несенсibilизированной конечности тритона, оказывает сильно тормозящее действие в сочетании с флуоресцеином, хотя и не подавляет полностью регенерации.

В некоторых случаях через 2 мес. после ампутации регенерат был представлен незначительного размера хрящом в виде стержня. Для получения подобного эффекта без применения сенсibilизирующих агентов необходима доза, близкая к 3000 г.

Доза в 2000 г полностью подавляет процесс регенерации конечности с применением флуоресцеина, в то время как без сенсibilизирующего агента эта доза регенерации не подавляет.

Доза в 1000 г в сочетании с нейтральной красной не оказывает подавляющего действия на регенерацию. Действие нейтральной красной сказывается при применении дозы в 2000 г.

Конго красная не обладает сенсibilизирующими свойствами.

Таким образом, для исследования сенсibilизирующих свойств различных веществ регенерация конечности тритона является весьма удобным процессом, дающим возможность производить сравнительный анализ степени сенсibilизации тканей к рентгеновским лучам. Механизм сенсibilизации остается невыясненным.

Украинский рентгено-радиологический  
и онкологический институт  
Харьков

Поступило  
7 VII 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. Д. Дубовый и С. А. Никитин, Вестн. рентгенологии и радиологии, 12, 5 (1933). <sup>2</sup> K. Kovacs, Strahlentherapie, 26, H. 2, 313 (1927). <sup>3</sup> S. M. Coreman, Brit. Med. J., 1 (1931). <sup>4</sup> E. Murray and M. D. Goodrich, The Am. J. of Roentgenology and Radium Therapy, 34, 3 (1935). <sup>5</sup> S. A. Nikitin, Strahlentherapie, 36, 4 (1930). <sup>6</sup> D. L. Rubinstein, Strahlentherapie, 34, 2 (1929).