

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Н. Н. БЕЛАВИНА

АВТОГРАФИЯ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ НА ФОТОПЛЕНКЕ

(Представлено академиком А. Д. Сперанским 4 VIII 1954)

С декабря 1947 г. нами проводились исследования локализации «меченых атомов» методом радиографии. В ходе исследований было обнаружено, что и без предварительного введения в организм животного радиоактивных препаратов органы и отдельно взятые ткани животных дают отчетливое изображение на фотографической пленке. В доступной нам литературе мы нашли лишь единственное указание Бойд и Боард ⁽¹⁾, которые в контрольных опытах по радиографии установили в 1948 г. факт потемнения фотопленки от действия тканей. Этот феномен они считают артефактом при исследовании методом радиографии и никаких выводов из него не сделали *. Полученные нами на фотопленке изображения мы будем называть автограммами, а метод их получения — автографией.

Автограммы получались путем проявления и фиксирования обычным образом фотопленки, находившейся в непосредственном контакте с исследуемыми органами без доступа света. Время контакта органа с эмульсионным слоем, необходимое для получения четкого изображения, варьировало в разных опытах. Оно увеличивалось при понижении температуры окружающей среды и при уменьшении светочувствительности пленки. Чаще всего при комнатной температуре и в случае применения пленок со светочувствительностью в 65 ед. ГОСТ экспозиция составляла около двух суток. Перед проявлением пленка тщательно промывалась для удаления крови, тканевой жидкости и, в некоторых случаях, прилипших кусочков тканей. Автограммы четко передают структуру поверхности органов животного, что не удается получить на радиограммах и обычных фотоснимках.

На рис. 1 дано сопоставление двух изображений одного и того же участка печени кролика, полученных методом автографии и обычной радиографии. Как можно видеть, автограмма выявляет намного больше деталей структуры, чем фотоснимок.

На рис. 2 показано изображение почки кролика, разрезанной продольно. На автограмме отчетливо видны корковый и мозговой слой, мочевые каналы и лоханка.

В случае контакта исследуемого объекта с многослойной фотопленкой изображение получается цветным. Опыты показали, что автограмму дает не только свежая ткань, но и ткань сохранявшаяся вне организма в течение суток и более до начала автографии. В этих случаях ткань выдерживалась в холодильнике при $+5^{\circ} \div +6^{\circ}$.

* После того, как настоящая статья была написана, мы познакомились с работой ⁽²⁾, где авторы также рассматривают действие ткани на фотопленку как артефакт и изучают возможности устранения этого действия.

В процессе автографии выдержанных таким образом тканей можно было заметить некоторую закономерность. Ткани, выдержанные в холодильнике от одной до трех недель, давали заметное усиление плотности негатива. Начиная же с 20—25 дня, действие на фотопленку становилось сильнее вокруг изображения, чем в месте контакта объекта и фотопленки. В эти же сроки резко менялась также окраска негатива цветной пленки. Можно думать, что подобные изменения сопутствуют процессу умирания тканей.



Рис. 2. Автограмма с продольного разреза почки кролика, $\times 2$

Для выяснения природы явления автографии нами был проведен ряд специальных опытов.

1. При помощи счетчика Гейгера объекты до автографии были испытаны на радиоактивность. При этом ни в одном случае не наблюдалось превышения счета импульсов над фоном. Тем более трудно предположить, чтобы фотопленка, являющаяся менее чувствительным индикатором радиации, чем счетчик

Гейгера, могла обнаружить слабую по интенсивности естественную радиацию живого организма.

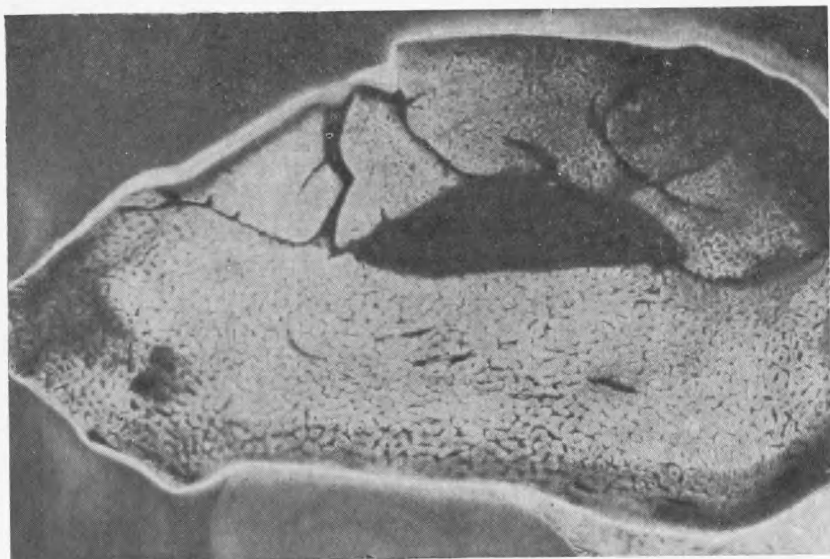
2. Посредством прокладки из тонкой кварцевой пластинки, помещенной между тканью и фотопленкой, образцы исследовались на ультрафиолетовое излучение. Оказалось, что в этом случае изображение не получается.

3. Исследовались прокладки из других материалов (картон, стекло, отмытая от эмульсии целлулоидная основа фотопленки, слюда и целлофан). Наличие указанных прокладок, отделяющих ткань от фотоэмульсии, препятствует получению изображений. Исключением является только целлофан, при применении которого удается получить автограмму, однако менее четко и правильно отражающую структуру органа, чем автограммы, полученные при непосредственном контакте.

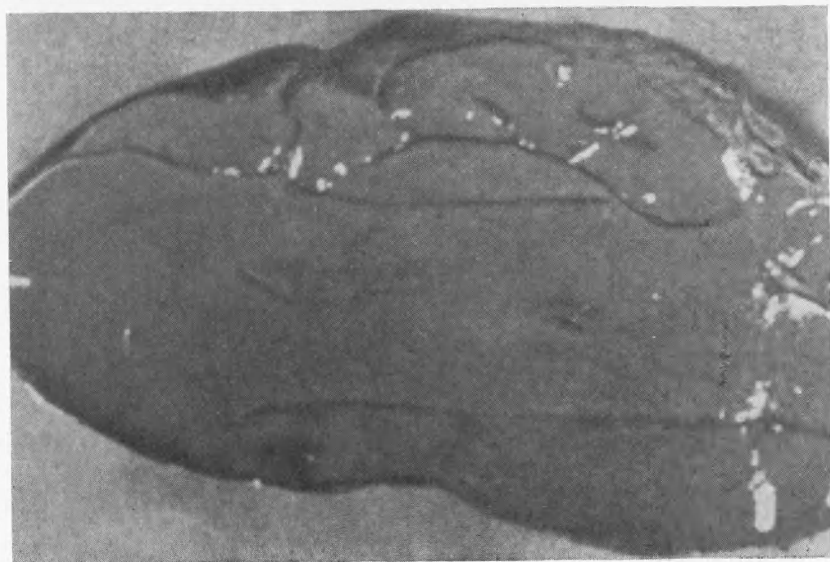
4. Было исследовано действие на фотоэмульсию крови, желчи, мочи и жидкости, выделяющейся из органов при их хранении. При этом выяснилось, что только жидкость из органов и форменные элементы крови вызывают почернение фотоэмульсии. Плазма, сыворотка, желчь и моча не оказали действия на фотоэмульсию.

5. Были проведены опыты промывания кровеносной системы кроликов физиологическим раствором. Органы этих кроликов после промывания давали автограммы, подобные автограммам контрольных (непромывных) органов. Повидимому, кровь не играет существенной роли в процессе автографии.

Механизм описанного нами метода автографии является предметом дальнейшего исследования. Однако можно со значительной степенью вероятности думать, что в описанных случаях происходит образование скрытого изображения в результате восстановительно-окислительного воздействия на эмульсионный слой тканевой жидкости,— изображение показывает таким образом зоны различной интенсивности указанного



a



b

Рис. 1. Автограмма (а) и фотоснимок (б) одного и того же участка печени кролика, $\times 2$

процесса. Наиболее убедительным доказательством того, что в описанных опытах скрытое изображение образуется химическим путем, является влияние температуры.

Автор приносит благодарность работникам кафедры научной фотографии и кинематографии МГУ им. М. В. Ломоносова за проявленный интерес, консультацию и проверку описанного метода автографии.

Институт экспериментальной биологии
Академии медицинских наук СССР

Поступило
6 V 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ G. A. Boyd, F. Board, Science, **110**, No. 4886, 588 (1949). ² N. B. Everett, B. S. Simmons, Anat. Record, **117**, № 1 (1953).