

Н. Г. ХЛОНИН

**О КУЛЬТИВИРОВАНИИ IN VITRO ЧАСТИЦ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ  
НЕРВОВ**

*(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 4 III 1939)*

Изучение тканевых элементов периферических нервов и в первую очередь шванновских клеток методом тканевых культур является необходимым звеном в цикле руководимых мной работ, посвященных вспомогательным компонентам нервной системы (8, 1, 4). Краткое изложение общего направления этих исследований и некоторых сделанных мной на их основе выводов общего характера было недавно опубликовано в «Докладах Академии Наук СССР» (8).

Вспомогательные компоненты периферической нервной системы до настоящего времени почти не изучались методом тканевых культур. Кроме опубликованной уже свыше 20 лет тому назад работы Ингебригтсена (2), посвященной эксплантации частиц периферических нервов в состоянии уоллеровского перерождения, в литературе имеются лишь очень скудные данные о росте эмбриональных леммобластов (7, 3) и наблюдения над дегенеративными процессами в изолированных частицах периферических нервов (5, 6).

Задачей настоящей работы является изучение общего характера роста шванновских клеток и их выделение в чистых культурах. Материалом служили частицы блуждающего нерва новорожденных и молодых кроликов возраста от 1 до 20 дней, а также зародышей кролика незадолго до рождения и свиных эмбрионов. Кроме того в некоторых опытах кроликам 1—3-месячного возраста за 7—10 дней перед эксплантацией производилась двойная перевязка одного из блуждающих нервов. Для посева служили перерождающиеся частицы нерва между лигатурами. В большей части случаев частицы блуждающего нерва перед эксплантацией по возможности освобождались от соединительно-тканых оболочек.

Тканевые элементы блуждающего нерва отличаются в эксплантатах энергичным ростом и пролиферацией и могут с успехом культивироваться длительное время вне организма. На ранних стадиях культивирования наблюдается помимо более или менее резко выраженного роста соединительно-тканых элементов активная пролиферация и прорастание шванновских клеток. Проллиферирующие шванновские клетки во многих случаях заглушают рост соединительной ткани и после пересева могут быть выделены в чистых культурах. Шванновские клетки отличаются резко выраженными фибринолитическими свойствами и могут быть отличены по совокупности своих превращений на различных прослеженных стадиях культивирования (свыше двух месяцев) от всех изученных до настоящего

времени тканевых элементов, включая и мезенхимные производные. Наиболее характерными для шванновских клеток гистологическими структурами зоны роста, наблюдавшимися на всех стадиях, являются то более плоскостные, то массивные, довольно комплексные соединения клеток удлинённой формы, которые на периферии зоны роста переходят в рыхло расположенные тяжи или цепочки вытянутых, часто нитевидных клеток с четковидным утолщением в области ядра. Тяжи тесно связанных друг с другом шванновских клеток могут расти пучками, а также распадаться на изолированные элементы различной, часто также нитевидной формы. Некоторые нитевидные клетки могут образовать длинные тонкие боковые цитоплазматические отростки, нередко вступающие в связи с соседними клеточными тяжами и образующие своеобразные сетевидные структуры. В относительно более редких случаях тяжи шванновских клеток состоят из более толстых элементов. Шванновские клетки отличаются своей способностью к особенно тесной непрерывной взаимной связи своими концами. Их взаимная связь боковыми сторонами бывает выражена в гораздо более слабой степени и легко нарушается. В цитоплазме густых комплексов шванновских клеток на препаратах, окрашенных железным гематоксилином Гейденгайна, могут быть обнаружены тонкие волокнистые структуры. Кроме того соединения шванновских клеток обладают способностью к образованию аргирофильных волокон особого межклеточного вещества.

При своих изменениях в условиях тканевых культур шванновские клетки могут также встречаться на разных стадиях культивирования и в менее характерных формах существования, образуя то рыхлые «мезенхимообразные», то комплексные «эпителиообразные» клеточные соединения. Изолированные шванновские клетки могут при этом приобретать свойственную, при известных условиях существования вне организма, тканевым элементам самого разнообразного происхождения «фибробластоподобную» форму. На более ранних стадиях культивирования часть шванновских клеток превращается в амёбоидные или шарообразные «макрофагообразные» элементы. Со временем количество таких «макрофагообразных» клеток, как правило, уменьшается; на более поздних стадиях они совершенно отсутствуют. Тканевая природа и специфичность мало характерных форм существования шванновских клеток, как и в случае ряда других тканевых элементов, может быть правильно понята при систематическом прослеживании способа их образования и дальнейших превращений.

Соединения взаимосвязанных шванновских клеток обнаруживают несомненное сходство с растущей вне организма нейроглией зрительных путей, которая была мною изучена несколько раньше<sup>(8)</sup>. От этой последней шванновские клетки отличаются в условиях эксплантата разрыхлением периферических участков образованной ими зоны роста на своеобразные узкоклеточные, часто нитевидные тяжи, а также изолированные клетки. Эта разрыхленная периферическая область зоны роста может достигать, по сравнению с густоклеточными центральными участками ее, очень значительных плоскостных размеров. В этом сказывается лишь слабо выраженная у шванновских клеток способность к образованию комплексных структур. Особенности превращений вне организма нейроглии центральной нервной системы, которые, хотя и в своеобразном и измененном виде, указывают на ее родство с эпидермальными тканями, у шванновских клеток практически отсутствуют.

По совокупности своих превращений вне организма шванновские клетки представляют собой гистологически строго детерминированные элементы периферической нейроглии, неспособные к прогрессивному превращению в тканевые элементы другого происхождения. Формы роста вне организма центральной и периферической нейроглии правильнее всего

трактовать как различные модификации общего нейроглиального типа роста. Центральная и периферическая нейроглия представляют собой генетически единый тканевой тип, разные части которого в процессе филогенеза в неодинаковой степени утратили свои первоначальные барьерные или разграничительные свойства и приобрели особенности своеобразной ткани внутренней среды организма.

Обнаруживаемые методом эксплантации гистотипические свойства шванновских клеток позволяют правильно понять структуры, характерные для так называемых нейрином, природа которых до настоящего времени остается спорной. Гистобластические потенции и гистологическая детерминация шванновских клеток говорят за возникновение нейрином из элементов периферической нейроглии и против их трактовки как перинейральных фибробластом.

Кафедра гистологии и эмбриологии  
Военно-медицинской академии РККА  
им. С. М. Кирова.

Поступило  
4 III 1939.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Винников, Арх. анат., гист. и эмбр., 15 (1936); ДАН, XVIII, № 2 и XX, № 2—3 (1938). <sup>2</sup> Ingebrigtsen, Journ. exp. Med., 23 (1916). <sup>3</sup> Levi e Delorenzi, Arch. ital. di anat. e di embriol., 33 (1934). <sup>4</sup> Михайлов, ДАН, XVIII, № 2 (1938). <sup>5</sup> Nageotte, C. R. Soc. Biol. (1910). <sup>6</sup> Ramon y Cajal, Trab. del Lab. de invest. biol., 8 (1910). <sup>7</sup> Esaki, C. R. Ass. Anat., 24 reunion 1929). <sup>8</sup> Хлопин, ДАН, XVIII, № 2 (1938).