



# КУЛЬТУ́РА КЛЕ́ТОК И ТКА́НЕЙ

Авторы: О. П. Кисурина-Евгеньева

КУЛЬТУ́РА КЛЕ́ТОК И ТКА́НЕЙ, клетки, кусочки тканей или зачатков органов, выращенные вне организма (*in vitro*). В основе выращивания клеток и тканей лежит строгое соблюдение стерильности и использование спец. питат. сред, обеспечивающих поддержание жизнедеятельности культивируемых клеток и максимально сходных со средой, с которой клетки взаимодействуют в организме. Метод получения К. к. и т. является одним из важнейших в эксперим. биологии. К. к. и т. могут быть заморожены и сохраняться длительное время при темп-ре жидкого азота ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Основополагающий эксперимент по культивированию клеток животных провёл амер. учёный Р. Гаррисон в 1907, поместив кусочек зачатка нервной системы зародыша лягушки в сгусток лимфы. Клетки зачатка оставались живыми неск. недель, из них вырастали нервные волокна. Со временем метод был усовершенствован А. Каррелем (Франция), М. Берроузом (США), А. А. Максимовым (Россия) и др. учёными, использовавшими в качестве питат. среды плазму крови и вытяжку из тканей зародыша. В дальнейшем успехи в получении К. к. и т. были связаны с разработкой сред определённого химич. состава для культивирования разл. типов клеток. Обычно они содержат соли, аминокислоты, витамины, глюкозу, факторы роста, антибиотики, предупреждающие заражение культуры бактериями и микроскопич. грибами. Начало созданию метода К. к. и т. у растений (на кусочке флоэмы моркови) положено Ф. Стюардом (США) в 1958.

Для культивирования клеток животных и человека могут быть использованы клетки разного происхождения: эпителиальные (печень, лёгкие, молочная железа, кожа, мочевого пузыря, почка), соединительнотканые (фибробласты), скелетные (кость и хрящи), мышечные (скелетные, сердечная и гладкие мышцы), нервной системы (глиальные клетки и нейроны), железистые клетки, секретирующие гормоны (надпочечники, гипофиз, клетки островков Лангерганса), меланоциты и разл. типы опухолевых клеток. Выделяют 2 направления их культивирования: культура клеток и органная культура (культура органов и тканей). Для получения культуры клеток – генетически однородной быстро пролиферирующей популяции – кусочки ткани (обычно ок.  $1\text{ мм}^3$ ) извлекают из организма, обрабатывают соответствующими ферментами (для разрушения межклеточных контактов) и образующуюся суспензию помещают в питат. среду. Культуры, полученные из эмбриональных тканей, характеризуются лучшей выживаемостью и более активным ростом (из-за низкого уровня [дифференцировки](#) и наличия стволовых клеток-предшественников в эмбрионах) по сравнению с соответствующими тканями, взятыми из взрослого организма. Нормальные ткани дают начало культурам с ограниченным временем жизни (т. н. предел Хейфлика), тогда как культуры, полученные из опухолей, способны пролиферировать неограниченно долгое время. Однако даже в культуре нормальных клеток некоторые клетки спонтанно иммортализируются, т. е. становятся бессмертными. Они выживают и дают начало клеточным линиям с неограниченным сроком жизни. Исходно клеточная линия может быть получена из популяции клеток или из отд. клетки. В последнем случае линию называют клоновой, или [клоном](#). При длительном культивировании под воздействием разл. факторов свойства нормальных клеток изменяются, происходит трансформация, осн. признаками которой являются нарушения морфологии клеток, изменение числа хромосом (анеуплоидия). При

высокой степени трансформации введение таких клеток животному может вызывать образование опухоли. В органной культуре сохраняются структурная организация ткани, межклеточные взаимодействия, поддерживается гистологич. и биохимич. дифференцировка. Ткани, зависимые от гормонов, сохраняют чувствительность к ним и характерные ответы, железистые клетки продолжают секретировать специфич. гормоны и т. д. Такие культуры выращивают в культуральном сосуде на плотиках (бумажных, миллипоровых) или на металлич. сетке, плавающих на поверхности питат. среды.

У растений культивирование клеток основано в общем на тех же принципах, что и у животных. Различия же в способах культивирования определяются структурными и биологич. особенностями клеток растений.

Большинство клеток растит. тканей обладают тотипотентностью: из одной такой клетки при определённых условиях может развиваться полноценное растение. Для получения культуры растит. клеток используется кусочек любой ткани (напр., каллуса) или органа (корня, стебля, листа), в котором присутствуют живые клетки. Его помещают на питат. среду, содержащую минер. соли, витамины, углеводы и фитогормоны (чаще всего цитокины и ауксины). Растит. культуры поддерживают при темп-рах от 22 до 27 °C, в темноте или при освещении.

К. к. и т. находят широкое применение в разных областях биологии и медицины. Культивирование соматич. клеток (все клетки органов и тканей за исключением половых) вне организма определило возможность развития новых способов изучения генетики высших организмов с использованием, наряду с методами классич. генетики, методов молекулярной биологии. Наибольшее развитие получила молекулярная генетика соматич. клеток млекопитающих, что связано с появившейся возможностью постановки прямых экспериментов с клетками человека. К. к. и т. используют при решении таких общебиологич. проблем, как выяснение механизмов экспрессии генов, раннего эмбрионального развития, дифференцировки и пролиферации, взаимодействия ядра и цитоплазмы, клеток со средой, адаптации к разл. химич. и физич. воздействиям, старения, злокачественной трансформации и др., её применяют для диагностики и лечения наследств. заболеваний. В качестве тест-объектов клеточные культуры являются альтернативой использованию животных при испытании новых фармакологич. средств. Они необходимы при получении трансгенных растений, клонального размножения. Важную роль клеточные культуры играют в биотехнологии при создании гибридов, произ-ве вакцин и биологически активных веществ. См. также [Клеточная инженерия](#).

## Литература

Лит.: Методы культивирования клеток. Л., 1988; Культура животных клеток. Методы / Под ред. Р. Фрешни. М., 1989; Биология культивируемых клеток и биотехнология растений. М., 1991; Freshney R. I. Culture of animal cells: a manual of basic technique. 5th ed. Hoboken, 2005.