**Методические и этические аспекты клонирования**

Алямовская Н., Александрова Л

Железногорский горно-металлургический колледж.

Термин «клон» происходит от греческого слова «klon», что означает – веточка, побег, черенок, и имеет отношение прежде всего к вегетативному размножению. Клонирование растений черенками, почками или клубнями в сельском хозяйстве, в частности, в садоводстве, известно уже около 4-х тыс. лет. Начиная с 70-х годов ХХ в. для клонирования растений стали широко использовать небольшие группы и даже отдельные соматические (неполовые) клетки.

Дело в том, что у растений (в отличие от животных) по мере их роста в ходе клеточной специализации – дифференцировки – клетки не теряют такт называемых тотипотентных свойств, т. е. способности реализовывать всю генетическую информацию, заложенную в ядре. Поэтому практически любая растительная клетка, сохранившая в процессе дифференцировки свое ядро, может дать начало новому организму. Эта особенность растительных клеток лежит в основе многих методов генетики и селекции.

При вегетативном размножении и при клонировании гены не распределяются по потомкам, как в случае полового размножения, а сохраняются в полном составе в течение многих поколений. Все организмы, входящие в состав определенного клона, имеют одинаковый набор генов и фенотипически не различаются между собой.

Клетки животных, дифференцируясь, лишаются тотипотентности, и в этом – одно из существенных их отличий от клеток растений; и именно здесь – главное препятствие для клонирования взрослых позвоночных животных.

Работы по клонированию позвоночных были начаты на амфибиях в начале 50-х годов и интенсивно продолжаются вот уже полвека. Что касается амфибий, то, несмотря на значительные достижения, проблема клонирования взрослых особей остается до сих пор не решенной. Установлено, что в ходе клеточной дифференцировки у позвоночных происходит или потеря определенных генных локусов или их необратимая инактивация. Судя по всему, утрачивается та часть генома, которая контролирует на ранние, а более поздние этапы онтогенеза, в частности, метаморфоз амфибий. Механизм этого явления пока не поддается научному объяснению. Но очевидно, что для клонирования взрослых позвоночных необходимо использовать малодифференцированные делящиеся клетки. Это методически важное положение было учтено в более поздних работах.

В 1979 г. американский биолог МакКиннел, внесший большой вклад в работу с амфибиями, утверждал, что полученные результаты не позволяют серьезно говорить о возможности клонирования человека – тогда это было недоступно для экспериментальных эмбриологов. Однако еще в то время многие ученые, писатели и даже политики стали активно обсуждать возможность клонирования человека, а некоторые исследователи даже приступили к таким экспериментам. Эксперименты по клонированию млекопитающих заканчивались неудачей. Поэтому так поразило появившееся в начале 1997 г. сообщение авторского коллектива под руководством Уилмута, что им удалось используя соматические клетки взрослых животных, получить клональное животное – овцу по кличке Долли.

Исследования Уилмута и сотрудников имеет практическое и большое научное значение для генетики развития. Они нашли условия, при которых цитоплазма ооцитов млекопитающих может репрограммировать ядро соматической клетки, возвращая ей тотипотентность. После публикации этой работы появился вопрос о возможности клонирования человека. Существует два аспекта: методический и этический. Методически клонирование взрослых млекопитающих разработано недостаточно. Необходимо повысить выход жизнеспособных реконструированных эмбрионов и взрослых клонированных животных, выяснить, не влияют ли методические приемы на продолжительность жизни, функциональные характеристики и плодовитость животных. Что касается этической стороны, клонирование человека вызывает большие возражения. Во-первых, становление человека как личности, базируется не только на биологической наследственности, оно определяется также семейной, социальной и культурной средой. Для развития клона индивида невозможно воссоздать те условия, при которых формировалась личность его прототипа (донора ядра). Во-вторых, результатом клонирования может стать обеднение генофонда. При бесполом размножении запрограммированность генотипа определяет меньшее разнообразие взаимодействий развивающегося организма с изменяющимися условиями среды. В-третьих, практически все религиозные учения настаивают, что появление человека на свет – в «руках» высших сил, что зачатие и рождение должно происходить естественным путем.

В то же время, работы с домашними животными очень важны с практической точки зрения. Клонирование ценных трансгенных животных может быстро и экономично обеспечить человечество новым лекарственными препаратами, содержащимися в молоке, специально полученных для этого генноинженерными методами овец, коз или коров. Клонирование высокопродуктивных домашних животных, в частности молочных коров, может произвести буквально революцию в сельском хозяйстве, так как только этим методом можно создать не отдельные экземпляры, а целые стада элитных коров-рекордисток. Это же относится к размножению выдающихся спортивных лошадей, ценных пушных зверей, сохранению редких и исчезающих животных в природных популяциях ит.д.

Возможно, через какое-то время, когда будут усовершенствованы все этапы этого сложного биотехнологического метода, ученые, социологи и другие заинтересованные лица вернутся к обсуждению целесообразности клонирования человека. В любом случае, решение вопроса о клонировании человека должно регламентироваться строгими законами, касаясь, возможно, только некоторых медицинских проблем, например, непреодолимого другими методами бесплодия.