

КЛОНОТАВРЫ, КЛОНОМЕНЫ – ГЕНЕТИКА И ЭТИКА

Близнюченко А.Г.

Полтавская государственная аграрная академия.

ГЕНЕТИКА

О размножении

Клонирование что это такое? В чем его биологическая сущность? Разрешив эти вопросы, разрешим и все остальные. А ларчик, как всегда, открывается просто. Клонирование – это ветвление, т.е. способ размножения - размножение клеток, простейших, микроорганизмов, растений, насекомых простым делением или почкованием. Этот метод размножения свойствен как простейшим, так и высшим организмам, с той лишь разницей, что в сложных организмах за счет клонирования увеличивается число клеток, наращивается их масса, а в простых – численность индивидуумов. Это один из самых распространенных на планете способов размножения. Главными свойствами клонирования является быстрота размножения и сохранение тотипотентности, т.е. первичной генетической информации как в количественном, так и в качественном отношении. У млекопитающих из одной первичной клетки – зиготы, за счет клонирования, образуются сложнейшие организмы. Они содержат миллиарды клеток, но генетических копий первичной зиготы. Микроорганизмы с огромной скоростью размножаются за счет клонирования и образуют колонии, группу генетически идентичных клеток, как между собою, так и с первичной клеткой.

Таким образом, клонирование это не что иное, как тиражирование генетической информации, целью которого является в одних случаях увеличение числа индивидуумов (простейшие, микроорганизмы, растения), в других – обособленных органов, с определенной функцией. Как при техническом тиражировании, так и при биологическом - возможны ошибки, опечатки, сбои. В одних случаях они улучшают копию, что бывает очень редко, в иных ухудшают, что бывает в большинстве случаев. В генетике это называется мутациями, которые тоже бывают полезными и вредными. В первом случае они предоставляют клетке преимущества, и она нарабатывает больше клонов или организмов, в другом – аномалию и она прекращает свое существование, а в месте с ней и целый организм. Существующее различие между клетками, особями и определено мутациями. Именно поэтому, когда речь идет об идентичности, всегда добавляют слово «почти».

Недостатком клонирования в сложном организме, как метода размножения, является тот факт, что клетки, приобретая за счет мутаций, новые свойства передают их лишь своему клону, а не целому организму и, тем более, его потомкам, за небольшим исключением. Имеются в виду, организмы вегетативно или партеногенетически размножающиеся. Клоны накапливают мутации, но не могут комбинировать их в своих потомках. В результате уменьшаются их адаптационные (приспособительные свойства) при

контрастном изменении условий существования. В связи с этим природа и «придумала» половое размножение, главным свойством которого является создание великого множества генетически разных потомков, за счет комбинации генов в половых клетках при их образовании и сочетании аллелей при оплодотворении. Это обеспечивает появление на свет большого числа генетически разнообразных потомков, среди которых всегда найдутся особи, которые выживут, дадут потомство и сохраняют свой вид в постоянно меняющихся условиях.

В настоящее время природой используются оба метода размножения генетической информации, предоставляя возможность ей существовать неопределенно долго в разных условиях нашей планеты.

Однако, порошнь они оба не удовлетворяют потребностей человека. Клонирование, – потому что из поколения в поколение передает без изменений одну и ту же наследственную информацию и, тем самым, не представляет возможностей для отбора, поскольку постоянно проявляются одни и те же признаки, как в количественном, так и в качественном выражении. Половое размножение - напротив, предоставляет огромную возможность для отбора, но не дает возможности стандартизировать в потомстве и стабилизировать в поколениях ценные признаки, т.е. получать их из поколения в поколение в одинаковом выражении. Поэтому человечество все свое сознательное существование ищет методы размножения организмов, которые бы удовлетворяли его потребностям: возможность повышения продуктивности из поколения в поколение и сохранения достигнутого в ряду поколений. И, кажется, нашло. Хотя тоже не вполне удовлетворительное. По той простой причине, что полного удовлетворения не существует.

Но сначала несколько истории.

В 1827 году К. Бэрм впервые была описана яйцеклетка. В 1883 году немецкий цитолог Оскар Гертвинг открыл единую схему развития яйцеклеток и сперматозоидов, а также описал процесс оплодотворения. В этом же году Э. Ван Бенеден доказал, что в соматических клетках число хромосом вдвое больше, чем в половых клетках. В 1902 году Т. Бовери показал, что хромосомы ответственны за наследственность. Окончательно хромосомная теория наследственности была разработана в 1909 – 1910 гг. школой Г.Т.Моргана. Хромосомы размещены в ядре эукариотических клеток. Это создало возможность предположить, что из соматической клетки можно вырастить целый организм идентичный организму, из которого взято клетку. Это и получило название клонирование организмов. Слово клон было введено в науку значительно раньше в 1903 году немецким ученым Веббером. Так зародилась идея клонирования, а вместе с ней и раздел науки – клонология. Для клонирования можно использовать как эмбриональные клетки, так и постэмбриональные.

Впервые возможность клонирования эмбрионов позвоночных была доказана американскими биологами на лягушках в 1952 г Р. Вриксом и Т. Кингом. Разделение эмбриона на части позволило получить несколько идентичных особей типа однояйцевых близнецов.

В 1961 г. английский эмбриолог Дж. Гордон впервые получил более полусотни клонов лягушек путем пересадки ядер, полученных из слизистой оболочки кишечника головастика, в яйцеклетки африканской шпорцевой лягушки. Все особи клона были одного пола, имели одинаковую расцветку кожи и несли одну маркерную мутацию. Позже был получен клон белых лягушек за счет пересадки клеток эпидермиса белого головастика в яйцеклетки, темно-зеленных лягушек, у которых предварительно удалено собственное ядро. Эти эксперименты доказали, что соматические клетки несут идентичную зиготе генетическую информацию и с их помощью можно получить организм идентичный прототипу.

Впервые принципиальную возможность получения клонов у млекопитающих была доказана на кроликах в 1975 г. Дж. Бромгелем. В 1978 году Дж. Модлинский пересадил ядра клеток мышиногo эмбриона в зиготу без удаления ядер, спермия и яйцеклетки, которые не успели объединиться, и наблюдал развитие тетраплоидной особи. Эту работу продолжили К. Ильмензее и П. Хоппе. Они в 1981 году получили живых клонов у мышей. Правда, повторить этот опыт авторам не удалось, что вызвало со стороны многих ученых определенный скепсис.

В 1996 году 7 марта, в институте Рослин в Эдинбурге было получено пять ягнят, без предварительного оплодотворения яйцеклеток. Коллектив ученых, возглавляемый И. Уилмутом, продемонстрировал, что им удалось получить клонотавра, клонированное животное – овцу Долли, путем пересадки в яйцеклетку ядра соматической клетки, полученной из молочной железы овцы. После этого американская администрация подтвердила свое намерение лишать поддержки федеральных фондов, всех кто вознамерится клонировать человеческие эмбрионы. Этому последовали правительства и многих других стран.

В конце декабря 1997 года журнал «Сайенс» сообщил, что шотландским ученым удалось получить шесть клонов овец, три из которых, в том числе и овечка Полли, несли человеческий ген, определяющего синтез человеческого кровоостанавливающего белка. В начале марта 1998 года французские ученые сообщили о рождении клонированной телки.

В октябре 2001 года американская компания АСТ, сообщила, что ей удалось получить 30 клонов телят, из которых шесть погибло на разной стадии своего развития, а остальные развиваются нормально и находятся под пристальным наблюдением ученых. Эти результаты показали, что этап разработки методов клонирования животных достиг определенного совершенства и теперь его можно использовать как биотехнологический прием, поскольку влияние самого метода получения клонотавров на их морфологию и физиологию отсутствует. Естественно, метод и в дальнейшем будет совершенствоваться.

Клонотавры

Таким образом, человечество получило в руки метод создания клонотавров – организмов животных, полностью повторяющих генетическую информацию своих прототипов, назовем их так, потому что родителями назвать

их нельзя. Это огромное достижение науки, поскольку дает возможность копировать отдельные организмы. Скажем разного рода рекордистов. Так известна корова, которая в год дала 28000 кг молока. Ни один из ее потомков, полученных естественным путем, повторить такой продуктивности не может. Это относится и к организмам, владеющими другими редкостными свойствами, которых тоже нельзя закрепить существующими методами селекции. Правда клонирование будет проводиться, только в случае наличия экономической эффективности метода.

Так что же здесь плохого?

А впереди еще много полезного. И заключается оно в том, что с соматическими клетками значительно проще и легче работать, чем с половыми. А поэтому, используя методы генной и генетической инженерии, можно получить клетки с заданной генетической программой, которую можно реализовать с помощью методов клонирования. Например, в природе не существует животных полиплоидных, т.е. животных, клетки которых содержат больше двух наборов хромосом. Цитогенетическими методами можно создать вначале полиплоидные соматические клетки, а затем и такие же организмы. Теоретически такие организмы должны быть значительно продуктивнее, поскольку будут работать в два раза больше генов. Создав при этом, генетически одинаковых самца и самку, можно будет создать полиплоидных животных, которые будут размножаться половым путем и сохранять полиплоидию.

У соматических клеток значительно проще получить серию разных полезных мутаций, которые тоже возможно перевести в разряд полового размножения. И много, много другого, от которого будет только польза. Все это обогатит человечество еще одним методом создания высокопродуктивных организмов. К тому же соматические клетки можно хранить при низких температурах сколько угодно.

Правда, как и в любом другом открытии, всегда можно найти и отрицательную сторону. Имеется в виду, создание организмов опасных для здоровья человека. Скажем - мух несущих ядовитые вещества, которые при попадании в кровь могут навредить человеку или чего-то подобного. В этом направлении тоже пределов не существует. Но их реализация всецело зависит от интеллектуального уровня развития человечества, цивилизации, а не от метода как такового.

Если этого боятся, то необходимо запретить науку в целом. Ибо ни одно открытие не является только полезным. Даже очки иногда своими осколками повреждают глаза. Или взрываются телевизоры, атомные станции. Разбиваются самолеты, автомобили и т.п. Но из-за этого человечество не отказывается от этих и подобных научных изобретений. И никогда не откажется.

Поэтому и с клонотаврами будет тоже. Тем более, что полезного больше, нежели вредного. К тому же никто не будет вести клонирование одного животного в ряду многочисленных поколений. Это будет экономично не выгодно.

Клонология делает только первые шаги и всего предвидеть нельзя. Но одно уже известно, что она не принесет человечеству несчастья.

Все, что возможно делать с животными, возможно – и с человеком. С таким же результатом, т.е. методика в этих случаях одинакова.

Клономены

Клонированные человеческие особи идентичны по своим генетическим задаткам. Это две или больше копий одного человека. В природе это однояйцевые, идентичные близнецы. Они являются эмбриональными клонами, когда зигота на первых стадиях своего дробления разделяется на две или больше частей, из которых и образуются отдельные особи. У них почти одинаковый генотип, а поэтому и фенотип (все признаки), соответственно, одинаков. Эмбриональные клоны тоже можно получать искусственным путем. Но большой ценности пока ни для науки, ни для практики они не представляют и поэтому интерес к ним небольшой.

Интерес огромен, к так называемым, соматическим клонам, когда получают идентичных близнецов за счет пересадки ядра из соматической клетки одного организма (донора) в яйцеклетку другого, а затем в матку – третьего. Родившийся человек по своим генетическим свойствам будет почти полностью соответствовать прототипу, т.е. тому человеку, от которого взяли соматическую клетку. В результате рождается организм в обход естественного процесса – оплодотворения. И при этом получают идентичные близнецы, но разного возраста. Поэтому и инсинуаций вокруг клономенов очень много. Особенно дискуссии разгорелись после резкого заявления в сентябре этого года итальянца Северино Антинори и американца Панайотиса Завоса о намерении клонировать человека, несмотря на все запреты.

Они заявили.

«Пока идет все хорошо, что мы даже опережаем запланированные сроки. Если все так пойдет и дальше, первый человеческий клон будет имплантирован в матку матери в конце декабря. Мы не видим здесь большого греха или преступления. Джин клонирования уже выпущен из бутылки, и ни кто не сможет его остановить.»

Пока известий от них нет. А вот 25 ноября сего года фирма АСТ заявила, что в результате научных исследований группе ученых удалось клонировать эмбрион человека на ранней стадии его развития.

Правда, президент компании доктор Майкл Вест поспешил заявить: «Наши исследования направлены на то, чтобы помочь больным людям. И то, что мы называем клонированием человека, является всего лишь попыткой создать клонированные клетки человеческого организма, но никак не стремлением создать клон самого человека».

Похоже, что это сказано больше для успокоения противников этого метода и общественного мнения, чем для определения исследовательских задач на будущее. И все только потому, что научные достижения в клонологии не соответствуют этике современного общества.

ЭТИКА

А когда было такое, чтобы большие открытия не вызывали отрицательных эмоций у общества? История полна фактов. И нет нужды их приводить.

Этика - греческое слово, обозначающее обычай, характер. Это система норм нравственного поведения человека. Она консервативна по своей сути и потому стоит на страже традиций, сложившихся в процессе длительного периода существования того или иного общества. Высокие темпы развития современной науки то и дело потрясают этические устои и в перспективе будут это делать все с большей скоростью и силой. Но человечество до конца еще этого не поняло и потому постоянно наступает на одни и те же грабли и ставит спицы в колеса развития самое себя. Постоянно конфликтует само с собой. Правда, уже без инквизиторских замашек. Однако это не может служить оправданием, поскольку оно замедляет темпы развития науки, а в месте с этим и повышение благосостояния человечества.

Какие же претензии предъявляют многие правительства и церковь, которые запрещают получение клономенов. В принципе их две: размножение людей не естественным путем и неизвестность - к чему приведет клонирование людей.

Что касается неестественности процесса, то пора бы к этому привыкнуть, ибо большинство достижений науки приводят к неестественности. Кесарево сечение, удаление внематочной беременности да практически вся хирургия и многое другое как в биологии, так и в технике. Всего не перечислишь.

Что касается устрашающей неизвестности результатов клонирования человека, то, во-первых, ее можно во многом предвидеть на основе теоретической биологии, а во-вторых, – избежать опасных случаев, если таковы возможны.

Но прежде чем перейти к анализу результатов клонирования человека, необходимо уяснить, что такое организм.

С точки зрения генетики организм это результат взаимодействия генотипа (сумма генов организма) и условий среды, в которой он находится. При этом – генотип определяет все признаки и все поведенческие реакции организма, а условия – их реализуют. Это значит, что если отсутствует какой-то ген, то и соответствующий признак будет отсутствовать, но если имеется ген, а отсутствуют условия, при которых ген может реализоваться, то признака, естественно, не будет. К примеру, алкоголик за генотипом без наличия алкоголя не станет им, как и художник за генотипом без определенных условий не реализуется в профессионала. И это незыблемый и универсальный закон для всех признаков, свойств и особенностей, для всех организмов независимо от их сложности и таксономической принадлежности.

Поэтому одинаковые генотипы в одинаковых условиях будут и реализоваться одинаково, что доказано многочисленными наблюдениями над идентичными близнецами.

Исходя из этого, можно много будущего предвидеть у клономенов. Как уже указывалось клономены это копии одного человека, как и однояйцевые

близнецы с той лишь разницей, что они имеют разный возраст, а потому существуют в разных условиях. Именно это обстоятельство и вызывает много кривотолков.

Все приходят в ужас только от одной мысли, что можно «наклонировать» Гитлеров, Сталинов, бен Ладенов и им подобных. Увы, опасности в этом никакой нет, потому что таких и еще худших генотипов рождается ежегодно естественным путем куда больше, чем их можно создать методами клонирования. Но они не реализуются, потому что современные условия организации большинства государств и существования обществ не соответствуют реализации подобных генотипов. Хотя в отдельных государствах с тоталитарной системой они бы были находкой. И в этих случаях можно с высокой вероятностью предсказать действия клономенов. Правда, при условии, что и их начальное развитие проходило в тех же нормах, что и у прототипа, во всяком случае, не хуже.

У человека такие факторы среды как образование и воспитание выступают во многом в роли регуляторов работы генов, т.е. они могут включать или выключать определенные группы генов, что изменит и поведение человека. Однако на общие свойства характера это не повлияет, т.е. тип нервной системы будет соответствовать прототипу, а вместе с ним и деятельность клономена. Изменится лишь способ его реализации. По принципу – для достижения какой то цели не образованный клономен использует нецензурщину, а образованный – учтивость. Результат тот же.

Поэтому если бы удалось клонировать Ленина, то он, будучи талантливым, властолюбивым, целеустремленным и настойчивым в достижении поставленных целей и в наше время проявил бы те же свойства, но с учетом современного развития общества. Генетически он личность политически направленная, поэтому действовал бы в политическом плане. Но вряд ли бы он создавал коммунистическую партию, но партию «большевиков» (большинства) обязательно. Вполне возможно, что он достиг бы президентского престола в одной из стран СНГ, а может и в иных. Его интеллект это позволил бы. И при этом создал бы общество, соответствующее современности. Однако, все это при условии, что он получит образование не хуже его донора и дальнейшие условия его жизни позволят ему реализоваться. Действия клономенов в новых условиях могут быть не адекватными тем, которые проявлял его прототип. Но они будут в пределах нормы реакции его генотипа. Это значит, что каждый организм может реализоваться в определенных границах изменчивости условий среды. И это определено генотипом. Например, один организм может выжить при колебании температуры среды в пределах 10 – 25, а другой 15 - 30 градусов по Цельсию или все иное, что записано в генетической программе.

Что касается нервной деятельности человека, то норма реакции его генотипа очень широка и поэтому он может приспосабливаться к более широкому диапазону изменчивости среды, вплоть до неузнаваемости, т.е. клономен может показать такие свойства, которые не были известны у прототипа. Непосвященные относят это к артефактам метода и на этой основе

строят запреты, в то время как это свойство данного генотипа. Клонирование как метод привести изменений в генотип не может. Это достигается использованием других методов.

А если условия для реализации генотипа клономена лучше, чем прототипа?

Именно это и беспокоит умы ученых. Потому что, если клонировать Ньютона и дать ему сегодняшнюю сумму знаний в физике, то неизвестно, чтобы он открыл и открыл бы вообще. Или удалось бы клономену Эйнштейна создать единую теорию поля, над которой он долго и безуспешно работал и т.п. Не менее интересно и важно знать, чтобы написал клономен А. С. Пушкина или клономен Т. Г. Шевченко и что бы создал Николло Паганини или нарисовал Брунелли.

Важно потому, поскольку известно, что гениальность предопределена генотипом и нуждается для своей реализации в определенных условиях среды, но неизвестна норма реакции гениального генотипа. Как глубоко, скажем, Ньютон или Эйнштейн могут проникнуть в физический мир? Ограничена ли эта глубина генотипом? Если – да, то гений гению рознь. И тогда необходимо искать соответствующие критерии определения нормы реакции гениальности. А значит, и клонированию будут подлежать не все гениальности, а лишь те из них, у которых норма реакции генотипа наиболее широка и которые смогут ее реализовать в специально созданных условиях.

В данном случае речь идет о производственной необходимости создания клонов. А такие необходимости будут постоянно возникать. Вот одна из них.

Не за горами далекие космические путешествия. Существует проблема, и не легкая, психологической совместимости космонавтов. Наиболее совместимыми являются идентичные близнецы, которых для этих целей, естественно, не найти, а создать клономенов вполне возможно. При этом с генетически предопределенными для конкретной работы свойствами.

Что же здесь не этичного? В данном случае необходимо руководствоваться не этикой, а житейской необходимостью.

Мнения служителей культа исходят не от Бога, а от их самих. Бог создал человека по своему образу и подобию. А значит, наградил его собственным свойством творчества. И это подтверждается Библией. Там нет никаких запретов на этот счет. А что не запрещено, то разрешено.

А что не этичного в желании людей иметь ребенка-клономена, поскольку иным путем зачать его невозможно? Какие запреты в этом случае могут быть оправданы? Существуют же люди, родившиеся от искусственного оплодотворения. Тоже было много шума из-за их неестественного зарождения. И ничего. Попривыкли. Так будет и с клонированием.

Будет, если не найдутся объективные препятствия, которые не позволят клонирования человека. Одним из таких препятствий является гипотеза, что клетки после зарождения имеют предопределенное число своих делений, после чего они гибнут. Если это так, то клонирование отпадет само собой, ибо взятая соматическая клетка от 20 или 30 летнего организма уже прошла много делений и в клономене их будет на это число меньше. И с каждым клоном их

будет все меньше и меньше. Это значит, что и клономы будут жить с каждым поколением на 20-30 лет все меньше и меньше.

Все это предстоит изучить. Но для этого необходимо предоставить ученым соответствующие условия, а не запреты.

Потенциальная опасность клонирования кроется не в нем как методе, а в том кто и как его использует. Этому подвержены все открытия. Так было и так будет. Но всегда прогресс побеждал. А все разговоры «по поводу» не более как естественный «фоновый шум» порожденный невежеством определенной части общества.