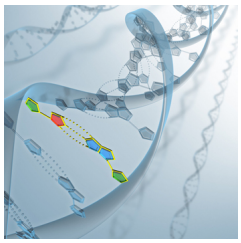
Автор: WDay.ru Мария Брукман
25.05.2009 16:24 -



Стволовые клетки, ДНК-код, клонирование, секвенирование – эти малопонятные термины со страниц научных журналов постепенно кочуют в издания, посвященные красоте и здоровью. Что они означают в переводе на понятный нам язык и насколько эти достижения современных клеточных технологий важны для нашей повседневной жизни?

**Стволовые клетки: кирпичики эволюции.**

В статьях, посвященных косметологии и пластической хирургии словосочетание «стволовые клетки» упоминается едва ли не чаще, чем слова «крем» или «скальпель». Мы уже знаем, что получают их из эмбрионов и из них может вырасти все, что угодно, хоть новый нос, хоть новая грудь. Так ли это?

Действительно, эти клетки отличаются от обычных своей «неразборчивостью». Клетки кожи или мышцы при делении всегда дают две клетки кожи или две клетки мышцы. Результат деления стволовых клеток не столь очевиден. Потомки стволовой клетки могут стать и клетками кожи, и клетками мышцы (и еще много какими клетками). Проходя череду делений, они становятся все более и более специализированными. Универсальной стволовой клеткой, из которой образуются все остальные клетки организма, является яйцеклетка. Те клетки, которые получаются после первого ее деления уже ограничены в выборе: часть из них может произвести, например, клетки печени и мозга, но не может произвести клетки сердца. Другие потомки, напротив, могут дать клетки сердца, но никогда не дадут клетки печени. На ранних стадиях развития организма эти ограничения условны, но чем старше эмбрион, тем меньше выбора у его стволовых клеток.

Секрет удивительных свойств кроется в геноме. Гены стволовых клеток ничем не отличаются от генов остальных клеток организма. Свободу выбора им дают особые химические модификации ДНК. По мере деления стволовых клеток одни модификации - «разрешительные» - заменяются на другие - «ограничительные». Именно наличие большого количества «ограничительных» модификаций затрудняет получение здоровых клонов.

Получить стволовые клетки можно двумя способами. Первый – взять готовые стволовые клетки из эмбриона. Однако здесь возникает этический аспект проблемы: на вопрос, можем ли мы воспользоваться тканями неродившегося человека нет однозначного ответа. Второй способ – запустить обратную химическую реакцию в обычных клетках, которая приведет к тому, что она постепенно станет стволовой. Однако этот способ является весьма ненадежным: попадающий в клетку генетический материал может встроиться в геном клетки в «неправильном» месте и привести к серьезным нарушениям

ее работы.

Стволовые клетки отличаются от обычных своей «неразборчивостью».

**Секвенирование: плетем цепочку**

Секвенировать ДНК - значит, определить полную последовательность составляющих ее единиц - нуклеотидов. Первые методики секвенирования были разработаны в 70-е годы прошлого века. Тогда расшифровка последовательности ДНК была крайне трудоемкой и ненадежной. Постепенно ученые совершенствовали технологию, и сейчас секвенирование встречается чуть ли не в каждой второй биологической статье.

Биологические статьи мы читаем не так часто, как глянцевые, однако и туда секвенирование уже умудрилось попасть. Дело в том, что результат процесса секвенирования – это ДНК-код, с помощью которого мы худеем, подбираем программу питания, лекарства, образ жизни, цвет туфель и марку машины. Знание полной последовательности ДНК организма переводит его изучение на совершенно новый уровень. Имея на руках полный геном, ученые могут искать в нем гены тех или иных важных белков, сравнивать их со сходными генами других организмов, определять, чем отличаются родственные гены и как они изменялись в ходе эволюции. А значит – выявлять причины многих болезней, лечить генетические заболевания, повышать адаптивность человека к окружающей среде.

Первыми были расшифрованы геномы вирусов и бактерий. Отработав технологию, ученые принялись за организмы с более длинным геномом. В 2001 году совместными усилиями ученых по всему миру были установлена последовательность трех миллиардов нуклеотидов ДНК человека (а так как все хромосомы представлены в двух копиях, то в общей сложности исследователи «прочли» шесть миллиардов нуклеотидов). Сейчас скорость секвенирования возросла настолько, что сообщения о новых расшифрованных геномах появляются едва ли не каждый месяц. Из самых свежих «прочитанных» организмов можно перечислить корову, сорго и кукурузу. Ранее этот список пополнили кошка, собака, панда, виноград, мамонт, неандерталец и многие другие.

**Клонирование: овечка Долли и все все все**

О клонировании мы знаем, в основном, на примере овечке Долли. Наиболее продвинутые помнят скандал с корейским биологом, который клонировал человека в обход всех существующих запретов. Однако с тех пор утекло много воды, и ученым удалось скопировать много разных живых организмов.

Несмотря на почти промышленные масштабы, клонирование по-прежнему является достаточно сложной в исполнении процедурой. Для получения одной копии, например, овечки, ученым необходимо целых три «оригинала». Назовем их овечками 1, 2 и 3. Допустим, ученые хотят получить копию овечки 2. Для этого они получают от овечки 1 яйцеклетку, из которой удаляют «родное» ядро. Ядро какой-либо клетки овечки номер 2 помещают на освободившееся место в яйцеклетке первой овцы. Овечка номер 3

становится суррогатной матерью для эмбриона, развивающегося из такой смешанной яйцеклетки.

Все операции с ядрами и клетками выполняются вручную при помощи специальных манипуляторов и игл. Размер средней животной клетки не превышает 20 микрометров (микрометр - это одна миллионная метра), а диаметр ядра еще на порядок меньше. Пересадку ядра нельзя назвать даже ювелирной работой - таких маленьких ювелирных изделий не бывает. Крошечные размеры объектов - не единственная трудность при клонировании. Обычно эффективность этого процесса не превышает нескольких процентов. То есть, из ста яйцеклеток с «чужими» ядрами, подсаженных в матку суррогатным матерям, развивается 3-4 жизнеспособных эмбриона.

Получение копий целых организмов имеет практическую пользу. С помощью технологий клонирования теоретически возможно восстановить исчезнувшие виды живых существ или сохранить находящиеся на грани исчезновения. Кроме того, клонирование сельскохозяйственных животных с самыми выдающимися характеристиками избавит человечество от необходимости все время заботиться об их выведении.

Итогом клонирования не обязательно должны становиться целые организмы. При помощи этой технологии ученые теоретически могут выращивать отдельные органы или ткани, которые смогут заменить поврежденные. Так как источником клонированных тканей будут клетки пациента, организм не будет отторгать их.