

# І ЧАСТЬ : „ИДЕНТИЧНОСТЬ И СТАТУС ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЭМБРИОНА“

А. ДЖИУЛИ

## Вступление

### Биотехнологический прогресс и „третья культура“

В научной среде в последние десятилетия наблюдается исключительный прогресс в области генетики и биотехнологий, который привел к настоящей и подлинной „геномной революции“ благодаря специфичным шагам в области биологии и молекулярной генетики: уже начинают задумываться о секвестрации человеческого генома; об изучении генной функции и регуляторных областей генов; о секвестрации геномов множества других живых видов. Эти знания позволили изучение различных наследственных патологий человека и определили продвижение новых исследовательских направлений как *протеомика*, *функциональная генетика*, *фармакогенетика*: здесь идет речь о постоянно развивающихся сферах, только подумайте, что на сегодняшний день мы знаем только лишь функцию 1,5% генов, которые кодируют протеины и небольшую часть некодированных регулирующих последовательностей.

Так называемая „геномная революция“ увеличила, в свою очередь, теоритические возможности интервенции в широкие круги приложения как *агрикультура*, *зоотехника*, *фармакология*. В *медицине* были открыты направления *геномной медицины*, *пренатальной и постнатальной диагностики*, *генная терапия*, для лечения наследственных болезней. Из самых известных открытий „геномной революции“ родились такие граничные исследования как *синтетическая биология*, целящая создание в лабораторных условиях, так называемой „искусственной жизни“, для получения необходимых протеинов в питательной среде и молекулы с потенциальным интересом в фармакологии; *клеточное репрограммирование*, позволяющее приобретение стволовых клеток с характеристиками эмбриона, начиная с дифференцированных клеток, чтобы получить клеточные линии, которые можно было бы использовать в терапевтических и восстановительных целях; припомним, также, развитие *нанотехнологий и неврологии*.

Известное развитие биотехнологий определило, кроме того, открытие новых экспериментальных и клинических областей, затрагивающих в первую очередь *человеческое существо в самом раннем этапе его существования*: благодаря также вкладу эмбриологических и биомолекулярных исследованиям стало возможным открыть самые интимные механизмы развития и биологической идентичности человека, позволяя использовать эти знания в качестве „ценных инструментов поиска и работы“. Возможность осуществления ранних терапевтических и диагностических интервенций эмбриона и зародыша, производство эмбрионов *in vitro* для преодоления бесплодия и генетических рисков и начало *преимплантационной диагностики*, использование эмбрионов для получения *стволовых эмбриональных клеток* для их использования в сфере регенеративной медицины, *экспериментирование на эмбрионах* в

исследовательских целях или для их клонирования и для увеличения количества эмбрионов такого же фенотипа, это одни из самых важных дискутируемых направлений биомедицины, при которых человеческий индивид в самых ранних стадиях его развития является главным действующим лицом и что представляет собой глубокий „вызов этического характера“.

Быстрое развитие биотехнологий, с одной стороны, послужило научному прогрессу и улучшению биомедицинской практики, но также они спровоцировали *повышенное чувство самодостаточности науки и медицины по отношению общества, культуры и этики*: современная культура стала определяться как „третья культура“, при которой абсолютно доминирует технология и когда поиски „истины“ замещаются поисками „новинок“ и „рациональностью“ „экспериментального синтеза“. Среди принципов этой новой фундаментальной культуры лежит идея о том, что *„не существует ничего в природе, кроме того, что можно ощутить“* и что человек это организм, который почти что качественно не отличается от других видов животных – и поэтому, сведенный к своей телесной сущности – и человеческая этика не имеет неизменных принципов, поскольку она постепенно развивается благодаря церебральному развитию и эволюции человеческих культурных групп.

В научной сфере затвердился факт, что наука и технология являются *нейтральными*: поскольку отсутствие науки является объективным, любое препятствие, сложенное на пути к научному прогрессу определяется как ограничение для достижения такой цели; отсюда следует вывод, что нет надобности ограничивать научную деятельность и технический прогресс. Идет речь о „науки вероятностей“, которая считает правильным и справедливым все то, что технически возможно и что не руководствуется направляющими посланиями и стимулом со стороны системы мыслей антропологической или этической сущности. Если человек и весь биологический мир являются результатом слепой эволюции, не существуют критериев, на базе которых возможно определить действие, и *любая природная реальность это только лишь материя на расположении человека*. Следовательно, *все то, что возможно, становится законным и любое препятствие становится преодолимым*; потребность познания и доминирования в биологическом мире и стремление к благополучию и здоровью человека сводится к подходу простой *манипуляции*. Отсюда следует большая стремительная тяга к принципам этики, другими словами *чувство ответственности*.

Распространение биотехнологий и культурное развитие, которое они принесли с собой, поставили серию этических вопросов, в частности о том, как разрешить спор между *свободой технического поиска и уважением и охраной человеческой жизни*; о возможностях и о лимитах интервенций в человеческий индивид, прежде всего, когда последние не идут ему на пользу; о *ценности человеческой жизни в любой фазе ее развития* и заботе, которую она требует, особенно в моменты наибольшей хрупкости и уязвимости. В этой связи, *тема пренатальной человеческой жизни* приобрела значительную роль для ясности вопросов, подлежащих разрешению, и для релевантных приложений не только в санитарной среде, но и для целого общества и для самого будущего семьи и человека.

## **Человеческое существо и личность в биоэтичных спорах о вопросе начала человеческой жизни**

*В центре биоэтического спора о природе и о ценности человеческого эмбриона стоит вопрос о достоинстве, которое необходимо зачитывать по отношению человеческого создания на заре его существования; из чего вытекает необходимость учитывать способы и пути уважения и заботы им необходимых.*

В биоэтичных спорах *понятие личности* приобретает практическое значение: *этот термин используется для определения субъекта, достойного уважения и заботы, поскольку за личностью признается врожденная стойность, одна драгоценность, нуждающаяся в защите.* Для биоэтики вопрос о ценности пренатальной жизни касается, прежде всего, признания в какой-то степени идентичности человеческого существа (биологический индивид) и личности: если оба понятия являются сопоставимыми, человеческое существо должно получать заботу с начала своей биологической индивидуальности; если они таковыми не являются, было бы возможным допустить существование одной „зоны откровения“, одного периода в эмбриональном развитии, при котором человек не является до конца таковым, результат логических и практических последствий?

Различные теории, очеркивающие современную дискуссию, являются чрезвычайно сочлененными, но все они ограничиваются выделением двух основных теоритических перспектив: *личностная тенденция*, согласно которой любой биологический человеческий организм это личность (*персоналистический субстенциализм*) и *сепараторная тенденция (функционализм-эмпиризм)*. В этом втором течении мысли настаивается на *редуцировании* понятия личности, поскольку не все человеческие существа считаются личностями (например, человеческие эмбрионы, индивиды с тяжелыми увечьями, больные в последней фазе), или на *экспансии*, когда понятие личности считается присущим всем живым существам других видов и искусственных таких (например, *киборг*), поскольку они являются в состоянии выполнять определенные функции (например, способность испытывать удовольствие и боль, вступать в отношение с другими, познавать и др.).

В сфере *редуцированной* тенденции сегодня широко обсуждаются темы, направленные на понятие *биологической индивидуальности человека*: они ставят акцент на различные биологические события, считающиеся „критичными“ для построения одной новой биологической индивидуальности, в которой можно признать полный онтологический и моральный статус *личности* с присущим ей полным достоинством: среди фаз, названных критичными различными теориями, припомним, например, момент активизирования нового диплоидного генома в зиготе, момент зарождения эмбриона в матке и формирование первичной бразды, закрытие нервной трубы и т.д.

### **Начало индивидуальной человеческой жизни:биологические данные (1 часть)**

Для того, чтобы можно было приступить с серьезным научным подходом к этическим и юридическим аспекты, касающимся начала человеческой жизни, необходимо

уточнить, прежде всего, *биологическую природу человеческого существа и ее происхождение*. Естественно никакой экспериментальный факт не может дать ответ онтологического порядка о природе и ценности человеческого существа в различных фазах его развития, но „научные заключения об эмбрионе человека предоставляют прецизное указание для *рационального распознавания* персонального присутствия с самого первого появления человеческой жизни: человеческий индивид не может не быть человеческой личностью?“

### **Слияние гамет: критическое событие смены поколений**

В биологии *индивид* идентифицируется в *организме*, определенным как *способ индивидуального существования биологического живого организма*; он занимает определенное место и развивается во времени как единичная индивидуальность, которая *поддерживает свою специфичную идентичность*, даже если ее морфология и физиология развиваются в ходе ее биологической жизни. Сам организм может быть определен через его *жизненный цикл*, то есть растяжение в жизненном пространстве и времени биологической индивидуальности; *жизненный цикл* описывает морфологические и функциональные вариации, возникающие в течении жизни организма, не случайно, а в соответствии с *внутренней программой*, что характеризует любой живой вид. *Происхождение биологического организма совпадает, таким образом, с началом его жизненного цикла*: старт независимого жизненного цикла призван определить начало новой индивидуальной биологической сущности, которая разовьется во времени, переходя различные этапы, достигая зрелости и приходя к завершению своего биологического цикла, в соответствии с прецизным процессом онтогенетики.

Биологический цикл человека характеризуется с *зародышевым воспроизводством половым путем гонорейного типа*; в сущности, этот тип воспроизводства реализуется через *переход поколений* путем *оплодотворения*, высоко регулируемый комплексный процесс, отмеченный своевременной преемственностью специфичных стадий, что определяет встречу и слияние двух половых клеток (гамет) мужского и женского происхождения (сперматозоид и яйцеклетка), для формирования новой активной клетки, *зиготы или одноклеточного эмбриона (эмбрион из одной клетки)*: это и есть *новый организм человеческого рода*. Таким образом, *оплодотворение* дает старт жизненному циклу нового человеческого индивида, который начинает независимый онтогенетичный процесс; это является *критичным событием непрерывности*, поскольку *знаменует появление новой биологической индивидуальности качественно различной от гамет, которые ее произвели*.

Участники процесса оплодотворения это *гаплоидные* зрелые мужские и женские гаметы, которые имеют половину полного набора хромосом; они формируются, чтобы создать новый индивид с „диплоидным“ генетичным набором ( в человеке 46 хромосом), унаследованных от обоих родителей.

В теле человека мужские и женские созревшие гаметы, соответственно *сперматозоиды и яйцеклетки*, происходят из предшествующих элементов, *первоначальные семенные*

клетки, которые претерпевают комплексный процесс созревания и подбора, называемый „гаметогенезис“ („сперматогенезис“ для мужских и „яйцеклетогенезис“ для женских): это созревание предполагает двойное уменьшение хромосомного наследия зародышевых клеток посредством специального процесса ядерного деления, названного „мейозом“ (что имеет место только в зародышевой линии), во время которого происходит также смещение наследственных показателей, что находит свое отражение в так называемой „генетичной изменчивости“ и в поседующем *морфологичном созревании гамет*. В то время как в мужском организме процесс мейотичного деления начинается во время переходного возраста, в женском организме генезис яйцеклетки начинается уже во время жизни плода и завершается, начиная с переходного возраста, с каждым месячным циклом.

В *зрелом сперматозоиде* различают два вида сегментов: *головку и хвост*; головка содержит *аплоидное ядро* с шапочкой с большим лизосомным пузырем, называемым *акросомой*, которая содержит сложную смесь гидролитичных энзимов, необходимых для дисперсии барьеров, окружающих яйцеклетку; хвостик снабжен структурами, приспособленными для *жгутикового движения*, средняя часть хвостика содержит *митохондрии*, которые составляют энергийный центр сперматозоида. Длина человеческого сперматозоида, включая и хвостик, приблизительно 50 мкм; расстояние, которое сперматозоиды должны преодолеть от мужских гонад (яички, тестикулы) до труб, чтобы достигнуть яйцеклетки – больше 7 м, что превышает в более, чем 100.000 раз их длину. Во время этого длинного перехода путем мужских половых органов и затем женских, сперматозоид претерпевает фундаментальные процессы созревания и селекции для достижения эффективного и отвечающего специфике яйцеклетки оплодотворения. Движение сперматозоидов по женским половым путям связано с химическими и физическими стимулами, которые им позволяют направляться директно к яйцеклетке без отклонений от маршрута. Если не происходит оплодотворения, продолжительность жизни сперматозоидов в женских половых путях – *несколько дней*.

*Зрелые яйцеклетки* это клетки большого размера подобные сперматозоидам, но с различным типом соматичных клеток; в человеке диаметр яйцеклетки может достигать 150 мкм. В яйцеклетке должно быть собран весь необходимый материал для начала появления и развития эмбриона в его начальной фазе. Цитоплазма яйцеклетки содержит протеин и аминокислоты, необходимые для поставки энергии развивающемуся эмбриону; рибосомы и транспортные РНК (тРНК) для синтеза протеина; морфологические факторы для управления клеточной дифференци к некоторым видам клеток; митохондрии и мультивезекулярные тела для переноса субстанции через плазматичную мембрану. В этой объемной цитоплазменной массе находится ядро, которое выполняет свое мейотичное созревание в случае, когда сперматозоид проникает в яйцеклетку. Яйцеклетка покрыта толстой гликопротеиновой мембраной, называемой *прозрачной зоной(ЗП)*, необходимой для связи видов-характерное для сперматозоидов (сперматозоиды человеческого вида отличаются посредством ЗП только яйцеклетки их типа) и перекрытие полиспермы (только один

сперматозоид может оплодотворить яйцеклетку); это предопределяет дисгрегацию эмбриональных клеток, которые еще не созданы (называемые *бластомеры*) и преждевременный имплант эмбриона в яйцевод и защита эмбриона от токсинов, бактерий, вирусов и других патогенных агентов. Поскольку эмбрион покрыт ЗП почти вплоть до своего импланта, все первичные сигналы материнства плода проходят через эту зону. Во время акта эякуляции, яйцеклетка окружена слоем клеток, названных *лучистой короной*, состоящих из клеток фолликул, которые покрывали яйцеклетку перед ее экстрезией из яичника; эти клетки позволяют увеличить возможность контакта со сперматозоидами и повлиять на индукцию акросомной реакции. Яйцеклетка, вышедшая из яичника, застревает в канале трубы (также яйцевод), где ждет подходящей встречи со сперматозоидом; если этот контакт не состоится, яйцеклетка будет ослабевать в продолжении 24 часов.

У млекопитающихся оплодотворение происходит в женских репродуктивных каналах у человека обычно при встрече двух гамет в наружной трети *маточной трубы*: при эякуляции из миллионов сперматозоидов, сохраняющихся в хвостовой части придатка, попадая во влагалище лишь сотня их часть успевает продвинуться к шейке матки, в саму матку и по маточным трубам вплоть до расширяющейся части этой трубы (ампулы) и только лишь один оплодотворит ооциты. Для осуществления встречи двух гамет в точный момент и в нужное время, активируется комплексная связь между клеточными взаимодействиями и физико-химическими сигналами между сперматозоидом и окружающей его средой; яйцевод и ооциты координируют функции сперматозоида.

Процессы *события оплодотворения* могут быть распределены в *несколько основных этапах*: *акросомальная реакция*, которая позволяет преодолеть слои, окружающих ооциты и связь с блестящей зоной; *слияние гамет или сингамия*, которая определяет активацию метаболизма оплодотворенного ооцита и начало развития эмбриона, *кортикальную реакцию* для урегулирования проникновения сперматозоида в яйцеклетку; формирование *женского и мужского пронуклеос* и начало митотического процесса сегментации. Последние экспериментальные исследования пролили свет на прецизность и элегантность этих механизмов.

*Акросомальная реакция* заключается в освобождении акросомального пузырька сперматозоида, литических энзимов, способных раздробить клетки радиальной короны, что позволяет сперматозоиду беспрепятственный путь к достижению ЗП. Связь сперматозоида – ЗП (опосредованных видоспецифичных белков) указывает активизирование и освождение другого акросомального энзима, *акрозина*, который облегчает проникновение сперматозоида через блестящую оболочку и позволяет ему достичь ооцитной-цитоплазматической мембраны яйцеклетки. Сперматозоид, оказавшийся самым быстрым, преодолевает блестящую зону и сливается с плазматической мембраной ооцита: центральный сегмент головки сперматозоида закрепляется за поверхность яйцеклетки путем связывания рецепторного механизма, и только лишь головка сперматозоида оказывается внутри яйцеклетки. *Ядро и центриоль* (маленький орган с цилиндричной формой с исключительной

важностью для формирования митотического слияния) сперматозоида проникают в яйцеклетку.

*Слияние гамет или сингамия* это кульминационный момент оплодотворения, поскольку он является *необратимым процессом, инициирующим серию событий, которые с биохимической, молекулярной и морфологической точки зрения, знаменуют появление нового организма: зиготы или одноклеточного эмбриона*. Первый ее признаком становится ионическая модификация оплодотворенной яйцеклетки, характеризующейся массивным выделением кальция ( $Ca^{2+}$ ) эндоплазматичной решетки и повышение междуклеточного рН. Внезапное и переходное повышение междуклеточной концентрации  $Ca^{2+}$  определяет волну йонов, так называемую *кальциевую волну*, которая обозначает начало *активации зиготы*, новой клетки, которая не является простой суммой составляющих ее мужских и женских гамет.

Самые значительные события, которые следуют за проникновением сперматозоида в яйцеклетку, можно свести к следующему:

- *Метаболическая активация зиготы*: после овуляции яйцеклетка находится в стадии пониженной метаболической активности; метаболизм позднее исчезает и завершается запрограммированной клеточной гибелью (апоптоза), 12-24 часа после овуляции неоплодотворенной яйцеклетки. Проникновение сперматозоида упраздняет ингибиторные феномены в яйцеклетке и дает начало новой клетке, устанавливая жизненный цикл с жизненной перспективой в несколько десятилетий. *Начинается развитие нового индивида, представляющего собой генетичный и молекулярный набор человеческого вида*.
- *Кортикальная реакция*: она указывает на структурное изменение блестящей зоны, которое препятствует доступу других сперматозоидов и позволяет изоляцию и предохранение в предимплантационный период нового человеческого индивида, начинающего собственный жизненный цикл.
- *Перепрограммирование генетического выражения*: гаметы представляют собой высокоспецифичные клетки, в которых генетичный материал претерпевает модификацию во время периода дифференцирования – то есть, он не имеет возможности выразить весь свой генетический потенциал. Несколько часов спустя после слияния гамет, посредством процесса, названного *ядерным перепрограммированием*, эпигенетические изменения хроматины гамет заканчиваются, делая возможным потенциальную экспрессивность раннего эмбриона.
- *Структурирование нового генома*: несколько часов спустя проникновения сперматозоида, яйцеклетка завершает второе деление мейоза и как следствие выделяет второе полярное тельце; начинается деконденсация материнской хроматины и формирование *женского пронуклеоса*. В сущности, *мужской нуклеос*, который в момент проникновения ооцитов имел высокоуплотненную хроматину и был в состоянии покоя, то есть инертным по отношению механизмов транскрипции, трансформируется в функционально активное ядро, *мужской пронуклеос*, посредством глубоких биохимических и структурных

изменений, которые предполагают интенсивное взаимодействие молекулярных мужских и женских элементов. Во время этой фазы, названной *фазой пронуклеос*, два пронуклеоса сближаются в центре клетки и в то время, как они движутся по направлению один к другому, их генетическая информация уже прочитывается для того, чтобы способствовать развитию. Во время их продвижения один к другому, хроматина обоих пронуклеосов продолжает деконденсироваться.

Описания этих процессов говорят о *формировании нового генома*, который начинается со *слияния гамет* и протекает благодаря координированной активности и комплексному взаимодействию между молекулярными компонентами двух слившихся гамет, составляющих новую клетку.

- *Активация нового генома*: деконденсация материнских и отцовских хромосом позволяет транскрипционную активацию новых протеинов, которые уже разчитываются на пронуклеарной стадии, некоторые из них играют ключевую роль в последующем развитии эмбриона. Исследования, проведенные на мышах, показали, что из 11.483 активных генов перед имплантацией, 1.185 начинают записываться в этот период. В человеке наблюдается целая серия генов, вовлеченных в процесс развития и ярко-выраженных еще в стадии зиготы. В настоящее время ученые отмечают по меньшей мере 25 генов нового генома, становящихся активными еще в одноклеточной стадии: из них выделяют гены с хромосомами Y, ZFY, SRY, играющие роль в определении пола: *определяющей генезис*, необходимые для последующего развития эмбриона; гомеотичные гены, определяющие корпоративную структуру эмбриона и дифференцированность его тканей.

*Эти данные проливают свет на факт, что новый геном направляет эмбриональное развитие, начиная с одноклеточной фазы* – информация, которую содержит материнский RNA, способствует лишь в маргинальной степени иницированным процессам активности организма в одноклеточной фазе.

- *Воспроизводство ДНК и стимулирование клеточного деления*: ДНК начинает размножаться и одноклеточный эмбрион подготавливается к первому клеточному делению. Центрозом отцовского происхождения начинает делиться и, начиная с пронуклеосов, осуществляется митотическое слияние; приблизительно на 15-ом часу от начала оплодотворения два пронуклеоса встречаются и их оболочки рвутся; удвоенные и сгущенные материнские и отцовские хромосомы выстраиваются в центре митотического слияния и распределяются в ординарной связи в цитоплазме, которая начинает делиться. В последствии клеточного деления становятся различимы две клетки, каждая из которых обладает копией целостного диплоидного генома, которые объединяясь друг с другом, формируют двуклеточный эмбрион. У млекопитающих, включительно и у человека, диплоидный геном покрывается ядерной оболочкой в первый раз только в стадии двух клеток.



*Необходимо подчеркнуть, что как это уже было описано, координирующая активация нового генома предшествует и не зависит от встречи двух пронуклеусов и от размещения хромосом. Эта фаза не может считаться критическим событием с точки зрения перехода гамет в эмбрион. Это не изменяет ни качества ни количества биологической информации, содержащейся в ядре генома и митохондриальной зиготы, и тем не менее это приводит к конструкции различной клетки, с точки зрения цитологических компонентов. На базе этих высказываний базируется ошибочная, с научной точки зрения, интерпретация некоторых авторов в кругу обсуждения искусственного оплодотворения, согласно которым в фазе пронуклеусов оплодотворенная яйцеклетка не может считаться ооцитом, поскольку она закончила фазу автогенезиса и содержит два пронуклеуса, и не может считаться одной зиготой, поскольку еще не произошло слияние двух геномов, содержащихся в этих двух пронуклеусах; оплодотворенная яйцеклетка в стадии двух пронуклеусов ошибочно определяется как ооцид или пре-зигота.*

С момента слияния гамет элементы материнского и отцовского происхождения способствуют, благодаря полному и координированному обмену, активации нового организма в одноклеточной фазе: *огромная работа по авто-организации новой системы для начатия правильного направления всего процесса успешного развития.*

- *Определение пола нового индивида:* индивид будет мужского пола, если оплодотворяющий сперматозоид несет половые хромосомы Y(46, XY); и женского пола, если оплодотворяющий сперматозоид несет половые хромосомы X (46, XX). Поскольку клетки организма происходят из зиготы и имеют одинаковый набор хромосом, *генетичный пол или хромосомный пол индивида определяется в момент оплодотворения. Определение хромосомного пола ставит базу для другого этапа полового развития (идет речь о развитии половых желез, о гормональном и проточном развитии, о фенотипном и генитальном развитии, о позвоночном и психологическом развитии); половое различие проходит постепенно сообразно прогрессивным этапам, приводящим к гармонии различных аспектов сексуальности.* Различные молекулярные исследования выявили, что сразу же после оплодотворения в предимплантационном развитии эмбриона уже проявляются различные гены, определяющие половое разделение; кроме того, наблюдалось, что мужские и женские эмбрионы еще перед имплантацией в матку имеют *автогенетичное различие* и имеют *различный ритм развития*, указывая на *половые различия в генетичном выражении.* Таким образом, с самого первичного момента зачатия *человеческий организм структурирован быть мужским или женским.*
- *Специфика телесной структуры эмбриона:* путем комплексных и уточненных экспериментов биологии развития было установлено, что эмбриональное развитие можно различить уже с первых минут и часов после состоявшегося слияния гамет. Кроме того было продемонстрировано, что позиция чторого полярного глобула или момент проникновения

сперматозоида в ооциты и форма оплодотворенных ооцитов все это ключевые элементы, которые влияют на ориентацию, в ходе которой происходит первое клеточное деление. Это, в свою очередь, позволяет предусмотреть структурирование и поляризацию бластомеров.

Отмечая дифференцированным путем первые клетки эмбриона для того, чтобы проследить судьбу исчезающих клеток, затем было продемонстрировано, что первое деление зиготы повлияло на судьбу каждой из обеих клеток: каждая клетка дала происхождение внутриклеточной массе или эмбрионобласту (отсюда берут начало ткани эмбриона) и другая клетка – трофобласту (отсюда происходят внеэмбриональные ткани). *Таким образом, первое деление зиготы определяет судьбу каждой клетки и всех телесных тканей.*

Если план телесного развития эмбриона начинается формироваться в момент оплодотворения и если его первые два бластомера уже имеют предопределенное будущее, нет места концепции о *пре-эмбриональном* состоянии и идее о том, что ранние эмбрионы являются *неопределенным клеточным сгустком*. Эти последние открытия проливают свет на тот факт, насколько могут быть опасными и вредными интервенции в ранний эмбрион для его последующего развития. Если задуматься о некоторых техниках ассистированного воспроизводства (например, *Интра Цитоплазматическое Инъектирование Спермы*), которые могли бы разрушить деликатные процессы, позволяющие создание телесных основ; или генетичный тест, проведенный на эмбрионе перед имплантацией (*предимплантированный генетичный диагноз*), когда две клетки изъяты из эмбриона в состоянии только восьми клеток, компрометируя целостность самого эмбриона и выявляя другую область серьезного беспокойства.

*Сигналия* это биологический процесс, промоцирующий целую сеть молекулярных и метаболических событий, которые дают начало жизненному циклу нового человеческого организма. *Итак, зигота или одноклеточный эмбрион выстраивается как новая биологическая индивидуальность в результате слияния двух гамет, момент разрыва между существованием гамет и образованием нового человеческого индивида. С формированием зиготы начинается постоянное и постепенное развитие организма, которое разовьется в пространстве и времени, сообразно прецизному ориентированию под контролем нового диплоидного генома, активированного еще на стадии пронуклеусов.*