

**BOLK'S COMPANIONS**  
FOR THE STUDY OF MEDICINE



# Эмбриология

Раннее развитие с  
феноменологической  
точки зрения

Gijs van der Bie MD



LOUIS BOLK INSTITUUT

## Об Институте Луи Болка

Институт Луи Болка проводит исследования, необходимые для развития органического и устойчивого сельского хозяйства, продовольствия и здравоохранения с 1976 года. Его основная доктрина гласит, что природа является источником всех знаний о жизни. Институт является лидером в своей области благодаря внутреннему и международному взаимодействию с практикующими специалистами, использованию знаний, полученных эмпирическим путем и рассмотрению различных вопросов в более широком контексте. С помощью своих новаторских исследований Институт стремится внести свой вклад в здоровое будущее для людей, животных и окружающей среды. Институт работает совместно с Фондом Кингфишер.

Embryology  
Early Development from a phenomenological point of view  
Guus van der Bie, M. D.

Номер публикации GVO 01  
ISBN/EAN: 978-90-74021-30-1  
Для дополнительной информации:  
Институт Луи Болка Hoofdstraat 24  
NL 3972 LA Driebergen, Нидерланды  
Тел.: (+31) (0) 343 - 523860  
Факс: (+31) (0) 343 - 515611  
[www.louisbolk.nl](http://www.louisbolk.nl)  
[g.vanderbie@kingfishergroup.eu](mailto:g.vanderbie@kingfishergroup.eu)

Colofon:

© Louis Bolk Institut, 2001, переиздание 2011

Обложка: Леонардо да Винчи

Перевод с голландского: Христа ванн Теллинген и Шерри Уайлдфеер

Перевод с английского: Егор Сорокин

Медицинские редакторы перевода к.м.н. Евгения Сергеева, антропософский врач

к.м.н. Жанна Архипова, антропософский врач

рекомендовано для IPMT по антропософской медицине

Компания института Луи Болка  
Bolk'scompanions  
изучающим медицину

# Эмбриология

Раннее развитие

с феноменологической точки зрения

Доктор медицины Гуус ван дер Би

## Об авторе

Доктор медицины Гуус ван дер Би (1945) работал с 1967 по 1976 годы в качестве лектора Отдела Медицинской Анатомии и Эмбриологии в Утрехтском Государственном Университете в Нидерландах. С 1976 года работая семейным врачом, он осознал важность феноменологии и гётеанистической науки для понимания человеческого бытия в здоровом и болезненном состоянии. Помимо своей практики, автор участвовал в обучении студентов, терапевтов и практикующих врачей в Утрехтском университете. В 1998 он был одним из основателей *Проекта Университета Луи Болка по Обновлению Системы Медицинского Образования*, ставившего своей целью дополнить современный естественно-научный подход к изучению человека.

С 2004 года Гуус ван дер Би преподает комплементарную медицину и Медицинские Гуманитарные науки на Медицинском факультете Утрехтского Государственного Университета, и антропософскую медицину в Университете Виттен-Хердеке (Германия). Также он является членом Медицинской Секции Высшей Школы Духовной науки в Гётеануме (Дорнах, Швейцария).

## О проекте

Проект *Обновления Медицинского Образования* ставит своей целью создание модулей, которые показывают, как современные естественно-научные факты могут быть по-другому восприняты через призму гётеанистического феноменологического метода, что, в свою очередь, приводит к возникновению новых концепций в биологии и медицине. Эти новые концепции позволяют по-другому оценить роль биохимических, физиологических и морфологических факторов в жизнедеятельности организмов в их развитии во времени и пространстве. Они позволяют, к примеру, увидеть соотношение между сознанием, психологией, поведением и формой человеческого тела. Серия брошюр *Компания Института Болка “изучающим медицину”* дополняет современное медицинское образование.

## Оглавление

1. Введение .....	14
2. Гаметогенез.....	21
2.1. Морфология .....	21
2.1.1. Гаметогенез.....	22
2.1.2. Оплодотворение .....	24
2.2. Выводы и заключение.....	26
3. Первая неделя развития .....	27
3.1. Морфология .....	27
3.1.1. Оплодотворение .....	27
3.1.2. Непрерывность клеточной мембраны.....	27
3.1.3. Блестящая оболочка.....	30
3.1.4. Дробление клеток.....	30
3.1.5. Уплотнение .....	31
3.1.6. Эмбриопауза .....	33
3.1.7. От оплодотворения до имплантации: особый период времени? .....	36
3.1.8. Развитие близнецов.....	37
3.2. Выводы и заключение.....	40
3.2.1.Морфология .....	40

3.2.2. Гетеанистические аспекты .....	41
<i>4. Вторая неделя развития .....</i>	<i>43</i>
4.1. Морфология .....	43
4.1.1. Рост .....	43
4.1.2. Дифференцировка .....	44
4.1.3. Метаболизм.....	46
4.1.4. Двухслойный зародышевый диск.....	47
4.2. Заключение и выводы .....	48
4.2.1. Морфология .....	48
4.2.2. Гетеанистические аспекты .....	49
<i>5. Третья неделя развития .....</i>	<i>50</i>
5.1. Морфология .....	50
5.1.1. Развитие осевой симметрии в зародышевом диске ...	50
5.1.2. Прimitивная полоска и мезодерма.....	52
5.1.3. Цилиндрическая форма тела, процессы сворачивания .....	53
5.1.4. Дифференцировка внутренних органов.....	55
5.2. Заключение и выводы .....	57
5.2.1. Морфология .....	57

5.2.2. Гетеанистические аспекты .....	58
6. Эмбриональный период .....	63
6.1. Морфология .....	63
Возникновение внешней формы тела .....	63
6.1.1. Процесс сворачивания .....	63
6.1.2. Процесс разворачивания .....	64
6.2. Заключение и выводы .....	70
6.2.1. Морфологические соображения .....	70
6.2.2. Гетеанистические аспекты .....	70
7. Характеристика четырех процессов развития .....	72
Динамические качества на разных фазах эмбрионального развития .....	72
7.1. Вступление .....	72
7.2. Физическое состояние в развитии индивидуумов	75
7.2.1. Физическая субстанция в биологии .....	75
7.2.2. Поверхность и граница .....	76
7.3. Физиологические процессы индивидуализированной жизни и метаморфозы. ....	78
7.3.1. Структура во времени .....	78

7.3.2. Метаморфоз .....	80
7.4. Жизньнные процессы и сознание .....	81
7.4.1. Сознание, физиология и рефлексy.....	81
7.4.2. Психонейрофармакология.....	83
7.4.3. Связь между внутренним и внешним миром .....	85
7.5. Сознание, поведение и детерминизм .....	85
8. <i>Четыре качества в раннем развитии: морфодинамика</i>	92
8.1. Общие вопросы .....	92
8.2. Отношение между центром и периферией .....	93
8.2.1. Морфодинамика в первой фазе.....	93
8.2.2. Морфодинамика во второй фазе.....	93
8.2.3. Морфодинамика в третьей фазе .....	94
9. <i>Краткий обзор</i> .....	96
9.1. Стадии развития .....	96
Источники .....	99

## Предисловие

В своей книге «Линии жизни» Стивен Роуз заявляет: «Проблема противников биологического детерминизма состоит в том, что мы эффективно критикуем его редуccionистские утверждения, хотя мы не можем предложить последовательную альтернативную систему взглядов, через призму которой можно было бы воспринимать процессы, протекающие в живых организмах».

Мы сталкиваемся с такой же проблемой в области морфологии и эмбриологии. Необходимо создать альтернативную систему взглядов, удовлетворяющую нашим запросам. Пытаясь решить эту проблему, мы стремились достичь двух целей: во-первых, создать "альтернативную структуру" в морфологии и, во-вторых, показать, что альтернативная структура, характеризующая динамические качества в морфологических фазах, открывает новые возможности для интерпретации морфологических процессов. Мы сумели охарактеризовать динамические качества в

морфологических фазах, используя феноменологический подход к морфологии, а затем интерпретируя результаты с помощью гётеанистической науки. Мы думаем, что новая структура будет полезна, если продемонстрировать, тот факт, что она обращается к тому, что реально существует и функционирует в биологии. В этом случае многие факты и детали могут рассматриваться в контексте и восприниматься как относящиеся к известным фазам развития. Для этой цели мы выбрали *динамическое качество в морфологических фазах*, поскольку оно позволяет нам видеть согласованность в фактах. Мы смогли показать, что *динамическое качество в морфологических фазах* относится к функциональным процессам в биологии.

Это приводит к появлению новых концепций в морфогенезе. Эти новые концепции восстанавливают понимание морфогенетических факторов в живых организмах и их развития во времени и пространстве. Это дает нам, например, возможность понять, как сознание и поведение соотносятся с формой тела.

Мы надеемся, что эта структура будет полезна для студентов-медиков, которым предстоит изучить и запомнить многие морфологические детали.

Опыт научил нас, что обзор целого облегчает запоминание деталей. Мы представляем этот модуль в попытке помочь студентам-медикам и другим людям погрузиться в удивительный мир эмбриологии и лучше запомнить его для дальнейшей учебы и работы.

Мы хотим подчеркнуть, что этот модуль не заменяет учебник по эмбриологии.

Информация в модуле компактна и предполагает наличие знаний, содержащихся в обычных учебниках.

→ *Морфогенетика это учение о том, как развиваются форма и модель тела.*

## Благодарности

Этот модуль из серии BOLK'S COMPANIONS FOR THE PRACTICE OF MEDICINE был написан в Институте Луи Болка, Дриберген, Голландия. Он появился в результате взаимообогащающего обмена идеями с коллегами В.Шадом, Хр. Ван Теллинген, Г. Верхагеном, Х. Воглером, Дж. ван дер Вал и Р. Зех. Я очень благодарен им за их ценные замечания, и я рад, что мы еще не подошли к концу этого захватывающего путешествия. Следующим предметом изучения является органогенез. Я надеюсь, что наше сотрудничество в изучении органогенеза будет столь же плодотворным.

Этот проект стал возможным финансово благодаря подаркам от фонда Иона, фонда Феникс, компании «фарма натура» (ЮАР), фонда «Терапевтическая поддержка лечебной педагогики», фонда Триодос и Келли Саттон.

Гуус ванн дер Би доктор медицины, Дриберген апрель 2001 года.

# **1. Введение**

## **Раннее развитие в эмбриологии человека**

Эмбриональное развитие можно разделить на различные фазы. Как и любой биологический процесс развития, эмбриональное развитие - это процесс, растянутый во времени, и поэтому видимые стадии проявляются как непрерывные процессы. Стадии и фазы, по сути, искусственно создаются наблюдателем. Поэтому наблюдатель должен осознавать критерии, которые он использует для дифференцировки различных фаз.

Когда мы смотрим на развивающееся растение, например, можно увидеть, что оно растет в соответствии с определенным временным паттерном, который образован морфологическими и функциональными изменениями. Мы классифицируем фазы его роста, основываясь на этих морфологических и функциональных изменениях.

Термин "фаза" используется для определения и описания периода времени, в течение которого

происходит тот или иной процесс. В жизни растения, например, мы можем различать прорастание, рост и цветение как совершенно различные процессы, и мы используем определенный термин для каждой фазы. Каждый процесс (прорастание, рост и цветение) представляет собой определенный аспект развития растений, приводящий к возникновению определенных растительных продуктов или частей растений.

Однако дифференцировка фаз - это не просто результат наблюдения, она также имеет аналог в процессе концептуализации в человеческом сознании: т. е. мы признаем группу явлений принадлежащими к определенному процессу. Изменения в описанных процессах определяют, находится ли развитие в той или иной фазе. Видимые явления, протекающие на определенных стадиях, могут рассматриваться как относящиеся к одной более крупной фазе развития. Таким образом, фаза может охватывать различные стадии.

Здесь мы попытаемся найти *характерные черты различных фаз* в эмбриологии, используя в качестве научного подхода гетеанистическую феноменологию: морфологические и биологические феномены в различных организмах изучаются и сравниваются, чтобы выяснить, каковы особенности их взаимоотношений, их сходства и различия.

Сравнение развития различных организмов позволяет нам выяснить, что именно можно принять за один и тот же процесс, протекающий в различных организмах. Это позволяет нам распознать общие закономерности и этапы морфогенеза.

Этот метод показывает нам, что именно определяет видимые феномены. Когда мы даем процессам определенное название, например "дифференцировка клеток", "органогенез" или "запрограммированная гибель клеток", мы должны осознавать, что используем вышележащую концептуальную структуру. Жизнь каждой отдельной клетки встроена в процессы "более высокого" уровня;

она “подчиняется” закономерностям, специфичным для конкретной развивающейся структуры как выражение вышележащего процесса более высокого уровня (например, гастрюляции).

Важно также осознавать, каким образом ученый-гетеанист подходит к объекту исследования. В аналитической науке ученый занимает позицию "наблюдателя". В гетеанистической науке ученый находится на позиции участника процесса. Он сознательно участвует в том, что происходит в морфологических процессах. Этот вид сознания позволяет ученому распознавать движение и жесты, происходящие в морфологических процессах.

В противоположность обычному научному подходу, где есть анализ и редукция, мы можем расширить наш взгляд с помощью гетеанистической науки, в смысле принятия "целого" явления и его содержания.

*Важно!*

*Необходимо отметить, что гетеанистическая наука находит характерные морфологические различия между минералами, растениями, животными и людьми. Это связано с тем, что нами выбрана макроскопическая точка зрения. В своем научном подходе Гете искал "архетипический феномен". Этот архетипический феномен представляет собой динамическое качество определенной морфологической фазы.*

*Когда мы смотрим с точки зрения молекулярной биологии, очевидно, что морфологические различия между минералами, растениями, животными и людьми исчезают для нашего сознания. С научной точки зрения нет необходимости делать выбор между этими двумя точками зрения. Следует подчеркнуть, что ученый свободен в выборе точки зрения. В рамках гетеанизма возможна интеграция обеих точек зрения.*

Мы взяли «Медицинскую эмбриологию» Лангмана в качестве основного текста, который иллюстрирует медицинскую науку, в том виде, в котором она преподается в медицинских школах сегодня. В этом смысле наши действия следует рассматривать как попытку следовать подходу современного медицинского образования, и показывать, что гетеанистический подход может дополнять современный научный подход и исследования.

В настоящее время принято давать биомолекулярное объяснение жизненным процессам в морфологии. Изучение молекулярной биологии, особенно генетики, позволяет нам понять, что даже гены с их сложными и удивительными структурами и функциями нуждаются в объяснении сами по себе. Понимание белкового обмена существенно отличается от понимания *морфогенеза*, и описание белкового обмена, происходящего в процессе морфологического развития, не является объяснением того, *как развиваются форма и модель (морфогенез)*.

Морфогенез является предметом данной публикации. Центральный вопрос, который придает этому исследованию его особую форму, заключается в следующем: способны ли мы понять дифференцировку отдельных клеток и морфологическое развитие в связи с конкретными вышележащими процессами? Различая отдельные фазы развития, мы сразу же сталкиваемся с взаимосвязью множества явлений, которые являются частью одного вышележащего процесса, например "гаструляция"(см 5.2.2.).

Этот научный подход имеет много практических последствий. Молекулярная биология дает объяснение процессов, протекающих в веществах; однако это не может полностью объяснить морфологию или сознание.

Специфические закономерности жизненных процессов и ментальных способностей могут быть признаны дифференцирующими силами в эмбриональном развитии и морфологии. Гетеанистический научный подход открывает

возможность понимания связи между телесной формой, жизненным процессом и ментальными способностями.

## **2. Гаметогенез**

### **2.1. Морфология**

Гаметогенез представляет собой хороший пример динамического качества морфогенеза как вышележащего процесса, описанного в предисловии. В гаметогенезе процесс поляризации является рабочим принципом "стоящим за реальными фактами". Изучая этот процесс, вы можете ясно ощутить разницу между наблюдением видимых фактов и стадий, и процессом размышления об этих наблюдениях. Понятие поляризации остается невидимым для физического глаза, но, тем не менее, оно становится "видимым" с помощью нашего мыслительного процесса.

### 2.1.1. Гаметогенез

Гаметогенез начинается с примордиальной зародышевой клетки. Начиная с этой стадии, дифференцировка в яйцеклетку в женском организме, с одной стороны, и сперматозоид в мужском организме, с другой, является процессом увеличения расхождения признаков (дивергенции). Можно перечислить большое количество свойств примордиальных клеток, которые при последующей дифференцировке развиваются в противоположных направлениях в яйцеклетках и сперматозоидах. Например, когда мы смотрим на эти параметры:

	Яйцеклетка	сперматозоид
Объем клетки	+++	---
Компактность ДНК	---	+++
Мобильность	---	+++
Общее количество произведенных	400	Огромное

клеток		
Локализация относительно брюшной полости	внутри	Снаружи
Температура необходимая для дифференцировки	Теплая	Прохладная

-мы сразу видим, что имеет место ярко выраженная поляризация.

Процесс поляризации включает дифференцировку зародышевых клеток в противоположных направлениях. Однако в то же время происходит реципрокное развитие в дифференцировке зародышевых клеток. Мы можем видеть это, рассматривая соответствующие свойства клеток, упомянутые выше: клеточные структуры, которые становятся более важными, доминирующими или четко выраженными в одной клетке (яйцеклетка), становятся менее важными в другой клетке

(сперматозоид), и наоборот. При развитии в совершенно противоположных направлениях *между этими двумя процессами существует сильная внутренняя связь*, которая выражается в возникновении общих черт этих процессов. Внутренняя связь, являющаяся частью этого процесса развития, может помочь нам понять процесс поляризации и взаимного притяжения между яйцеклеткой и сперматозоидом. Все феномены и черты поляризации двух гамет можно обобщить следующим образом: яйцеклетка стремится специализироваться и однонаправленно дифференцироваться, чтобы выразить особенности и качества *цитоплазмы* нормальной клетки. Сперматозоид, с другой стороны, проявляет качества и "поведение" *ядра клетки*.

### **2.1.2. Оплодотворение**

Оплодотворение является необходимым условием для развития нового человеческого существа.

Основным процессом, создающим условия для оплодотворения, является поляризация. Будет ясно, что

любая поляризация может быть понята как создание условий и возможностей для возникновения нового процесса развития. Исходя из этого, мы научимся понимать, что такие процессы, как полярная дифференцировка эмбриобласта и трофобласта, эпибласта и гипобласта, эктодермы и энтодермы на более поздних стадиях эмбрионального развития создают новые возможности для развития. Таким образом, гаметогенез можно рассматривать как основной пример явления, указывающего на создание новой возможности - развития зиготы.

Оплодотворение происходит в тот момент, когда обе половые клетки подходят к концу своей жизни и пути развития. После оплодотворения и яйцеклетка, и сперматозоид могут прожить только один или два дня, а затем умрут, если оплодотворение не произойдет. Поэтому их можно считать клетками, находящимися на "грани жизни и смерти". Единственная функция, которая у них остается, - это отдавать целиком свою физическую субстанцию оплодотворению.

Это явление опять-таки очень поучительно. Оно показывает, что специализация и возможность развиваться во многих направлениях (мультипотентность) являются противоположными качествами. Специализация означает потерю возможности всестороннего развития. Развитие подходит к концу, когда происходит специализация, как в гаметогенезе. Необходим новый импульс, чтобы начать новые стадии и фазы развития.

## **2.2. Выводы и заключение**

*→ Гаметогенез является примером когерентного процесса (фазы) дифференцировки, обладающего множеством стадий. Дифференцировку зародышевых клеток можно квалифицировать как процесс поляризации. В гетеранистической науке поляризацию можно считать архетипическим феноменом, возникающим в начале новой фазы биологического развития.*

## **3. Первая неделя развития**

### **3.1. Морфология**

#### **3.1.1. Оплодотворение**

Процесс оплодотворения имеет несколько последствий. Одно из них заключается в том, что число хромосом становится "нормальным" (диплоидным) после слияния гаплоидных гамет. Также определяется половая принадлежность организма. Мы обсудим ряд последующих феноменов первой недели развития, а затем попытаемся охарактеризовать эти явления как относящиеся к первой фазе.

#### **3.1.2. Непрерывность клеточной мембраны**

Во время слияния непрерывность мембраны ооцита остается неизменной. Это один из самых важных феноменов, наблюдаемых при слиянии гамет. Хорошо известно, что непрерывность клеточной мембраны является одним из условий клеточной жизни. Как видно

при некрозе и апоптозе, любая форма разрушения мембран приводит к концу жизни клетки.

Во время оплодотворения не происходит расхождения клеточной мембраны, что показано на рис.3.1. Слияние гамет – это трехчленный процесс, протекающий в строго определенном порядке: слияние клеточных мембран, слияние цитоплазмы обеих клеток и, затем, слияние субстанций ядер. Это означает, что происходит полное слияние субстанции обеих гамет.

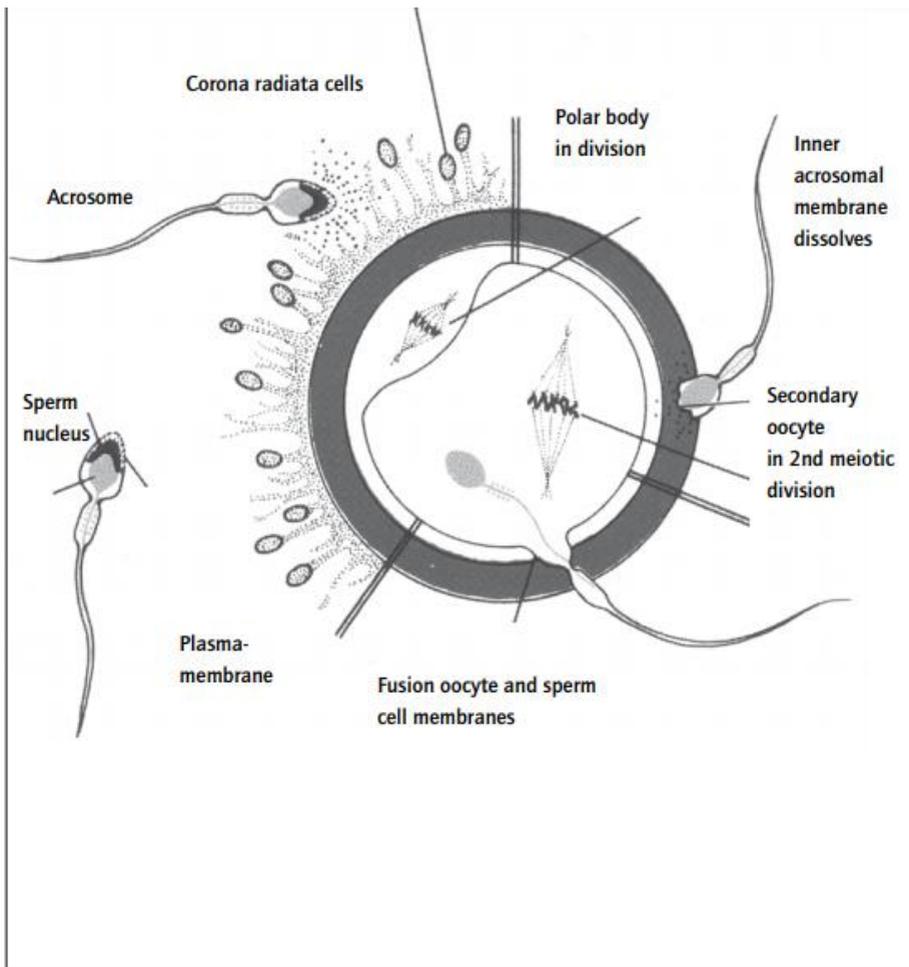


Рис 3.1 Слияние двух гамет, с сохранением клеточной мембраны

Sperm nucleus- ядро сперматозоида, plasma membrane- цитоплазматическая мембрана, fusion oocyte and sperm cell membranes- слияние мембран яйцеклетки и сперматозоида, secondary oocyte in 2<sup>nd</sup> meiotic division – ооцит второго порядка во втором мейотическом делении, acrosome- акросома, corona radiate cells- клетки лучистого

венца, polar body in division- деление полярного тельца, inner acrosomal membrane dissolves- растворение внутренней мембраны акросомы.

### **3.1.3. Блестящая оболочка**

После оплодотворения блестящая оболочка претерпевает поразительные изменения. Начиная с момента слияния гамет, она превращается в непроницаемую мембрану, отделяющую зиготу физически и физиологически от окружающей среды.

### **3.1.4. Дробление клеток**

В результате оплодотворения начинается дробление. С этого момента в зиготе будет развиваться ряд дочерних клеток, называемых бластомерами. Характерным для этого процесса является тот факт, что при дроблении каждая новая клетка (бластомера) содержит половину объема цитоплазмы материнской клетки. Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока не будет достигнуто специфическое соотношение между объемом клетки и объемом ядра: пока *соотношение объемов между ядром и цитоплазмой не*

*приобрело значение*, характерное для человеческого организма. Количество цитоплазмы зиготы слишком велико, пока зигота не достигнет стадии 16 клеток. Это специфическое соотношение необходимо для того, чтобы клетка продолжала свою биологическую активность, включая синтез белка. В процессе дробления общий размер зиготы не изменяется, как показано на рис.3.2.

### **3.1.5. Уплотнение**

Примерно через четыре дня после оплодотворения образовавшееся скопление бластомеров, теперь называемое морулой, подвергается процессу *уплотнения*. При уплотнении клетки периферии начинают слипаться в гораздо более тесном контакте, чем раньше, образуя более плотную структуру. Этот процесс сравним с эпителизацией. Эти периферические клетки дадут начало трофобласту. Внутренняя клеточная масса даст начало собственно эмбриону, и поэтому называется эмбриобластом.

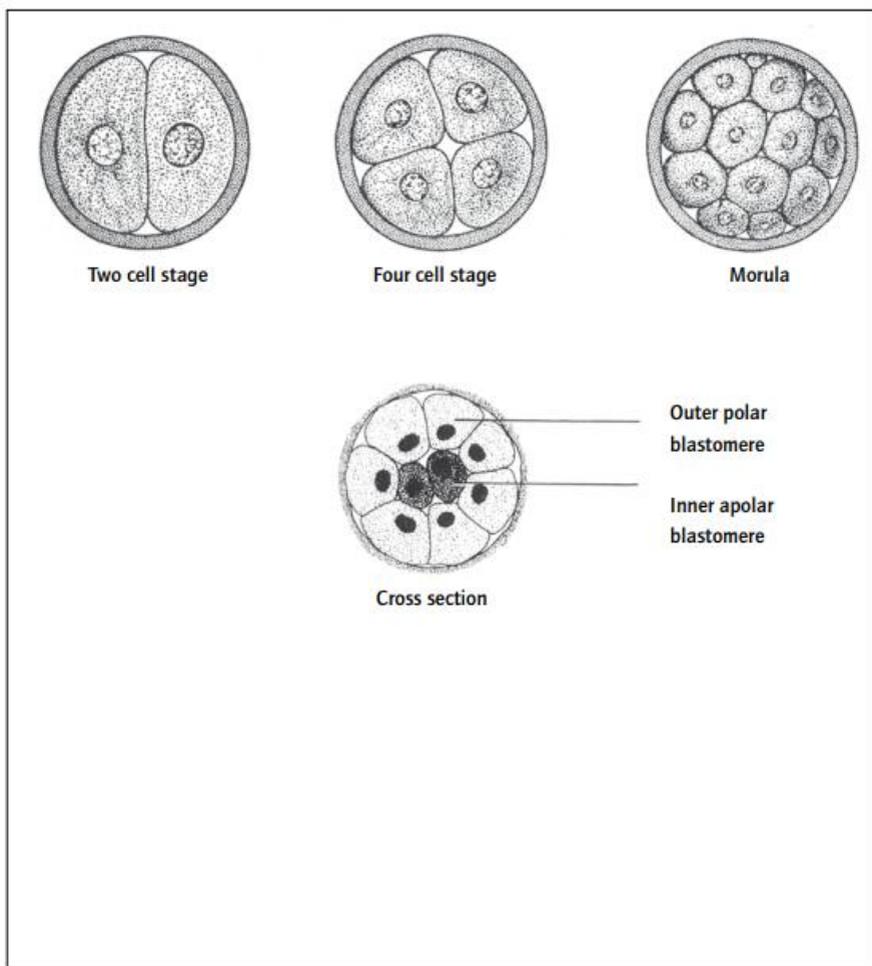


Рис. 3.2 Развитие морулы и уплотнение (Vögler, 1987)

Two cell stage- стадия двух клеток, four cell stage- стадия четырех клеток, morula - морула, cross section- срез, outer polar blastomere- наружные полярные бластомеры, inner apolar blastomere- внутренние неполярные бластомеры.

### 3.1.6. Эмбриопауза

Еще одним впечатляющим явлением в ранней эмбриологии некоторых животных является эмбриопауза. У людей этого явления не наблюдается.

Эмбриопауза - это ситуация, при которой морула прерывает свое развитие на стадии непосредственно перед имплантацией. На этой стадии она может длительно существовать в матке кенгуру или оленя. Это хорошо известное явление в биологии. Прежде чем перейти к дальнейшему развитию или дифференцировке, имплантация откладывается на длительный период времени.

У оленей это может произойти, когда спаривание произошло осенью (олень 1 на рис. 3.3). Когда оплодотворение происходит во время весеннего сезона гона, зигота развивается и имплантация происходит без каких-либо задержек (олень 2 на рис. 3.3). Беременность завершится в обычные сроки. Когда оплодотворение происходит во время осеннего сезона гона, морула хранится в матке, "ожидая" весеннего сезона гона, и с

определенного момента эмбриональное развитие переходит к имплантации. Беременность в любом случае завершится примерно в то же время.

У кенгуру оплодотворение может произойти после спаривания, даже когда кенгуру уже носит детеныша в своей сумке. Затем зигота прерывает свое развитие непосредственно перед имплантацией. С того момента, как детеныш покидает сумку, зигота начинает имплантироваться в стенку матки. Время рождения определяется этим моментом (рис. 3.3).

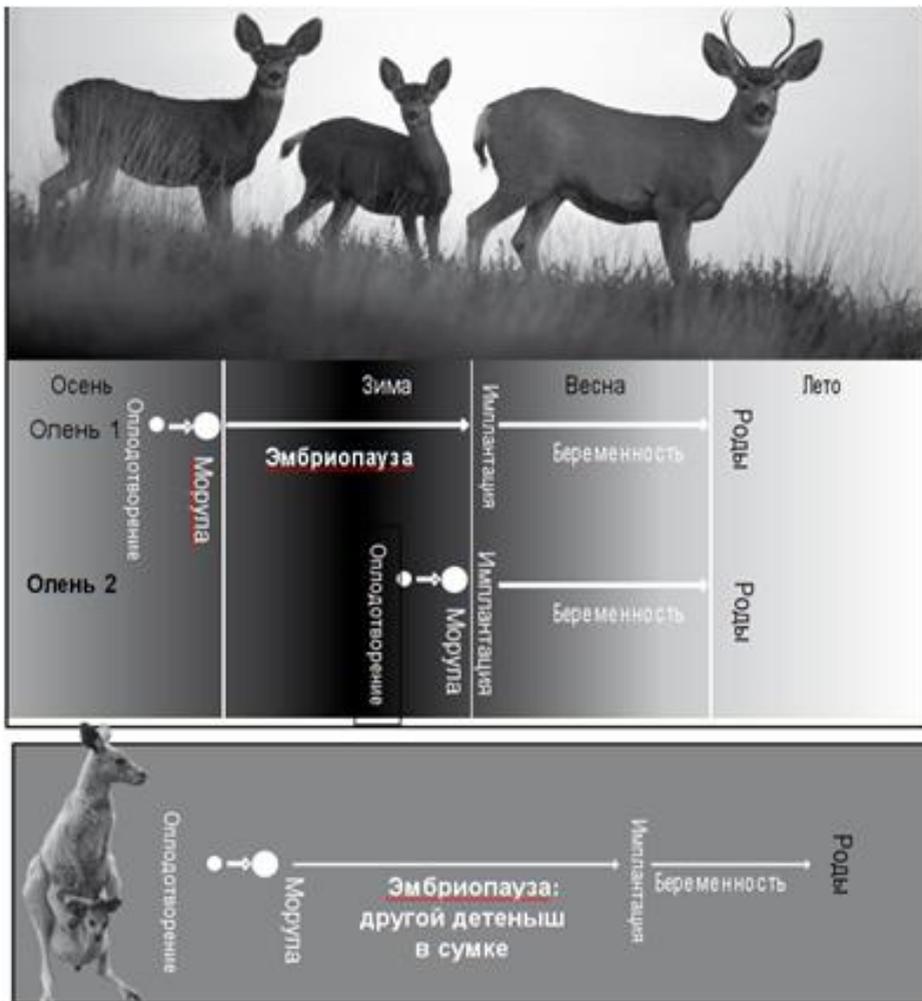


Рис 3.3. Эмбриопауза

### **3.1.7. От оплодотворения до имплантации: особый период времени?**

У всех живородящих животных первая морфологическая фаза эмбриологического развития начинается с оплодотворения и продолжается до имплантации, занимая около одной недели (4-7 дней). Однако продолжительность беременности варьируется у разных видов и при разных обстоятельствах (см. выше). Например, у мышей беременность длится 21 день, у слонов-21 месяц. Однако эта первая морфологическая фаза, от оплодотворения до имплантации, занимает примерно одинаковое время у всех животных - одну неделю. То же самое относится к оленям и кенгуру, с учетом коррекции по эмбриопаузе. Таким образом, фаза морулы имеет свой собственный временной цикл, который не зависит от цикла беременности. Это характерно для первой фазы развития.

### 3.1.8. Развитие близнецов

Мы знаем, что монозиготные близнецы могут развиваться из спонтанного дробления морулы. Это связано с тем, что клетки морулы мультипотентны, то есть каждая клетка морулы может вырасти в полноценный и здоровый организм. На самом деле процесс клонирования происходит на этой стадии и может происходить только на этой стадии, так как вскоре после этого клетки морулы теряют свою мультипотентность из-за дифференцировки. Таким образом, морулу в целом или даже одну клетку *морулы* можно считать *способной* определять *физическое* развитие отдельного организма.

Когда морула попадает в полость матки, в клеточной массе появляется жидкость. При этом наружная клеточная масса частично теряет контакт с внутренней клеточной массой, образуя единую полость. Таким образом, формируется бластула, и может произойти имплантация. Тем временем блестящая

оболочка, которая до сих пор была периферийным физическим окружением зиготы, исчезает.

Стадия бластулы - это последняя стадия, на которой существует возможность развития монозиготных (идентичных) близнецов. Как показано на рис. 3.4., почти 99% близнецов развиваются до этой или на этой стадии развития. Когда образование близнецов начинается позже, существует очень высокий риск патологического и часто фатального развития. Очевидно, что фаза, в течение которой может возникнуть основа для автономного биологического развития, закончилась.

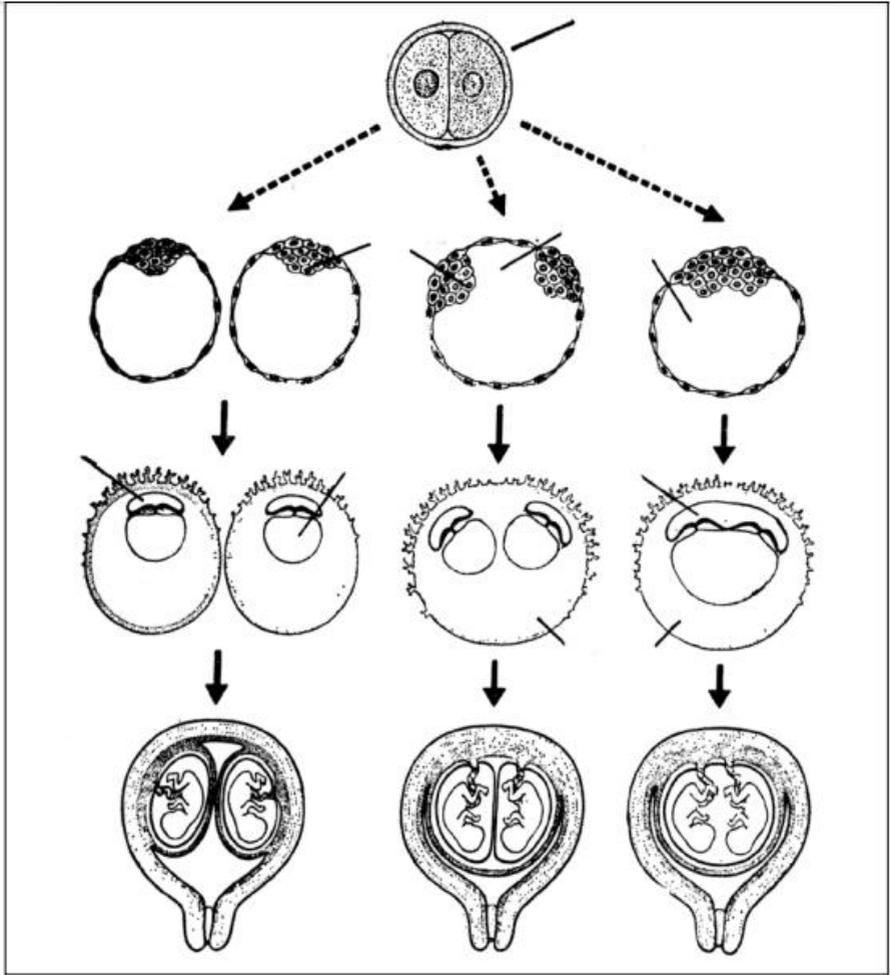


Рис.3.4 Мозиготные (идентичные) близнецы на разных стадиях (Langman1973)

## **3.2. Выводы и заключение**

### **3.2.1.Морфология**

Сначала мы подведем итог вышеописанным явлениям с морфологической (формы и модель) точки зрения.

Основными событиями развития на «первой неделе» являются:

#### **Оплодотворение**

Оплодотворение представляет собой слияние цитоплазмы и ядер обеих гамет; это приводит к диплоидному генетическому статусу, в то время как клеточная мембрана остается неповрежденной.

#### **Развитие морулы**

Клетки морулы мультипотентны; блестящая оболочка становится непроницаемой после оплодотворения, давая эмбриону прочную границу. В то время как яйцеклетка функционирует как организм, открытый для окружающей среды, зигота должна рассматриваться как автономный организм. У некоторых животных может

наступить эмбриопауза. На этом этапе может происходить образование монозиготных близнецов.

### **3.2.2. Гетеанистические аспекты**

Мы можем взглянуть на эти явления также с гетеанистической точки зрения, что позволяет дать дальнейшую характеристику первой недели развития.

#### **Физическое состояние**

Феномены первой недели - это проявления особой фазы. Эта фаза приводит к созданию физических условий для дальнейшего развития. Его динамическая тенденция носит центростремительный характер (см. главу 8.2.1)

Морулу (и молодую бластулу) можно считать "живыми" организмами. Однако поразительно, что эта "жизнь" не имеет биологических часов, очевидного роста, или интенсивного обмена веществ, как большинство биологических процессов.

Существует лишь короткий период в раннем развитии, в течение которого можно сохранить эмбрион путем

замораживания - на стадии морулы. Когда мы замораживаем эмбрион, *мы сохраняем в основном физическое состояние развития*, состояние, которое может "подождать" имплантации. При этом мы создаем искусственную эмбриопаузу.

### **Отношение ко времени и обмену веществ**

‘Первая неделя’ имеет черты семени растения. Семена могут храниться длительное время, сохраняя свою всхожесть в течение многих лет. Не существует императивных биологических часов или активного обмена веществ, как мы их знаем в биологически активных организмах.

Живо ли семя? Это особый способ существования: *физическая материальная фаза жизни, жизнь "вне времени" и отсутствие активного обмена веществ*. Ситуация жизни вне времени и отсутствия активного обмена веществ хорошо известна в неорганических веществах. Это "физический способ быть живым".

→ Первая неделя эмбриональной фазы приводит к физическому состоянию, подходящему для автономного биологического развития.

## **4. Вторая неделя развития**

### **4.1. Морфология**

Сначала мы опишем различные феномены второй недели, затем обобщим и охарактеризуем их снова, а также найдем характерные черты этой фазы.

#### **4.1.1. Рост**

С того момента, как бластула соприкасается со слизистой оболочкой матки, бластоциста начинает быстро расти. Это новый импульс. Это настоящий скачок в развитии. Отчетливо виден рост, который сейчас проявляется увеличением объема и клеточной массы. Этот рост не одинаков в разных частях бластоцисты. В этой фазе развития рост преимущественно происходит на периферии бластоцисты, как видно из рисунка 4.1.

### **4.1.2.Дифференцировка**

Трофобласт быстро развивается в центробежном направлении. При этом он будет подвергаться гистологической дифференцировке на два слоя: цитотрофобласт, состоящий из хорошо дифференцированных клеток, и синцитиотрофобласт, в котором теряется индивидуальная клеточная структура.

Эмбриобласт также дифференцируется на два слоя: эпибласт и гипобласт.

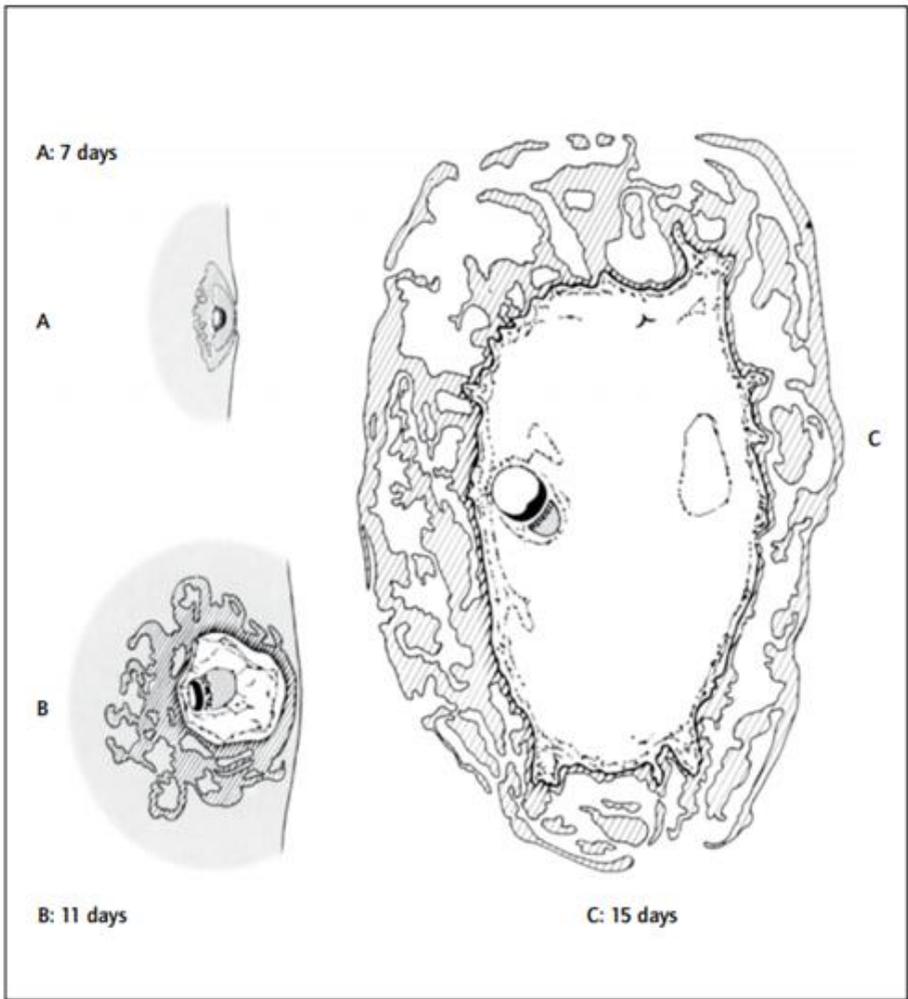


Рис. 4.1 Развитие бластоцисты с 7 по 15 день (Blechsmidt 1968)

### 4.1.3.Метаболизм

Когда организм начинает дифференцироваться и расти, состояние метаболизма обязательно меняется. Становится необходим активный обмен веществ.

Питание (кровь) и секреция (секреторные продукты) являются важными признаками повышенного обмена веществ. В синцитиотрофобласте вакуоли сливаются, образуя лакуны. Клетки синцитиотрофобласта вызывают эрозию материнских кровеносных сосудов. Примерно с двенадцатого дня клетки в лакунах вступают в контакт с материнской кровью. *Кровообращение* можно рассматривать как явление, относящееся к форме повышенного метаболизма, в котором нуждается бластоциста.

Выработка ХГЧ клетками трофобласта предотвращает дегенерацию желтого тела. Это означает, что эмбрион активен не только на морфологическом, но и на *физиологическом уровне*. Выработка ХГЧ - это процесс секреции, который позволяет бластоцисте физиологически взаимодействовать с материнским

организмом, тем самым чрезвычайно расширяя свою "биологическую среду". Этот процесс имеет свой морфологический аналог в периферическом расширении трофобласта. Оба процесса демонстрируют инвазивную тенденцию. Отказавшись от собственных границ, морфологических и физиологических, эмбрион вступает в контакт с более широкой периферией.

#### **4.1.4. Двухслойный зародышевый диск**

Дифференцировка эмбриобласта на второй неделе приводит к образованию двухслойного зародышевого диска - следующей стадии развития тела примитивного эмбриона. Из-за круглой формы амниона и примитивного желточного мешка их контактная поверхность образует двухслойный диск. В эмбриональном диске имеется *радиальная симметрия*.

Когда мы смотрим на 12-дневную бластоцисту, мы также можем найти эту радиальную симметрию в общей "форме тела". Единственной морфологической дифференцировкой зародышевого диска и бластоцисты в

целом является появление новой *поляризации*. Предыдущая поляризация привела к эпибласту и гипобласту. Последующая поляризация - к возникновению эмбрионального полюса (где расположен зародышевый диск) и неэмбрионального (абембриональный) полюс (рис.4.1 В).

## **4.2. Заключение и выводы**

### **4.2.1.Морфология**

*Сначала мы снова обобщим и охарактеризуем морфологические явления.*

*Рост, дифференцировка клеток и усиленный кровезависимый метаболизм рассматриваются как явления жизнедеятельности. Бластоциста в этой фазе развития является организмом, способным к саморегуляции. Это свойство всех типичных биологических процессов. С момента имплантации и далее жизненные процессы бластоцисты регулируют "биологические часы". Это указывает на то, что*

бластоциста имеет свою собственную *жизненную организацию*.

Стремление становиться все более и более периферийным иллюстрирует тенденцию к выходу за собственные границы. Эта тенденция противоположна той, что наблюдается в первую неделю развития. Таким образом, мы приходим к выводу, что импульс развития первой недели морфодинамически полностью отличается от импульса второй недели. Следовательно, морфодинамика первой недели не совпадает с морфодинамикой второй недели.

#### **4.2.2. Гетеанистические аспекты**

Глядя на развитие первой недели, мы сравнили морулу с семенем растения. Вторая неделя показывает другую картину, которую мы можем сравнить с *растением в фазе прорастания и роста*. Рост, дифференцировка клеток, метаболизм и специфический паттерн во времени (биологические часы) становятся очевидными. В этой фазе жизнь растений интенсивно

взаимодействует с окружающей средой и имеет тенденцию к избавлению от границ.

→ *Эмбриональное развитие может быть разделено на различные фазы, каждая из которых имеет определенную характеристику. Вторая неделя имеет морфологические и физиологические особенности растения в фазу прорастания и роста. Таким образом, физическая субстанция первой недели "оживает" точно так же, как оживают растения.*

## **5. Третья неделя развития**

### **5.1. Морфология**

#### **5.1.1. Развитие осевой симметрии в зародышевом диске**

В последние дни второй недели соединительный стебель "мигрирует". Эта "миграция" происходит во время активного роста и дифференцировки зародышевого диска, которые характеризуют третью

неделю развития. Положение амниона и окончательного желточного мешка, включая зародышевый диск по отношению к мезодерме, выстилающей внутреннюю стенку хориона, быстро изменяется. К концу третьей недели соединительный стебель представляет собой мезодермальный мостик между хорионом и зародышевым диском. Он прикрепляется к эмбриобласту, где соединяются амнион и окончательный желточный мешок. На более поздних стадиях он проявится как будущая каудальная область тела эмбриона.

Этот процесс прекращает радиальной симметрии зародышевого диска. Зародышевый диск становится удлинённым на будущем хвостовом конце. Благодаря этому развитию в эмбрионе отныне будет только одна осевая линия, что сделает тело эмбриона двусторонне симметричной структурой (рис. 5.1 а, 5.1 б), обладающей формой листа. С этого момента левая и правая стороны тела эмбриона становятся фиксированными.

### **5.1.2. Прimitивная полоска и мезодерма**

Прimitивная полоска развивается в дорсо-каудальной части эпибласта в срединно-осевой области (рис. 5.1 с, 16-й день). Отныне формирование мезодермы и хорды будет происходить через инвагинацию клеток эпибласта с формированием первичной полоски и первичной ямки.

**Результатом этого нового развития являются трехслойный зародышевый диск, центральная ось тела и двусторонняя симметрия эмбриона.**

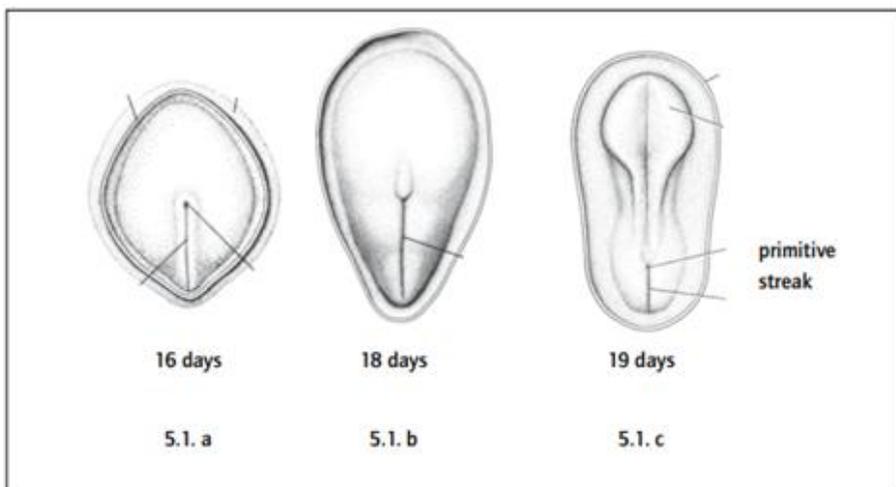


Рис 5.1 Вид с тыльной стороны на изменения, происходящие в зародыше в течение третьей недели развития (день 16 – день 19) (Langman 1973) Primitive streak – примитивная полоска.

### 5.1.3. Цилиндрическая форма тела, процессы сворачивания

У 17-дневного эмбриона мы можем различить три направления: дорсо-вентральное направление (эпибласт-гипобласт), а после развития осевых структур - каудо-краниальное направление, левую и правую стороны.

Теперь зародышевый диск начинает сворачиваться вокруг поперечной оси в цефало-каудальном

направлении (рис. 5.2) и вокруг продольной оси в вентро-латеральном направлении (рис. 5.3). Одновременно происходит активное расширение амниона во всех направлениях. Во время этого процесса эмбриональное тело постепенно становится отдельной структурой, свободно плавающей в околоплодных водах. Последней связью с окружающей средой будет пуповина, которая развивается из соединительного стебля. Прежняя "открытая форма тела" будет изменена на цилиндрическую "закрытую форму тела" (рис. 5.2).

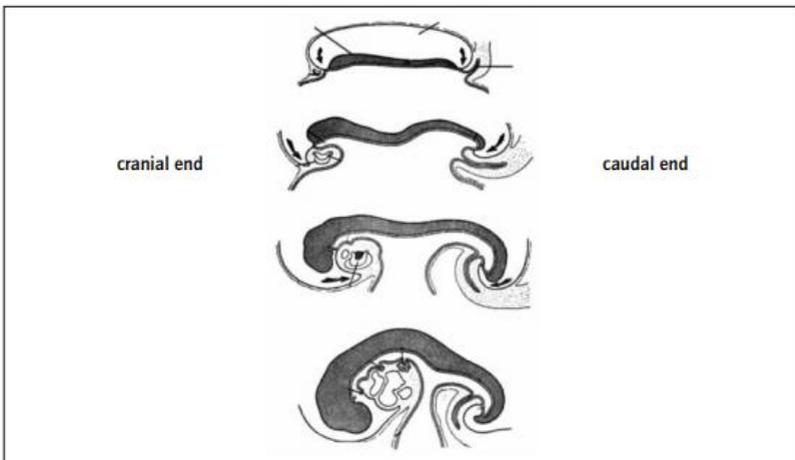


Рис. 5.2 Процесс цефально-каудального сворачивания (Langman 1973)

Cranial end – краниальный конец, caudal end – каудальный конец

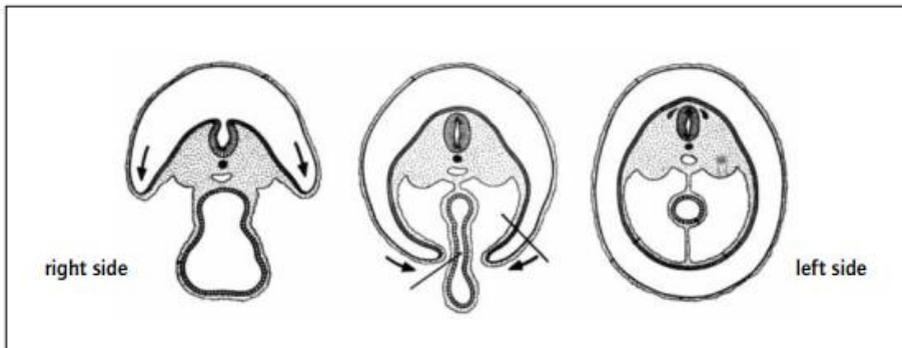


Рис. 5.3 Латеральное сворачивание, ведущее к образованию цилиндрической формы тела, вид с краниальной стороны

Left side- левая сторона , right side- правая сторона

На рисунках 5.2 и 5.3 показаны только морфологические изменения, возникающие в результате процессов сворачивания. Также важно отметить, что одновременно увеличивается общий объем тела.

#### **5.1.4. Дифференцировка внутренних органов**

Первый орган, который начинает развиваться - это сердце. Скопления ангиогенных клеток появляются в позднем предсомитном эмбрионе на 17-й или 18-й день. Наиболее краниальная часть интраэмбриональной мезодермы дает начало этим клеточным скоплениям,

которые образуют клетки крови и клетки сосудов. *Начало развития сердца инициирует развитие всех других внутренних органов.* Печень, почки, кишечник и многие другие органы начинают свое развитие сразу же после появления *сердца*. Развитие внутренних органов начинает новую фазу эмбриональной жизни. На третьей неделе эмбрион снова совершает огромный скачок.

Самая динамичная область развития находится опять-таки в самом центре эмбриона - в зародышевом диске. Во время предыдущей фазы (вторая неделя) развитие было направлено на периферию. Но построение внутренних органов меняет его на центростремительную тенденцию (см. главу 8.2.3), которую мы наблюдали в первую неделю!

Орган	Первый день развития
Сердце	17
ЦНС	18
Печень с желчным пузырем	18

Почка	22
Сомиты	20-30
Легкие	25
Гонады (индифферентные)	23
Щитовидная железа	33
Поджелудочная железа	30

## 5.2. Заключение и выводы

### 5.2.1. Морфология

Тело 17-дневного эмбриона имеет *срединно-осевую структуру* (первичная полоска и нотохордальные клетки) и участвует в процессе *гастрюляции*, т. е. образует внутреннюю полость, внутреннее пространство. И то, и другое - весьма специфические процессы эмбриологического развития животных. Переход от радиальной симметрии к *двусторонней* симметрии и дифференциация *мезодермы* подтверждают эту

интерпретацию. Мезодерма - это ткань, которая дает начало мышцам, костям, сухожилиям и хрящам. Все эти ткани являются предшественниками структур, которые так или иначе связаны со способностью организма двигаться.

Морфологически "внутренний мир" развивается между эктодермой и энтодермой.

### **5.2.2. Гетеанистические аспекты**

Наиболее важными различиями между растительными и животными организмами являются образование *внутренней полости тела, дифференциация внутренних органов и способность к свободному передвижению*. Слово "гаструла" означает маленький желудок. Поэтому слово "гаструляция" очень многозначительно. Ясно, что фазы формирования полости тела и формирования внутренних органов обусловлены одним и тем же лежащим в основе динамическим процессом. В животном мире гаструляция является универсальной фазой развития. На рис. 5.4

показана эта фаза для различных животных и человека. Они имеют свою собственную скорость развития и форму, но у них есть и две общие черты: гастрюляция и дифференцировка систем внутренних органов. Животные, у которых развилась пищеварительная система ("желудок"), переваривают поступившие извне вещества, строят "внутренние органы" и изменяют окружающую среду, выделяя в нее продукты обмена веществ: "внутренний" мир развивается и взаимодействует с "внешним" миром. Пищеварение можно рассматривать как архетипическое явление, создающее взаимоотношение "внутреннего" мира и "внешнего" мира.

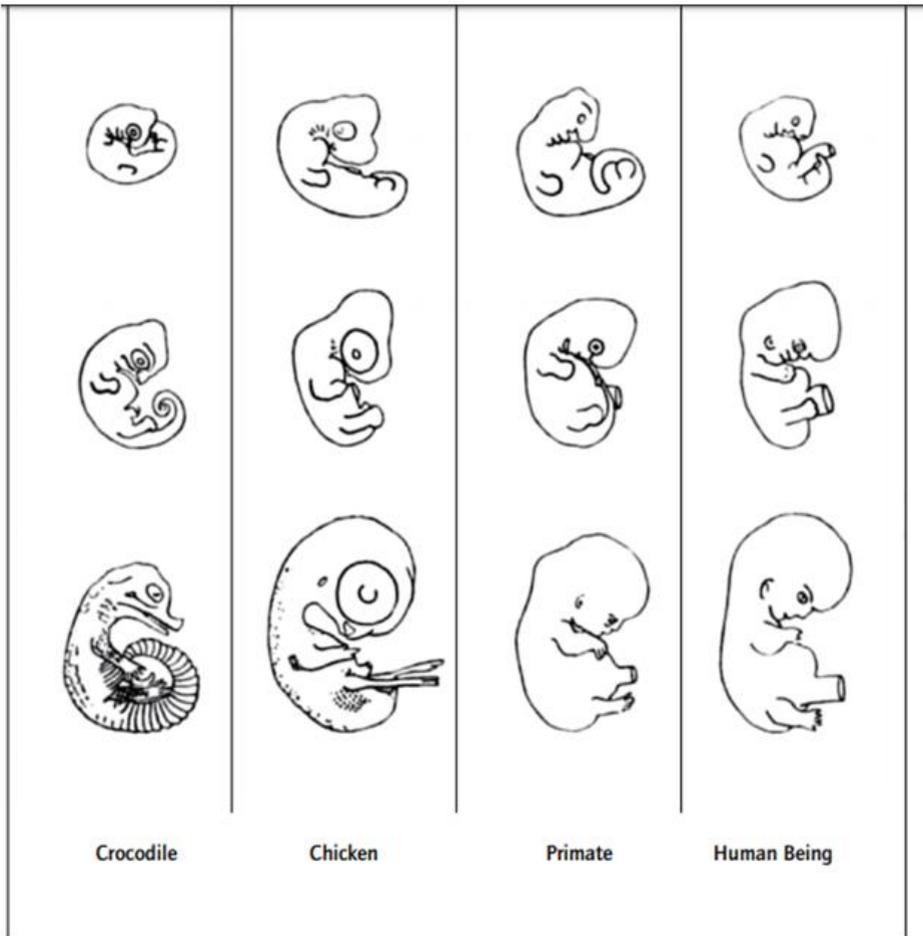


Рис. 5.4 Гастрола как архетипичный феномен и начало процесса разворачивания (Poppebaum 1933).

Crocodile - крокодил, chicken - цыпленок, primate - обезьяна, human being – человек.

Гастрюляцию можно рассматривать как архетипический феномен морфологии животных (см. 6.2.2). В гетеанистической науке архетипический феномен аналогичен аксиоме в математике. Примечательно, что организмы с очень разной эволюционной историей и разными генетическими структурами проходят одни и те же характерные макроскопические стадии и фазы развития.

Второй аспект этой фазы - развитие нервной и двигательной систем у животных организмов. У животных развиваются органы чувств, нервная система и мышцы, которые позволяют им "общаться" на более или менее сознательном уровне с окружающей средой. Восприятие, осознание и реакция являются компонентами взаимодействия индивидуального организма с окружающей средой. Это взаимодействие сравнимо с существенным взаимодействием пищеварительной системы с окружающей средой. Жизнь и поведение животных высоко детерминированы специфической формой тела и инстинктом животного.

По этой причине форму гастрюлы можно понять как порожденную в соответствии с детерминизмом.

С феноменологической точки зрения внешняя форма, индуцированная *процессом сворачивания*, может быть понята как форма *"гастрюляции всего тела"*.

**Сворачивание и гастрюляция тела могут быть поняты как проявление "одушевления" тела. Внешний мир входит в организм путем поглощения или восприятия, интегрируется путем переваривания или усвоения, и организм взаимодействует с внешним миром посредством выделения или реакции.**

*→ Эта фаза процесса развития может быть описана как анимализация (одушевление) тела*

## **6. Эмбриональный период**

### **6.1. Морфология**

#### **Возникновение внешней формы тела**

##### **6.1.1. Процесс сворачивания**

В конце третьей недели начинается процесс цефало-каудального и бокового сворачивания. В течение следующих двух недель происходит сегментация и образование сомитов. Эмбриональное тело становится максимально изогнутым над примитивной пуповиной, как показано на рис.6.1 А. Для большинства млекопитающих и многих других животных эта внешняя форма тела существует как, в определенном смысле, конечная морфологическая стадия развития тела. Они никогда не достигнут "прямой" формы тела, свойственной человеческим существам. Кроме того, у обезьян, считающихся наиболее близкими к человеку, обнаруживаются остатки цефало-каудального сворачивания в их внешней телесной форме и

позвоночном столбе. Хотя приматы могут в течение нескольких минут ходить и стоять прямо, у них не развивается такое вертикальное положение, как у человеческого существа. Причины этой неспособности сохранять вертикальное положение будут рассмотрены ниже.

### **6.1.2. Процесс разворачивания**

Начиная с 4-й и 5-й недели эмбриологического развития человека, складки, образовавшиеся на 3-й неделе, начинают частично разворачиваться, чтобы достичь типичной внешней формы человеческого тела: вертикального положения. На рис. 6.1 В показано влияние разворачивания на внешнюю форму тела. Разворачивание создает морфологическое движение, противоположное складыванию. Это накладывается на складчатую телесную форму более раннего эмбрионального периода.

Животные, считающиеся близкими к человеку, например, обезьяны, также имеют процесс

разворачивания. Существуют важные различия между процессом развития у приматов и у человека, как показано на рис.6.3. У обезьян разворачивание происходит в головном мозге, черепе и тазовой области, а также в тазовых органах. Поэтому их позвоночный столб никогда не достигает полностью вертикального положения. У человека в области головы и тазовой области разворачивания не происходит. У человека разворачивание играет важную роль в развитии шейного, грудного и поясничного отделов позвоночного столба.

Это означает, что у обезьян процесс разворачивания полярно противоположен человеческому: у них разворачивание заметно в области черепа и таза и не сохраняется в позвоночном столбе. У человека разворачивание заметно в позвоночном столбе и тормозится на уровне тазовой области (рис. 6.2) и черепа (рис. 6.3).

*Только у человеческих существ есть устойчивое вертикальное положение тела. Соотношение фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостей в теле человека под абсолютно прямыми углами обусловлено постоянным разворачивающим процессом в его позвоночном столбе.*

*→ С четвертой недели тело эмбриона приобретает специфические для человека черты.*

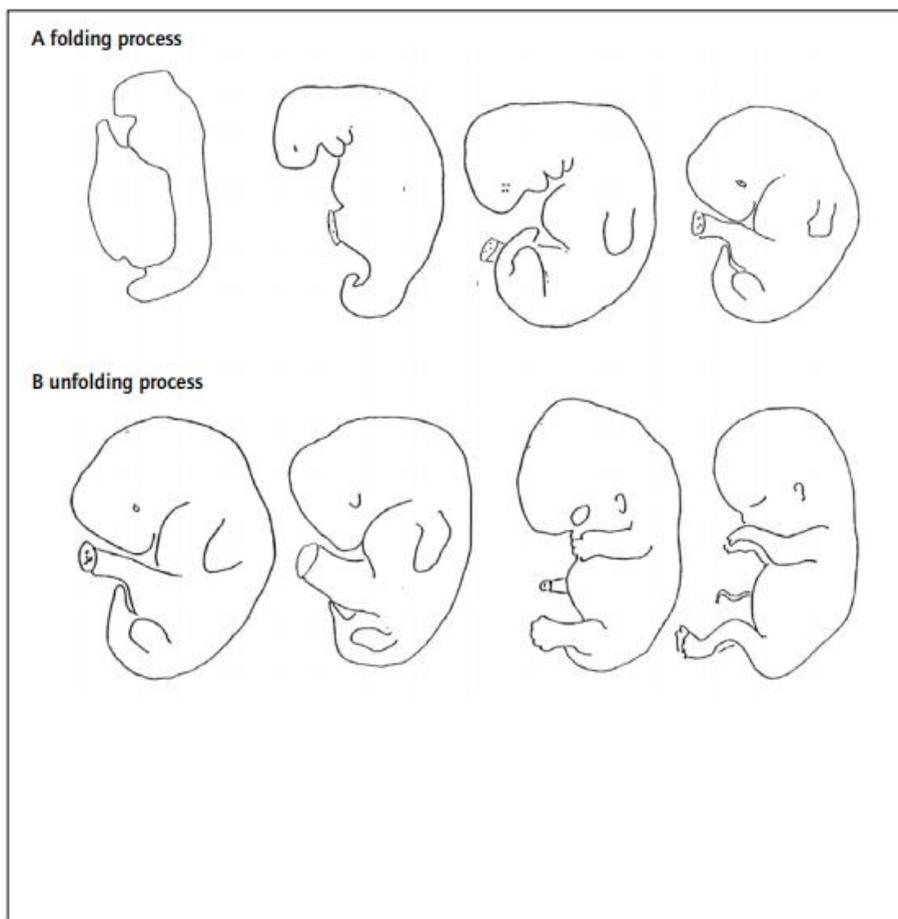


Рис. 6.1 Возникновение внешнего телесного облика

Folding process – процесс сворачивания, unfolding process – процесс разворачивания

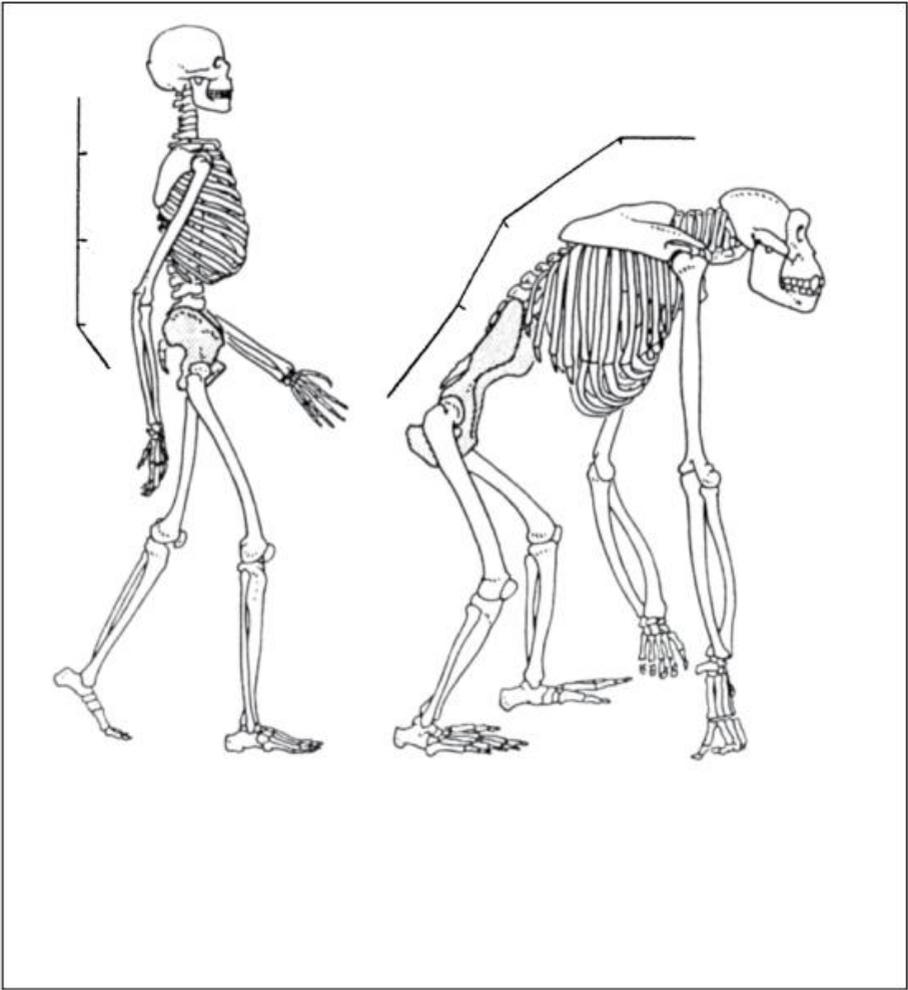


Рис. 6.2 Человеческое тело: разворачивание позвоночника завершено (Verhulst, 1999)

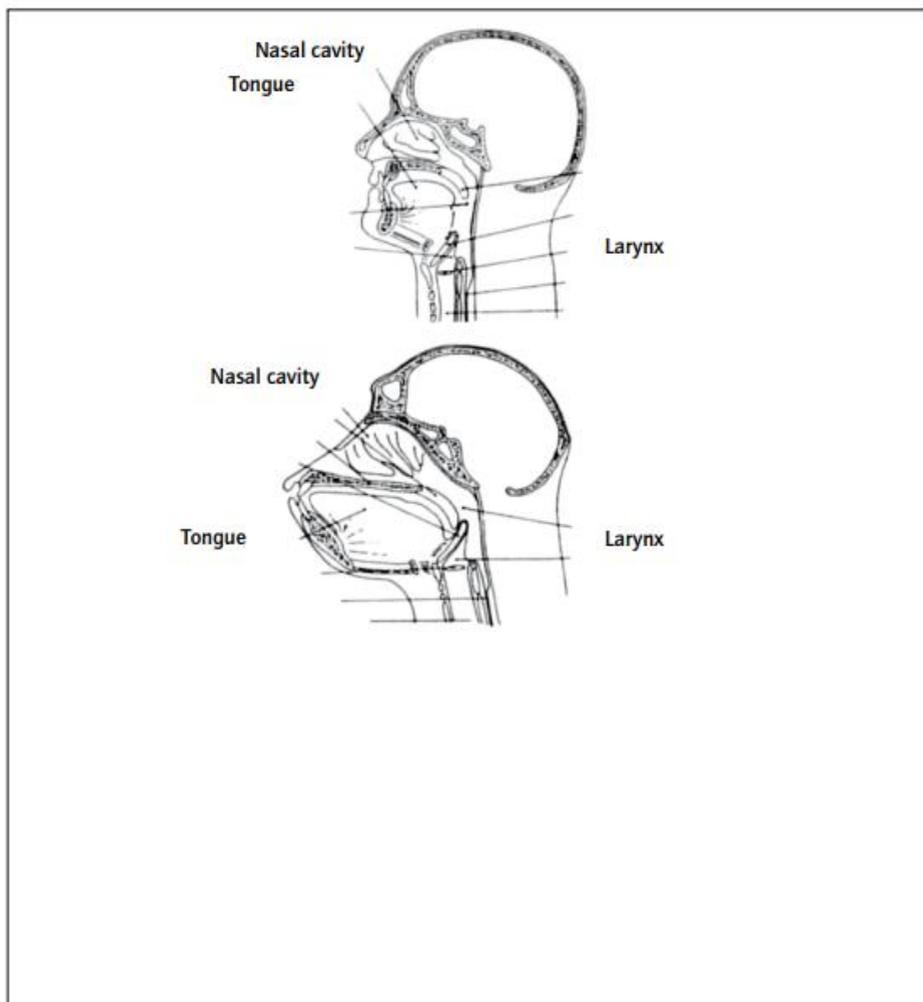


Рис. 6.3 Торможение разворачивания в черепе человека

Larynx - гортань, tongue - язык, nasal cavity – полость носа

## **6.2. Заключение и выводы**

### **6.2.1.Морфологические соображения**

Когда мы смотрим на развитие внешней телесной формы зародышевого диска, можно распознать два основных процесса, начинающихся в конце третьей недели (18-й день): процесс *сворачивания*, за которым следует процесс *разворачивания*. Многие детали топографической анатомии могут стать более понятными, если мы принимаем во внимание эти два процесса, особенно когда мы смотрим на череп и тазовую область, с одной стороны, и позвоночный столб, туловище и внутренние органы, с другой.

### **6.2.2.Гетеанистические аспекты**

Сворачивание и гастрюляция были признаны типичными признаками "одушевления" тела (см. 5.2.2).

Разворачивающиеся процессы в туловище вызывают выпрямление, как показано на рис. 6.1 и 6.2. В человеческом существе вертикальная форма реализуется

в своем завершении через *разворачивание*. Это приводит к следующим характерным феноменам: атлanto-затылочный сустав, плечевой сустав, тазобедренный сустав, коленный сустав и голеностопный сустав располагаются в одной фронтальной плоскости.

Сравнительная анатомия показывает, что развитие конечностей в процессе разворачивания и развитие человеческого мозга связаны между собой.

Разворачивание приводит к прямохождению, развитию конечностей в характерные для человека конечности, то есть к базовой (не приспособительной) архитектуре конечностей, а развитие человеческого мозга приводит к несравненному количеству и качеству мозговой ткани. Каждое из этих явлений можно рассматривать как весьма специфическое и уникальное для человеческого развития. Только человек способен сохранять эти морфологические особенности на протяжении всей жизни.

Параллельно с этой морфологической дифференциацией детерминизм ведет к потере человеческого поведения, о чем будет сказано в главе 7.5.

→ *Вертикальная форма тела служит проявлением характерной человеческой способности быть свободным от инстинктивного поведения.*

## **7. Характеристика четырех процессов развития**

### **Динамические качества на разных фазах эмбрионального развития**

#### **7.1. Вступление**

В нашем введении мы заявили: "Мы стремились к двум целям: во-первых, создать "альтернативную структуру" в морфологии и, во-вторых, показать, что выбранная альтернативная структура, характеризующая динамическое качество в морфологических фазах, открывает новые возможности для интерпретации

морфологических процессов. В этой главе эти динамические качества будут описаны более подробно. Здесь мы попытаемся показать, что динамическая точка зрения открывает возможность понять многие факты эмбрионального развития как относящиеся к одному динамическому процессу. Эти динамические процессы работают в течение определенного периода времени. В этот специфический период эмбрион реализует особую фазу своего развития.

Раннее развитие в эмбриологии человека характеризуется четырьмя характерными фазами, которые начинаются последовательно примерно в начале первой, второй, третьей и четвертой недели развития(см. 3, 4, 5, 6). Каждая фаза является результатом специфических морфологических и физиологических процессов.

Морфологическое развитие, описанное в главах 3, 4, 5 и 6, будет рассмотрено здесь снова, на этот раз с гетеанистической точки зрения.

Феноменолог Луи Болк советовал использовать "макроскоп". Говоря это, он указал, что для последовательного понимания биологических фактов требуется нечто большее, чем просто микроскоп. Микроскоп позволяет нам обнаружить много интересных деталей. Недостаток этого метода состоит в том, что нельзя сделать видимыми когерентность (взаимозависимость) фактов и их взаимосвязь друг с другом. Макроскоп Луи Болка - лучший инструмент для обнаружения когерентности и взаимосвязей. Макроскоп - это, конечно же, наш мыслительный процесс. Одним из методов использования макроскопа является сравнительный метод. Сравнивая различные царства природы и соответствующие им поведение и законы, которым подчиняются индивиды в различных царствах, мы имеем возможность создать последовательный обзор.

## **7.2. Физическое состояние в развитии индивидуумов**

### **7.2.1. Физическая субстанция в биологии**

Каждый живой организм имеет свою физическую идентичность. Самый маленький одноклеточный организм и самый сложный многоклеточный организм имеют свои физические границы и свою физическую субстанцию. В физическом мире организм образует своего рода анклав, содержащий его собственную субстанцию. На эти вещества, их концентрацию и состав, влияют физиологические процессы. Они же определяют, в каких процессах эти вещества будут участвовать. Когда физическая субстанция выводится из организма, она снова становится частью мира и подчиняется физическим законам неорганической природы. Эти законы не смогут превратить вещество в новый организм. Это означает, что эта субстанция "возвращается" в фазу просто мертвой неорганической субстанции. Законы неорганической природы отличаются от законов организма. По этой причине субстанция в окружающем

неорганическом мире предстает в ином контексте, чем в организмах.

Важно провести различие между физическим состоянием и физическим пространством. Физическая субстанция всегда является условием и необходимостью для физического состояния существования (см. 3.1.2). Физическая субстанция - это, конечно, объект в пространстве. Это, однако, не означает, что как объект в пространстве она имеет ориентацию в пространстве. Кусок камня не имеет фасада, у него нет левой или правой стороны. Даже хороший кусок кварца не имеет ориентации в пространстве, у него нет ни верха, ни низа. Мы можем дать ему любую возможную ориентацию в пространстве.

### **7.2.2. Поверхность и граница**

Любой объект в пространстве имеет поверхность или границу. Физическая субстанция содержится внутри этой поверхности или границы.

В течение первой недели развития дробящиеся деления приводят к образованию многих поверхностей. В этой первой фазе блестящая оболочка выступает в качестве твердой границы для зиготы. После процесса уплотнения у зиготы появляется новая возможность сформировать прочную внешнюю границу. Иметь "кожу" - значит быть живым, и каждый организм будет стараться сохранить свои границы нетронутыми в течение своей жизни. В этих границах действуют органические законы, формирующие организм.

Органическая граница выполняет множество биологических функций и *играет активную роль* в физиологии организма.

Кусок кварца имеет поверхность, которая не выступает в качестве границы, отделяющей область органических законов от области физических и математических законов. Поверхности кристаллов физиологически инертны.

→ Мы можем заключить, что физическое состояние развития можно охарактеризовать наличием физических субстанций, организованных так, чтобы соответствовать развитию живого организма, и что физическое состояние тяготеет к тому, чтобы иметь поверхности и границы.

### **7.3. Физиологические процессы индивидуализированной жизни и метаморфозы.**

Физиологические процессы в живых организмах происходят в соответствии с «биологическими часами» и являются субъектом метаморфоза.

#### **7.3.1. Структура во времени**

"Биологические часы" - это универсальный феномен физиологии живых организмов. Ее можно обнаружить, исследуя *изменения* количества и качества физической субстанции организма. Будет видно, что эти изменения показывают определенную закономерность во

времени. Это означает, что любой организм проявляет колебания состава веществ, в пределах своих границ во времени.

Эти колебания весьма специфичны для каждого организма и в основном индуцируются солнцем. Солнце задает органические ритмы, поэтому в хронобиологии его называют «таймером» (по-немецки *Zeitgeber*). Каждый организм имеет свое отношение к солнечному циклу. То есть, существует характерное отношение живых организмов к циклу дня и ночи.

Физический состав организма очень специфичен при дневной или ночной ситуации. Фотофосфорилирование и фотосинтез у растений, а также циркадные ритмы у человека и животных являются примерами того, как время регулирует физический состав и процессы организмов.

Организмы имеют возможность поглощать вещество в один момент и выделять его в следующий. Для этого необходима жидкая среда в виде водного

раствора. Можно видеть, что поглощенные и выделенные вещества "плавают в организме". Эта плавающая субстанция циркулирует в организме, подчиняясь физиологическим закономерностям и "временной схеме" организма, или же она может циркулировать в природе, подчиняясь природным закономерностям.

### **7.3.2. Метаморфоз**

Вторым феноменом в сфере жизни является "метаморфоз". Метаморфоз - это развитие различных телесных *форм организма* в течение жизни. В непрерывном процессе изменяется не только физическая субстанция, но и форма тела. Эмбриология-это наука, преимущественно изучающая изменения в форме тела: *метаморфозы*.

Человеческое тело подвергается формообразующим изменениям каждый день. После эмбрионального периода, в течение которого происходят впечатляющие метаморфозы, изменение телесной формы

замедляется, но никогда не прекращается, даже на один день.

*→ Органические жизненные процессы подчинены определенной временной структуре и морфологическому развитию (метаморфозу); это характеризует жизненные процессы*

## **7.4. Жизненные процессы и сознание**

### **7.4.1. Сознание, физиология и рефлексy**

Состояние сознания может влиять на обмен веществ. Психологические события могут изменить физиологию обмена веществ в доли секунды. Страх, гнев и счастье хорошо известны своими физиологическими эффектами. Каждая из этих эмоций представляет собой различное состояние сознания, а также психологический опыт. Учащение сердцебиения, потоотделение, дрожь и многие другие физиологические события вызываются

психологическими событиями, которые идут рука об руку с изменением сознания.

На иммунологический статус организма также сильно влияют ощущения дискомфорта или хорошего самочувствия. Первый снижает иммунологический статус, второй усиливает его. Эти и другие явления демонстрируют тесную связь между психологическими событиями и физиологической реакцией.

Все организмы с определенным уровнем сознания имеют сократительные (мышечные) элементы и нервную систему. Это основа любого рефлекторного цикла: восприятие, ведущее к реакции. Мы можем разрушить этот цикл, разрушив либо нервы, либо сократительную часть цикла.

Важно подчеркнуть, что существует различие между растениями и животными в реагировании на раздражители. Растения реагируют медленно и не имеют сократительных элементов или нервной ткани. Большая часть их реакции может быть понята как "ростовое

движение". Это не "реактивное движение", вызванное воздействием восприятия- так, как рефлекс в животной жизни. Растения реагируют главным образом на биохимические и гуморальные процессы, в то время как невральные реакции характерны для жизни животных.

Растительная жизнь может быть описана только в терминах биохимии и морфологии. Однако этого недостаточно, чтобы описать животную жизнь. У животных дополнительную роль в биохимии играет психонейрофармакология.

#### **7.4.2. Психонейрофармакология**

Животные являются единственными подходящими объектами для тестирования при изучении сильнодействующих средств, таких как транквилизаторы или психостимуляторы. Тестирование требует наличия у тестируемого объекта независимого сознания и психонейрофармакологических процессов. Растения бесполезны для проверки действия транквилизаторов.

Психонейрофармакология зависит от узкоспециализированных органов. Мозг и нервная ткань - не единственные необходимые органы. Щитовидная железа, околощитовидные железы, почки, печень, поджелудочная железа, половые железы, надпочечники и гипофиз также необходимы для сознательной жизни, восприятия и движения. Они составляют основу психофармакологических процессов.

Развитие мезодермы и начало развития нервной ткани, внутренних органов, мышечной системы и органов чувств (Глава 5) происходит в конце третьей недели развития. Гастрюляция была описана как архетипический феномен "одушевления" организма. Если мы примем во внимание вышесказанное, касающееся психонейрофармакологии, то характеристика третьей фазы развития состоит в том, что она представляет собой специфическую "животную" фазу развития организма.

### **7.4.3. Связь между внутренним и внешним миром**

Сознание создает для организма “внутренний мир”. Восприятие проникает в этот внутренний мир извне. Поведение (реактивный импульс) идет обратным маршрутом: оно зарождается во внутреннем мире и приводит к деятельности во внешнем мире. Этот процесс можно описать в терминах биохимии, физиологии и нервно-мышечных явлений. Сознательный опыт, однако, может быть описан только как психологический феномен.

*→ Кроме физиологических процессов, для стадии анимализации характерно наличие сознательного опыта и возможности влиять на физиологию посредством психологических событий.*

## **7.5. Сознание, поведение и детерминизм**

Животные организмы высоко специализированы. Специализация происходит на морфологическом и функциональном уровнях, которые связаны между собой.

В результате специализация на этом пути является двойкой. С одной стороны, животные обладают уникальными и специализированными навыками восприятия и реакции; с другой стороны, очевидна потеря возможностей развития. Животные не имеют себе равных в специфических умениях, и в то же время обречены на единственно возможный образ жизни. Высокий уровень специализации организма сопровождается потерей возможности использовать его для выполнения множества функций. Этот вид специализации мы хотели бы охарактеризовать как приспособительную специализацию. При приспособительной специализации в основном особым образом развиваются органы чувств, туловище и конечности.

Восприятие и реакция сильно определяются морфологией и физиологией. С того момента, как мы узнаем, как животные ведут себя в контексте своего инстинкта, их поведение становится в высшей степени

предсказуемым. Инстинкт можно охарактеризовать как "детерминизм восприятия и реакции".

*Человеческое тело не является инструментом для специализированных приспособительных функций. Органы чувств, челюсти, зубы, руки и ноги приспособлены для выполнения не только нескольких функций, таких как обоняние, жевание, хватание или бег. Человеческое поведение не обязательно предсказуемо. Именно непредсказуемость делает человека особенным.*

*Творчество человека – его самое замечательное свойство. Характерной чертой этого творчества является свобода действий.*

*Люди “могут делать все, что хотят”. Животные “должны делать то, что могут”. Люди могут “научиться наблюдать то, что они хотят наблюдать”, животные “должны наблюдать то, для чего они пригодны”.*

*Изучая морфологию человека, Луи Болк пришел к выводу, что человеческое тело демонстрирует уникальную тенденцию избегать приспособительной специализации. Возможность дальнейшего и происходящего развития можно уподобить эмбриональному состоянию. Эмбрионы обладают наибольшими возможностями развития и специализации.*

*Согласно Болку, морфология человека ясно показывает, что возможность постоянного развития, даже в зрелом возрасте, заложена в форме человеческого тела.*

*Это означает, что человеческое тело имеет форму, соответствующую ранним фазам развития. На ранних стадиях конечности животных имеют пять пальцев. В процессе развития животного один или несколько сегментов могут стать рудиментарными. У многих хищных животных (например, у льва) четыре пальца развиваются и специализируются на когтях. У непарнокопытных животных (например, лошадей)*

*только один палец развивается полностью и специализируется на том, чтобы стать копытом; остальные пальцы являются рудиментарными (рис. 7.1).*

Физиология и психология человека ясно показывают, что аспект "отсутствия специализации" - это не только морфологический вопрос тела. Физиология и психология человека отличаются большим разнообразием и поразительным отсутствием детерминизма.

Однако нельзя отрицать, что люди обладают высокой степенью специализации.

Эволюцию можно разделить на естественный и культурный аспекты. На культурном уровне эволюция человека идет полным ходом.

Толчком к естественной эволюции послужили метаморфозы на биологическом уровне. В культурной эволюции возможность метаморфозы также является основой развития. Поразительно видеть, что в сфере

знания и общественной жизни метаморфозы столь же важны для развития, как и в естественном развитии.

Люди погрузили вовнутрь -«усвоили» -эпицентр метаморфоза как часть своей организации.

*→ Психологические и умственные способности характеризуют специализацию человеческого бытия.*

Эта способность создает "мультипотентный организм", для которого не подходят высокоспециализированные организмы животных. Таким образом, биологический статус человека указывает на возможность быть свободным от детерминизма. Свобода, однако, может быть реализована только во внутренней жизни, где самосознание руководит метаморфозом.

*→ Только люди имеют пожизненную возможность непрерывного развития; только люди могут преодолеть силу детерминизма и войти в царство свободы.*

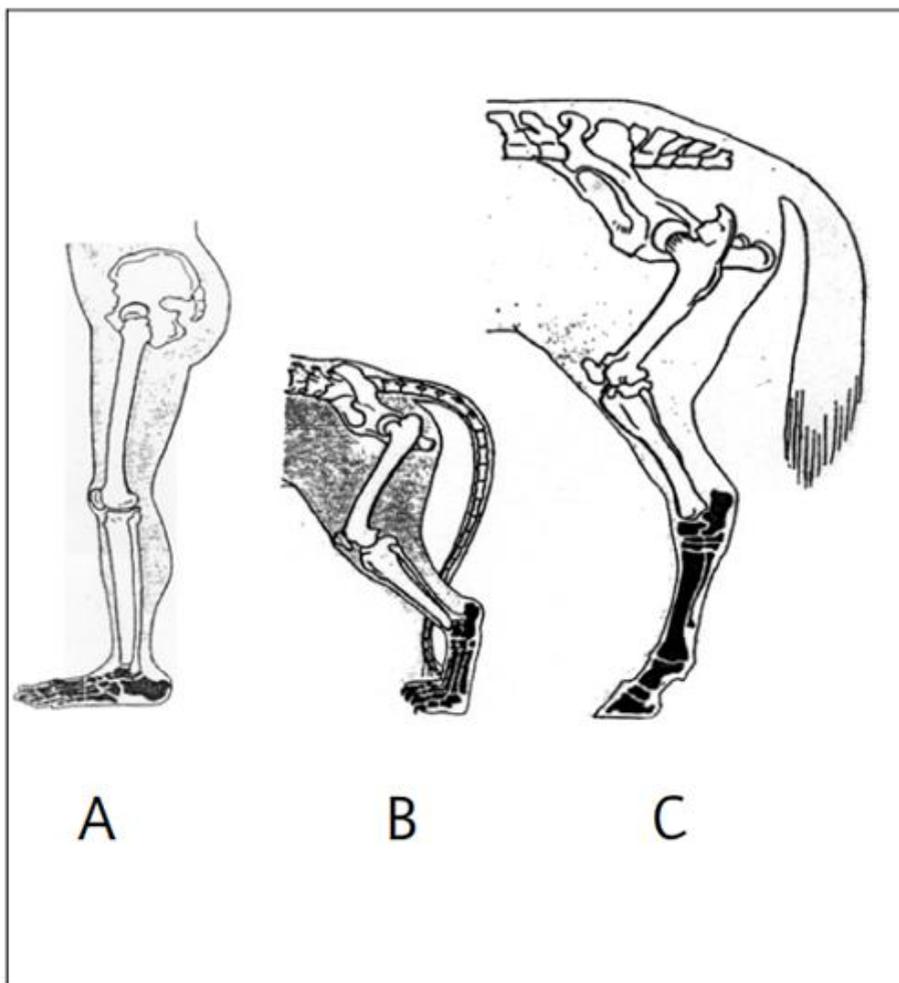


Рис 7.1 Развитие конечностей А: человека, В: льва, С: лошади  
(Verhulst, 1999)

## **8. Четыре качества в раннем развитии: морфодинамика**

### **8.1. Общие вопросы**

С морфофизиологической точки зрения раннее развитие человека можно разделить на различные фазы. Важно подчеркнуть, что новый импульс развития приносит глубокие морфологические и физиологические изменения в результате метаморфоза предыдущих фаз. Это означает, что такой импульс является отправной точкой для нового качества развития. С этого момента это новое качество действует во всем организме. Когда биологические часы начинают работать, весь организм включается во временной процесс. Когда начинаются процессы сворачивания, вовлекается весь организм, и то же самое происходит, когда происходит разворачивание. Морфологическое развитие часто демонстрирует противоположную динамику в разных фазах. Наблюдение за различными фазами проясняет различные динамические процессы.

## 8.2. Отношение между центром и периферией

### 8.2.1. Морфодинамика в первой фазе

Когда зигота развивается в морулу, морфодинамическим процессом является деление дробления.

Этот процесс в основном имеет центростремительное направление. Развитие ориентировано на собственный центр, и в течение этой фазы бластомеры все больше слипаются.

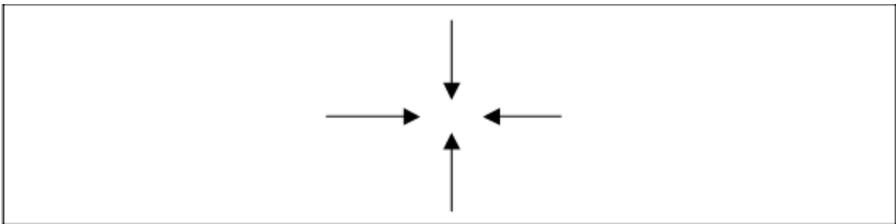


Рис. 8.1 Морфодинамика в первой фазе

### 8.2.2. Морфодинамика во второй фазе

После имплантации наблюдается сильная центробежная динамика в развитии трофобласта.

Развитие во вторую неделю, таким образом, ориентировано на периферию.

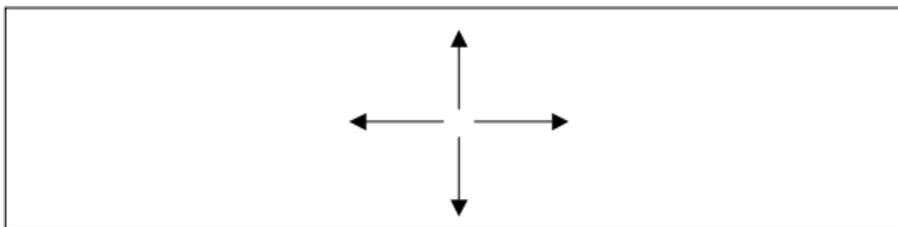


Рис. 8.2 Морфодинамика во второй фазе

### **8.2.3. Морфодинамика в третьей фазе**

Если образование трофобласта не прекратится, развитие станет патологическим. Это патологическое развитие приводит к появлению пузырного заноса.

Когда формируется трехслойный зародышевый диск, развитие снова меняет направление, чтобы стать *центростремительным процессом*. *Морфологические изменения сосредоточены в зародышевом диске. Инвагинация и образование мезодермы примечательны своим центральным положением в теле эмбриона.*

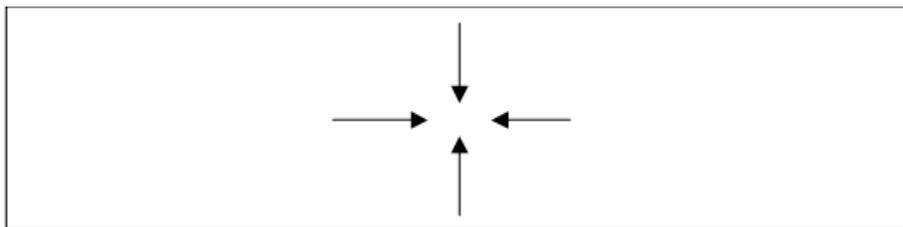


Рис. 8.1 Морфодинамика в третьей фазе

### 8.2.4. Морфодинамика в четвертой фазе

Процесс сворачивания не имеет ни исключительно центробежной, ни исключительно центростремительной тенденции. Формирование полости тела вовлекает всю форму. Этот процесс характеризуется следующим образом:

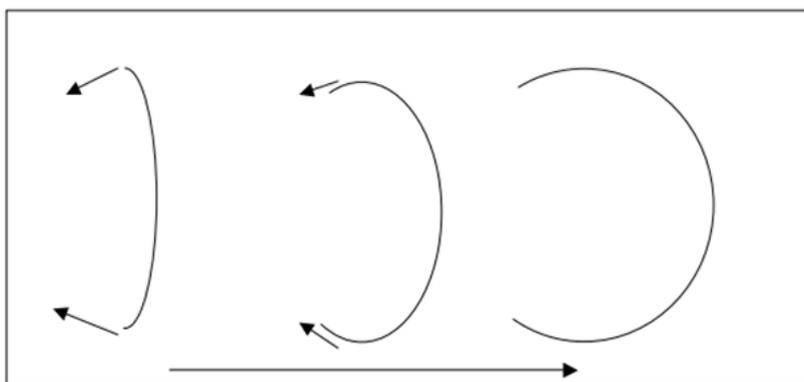


Рис. 8.4 А: Морфодинамика в четвертой фазе: сворачивание

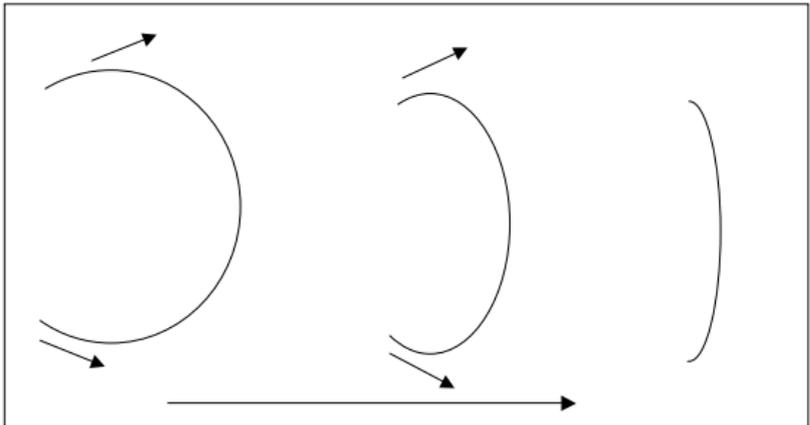


Рис.8.4 В Морфодинамика в четвертой фазе: разворачивание

## **9. Краткий обзор**

### **9.1. Стадии развития**

Чтобы найти новые рамки для интерпретации живого процесса, в предисловии мы обозначили нашу цель: "для этого мы выбрали динамическое качество в морфологических фазах".

Мы подчеркивали, что "динамическое качество в морфологических фазах может быть показано как относящееся к функциональным процессам в биологии", затем мы показали, что эти функциональные процессы

порождают форму тела, специфические возможности для поведения и развития сознания.

На рис. 9.1 схематично показаны различные аспекты четырех фаз раннего развития человека. Следует подчеркнуть, что каждая новая фаза воплощает в себе метаморфозу предыдущей и является непрерывным процессом в течение всего развития организма. Развитие - это не сумма различных стадий. Когда начинается новая фаза, весь эмбрион вступает в новый морфодинамический процесс. Важно помнить, что четвертая фаза продолжается до момента рождения.

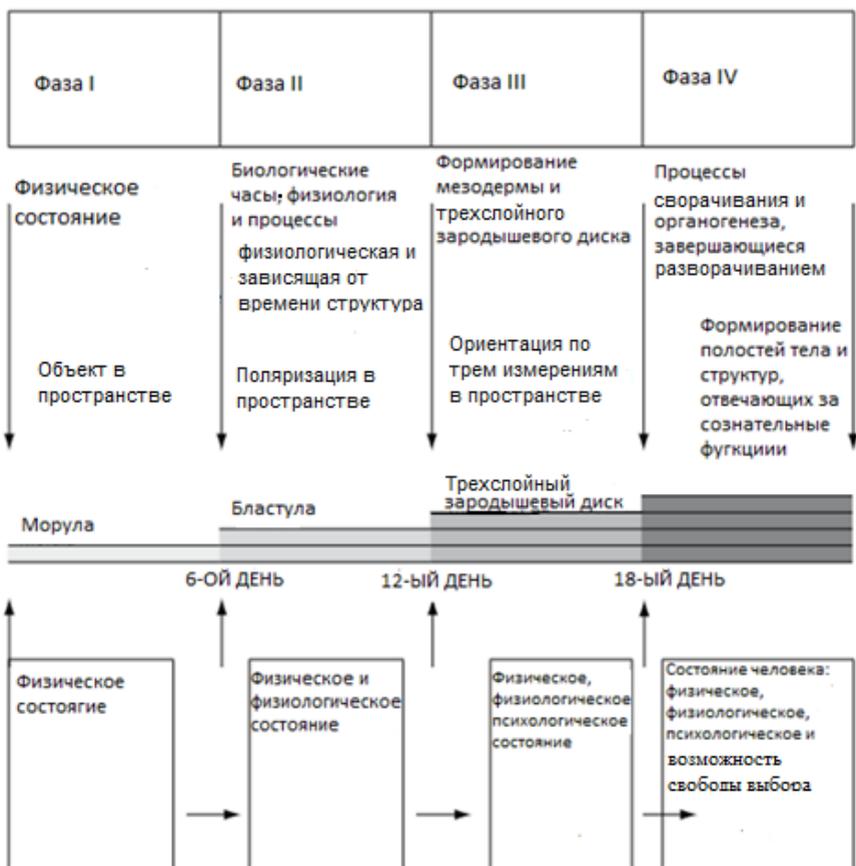


Рис. 9.1 Схематичная репрезентация глав 6 и 7: поворотные точки, вовлеченные процессы и фазы развития

## ИСТОЧНИКИ

Blehschmidt E. Vom Ei zum Embryo, Deutsche Verlags-Anstalt GmbH., Stuttgart, 1968.

Bortoft H. Goethes naturwissenschaftliche Methode, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart 1995.

Drews U. Color Atlas of Embryology, Thieme Verlag, 1995.

Sadler TW and Langman J. Langman's medical embryology, Lippincot Williams & Wilkins, 1995

Poppelbaum H. Mensch und Tier, Rudolf Gering Verlag, Basel 1933.

Rohen JW. Morphologie des menschlichen Organismus, Verlag Freies Geistesleben & Urachhaus GmbH, 1998.

Rose S. Lifelines, Penguin Books, 1997.

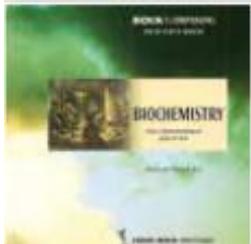
Steiner R. Goethes Weltanschauung, 1. Auflage, Weimar 1897 (GA 6)

Verhulst G. Der Erstgeborene, Mensch und höhere Tiere in der Evolution. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart 1999.

Vögler H. Human Blastogenesis, Bibliotheca Anatomica 30, Karger, 1987.



Другие издания:

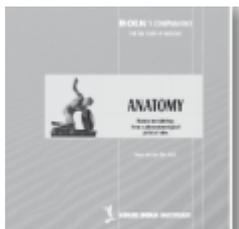


**Биохимия.** Метаболизм с феноменологической точки зрения

Кристина ван Теллинген, доктор медицины.

Биохимия дает нам представление о непрерывных изменениях, протекающих в человеческом организме. Но можем ли мы сохранять осознание согласованности всего (меняющегося) организма, изучая детали? Как можно понять прототипы процессов отдельного организма? Объем ответов на эти вопросы можно расширить, используя комбинацию современного научного метода и феноменологического подхода, разработанного специально для исследования взаимосвязи процессов в живых организмах. Современный научный метод

используется для обнаружения биологических фактов. Феноменологический подход помогает нам найти смысл фактов. Возникает новое понимание взаимосвязей между биологическими процессами, сознанием, психологией и поведением.

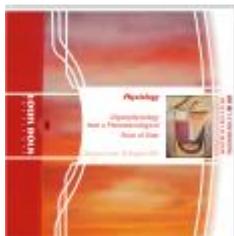


качеств человеческого существа. Это открывает новые возможности для понимания взаимосвязи между сознанием, психологией, поведением и морфологическими аспектами тела

## **Анатомия**

### Морфологическая Анатомия с феноменологической точки зрения

Можем ли мы дать научное обоснование нашему ощущению, что люди обладают уникальными, свойственными только им, чертами? Являются ли человеческий разум и организм не чем иным, как еще одной разновидностью животной жизни? Можем ли мы найти такие ответы на вопросы, которые удовлетворят и голову, и сердце? Ответ на эти вопросы определяется тем, что мы используем современный научный метод для изучения биологических фактов и феноменологический метод для более глубокого понимания смысла этих фактов. Человеческая морфология может быть понята как выражение уникальных специфических



## Физиология

Органофизиология с феноменологической точки зрения

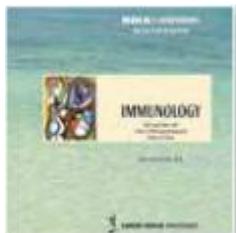
Кристина ван Теллинген, доктор медицины.

Может ли физиология дать больше сведений о живом человеческом организме, чем кажется на первый взгляд? У всех ли органов одинаковый уровень активности? Является ли жизнь органов уникальной для организмов и ограничивается ли она лишь биологической активностью? Можем ли мы найти научную основу для исследования согласованности между системами органов?

Развивая современный научный метод с помощью феноменологической точки зрения, мы можем найти смысл

в отдельных фактах и понять их как выражение самой сути жизни. Феноменологический метод делает отношение между органами видимым и понятным. Он подходит к научным фактам с точки зрения их связности и может таким образом дать совершенно новые идеи.

Возникает понимание взаимосвязей между биологическими процессами, сознанием и природой.



## **Иммунология**

Иммунологические Я и не-Я с феноменологической точки зрения

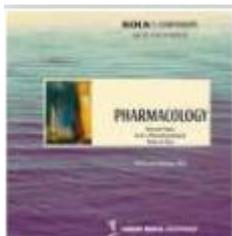
Гус ван дер Би, доктор медицины.

Зачем писать новую брошюру по иммунологии, когда уже есть так много превосходных текстов на эту тему?

Это издание затрагивает такие вопросы: почему иммунная система функционирует как один орган? Что координирует иммунологические функции?

В издании делается попытка выработать точку зрения для ответа на эти вопросы. При использовании феноменологического подхода фактическое знание, полученное с помощью редукционизма, помещается в более широкую

перспективу. Понимание, представленное в этой брошюре, вытекает из наблюдения за живыми организмами с помощью феноменологического метода, который был введен Гёте. Оно также включает в себя понимание целостной концепции, лежащей в основе иммунной системы. Более того, организм в целом можно рассматривать как выражение той же самой концепции.



## Фармакология

Избранные темы с феноменологической точки зрения

Кристина ван Теллинген, доктор медицины

Фармакология дает нам представление о том, как изменяются органические процессы при введении в организм чужеродных соединений. Фармакология - это изменяющаяся дисциплина, зависящая от потребностей и знаний конкретного времени. Можем ли мы найти внутреннюю согласованность в многообразии способов воздействия химических соединений на организм? На чем должна основываться такая структура? Как мы можем понять влияние большинства соединений на человеческое сознание?

Мы можем расширить круг ответов на эти вопросы, используя комбинацию современного научного метода и феноменологического метода. Данная книга освещает известные факты об активности соединений в организме и дает возможность определить их значение.



## Процесс исцеления

Орган восстановления

Гус ван дер Би, доктор  
медицины

Том Шеффер, доктор медицины

Кристина ван Теллинген, доктор  
медицины

После завершения серии брошюр для изучения медицины этот модуль о процессе исцеления начинает новую серию изданий института Луи Болка, посвященную практической медицине.

В этой брошюре мы исследуем сам процесс исцеления.

Оказалось, что существует огромный объем научной литературы по этому вопросу. Легко потеряться в бесчисленных деталях, включенных в описания этого процесса.

Феноменологический метод – системный, и позволяет исследовать физиологические и патологические процессы в рамках самих процессов. Это приводит к возможности охарактеризовать фазы процесса заживления ран. В результате этого возникли новые представления о происхождении здоровья и болезней, которые также могут послужить основой для медицинской практики.



## Дыхательная система

Респираторные заболевания и их терапия с новой, динамической точки зрения

Кристина ван Теллинген,  
доктор медицины

Гус ван дер Би, доктор  
медицины

В этом издании в качестве материала для исследования болезней дыхательных путей используется опыт ведения трех наших пациентов с астмой и пневмонией. Почти у всех нас есть некоторый опыт работы с респираторными заболеваниями, учитывая, что орви, синуситы и бронхиты очень распространены. Большинство врачей знакомы с пациентами с астмой и пневмонией по собственному опыту и легко узнают описания случаев, которые мы предоставляем.

Опыт работы с этими пациентами приводит нас к пониманию заболеваний дыхательных путей, которое в конечном итоге дает более широкий взгляд на новые идеи и инновационные пути лечения респираторных заболеваний в целом. Наши исследования показали, какую роль в здоровом респираторном тракте и в лечении его заболеваний играет ритм. О нем в особенности сказано в заключительных главах этого издания.



## Депрессивные расстройства

Интегральный психиатрический подход

Марко ван Гервен, доктор  
медицины

Кристина ван Теллинген,  
доктор медицины

Лечение депрессивных расстройств все чаще оказывается под пристальным вниманием общественности.

Мы классифицировали факторы риска возникновения депрессивных расстройств в соответствии с научным методом, применяемым в естественно-научной медицине и феноменологии.

Возникшая в результате этого система, упорядоченная на четырех биологических уровнях, помогает прояснить причины расстройств. Вместе с историей развития заболевания это может помочь в подборе индивидуализированного лечения, адаптированного к конкретной ситуации пациента. Лечение направлено на восстановление сил, недостаточных для самоисцеления.

Это издание представляет рабочую модель, основанную на этом методологическом подходе, а также различные истории болезни, чтобы проиллюстрировать, как применение этой модели может помочь в диагностике и лечении на практике. Добавлены таблицы, упорядочивающие хорошо изученные регулярные и интегральные методы лечения в соответствии с четырьмя биологическими уровнями.



## Целостность в науке

Методология распознавания образов и развития клинической интуиции

Гус ван дер Би, доктор  
медицины

Как вы развиваете свою клиническую интуицию? Как врачи получают практические знания о болезнях? Вышеуказанные вопросы жизненно важны для медицины. Болезни не просто связаны с частичным дефектом, они отражают жизнь пациента. На примере болезни Пфайффера автор показывает, что опытные врачи воспринимают болезни как целостные образы, которые они могут применить к индивидуальной ситуации пациента. Их клиническая интуиция является формой распознавания образов, а распознавание образов

поддерживает способность распознавать интегрированное целое.

Практические упражнения из этого издания позволяют читателям тренировать и расширять свои способности распознавания образов с помощью методологии Гете. Клиническая интуиция, как эмпирическое знание, является навыком, который можно активно развивать.

## Эмбриология

Можем ли мы дать научное обоснование нашему ощущению, что люди обладают уникальными, свойственными только им, чертами? Являются ли человеческий разум и организм не чем иным, как еще одной разновидностью животной жизни? Можем ли мы найти такие ответы на вопросы, которые удовлетворят и голову, и сердце?

Ответ на эти вопросы определяется тем, что мы используем современный научный метод для изучения биологических фактов и феноменологический подход для более глубокого понимания смысла этих фактов. Раннее эмбриологическое развитие может показать нам уникальные и характерные качества человеческого существа. Результатом является, например, возможность понять связь между сознанием, психологией и формой тела.