

Н.А. Семашко

Большая медицинская энциклопедия
том 18 Метроном - Морфий

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 61
ББК 5
Н11

Н11 **Н.А. Семашко**
Большая медицинская энциклопедия: том 18 Метроном - Морфий / Н.А. Семашко – М.: Книга по Требованию, 2018. – 416 с.

ISBN 978-5-458-23072-8

Большая Медицинская Энциклопедия ставит перед собой задачу быть не только научным справочником по всем вопросам медицины и смежных областей, но и дать читателю сведения, при помощи которых он мог бы углубить, расширить и обновить свои медицинские познания. Рассчитана Энциклопедия, главным образом, на читателя-врача средней квалификации, а также на работников пограничных с медициной областей — биологов, санитарных техников и инженеров, санитарных статистиков и т. д. Репринтное издание по технологии print-on-demand с оригинала 1931 года.

ISBN 978-5-458-23072-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2018
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2018

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

М

МЕТРОНОМ, прибор, отбивающий такт через определенные промежутки времени (в пределах от 40 до 200 ударов в 1 минуту); состоит из пружинного часового механизма, приводящего в движение маятник, каждое качание к-рого сопровождается отстукиванием удара. Частота ударов метронома зависит от положения небольшого передвигного груза на стержне маятника, значительной частью выступающего над осью вращения. Цифры на шкале против верхнего конца груза обозначают число ударов в минуту. Метроном применяется в физиологии для отсчета времени, а также как периодический замыкатель и размыкатель тока, для чего к стержню маятника прикрепляется металлическая проволока с загнутыми вниз концами. При качании маятника концы проволоки поочередно погружаются в чашечки со ртутью, к-рые соединены с источником тока и с местом его приложения (например нерв, мышца, электромагнитный отметчик времени и пр.). М. применяется и как звуковой раздражитель при выработке *условных рефлексов* (см.), для чего оборудуется пневматическим приспособлением для пуска в ход с некоторого расстояния.

METROSALPINGOGRAPHIA (метросальпингография), метод рентгенографии полости матки и труб, наполненных контрастным веществом. Идея введения контрастного вещества в полость матки принадлежит Рубину (Rubin; 1915), а практич. использование М. как метода—Кеннеди (W. J. Kennedy; 1923). Метод применяется для определения проходимости труб и места их возможной облитерации (при бесплодии), для диагностики опухолей по изменению норм картины полости матки (метрография) и изучения физиологии трубы и матки (перестальтики труб и сокращений матки). П р о т и в о п о к а з а н и я м и для производства М. должны служить 1) малейшее подозрение на наличие беременности; 2) фебрильное или субфебрильное состояние больной; 3) явления местного и перитонеального раздражения, хотя бы и незначительного; 4) наличие хотя бы небольшого маточного кровотечения и периода менструации.

Техника М. не сложна, но требует стационарного помещения б-ной хотя бы на одни сутки. После тщательного исследова-

ния б-ной и исключения вышеуказанных противопоказаний производится опорожнение кишечника (клизма) и мочевого пузыря. Б-ная помещается на кресло или стол и принимает положение для камнесечения (с приподнятыми и разведенными ногами). После тщательной дезинфекции влагалища и шейки последняя захватывается за переднюю и заднюю губу пулевыми щипцами, после чего в полость матки вводится контрастное вещество. В качестве контрастного вещества в наст. время применяются почти исключительно иодипин и липиодоль. Преимущество последнего—большая контрастность, малая вязкость, антисептичность и вместе с тем почти полное отсутствие при нем всякого местного раздражения. Одним из наиболее удобных приспособлений для введения контрастного вещества является гистероманометр К. Беклера (С. Bécclère). Он представляет собой шприц, который заключен в металлическую оправу (рис. б). К шприцу приделан манометр, позволяющий следить за давлением, под которым вводится контрастное вещество. На конце шприца имеется металлический наконечник, на который надевается резиновый мягкий зонд (рис. д) с овальным утолщением на конце, к-рое вводится за внутренний зев матки. Непременное условие правильной техники—плотное закрытие шейки, что достигается с помощью зонда и двух пулевых щипцов (рис. е), которыми захватывается шейка матки, или с помощью специальных щипцов (рис. а) с имеющимся внутри них полым зондом—обтуратором. При отсутствии специального гистероманометра Беклера можно в крайнем случае пользоваться обычным 10-граммовым шприцем. Контрастное вещество должно вводиться под давлением, не превышающим 30 см ртутного столба, в количестве 15—20 см³. Моментом, наиболее выгодным для М., является середина межменструального периода. К моменту введения контрастного вещества кассета с пластинкой должна находиться уже под тазом больной и рентгеновская трубка должна быть готовой для снимка. Для более точного диагноза рекомендуется всегда снимок производить en face, в профиль и повторный снимок—через 24 часа. Наилучшие снимки получаются при пользовании блендой Букки-Поттера, при двух

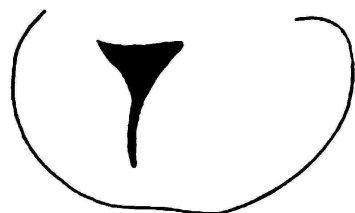


Рис. 1. Непроходимость обеих труб. Заращение труб у углов матки. Контрастное вещество заполнило лишь полость матки.



Рис. 2. Непроходимость обеих труб. Заращение труб в ампулярной части. Контрастное вещество выполнило трубы, но не проникло в брюшную полость.

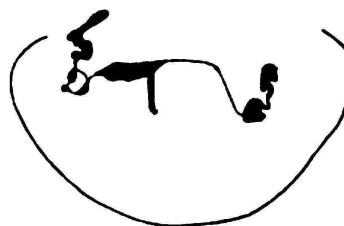


Рис. 3 и 4. Непроходимость обеих труб. Заращение труб в ампулярной части. Контрастное вещество выполнило трубы и скопилось в ампулярной заращенной части труб. В брюшную полость контрастное вещество не проникло.

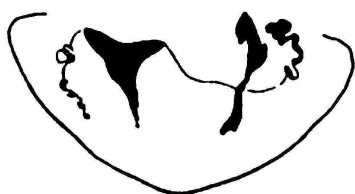


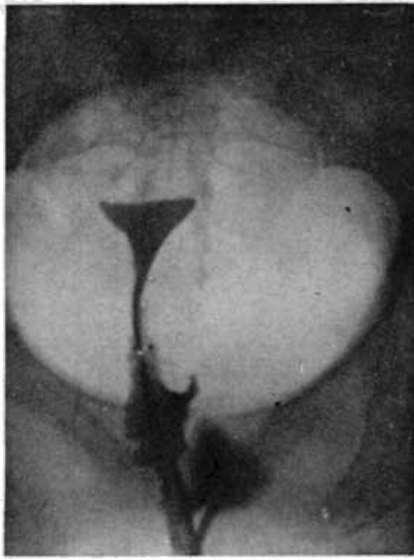
Рис. 5. Проводимость труб. Контрастное вещество проникло в трубы и вылилось через ампулярную часть в брюшную полость (левая труба).



Рис. 6. Тот же случай, снятый через некоторое время вторично. Благодаря перистальтическим движениям трубы контрастное вещество вытекло из трубы в брюшную полость и осталось в последней в виде скоплений.

(Рентгенограммы Гос. рентгеновского ин-та НКЗдр. РСФСР.)

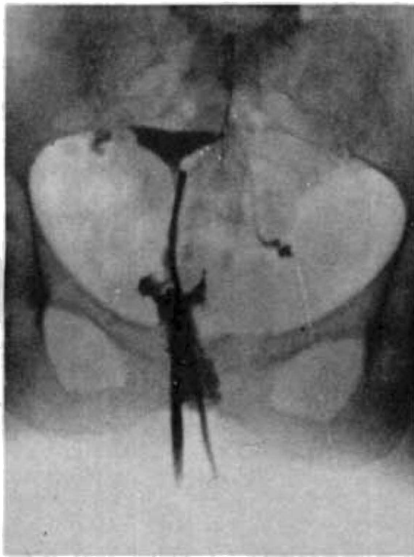
Схема и иллюстр. ст. *Metrosalpingographia*.



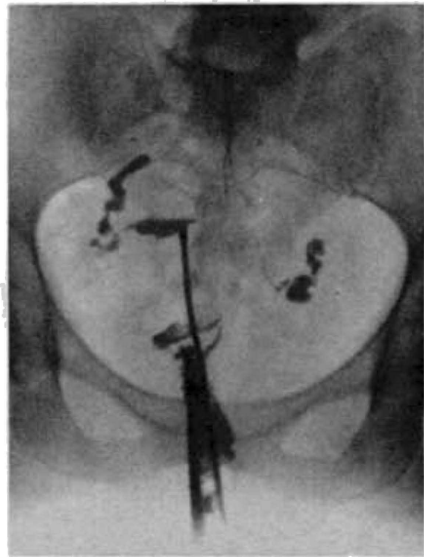
1



2



3



4



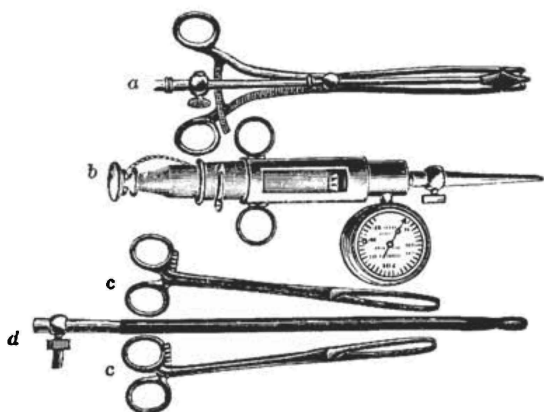
5



6

усиливающих экранах, 40—50 mA, искровом промежутке в 13—15 см и экспозиции в 3—4 сек. для снимков en face и 6—8 сек. для снимков в профиль. В некоторых случаях чрезвычайно ценным является наблюдение на экране вхождения контрастного вещества в полость матки и в трубы (метросальпингоскопия).

Результаты М. могут быть чрезвычайно разнообразны. Наиболее характерными будут следующие картины. 1) Обе трубы являются непроходимыми, причем место облитерации в той и другой трубе находится у маточного конца труб. В этом случае на снимке будет видна треугольная



а—щипцы с полным внутри зондом; б—гистероскоп; в—мягкий зонд с пулевыми щипцами (с).

тень полости матки, заполненной контрастным веществом. Трубы не видно и (что является самым главным) не видно также и контрастного вещества в брюшной полости (см. отд. таблицу, рис. 1). 2) Обе трубы заращены, но место облитерации той и другой трубы находится в ампулярной части. В этом случае видны полость матки треугольной формы и обе трубы, хорошо выполненные контрастным веществом, которое особенно обильно собирается в ампулярной части трубы, расширенной в этом месте и заращенной. Наиболее характерным признаком действительного заращения труб является отсутствие контрастного вещества в свободной брюшной полости, отчетливое наполнение трубы на всем ее протяжении (вследствие невозможности свободного вытекания контрастной жидкости в брюшную полость и в связи с этим опорожнения трубы) и резкая очерченность ампулярного конца трубы, наполненного контрастным веществом (см. отд. табл., рис. 2, 3 и 4). 3) Обе трубы проходимы на всем своем протяжении. В этом случае решающим признаком является присутствие контрастн. вещества в свободной брюшной полости, преимущественно на дне заднего Дугласова пространства, дающего на рентгенограмме картину плохо контурированных бесформенных пятен. Подтверждающими признаками проходимости служат отсутствие скоплений контрастного вещества в ампулярных ча-

стях трубы и слабый, местами даже исчезающий контур труб (вследствие вытекания контрастного вещества в брюшную полость) (см. отд. табл., рис. 5 и 6). В тех случаях, где картина поступления контрастного вещества в брюшную полость является недостаточно убедительной, рекомендуется производить повторный снимок через 24 часа. Если труба проходима, то контрастное вещество в течение этого срока вытекает из трубы и дает на повторном снимке картину неясных, расплывчатых пятен в брюшной полости. Напротив, если труба заращена, то контрастное вещество, поступившее в расширенную ампулярную часть, остается без изменений, давая картину резко контурированных пятен, аналогичных тем пятнам, к-рые были получены накануне.

Метод метросальпингографии для диагностики опухолей применяется как подсобный метод при выяснении наличия в полости матки полипов, подслизистых фибром и т. п. Впрочем в этом отношении метод большого практического значения не получил. Большой научный интерес представляет метод метросальпингографии для изучения перистальтики труб и сокращения матки, к-рые удается хорошо наблюдать, производя серийные снимки.

Лит.: Арнштам О. и Рейнберг С., Клиническое значение метросальпингографии, Вестн. рентгенологии, т. IV, в. 4, 1926; Архангельский Б., Лучи Рентгена и радия в гинекологии и акушерстве, М.—Л., 1928; Гинабург Б. и Строков Ф., К рентгенологическому изучению полости матки и труб введением контрастных сред, Ж. акуш. и женск. б-ней, т. XXXVIII, кн. 6, 1927; Одишария С. и Зажежский В., Контрастная рентгенография в гинекологии, Вестн. рентгенологии, т. V, в. 4, 1927; Рейнберг С. и Арнштам О., Новые анатомо-физиологические данные рентгенологического исследования матки и труб при помощи липиодола, ibid., т. IV, в. 4, 1926; Сердюков М., Критическая оценка современных методов диагностики трубного бесплодия, Ж. акуш. и женск. б-ней, т. XXXVIII, кн. 1, 1927; Вэслигел С., L'exploration radiologique en gynécologie, P., 1928; Kennedy W., Radiography of closed Fallopian tubes, Am. Journ. of obstetrics & gynecology, v. VI, 1923; Rubin I., X-ray diagnosis in gynecology with the aid of intra-uterine collargol injection, Surgery, gynecology & obstetrics, v. XX, 1915; Temesváry N., Die Hysterosalpingographie, Stuttgart, 1928. Б. Архангельский.

МЕХАНИКА (от греч. *mechane*—машина), наука о движении. До 17 века познания в этой области почти ограничивались эмпирическими наблюдениями, часто ошибочными. В 17 веке свойства движения впервые стали выводиться из немногих основных принципов математически. В 18 веке принципы механики были обобщены так, что их удалось свести к одной системе уравнений, и М. стала чисто математической наукой. В 20 в. тонкие физ. эксперименты заставили уточнить эти принципы, и классическая М. претерпела существенные изменения (релятивистская М. теории относительности и квантовая М.). Впрочем непосредственные практические применения находят до сих пор только классическая М. Ее принципы, установленные в 1687 году Ньютоном, таковы: 1) всякое материальное тело, предоставленное самому себе, остается в покое или продолжает двигаться равномерно и прямолинейно, пока какая-нибудь внешняя причина (т. е. сила) не изменит этого состояния тела; 2) изменение количества движения тела (т. е. скорости, умноженной на массу) в еди-

ницу времени равно действующей силе и направлено по этой последней; 3) действие силы всегда сопровождается противодействием, ей равным; 4) любые два материальных тела действуют друг на друга силами, пропорциональными их массам и обратно пропорциональными квадрату их взаимного расстояния; коэф. этой пропорциональности для всех тел один и тот же.

Все законы классической М. остаются неизменными, будем ли мы считать, что пространство, в котором происходят изучаемые движения, неподвижно или что оно само движется прямолинейно и равномерно. В релятивистской М., предложенной в 1916 г. Эйнштейном, принципы М. обобщены так, что законы М. остаются неизменными, будем ли мы считать, что пространство, в котором происходят изучаемые движения, неподвижно или что оно само движется как угодно. Квантовая М., создающаяся в наст. время работой ряда ученых, считает возможными в действительности не все движения, к-рые согласуются с принципами классической или релятивистской механики. Она допускает только движения, связанные с определенными величинами механического действия (т. е. количества движения, умноженного на пройденный путь).

Классическая механика обычно подразделяется на следующие три дисциплины: кинематику—учение о формах движения независимо от причин, вызывающих движение (т. е. сил), статику—учение о равновесии сил и динамику—учение о движении под действием сил. Несколько особое положение занимает статистическая механика. Она изучает явления, связанные с движением большого количества движущихся независимо друг от друга тел (молекулы, звезды). Статистическая механика опирается на теорию вероятностей. Будучи создана лишь во второй половине 19 века, статистическая механика еще не обладает такими же совершенными методами, как наука о движении отдельных тел.

Н. Глиенко.

Механика волновая по современным физ. представлениям управляет внутриатомными и внутримолекулярными движениями, словом движениями, происходящими в весьма малом масштабе. Толчком к возникновению волновой М. послужили затруднения, связанные с двойственностью природы света: одна группа оптических явлений (интерференция, дифракция) может быть объяснена исключительно как следствие волновой природы света, в то время как другая (фотоэффект, эффект Комптона) с такой же необходимостью заставляет приписать свету природу корпускулярную (см. *Квантовая теория*). Кроме того развитие теории строения атомов и молекул привело физиков (после многих неудач) к твердому убеждению в том, что законы классической М. даже и с поправками, внесенными теорией относительности, к микроскопическим (внутриатомным) процессам строго не применимы. В поисках выхода из всех этих затруднений де Бройль (de Broglie) в 1925 году высказал смелую гипотезу, состоящую в том, что дуализм корпускулярных и волновых свойств является универсальным и в равной мере присущ как

свету, так и материи. Совершенно так же, как световой луч обладает не только волновыми свойствами, проявляющимися в интерференции и дифракции, но и свойствами корпускулярными, проявляющимися в явлениях, связанных с обменом энергии, так и всякий электрон обладает не только свойствами частицы, но и свойствами волны. Какова природа волнового процесса, связанного с частицами материи,—этот вопрос де Бройль оставил открытым, и таким же он продолжает быть и поныне; однако допустив существование «волн материи», легко можно было показать, что их длина должна выражаться след. формулой: $\lambda = \frac{h}{mv}$, где m — масса частицы, v — ее скорость и $h = 6,57 \times 10^{-27}$, так называемая «постоянная Планка». Гипотеза де Бройля при всей своей парадоксальности оказалась весьма плодотворной и очень скоро получила блестящее экспериментальное подтверждение. Оказалось, что совершенно так же, как и свет, частицы материи могут испытывать интерференцию, причем длина волны, определяемая из интерференционной картины волн материи, в точности совпадает с вычисленной по формуле де Бройля.

Если де Бройлем было положено основание «волновой теории материи», то законченная система волновой М. была создана Шредингером (Schrodinger). Опираясь на идеи де Бройля, Шредингер развил аналогию между оптическими и механическими явлениями, указанную еще в пятидесятых годах прошлого столетия Гамильтоном (W. Hamilton). Элементарные явления геометрической оптики (отражение и преломление) могут быть одинаково хорошо объяснены в терминах как волновой, так и корпускулярной теории. Обобщая эту аналогию, можно показать, что уравнения, описывающие движение частиц с точки зрения классической М., формально совпадают с уравнениями геометрической оптики, и обратно. Но законы геометрической оптики применимы строго лишь тогда, когда размеры объектов значительно превосходят длину волны. Когда же мы переходим в область микроскоп. объектов, то наблюдаемые явления осложняются дифракцией световых пучков, к-рая может быть объяснена лишь с точки зрения волновых представлений. Шредингер высказал блестящую идею о том, что совершенно аналогичное положение имеет место и в области М. Пока мы оперируем с макроскоп. объектами, законы классической М. должны иметь строгое применение; но как только мы переходим в область явлений микроскопических (внутриатомные процессы), классическая М. оказывается недостаточной и совершенно так же, как в случае оптики, необходимо пользоваться волновыми представлениями. Все оптические явления в наиболее общем случае могут быть рассчитаны при помощи т. н. «волнового уравнения». По аналогии с этим Шредингер дал «волновое уравнение материи», из к-рого сразу автоматически были получены все результаты, полученные прежней квантовой теорией при помощи весьма искусственных и произвольных предположений. Помимо этого уравнение Шредингера позво-

лило решить большое количество новых вопросов, к-рые прежде были недоступны для решения, и в наст. время это уравнение является одним из наиболее прочно установленных и всеобъемлющих уравнений математической физики.

При всей своей плодотворности волновая М. пока еще остается хотя и исключительно мощным, но формально математическим методом, физич. содержание которого далеко не ясно. Ошибочно было бы сближать «волны материи» с обычными электромагнитными волнами оптики. Достаточно указать, что только для случая одного единственного электрона можно представлять себе распространение волн де Бройля в обычном трехмерном пространстве; для нескольких электронов волны следует относить к фиктивному многомерному «пространству конфигурации». — Помимо разрешения чисто физ. вопросов, волновая М. выдвинула ряд важных философских проблем. Среди них наибольшую роль играет т. н. «принцип неопределенности» Гейзенберга (Heisenberg), в силу которого мы принципиально не в состоянии с абсолютной точностью одновременно определить положение и скорость частицы. Увеличение точности в определении положения частицы связано с уменьшением точности определения скорости, и наоборот, причем произведение неточностей той и друг. величины не может быть меньше постоянной Планка h . Если принять во внимание, что порядок величины h есть 10^{-27} , то ясно, что эта неточность никакого практического значения не имеет. Тем не менее важность принципа Гейзенберга весьма значительна, так как предписываемая им неточность не связана с каким-либо временным несовершенством наших приборов, но глубоко заложена в самой природе окружающего нас мира. Э. Шпольский.

Лит.: Б л о х Е., Кинетическая теория газов, М. — Л., 1925; Г а з А., Волны материи, М. — Л., 1930; Д а р роу К., Введение в волновую механику Шредингера, Успехи физических наук, т. IX, выпуск 4, 1929; Э й н ш т е й н А., О специальной и общей теории относительности, П., 1921; D e B r o g l i e L., Einführung in die Wellenmechanik, Lpz., 1929. См. также лит. к ст. Физика.

МЕХАНИКА РАЗВИТИЯ. Содержание:

История	18
Материалы и методы исследования	20
Проблема детерминации	22
Два основных типа формообразования	26
М. р. и регенерация	30
Практическое значение М. р.	31

Механика развития, область биологии, изучающая законы образования структур в индивидуальном развитии организма. Теоретически и экспериментально М. р. обоснована Вильгельмом Ру. Основной особенностью новой области В. Ру считал каузально-аналитический метод исследования морфол. проблем. Название, предложенное им, равно как и понимание задач новой области, вызвало целый ряд возражений (О. Гертвиг, Г. Вольф и др.). Прежде всего возникло неправильное представление, будто новая область должна законами механики объяснить явления развития в биологии. Ру указал напр. то, что слово «механика» употребляется им не в узком смысле физики, но в том широком, в каком Кант относит к механике каждое явление, подлежащее причинности. В программном всту-

плении к первому тому основанного им Архива механики развития (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen) Ру пишет (1895): «Механика развития, или каузальная морфология организмов... есть учение о причинах возникновения, сохранения и обратного развития структур», и далее: «всякое подчинение причинности тех или иных явлений согласно оценке механизма, данной Кантом и Спинозой, должно быть обозначено как механическое явление. Т. о. учение о причинах становления можно называть механикой развития». Сужение задач исследования анализом явлений развития без учета необходимости синтеза и одностороннее понимание М. р. как причинной морфологии организмов характеризует идейную связь Ру с механистическим материализмом и с методологией Канта, поскольку последний выступал как механист. Стихийно Ру однако перерастал механистическое понимание явлений развития, и в его методологических взглядах появляются концепции материалиста-диалектика. Ряд авторов предложил для новой дисциплины другие названия, напр. физиология развития (Г. Вольф и Г. Дриш). Жак Лёб назвал физиол. морфологией область, по сути дела совпадающую с механикой развития В. Ру. Пользуются также индифферентными терминами: экспериментальная эмбриология, экспериментальная морфология.

История. Начало экспериментальных исследований морфогенеза относится к 18 в. — знаменитые опыты Трамблея по регенерации гидры (1744), опыты Бонне, Спалланцани и др. Прочную основу эта область получила с победой эволюционной идеи во второй половине 19 в., когда за развитием описательно-морфол. исследований последовал второй этап — изучение процесса формообразования. Начало было положено почти одновременно В. Ру, начавшим в 1883 г. свои экспериментально-эмбриол. работы, а в 1888 г. опубликовавшим свою историческую работу («Об искусственном получении полужародышей после разрушения одного из первых двух шаров дробления и о позднейшем развитии недостающих частей тела»). и Л. Шабри во Франции (1887), опубликовавшим замечательное исследование по экспериментальной эмбриологии асцидий. Видную роль в развитии данной области сыграла Неаполитанская зоологическая станция, на к-рой одновременно работали ученики В. Ру — Гербст, Дриш, через посредство которых и работавших на станции американцев Е. Вильсона, Т. Моргана новая область перешла в Америку, где уже независимо работал Ж. Лёб. Начало 20 в. характеризуется прежде всего усложнением и обогащением техники исследования: выработка Шпеманом метода перешнуровок, введение им микроопераций стеклянными инструментами, метод прижизненных маркировок частей зародыша В. Фохта, а в самое последнее время — сочетание метода культуры тканей с микрохирургией (лаборатория Стренджвея в Кембридже). Вместе с тем этот период принес существенно новое и в теоретической области. В первую очередь следует отметить учение об организаторах Г. Шпемана. В ис-

тории эмбриологии большую роль сыграли представления о преформации и эпигенезисе. Ру остановился на точке зрения преформизма, но, не упуская из виду значения эпигенетического момента в развитии, он предложил говорить о двух типах образования органов—о развитии при помощи самодифференцировки и о зависимости дифференцирования. В первом случае выявляется момент преформации, во втором—эпигенезиса.

Особую роль в истории механики развития сыграл Г. Дриш. Создав себе определенную модель материализма (крайне вулгарного), он в борьбе со своим противником скатился к признанию абсолютной автономности жизненных явлений и наличию изначальной целесообразности (энтелехия), явившись одной из самых реакционных фигур в биологии последних десятилетий. Основой теоретических взглядов Дриша является так наз. эквипотенциальная система. С фактической стороны дело сводится к тому, что на ранних стадиях нередко часть зародыша (или часть тела животного при регенерации) дает целый организм,—напр. один из бластомеров 4-клеточного стадия у морского ежа дает целую личинку. Дриш делает отсюда вывод, что яйцо изотропно, равномерно по всем направлениям, а отсюда—дальнейшее следствие, что силы, строящие зародыш,—нематериального порядка. Это положение развито им в т. наз. двух доказательствах витализма. Суть их сводится к тому, что если бы живые существа представляли трехмерные машины, то при отнятии у такой машины части, оставшаяся часть не могла бы восстановить целой структуры. Так как однако такое восстановление происходит (при опытах с регуляцией над зародышами и при регенерации взрослых организмов), то это указывает по мнению Дриша на невозможность объяснить явления в живом организме на основах физики и химии.—Заколдованный круг, в котором находится Дриш, таков: или живые организмы—трехмерные машины, все процессы в которых сводятся без остатка к физико-химическим явлениям, или они управляются нематериальными силами. Отправляясь от такой основы, Дриш создал ряд своих ирреальных понятий. Только в самое последнее время, после всей надуманности и путаницы понятий, которыми он блистал в течение 40 лет, Дриш пришел к следующим выводам: машинная теория не представляет антипода к витализму; антиподом к витализму было бы понятие «автоматический»; машинная теория и есть виталистическая теория, т. к. машина немыслима без того, кто ею управляет, в живых организмах таким управляющим моментом является энтелехия.

Задачи и о б ъ е м М. р. Практическая задача, цель М. р.—это возможность управления явлениями возникновения признаков в процессе онтогенеза. Очевидно, что к М. р. относится любое явление формообразования независимо от возраста (от яйцеклетки и до смерти организма). Но следует подчеркнуть, что лишь тогда мы имеем дело с М. р., когда речь идет об исследовании законов формообразования, а не о констатировании факта

перехода одного законченного состояния в другое. В частности в области эндокринологии следует разделять возникновение новой структуры от выявления при помощи тех или иных раздражителей уже имеющихся структур. Учение об опухолях, относящееся в наст. время к патологии, можно думать войдет в область М. р. Из других дисциплин особенно близка к М. р. генетика, изучающая закономерность наследования признаков. Геккер предложил слить М. р. с феногенетикой, т. е. рассматривать М. р. как область, к-рая исследует осуществление признака. Такое сужение задач нельзя признать удачным—М. р. изучает законы морфогенеза и независимо от феногенетического осуществления признака (регенерация, бесполое размножение). Т. о. в наст. время основным ядром М. р. является область экспериментального исследования зародышевого развития, регенерации и бесполого размножения, а также в ряде случаев изучение морфогенеза во взрослом состоянии у высших позвоночных. М. р. уже в настоящее время играет огромную роль для практического врача, занимаясь причинным изучением тератогенеза.

Материал и методы исследования. Излюбленным материалом для исследования зародышевого развития продолжают быть яйца земноводных, лягушки и др. бесхвостых амфибий и еще более пригодного для ранних стадий полосатого тритона, особо ценные качества к-рого были показаны Шпеманом и позволили ему открыть новый этап в М. р. Другой ценный материал—яйца морских ежей—со времени ранних работ бр. Гертвигов является наиболее частым и наиболее пригодным объектом для исследования М. р. беспозвоночных. Для вопросов регенерации излюбленными объектами являются гидроидные полипы (в частности пресноводная гидра) и плоские черви (планарии), из позвоночных—тритон. В последнее время начал осуществляться синтез методов культуры тканей и М. р., в связи с чем стало возможным пользоваться зародышами теплокровных птиц; в самое последнее время в лаборатории Стренджвейса начаты операции и над зародышами млекопитающих. Это открывает путь к исследованию регенерации у высших позвоночных (см. ниже). Методы исследования М. р. весьма многообразны—различные приспособления для исследования действия силы тяжести, растворы солей, центрифугирование, избирательное уничтожение определенных участков зародыша ультрафиолетовыми лучами (аппарат Чахотина) и т. д. Особое значение приобрела микрохирургия (или так наз. микрохирургическая техника) в исследованиях над эмбриональными трансплантациями. Метод эмбриональных трансплантаций был введен в 90-х гг. Борном. Борн, как и целый ряд позднейших исследователей, имел дело с поздними зародышами и пользовался металлическими инструментами—тонкими иглами, иглами, обточенными в виде ножей, тонкими ножницами и т. п. Крупной заслугой Шпемана является введение стеклянного инструментария для оперирования ранних зародышей. Важнейшие типы инструментов Шпемана

видны на прилагаемом рисунке (рис. 1). Прежде всего это стеклянные иглы, служащие для разреза тканей; волосная петля, применение которой в наст. время крайне разнообразно, представляет согнутый кусочек детского волоска, вставленный в тонко оттянутый конец пипетки. В зависимости от размера петель ими можно не только ориентировать зародышей, но и делать все тончайшие операции до т. наз. обмена мелких кусочков (см. ниже). Шпеман усовершенствовал также метод перешнуровок для яйца тритона. Он пользовался тонкими волосками, делая из них петлю с морским узлом (рис. 2). Перешнуровки дают возможность исследовать время детерминации, различные вопросы каузального генеза двойных уродств (уклонения одного из близнецов, частота situs inversus viscerum etc.), границу т. наз. организационного поля, процесс гаструляции. В самое последнее время Г. А. Шмидту удалось, работая в лаборатории Шпемана, выработать метод перешнуровки яиц бесхвостых амфибий. (См. микрофотографии на отдельной табл. (рис. 1)—перешнуровка яиц бесхвостой амфибии—жерлянки (*Bombinator pachurus*): А—стадий ранних гаструл (зародыши связаны узким мостиком); В—поздние гаструлы; С—стадий нервных валиков; D—дорсо-вентральная перешнуровка; правый зародыш—т. наз. брюшной кусок.)

Важную роль в исследовании по М. р. играет т. н. метод прижизненных маркировок. Примененный впервые американцем Гудделом (Goodale), он был развит в недавнее время (1922—25) В. Фохтом. В существующих чертах метод состоит в том, что кусочки агар-агара пропитываются раствором какой-нибудь витальной краски (чаще всего Nilblausulfat, иногда также Neutralrot) и затем накладываются при помощи особых приспособлений на поверхность зародыша в тех или иных участках. Этот метод дает возможность устанавливать быстроту размножения различных участков зародыша, что позволило Фохту произвести тонкий анализ процесса гаструляции и нарисовать карту презумптивных зачатков в яйце хвостатых и бесхвостых амфибий. Этим методом воспользовался ряд авторов для исследования

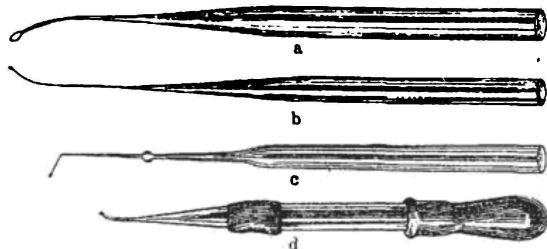


Рис. 1. Главнейшие стеклянные инструменты для микрохирургии ранних зародышей: а—волосная петля; б и в—стеклянные иглы; д—микропипетка.

вопросов расположения зачатков на ранних стадиях (например зачатков глазной чашки на стадии нервной пластинки). Наконец очень видную роль в М. развития очевидно сыграет метод культуры тканей. С помощью его Уоддингтону (Waddington) удалось в 1930 г. получить индукцию нервной пластинки у

зародышей курицы и утки. Этот метод дает возможность также культивировать части зародышей и доводить их до поздних стадий. На анат. конгрессе в Амстердаме (1930) Фелл, глава лаборатории Стренджвейса, продемонстрировала зачатки костей куриных зародышей, доведенные ею в питат. среде до полного формирования и дифференцировки гист.

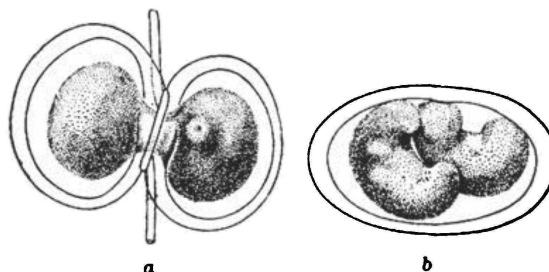


Рис. 2. Перешнуровка яиц тритона петлей из детского волоска: а—до начала дробления; б—после снятия петли (внутри оболочки два однояйцевых близнеца).

строения. Раньше для культивирования частей зародыша пользовались методами Мерфи-Данчаковой. Изучение факторов, усиливающих и угнетающих процессы регенерации, составляет одну из ближайших практических задач современной М. развития.

Проблема детерминации. Основная проблема морфогенеза в отношении к клетке поставлена была А. Вейсманом и разработана в его же учении о зародышевой плазме. Затем В. Ру перенес в механику развития Вейсмановское представление о наследственной неравноценности ядерных делений и о соответствии делений ядер структуре образующегося организма. Первая работа по М. р. Ру «О времени определения главных осей зародыша лягушки» вышла в 1883 г., первые исследования с уколом blastomeres—в 1885 г., работа Шабри—в 1887 г. Шабри придумал ряд остроумных приборов и инструментов, к-рыми он избирательно уничтожал различные клетки дробящегося яйца и наблюдал последующие стадии развития. Постановка проблемы у Ру была следующей: когда определяется судьба частей зародыша? Он начал с двухклеточного стадия. Предстояло решить, эквипотенциальны ли обе первые клетки дробящегося яйца или детерминированы соответственно определенным частям организма. Раньше всего он установил, что при устранении всех привходящих обстоятельств первая плоскость дробления совпадает со срединной плоскостью зародыша. К этому утверждению спустя 20 лет присоединился Браше (Brachet). Шпеман на основании исследований по перешнуровке яиц тритона пришел к выводу, что в $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ случаев срединная плоскость совпадает со 2-й бороздой, в $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ —с 1-й бороздой. Фохт при помощи метода витальных маркировок мог отметить еще большую вариацию в отношении между 1-й бороздой и срединной плоскостью зародыша. Следует также отметить, что у ряда других животных имеется еще более редкое совпадение плоскостей дробления с плоскостями симметрии. Жюлен и ван Бенеден (Julin, van Beneden) установили у асцидий совпадение 1-й плоскости дроб-

ления с плоскостью симметрии. У ктенофор 1-я плоскость дробления совпадает с желудочной плоскостью, а 2-я—с плоскостью шупалец. В ряде случаев плоскость симметрии будущего зародыша выявляется в структуре яйца еще до оплодотворения, что заставило Конкли-на (1929) заметить,

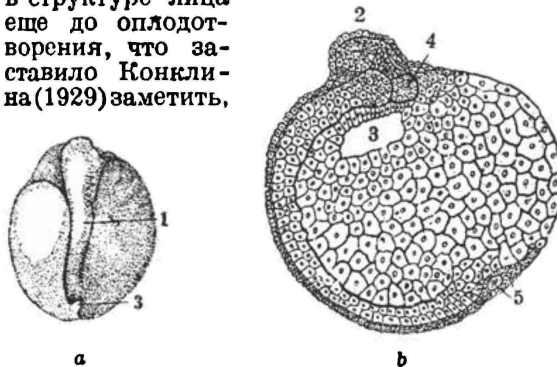


Рис. 3. Опыты Ру: а—Hemlembryo dexter; б—Hemlembryo sinister; 1 и 2—нервный валик; 3—в а незакрытая часть бластопора, в б—первичная кишка; 4—хорда; 5—недифференцированные клетки. В б уколотая часть полностью превратилась в клеточную массу—начало постгенерации.

что «онтогенез начинается до оплодотворения». Эксперименты Ру заключались в уничтожении раскаленной иглой одного из blastомеров двухклеточного стадия и изучении судьбы оставшейся в живых половины яйца. Он нашел, что как правило оставшаяся живой половина яйца дает половину зародыша. Прodelывая то же с 4, 8 клетками и т. д., он нашел, что части яйца детерминированы по отношению к будущему организму (рисунок 3). С возражением выступил О. Гертвиг, показавший, что если освободить из оболочек живую половину, то она дает целого зародыша, что следовательно половинный зародыш развивается лишь в присутствии убитой половины. Т. Морган показал также, что если, не удаляя убитой половины, перевернуть яйцо, то из оставшейся половины развивается целый зародыш. Морган воспользовался мыслью эксперимента Шульце, к-рый показывает недостаточность Ру-Вейсмановских представлений. Опыт Шульце заключался в том, что яйцо лягушки, зажатое между стеклянными пластинками, переворачивалось незадолго до наступления первой борозды деления. В таком положении оно оставалось до стадии *бластулы* (см.), т. е. до сравнительно позднего стадия развития. В результате в большом проценте случаев развивались двойниковые образования. В последнее время опыт Шульце был повторен Шлейпом (Schleip) на большом материале с несколько усовершенствованной методикой. Эти авторы упростили метод Шульце: яйцо лягушки зажимается между двумя предметными стеклами, между к-рыми по концам вложены полоски пластилина; толщина последних приблизительно равна диаметру яйца. Тем самым устраняется необходимость укрепления предметных стекол особыми резиновыми кольцами, как это делал Шульце. Эти опыты показали, что двойниковые образования получаются в известном проценте случаев не только при переворачивании яйца в начале дробления, но

и в продолжение ранних стадий до восьми клеток включительно. Словом ряд фактов показывал, что у лягушки говорить о соответствии между делениями ядра и структурой зародыша невозможно. В. Ру наблюдал, что во многих случаях ползародыши превращались в целых, и назвал этот процесс дополнительным развитием, или постгенерацией. Он вывел отсюда свои чрезвычайно важные понятия—самостоятельного дифференцирования, или самодифференцирования, и зависимого дифференцирования. Первое является, по В. Ру, типичным случаем, второе—атипичным, вызванным особыми условиями эксперимента. Почти одновременно с опытами Шульце итальянскому ученому Герличка (Herlichka) удалось перешнуровать тонкой шелковой нитью яйцо тритона и показать, что из обеих половин развились целые зародыши. Методу перешнуровки пришлось сыграть видную роль в исследовании Ру-Вейсмановской гипотезы наследственно неравноценных делений ядра оплодотворенного яйца. Предварительно следует указать на другой эксперимент, исторически произведенный значительно раньше, к-рый также имел решающее значение. Дело идет об опыте Жака Лёба: яйца морского ежа вскоре после оплодотворения были перенесены в гипотонический раствор (морская вода + дистил. вода 1 : 1). Произошло резкое набухание и разрыв оболочки. Часть содержимого вышла в воду, приняв круглую форму (так назыв. экстрават) (рисунок 4). В некоторых случаях ядро первоначально находилось в одной половине яйца (внутри оболочки) и здесь проделывалось известное количество делений. Затем на известном стадии одно из дочерн. ядер переходило в экстрават, который таким образом получал продукт 2-го, 3-го или 4-го делений, т. е. $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ часть ядра оплодотворенного яйца. Но тем не менее из экстраваты развивался нормальный зародыш. В недавнее время проверка Ру-Вейсмановского права была сделана Шпеманом (рисунок 5). Из его опытов следовало, что первая борозда разделила яйцо на спинную и брюшную части. Эти исследования окончательно показали, что детерминация частей зародыша имеет другую основу, чем это предполагал В. Ру. В частности в механизме формирования зародыша имеет важное значение участок плазмы, так называемое серое поле, заметный у земноводных уже до начала дробления. Шпеман показал, что только часть яйца, получившая серое поле, может развить нервн. систему, осевой скелет и мускулатуру; часть, не имеющая его, представляет т. н. брюшной кусок.

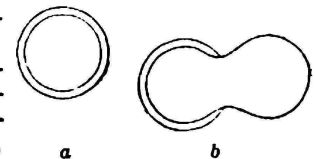


Рис. 4. Схематическое изображение опыта Жака Лёба: а—яйцо до помещения в гипотонический раствор; б—яйцо в гипотоническом растворе—оболочка разорвалась, часть содержимого яйца вышла наружу.

Важная роль плазмы в процессе морфогенеза констатирована для ряда животных. Известнейшим примером является асцидия

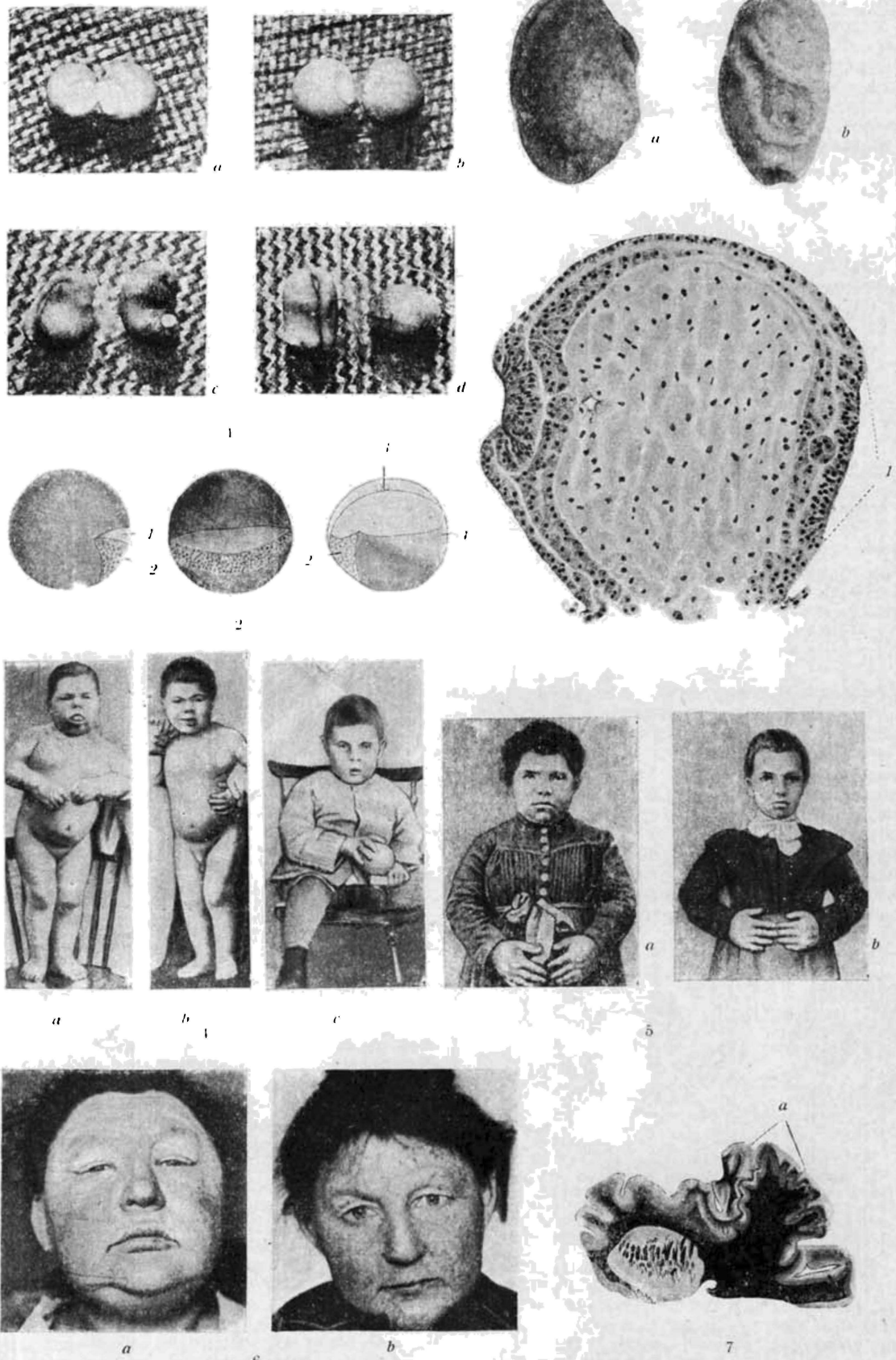


Рис. 1 — 3. Механика развития (объяснение — в тексте). Рис. 4. Спорадический кретинизм (10 л.): *a* — до лечения; *b* — через 2 недели после лечения тиреоидином; *c* — через 4 мес. после лечения тиреоидином. Рис. 5. Спорадический кретинизм (21 г.): *a* и *b* — до и после лечения тиреоидином. Рис. 6. Микседема: *a* и *b* — до и после лечения. Рис. 7. Атрофия и сморщивание (*a*) одной извилины головного мозга при детском параличе.