

БОЛЬШАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Н. А. СЕМАШКО

ТОМ ВОСЕМНАДЦАТЫЙ

МЕТРОНОМ — МОРФИИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ СЛОВАРНО-ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»

МОСКВА ◆ ОГИЗ РСФСР ◆ 1931

ГОСУДАРСТВЕННОЕ СЛОВАРНО-ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»



Редакционная работа по XVIII тому Б. М. Э. закончена 1 июня 1931 г.

Редакция Большой Медицинской Энциклопедии: Москва, Остоженка, 1.
Контора Издательства: Москва, Волхонка, 14.

16-я типография УПП ОГИЗ, Москва, Трехпрудный пер., 9.
Уполномоченный Главлита Б 2466. Гиз 25. Тираж 20 700 экз.

РЕДАКЦИЯ БОЛЬШОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ЭНЦИКЛОПЕДИИ

РЕДАКЦИОННОЕ БЮРО

Главный Редактор—проф. **Н. А. Семашко.**

Пом. Главн. Редактора—проф. **А. Н. Сысин.**
Ученый Секр.—пр.-доц. **Л. Я. Брусиловский.**

Член Ред. Бюро—прив.-доц. **С. Г. Левит.**
Член Ред. Бюро—д-р **И. Д. Страшун.**

Ответственный секретарь Редакции—д-р **А. З. Мазо.**

Завед. Плановым отделом—**Конторович А. К.**, д-р. Пом. завед. Плановым отделом—**Люцкendorф Э. Р.**, д-р.

Зав. Контрольно-техн. редакцией—**Рохлин Я. А.**, д-р. Зам. зав. Контрольно-техн. ред.—**Плецер В. Э.**, д-р. Контрольно-технические редакторы: **Акимов М. М.**; **Брейнин Р. М.**, д-р; **Брук Г. Я.**, д-р; **Голубков А. П.**, д-р; **Гроссбаум И. Р.**; **Палеев Л. О.**, д-р; **Розанов В. Н.**, д-р.

РЕДАКТОРЫ И СЕКРЕТАРИ ОТДЕЛОВ

ФИЗИКА, БИОЛ. ФИЗИКА, ФИЗИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА, ХИМИИ—БИОЛОГИЧ., КОЛЛОИДНАЯ, ОРГАНИЧ., НЕОРГАНИЧ., ФИЗИЧЕСКАЯ, МИНЕРАЛОГИЯ.

Редактор—**Бах А. Н.**, акад. (Москва).
Секретари—**Броуде Л. М.**, д-р (Москва);
Кекчев К. Х., прив.-доц. (Москва).

БИОЛОГИЯ, ЗООЛОГИЯ, БОТАНИКА, ПРОТИСТОЛОГИЯ, ЭВОЛЮЦИОННЫЕ УЧЕНИЯ, ГЕНЕТИКА, МЕХАНИКА РАЗВИТИЯ.

Редактор—**Кольцов Н. К.**, проф. (Москва).
Секретарь—**Бляхер Л. Я.**, доцент (Москва).

РЕЦЕПТУРА, СУДЕБНАЯ ХИМИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ, ФАРМАКОГНОЗИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ, ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.

Редактор—**Николаев В. В.**, проф. (Москва).
Секретарь—**Левинштейн И. И.** (Москва).

ГИСТОЛОГИЯ, ОБЩАЯ ПАТОЛОГИЯ, ПАТОЛОГИЧ. АНАТОМИЯ, ПАТОЛОГИЧ. ФИЗИОЛОГИЯ, СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНА, ЭМБРИОЛОГИЯ, МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА.

Редактор—**Абрикосов А. И.**, проф. (Москва).
Секр.—**Давыдовский И. В.**, приват-доцент (Москва).

АНАТОМИЯ, БОЛЕЗНИ УХА, ГОРЛА И НОСА, ОДОНТОЛОГИЯ, ОРТОПЕДИЯ, ОФТАЛЬМОЛОГИЯ, УРОЛОГИЯ, ХИРУРГИЯ.

Редактор—**Левит В. С.**, проф. (Москва).
Секретарь—**Блументаль Н. Л.**, прив.-доц. (Москва).

БАЛЬНЕОЛОГИЯ, ВНУТР. Б-НИ, КУРОРТОЛОГИЯ, РАДИО-РЕНТГЕНОЛОГИЯ, ТУБЕРКУЛЕЗ, ФИЗИОТЕРАПИЯ, ЭНДОКРИНОЛОГИЯ.

Редактор—**Ланг Г. Ф.**, проф. (Ленинград).
Секретарь—**Вовси М. С.**, приват-доцент (Москва).

НЕВРОЛОГИЯ, НЕВРОПАТОЛОГИЯ, ПСИХИАТРИЯ, ПСИХОЛОГИЯ.

Редактор—**Юдин Т. И.**, проф. (Казань).
Секр.—**Кононова Е. П.**, пр.-доц. (Москва).

Проверка библиографии производится при участии Гос. научной мед. библиотеки НКЗдр.

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР

Зав. Производственно-издательским сектором—**Стронгин Л. И.** Зам. зав. Произв.-изд. сект.—**Крейндел А. Д.**; Зам. зав. Произв.-изд. сект.—**Маркус В. А.** Зав. Худ.-технич. отделом—**Медведев П. П.** Зав. Иллюстрационным отделом—**Зильбергелд П. Я.** Зав. Технической ред. при типографии—**Татиев Д. П.** Тех. редактор—**Ретинский И. Д.**, д-р.
Зав. Корректорской—**Кулешов Н. З.**

АКУШЕРСТВО, ГИНЕКОЛОГИЯ.

Редактор—**Селицкий С. А.**, проф. (Москва).
Секретарь—**Гофмеклер А. Б.**, д-р (Москва).

ПЕДИАТРИЯ, ОХРАНА МАТ. И МЛАД.

Редактор—**Сперанский Г. Н.**, проф. (Москва).
Секретарь—**Гофмеклер А. Б.**, д-р (Москва).

ВЕНЕРИЧ. И КОЖНЫЕ Б-НИ, НЕВЕНЕРИЧ. ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЛОВОЙ СФЕРЫ, СИФИЛИС.

Редактор—**Броннер В. М.**, проф. (Москва).
Секретарь—**Гальперин С. Е.**, д-р (Москва).

БАКТЕРИОЛОГИЯ, ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ, ГИГИЕНА, ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ, МИКРОБИОЛОГИЯ, ПАРАЗИТОЛОГИЯ, САН. ТЕХНИКА, САНИТАРИЯ, ТРОПИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ЭПИЗООТОЛОГИЯ.

Редактор—**Сысин А. Н.**, проф. (Москва).
Секретарь—**Добрейцер И. А.**, прив.-доц. (Москва).

ВОЕННО-САНИТАРНОЕ ДЕЛО, ГИГИЕНА ВОСПИТАНИЯ, ГИГИЕНА ТРУДА, ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПЕДОЛОГИЯ, ПСИХОТЕХНИКА, САНИТАРНАЯ СТАТИСТИКА, САНИТАРНОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ, СОЦИАЛЬНАЯ ГИГИЕНА, ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА.

Редактор—**Семашко Н. А.**, проф. (Москва).
Секретарь—**Эдельштейн А. О.**, д-р (Москва).

ИЛЛЮСТРАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ.

Научный консультант—**Есипов К. Д.**, проф. (Москва).

Научн. редактор—**Бакулев А. Н.**, прив.-доц. (Москва).

консультант по мед. транскрипции—**Брейтман М. Я.**, проф. (Ленинград).

зав. библиографической частью—**Кранцфельд А. М.**, д-р (Москва).

СПИСОК КРУПНЫХ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В XVIII ТОМЕ

| | Столб. | | Столб. |
|--|--------|--|--------|
| Metrosalpingographia—Б. Архангельский | 9 | Мицелы—Д. Рубинштейн и А. Румянцев | 463 |
| Механика развития—Г. Шмидт | 17 | Многоплодная беременность—В. Строганов | 475 |
| Механотерапия—А. Вербов | 32 | Мозг—Е. Кононова | 481 |
| Миелиты—М. Крель | 64 | Мозговые ножки—Е. Кононова | 485 |
| Миелография—С. Брюсова | 76 | Мозговые оболочки—Е. Кононова и Б. Могильницкий | 489 |
| Миелома—А. Абрикосов | 82 | Мозжечково-мостовой угол—А. Гейманович и Н. Бурденко | 497 |
| Микозы—Л. Машкиллейсон и С. Фридбарский, А. Муратова и А. Тогунова | 92 | Мозжечок—Е. Кононова и Н. Бурденко | 503 |
| Микроорганизмы—Е. Бунина, В. Любарский, А. Муратова и А. Тогунова | 107 | Мокрота—Е. Политова | 570 |
| Микроскоп—В. Фомин | 213 | Молекула—А. Рабинович | 588 |
| Микроскопическая техника—В. Фомин | 257 | Молекулярный вес—Л. Лепинь и Н. Шиллов | 593 |
| Микротом—В. Фомин | 270 | Моллюски—Е. Павловский | 603 |
| Микрофлора человека—В. Любарский . | 275 | Молозиво—А. Владыкин | 608 |
| Микрофотография—П. Живаго и В. Лебедев | 284 | Молоко—А. Войткевич, А. Коржинская и И. Серебрянский | 612 |
| Микседема—М. Серейский | 333 | Молоко растительное—А. Хрусталева . | 658 |
| Микулича болезнь—А. Абрикосов . . . | 353 | Молочная кухня—Я. Жорно | 668 |
| Миндалина глоточная, небная—К. Орлеанский | 368 | Молочница—С. Борисов | 675 |
| Минералогия—Н. Смольянинов | 381 | Молочные смеси—А. Доброхотова . . | 681 |
| Минеральные источники—С. Щукарев . | 387 | Молочные эпидемии—А. Компанец . . . | 689 |
| Миозит—С. Чугунов и Л. Корст | 398 | Монголизм—М. Серейский | 698 |
| Миокардит—М. Скворцов и Г. Ланг . . . | 406 | Морская свинка—Н. Ильин и Е. Павловский | 734 |
| Миоклония—С. Давиденков | 430 | Морфий—М. Авдеев, А. Лихачев, М. Никитин и А. Степанов | 755 |
| Миоплегия семейная—С. Давиденков . | 439 | | |
| Митогенетические лучи—С. Залкинд . . | 453 | | |

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В XVIII ТОМЕ

ОТДЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ

| | Столб. | | Столб. |
|---|--------|---|---------|
| Metrosalpingographia (фототипия). | 11—12 | Миелография, Пороки сердца (фототипия) | 79—80 |
| Механика развития, Микрогирия, Микседема (автотипия) | 23—24 | Миелома, Микрококки, Микроорганизмы, Молочнокислые бактерии (автотипия) | 83—84 |
| Мечников (меццо-тинто) | 39—40 | Микрургия I (фототипия) | 319—320 |
| Миаз, Микозы, Микроспория, Миксоглобулёз (автотипия) | 47—48 | Микрургия II (автотипия) | 319—320 |
| Миелинизация (автотипия цветная) | 63—64 | Мимика (автотипия) | 359—360 |
| Митогенетические лучи, Миелиты, Мозг, Мозжечково-мостовой угол, Мокрота (автотипия) | 71—72 | Мозг I—II (цинкография цветная) | 479—480 |
| | | Мозжечок (автотипия) | 515—516 |
| | | Мозжечок (цинкография цветная) | 519—520 |
| | | Мозжечок (автотипия) | 551—552 |

ВСЕГО В ТОМЕ 366 РИСУНКОВ (ЦВЕТНЫХ 9)

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 передвижного 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.

METROSALPINGOGRAMIA (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). **Противопоказаниями** для произведения 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

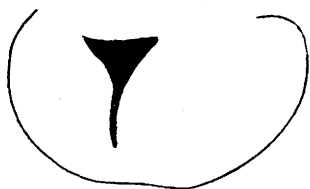


Рис. 1. Непроходимость обеих труб. Заращение труб у углов матки. Контрастное вещество заполнило лишь полость матки.

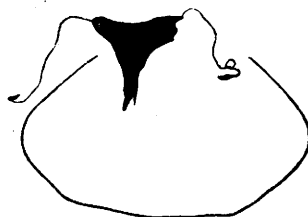


Рис. 2. Непроходимость обеих труб. Заращение труб в ампулярной части. Контрастное вещество выполнило трубы, но не проникло в брюшную полость.

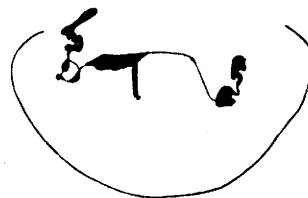
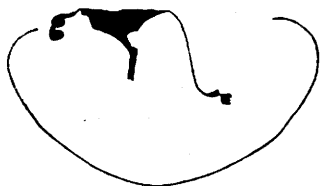


Рис. 3 и 4. Непроходимость обеих труб. Заращение труб в ампулярной части. Контрастное вещество выполнило трубы и скопилось в ампулярной заращенной части труб. В брюшную полость контрастное вещество не проникло.

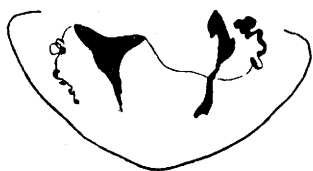


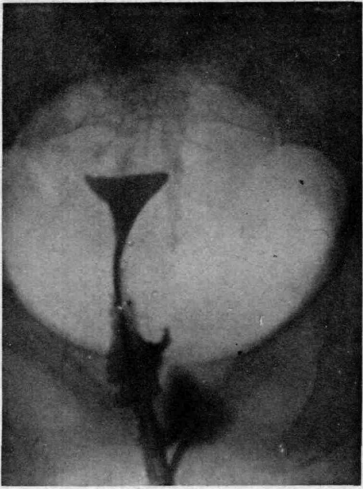
Рис. 5. Проподимость труб. Контрастное вещество проникло в трубы и выдилось через ампулярную часть в брюшную полость (левая труба).



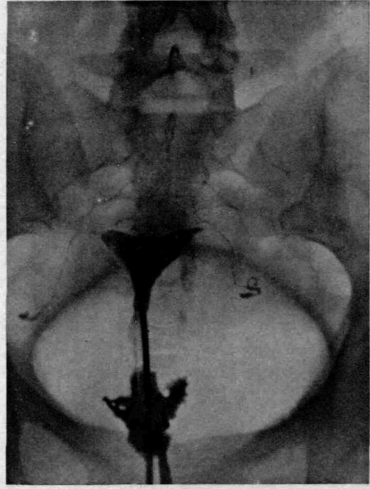
Рис. 6. Тот же случай, снятый через некоторое время вторично. Благодаря перистальтическим движениям трубы контрастное вещество вытекло из трубы в брюшную полость и осталось в последней в виде скоплений.

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

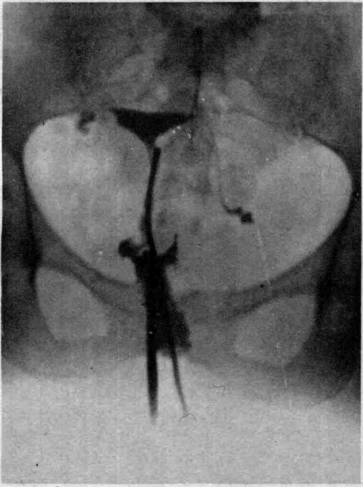
Схема к иллюстр. ст. *Metrosalpingographia*.



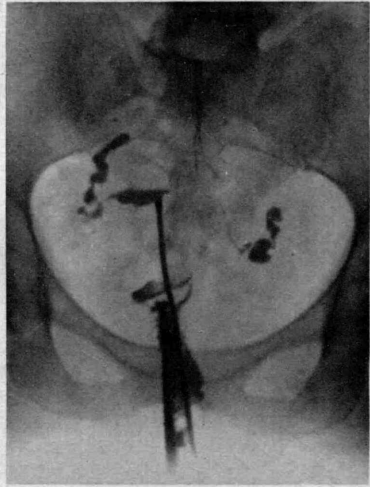
1



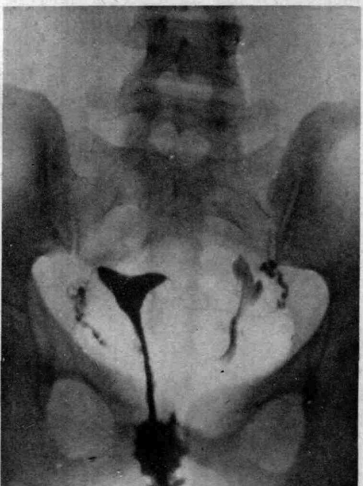
2



3



4



5



6

усиливающих экранов, 40—50 мА, искровым промежутком 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

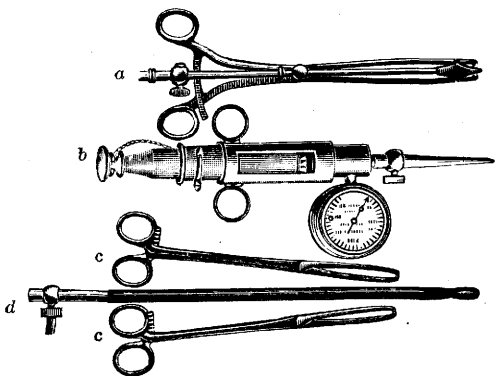
стях трубы и слабый, местами даже исчезающий контур труб (вследствие вытекания контрастного вещества в брюшную полость) (см. отд. табл., рис. 5 и 6). В тех случаях, где картина поступления контрастного вещества в брюшную полость является недостаточно убедительной, рекомендуется произвести повторный снимок 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, которые 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, которые 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; Гинзбург 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; Олишария С. и Занжеевский 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 липиола, *ibid.*, т. IV, в. 4, 1926; Сердюков М., Критическая оценка современных методов диагностики трубного бесплодия, Ж. ак. и женск. б-ней, т. XXXVIII, кн. 1, 1927; Веллеге С., L'exploration radiologique en gynécologie, P., 1928; Кеннеди W., Radiography of closed Fallopian tubes, Am. jura. of obstetrics a. gynecology, v. VI, 1923; Rubin I., X-ray diagnosis in gynecology with the aid of intra-uterine collargol injection, Surgery, gynecology a. obstetrics, v. XX, 1915; Темевару Н., 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 математической механики. 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-



а—щипцы с полым внутри зондом; б—гистероманометр; д—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 видна 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 заражения 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 контрастного 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-

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 к-ром 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. Несколькое 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.

В. Гливиенко.

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. *Квантов 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 микрокосмическим (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 микрокосмических (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-

дило 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 волн 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 обратно, 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 а з А., Волны материи, М. — Л., 1930; Д а р р о у 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, Лpz., 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 назвать механикой развития». Сужение задач исследования анализа 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). Как Лёб назвал физиологич. 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 Трамбля 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 Стреджвейса 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-