УДК 611-013(075.8)
ББК 28.03я73
П69

Авторы:
В.А.Голиченков, Е.А.Иванов, Н.Н.Лучинская, И.В.Неклюдова, Е.Н.Никерясова, М.Л.Семенова, Л.А.Слепцова, М.З.Чунаева, Н.В.Языкова

Рецензенты:
чл.-кор. РАН, д-р биол. наук, проф. *Л.И.Корочкин*\
д-р биол. наук *Ю. К. Доронин* **(зав. сектором клеточной биологии развития и старения биологического ф-та МГУ им. М.В.Ломоносова)**

Практикум по эмбриологии: Учеб. пособие для студ. университетов / В.А.Голиченков, Е.А.Иванов, Н.Н.Лучинская и др.; Под ред. В.А.Голиченкова, М.Л.Семеновой. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 208 е., [8] с. цв. ил.: ил.

П69

ISBN 5-7695-1330-6

Пособие включает 12 практических занятий, посвященных изучению одного из ранних этапов индивидуального развития животных (гаметогенез, оплодотворение, дробление, гаструляция, нейруляция, основы органогенеза). Каждому занятию предшествует теоретическое введение, в котором отражены последние достижения биологии развития и эмбриологии. Книга иллюстрирована многочисленными схемами и оригинальными фотографиями, что хорошо дополняет и делает более понятным теоретический материал.

Для студентов университетов, обучающихся по биологическим специальностям.

УДК 611-013(075.8)
ББК 28.03я73

© Коллектив авторов, 2004
© Издательский центр «Академия», 2004

ISBN 5-7695-1330-6

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ... 3?
Основы эмбриологического рисунка ... 41
Эмбриологические препараты
Методы работы с микроскопом

Занятие **1. Сперматогенез** ... **H**
Первичные половые клетки
Особенности сперматогенеза ... 15|
Препараты к занятию «Сперматогенез» ... 23
Препарат № 1. Мазок спермы морской свинки ... 231
Препарат №2. Мазок спермы тритона ... 241
Препарат №3. Семенник крысы (гистологический срез) ... *2$f*

Занятие 2. **Оогенез** ... 30$
Особенности оогенеза ... 31!
Типы оогенеза ... 34'.
Препараты к занятию «Оогенез» ... 35
Препарат № 1. Яичник костистой рыбы (гистологический срез) ... 36
Препарат №2. Яичник кролика (гистологический срез) ... 38'

Занятие **3. Оплодотворение** ... **43**
Начальные процессы при оплодотворении ... 43
Первый и второй блоки мейоза ... 49
Процессы, протекающие после вхождения сперматозоида в яйцеклетку ... 50
Ооплазматическая сегрегация ... 51
Препараты к занятию «Оплодотворение» ... 52 .>
Препарат № 1. Матка аскариды (поперечный срез): выделение первого редукционного тельца ... 52
Препарат № 2. Матка аскариды (поперечный срез): выделение второго редукционного тельца и образование оболочки оплодотворения ... 53
Препарат №3. Матка аскариды (поперечный срез): стадия пронуклеусов и первого деления дробления ... 55

Занятие 4. **Дробление** ... 58
Особенности клеточных циклов при дроблении ... 59 }.
Пространственная организация дробления ... 60 s
Полное равномерное дробление ... 62
Полное неравномерное дробление ... 64

Неполное дискоидальное дробление....67
Неполное поверхностное дробление....70
Препараты к занятию «Дробление»....73
Препарат № 1. Целобластула морского ежа *(Strongylocentrotus* sp.): срез через полость бластоцеля....74
Препарат №2. Амфибластулатравяной лягушки *(Rana temporaria*): меридиональный срез....74
Препарат №3. Дробление вьюна (*Misgumusfossilis):* два бластомера, меридиональный срез....76
Препарат №4: Дискобласгула вьюна *(Misgurnusfossilis):* меридиональный срез....78
Препарат №5. Перибластулатутового шелкопряда *(Bombyx mori)*....79

Занятие 5. **Гаструляция**у **амфибий**....81
Движения клеток при гаструляции....81
Карта презумптивных зачатков шпорцевой лягушки *(Xenopus laevis)*....84
Препараты к занятию «Гаструляция у амфибий»....86
Препарат № 1. Сагиттальный срез зародыша шпорцевой лягушки на стадии ранней гаструлы....86
Препарат №2. Сагиттальный срез зародыша шпорцевой лягушки на стадии средней гаструлы....88
Препарат №3. Сагиттальный срез поздней гаструлы зародыша шпорцевой лягушки....88
Препарат №4. Поперечный срез зародыша шпорцевой лягушки на стадии поздней гаструлы....90

Занятие 6. **Нейруляция**у **амфибий**....93
Формирование нейральной пластинки....93
Образование нервного желобка и нервной трубки....94
Преобразования мезодермы в ходе нейруляции....96
Препараты к занятию «Нейруляция у амфибий»....97
Препарат № 1. Поперечный срез зародыша шпорцевой лягушки на стадии ранней нейрулы....97
Препарат №2. Поперечный срез зародыша шпорцевой лягушки на стадии средней нейрулы....99
Препарат №3. Поперечный срез зародыша шпорцевой лягушки на стадии поздней нейрулы....100
Препарат №4. Парасагитгальный срез зародыша шпорцевой лягушки на стадии поздней нейрулы....100

Занятие 7. **Раннее развитие и гаструляция у птиц**....104
Строение куриного яйца....104
Дробление....104
Гаструляция....107
Препараты к занятию «Раннее развитие и гаструляция птиц»....111
Препарат № 1. Стадия первичной полоски (эмбрион курицы на стадии до 15 ч инкубации): тотальный препарат....111

Препарат №2. Стадия хордального выроста (эмбрион курицы на стадии 18—20 ч инкубации): тотальный препарат
Препарат №3. Стадия хордального выроста (эмбрион курицы на стадии 18—20 ч инкубации): поперечный срез
Препарат №4 Стадия хордального выроста (эмбрион курицы на стадии 18—20 ч инкубации): сагиттальный срез

Занятие 8. **Нейруляция у птиц**

Препараты к занятию «Нейруляция у птиц»

Препарат № 1. Нейрула курицы: тотальный препарат
Препарат №2. Средняя нейрула курицы: поперечный срез в области головного отдела.....
Препарат №3. Средняя нейрула курицы: поперечный срез на уровне передних кишечных ворот..
Препарат №4. Средняя нейрула курицы: поперечный срез в области туловищного отдела
Препарат №5. Средняя нейрула курицы: сагиттальный срез.....:

Занятие 9. **Начало органогенеза у птиц**

Препараты к занятию «Начало органогенеза птиц»

Препарат № 1. Эмбрион курицы на стадии трех мозговых пузырей (30—33 ч инкубации): тотальный препарат
Препарат №2. Эмбрион курицы на стадии пяти мозговых пузырей (35—40 ч инкубации): тотальный препарат
Препарат №3. Эмбрион курицы на стадии поворота (48—50 ч инкубации): тотальный препарат

Занятие 10. **Формирование внезародышевых оболочек у птиц**

Препараты к занятию «Формирование внезародышевых оболочек у птиц»

Препарат № 1. Эмбрион курицы на стадии поворота: поперечный срез зародыша на уровне сердца
Препарат №2. Эмбрион курицы на стадии поворота: поперечный срез зародыша на уровне смыкания амниотических складок
Препарат №3. Эмбрион курицы на стадии поворота: поперечный срез через туловищный отдел
Препарат №4. Начальный этап формирования аллантоиса: тотальный препарат четырехсуточного эмбриона курицы

Занятие 11. Раннее развитие млекопитающих

Препараты к занятию «Раннее развитие млекопитающих»

Препарат № 1. Зиготы в ампулярной части яйцевода: гистологический срез яйцевода мыши на сроке беременности 0,5 суток

Препарат №2. Эмбрионы мыши на стадии дробления: гистологический срез яйцевода мыши на сроке беременности 1,5 — 2,5 суток....152
Препарат №3: Бластоциста в полости матки: гистологический срез матки мыши на сроке беременности 4 суток....152
Препарат № 4. Бластоциста мыши на стадии 3,5—4,5 суток развития: полутонкий срез....153
Препарат №5. Бластоциста мыши на стадии 3,5 суток развития: суховоздушный препарат....153
Препарат №6. Начало имплантации: бластоциста на стадии 5—5,5 суток развития в маточной крипте: гистологический срез матки мыши....155
Занятие 12. **Плаценты**....156
Плацента свиньи....160
Плацента человека....163
Препараты к занятию «Плаценты»....167
Препарат № 1. Эпителиохориальная плацента свиньи: гистологический срез....167
Препарат №2. Ворсинка хориона человека: тотальный препарат....169
Препарат №3. Гемохориальная плацента человека: гистологический срез....170

Рыбы. Работа с живым материалом (развитие эмбрионов вьюна)....172
К теме занятия «Оплодотворение». Ознакомление студентов с процессами искусственного осеменения и искусственной активации икры костистых рыб (на примере вьюна — *Misgumus fossilis)*....174
К теме занятия «Дробление». Наблюдение за процессом дробления икры вьюна....179
К теме занятия «Гаструляция». Процесс гаструляции зародышей вьюна....180
К теме занятия «Нейруляция». Зародыши вьюна в период раннего органогенеза. Предличинка *после* вылупления из оболочки оплодотворения....182
Последовательные стадии развития вьюна *(Misgurnus fossilis)* при температуре 21,5 "С (по А. А. Костомаровой)....185

Птицы. Работа с живым материалом (развитие эмбриона курицы)....190
Стадии нормального развития цыпленка (от начала до 5 суток инкубации) (по М.Н.Рагозиной)....193

Список литературы....201