

С. Р. МАКАРЯН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИСТОГЕНЕЗА
ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ПЕЧЕНИ УТОК
(ANAS PLATYRHYNCHA И CAIRINA MOSCHATA)

Изучению гистоструктуры печени различных животных и человека в эмбриональной и постэмбриональной жизни посвящено значительное количество исследований (Новиков, 1954; Popper a. Schaffner, 1957; Колосов и Балашов, 1963 и др.). Что же касается вопроса гистогенеза печени уток, то он все еще остается недостаточно изученным. Работы некоторых исследователей (Бордзиловская, 1955; Магакян и Макарян, 1961) лишь частично затрагивают вопросы развития печени уток в эмбриогенезе.

Анализ литературных данных, касающихся гистогенеза печени, показывает, что до настоящего времени нет единого мнения об «архитектонике» печени. Большинство авторов (Kingsbury, Alexanderson, Kornstein, 1956; Цин Су-мей, Цин Жень-сян, 1961; Григорьев, 1963 и др.) придерживается общепринятого мнения о трабекулярном строении печени, вопреки представлению Илиаса (Elias, 1949) о том, что основу структуры печени образуют клеточные пластинки, состоящие из двух слоев клеток.

Вопрос о функциональной дифференцировке клеток печени в эмбриогенезе уток остается недостаточно изученным и спорным (Potvin, Aron, 1927; Dalton, 1937; Крок, 1949).

Учитывая недостаточную изученность гистогенеза печени уток в эмбриональном периоде развития, в частности у гибридов, полученных при скрещивании двух вышеуказанных форм уток, было проведено сравнительное исследование гистологического строения печени пекинских и мускусных уток*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Гистогенез печени уток изучался на эмбрионах 8, 12, 17, 25-дневной инкубации и на утятах в момент вылупления. Материал был получен от

* Вопросы гистогенеза печени у гибридных эмбрионов будут рассмотрены в следующих сообщениях.

80 пекинских и 70 мускусных эмбрионов. Печень быстро извлекалась из вскрытого зародыша и фиксировалась в 10% нейтральном формалине, в растворах Буэна, Карнуа и ФСУ (формалин—спирт—уксусная кислота, 3:1:0,3). Материал заливался в парафин. Срезы толщиной в 4—7 μ окрашивались гематоксилином по Ганзену—эозином, азаном по Гейденгайну, кармином по Беста, методом четырехцветного окрашивания по Поссу и Флагарту (Poss a. Flaharty, 1960) и импрегнировались серебром по Футу.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительное изучение гистогенеза печени, закладывающейся у уток на третьи сутки инкубации (Бордзиловская, 1955), у двух исследуемых форм выявило специфические различия в морфологической и функциональной дифференцировке органа у одновозрастных эмбрионов*.

Восемь суток инкубации. Печень пекинских уток снаружи покрыта слоем мезенхимных клеток, располагающихся иногда в один, а иногда в несколько рядов. Клетки зародышевой паренхимы образуют переплетающиеся между собой тяжи, пространство между которыми заполнено кроветворными элементами. Каждый тяж представлен различным количеством клеток, от двух рядов до нескольких, без закономерной ориентировки. (Рис. 1, а).

Капилляры, создавая довольно густую сеть, местами образуют лакуны. На границе клеток, расположенных по краю тяжа, иногда проследивается резко базофильно окрашенная кайма.

Клетки зародышевой железистой паренхимы крупные, полиморфные, с гетерополярным расположением ядер, цитоплазма окрашена неравномерно, местами амфифильна. Ядра печеночных клеток крупные, содержат от 1 до 6 ядрышек малиново-красного цвета, при окраске азаном четко выделяющихся на фоне базофильной окраски ядер. Встречаются клетки с более темноокрашенными ядрами и с признаками оксифилии, по величине превосходящими ядра остальных клеток.

Цитоплазма клеток зародышевой железистой паренхимы гранулирована и содержит различной величины (от мельчайших до достаточно крупных) включения.

Митотирующих клеток в поле зрения довольно много (2—6), располагаются они обычно в глубине клеточных скоплений (Макарян, 1964).

Эндотелий часто представлен довольно четко, выстилает крупные полости (эмбриональные кровеносные сосуды), иногда же—отдельными клетками с удлинёнными цитоплазматическими отростками, образующими весьма тонкий слой на границе с железистой тканью. Отмечается

* В тексте под «одновозрастными» эмбрионами подразумеваются календарно одновозрастные зародыши пекинских и мускусных уток.

развитие эмбриональной соединительной ткани вдоль кровеносных сосудов.

Наблюдается появление сравнительно редких соединительнотканых волокон, располагающихся ближе к стенкам капилляров. Аргирофильные волокна четко импрегнируются в различные тона от серого до черного и располагаются в основном по краям лакун. (Рис. 1, б). Иногда указанные волокна проникают в толщу железистой ткани. Ближе к поверхности органа волокна становятся тоньше и между собой слабо анастомозируют. При больших увеличениях видно, что толстые аргирофильные волокна состоят из нескольких тонких волокон, идущих параллельными и перешлепывающимися рядами. Довольно редко, в местах расположения капилляров, волокна сплетаются в густую сеть.

Примерно половина клеток, видимых в поле зрения, обнаруживает явление функциональной дифференциации, проявляющейся в накоплении гликогена, глыбки которого располагаются гетерополярно по отношению к ядрам (Макарян, 1965).

В целом гистологическая картина печени пекинских эмбрионов, на восьмые сутки эмбриогенеза, свидетельствует о дифференцировке и активной функциональной деятельности гепатоцитов.

Печень одновозрастных эмбрионов мускусной утки оказывается менее дифференцированной. (Рис. 1, в).

Паренхима органа рыхлая, губчатого строения. Состояние цитоплазмы большинства железистых клеток свидетельствует об отсутствии активной функциональной деятельности. Однако отдельные клетки имеют гетерополярную структуру с базофильно окрашенной, вакуолизированной и зернистой цитоплазмой. Указанные клетки местами образуют группы по 3—5 клеток, характерные для железистого эпителия печени. В ядрах четко прослеживаются ядрышки от одного до нескольких. Встречаются двуядерные клетки больших размеров.

В толще паренхимы наблюдаются вполне сформированные капилляры, вплоть до очень мелких, просвет которых не превышает диаметра клеток крови. Наряду со сравнительно мелкими кровеносными сосудами встречаются и крупные, заполненные кровяными клетками, находящимися на разных стадиях эритропоэза. Однако у минус-вариантов (Рагозина, 1961) типичного капиллярного строения пока наблюдать не удается. Лишь в единичных клетках видны следы гликогена.

На границе щелевидных пространств, заполненных клетками крови, уже выявляются эндотелиальные клетки.

Аргирофильные волокна в печени эмбрионов мускусных уток развиты слабее, чем у пекинских, достаточно тонкие, нежные и выявляются по краям печеночных тяжей. (Рис. 1, г).

В целом ткань более рыхлая, чем у одновозрастных пекинских эмбрионов, и характерна для биологически менее зрелого органа.

Двенадцать суток инкубации. Главной особенностью почти всех клеток железистой ткани печени 12-дневных пекинских эмбрионов явля-

ется преимущественное расположение ядер ближе к просвету сосудов. По сравнению с предыдущим возрастом ядра становятся уже и состоят из 2—3 рядов клеток с базально расположенными ядрами. Можно заметить небольшие просветы, окруженные клетками, с округлыми ядрами, по-видимому, являющиеся закладкой желчных протоков. Апикальные участки клеток, расположенные вокруг этих просветов, окрашены базофильно. (Рис. 2, а).

Паренхиматозные клетки можно дифференцировать на два рода—ядра одних клеток окрашены в ярко-красный цвет (оранжевым Ж) с четко выявляющимися на этом фоне ядрышками ярко-малинового цвета (азокармин). Цитоплазма этих клеток нечетко дифференцирована в сторону базофилии. Сами клетки сравнительно не крупные. В другом случае большая часть клеток амфотильна. Эти клетки имеют рыхлую цитоплазму с гранулами, группирующимися, в основном, вокруг ядра. Помимо этих двух форм клеток, чрезвычайно редко прослеживаются клетки с ядрами, окрашенными базофильно.

Местами обнаруживаются участки активного гемопоэза, в которых можно проследить все стадии развития кровяных клеток. Отмечается первое появление купферовских клеток.

Специфическая окраска четко выявляет активацию гликогенообразовательной функции железистых клеток. Встречаются клетки, депонирующие гликоген, и клетки, в которых эта функция еще не проявляется. Последних клеток меньше и они в основном располагаются в зонах активного гемопоэза.

Количество митозов в клетках железистой ткани резко уменьшается (1—2) по сравнению с предыдущим возрастом в связи с усилением функциональной дифференцировки клеток печени (Макарян, 1965).

Эндотелий и соединительнотканые волокна выражены четко. Выявляется чрезвычайно тонкое строение аргирофильных волокон, образующих сетчатую структуру, пронизывающую весь орган. В отличие от предыдущего возраста, отмечается образование сплетений, состоящих из тесно переплетающихся волокон, не входящих в глубь железистого тяжа. Более толстые волокна, в виде жгутов, располагаются вокруг кровеносных сосудов и распадаются на волокна средней толщины. К периферии органа волокна, сохраняя свой синцитиальный характер, становятся более тонкими и нежными. (Рис. 2, б).

Железистая ткань печени одновозрастных эмбрионов мускусных уток характеризуется более плотным строением в центральной части и более рыхлым, губчатым в периферической. (Рис. 2, в). Печеночные ходы представлены в гораздо меньшем количестве. Четко выражены капилляры, сосуды и их эндотелиальная выстилка. Обнаруживаются небольшие группы клеток эритропоэтического ряда. В большом количестве наблюдаются митотирующие клетки (до 6).

Можно также отметить наличие описанных выше для пекинских эмбрионов видов железистых клеток, отличающихся по типу окраски ядер.

В большинстве клеток печеночных тяжей отмечается гетерополярное расположение ядер. Клетки, накапливающие гликоген, представлены в сравнительно большом числе.

Довольно значительного развития достигают аргирофильные волокна, образуя местами густые сплетения, состоящие из нежных, сильно извитых волокон. Тяжи железистых клеток, а иногда и отдельные клетки оплетены четко выявляемыми аргирофильными волокнами. Помимо волокон, аргирофильные элементы обнаруживаются в виде отдельных вкраплений в межклеточных пространствах железистой паренхимы. (Рис. 2, г).

Семнадцать суток инкубации. За период с 12-го по 17-й день включительно печень эмбрионов пекинских уток претерпевает весьма значительные изменения. Клеточные тяжи становятся компактными и плотно прилегают друг к другу. Намечается радиальное их расположение по отношению к кровеносным сосудам. (Рис. 3, а). Отдельные комплексы клеточных тяжей, сходящихся к сосуду, разграничиваются печеночной триадой.

Железистые клетки крупные, полигональной формы, часто многоядерные, с зернистой цитоплазмой. Ядра паренхиматозных клеток гораздо меньше по размерам, чем ядра тех же клеток на более раннем этапе развития. Они содержат по 2—3 ядрышка, окрашивающихся базофильно.

Гликоген очень часто выявляется в виде «диффузно» распыленных гранул.

Кроветворную функцию печени на этой стадии можно считать полностью утраченной, потому что уже не обнаруживаются юные формы клеток крови. Просвет кровеносных сосудов выстлан эндотелием. Соединительная ткань получает значительное развитие вокруг крупных кровеносных сосудов и желчных протоков и представлена как коллагеновыми, так и аргирофильными волокнами.

Эпителий желчных протоков дифференцируется в однослойный кубический, со слегка гетерополярным расположением ядер и несколько более базофильно окрашенной цитоплазмой по сравнению с клетками железистого эпителия.

Отчетливо выявляется весьма развитая сеть аргирофильных волокон. В местах прохождения печеночной триады последние достаточно толстые, извитые и образуют хорошо развитую широкую кайму вокруг нее. Благодаря четкому выявлению волокон удается наблюдать сеть желчных ходов в толще железистой паренхимы. На срезах, где проходят крупные кровеносные сосуды, отмечаются как продольно идущие толстые тяжи, как бы входящие в стенки сосудов, так и циркулярно расположенные толстые волокна. Четко отмечаются радиально расположенные, направленные в сторону крупных сосудов, аргирофильные волокна, от которых отходят весьма нежные волоконца. (Рис. 3, б).

В печени 17-дневных эмбрионов мускусных уток в большом количестве встречаются печеночные ходы, окруженные железистыми клетка-

ми с гетерополярно расположенным ядром, апикальная часть которых обращена в сторону хода. Просвет каждого печеночного хода образован 8—12 клетками, цитоплазма которых неравномерно зерниста, в базальной части—более густая, чем в апикальной. Кроме того, железистые клетки различаются по типу окраски ядер: темные, базофильно окрашенные и светлые—амфомильные. И те и другие располагаются попеременно. (Рис. 3, в).

В поле зрения попадают 1—2 митотирующие клетки. В то же время клетки железистой паренхимы продолжают накапливать гликоген.

Аргирофильные волокна, однако, не образуют крупных сплетений, как это отмечалось у одновозрастных пекинских эмбрионов. (Рис. 3, г).

Двадцать пять суток инкубации. Строение органа у эмбрионов пекинских уток имеет почти законченный дефинитивный вид. (Рис. 4, а). Видны сформированные желчные протоки, располагающиеся по ходу крупных кровеносных сосудов.

Отмечается большая вакуолизация цитоплазмы, более четкое выявление стромы и относительно большее развитие соединительной ткани вокруг кровеносных сосудов и в местах расположения печеночных триад. Печеночные ходы заполнены базофильно окрашенной субстанцией.

Гранулы гликогена образуют значительные скопления. Отмечается резкое снижение (0—1) количества митотирующих клеток (Макарян, 1964).

Импрегнация по Футу выявляет мощное развитие эндотелиальной системы и в такой же степени свидетельствует о развитии соединительной ткани, охватывающей своими волокнами почти каждую печеночную балку. (Рис. 4, б).

В печени 25-дневных эмбрионов мускусных уток наиболее характерным отличием от эмбрионов пекинских уток является более равномерная зернистость цитоплазмы железистых клеток и меньшая вакуолизация ее, что, по-видимому, свидетельствует о более низкой функциональной активности. (Рис. 4, в).

Все клетки паренхимы богаты крупными гранулами гликогена. Соединительная ткань и эндотелий развиты хорошо. Дальнейшее развитие получают аргирофильные волокна. (Рис. 4, г).

Двадцать восемь суток инкубации. Печень пекинских утят, вылупляющихся на 28-е сутки, характеризуется типичной гистоструктурой, выражающейся в четком построении печеночных балок. На срезе каждый печеночный ход состоит из 5—10 клеток, с сильно вакуолизированной цитоплазмой, окрашивающейся базофильно. Подавляющее большинство клеток полигональной формы. (Рис. 6, а).

Отмечается выраженное снижение количества гликогена, депонированного в клетках паренхимы, что, по-видимому, можно связать с

расходом его, как источника энергии, при вылуплении (Студитский, 1947; Лейбсон, 1950; Макарян, 1965).

Дальнейшее развитие получает ретикуло-эндотелий, ограничивающий каждую трабекулу. (Рис. 6, б). Наряду с этим наблюдается разрастание соединительнотканых волокон, идущих в направлении от оси крупных кровеносных сосудов в глубь железистой ткани. Кроме того, отчетливо дифференцируется соединительнотканная капсула, под которой находятся резко удлинённые клетки с овально вытянутыми ядрами.

Гистоструктура печени эмбрионов мускусных уток особых различий не имеет, но цитоплазма клеток более зерниста и не столь сильно вакуолизирована. (Рис. 5, а).

Ретикулоэндотелиальная система, по сравнению с эмбрионами пекинской утки, несколько менее развита, аргирсфильные волокна более тонкие и не образуют столь мощных пучков, как у пекинских утят. (Рис. 5, б).

Тридцать пять суток инкубации. Гистоструктура печени мускусных утят при вылуплении почти та же, что и у пекинских утят (вылупление). (Рис. 6, в, г). Гликогена обнаруживается несколько больше, чем у пекинских утят.



Проведен сравнительный анализ до настоящего времени малоизученного гистогенеза печени эмбрионов пекинских и мускусных уток. Показано, что гистологическая структура печени в течение эмбрионального развития у обоих видов претерпевает значительные изменения.

Вначале она представлена клеточными тяжами, которые состоят из 2—3 рядов клеток, расположенных без определенной ориентировки. Далее, по истечении нескольких суток в связи с перестройками, обусловленными, по-видимому, развитием пищеварительной функции печени, архитектура органа приобретает специфический для птиц трабекулярный характер.

Паренхиматозные клетки печени 25-дневных эмбрионов пекинских уток имеют сильно вакуолизированную цитоплазму, тогда как те же клетки одновозрастных мускусных эмбрионов содержат гораздо менее вакуолизированную зернистую цитоплазму. Это свидетельствует о более высокой физиологической активности клеток печени первых, по сравнению с клетками мускусных уток.

Сравнительное изучение функциональной дифференцировки печени выявило определенные различия в процессах накопления и расходования гликогена у двух изученных видов уток. Эмбрионы пекинских уток, относящихся к скороспелым формам, раньше и в большем количестве накапливают гликоген в клетках печени, чем одновозрастные эмбрионы мускусных уток. На 28-е сутки инкубации клетки печени пекинских утят почти не содержат гликогена, по-видимому, к моменту вылупления

они расходуют его более интенсивно, в то время как в клетках печени менее скороспелой формы—мускусных утят—гликогена значительно больше.

Таким образом, указанные нами различия имеют значение не только для характеристики функциональной зрелости самого органа, но также и самих уток.

Основываясь на вышесказанном, можно предположить, что может быть удастся обнаружить интересные особенности и в гистогенезе печени гибридов, так как известно, что гибриды, полученные между пекинскими и мускусными утками, существенно отличаются от исходных форм (Магакян, Макарян 1961; Чилингарян. наст. сборник).

Ս. Ռ. ՄԱԿԱՐՅԱՆ

ՔԱԳԵՐԻ ՆԱԳՄԵՐԻ ԼՅԱՐԴԻ ՀԻՍՏՈԳԵՆԵՋԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԲԵՈՒԹԱԳԻՐԸ (ANAS PLATYRHYNCHA և GAIRINA MOSCHATA)

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգվածում բերված է մինչև այժմ քիչ ուսումնասիրված մշկաբաղերի և պեկինյան բաղերի լյարդի հիստոգենեզի համեմատական անալիզը: Ցույց է տրված, որ սաղմնային զարգացման ընթացքում լյարդի հյուսվածաբանական կառուցվածքը երկու տեսակների մոտ էլ կրում է որոշակի փոփոխություններ: Սկզբում նա ներկայացված է բջիջային ժապավեններով, որոնք բաղկացած են բջիջների 2—3 շարքերից, դասավորված առանց որոշակի կողմնորոշման: Մի քանի օր անց, որոշ վերափոխությունների հետևանքով, որոնք ըստ երևույթին պայմանավորված են լյարդի աղեստամոքսային ֆունկցիայի զարգացման հետ, օրգանի արխիտեկտոնիկան ստանում է թռչուններին բնորոշ տարբերություններ:

25 օրեկան պեկինյան բաղերի լյարդի պարենխիմալ բջիջները ունեն խիստ վակուոլիզացված ցիտոպլազմա, իսկ մշկաբաղերի նույն հասակի սաղմերի նման բջիջները պարունակում են ավելի քիչ վակուոլիզացված հատիկավոր ցիտոպլազմա: Այս ցույց է տալիս առաջինների լյարդի բջիջների ավելի բարձր ֆիզիոլոգիական ակտիվությունը, համեմատած մշկաբաղերի համապատասխան բջիջների հետ:

Լյարդի ֆունկցիոնալ շերտավորման համեմատական ուսումնասիրությունը իհարյուր բերեց որոշակի տարբերություններ ուսումնասիրվող երկու բաղերի մոտ գլխկոզենի կուտակման և ծախսման պրոցեսում:

Պեկինյան բաղերի սաղմերը, որոնք պատկանում են վաղահաս ձկերին, ավելի շատ և ավելի մեծ քանակով գլխկոզեն են կուտակում, քան նույն հասակի մշկաբաղերի սաղմերը: Ինկուբացիայի 28-րդ օրում պեկինյան բաղերի սաղմերի լյարդի բջիջները համարյա չեն պարունակում գլխկոզեն, (ըստ երևույթին վերջինս ծախսվում է ավելի ինտենսիվ), այն ժամանակ երբ ավելի ուշ հասունացող ձկեր—մշկաբաղերի լյարդի բջիջներում գլխկոզենի քանակը ավելին է:

Այսպիսով նշված տարբերությունները կարող են նշանակություն ունենալ ոչ միայն օրգանի ֆունկցիոնալ հասունության բնորոշման, այլև բաղբրի տեսակավորման համար:

Հիմնվելով այս ամենի վրա կարելի է ենթադրել, որ կհաջողվի հայտնաբերել հետաքրքիր առանձնահատկություններ նաև հիբրիդների լյարդի հիստոգենեզում:

S. R. MAKARIAN

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF HISTOGENESIS OF THE
EMBRYONAL DUCK LIBER
(ANAS PLATYRHYNCHA AND CAIRINA MOSCHATA)

Summary

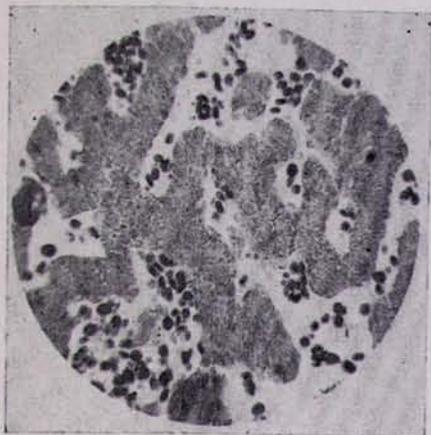
It has been carried out comparative analysis of the histogenesis of the liver of Peking and Muscovy ducks, which were the basic initial material for the hybridizational work in the laboratory. It has been shown temporal differences in the differentiation of the liver of these two species. Specific peculiarities of the liver glycogenesis have been revealed. The cytological characteristic of the parenchymatous cells of the fowl liver is given.

ЛИТЕРАТУРА

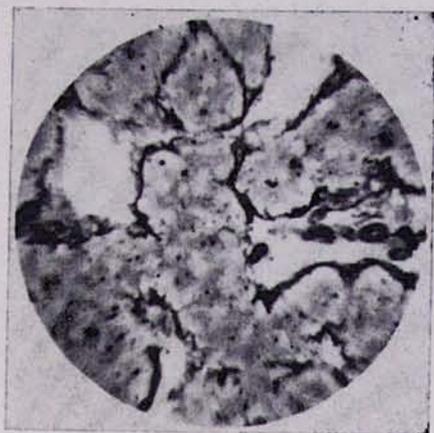
- Бордзиловская Н. П. 1955. Эмбриональное развитие уток. Труды Института зоологии АН УССР, 12.
- Григорьев Н. И. 1963. Регенерация печени у различных позвоночных. Труды Ленинградского сан-гигиенического мед. ин-та, 76.
- Колосов А. В., Балашов В. М. 1963. Возрастные изменения строения сети синусоидов печеночной дольки человека. Сб. «Механизмы старения».
- Крок Г. С. 1949. К вопросу о строении печени эмбриона курицы в связи с возрастом. Труды Харьковского вет. ин-та, 20.
- Лейбсон Л. Г. 1950. Содержание гликогена в печени у куриных эмбрионов в различные дни инкубации. Физиологический журнал им. Сеченова, 36, 2.
- Магакян Ю. А., Макарян С. Р. 1961. Некоторые особенности эмбриогенеза межродовых гибридов пекинской и мускусной уток. Известия АН Арм. ССР (биол. науки), 14, 12.
- Макарян С. Р. 1964. Сравнительная характеристика митотической активности клеток печени в эмбриогенезе уток. Известия АН Арм. ССР (биол. науки), 17, 6.
- Макарян С. Р. 1965. Сравнительный анализ гликогенеза в эмбриональной печени пекинской и мускусной уток. Известия АН Арм. ССР (биол. науки), 18, 9.
- Новиков М. Б. 1954. Развитие печени у человеческого зародыша. Труды Астраханского мед. ин-та, 11.
- Рагозина М. И. 1961. Развитие зародыша домашней птицы. Изд-во АН СССР, М.
- Студитский А. Н. 1947. Эндокринные корреляции зародышевого развития позвоночных. Изд-во АН СССР, М.
- Цин Су-мэй, Цин Жень-сян 1961. Структура печени в эмбриональном развитии пекинской утки. (Anas domestica), Acta Zool. sinica, 13 1—4. Цит. по РЖБ, 1963, № 24, М 35.

- Чилингарян А. А. 1965. Биология развития гибридов при межвидовых и межпородных скрещиваниях (в наст. сборнике).
- Dalton A. J. 1937. The functional differentiation of the hepatic cells of the chick embryo. *Anat. Record*, 68, 4.
- Elias H. 1949. The liver cord concept after one hundred years. *Science*, 110.
- Kingsbury J. W., Alexanderson M., Kornstein E., 1956. The development of the liver in the chick. *Anat. Record*, 124, 2.
- Popper H., Schaffner F. 1957. *Liver: Structure and Function*. New-York-Toronto-London.
- Poss, M. H., Flaharty J. M. 1960. A tetrachrome stain for delineating hepatic cells. *Stain Technology*. 35, 6.
- Potvin et Aron. 1927. Recherches sur l'évolution embryonnaire des îlots pancréatiques endocrines chez le poulet. *C. R. Soc. Biol.* 96, 267.

Гистоморфология печени пекинской и мускусной уток.
Увел. на всех рисунках—об. 40, ок. 10.



а



б

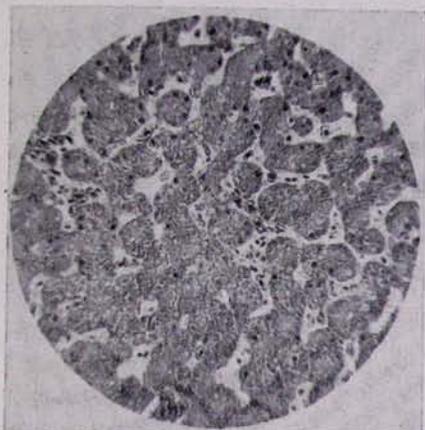


в

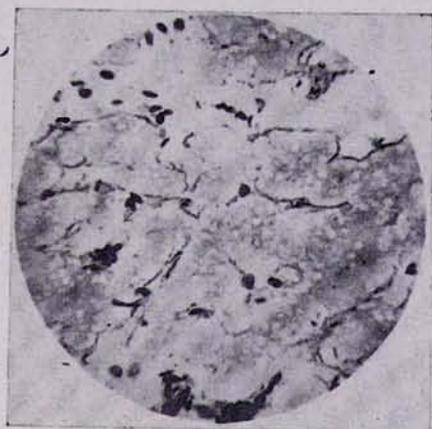


г

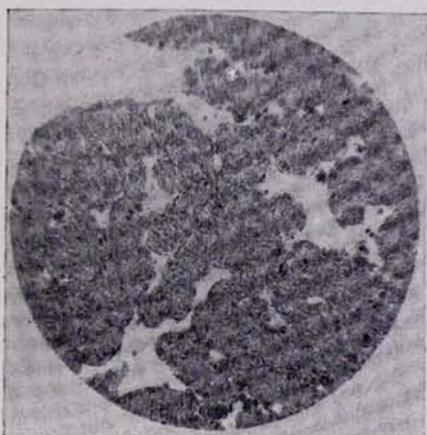
Рис. 1. 8-суточные эмбрионы. Пекинская утка:
а—формалин-спирт-уксусная кислота (ФСУ), азан; б—формалин, импрегнация по Футу. Мускусная утка: в—ФСУ, азан; г—формалин, импрегнация.



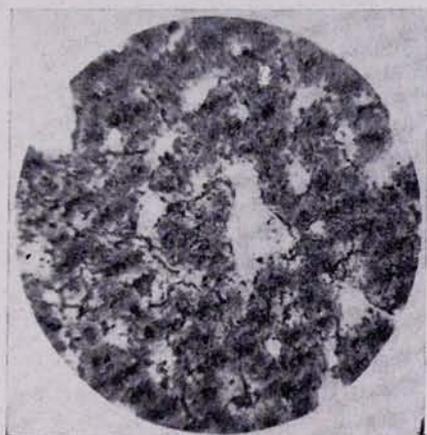
а



б

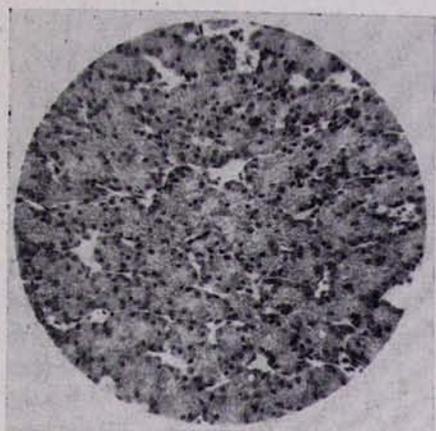


в

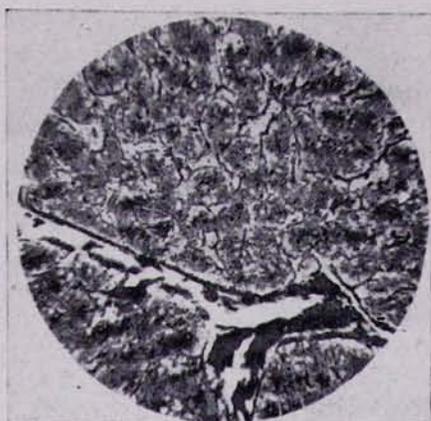


г

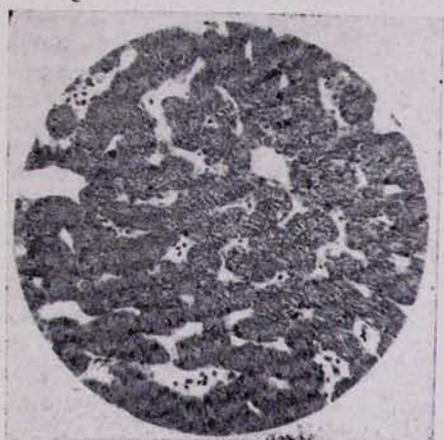
Рис. 2. 12-суточные эмбрионы. Пекинская утка:
а—ФСУ, азан; б—формалин, импрегнация. Мускусная утка: в—жидкость
Буэна, азан; г—формалин, импрегнация.



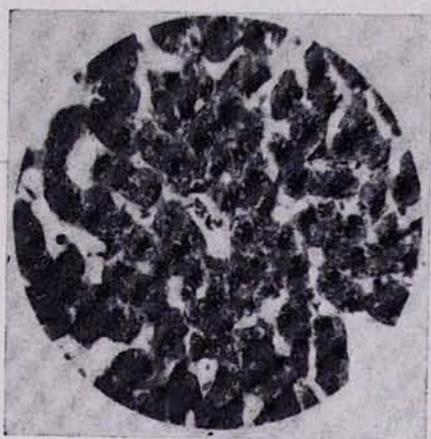
а



б

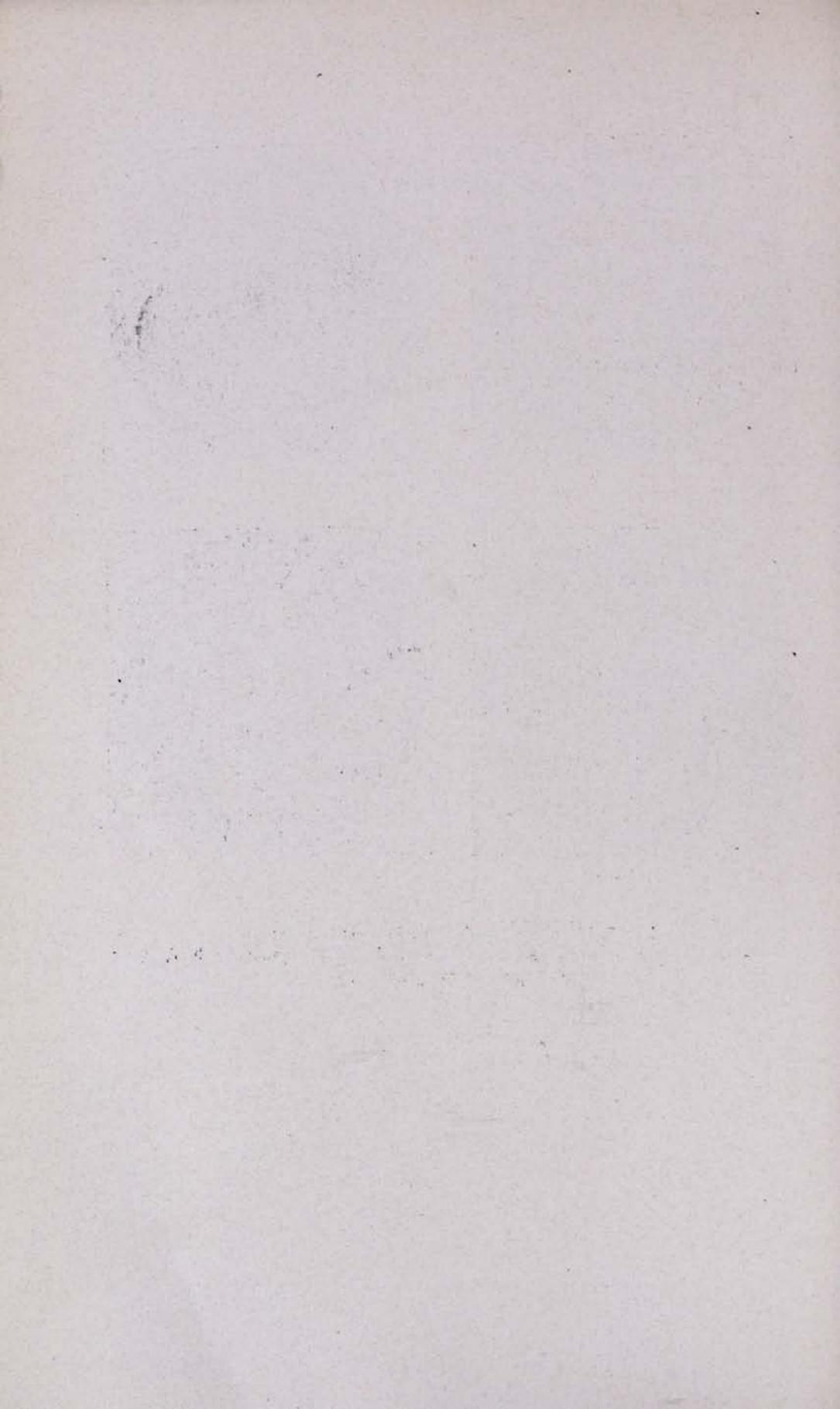


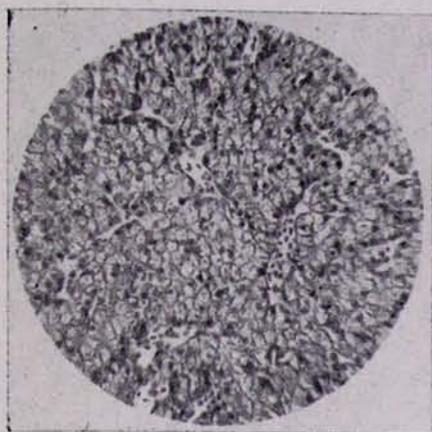
в



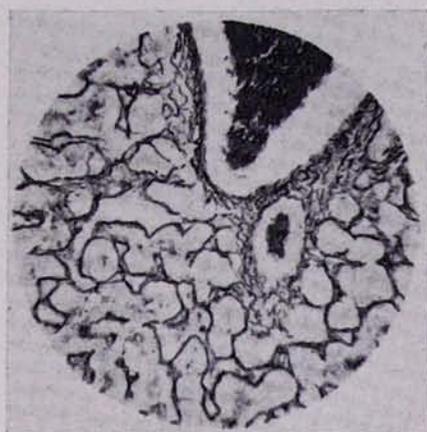
г

Рис. 3. 17-суточные эмбрионы. Пекинская утка:
а—ФСУ, азан; б—формалин, импрегнация. Мускусная утка: в—ФСУ, азан;
г—формалин, импрегнация.

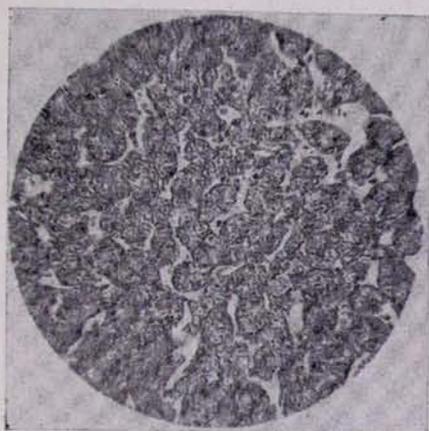




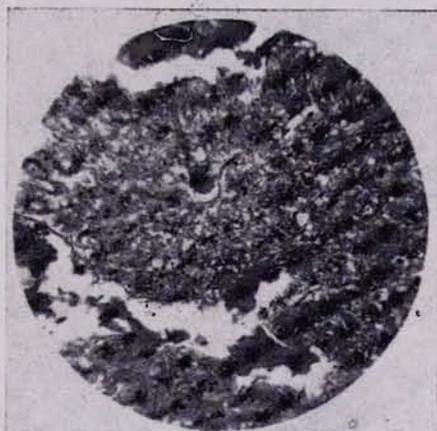
а



б



в



г

Рис. 4. 25-суточные эмбрионы. Пекинская утка:
а—ФСУ, азан; б—формалин, импрегнация. Мускусная утка:
в—ФСУ, азан; г—формалин, импрегнация.

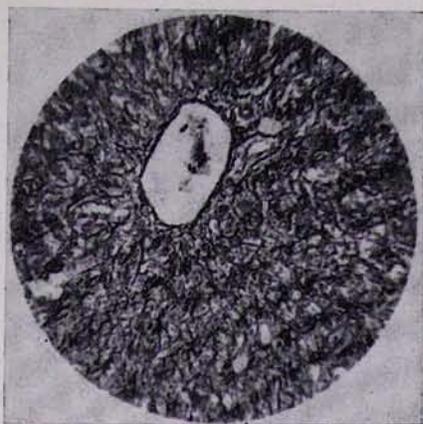
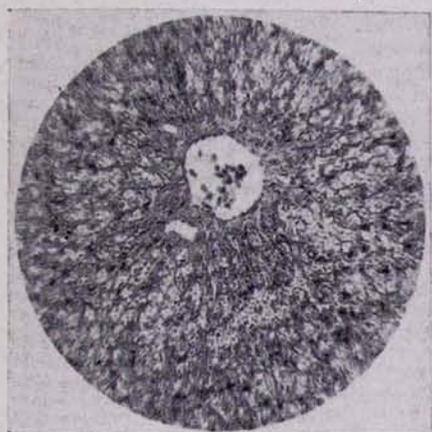


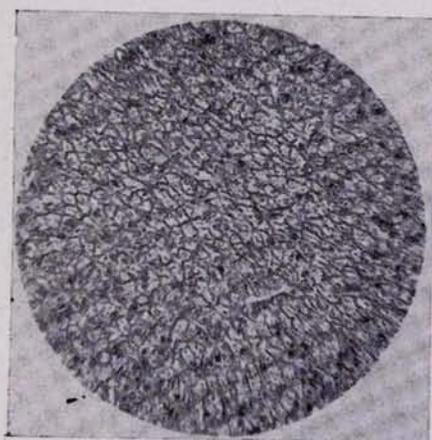
Рис. 5. 28-суточные мускусные эмбрионы:
слева—ФСУ, азан; справа—формалин, импрегнация.



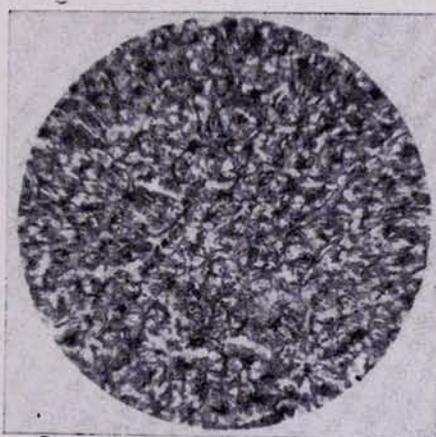
а



б



в



г

Рис. 6. Утята при вылуплении. Пекинская утка:
а—жидкость Буэна, азан; б—формалин, импрегнация. Мускусная утка:
в—ФСУ, азан; г—формалин, импрегнация.

