

УДК 636.22/.28:612.62

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЛОВЫХ ОРГАНАХ ТЕЛОК ПРИ ПОЛОВОМ ЦИКЛЕ

В. С. ШИПИЛОВ, А. И. ФИЛОНЕНКО, И. Н. ШЕВЯКОВА

(Кафедра зоогиены, акушерства и ветеринарии)

Для правильного понимания процессов размножения у животных, выбора оптимального срока осеменения, оценки влияния гормональных и других препаратов на половые органы, диагностики функциональных расстройств половой системы и разработки мероприятий по их устранению необходимо располагать точными данными о циклических изменениях в половых органах самок при половом цикле.

Морфологические изменения половых органов самок крупного рогатого скота в период беременности и в течение полового цикла описаны многими отечественными и зарубежными учеными [1, 4—6, 8—9, 11, 13, 15—17]. Однако имеющиеся сведения часто противоречивы. Одни исследователи [6], изучая возрастные изменения эпителия половых органов коров, вообще не описывают их особенности в различные стадии полового цикла, другие [5] при изложении фактического материала придерживаются старого учения о половом цикле [12], согласно которому отождествляются совершенно различные процессы — течка (выделение слизи из половых органов) и охота (нервная реакция самки на самца). По А. П. Студенцову [7], создавшему новое учение о половом цикле как сложном цепном нейругормональном процессе, в котором участвуют все системы организма, половой цикл подразделяется на три стадии: возбуждения (3—5 сут), торможения (1—3 сут) и уравнивания (6—14 сут). При этом стадия возбуждения полового цикла характеризуется ярким проявлением четырех феноменов: течки, полового возбуждения (общей реакции), охоты, созревания фолликулов и овуляции. Из внешних факторов, обуславливающих половой цикл, первостепенное значение имеют корм, инсоляция и самец как могучий, врожденный, специфический стимулятор половой функции. Поэтому отечественные ветеринарные акушеры ведут отсчет дней цикла от охоты, которая точно диагностируется быком-пробником. У телок охота продолжается в среднем $16,07 \pm 0,70$ ч, а овуляция происходит через $12,23 \pm 0,52$ ч после ее окончания [10].

Данные же о морфологических изменениях в половых органах телок в различные стадии полового цикла с точным установлением охоты быком-пробником на строго датированном материале отсутствуют. Этому вопросу и была посвящена настоящая работа.

Материал и методы

В совхозе «Рогачевский» Московской области в 1976—1977 гг. изучалась продолжительность полового цикла, его стадий и отдельных феноменов стадии возбуждения у хорошо развитых клинически здоровых ремонтных телок черно-пестрой породы (9 гол.). У животных регулярно регистрировали проявление стадии возбуждения полового цикла (в среднем через 20,9 дня). Средний возраст подопытных телок — 18,4 мес, живая масса — 325 кг.

Половую охоту устанавливали быком-пробником, оперированным по нашему методу [10].

Убой телок проводили на убойном пункте фермы «Кочергино» начиная с 23 февраля 1977 г. в стадию возбуждения полового цикла — в период охоты (1-й день цикла) в стадию торможения — 4-й день и в стадию уравнивания — 14-й день полового цикла.

Половые органы тщательно осматривали, особое внимание обращали на яичники с характерными изменениями. Яичники измеряли, в них подсчитывали количество фолликулов и желтых тел.

Для гистологического исследования отбирали яичники, поперечные срезы из середины яйцепроводов, рогов, шейки матки, участки из середины нижней стенки влагалища размером 2×2 см. Отобранный материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, обезвоживали в спиртах нарастающей концентрации и заливали целлоидином. Срезы толщиной 6—8 мкм готовили на санном микротоме, окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону.

Препараты изучали под микроскопом МБИ-3, морфометрические измерения про-

водили с помощью винтового окуляр-микрометра МОВ-1 не менее чем в 20 полях зрения микроскопа (окуляр×15, тубус×1,5, объектив×20).

В яйцепроводах определяли высоту эпителия, в рогах матки — высоту покровного эпителия, толщину слизистой оболочки, густоту расположения в поле зрения микроскопа концевых отделов маточных желез, высоту эпителия и диаметр их просве-

2,6 см. При этом их средний диаметр (среднес арифметическое от длины, ширины и высоты) составлял $2,25 \pm 0,15$ см.

Размеры противоположных яичников были меньше (средний диаметр $1,77 \pm 0,18$ см).

Диаметр желтого тела предыдущего полового цикла в среднем равнялся 14,0 мм. У одной телки оно находилось в том же яичнике, что и самый крупный фолликул, у других — в противоположном.

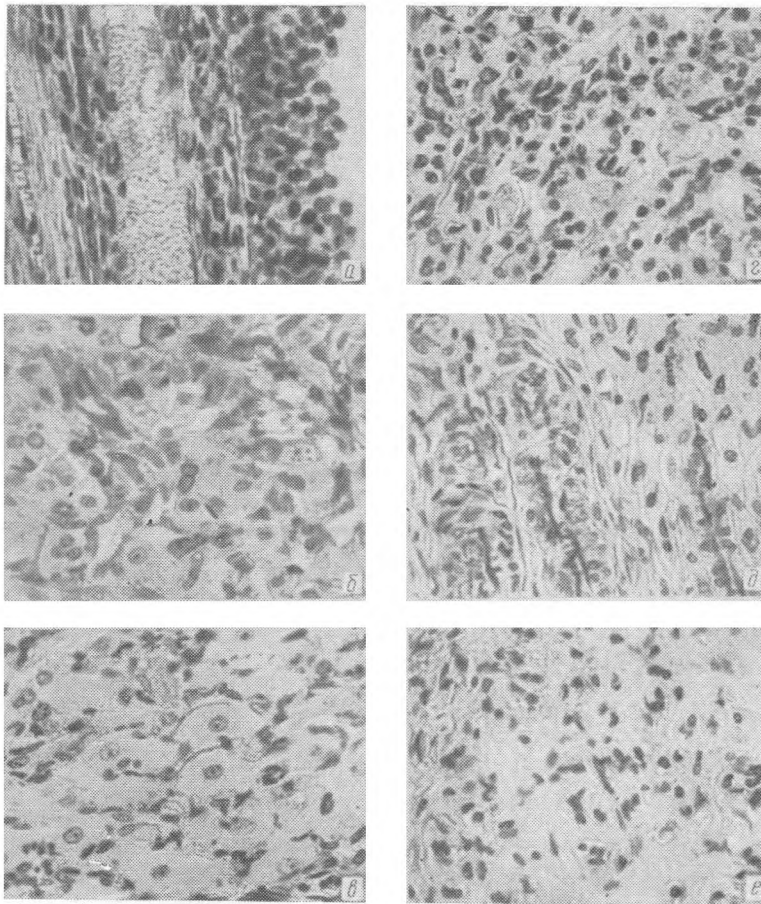


Рис. 1. Микрофотографии участка стенки фолликула с преовуляторными изменениями (а); желтого тела текущего цикла на 4-й (б) и 14-й (в) день; желтого тела предыдущего цикла на 1-й (г), 4-й (д) и 14-й (е) дни полового цикла. Ув. — окуляр 8×, объектив 24×, гематоксилин-эозин.

та, в шейке матки — высоту покровного эпителия, процент пикнотических ядер в нем, во влагалище — толщину эпителия.

Стадия возбуждения (1-й день) полового цикла

Яичники. У всех подопытных телок в одном из яичников имеется крупный пузырьчатый фолликул с хорошо выраженной флукуацией, его диаметр от 11 до 18 мм. Длина этих яичников колебалась от 2,8 до 3,2 см, ширина и толщина — от 1,5 до

Пузырчатых фолликулов (диаметром от 1 до 8,5 мм) было больше в яичниках с крупным зреющим фолликулом.

Микроскопические исследования наиболее крупных фолликулов показали (рис. 1, а), что их гранулеза состоит из 8—10 слоев гипертрофированных клеток фолликулярного эпителия с крупными, округлыми, богатыми хроматином ядрами. Во внутренней теке насчитывается от 6—7 до 10 слоев гипертрофированных клеток с округлыми и овальными, хорошо окрашенными

ядрами. В клетках гранулезы и внутренней теки часто встречаются митозы.

В наружной теке имеется 6—7 слоев клеток со сравнительно редко расположенными вытянутыми продолговатоовальными ядрами.

У основания фолликула начинает появляться складчатость гранулезы и внутрен-

менениями в клетках обнаруживаются разрушение, лизис и десквамация клеток гранулезы. Иногда последних остается только один слой, но и в нем определяются регрессивные изменения. Во внутренней теке, кроме отдельных гипертрофированных клеток, содержится много клеток, подвергающихся дегенерации. В наружной теке увеличено количество коллагеновых во-

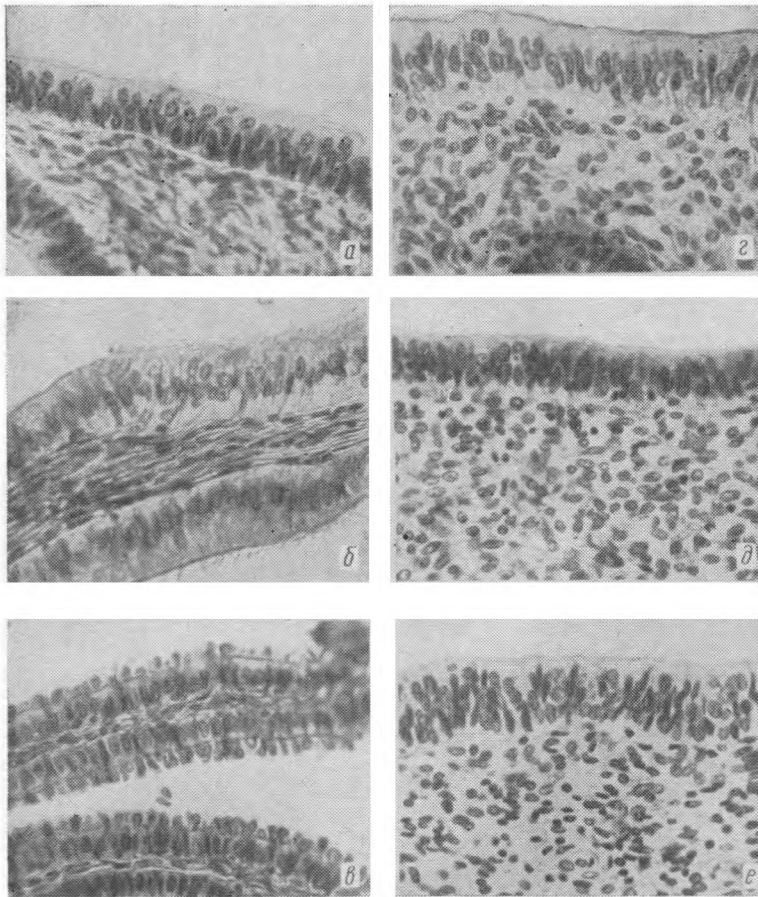


Рис. 2. Слизистая оболочка яйцепроводов на 1-й день (а), 4-й (б) и 14-й (в) дни полового цикла; поверхность слизистой рога матки на 1-й (г), 4-й (д) и 14-й (е) дни полового цикла. Ув. — окуляр 8X, объектив 24X, гематоксилин-эозин.

ней теки, а на его верхушке эти оболочки становятся тоньше.

Сосуды внутренней и наружной теки расширены, кровенаполнены. Инфильтрация лимфоцитами и эозинофилами сильнее выражена между клетками внутренней теки и слабее между клетками фолликулярного эпителия. Таким образом, в этих фолликулах имелись отчетливые признаки предовуляторной подготовки.

В большинстве более мелких пузырьчатых фолликулов, находящихся на разных стадиях развития, имеются признаки атрезии, чаще она протекает по кистозному типу. При этом наряду с некробиотическими из-

менениями в клетках обнаруживаются разрушение, лизис и десквамация клеток гранулезы. Иногда последних остается только один слой, но и в нем определяются регрессивные изменения. Во внутренней теке, кроме отдельных гипертрофированных клеток, содержится много клеток, подвергающихся дегенерации. В наружной теке увеличено количество коллагеновых во-

локон. В отдельных фолликулах атрезия протекает по облитерационному типу. В желтом теле (рис. 1, г) четкая граница между его тканью и соединительнотканной капсулой отсутствует. Со стороны последней в желтое тело проникают многочисленные радиальные соединительнотканые тяжи. Клетки желтого тела в основном мелкие, со сморщенной волнистой мембраной; цитоплазмы мало, часто она пеннистая, с вакуолями; ядра мелкие, полигональные, темные, с признаками пикноза и рексиса. Кровеносные сосуды извилистые, многие из них запустевшие, спавшиеся, стенки артерий утолщены. Ткань

желтого тела умеренно диффузно инфильтрирована лимфоцитами и эозинофилами.

Яйцепроводы. Слизистая яйцепровода (рис. 2, а) покрыта однослойным высоким цилиндрическим эпителием с 2—3-рядным базальным расположением ядер, занимающих до 2/3 высоты клеток. В нижнем ряду ядра овальные, хроматофильные ядра

лимфоцитами, некоторые из них проникают и в эпителий. Сосуды стромы кровенаполнены.

Матка. Поверхность слизистой (рис. 2, г) выстлана высоким цилиндрическим эпителием с 2—3-рядным базальным расположением умеренно окрашенных крупных овальных ядер, занимающих до

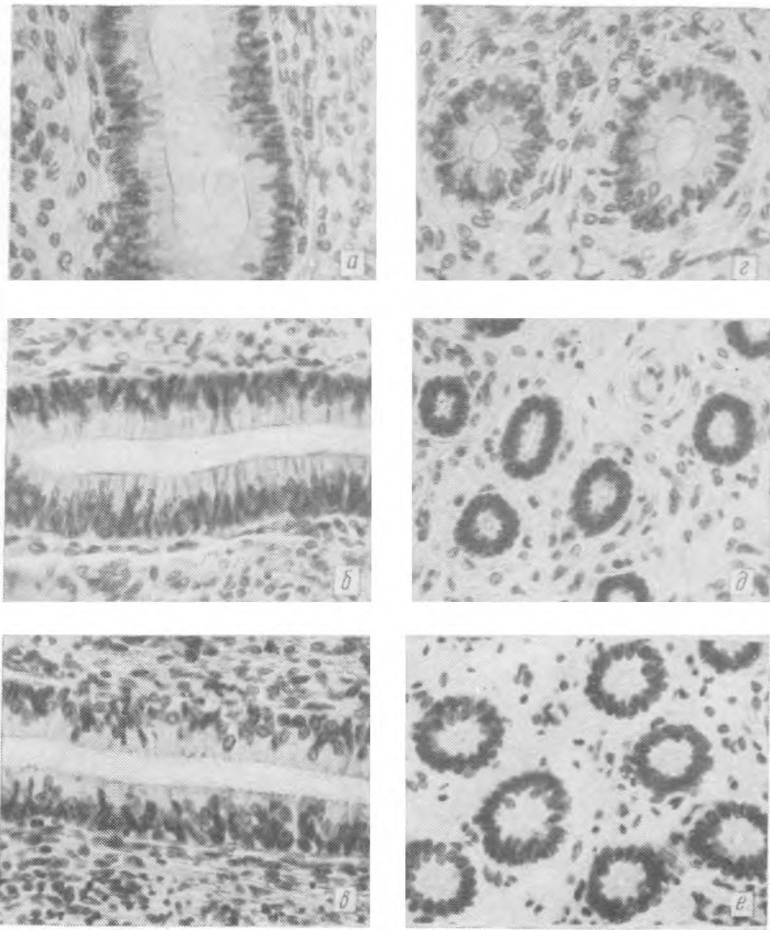


Рис. 3. Выводные протоки (а, б, в), концевые отделы (г, д, е) маточных желез.

Обозначения те же, что и на рис. 2.

расположены частоколом, в верхних рядах ядра округлые, окрашены светлее.

На отдельных участках эпителия яйцепровода телки № 15084 появляется субнуклеарная вакуолизация.

Пикнотических ядер в эпителиальном слое мало. Апикальные и боковые границы клеток отчетливые; базальная мембрана выражена нечетко.

Секрета на поверхности эпителия мало, несколько больше его над клетками, расположенными у основания складок.

В строме складок клеточные ядра крупные, хроматофильные, расположены густо. Она умеренно диффузно инфильтрирована

1/2 высоты клеток. В отдельных местах ядра продвигаются в средние части клеток. Боковые границы клеток и базальная мембрана неотчетливые. На поверхности эпителия имеется узкая полоска слизи.

Выводные протоки маточных желез (рис. 3, а) немного расширены, заполнены секретом, выстланы высоким цилиндрическим эпителием в основном с одно-двухрядным базальным расположением овальных и округлых ядер, занимающих до 1/2 высоты клеток.

Апикальные и боковые границы клеток хорошо выражены.

Концевые отделы маточных желез (рис. 3, *з*) выстланы высоким цилиндрическим эпителием. Хорошо окрашенные, с глыбками хроматина овальные и округлые ядра расположены однорядно частоколом, в базальных участках клеток, занимая до 1/2 их высоты. Апикальные края клеток четкие. Просветы желез несколько расширены, заполнены секретом.

точных желез, а также в клетках стромы эндометрия встречаются митозы.

Шейка матки. Слизистая шейки матки (рис. 4, *а*) выстлана высоким цилиндрическим эпителием с базальным расположением чаще округлых и реже овальных ядер, занимающих от 1/4 до 1/3 высоты клеток. Боковые границы и базальная мембрана клеток нечеткие.

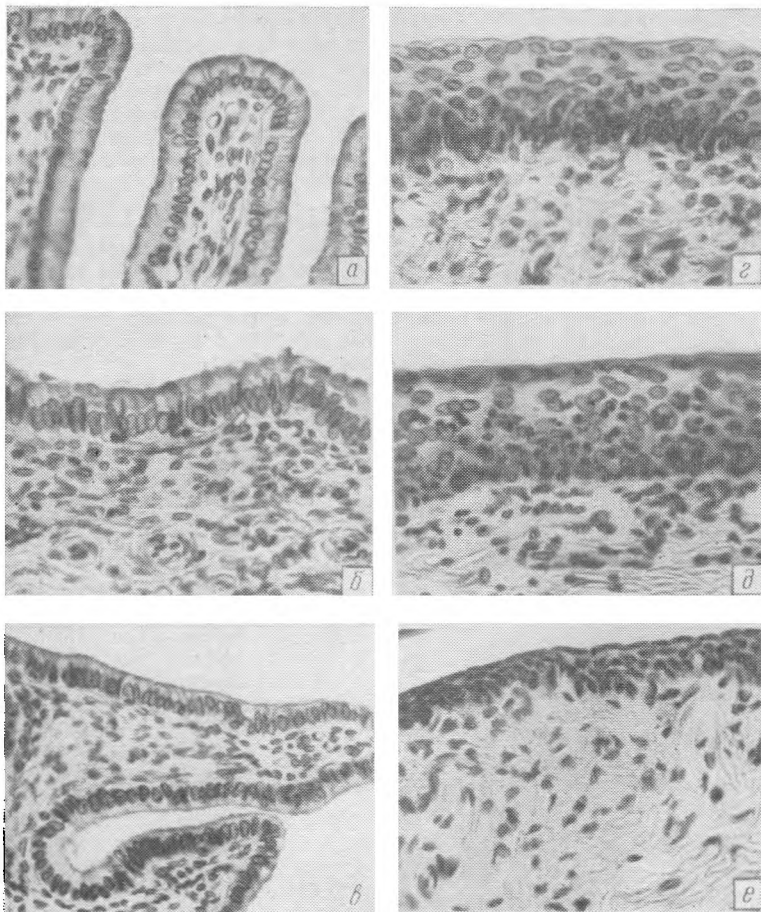


Рис. 4. Слизистая оболочка шейки матки (*а, б, в*), влагалища (*г, д, е*).
Обозначения те же, что и на рис. 2.

Строма компактного слоя эндометрия сочная. Ядра клеток крупные, овальной и округлой формы, расположены густо, вокруг них заметен ободок цитоплазмы. Хорошо выражена диффузная инфильтрация лимфоцитами, часто встречаются эозинофилы.

Строма губчатого и базального слоя эндометрия отечна. Клетки расположены редко. Цитоплазмы вокруг ядер мало. Сосуды кровенаполнены. В межклеточных пространствах губчатого слоя довольно много эозинофилов.

В покровном эпителии, в эпителии выводных протоков и концевых отделов ма-

В области верхушек складок часто наблюдается многорядное расположение ядер. В этих местах, а также в эпителии у основания складок апикальные границы клеток неровные, здесь интенсивно выделяется секрет, с каплями которого отторгаются участки цитоплазмы. Ядра в поверхностных слоях округлые, увеличены, слабее окрашены, клетки подвергаются дистрофическим изменениям и, превращаясь в слизистую массу, отделяются в просвет канала шейки матки.

В нижних рядах ядер в большом количестве содержатся митозы. В эпителиальном пласте имеются бокаловидные слизи-

Стадия торможения (4-й день) полового цикла

стые клетки с крупным округлым светлым ядром и более светлой цитоплазмой; редко встречаются клетки с темными палочковидными (пикнотическими) ядрами и интенсивно окрашенной цитоплазмой. Эти дегенерированные клетки с пикнотическими ядрами, занимающими 1/3 их высоты, располагаются значительно выше рядом лежащих (наблюдается их выклинивание).

Секрет между складками негустой, слабо окрашен.

Строма складок разрыхлена, отекая, с хорошей васкуляризацией, сосуды кровенаполнены. Ядра клеток стромы, особенно в субэпителиальном слое, крупные, округлой и полигональной формы, расположены густо. Строма и покровный эпителий умеренно диффузно инфильтрированы лимфоцитами. Значительно реже встречаются сегментоядерные нейтрофилы и моноциты.

Влагалище. Слизистая в средней части влагалища выстлана многослойным плоским эпителием (рис. 4, з), в котором насчитывается в среднем от 5 до 9 рядов клеток. При этом в базальном слое содержится 1—2 ряда клеток овальной и округлой формы с расположенными частоколом крупными овальными или округлыми ядрами. Контуры последних довольно ровные с редкими неглубокими вдавлениями.

В промежуточном слое содержится 2—4 ряда клеток полигональной формы; их границы хорошо заметны, имеется значительное число выпячиваний, проникающих в углубления между соседними клетками. Цитоплазма в клетках больше и окрашивается она светлее. Ядра клеток более светлые, чем в базальном слое, крупные, пузырчатые.

В поверхностном слое содержится 2—3 ряда клеток вытянутой формы с четко выраженными границами. Цитоплазма их окрашивается более интенсивно, чем в клетках промежуточного слоя. Ядра овальные, вытянутые, расположены параллельно поверхности. В верхних рядах они становятся более уплотненными. Во многих из них определяются признаки пикноза, рексиса и лизиса. Наблюдается умеренная десквамация клеток поверхностного слоя.

Собственный слой слизистой оболочки состоит из рыхлой соединительной ткани. В зоне, прилегающей к эпителию, она более плотная, с густой сетью эластических волокон и частым расположением клеток с крупными ядрами, но в глубоких слоях, прилегающих к мышечной оболочке, ткань становится более рыхлой, с типичным редким распределением фибробластов.

В собственном слое слизистой умеренно выражена инфильтрация лимфоцитами, а также сегментоядерными нейтрофилами, моноцитами, макрофагами, плазматическими клетками и другими элементами мононуклеарно-фагоцитарной системы.

Лимфоциты в значительном количестве мигрируют и в эпителий, особенно в базальный слой.

Сосуды собственного слоя слизистой оболочки расширены, кровенаполнены.

Яичники. У каждой телки в одном из яичников развивается желтое тело текущего полового цикла, оно упругой консистенции, погружено в ткань яичника, на поверхности выступает только «шапочка» высотой до 5 мм. Средний диаметр яичников $20,5 \pm 1,38$ мм, желтого тела — $13,25 \pm 3,68$ мм.

В противоположных яичниках со средним диаметром $17,37 \pm 0,82$ мм находится желтое тело предыдущего полового цикла, средний его диаметр $6,4 \pm 0,3$ мм. В этих же яичниках больше содержится пузырчатых фолликулов диаметром от 6 до 9 мм.

Как показали микроскопические исследования, в желтом теле текущего полового цикла (рис. 1, б) складки бывших гранулы и внутренней теки достигают его центральных участков и начинают сливаться с противолежащими складками, но они еще не заполняют весь просвет полости бывшего фолликула.

Паренхима желтого тела состоит из собственно лютеиновых и гипертрофированных текальных клеток с большим количеством митозов. И лютеиновые клетки и их ядра крупные, округлой формы, последние имеют светлую окраску, содержат глыбки хроматина и крупные ядрышки.

Между группами лютеиновых клеток встречаются фибробласты, иногда они образуют тонкие прослойки. Хорошо выражена инфильтрация эозинофилами, сегментоядерными нейтрофилами, лимфоцитами и в меньшей степени моноцитами. Эти клетки, а также макрофаги мигрируют в оставшиеся участки центральной полости. В местах слияния складок особенно хорошо выражены прослойки из фибробластов. Капилляры складок сильно кровенаполнены. В кровеносных сосудах наружной теки часто определяются краевое стояние лейкоцитов и их эмиграция в окружающие ткани.

В пузырчатых фолликулах преобладает облитерационный тип атрезии. При этом наряду с уменьшением и гиперхромностью клеток внутренней теки и гранулы наблюдаются процессы кариопикноза и кариорексиса, а также десквамация и дискомплексация клеток фолликулярного эпителия. Разрушенные текальные клетки замещаются фибробластами. Появляется складчатость оболочек фолликула. Внутренняя тека инфильтрирована лимфоцитами, макрофагами. В просвете фолликула появляются лимфоциты, моноциты, макрофаги и фибробласты.

Для желтого тела предыдущего полового цикла характерна гиалинизация соединительнотканной оболочки, кровеносные сосуды сжавшиеся, наблюдается их облитерация. Вокруг сосудов разраст соединительной ткани. Клетки желтого тела мелкие, с темной цитоплазмой и сморщенными клеточными мембранами (рис. 1, д). Ядра их мелкие, полигональные, часто с признаками пикноза и рексиса. Имеется умеренная диффузная инфильтрация лимфоцитами.

Яйцепроводы. Выстилающий эпителий (рис. 2, б) цилиндрический, но высота его несколько меньше, чем в 1-й день полового цикла. Сравнительно крупные ядра преимущественно овальной и округлой формы, светлые, с глыбками хроматина, расположены односторонне в средней части клеток, а некоторые из них продвигаются в апикальные отделы. Наблюдается субнуклеарная вакуолизация. В клетках эпителия чаще встречаются темные продолговатые (пикнотические) ядра. Боковые границы между клетками, апикальный край и базальная мембрана отчетливые. Количество секрета на поверхности клеток больше, чем в 1-й день цикла.

Строма складок богата клеточными элементами, коллагеновыми и эластическими волокнами. Клетки стромы с крупными хроматофильными ядрами, расположены густо. Лимфоциты в строме встречаются очень редко. Кровенаполнение сосудов хорошее.

Матка. Выстилающий эпителий (рис. 2, д) высокий, цилиндрический. Ядра крупные, хорошо окрашены, овальной и округлой формы, находятся в клетках на разном уровне, располагаясь двурядно. В клетках встречается много митозов. Полоска цитоплазмы над ядрами узкая, последние занимают до 4/5 высоты клеток. В цитоплазме над ядрами имеются супрануклеарные вакуоли. Количество клеток эпителия с темными сморщенными (пикнотическими) ядрами более высокое, чем в 1-й день полового цикла. Поверхность эпителия неровная, покрыта умеренным количеством капелек секрета.

В выводных протоках маточных желез (рис. 3, б) эпителий высокий, цилиндрический, с двурядным расположением ядер. Встречается много крупных ядер со светлой цитоплазмой и большими глыбками хроматина, много также сморщенных темных (пикнотических) ядер, что свидетельствует о четкой выраженности прогрессивных и регрессивных процессов. Слой цитоплазмы над ядрами широкий, они занимают менее половины высоты клеток. Цитоплазма клеток пеннистая, боковые границы хорошо выражены. Просветы выводных протоков сравнительно широкие, заполнены секретом. Эпителий концевых отделов маточных желез (рис. 3, д) высокий, цилиндрический, с односторонним расположением интенсивно окрашенных овальных ядер, занимающих от 1/2 до 2/3 высоты клеток. Боковые границы клеток отчетливые. Верхушки клеток разрыхлены. Просветы желез расширены, заполнены прозрачным, не очень густым секретом (в выводных протоках он гуще и окрашен более интенсивно).

Ядра клеток стромы компактного слоя крупные, округлой и овальной формы, расположены густо. Сосуды кровенаполнены. Значительно выражена диффузная инфильтрация компактного слоя лимфоцитами и эозинофилами.

Губчатый и базальный слои стромы также хорошо васкуляризированы, сосуды кровенаполнены, умеренно выражено набухание межклеточного вещества, но меньше, чем в 1-й день цикла.

Шейка матки. Клетки выстилающего эпителия (рис. 4, б) высокие, цилиндрические, но высота их меньше, чем в 1-й день цикла. Ядра хорошо окрашены овальные, вытянутые, расположены одноядно частоколком, занимая до половины высоты клеток. Все клеточные границы (апикальная, боковые и базальная) четкие. Цитоплазма пеннистая. Секрета на поверхности эпителия мало, но он окрашен более интенсивно. Сморщенные темные палочковидные (пикнотические) ядра встречаются чаще, чем в 1-й день. Клетки пикнотическими ядрами узкие, цитоплазма их окрашена интенсивно, они выше соседних клеток и как бы выталкиваются или «выскальзывают» из эпителиального пласта.

На отдельных участках эпителия ядра округлые, расположены базально и занимают до 1/3 высоты клеток. Боковые клеточные границы выражены еще отчетливее.

Отечность стромы меньше, чем в 1-й день цикла. Ядра клеток и волокна в межклеточном веществе расположены гуще. В строме складок и в эпителии диффузно распределены единичные лимфоциты (их количество в поле зрения значительно меньше, чем в 1-й день цикла).

Влагалище. Толщина выстилающего эпителия (рис. 4, д) больше его толщины в 1-й день цикла за счет увеличения как размеров клеток, особенно промежуточного слоя, так и количества рядов клеток в базальном слое (до 5—6). В промежуточном слое 3—4 ряда клеток. В поверхностном слое число рядов уплощенных клеток с поперечно-овальными вытянутыми веретенообразными ядрами снизилось до 1—2 и на некоторых участках их почти совсем не осталось.

Собственный слой слизистой оболочки обильно диффузно инфильтрирован лимфоцитами, нейтрофилами, моноцитами и макрофагами. Количество плазматических клеток также больше, чем в 1-й день. Возле капилляров имеются скопления тучных клеток. Лимфоциты в значительном количестве проникают в базальный (но их число уже меньше) и в поверхностный слои эпителия. Сосуды собственного слоя слизистой умеренно кровенаполнены.

Стадия уравнивания (14-й день) полового цикла

Яичники. Увеличиваются средние диаметры яичников и находящегося в них желтого тела текущего полового цикла (в среднем они составляют соответственно $25,0 \pm 0,8$ и $16,5$ мм).

Средний диаметр противоположных яичников на 1,3 мм меньше ($16,1 \pm 2,2$ мм), находящегося в них желтого тела предыдущего полового цикла на 2,4 мм меньше (составляет 4,8 мм), чем на 4-й день цикла.

В яичниках появляются более крупные пузырчатые фолликулы (диаметр от 5—6 до 11—12 мм).

Под микроскопом хорошо видна граница между желтым телом и его соединительно-

тканной капсулой, от которой к центру железы отходят тонкие прослойки соединительной ткани. Почти каждая лютеиновая клетка окружена более мелкими эпителиоидными текалютеиновыми клетками с мелкими круглыми ядрами (рис. 1, в). Большинство лютеиновых клеток крупные, светлые, с вакуолизированной цитоплазмой, с большими, бедными хроматином ядрами и отчетливыми ядрышками. Уже часто встречаются клетки меньших размеров с более интенсивно окрашенной цитоплазмой и темными, часто овальными сморщенными ядрами. Кровенаполнение сосудов умеренное, часть из них спавшаяся, в других наблюдается интенсивная эмиграция лейкоцитов. Желтое тело умеренно диффузно инфильтрировано эозинофилами, сегментоядерными нейтрофилами, лимфоцитами и моноцитами.

Имеются пузырчатые фолликулы в хорошем функциональном состоянии, без признаков атрезии, на разных стадиях развития, диаметром от 1 до 4—6 мм. В большинстве граафовых пузырьков атрезия протекает и по облитерационному, и по кистозному типу. Наиболее крупные фолликулы (диаметром 10—11 мм) находятся в состоянии атрезии, протекающей преимущественно по кистозному типу.

Желтое тело предыдущего полового цикла окружено фиброзной соединительнотканной капсулой, в которой выражены явления гналинизации. Его ткань (рис. 1, е) почти полностью состоит из соединительнотканых прослоек, рост которых наиболее выражен вокруг облитерированных кровеносных сосудов. Ядра клеток соединительной ткани богаты хроматином, веретенообразной формы. Инфильтрация лимфоцитами очень редкая.

Яйцепроводы. Выстилающий эпителий (рис. 2, в) низкий, цилиндрический. Ядра овальной формы, расположены однорядно частоколом в базальных участках клеток, занимая до $2/3$ — $3/4$ их высоты. В эпителиальном слое много узких клеток с вытянутыми, интенсивно окрашенными (пикнотическими) ядрами и темной цитоплазмой. Имеется большое количество «выскальзывающих», или выклинивающихся в просвет яйцепровода ядер. На поверхности эпителия много крупных, овальных, как бы выдавленных из клеток густых капель секрета.

Ядра клеток стромы некрупные, расположены значительно реже, чем в 1-й день цикла, многие из них в состоянии пикноза. Количество волокон в межклеточном веществе также меньше. Капилляры умеренно кровенаполнены. Лимфоцитарная инфильтрация стромы складок сравнительно редкая.

Матка. Слизистая выстлана высоким цилиндрическим эпителием (рис. 2, е) с 2, чаще 3 и даже 4-рядным расположением ядер, занимающих до $4/5$, а иногда почти всю высоту клеток. Ядра овальной и округлой формы, хроматофильные, многие из них в состоянии пикноза. Аппикальные границы клеток неровные, секрета на их поверхности мало. Базальная мембрана четкая. На многих участках покровного

эпителия выражены процессы дистрофии, дисконкомплексации и десквамации клеток.

Эпителий выводных протоков маточных желез (рис. 3, в) высокий, цилиндрический, чаще с одно-двухрядным расположением ядер, расположенных базально и занимающих до $1/2$ — $2/3$ высоты клеток. Ядра овальной формы, хроматофильные, у многих имеются признаки пикноза. В выводных протоках маточных желез имеются участки, где признаки дистрофии эпителия усиливаются, клетки почти полностью разрушены и клеточный детрит заполняет их просвет.

Эпителий концевых отделов маточных желез (рис. 3, е) высокий, цилиндрический, с интенсивно окрашенными хроматофильными ядрами, расположенными базально и занимающими до $1/3$ высоты клеток. Границы между клетками хорошо выражены. Просветы желез сужены, с небольшим количеством секрета.

Строма эндометрия неотечная. Ядра клеток мелкие, многие из них с признаками дистрофии (пикноза). Кровенаполнение сосудов эндометрия слабое. Строма компактного слоя интенсивно диффузно инфильтрирована лимфоцитами, в значительном количестве мигрирующими и в эпителий, особенно в участках с начавшейся деструкцией. Имеются участки эндометрия, где эпителий не разрушен. Ядра имеют трехрядное расположение и занимают до $2/3$ высоты клеток. Клеточные границы отчетливо выражены. Секрета на поверхности почти нет. В прилегающей строме имеется много вытянутых темных ядер с поперечно-овальным расположением, а далее в компактном слое стромы несколько рядов крупных вытянутых ядер, расположенных в основном перпендикулярно поверхности эпителия.

Шейка матки. Эпителий, выстилающий канал шейки матки (рис. 4, в), остается цилиндрическим, но высота его значительно меньше, чем в 1-й и 4-й день цикла. Ядра клеток разные по форме (овальные, округлые, полигональные) и размеру. Они занимают от $1/2$ до $2/3$ и более высоты клеток. Клеточные границы отчетливые. Встречается много клеток с интенсивно окрашенной цитоплазмой и вытянутыми темными (пикнотическими) ядрами. Много также бокаловидных слизистых клеток с крупными пузырчатыми светлыми ядрами и светлой зоной цитоплазмы вокруг ядра. На поверхности клеток имеются отдельные капельки слизи. В глубине складок есть участки, заполненные густым секретом с большим количеством мигрировавших клеток крови (средних и малых лимфоцитов, сегментоядерных нейтрофилов и изредка моноцитов), а также десквамированных слизистых эпителиальных клеток.

Ядра клеток стромы некрупные, расположены часто, полигональной, округлой и овальной формы, многие из них резко хроматофильные, пикнотические. Набухание межклеточного вещества стромы слабо выражено.

Лимфоцитарная инфильтрация стромы и эпителия очень редкая. Изменилась даже

сама форма вторичных и третичных складок: контуры их неровные, тургор ткани уменьшен, они спавшиеся, имеют увядающий вид.

Просветы между вторичными и третичными складками более узкие, чем в 1-й и 4-й день цикла.

Влагалище. Толщина выстилающего эпителия (рис. 4, *е*) меньше, чем в стадии возбуждения и торможения полового цикла. Эпителий имеет атрофический вид. Уменьшились и размеры клеток и количество их рядов (в среднем до 3—7). В базальном слое ядра клеток расположены не в строгом порядке, часто поперечно-овально, многие из них с признаками пикнотических изменений (гиперхромные, полигональной формы). Цитоплазмы в клетках мало, она окрашена более интенсивно. К поверхности эпителия ядра становятся все более уплощенными, вытянутыми. Крупных округлых пузырчатых ядер во всех трех слоях эпителия почти нет. Поверхностные клетки слущиваются. Имеются участки эпителия с интенсивно выраженной десквамацией. Лимфоцитов в эпителии больше, чем в 1-й день цикла.

В клетках собственного слоя слизистой часто заметны дистрофические изменения (уменьшены размеры, гиперхромность, пикноз ядер). В межклеточном веществе много волокон, отечности нет.

Кровенаполнение сосудов слабое. Лимфоцитарная инфильтрация собственного слоя слизистой небольшая (в несколько раз меньше, чем на 4-й день цикла), однако количество моноцитов и макрофагов увеличено.

Приведенные материалы свидетельствуют о том, что в разные стадии полового цикла отмечаются не только различные клинические, физиологические, но и морфологические изменения. В стадию возбуждения (в период половой охоты) яичники телок содержат функционально активный зрелый фолликул (диаметром от 11 до 18 мм), в котором выражены признаки преовуляционной подготовки. В большинстве мелких пузырчатых фолликулов обнаруживаются признаки атрезии, протекающей преимущественно по кистозному типу.

После овуляции наступает стадия торможения полового цикла. При этом в яичниках развивается желтое тело текущего полового цикла. Его клетки интенсивно размножаются, наблюдаются признаки гормональной активности.

В эту стадию в яичниках, противоположных овулировавшему, имеется больше пузырчатых фолликулов. У основной их массы также преобладают признаки атрезии, протекающей уже по облитерационному типу.

В стадию уравнивания яичник с желтым телом текущего полового цикла увеличивается и достигает среднего диаметра 25,0 мм. Это связано с усилением роста крупных пузырчатых фолликулов, диаметр которых достигает 11—12 мм, отдельные из них не имеют признаков атрезии, в других же она протекает и по облитерационному и по кистозному типу.

Создается впечатление, что в те периоды цикла, когда преобладает действие ФСГ, стимулирующего выработку эстрогенов, атрезия пузырчатых фолликулов протекает по кистозному типу, а при преобладании действия ЛТГ, который стимулирует выработку прогестерона, — по облитерационному типу. Все это может помочь в расшифровке патогенеза образования кист у коров. Так, при ановуляторных половых циклах, когда в течение длительного времени действует ФСГ, атрезия фолликулов носит кистозный характер и атретические фолликулы превращаются в кистозные. При нормальных половых циклах и периодической смене действий ФСГ и ЛТГ кистозный тип атрезии переходит в облитерационный. Полости фолликулов зарастают и кисты не образуются. Отсюда следует, что методы профилактики ановуляторных циклов (полноценное кормление, активный моцион, физиологическая стимуляция быком-пробником) являются и методами предупреждения кист.

В стадию возбуждения полового цикла (в период половой охоты) у телок значительно улучшается кровоснабжение проводящих половых путей, что можно объяснить влиянием эстрогенных гормонов, выделяющихся из созревающего фолликула, а также повышенной интенсивностью рефлекторных реакций в организме животных. Это подтверждается результатами исследований Н. Л. Гармашевой и сотрудников [2], отмечающих, что усиление кровообращения в матке зависит от действия гормонов яичника, циклического изменения чувствительности к их действию и рефлекторных реакций сосудов матки в ответ на раздражение ее рецепторов и рецепторов общего сосудистого русла.

Диффузная инфильтрация слизистых оболочек лимфоцитами, моноцитами, гранулоцитами, плазматическими клетками и макрофагами наиболее выражена в стадию возбуждения полового цикла, в стадию торможения она несколько снижается и в стадию уравнивания возрастает.

Наши данные дополняют сведения, имеющиеся в литературе [14], согласно которым в фолликулярной фазе цикла инфильтрация эндометрия лейкоцитами и их активность более интенсивны, чем в лютеальной стадии. Этим можно объяснить более высокую устойчивость матки к инфекции в стадию возбуждения полового цикла, что, несомненно, важно для ликвидации последствий проникновения банальной микрофлоры при осеменении. Повышение активности мононуклеарно-фагоцитарной системы в стадию уравнивания необходимо для удаления продуктов распада клеток при обновлении слизистых оболочек.

Циклическим превращениям морфофункционального состояния яичников соответствуют и гистофизиологические изменения проводящих половых путей (яйцепроводов, рогов матки, шейки и влагалища), которые протекают с характерными для каждого органа особенностями и общими закономерностями (таблица).

Состояние проводящих половых путей при половом цикле у телок в зимний период

Показатель	Стадия полового цикла		
	возбуждения (охота)	торможения (4-й день)	уравновешивания (14-й день)
Высота клеток эпителия яйцепроводов, мкм	26,6±1,2	25,3±0,4	19,6±2,0
Рог матки:			
высота выстилающего эпителия, мкм	30,0±2,4	28,1±1,5	27,0±1,2
толщина слизистой оболочки, мм	2,7±0,1	2,0±0,2	1,8±0,03
маточные железы (концевые отделы):			
количество в поле зрения микроскопа	24,3±1,3	34,0±2,1	70,9±3,2
высота эпителия, мкм	22,9±2,6	18,2±0,4	17,8±0,7
диаметр просвета, мкм	13,0±1,1	10,8±0,7	10,3±1,7
Шейка матки:			
высота эпителия, мкм	18,8±0,1	17,8±0,9	14,4±0,4
количество пикнотических клеток, %	6,7±1,7	19,9±0,9	31,1±0,4
Толщина эпителия влагалища, мкм	39,4±1,6	53,3±2,0	28,4±0,7

В стадию возбуждения полового цикла увеличивается высота покровного эпителия яйцепроводов, рогов и шейки матки, концевых отделов маточных желез, а также толщина эндометрия (таблица). В стадию торможения эти показатели уменьшаются, они становятся наименьшими в стадию уравновешивания полового цикла. В то же время количество пикнотических ядер в эпителии шейки матки возрастает с 6,7 до 31,1 %.

Увеличение количества концевых отделов маточных желез в поле зрения микроскопа (с 24,3 до 70,9) объясняется уменьшением набухания эндометрия.

Толщина влагалищного эпителия в стадию возбуждения составляет 39,4 мкм, в стадию торможения этот показатель возрастает до 53,5, а в стадию уравновешивания уменьшается до 28,4 мкм. Увеличение толщины влагалищного эпителия в стадию торможения объясняется тем, что циклические изменения во влагалище у домашних животных происходят на несколько дней позже, чем в яичниках [8].

Прогрессивные процессы в половых путях телок, наиболее ярко выраженные в стадию возбуждения, интенсивно продолжают и в стадию торможения, в этот период на ткани действуют не только эстрогены, но и прогестерон, продуцируемый вновь формирующимся желтым телом. Однако интенсивность прогрессивных процессов заметно снижается в стадию уравновешивания, когда развивающиеся фолликулы еще не вырабатывают достаточного количества эстрогенов и вследствие начавшегося (при отсутствии оплодотворения) обратного развития желтого тела уменьшается количество прогестерона. В эту стадию значительно возрастают регрессивные процессы: уменьшается высота эпителия проводящих половых путей и значи-

тельно увеличивается количество эпителиальных клеток с пикнотическими ядрами.

Полученные результаты подтверждают вывод о том, что прогестерон, как и эстрогены, является специфическим стимулятором деления клеток в эпителии матки [3].

Таким образом, в половых органах телок во все стадии полового цикла протекают разнообразные физиологические процессы, проявляющиеся в закономерных морфологических изменениях. Так, высота эпителия яйцепроводов, рогов и шейки матки наибольшая в стадию возбуждения полового цикла (соответственно 26,6; 30,0 и 18,8 мкм), она незначительно снижается в стадию торможения (25,3; 28,1 и 17,8 мкм) и становится наиболее низкой в стадию уравновешивания (19,6; 27,0 и 14,4 мкм).

При половом цикле в эндометрии отчетливо проявляются изменения стромы, маточных желез и кровеносных сосудов. При этом в стадию возбуждения усилено кровоснабжение половых органов и наиболее выражена диффузная инфильтрация слизистых оболочек лимфоцитами, моноцитами, гранулоцитами, плазматическими клетками и макрофагами.

Атрезия пузырчатых фолликулов в стадию возбуждения полового цикла протекает преимущественно по кистозному, в стадию торможения — по облитерационному, а в стадию уравновешивания — и по кистозному и по облитерационному типам.

Стадию уравновешивания полового цикла нельзя именовать стадией покоя, поскольку в этот период в половых органах протекают многообразные, наиболее ярко проявляющиеся в проводящих половых путях регрессивные и прогрессивные процессы, биологический смысл которых заключается в разрушении, обновлении и подго-

товке их к очередной стадии возбуждения полового цикла.

Результаты морфологических исследований подтверждают клинические данные о

том, что в половых органах телок наилучшие условия для плодотворного осеменения создаются в стадию возбуждения полового цикла, особенно в период половой охоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев И. Н., Узуленьш Я. Я. Морфология матки и яичников бурых латвийских коров в различные фазы полового цикла. — Тр. Латв. с.-х. акад., 1970, вып. 30, с. 130—138. — 2. Гармашева Н. Л. О механизме регуляции кровообращения в матке и кровоснабжения плода. — В кн.: Рефлекторные реакции в физиологии и патологии женского организма. Под ред. Н. Л. Гармашевой. Л.: Медгиз, 1952, с. 75—88. — 3. Епифанова О. И. Гормоны и размножение клеток. М.: Наука, 1965. — 4. Кононов Г. А. Биопсия эндометрия и ее значение для дифференциальной диагностики и терапии бесплодия у коров. — Автореф. докт. дис. Л., 1968. — 5. Кюбар Х. В. Изменения структуры эндометрия коровы в течение эстрального цикла. — Архив анат., гистол. и эмбриол., 1981, т. 80, № 2, с. 62—68. — 6. Ржевуккая О. П. Эпителий женских половых путей в экспериментальных условиях, гистогенез и возрастные его изменения у коров. — Автореф. докт. дис. Ставрополь, 1950. — 7. Студенцов А. П. Ветеринарное акушерство и гинекология. М.: Колос, 1961. — 8. Техвер Ю. Т. Гистология мочеполовых органов и молочной железы домашних животных. Ч. II. Тарту, 1968. — 9. Хватов Б. П. Строение и физиологические изменения половой системы самок домашних животных. Симферополь: Крымиздат, 1955. — 10. Шипилов В. С. Физиологические основы профилактики бесплодия коров. М.: Колос, 1977. — 11. Derivaux J., Bienfet V., Joarlette P. — Ann. med. veter., 1957, t. 101, N 8, p. 527—563. — 12. Heape W. — Quart. J. Microsc. Sci. London, 1900, vol. 44, p. 1—70. — 13. Klinge A. — Zbl. veter. Med., 1959, Bd 6, N 8, S. 742—780. — 14. Laing J. A. — Proc. IV intern. congr. anim. reprod., 1961, p. 1. — 15. Rommel W. — Klinische Diagnostik am Genitale des weiblichen Rindes. — Jena: Fischer, 1963. — 16. Skjerven O. — Acta Endocrin., 1956, vol. 26, p. 5—101. — 17. Vollmerhaus B. — Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 1958, Bd 65, S. 461—465.

Статья поступила 19 июня 1981 г.

SUMMARY

During a sexual cycle, variations in stroma and uterine glands are distinctly seen in endometrium. At the stage of excitement the blood supply in genital organs is more intensive, and diffuse infiltration of jelly coats by lymphocytes, granulocytes, monocytes, plasmatic cells and macrophages is most pronounced, i. e. there are the best conditions for effective insemination of heifers.