

О. В. Нечаева

## О СОСТОЯНИИ ИНТРАОРГАННОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННИХ ГЕНИТАЛИЙ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

Следствием ритмических изменений эндокринной активности яичников (обусловленных деятельностью гипоталамо-гипофизарной системы) являются флуктуации в синтезе половых стероидных гормонов, которые в свою очередь определяют циклические изменения в строении и функции всех частей репродуктивной системы (половые циклы). Избирательность действия половых стероидов послужила основанием для выделения так называемых гормонозависимых органов или органов-мишеней, основным из которых является матка. Изучение состояния матки как биологического показателя физиологического статуса яичников демонстративно убеждает в этом. Наиболее сложная трансформация тканевых структур матки и других внутренних гениталий происходит в период беременности. Не вызывает сомнения тот факт, что нервная система должна играть важную роль в происходящих при этом процессах и это обстоятельство находит свое отражение в морфологических особенностях названной системы.

Данные немногочисленных нейрогистологических исследований беременной матки млекопитающих (Синицын, 1916; Оноприенко, 1955; Гурвич, 1960; Миндубаева, 1966) зачастую противоречат друг другу и уже в силу этого требуют дальнейшей разработки. Сведения о реакции нервной ткани других органов репродуктивной системы на беременность носят характер попутных наблюдений (Филиппович, 1953; Гурвич, 1960). Мы не встретили в литературе комплексного исследования морфологической перестройки нервного аппарата внутренних гениталий при такой глубокой пертурбации, как беременность, а именно такой подход представляется нам наиболее перспективным. Все вышеизложенное, а также отсутствие в литературе соответствующих данных по морским млекопитающим послужило основанием для проведения настоящего исследования.

В работе представлен материал, полученный при изучении яичников, матки и влагалища трех видов китообразных — афалины (*Tursiops truncatus* M.) — 3, кашалота (*Physeter macrocephalus* L.) — 1, морской свиньи (*Phocaena phocaena* L.) — 4 и пяти видов ластоногих — северного морского котика (*Callorhinus ursinus* L.) — 2, каспийского тюленя (*Pusa caspica* G.) — 2, моржа (*Odobenus rosmarus* L.) — 3, ларги (*Phoca largi* P.) — 2, полосатого тюленя (*Histiophoca fasciata* Z.) — 4. Пробы органов были получены от животных в различные сроки беременности. Фиксированные в 12 %-м нейтральном формалине, они обрабатывались по методам Кампоса и Бильшовского-Грос в оригинальной модификации.

Исследуя интраорганный нервный аппарат репродуктивной системы мы неоднократно отмечали, что наряду с нормальными структурно неизменными волокнами и окончаниями во внутренних гениталиях здоровых животных наблюдаются нервные структуры, которые обнаруживают признаки раздражения или дегенерации. Это наблюдение касается прежде всего овариальных желез: здесь определяется наибольшее количество реактивно измененных нервных волокон. Обычно это мягкотные первные волокна и образованные ими рецепторные структуры в мозговом веществе органа. Явления раздражения выражаются в аргентофильности, варикозных утолщениях, которые чередуются с истонченными участками. В последнем случае можно говорить об очагах «демиелинизации», обозначая этим термином лишенные мягкотные отрезки осевых цилиндров. Этот феномен «мозаичности» миелинизации афферентных волокон, согласно исследованиям Е. Б. Хайсмана (1964), отражает прижизненную особенность структуры. В то же время мы ни разу не наблюдали деструктивные процессы, которые бы привели к полному распаду волокна. Вегетативные нервные волокна на тех же препаратах имели правильные очертания и сохраняли нормальный вид (рис. 1, 2).

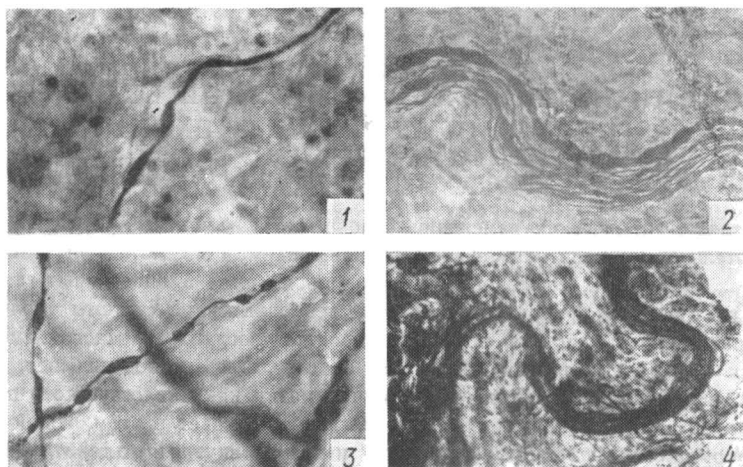


Рис. 1. Реактивно измененное афферентное нервное волокно. Яичник северного морского котика в первой половине беременности (импрегнация по Бильшовскому — Грос, микрофото,  $\times 200$ ).

Рис. 2. Реактивно измененные мякотные нервные волокна в составе смешанного пучка нервных волокон; область ворот яичника кашалота в первой половине беременности (импрегнация по Рассказовой, микрофото,  $\times 140$ ).

Рис. 3. Реактивно измененное афферентное волокно в составе нервного сплетения миомерия каспийского тюленя, первая половина беременности (импрегнация по Рассказовой, микрофото,  $\times 200$ ).

Рис. 4. Феномен спирали Перрончито в стволе нервных волокон интрамурального нервного сплетения влагалища морской свиньи, вторая половина беременности (импрегнация по Бильшовскому — Грос, микрофото,  $\times 140$ ).

Описанные нами изменения нервных волокон отмечены и другими исследователями, занимавшимися изучением иннервации женской половой железы (Гурвич, 1960; Волкова, 1970). Вместе с тем мы не можем согласиться с утверждением А. С. Гурвич о том, что при беременности количество реактивных структур в яичнике уменьшается. Наши наблюдения свидетельствуют об обратном. На исследованном материале, взятом от самок с различными сроками беременности, мы отметили значительное увеличение количества структурно измененных афферентных волокон и окончаний. Указанные изменения, по-видимому, отображают реакцию нервной ткани на сложную морфологическую и функциональную перестройку структур овариальной железы в этот период.

В то же время существует интересная точка зрения, согласно которой исчезновение миелина по ходу осевых цилиндров и варикозные утолщения волокон можно рассматривать как своеобразный механизм рецепции (Куприянов и др., 1973). При этом реактивный характер указанных изменений нервных волокон не противоречит их участию в рецепторной функции. По современным представлениям, пунктами рецепции являются не только концы афферентных волокон, но и вся поверхность осевого цилиндра, лишенная оболочки. В контексте представленных данных можно предположить наличие связи между сложными физиологическими процессами, происходящими в половой железе беременной животного и увеличением рецепторного поля этого органа.

Структурное обеспечение основной функции матки — создание оптимальных условий для роста и развития зародыша является результатом сложной трансформации тканевых структур по мере развития беременности. Все ткани маточной стенки претерпевают в этот период гипертрофические и гиперпластические процессы, пусковым механизмом для которых служат эндокринные влияния, а также механическое воздействие со стороны растущего плода. Не вызывает сомнения тот факт, что

среди многообразных регуляторных механизмов, интегрированных в лабильную систему управления деятельностью органа, нервная система занимает одно из основных мест.

Известно, что во время беременности происходит увеличение мышечной ткани, а также сосудисто-капиллярной сети и венозной системы. Естественно предположить, что для обеспечения этих структур иннервационными приборами потребуется увеличение интрамуральной нервной системы. Однако в литературе имеются различные точки зрения на этот счет. Некоторые авторы не наблюдали каких-либо заметных изменений в интраорганном нервном сплетении беременной матки (Синицын, 1916), либо даже отмечали уменьшение количества нервных структур в ней (Хуркамер, 1913). По мнению же большинства исследователей (Онопrienко, 1955; Гурвич, 1960; Миндубаева, 1966) и нашим собственным данным (Нечаева, Покровницкая, 1978), при беременности происходит значительная перестройка нервного аппарата матки. Она выражается прежде всего в различных проявлениях роста нервных волокон. Последние образуют коллатерали с конусами роста по концам. Значительная часть нервных волокон обнаруживает характерную извитость. Отмеченные структурные изменения касаются, как правило, мякотных нервных волокон. Тонкие вегетативные волокна на наших препаратах не обнаруживали заметных отклонений от нормального строения волокна. Отдельно следует сказать о рецепторном аппарате беременной матки. Чувствительные окончания характеризуются значительной протяженностью терминальных ветвей, при том, что для интраорганного нервного аппарата матки вне периода функционального отягощения типичной формой афферентных окончаний является компактный кустиковидный рецептор. Т. е. в беременной матке рецептор как бы растягивается по многократно увеличившемуся субстрату, сохраняя вместе с тем характерную извитость. Пытаясь объяснить эту особенность с функциональной точки зрения, извитость нервных волокон трактовали как резерв для растяжения при увеличении объема органа. Но это предположение не подтвердилось, поскольку такие же волокна имеются и в предельно растянутой матке, перед самыми родами. Мы согласны с мнением тех авторов (Гурвич, 1960), которые считают, что объяснение этого явления нужно искать в особенностях функционального состояния органа. Данные физиологических исследований свидетельствуют о повышении порогов чувствительности рецепторов беременной матки (Гамбашидзе, 1951). Вместе с тем известно, что рецепторные структуры должны обладать достаточной протяженностью для возникновения энергии возбуждения и проведения нервного импульса. Извитые участки, по-видимому, способствуют увеличению воспринимающей поверхности, а следовательно, и понижению порога чувствительности рецептора. Попутно отметим, что нервных структур, специфических для беременности, как трактуют их некоторые авторы (Онопrienко, 1955), мы не обнаружили.

Факт обильного разрастания нервных волокон в беременной матке следует, очевидно, рассматривать как приспособительную реакцию нервной системы. Линейный рост нервных структур по растягивающимся тканям сохраняет неизменность количественных соотношений между нервными волокнами и иннервируемым субстратом, обеспечивая таким образом нормальное функционирование матки.

Кроме описанных изменений в интраорганном нервном аппарате беременной матки, мы отметили здесь также увеличение количества нервных волокон в состоянии раздражения, что, по-видимому, является реакцией нервной ткани на изменение гормонального баланса крови в организме беременного животного (рис. 3).

Особое внимание мы обратили на случаи избыточного роста нервных волокон в виде спиралевидных образований. Они наблюдались как в маточной стенке, так и в стенке вагины. При этом от нервного пучка отходит волокно, которое, ветвясь, охватывает ствол нервных волокон.

Описанная картина напоминает типичный феномен спирали Перрончито, наблюдаемый в нервной ткани различных органов при их заболевании (Лашков, 1948; Миленков, 1957 и др.). Поскольку в нашем случае материал взят от клинически здоровых животных, вряд ли можно говорить о патологическом характере отмеченных изменений. Указанные пролиферативные процессы нервной ткани, по-видимому, связаны с повышением уровня содержания половых стероидов в крови и в конечном итоге обеспечивают сохранное проведение нервного импульса (рис. 4).

Гиперпластические процессы затрагивают и маточный ганглионарный аппарат: мы отметили увеличение количества нейронов в ганглиях миометрия. Авторы, обнаружившие ганглиозные элементы в шейке матки наземных млекопитающих (Зорина, 1965), описали amitoticкие деления нейронов в них во время беременности. На наших препаратах мы этого не наблюдали, однако допускаем, что amitoticкие имеют место в маточных ганглиях во время беременности.

Данные о морфологической перестройке нервного аппарата матки в период беременности коррелируют с результатами физиологических исследований. Показано, что характер нервных влияний, регулирующих спонтанную сократительную активность матки, во время беременности резко изменяется: если в период физиологического покоя сокращения миоцитов связаны преимущественно с симпатическими влияниями, то в период функционального отягощения органа — с парасимпатическими (Ласси, 1969). Это является еще одним доказательством глубокой функциональной перестройки матки в этот период под влиянием изменения баланса половых стероидных гормонов в организме животного.

- Волкова О. В.* Структура и регуляция функции яичников.— М.: Медицина, 1970.— 183 с.
- Гамбашидзе Н. Л.* Материалы к физиологии интерорецепторов половой сферы.— Тбилиси: Грузмедгиз, 1951.— 128 с.
- Гурвич А. С.* Чувствительная иннервация яичников // Строение и реактивные свойства афферентных систем внутренних органов.— М.: Медгиз, 1960.— С. 160—175.
- Гурвич А. С.* К вопросу о состоянии нервных элементов матки при беременности // Там же.— С. 189—198.
- Зорина А. А.* Материалы к морфологии афферентной иннервации влагалища и матки: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Л., 1965.— 30 с.
- Куприянов В. В., Зяблов В. И., Мотавкин П. А., Ткач В. В.* Новое в учении о связях спинного мозга.— М.: Медицина, 1973.— 236 с.
- Ласси Н. И.* О влиянии денервации матки на ее спонтанную сократительную активность // Физиол. журн.— 1969.— 55, № 4.— С. 501—507.
- Лашков В. Ф.* Нервные элементы надгортанника в норме и патологии // Морфология чувств. иннервации внутренних органов.— М., 1948.— С. 207—226.
- Миленков С. М.* О морфологии компенсаторно-приспособительных реакций в нервной системе: Тез. докл. Белорус. конф. анатомов, гистологов, эмбриологов и топографоанатомов.— Минск, 1957.— С. 209—210.
- Миндубаева А. З.* К вопросу о морфологии нервного аппарата беременной и послеродовой матки крольчих // Вопросы морфологии нервной и сосуд. систем.— Казань, 1966.— С. 96—103.
- Нечаева О. В., Покровницкая Е. Н.* Внутриорганные нервы матки дельфинов при ее различных функциональных состояниях // Морские млекопитающие.— М., 1978.— С. 247—248.
- Синицын Д. А.* К вопросу о нервных окончаниях в матке и влагалище у млекопитающих: Дис.— Казань, 1916.
- Филиппович А. Ф.* Морфология нервного аппарата яичника // Вопросы морфологии рецепторов внутренних органов и сердечно-сосудистой системы.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953.— С. 182—199.
- Сосудистая подвижность как фактор морфологической перестройки афферентных нервных проводников // Строение и реактивные свойства внутренних органов.— М.: Медгиз, 1964.— С. 176—178.*
- Noogkater S.* Die Nerven der Gebärmutter // Arch. Gynäk.— 1913.— 99.— S. 231—238.