

РЕФЛЕКС НА РАСТЯЖЕНИЕ В ОНТОГЕНЕЗЕ

(осциллографический анализ)

А. А. ОГАНИСЯН

Рефлекс на растяжение является одним из замечательных проявлений деятельности центров иннервации скелетных мышц. Этот рефлекс, как известно, возникает всякий раз, когда та или другая скелетная мышца испытывает растяжение в результате изменений в положении конечностей, их сочленений или суставов, их перемещения при двигательных реакциях организма.

Хорошо известно, что рефлекс на растяжение обязан своим происхождением раздражению мышечных рецепторов—проприоцепторов, для которых адекватным раздражителем является растяжение, на которое растягиваемая мышца отвечает сокращением. Значение этого рефлекса заключается в постоянном противодействии силе тяжести, в результате чего создается возможность удержать ту или другую позу и производить различные рабочие акты. Рефлекс на растяжение есть постоянно действующий геотропический рефлекс, благодаря которому происходит автотенная регуляция движений организма.

Существует ли рефлекс на растяжение у новорожденных организмов?

При изучении лабильности скелетных мышц у плодов и у новорожденных млекопитающих животных мы столкнулись со следующим фактом: при нахождении отводящих электродов в сгибательных мышцах конечностей, растяжение этих мышц давало отчетливую импульсацию, при нахождении электродов в разгибательных мышцах растяжение последних не давало никакой импульсации. Этот факт натолкнул нас на мысль, что здесь по существу мы имеем дело с рефлексом на растяжение, который хорошо изучен у взрослых животных. Принимая его за рефлекс на растяжение, нам пришлось бы допустить наличие готовой функции мышечных рецепторов проприоцептивного аппарата скелетных мышц уже во внутриутробном периоде развития млекопитающего организма—допущение, для которого в то время не было никакого основания. Наоборот, были косвенные доказательства, свидетельствующие об отсутствии подобной функции как у плодов, точно так же и у новорожденных организмов.

Наблюдения Аршавского (1) на кошках и наши наблюдения (Оганисян—2) на кроликах показали, что децеребрационная ригидность как выражение проприоцептивного рефлекса отсутствует у новорожденных

котят и крольчат и впервые возникает в том возрасте, когда формируется у них стойка. Наши наблюдения показали, что у морской свинки децеребрационная ригидность имеет место уже с первых часов после рождения, что также совпадает с формированием рефлекса стойки у них с первых же часов после рождения.

Из этих наблюдений в свое время был сделан вывод о том, что рефлекторные сокращения скелетных мышц на ранних этапах онтогенеза осуществляются за счет экстероцептивных импульсов, те же сокращения на поздних этапах онтогенеза осуществляются за счет проприоцептивных импульсов. Этот вывод, согласно которому в онтогенезе вначале возникает функция кожной рецепции, а потом мышечной, в настоящее время требует пересмотра.

Дело в том, что децеребрационная ригидность не всегда может служить критерием функции мышечных рецепторов, т. к. известно, что она не исчезает после перерезки задних корешков (Magnus и De-Klyn (3). Как справедливо отмечает И. С. Беритов (4), децеребрационную ригидность нельзя приписывать исключительно проприоцептивным раздражениям, без учета влияний раздражений, идущих со стороны места перерезки мозгового ствола и других кожных раздражений, связанных с операцией децеребрации. Кроме того, наблюдения по децеребрационной ригидности в лучшем случае могут свидетельствовать о функции мышечных рецепторов в разгибательных мышцах и ничего не говорят о функции тех же рецепторов в сгибательных мышцах.

Эти соображения побудили нас принять в качестве критерия функции мышечных рецепторов на разных стадиях онтогенеза не децеребрационную ригидность, а рефлекс на растяжение в его естественном виде.

Задачей данного исследования является—установить, существует ли рефлекс на растяжение на ранних стадиях онтогенеза и в частности у новорожденных организмов?

Методика

Опыты ставились на кошках, взятых в опыт в различные сроки после рождения, а также на плодах кошки в конце беременности.

Животные децеребрировались под эфирным наркозом, плоды—без наркоза. Часть опытов на плодах ставилась без децеребрации. Предварительная перевязка сонных артерий и зажатие обеих *art. vertebralis* позволяли производить децеребрацию с незначительной потерей крови. Рефлекс на растяжение для разгибателей вызывался пассивным сгибанием лапки, а для сгибателей—растягиванием лапки. Токи действия при рефлексе на растяжение отводились в осциллограф катодных лучей, предварительно усиливая их при помощи 4-х каскадного усилителя. Максимальное усиление равнялось 30 $\mu\text{v}/\text{cm}$.

Отводящими электродами служили тонкие серебряные проволоки, покрытые изолирующим лаком на всем протяжении и оголенные только на кончике. Диаметр электродов равнялся 0,1 мм. Электроды вкалывались в исследуемую мышцу при помощи иглы шприца, которая затем удаля-

лась. В части опытов применялись так называемые концентрические электроды. Кроме электрического эффекта регистрировался также и механический эффект, т. е. растяжение мышцы. Последний достигался при помощи 2-х капсюлей Маррея, один из которых связывался с исследуемой мышцей, а другой капсюль, соединенный с первым резиновой трубкой, служил для отбрасывания луча зеркала на экран катодной трубки.

Поставлено 45 опытов на животных всех возрастов, из коих на взрослых поставлено 5 опытов.

Полученные результаты

1. Опыты на взрослых кошках.

На 5 взрослых кошках мы имели возможность наблюдать и многократно воспроизвести рефлекс на растяжение как на разгибателях, точно так же и на сгибателях передних и задних конечностей.

Спустя $1/2$ — 1 минуту после децеребрации у подопытных кошек развивалась децеребрационная ригидность. Разрез кожи для вкалывания отводящих электродов в исследуемую мышцу вызывал обычно флексорный рефлекс, который скоро исчезал, и конечность вновь переходила в разгибательное состояние. Если кожный разрез сравнительно большой, то флексорный рефлекс длился долго. Щипок противоположной лапки переводил исследуемую конечность из состояния флексии в состояние экстензии. Все это служило благоприятным фоном для выявления рефлекса на растяжение на разгибателях и сгибателях.

Если пассивно согнуть ригидную конечность в локтевом или коленном суставе, то при этом ощущается активное сопротивление к сгибанию. Сразу же после первых признаков ощущения сопротивления в разгибателе (in. triceps, m. quadriceps) возникает поток импульсов, который длится столько, сколько длится пассивное сгибание. Частота и амплитуда импульсов, возникающих при этом рефлексе, зависят от степени растяжения. При еле ощущаемом сопротивлении к сгибанию, т. е. при незначительном растяжении разгибателя, наблюдается редкий и по амплитуде небольшой поток импульсов. По достижении максимального растяжения, частота и амплитуда импульсов являются наибольшими. При продолжающемся растяжении наблюдается тенденция к снижению частоты и амплитуды импульсов.

Кроме степени растяжения на частоту и амплитуду импульсов влияет также и степень ригидности: чем сильнее разгибательная ригидность, тем сильнее проявляется рефлекс на растяжение и соответственно больше частота и амплитуда импульсов.

Конечность, находящаяся в состоянии слабой децеребрационной ригидности или лишенная последней, обычно показывает слабый рефлекс на растяжение и соответственно слабую импульсацию.

Частота импульсов при максимальном растяжении разгибателя в условиях опыта равна около 50 в 1" и более, причем превалируют высокоамплитудные импульсы. Принимая во внимание амплитуду импульсов, в последних отмечаются первичные волны с частотой до 15—20 в 1"

и вторичные волны, вставленные между первичными, с частотой до 40 — 35 в 1". Количество первичных и вторичных волн при рефлексе на растяжение меняется в зависимости от степени растяжения и ригидности.

Осциллограмма, приведенная на рис. № 1, получена при расстоянии между сеточным электродом и заземленным электродом, равным 2 мм. При таком большом межэлектродном расстоянии обычно регистрируется асинхронный залп импульсов. Если пользоваться строго концентрическими электродами, хорошо изолированными от окружающих тканей, с межэлектродным расстоянием, равным долям миллиметра, то в подобных условиях записываются токи действия одного—двух мышечных волокон, непосредственно соприкасающихся с отводящими электродами.

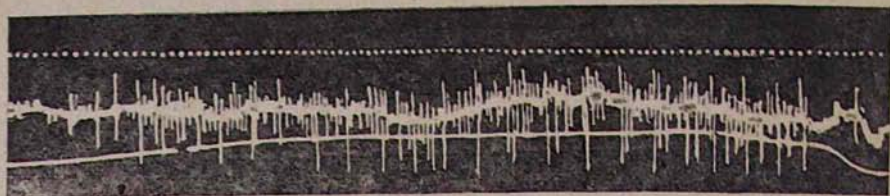


Рис. 1. Иллюстрирует осциллограмму мышечных потенциалов трехглавой мышцы передней конечности. Нижняя сплошная линия—фотозапись растяжения разгибателя. Средняя—электрограмма. Верхняя линия—время в 0,02 секунды

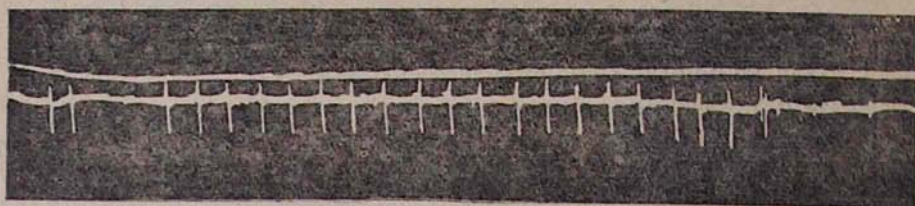


Рис. 2.

Осциллограмма, приведенная на рис. № 2, получена при помощи строго концентрических электродов. Разгибатель передней лапы растягивался постепенно и слабо. Время—15 перфораций 1".

Как показывает рис. 2, при постепенном растяжении разгибателя через некоторый латентный период, в течение которого изоэлектрическая линия оказывается слегка смещенной книзу и показывает несколько низковольтных импульсов, возникает строго правильный как по амплитуде, так и по частоте ритм импульсов. В конце рефлекса 2 импульса выпадают—явление, которое часто встречалось в наших опытах.

На обеих осциллограммах видно еще одно явление, а именно групповой характер протекания импульсов (рис. № 1) и наличие крайне малой амплитуды импульсов между основными волнами (рис. № 2 и № 1). На рис. № 2 эти низковольтные импульсы, заполняющие промежуток между основными волнами, не являются следствием механических причин, в чем мы неоднократно убеждались в контрольных опытах. С нашей точки зре-

ния, они отражают состояние тонуса мышцы при децеребрационной ригидности.

Рефлекс на растяжение на сгибательных мышцах передних и задних конечностей кошки характеризуется теми же признаками, что и на разгибателях; разница лишь в степени проявления. На сгибателях этот рефлекс протекает в общем менее интенсивно и продолжительно. Его зависимость от степени сгибательного тонуса хорошо видна на тех препаратах, где имеется длительно протекающая сгибательная ригидность, которая нередко встречается после децеребрации или по поводу кожных разрезв и иных раздражений у децеребрированного препарата. Рефлекс на растяжение показывает большую склонность к торможению, в чем мы в наших опытах убеждались многократно.

2. Опыты на новорожденных котятв

Опыты, поставленные на новорожденных котятв, показали, что у них рефлекс на растяжение на разгибательных мышцах конечностей отсутствует (рис. № 3). Пассивное сгибание лапок или растягивание разгибателей при помощи нитки, привязанной к сухожилию, как это видно на рис. 3, не вызывает рефлекторного залпа импульсов, как это имеет место у взрослых животных. Чтобы убедиться в этом, мы применяли самые различные варианты обнаружения этого рефлекса, но ни при одном из них нам не удалось обнаружить его. У слепых котят стойкая децеребрационная ригидность отсутствует. Однако, у них имеет место спорадически

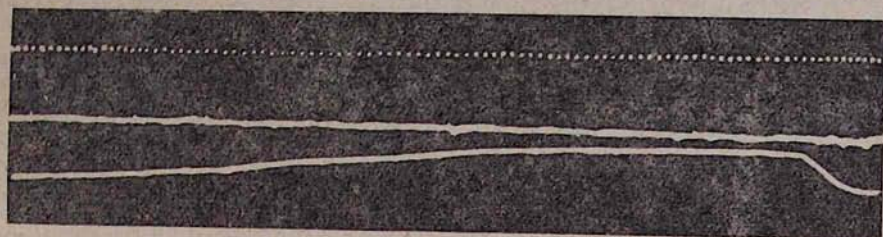


Рис. 3. Новорожденный котенок. обозначения линий те же.

возникающее ригидное вытягивание лапок, при котором в разгибателях видна отчетливая, частая импульсация. Мы попытались вызвать рефлекс на растяжение на разгибателях в тот момент, когда лапки ригидно вытянуты. Как оказалось, пассивное сгибание ригидно вытянутой лапки, при котором также ощущается активное сопротивление, не только не вызывает рефлекса на растяжение, хотя бы в виде усиления наличной импульсации, но, наоборот, полностью прекращает ее. Кроме того, мы попытались легкой стрихнинизацией повысить возбудимость двигательных нейронов спинного мозга с тем, чтобы создать в последнем благоприятные условия для выявления рефлекса на растяжение на разгибателях, полагая, что, быть может, спинальное звено этого рефлекса недостаточно возбудимо для восприятия проприоцептивных импульсов с мышечных

рецепторов. Опыты со стрихнинизацией также не позволили обнаружить рефлекса на растяжение на разгибателях.

Тогда как рефлекс на растяжение на разгибателях конечностей у новорожденных котят отсутствует, этот рефлекс на сгибателях имеет место с первых же часов после рождения.

При растягивании двуглавой мышцы передней лапки котенка или полусухожильной мышцы задней лапки в названных сгибателях возникает залп импульсов, частота которых почти не уступает частоте залпа импульсов, возникающих в подобных условиях у взрослых кошек. Благоприятным условием для выявления этого рефлекса на сгибателях является наличие определенного сгибательного тонуса. Усиливая щипком существующий сгибательный тонус или вызвав флексорную установку конечности, мы были в состоянии лучше обнаружить этот рефлекс у новорожденных котят.

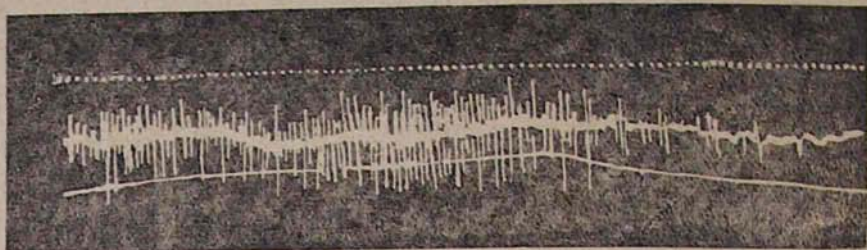


Рис. № 4 иллюстрирует осциллограмму мышечных потенциалов, зарегистрированных с двуглавой мышцы передней лапки новорожденного котенка. Обозначения линий те же, что на рис. № 1.

Характерной чертой приведенной на рис. № 4 осциллограммы, является наличие группового характера протекания импульсов, учащения ритма их на высоте рефлекса и наличие сравнительно большего числа высокоамплитудных импульсов.

Только начиная с 7—8 дня после рождения, т. е. примерно в канун прозревания, у котят возникает рефлекс на растяжение и на разгибателях, причем вначале на передних лапах и лишь после прозревания также и на задних лапах.

Рефлекс на растяжение как на сгибателях, точно так же и на разгибателях у котят исследованных возрастов склонен к более легкому торможению, чем у взрослых кошек.

Рефлекс на растяжение у плодов

Осциллограмма, показанная на рис. № 5, показывает, что для получения рефлекса на растяжение на сгибателях плода достаточно растянуть лапку в локтевом или коленном суставе. При этом в сгибателях возникает залп импульсов, который длится столько, сколько длится растяжение. Интересно отметить, что у плодов рефлекс на растяжение на сгибателях получается не только при пассивном растяжении лапок, но также

и тогда, когда в ответ на щипок плод реагирует обобщенной реакцией. Каждый раз, когда плод дает разгибательную реакцию, вытягиваясь в длину и теряя шаровидную форму, в сгибателях мы обнаруживали отчетливую импульсацию в фазе разгибания лапок. Как только плод вновь приобретает шаровидную форму, импульсация в сгибателях либо полностью, либо частично прекращается.

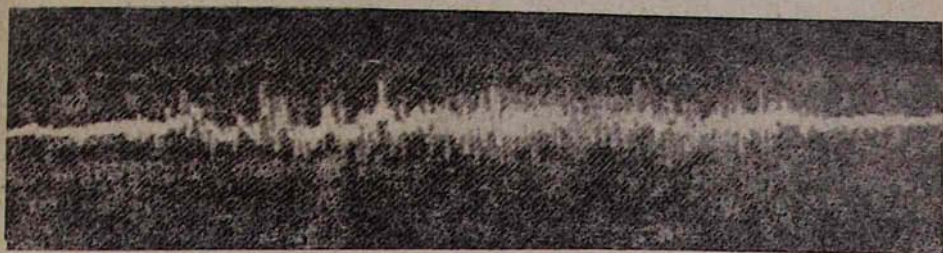


Рис. 5. Плод кошки, конец беременности, рефлекс на растяжение на сгибателе передней лапки. Обозначения линий те же.

В то время как пассивное растяжение лапок у плода обуславливает отчетливую картину рефлекса на растяжение на сгибателях, пассивное сгибание лапок ни в одном случае не давало рефлекса на растяжение на разгибателях. Это иллюстрирует рис. № 6.

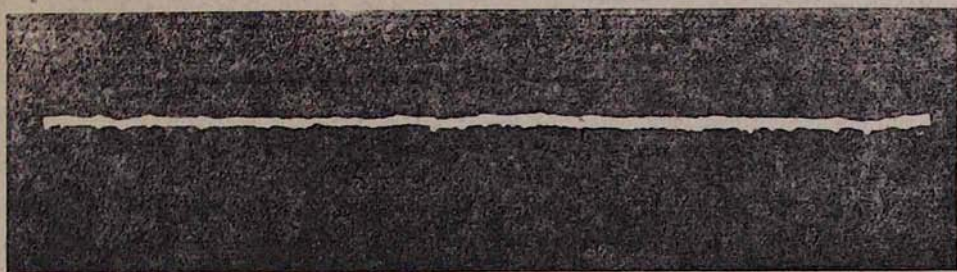


Рис. 6.

На осциллограмме, изображенной на рис. № 6, видно, что пассивное сгибание передней лапки не дает никакой импульсации. Это означает, что рефлекс на растяжение на разгибателе отсутствует. Ранее было показано, что этот рефлекс на разгибателе возникает лишь после прозревания.

Обсуждение результатов

Результаты наших исследований представляют интерес во многих отношениях. Прежде всего важно подчеркнуть, что рефлекс на растяжение на сгибательных мышцах конечностей имеет место еще во внутриутробной жизни.

Имеет ли этот рефлекс какое-либо значение для плода? Наши данные позволяют думать, что рефлекс на растяжение, столь отчетливо по-

лучаемый на сгибательных мышцах конечностей плода, выполняет важную функцию, а именно, он обеспечивает присущее плоду типичное членорасположение.

Хорошо известно, что плод млекопитающего организма в утробе матери находится в определенном положении, характеризующемся согнутым состоянием передних и задних конечностей, головы и позвоночника. Благодаря тому, что голова плода согнута в сторону грудной клетки, конечности согнуты и прижаты к туловищу, позвоночник согнут полукольцом в вентральном направлении, плод имеет форму шара. Является ли такое членорасположение плода активным процессом или оно есть результат чисто механических причин? Вопрос этот поднимался неоднократно, но до настоящего времени еще не разрешен.

Наши данные позволяют сказать, что шаровидная форма плода, его типичное членорасположение не обусловлено механическим давлением амниотической жидкости и оболочек плода, как часто думают, и не вызвано раздражениями, идущими с кожной поверхности плода. Членорасположение плода есть проприоцептивный рефлекс, берущий свое начало от раздражения мышечных рецепторов сгибательных мышц конечностей, шеи и туловища.

Рефлекс на растяжение, как фактор, определяющий типичное членорасположение плода в утробе матери, приобретает еще большее значение для новорожденного организма.

У новорожденных животных, а также у новорожденных детей естественным состоянием конечностей является согнутое состояние. Руки обычно согнуты в локтевом суставе, ноги—в коленном и тазобедренном суставах. У детей кроме того пальцы рук почти всегда бывают согнуты. В педиатрии этот комплекс явлений обозначается как сгибательная гипертония. Чем она поддерживается, где заложен источник, поддерживающий сгибательную гипертонию?

Наши эксперименты позволяют прийти к заключению, что сгибательная гипертония является проприоцептивным рефлексом, осуществляемым за счет мышечных рецепторов—проприоцепторов. Источником, поддерживающим согнутое состояние конечностей, являются импульсы, возникающие в рецепторах сгибательных мышц конечностей.

На этом основании мы считаем ошибочным утверждение, будто функция мышечных рецепторов отсутствует на ранних этапах онтогенеза. Членорасположение плода в утробе матери и сгибательная гипертония новорожденных организмов суть формы мышечной активности, возникающие на ранних этапах онтогенеза, и обе они, как показали наши опыты, в основе своей имеют зрелую функцию проприоцептивного аппарата мышц сгибателей.

По мере того, как постепенно формируется стойка как рефлекторный акт, возникает функция мышечных рецепторов в разгибательных мышцах.

Таким образом, в процессе онтогенеза вначале возникает функция проприоцепторов сгибательных мышц и лишь спустя некоторое время, в

течение которого формируется стойка, возникает функция проприоцепторов разгибательных мышц. Такая последовательность возникновения функции мышечных рецепторов имеет место, согласно нашим наблюдениям, у кошки, но не имеет места у морской свинки, принимая во внимание постнатальный онтогенез у последних. У морской свинки рефлекс на растяжение как на сгибателях, точно так же и на разгибателях можно обнаружить одновременно уже с первого дня после рождения, что понятно, если учесть, что у них рефлекс стойки также возникает с первого дня после рождения.

Полученные нами данные позволяют подойти к разрешению другого вопроса, имеющего принципиальное значение как для общей, так и для эмбриональной физиологии. Вопрос этот заключается в следующем: с какой последовательностью возникает в онтогенезе функция рецепторов, раздражение которых обуславливает рефлекторные сокращения скелетных мышц?

Известно, что у взрослых организмов рефлекторные сокращения скелетных мышц возникают либо в результате раздражения кожных рецепторов, т. е. экстероцептивных раздражений, либо же в результате раздражения мышечных рецепторов, т. е. проприоцептивных раздражений. Существуют ли оба эти источника рефлекторных ответов у плодов и новорожденных организмов? Какой из них в процессе онтогенеза возникает раньше?

Согласно нашим данным у морской свинки до 25 дня утробного развития ни электрическое, ни механическое раздражение кожной поверхности не вызывает ответных рефлекторных сокращений скелетных мышц плода (вес плода на этой стадии развития равен 0,3—0,5 гр, длина 1,5—1,7 см). Способность к рефлекторным ответам при раздражении кожной поверхности у плодов морской свинки впервые возникает, начиная с 25 дня беременности (Оганисян—5). Функционируют ли на этой стадии развития мышечные рецепторы, и в частности, имеется ли рефлекс на растяжение, как показатель функции мышечных рецепторов?—мы не знаем. На основании наших данных мы можем лишь предположить, что с тех пор, как плод приобретает типичное ему членорасположение с превалированием сгибателей над разгибателями, функция мышечных рецепторов в сгибателях уже налицо.

Если допустить, что функция кожных рецепторов в вызове рефлекторных сокращений скелетных мышц возникает в онтогенезе раньше функции мышечных рецепторов, то мы должны такое допущение принять как сугубо относительное. Дело в том, что те рефлекторные ответы, которые в эксперименте возникают при раздражении кожной поверхности плода, являются искусственно вызванными и едва ли в естественных условиях они имеют место. Плод не имеет другой среды, кроме той, которую создает материнский организм в виде различных оболочек и амниотической жидкости. Последняя, смывая тело плода на всем протяжении утробного развития, остается более или менее постоянной. Амниотическая жидкость не содержит таких раздражителей, которые содержат-

ся во внешней среде того же плода после рождения, и которые обуславливают у него разнообразные рефлекторные сокращения скелетных мышц. Известные нам формы двигательных реакций плода—обобщенные движения и утробные дыхательные движения—не являются рефlekсами, а имеют центральное происхождение, т. е. осуществляются под действием определенных агентов внутренней среды непосредственно на соответствующие двигательные нейроны спинного мозга. Некоторые авторы придают определенное значение обратному расположению волос—пушка плода (лануга) по отношению к направлению тока амниональной жидкости, полагая, что такое обстоятельство не только является причиной рефлекторных сокращений скелетных мышц, но даже обуславливает типичное членорасположение плода.

Из этих рассуждений вытекает, что кожные рецепторы в условиях искусственного раздражения источником рефлекторных сокращений скелетных мышц могут служить, начиная с ранних стадий онтогенеза, однако в естественных условиях значение кожных рецепторов, как источников рефлекторных сокращений скелетных мышц, следует признать весьма ограниченным. В противоположность этому, мышечные рецепторы выполняют важную для плода функцию, обеспечивая типичное членорасположение его в утробе матери и тем самым определенный уровень тонуса для поддержания кровообращения на требуемом для организма плода уровне.

Таким образом, принимая во внимание функциональное значение кожных и мышечных рецепторов, мы можем утверждать, что функция мышечных рецепторов как источников рефлекторных сокращений скелетных мышц возникает раньше функции кожных рецепторов. Последние как источники рефлекторных ответов скелетных мышц приобретают значение, начиная лишь с более позднего этапа онтогенеза.

Анализ осциллограмм, полученных при рефлекс на растяжение, показывает, что центры иннервации скелетных мышц как у плодов, точно так же у новорожденных организмов способны давать частый залп импульсов. Это означает, что названные центры характеризуются высокой лабильностью. Существующая в литературе противоположная точка зрения следовательно не соответствует действительности.

Выводы

1. Рефлекс на растяжение на сгибателях передних и задних конечностей может быть обнаружен у плодов кошки в конце беременности, а также у новорожденных котят.
2. Рефлекс на растяжение на разгибателях передних и задних конечностей отсутствует у плодов кошки и впервые возникает через 8—10 дней после рождения на передних конечностях и через 15—20 дней на задних конечностях.
3. Типичное членорасположение плода в конце беременности и сгибательная гипертония у новорожденных организмов являются проприоцептивными рефlekсами.

4. В процессе онтогенеза вначале возникает функция мышечных рецепторов в сгибателях и лишь через некоторое время, в течение которого формируется рефлекс стойки, возникает функция мышечных рецепторов также и в разгибателях.

5. Рефлекторные сокращения скелетных мышц на ранних стадиях онтогенеза осуществляются за счет функции мышечных рецепторов, кожные рецепторы в качестве источников вызова рефлекторных сокращений скелетных мышц приобретают значение на более поздних стадиях онтогенеза.

6. Центры иннервации скелетных мышц на ранних стадиях онтогенеза, судя по частоте импульсов, адресуемых им к периферии при рефлексном растяжении, обладают высокой лабильностью.

ЛИТЕРАТУРА

- Аршавский И. А.—Физиологический журнал СССР, 28, вып. 5, 140, 1940.
Оганисян А. А.—Физиологический журнал СССР, 28, вып. 5, 155, 1940.
Magnus u. De-Klyn.—Körperstellung, 1926.
Беритов И. С.—Общая физиология мышечной и нервной системы, 1937.
Оганисян А. А.—Бюлл. эксп. биологии и медицины, 15, вып. 2, № 1, 1948.

ՁԳՄԱՆ ՌԵՖԼԵՔՏՐ ՕՆՏՈԳԵՆԵԶՈՒՄ

(ՈՍՑԻԼԼՈԴՐԱՖԻԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶ)

Ա. Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ձգման ռեֆլեքսը կմախքային մկանների ողնուղեղի կենտրոնների գործունեության զեղեցիկ արտահայտություններից մեկն է: Այդ ռեֆլեքսը մեղի ունի ամեն անգամ, երբ այս կամ այն կմախքային մկանը ձգվում է անորհիվ վերջավորությունների շարժման: Կմախքային մկանների ձգվելը անդիտանում է որպես ագեզված գրգռիչ ֆակտոր նրանց մեջ գտնվող կանային ռեցեպտորների համար. ձգման ռեֆլեքսի ներկայությունը կամ արացակայությունը ծառայում է որպես կմախքային մկաններում գտնվող կանային ռեցեպտորների, այսպես կոչված պրոպրիոցեպտորների գործունեության ցուցանիշ:

Գոյություն ունի արդյոք ձգման ռեֆլեքսը կաթնասուն կենդանիների պտուղների և նրանց նորածին ձագերի մոտ: Պետք է ասել, որ ֆիզիոլոգիական զրահանության մեջ մինչ այժմ տարածված է այն կարծիքը, որի համաձայն նորածին կենդանիների մոտ նրանց մկանային ռեցեպտորները մեկ գործում, որ ըստ այնմ էլ կմախքային մկանների ռեֆլեքտոր կծկումները պայմանավորված են բացառապես մաշկային ռեցեպտորների գրգռությամբ: Բացի դրանից, վերոհիշյալ թեզի հիման վրա արված է մի ուրիշ լիակա եզրակացություն, որի համաձայն օնտոգենեզի ընթացքում առաջանում է գալիս մաշկային ռեցեպտորների գործունեությունը որպես կմախքային մկանների ռեֆլեկտոր կծկումները պայմանավորող ֆակտոր, հետո,

օնտոգեննդի ավելի ուշ ստադիաներում, սկսվում է սկզբնական անցումը
ներքի գործունեությունը:

Մեր օոցիլլոգրաֆիական հետադոտությունները թույլ են տալիս հստակ
եղբակացություններն անել:

1. Ձգման ռեֆլեքսը, որպես մկանային ռեցեպտորների գործունեության
թյան ցուցանիշ կառավարվում է պտուղների և նրա նորածին ձագերի մոտ տեղ
ունի միայն կծկիչ մկանների նկատմամբ: Ձգման ռեֆլեքսը տարածվում է
մկաններում նկատվում է ծնվելուց 8—10 օր հետո առաջին վերջավորությունների
վրա և 15—20 օր հետո հետին վերջավորությունների վրա:

2. Շաղի յուրահատուկ դիրքը մոր արգանդում, նրա զնդածն դիրք
կծկիչ մկանների ձգման ռեֆլեքսի հետևանքն է: Նույն ռեֆլեքսով էլ մեծ
բացատրում ենք նորածին օրգանիզմների մոտ տեղի ունեցող այսպես կո
ված կծկման հիպերտոնիան, որը կծկիչ մկանների գերադասության ա
դյունքն է:

3. Օնտոգեննդի պրոցեսում առաջ սկսում են գործել կծկիչ մկաններ
ռեցեպտորները, հետո, երբ կենդանին սկսում է կանգնել, սկսում են գոր
ծել տարածիչ մկանների ռեցեպտորները:

4. Օնտոգեննդի վաղ ստադիաներում կմախքային մկանների ռեֆլե
տոր կծկումները պայմանավորված են մկանային ռեցեպտորների գործուն
եությամբ: Մաշկային ռեցեպտորները այդ մտքով նշանակություն են
ձեռք բերում օնտոգեննդի ավելի ուշ ստադիաներում:

5. Կմախքային մկանների ողնուղեղի կենտրոնները պտուղների
նորածինների մոտ ընդունակ են տալ ձգման ռեֆլեքսի պայմաններում մեծ
հաճախականությամբ իմպուլսներ, այսինքն ունեն բարձր լարվածություն: