

**ФОРМИРОВАНИЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ ВЕРЕТЕН В  
ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦАХ ЧЕЛОВЕКА В ПЕРИОД ЭМБРИОГЕНЕЗА**

**Омонов А.Т. Ассистент Кафедры клинической анатомии**

**Самаркандинский государственный медицинский университет,**

**Самарканд, Узбекистан**

**Резюме:** В статье изучены развития нервно-мышечных веретен в мускулатуре, участвующей в актах жевания и глотания. Импрегнированные солями серебра по методу Бильшовского-Грос. В период эмбриогенеза для нервного аппарата веретен жевательных мышц характерно кустиковидное ветвление главных нервных волокон с терминалями, расположенными вдоль интрафузальных мышечных волокон.

**Ключевые слова:** плодов человека, онтогенеза, нейро-мышечных связей, по методу Бильшовского-Грос, нервных волокон.

**FORMATION OF NEUROMUSCULAR SPINDLES IN HUMAN  
MASTICATION MUSCLES DURING EMBRYOGENESIS**

**Omonov A.T. Assistant, Department of Clinical Anatomy**

**Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan**

**Abstract:** The article studies the development of neuromuscular spindles in the muscles involved in chewing and swallowing. Impregnated with silver salts using the Bilshovsky-Gross method. During embryogenesis, the nervous apparatus of the spindles of the masticatory muscles is characterized by bush-like branching of the main nerve fibers with terminals located along the intrafusal muscle fibers.

**Key words:** human fetuses, ontogenesis, neuromuscular connections, using the Bilshovsky-Gross method, nerve fibers.

**Введение.** В настоящее время уделяется большое внимание изучению онтогенеза нейро-мышечных связей различных мышц человека и

животных. Особенно интересны данные изучавших эмбриогенез нейро-мышечных связей в мышцах из разных отделов тела зародыша, что дало им возможность подметить неодновременность созревания нервных элементов в функционально различных мышцах. Нас интересовали время появления и темпы созревания нервно-мышечных веретен в той и другой мышечных группах, тесно связанных топографически и функционально.

**Цель исследования.** В данной работе изучено онтогенеза нейро-мышечных связей различных мышц человека.

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследования служили жевательная группа мышц и группа надподъязычных и подподъязычных мышц, взятые от 15 плодов человека в возрасте от 3,5 месяцев до момента рождения, фиксированные в 12 % растворе нейтрального формалина и импрегнированные солями серебра по методу Бильшовского-Грос.

**Результаты исследования.** В начальном периоде (у плодов в возрасте от 3,5 до 5,5 месяцев) в составе веретен заметны 3—4 интрафузальных мышечных волокна, множественные группы интрафузальных ядер и нервный аппарат. Капсула веретена еще отчетливо не выявляется. Терминалные разветвления, истончаясь, заканчиваются свободно между интрафузальными мышечными волокнами (у плодов в возрасте 3,5-4,5 месяцев), а в конце названного периода (у плодов в возрасте 5—5,5 месяцев) на концах терминалей появляются петельки и утолщения. Во втором периоде развития (у плодов в возрасте от 6 до 7% месяцев) в формирующихся нервно-мышечных веретенах заметны все главные части. Появляется капсула (еще не совсем отчетливо выраженная), усложняется нервный аппарат веретена, образованный как тонкими, так и множественными толстыми нервыми волокнами и их первичными, вторичными и третичными (терминальными) разветвлениями. В целом обращает на себя внимание увеличение количества разветвлений главных

нервных волокон вокруг отдельных интрафузальных мышечных волокон. Интрафузальные ядра располагаются в несколько рядов; хорошо заметна поперечно-полосатая исчерченность 3-4 интенсивно окрашенных интрафузальных мышечных волокон.

В третьем периоде развития (у плодов в возрасте от 8 до 10 лунных месяцев) отчетливо видна капсула и подкапсулярное пространство веретена, усиливается процесс миэлинизации главных нервных волокон веретена и их первичных и вторичных разветвлений. Тонкие третичные (терминальные) ветви заканчиваются утолщениями в форме небольших узких вытянутых пластинок на интрафузальных мышечных волокнах, количество которых возрастает по сравнению с предыдущим возрастным периодом. В формирующихся нервно-мышечных веретенах изученных мышечных групп можно отметить некоторые черты сходства и различия. Сходство состоит в том, что веретена в обеих группах мышц появляются и созревают приблизительно в одинаковые возрастные периоды. Так, в группе надподъязычных и под-подъязычных мышц первые веретена выявляются у плодов в возрасте 3% месяцев, а в жевательных мышцах-у плодов четырехмесячного возраста. Однако сравнительная сложность строения последних веретен дает возможность предполагать, что впервые они появляются в несколько более ранний срок.

Различия между веретенами той и другой мышечных групп заключаются в том, что на всем протяжении внутриутробного развития их нервный аппарат имеет строение, свойственное определенной группе мышц. Это касается характера ветвления главных нервных волокон, а также количества и длины первичных, вторичных и третичных разветвлений и их расположения по отношению к интрафузальным мышечным волокнам. В нервно-мышечных веретенах жевательных мышц можно отметить кустиковидное (часто дихотомическое) ветвление главных нервных волокон. При этом сравнительно длинные первичные и третичные

разветвления располагаются вдоль отдельных интрафузальных мышечных волокон, а вторичные ветви пересекают последние в поперечном или косом направлении. Вторичные и третичные ветви оплетают отдельные интрафузальные мышечные волокна, располагаясь с их разных сторон. В веретенах группы надподъязычных и подподъязычных мышц, заметно преимущественно продольное направление первичных и вторичных разветвлений главных нервных волокон. В некоторых веретенах группы надподъязычных и подподъязычных мышц обнаружен рассыпной тип ветвления главных нервных волокон и их первичных и вторичных ветвей в месте скопления интрафузальных ядер. В третьем периоде развития (у плодов в возрасте 8-10 лунных месяцев) отмечается разница в размерах нервно-мышечных веретен той и другой мышечных групп. По-видимому, различие в форме, строении и размерах нервно-мышечных веретен изученных мышечных групп связаны с разницей в строении и функции последних.

**Вывод.** Первоначальное появление нервно-мышечных веретен в группе надподъязычных и подподъязычных мышц обнаружено у плодов в возрасте 3% месяцев, а в жевательных мышцах у четырехмесячных плодов. У плодов в возрасте от 4 до 5 лунных месяцев структура нервно-мышечных веретен постепенно усложняется, хотя капсула еще не выявляется. Разветвления главных нервных. У плодов в возрасте от 8 до 10 лунных месяцев хорошо заметны капсула и подкапсулярное пространство веретена, усиливается процесс миэлинизации главных нервных волокон и их первичных и вторичных ветвей, увеличивается количество интрафузальных мышечных волокон, в особенности у веретен жевательных мышц, поперечник которых в этом периоде вдвое больше, чем у веретен другой мышечной группы. В период эмбриогенеза для нервного аппарата веретен жевательных мышц характерно кустиковидное ветвление главных нервных волокон с терминалями, расположенными

вдоль интрафузальных мышечных волокон. Нервный аппарат веретен группы надподъязычных и под подъязычных мышц представлен преимущественно продольно расположенными главными нервными волокнами и их первичными и вторичными ветвями, а также множественными короткими третичными (терминальными) ветвями, пересекающими отдельные интрафузальные мышечные волокна в косом и поперечном направлениях нередко с образованием спирале-видного хода.

#### **Использованная литература:**

1. Маматалиев А., Орипов Ф. Гистологическое строение интрамурального нервного аппарата общего желчного протока и желчного пузыря у кролика, в норме и после удаление желчного пузыря //Журнал биомедицины и практики. – 2021. – Т. 1. – №. 3/2. – С. 117-125.
2. Омонов А.Анатомо-гистологическое предстательной железы у собак //Академические исследования в современной науке. – 2024. – Т. 3. – №. 44. – С. 41-45.
- 3.Маматалиев А.Р. Особенности нейрогистологическое строение интразонального нервного аппарата вне печеночных желчных протоков у крыс //экономика и социум. – 2024. – №. 3-2 (118). – с. 692-695.
4. Satybaldiyeva, G., Minzhanova, G., Zubova, O., Toshbekov, B., Rasulovich, M. A., Sapaev, B., ... & Khudaynazarovna, T. I. (2024). Behavioral adaptations of Arctic fox, *Vulpes lagopus* in response to climate change. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 22(5), 1011-1019.