

УДК 611.732:576.16

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРУКТУР НЕКОТОРЫХ МЫШЦ ГОЛОВЫ С ПРИОРИТЕТНЫМИ ФУНКЦИЯМИ НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА**

*И.О. Благодравова, А.А. Медведева, С.А. Ульяновская,  
Н.В. Блинова, А.О. Гайдукова, А.А. Бибилова*

До настоящего времени не были выявлены закономерности асинхронной дифференцировки и различной типизации некоторых мышц головы в онтогенезе у плодов и детей первых трех лет жизни в зависимости от их функции и иннервации. Исследована зависимость гистохимического профиля мышц головы от их функции и иннервации. Выявлено, что мышцы, иннервируемые одним нервом и выполняющие различные функции, имеют различный гистохимический профиль. В то же время мышцы, иннервируемые одним и тем же нервом, выполняющие одинаковые функции, могут иметь идентичный гистохимический профиль. Это позволило нам предположить, что иннервация не является главным фактором, определяющим функциональную характеристику мышц. Для каждой ткани характерно диалектически противоречивое единство механизмов генетической детерминации и функциональной адаптации.

*Ключевые слова:* латеральная крыловидная мышца; мышца, напрягающая нёбную занавеску; мышца, поднимающая нёбную занавеску; нёбно-глотовая мышца.

---

## **АДАМДЫН ОНТОГЕНЕЗИНИН БАШТАЛГЫЧ ЭТАБЫНДА БАШТЫН АЙРЫМ БУЛЧУНДАРЫНЫН ТҮЗҮЛҮШҮНҮН АРТЫКЧЫЛЫКТУУ ФУНКЦИЯЛАР МЕНЕН ӨЗ АРА БАЙЛАНЫШЫ**

*И.О. Благодравова, А.А. Медведева, С.А. Ульяновская,  
Н.В. Блинова, А.О. Гайдукова, А.А. Бибилова*

Ушул мезгилге чейин күмөндүн жана үч жашка чейинки балдардын онтогенезинде функциясына жана иннервациясына жараша баштын айрым булчуңдарын асинхрондук дифференцировкалоо жана типтештирүүнүн мыйзам ченемдүүлүктөрү аныкталган эмес. Баштын булчуңдарынын гистохимиялык профилинин алардын функциясынан жана иннервациясынан көз карандылыгы изилденди. Бир нерв менен иннервациялануучу жана ар түрдүү функцияларды аткаруучу булчуңдар ар түрдүү гистохимиялык профилге ээ экендиги аныкталды. Ошол эле учурда бир эле нерв менен иннервациялануучу, бирдей функцияларды аткаруучу булчуңдар окшош гистохимиялык профилге ээ. Мунун өзү иннервация булчуңдун функционалдык мүнөздөмөсүн аныктоочу башкы фактор болуп эсептелбейт деп божомолдоого мүмкүндүк берди. Ар бир тканга генетикалык детерминациянын жана функционалдык ыңгайлашуунун механизмдеринин диалектикалык карама-каршы биримдиги мүнөздүү.

*Түйүндүү сөздөр:* латералдык канат сымал булчуң; булчуң; таңдай пардасын чыңалтуучу булчуң; таңдай пардасын көтөрүүчү булчуң; таңдай-кекиртект булчуңу.

---

## **RELATIONSHIP OF STRUCTURES OF SOME HEAD MUSCLES WITH PRIORITY FUNCTIONS AT THE EARLY STAGES OF HUMAN ONTOGENESIS**

*I.O. Blagonravova, A.A. Medvedeva, S.A. Ulyanovskaya,  
N.V. Blinova, A.O. Gaydukova, A.A. Bibikova*

To date, no patterns of asynchronous differentiation and different types of certain head muscles have been identified in

ontogenesis, in fetuses and children of the first year of life depending on their function. It is considered dependence the head muscles of their functions and nerve supply. It is discovered that muscles of the head having different histochemical composition, perform different functions. At the same time, the same nerve performing the same functions may have identical, histochemical composition. This allowed us to assume that not innervation is the main factor determining the functional characteristics of muscles. Each tissue is characterized by a dialectically contradictory unity of mechanisms of genetic determination and functional adaptation.

*Keywords:* lateral pterygoid muscle; levator veli palatini muscle; tensor veli palatini muscle; palatopharyngeal muscle.

**Введение.** Известно, что формирование гистохимического профиля и структурная организация поперечнополосатых мышц осуществляется под нервным контролем. При этом необходимо учитывать, что наряду с большинством мышц, иннервируемых спинномозговыми нервами, имеются мышцы, иннервируемые черепными нервами [1]. В связи с отмеченными особенностями, удобной моделью для исследования могут считаться мышцы головы. Однако взаимоотношения между мышцами, имеющими различный гистохимический профиль и неодинаковые функции, а также мышцами, имеющими одинаковый гистохимический профиль и выполняющими сходные функции с особенностями их иннервации, до настоящего времени остаются актуальными [2].

**Целью** нашей работы являлся анализ структурно-функциональной организации некоторых мышц головы, получающих различную иннервацию в онтогенезе человека.

**Материалы и методы.** Объектами изучения служили латеральная крыловидная мышца из группы жевательных мышц, получающих иннервацию от нижнечелюстного нерва, третьей ветви тройничного нерва; мышцы мягкого нёба: мышца, напрягающая нёбную занавеску и нёбно-глоточная мышца, иннервируемые глоточным сплетением, в образовании которого участвуют языкоглоточный, блуждающий и добавочный нервы.

Материалом для исследований служили плоды человека 15–40 недель ( $n = 64$ ), трупы новорождённых и детей первых трёх лет жизни ( $n = 37$ ). Использовались макроскопические, микроскопические, электронно-микроскопические и биометрические методы исследования, статистическая обработка данных.

**Результаты и их обсуждение.** Проведённые исследования показали, что у 15-недельного плода латеральная крыловидная мышца приобретает ряд анатомических особенностей; у неё

появляются отдельные головки – верхняя и нижняя. Каждая головка имеет собственное место начала, прикрепления, свою фасцию и индивидуальный ход мышечных волокон.

При исследовании особенностей развития верхней и нижней головок латеральной крыловидной мышцы нами выявлен ряд особенностей: верхняя головка латеральной крыловидной мышцы созревает раньше и к моменту рождения ребёнка имеет более зрелую организацию. Она представлена молодыми и зрелыми мышечными волокнами, в которых увеличивается число ядер. Они становятся более мелкими, приобретают вытянутую форму и располагаются на периферии волокна. Это является необходимым условием для увеличения размера мышечных волокон. Изменение ядерно-цитоплазматических отношений является одним из показателей дифференциации в процессе развития любой ткани у позвоночных и человека.

Нижняя головка латеральной крыловидной мышцы к моменту рождения ребёнка по своему гистохимическому строению остаётся менее зрелой. В ней наряду с молодыми мышечными волокнами, присутствуют элементы типа “миотуб” с крупными ядрами эллипсоидной формы, располагающимися в центре миотубы, окружёнными миофибриллами.

Электронно-микроскопический анализ указывает на наличие двух типов мышечных волокон в головках латеральной крыловидной мышцы. В верхней головке преобладающими являются волокна, имеющие хорошо развитый миофибрилярный аппарат, саркомерную сеть, некрупные митохондрии с просветленным матриксом и неширокие Z-полоски. По ультраструктурной характеристике эти волокна можно отнести к так называемым белым мышечным волокнам. В то же время, в верхней головке встречаются единичные волокна, которые по ультраструктурной характеристике можно отнести к красным мышечным волокнам.

Мышечные волокна нижней головки латеральной крыловидной мышцы по ряду признаков можно рассматривать как менее дифференцированные. Они имеют хорошо развитые сарколеммы, плотно прилегающие друг к другу. В то же время специфических контактов между сарколеммами не было выявлено [3].

Морфогенез мышц мягкого нёба заканчивается к 16–17-й неделе внутриутробного развития, и они начинают приобретать признаки, которые характерны для мышц во взрослом периоде жизни человека [4]. Мышца, напрягающая нёбную занавеску, формируется раньше всех и содержит больше мышечных волокон, которые по электронно-микроскопической картине можно отнести к красным мышечным волокнам. В мышце, поднимающей нёбную занавеску, на всём протяжении её развития преобладают белые мышечные волокна. К моменту рождения ребёнка данные мышцы морфологически выглядят более дифференцированными, чем нёбно-глоточная мышца, которая еще не заканчивает своего формирования [5].

Различные сроки дифференциации всех описанных мышц можно согласовать с теорией об ускоренном формировании в эмбриогенезе систем, необходимых ребёнку после рождения.

Гетерогенность миогенных элементов и асинхронность их развития подтверждались и биометрическими методами исследования. На основании графика роста средних площадей мышечных волокон латеральной крыловидной мышцы в онтогенезе, изучаемый период был разделён на три этапа.

*Первый этап* (15–19 недель развития) – период отсутствия существенных различий средних величин площадей мышечных волокон в верхней и нижней головках латеральной крыловидной мышцы. В данный период наблюдалось синхронное нарастание средних площадей мышечных волокон и во всех мышцах мягкого нёба. Однако к концу исследуемого периода наибольшее значение средней площади поперечного сечения мышечных волокон наблюдалось у мышцы, напрягающей нёбную занавеску, затем у мышцы, поднимающей нёбную занавеску и наименьшее значение площади поперечного

сечения мышечных волокон отмечалось у нёбно-глоточной мышцы.

*Второй период* (20–29 недель) – период возникновения глотательных движений у плода и значительных различий площадей отдельных головок, как латеральной крыловидной мышцы, так и мышц мягкого нёба. На данном сроке средняя площадь мышечных волокон для верхней головки латеральной крыловидной мышцы увеличивается более интенсивно, чем средняя площадь мышечных волокон нижней головки латеральной крыловидной мышцы. Характерной особенностью данного периода является более интенсивное увеличение площади поперечного сечения мышечных волокон мышцы, поднимающей нёбную занавеску, по сравнению с мышцей, напрягающей нёбную занавеску ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, к концу второго периода наибольшая площадь поперечного сечения наблюдалась у мышцы, поднимающей нёбную занавеску, затем у мышцы, напрягающей нёбную занавеску и наименьшая площадь – у нёбно-глоточной мышцы.

*Третий этап* (30–40 недель эмбриогенеза) – период интенсивного роста и стабилизации различных средних площадей головок латеральной крыловидной мышцы и мышц мягкого нёба. Так, средняя площадь поперечного сечения мышечных волокон в верхней головке латеральной крыловидной мышцы, мышце поднимающей нёбную занавеску и в нёбно-глоточной мышце увеличилась в два раза, чего не наблюдалось в предыдущие периоды ( $p > 0,05$ ).

Рост нижней головки латеральной крыловидной мышцы и мышцы, напрягающей нёбную занавеску, не отличался такой интенсивностью.

Более детальную характеристику распределения мышечных волокон латеральной крыловидной мышцы даёт вычисление показателей асимметрии и эксцесса, которые значительно возрастают после первого года жизни ребёнка. Это связано с началом возникновения окклюзионных отношений молочных зубов. В этот период они принимают только положительные значения как в верхней, так и в нижней головках латеральной крыловидной мышцы. Сравнение гистологического профиля и выяснение достоверности различия между распределениями

мышечных волокон в верхней и нижней головках латеральной крыловидной мышцы с помощью критерия Колмагорова – Смирнова указывают на одинаковый характер распределения площадей в обеих головках латеральной крыловидной мышцы у плодов 15–19-й недель внутриутробного развития. В период с 20-й по 40-ю неделю величина данного коэффициента указывает на наличие существенных морфологических различий в головках латеральной крыловидной мышцы в данном периоде, что подтверждает данные о гетерогенности и асинхронности процессов развития верхней и нижней головок латеральной крыловидной мышцы к моменту рождения ребёнка.

К трём годам жизни ребёнка данный коэффициент показывает тождественность биометрических характеристик мышечных волокон в обеих головках к данному сроку ( $p < 0,05$ ).

После рождения ребёнка формирование различных типов волокон в отдельных мышцах мягкого нёба объясняется, прежде всего, их особой функциональной деятельностью [3]. Мышца, напрягающая нёбную занавеску, имеет признаки красной, медленно сокращающейся мышцы, так как её функция заключается в напряжении и удержании мягкого нёба во время формирования пищевого комка.

Мышца, поднимающая нёбную занавеску, имеет признаки белой, быстро сокращающейся мышцы. Её волокна составляют основную мышечную массу мягкого нёба. Можно предположить, что она является самой активной мышцей в нёбно-глоточном смыкании и принимает непосредственное участие в акте глотания, когда необходимо быстрое и сильное поднятие мягкого нёба при прохождении пищевого комка и разобщении ротоглотки и носоглотки. Нёбно-глоточная мышца в раннем возрасте содержит в себе

признаки как белых, так и промежуточных мышечных волокон, так как принимает участие в нёбно-глоточном смыкании. Так как к моменту рождения ребёнка данная мышца не заканчивает своего формирования, то можно предположить, что она действует как вспомогательная мышца для мышцы, поднимающей нёбную занавеску.

**Заключение.** Таким образом, мышцы, иннервирующиеся одним нервом, в данном случае – это верхняя головка латеральной крыловидной мышцы и мышца, напрягающая нёбную занавеску, имеют различный гистохимический профиль, так как выполняют различные функции. Верхняя головка латеральной крыловидной мышцы удерживает нижнюю челюсть в закрытом положении рта, а мышца, напрягающая нёбную занавеску, фиксирует мягкое нёбо при формировании пищевого комка.

#### *Литература*

1. *Благодравова И.О.* Формирование функционально различных мышц головы у плода / И.О. Благодравова, А.А. Медведева // *Морфология*. 2010. Т. 137. № 2. С. 33–34.
2. *Медведева А.А.* Особенности иннервации различных типов мышечных волокон челюстно-лицевой области / А.А. Медведева, И.О. Благодравова, А.И. Сергеев // *Морфология*. 2004. Т. 126. № 4. С. 24.
3. *Клишов А.А.* Гистогенетический аспект проблемы регенерации / А.А. Клишов // *Архив анатомии и гистологии*. 1981. Т. 80. Вып. 2. С. 84–89.
4. *Медведева А.А.* Связь иннервации с гистохимическим профилем мышц и мягкого нёба / А.А. Медведева, И.О. Благодравова // *Сб. научных работ “Функциональная морфология и клиническая медицина”*. Ростов н/Д, 1999. С. 59–60.
5. *S.P. Chen L.L., Trotman C.A., Burdi A.K.* Dynamic properties of mammalian skeletal muscle // *Physiol. Rev.* 1972. V. 52. № 1. P. 15–17.