

УДК 591.473.31:599.51

С. А. Гилевич, Г. Н. Солнцева, Б. Г. Хоменко

МУСКУЛАТУРА МЕЖЧЕЛЮСТНОЙ ОБЛАСТИ МАЛОГО ПОЛОСАТИКА (BALAENOPTERA, ACUTOROSTRATA)

На процессы развития и дифференцировки мускулатуры межчелюстной области млекопитающих в филогенезе значительное влияние оказали такие факторы, как характер пищи, способ ее добычи и обработки в ротовой полости. Поэтому изучение этой области целесообразно при системном анализе морфофункциональных и морфо-экологических особенностей морских млекопитающих. В настоящем сообщении изложены результаты исследования мускулатуры, расположенной в треугольнике между нижними челюстями и подъязычной костью у представителя усатых китов — малого полосатика.

Материалом для исследования послужили эмбрионы длиной 40,0; 49,0; 51,1; 60,0 см. Структура органов на таких стадиях эмбриогенеза близка к дефинитивной, это позволяет считать, что материал соответствует задачам исследования. Топографическая анатомия мышц изучалась методами послойного препарирования, для установления гомологии мышц были исследованы источники их иннервации. С этой же целью изучалось развитие мускулатуры на более ранних стадиях эмбриогенеза. Были просмотрены серии гистологических фронтальных и дорсовентральных срезов голов от эмбрионов длиной от 2,5 до 7,0 см.

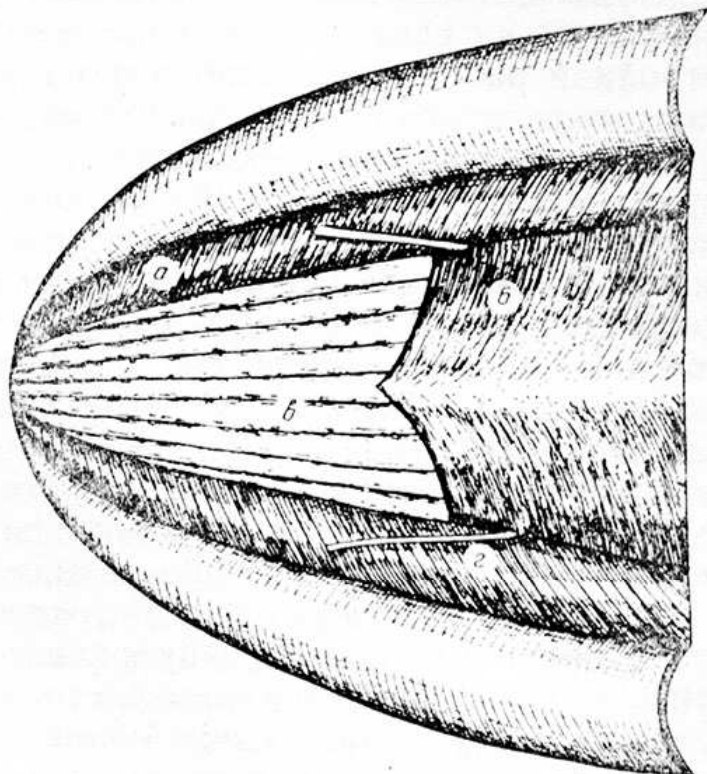
Изучаемая мускулатура участвует в образовании дна ротовой полости и входит в состав подъязычного аппарата, она структурно и функционально связана с подъязычной костью. Имеются сведения о том, что у китообразных наблюдается большая изменчивость строения подъязычной кости (Яблоков, Белькович, Борисов, 1972). Подъязычная кость малого полосатика состоит из непарного тела и парных рогов. Тело (базигиоид) имеет форму широкой пластинки, слегка вогнутой с дорсальной стороны и выпуклой с вентральной. Базигиоид расположен горизонтально. Связь между базигиоидом и тиреогиоидом непрерывная. Гиоидный рог дифференцирован на кератогиоид, эпигиоид и стилогиоид. Кератогиоид имеет вид столбика. Наблюдается сходство в строении подъязычной кости малого полосатика и представителей парнопалых. Об этом свидетельствуют данные литературы (Рудик, 1986), а также результаты собственных исследований подъязычного аппарата косули.

Мышцы межчелюстной области млекопитающих расположены несколькими слоями. Сведений по морфологии этих мышц у представителей *Mysticeti* мы не обнаружили. Исключением являются данные о сильном развитии у полосатиков подкожной мышцы (Яблоков, Белькович, Борисов, 1972). По мнению этих авторов, подкожная мышца образует 3 слоя с поперечным, продольным и косым направлением волокон и играет большую роль в движениях языка и нижней челюсти.

В ходе исследования мы обнаружили, что при препарировании вместе с кожей снимается слой приросшей мускулатуры. Создается впечатление, что этот слой образован за счет подкожной мышцы, достигающей значительного развития. Только специальное исследование этого материала, изучение источников иннервации позволили установить наличие в подкожном мышечном слое волокон, принадлежащих трем различным мышцам (рис. 1).

Наиболее поверхностно расположена подкожная мышца *m. platysta myoid.*, покрывающая дно ротовой полости от подбородочного угла

Рис. 1. Расположение группы поверхностных мышц у эмбрионов длиной от 40,0 до 60,0 см: а — челюстноязычная мышца; б — челюстноподъязычная мышца; в — подбородочноподъязычная мышца; г — челюстноподъязычный нерв.



до подъязычной кости. Волокна подкожной мышцы имеют поперечное направление, иннервация осуществляется лицевым нервом и частично, в переднем отделе, челюстноподъязычным нервом.

Выше расположен слой челюстноподъязычной мышцы (*m. mylohyoideus*). Она также представляет собой тонкий пласт, иннервируемый челюстноподъязычным нервом. Челюстноподъязычный нерв у малого полосатика отделяется от нижнечелюстного нерва до его вхождения в канал нижней челюсти. На дорсальной поверхности челюстноподъязычной мышцы нерв распадается на 3—4 ветви, каждая из которых проникает в мышцу, разветвляется и достигает переднего отдела ротовой полости. Мышечные волокна расположены косо и идут в двух направлениях — ростокаудальном и каудоростральном. Это позволяет полагать, что у исследованных животных, также как у парнопалых и насекомоядных (Рудик, 1988), челюстноподъязычная мышца состоит из 2 мышц — подъязычно-челюстной и язычночелюстной.

Слой, расположенный наиболее дорсально, представляет собой подбородочноподъязычную мышцу (*m. geniohyoideus*). Характерными признаками этой мышцы у млекопитающих являются длинное сухожильное прикрепление и мышечное брюшко треугольной формы. У малого полосатика мышца начинается мышечно в подбородочном углу и вдоль вентрального края нижней челюсти, прослеживается ее связь с подъязычной костью. Мышечные волокна имеют продольное направление. Иннервация мышцы осуществляется подъязычным нервом, который входит в ее толщу с дорсальной поверхности 4 ветвями второго порядка.

Достоверность полученных данных подтверждается исследованием развития мышечных элементов дна ротовой полости на более ранних стадиях эмбриогенеза. У зародышей длиной 2,5 см наблюдается формирование мышечных элементов. У эмбрионов длиной 3,5 см мускулатура языка дифференцирована на собственную и скелетную, в области корня и верхушки языка видны волокна поперечной мышцы. При длине 5,0—5,5 см хорошо выражены скелетные мышцы языка — подбородочноязычная, подъязычноязычная, шилоязычная, подбородочноподъязычная. У зародышей длиной 6,0—6,5 см увеличивается относительный объем, занимаемый собственной и скелетной мускулатурой. На препаратах видно, что подкожная, челюстноподъязычная и подбородочноподъязычная мышцы имеют различное направление волокон, разделены прослойками соединительной ткани, хорошо обособлены (рис. 2). У зародышей длиной 7,0 см на срезах, ближе к глотке, видно взаимное перекрещивание поверхностного и более глубокого слоев подкожной мышцы. Рострально подкожная мышца истончается, ее волокна здесь направлены поперечно, над ней расположена челюстноподъязычная мышца с косым направлением волокон, а затем подбородочноподъязычная.

Таким образом, полученные данные показывают, что у малого полосатика в образовании поверхностного мышечного слоя дна ротовой полости участвуют подкожная, челюстноподъязычная и подбородочно-

подъязычная мышца. Разъединяются эти мышцы плохо, что наводит на мысль об их слиянии. Слияние мышц могло произойти в связи с перестройкой работы челюстного и подъязычного аппаратов. Для фильтрации воды, отцеживания планктона необходимо напряжение языка, его движение вверх, прижатие к твердому небу. Результаты электромиографических исследований (Рудик, 1986) показывают, что челюстно-подъязычная мышца прижимает язык к твердому небу, активность этой мышцы также усиливается во время фазы активного жевания. Подбородочноязычные мышцы первыми включаются в работу во время захвата пищи и начале жевания. Вполне вероятно, что у малого полосатика прижатие языка к твердому небу является основной функцией челюстно-подъязычной мышцы, а ее действие может усиливаться за счет подбородочноподъязычной мышцы. В таком случае слияние этих мышц можно рассматривать как пример морфофизиологической координации, связанной с выпадением функции жевания и развитием цедильного аппарата.

В межчелюстной области расположена также мышца, гомологичная переднему брюшку двубрюшной мышцы (*venter anterior m. digastric*). Она начинается в области затылочной кости, прикрепляется к вентральному краю язычной поверхности нижней челюсти. Мышечные волокна расположены в саггитальной плоскости, иннервируются ветвями челюстноподъязычного нерва.

Следует отметить, что Schulte, Smith, 1918, изучавшие мускулатуру головы кашалота, указывают на хорошее развитие мускула, дифференцированного из *m. intermandibul* первичноводных и образующего переднее брюшко двубрюшного мускула. Авторы описывают также маленькую плоскую мышцу, которая, по их мнению, является гомологом заднего брюшка двубрюшного мускула. Слабое развитие заднего брюшка у афалины и морской свиньи отмечают W. Rappw, 1887; H. Stannius, 1849 (цит. по Schulte, Smith, 1918). В более поздней работе (Родионов, 1974) сообщается об отсутствии у этих же видов заднего брюшка двубрюшного мускула. Результаты нашего исследования не позволяют однозначно

ответить на вопрос о наличии или отсутствии у малого полосатика указанного мускула.

Следующий слой дна ротовой полости образован мышцами языка. Подбородочноязычная мышца (*m. genioglossus*) является самой мас-

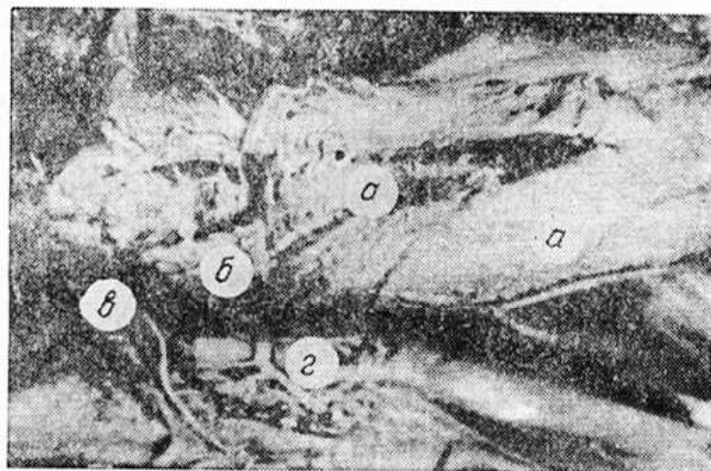
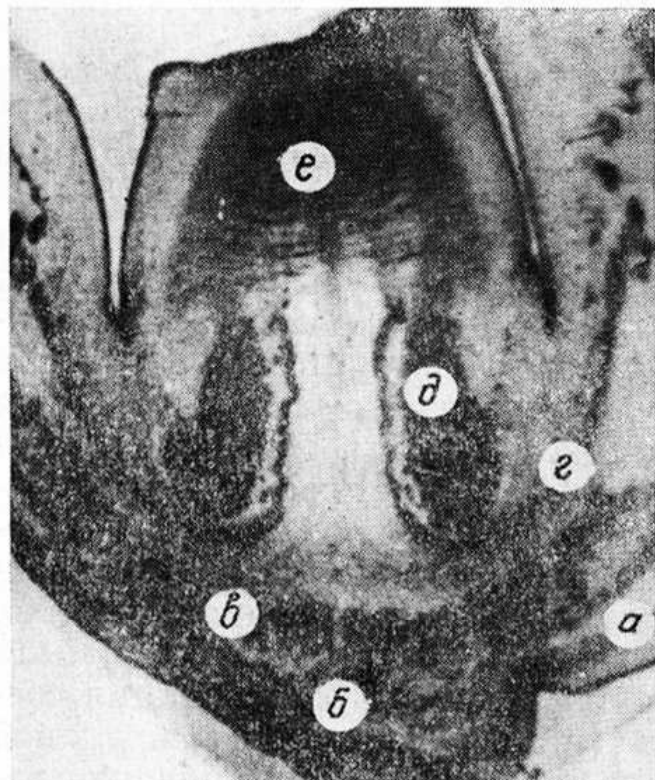


Рис. 2. Эмбрион длиной 6,5 см (микрофото, гематоксилин-эозин, X3): а — подкожная мышца; б — челюстноподъязычная мышца; в — подбородочноподъязычная мышца; г — подбородочноязычная мышца; д — подъязычноязычная мышца; е — поперечная мышца языка.

Рис. 3. Эмбрион длиной 60,0 см: а — подбородочноязычная мышца; б — подъязычноязычная мышца; в — подъязычный нерв; г — челюстноподъязычный нерв.

сивной среди мышц языка. Она начинается сухожилием в подбородочном углу дорсальнее подбородочноподъязычной мышцы. На протяжении передней трети длины правая и левая мышцы прилежат друг к другу, далее они расходятся, так как между ними имеется полость, заполненная жировой тканью полужидкой консистенции (рис. 3). Медиальная часть волокон каждой стороны загибается внутрь и направляется вверх, к слизистой оболочке языка, веерообразно располагаясь в саггитальной плоскости. Латеральная часть волокон прикрепляется к кератогиоиду, она участвует в образовании стенки глотки. На корне языка часть волокон подбородочноязычной мышцы расположена попарно, при этом волокна правой и левой сторон переплетаются.

Шилюязычная мышца (*m. styloglossus*) начинается на латеральной поверхности верхней трети стилогиоида, направляется вдоль боковой поверхности корня и тела языка и вплетается в язык примерно на границе тела и верхушки. Мышца иннервируется подъязычным нервом, ветви которого входят с медиальной поверхности мускула.

Подъязычная мышца (*m. hyoglossus*) начинается от переднего края териогиоида и базигиоида. Кпереди она суживается, заканчивается в теле языка. Подъязычная мышца уступает по массе подбородочноязычной, но развита лучше, чем шилюязычная.

Пучки собственных мышц языка идут в двух направлениях — поперечном и вертикальном. Продольные мышечные пучки у малого полосатика нами не обнаружены. Эта особенность строения языка отмечена у представителей зубатых китообразных (Lawrence, Schevill, 1965; Вронский, Гилевич, 1978). Отсутствие продольной мышцы языка у представителей двух подотрядов китообразных является морфологическим признаком, дополняющим таблицу черт сходства и различия между ними (Яблоков, Белькович, Борисов, 1972), которая используется при обсуждении вопроса о происхождении китообразных.

Вронский А. А., Гилевич С. А. Мускулатура глотки и языка у дельфиновых // Вестн. зоологии.— 1978.— № 1.— С. 88—90.

Родионов В. А. О строении мускулатуры головы дельфинов // Морф., физиол. и акустика морских млекопитающих.— М.: Наука, 1974.— С. 64—78.

Рудик С. К. Подъязычный аппарат парнокопытных.— Киев, 1986.— 57 с.

Рудик С. К. Подъязычный аппарат выхухоли // Изученность териофауны Украины и ее рацион. использование.— Киев: Наук. думка, 1988.— С. 119—122.

Яблоков А. В., Белькович В. М., Борисов В. И. Киты и дельфины.— М.: Наука, 1972.— 470 с.

Lawrence B., Schevill W. Gular muscular in delphinids // Bull. Mus. Comp. Zool.— 1965.— P. 6—58.

Schulte W., Smith M. The external characters skeletal muscles and peripheral nerves of *Kogia breviceps* // Bull. Americ. mus. nat. history.— 1918.— 38.— P. 7—72.

Институт зоологии АН Украины
(252601 Киев)

Получено 23.04.90

Институт биологии развития АН России
(117334 Москва)

Киевский пединститут
(252030 Киев)

Міжщелепні м'язи малого полосатика. Гилевич С. А., Солнцева Г. Н., Хоменко Б. Г.— Вестн. зоол., 1992, № 6.— М'язи розміщені між тілом під'язикової кістки і нижніми щелепами, складаються з кількох шарів. Підшкірний, щелепнопід'язиковий, підборіднопід'язиковий м'язи утворюють шар, який зростається з шкірою. Кількість м'язів, їх анатомо-топографічне розміщення в основному відповідають аналогічним структурам наземних ссавців. Специфічними особливостями їх будови є злиття поверхневих м'язів, а також відсутність поздовжніх м'язів языка.

Musculature of Intermaxillary Area of Balaenoptera acutorostrata.— Gilevich S. A., Solntseva G. N., Khomenko B. G.— Vestn. zool., 1992, N 6.— Musculature located between hyoid bone body and lower jaws forms several layers. Subcutaneous muscle, musculus mylohyoideus, musculus geniohyoideus form one layer grown on to skin. The number of muscles, their anatomotopographic position, mainly, corresponds to the analogous indices of surface mammals. Fusion of surface muscles, absence of inferior lingual muscles should be noted as specific peculiarities.