

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПОПЕРЕЧНОГО ГРУДНОГО МУСКУЛА
У МАРАЛОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

V.N. Tarasevich

FEATURES OF MORPHOLOGY OF TRANSVERSE THORACIC MUSCLE
OF THE MARALS IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Тарасевич В.Н. – канд. вет. наук, ст. преп. каф. специальных ветеринарных дисциплин Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный. E-mail: tarasevich7239@mail.ru

Tarasevich V.N. – Cand. Vet. Sci., Asst, Chair of Special Veterinary Disciplines, Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, Village Molodyozhny. E-mail: tarasevich7239@mail.ru

Приспособление к условиям среднегорья напрямую связано с повышением вентиляции легких и усилением влияния на грудную клетку дыхательной мускулатуры. В статье изучены особенности поперечного грудного мускула у маралов. Материалом для изучения особенностей морфологии поперечного грудного мускула служили грудные клетки от маралов из предгорий Алтая и Алтайского края. При этом топография поперечной грудной мышцы у маралов в основном сходна с таковой у мышц других животных, однако имеет и свои особенности – закрепляется не только на дорсальной части хрящей, но и на стернальных концах ребер, что усиливает воздействие на грудную клетку. По месту закрепления подразделяется на 6 зубцов в промежутке от 2-го до 7-8-го ребра. Наблюдается увеличение длины ее зубцов в каудальном направлении. Первый зубец отделен от основной части и сливается с ней лишь в местах отхождения от грудной кости. У основания каждого зубца в виде лучей формируется сухожильное зеркало. Линейные размеры мускула с возрастом имеют тенденцию к увеличению, интенсивный рост органа отмечен в 6-месячном возрасте (период полового созревания), а именно ширина мышечного пласта – в 2,1 раза; длина мышечных пучков: у первого зубца – в 1,68 раза, до пятого ребра – в 2,13, а в районе зубца 7–8-го хряща – в 1,9 раза; толщина – в 2,44 и 2,57 раза по отношению к новорожденным. Аб-

солютная масса поперечной грудной мышцы также с возрастом увеличивается, максимальное значение отмечено в 6-месячном возрасте, а относительная масса с возрастом уменьшается. Относительный прирост органа в 6 месяцев составляет 124,8 %, а затем к 10 годам снижается в 2,5 раза.

Ключевые слова: марал, дыхательная мускулатура, поперечная грудная мышца, абсолютная масса, относительный прирост.

The adaptation to conditions of middle mountains is directly connected with the increase of ventilation of lungs and strengthening of influence on thorax of respiratory muscles. In the study the features of a cross chest muscle in marals were investigated. As material for studying of features of morphology of transverse thoracic muscle of the marals from the foothills of the Altai and Altai Region served. Thus the topography of a cross pectoral muscle of marals is generally similar to that in the muscles of other animals, but it also has its own features: fixed not only on the dorsal part of the cartilage, but also on sternal ends of the ribs, reinforcing the impact on the chest. On the dock it is subdivided into 6 teeth in the interval from the 2-nd to the 7–8-th ribs. An increase in the length of its teeth is observed in caudal direction. The first prong is separated from the main part, and merges with it only in the places of separation from the sternum. At the base of each prong tendon mirror is formed in the form of rays. Linear dimensions of the

muscle with age tend to increase, intensive growth of the body is marked at 6 months of age (puberty), namely the width of the muscle layer by 2.1 times; the length of muscle bundles: the first prong is at 1.68 %, up to the fifth rib in 2.13, and in the teeth of 7–8-th of cartilage – 1.9; the thickness is 2.44 and 2.57 times compared to newborn. Absolute mass of transverse pectoral muscle also increases with age, and the maximum value is noted in 6-month age, relative weight decreases with age. Relative increment of the body in 6 months is 124.8 % and then to 10 years is reduced by 2.5 times.

Keywords: *maral, respiratory muscles, transverse thoracic muscle, absolute mass, relative growth.*

Введение. Проблема влияния среднегорья и высокогорья на организм животных все больше привлекает внимание. Это объясняется тем, что под влиянием экстремальных условий мобилизуется целый ряд приспособительных реакций, которые в обычных условиях существования остаются незаметными, скрытыми. Жизнь в этих условиях сопровождается целым рядом приспособительных сдвигов, наступающих прежде всего в связи с выполнением физических нагрузок, когда возрастает кислородный запрос тканей [6]. Приспособление к этим условиям выражается в повышении вентиляции легких [8].

Усиление дыхания напрямую связано с усилением влияния на грудную клетку дыхательной мускулатуры.

Исследованиями дыхательной мускулатуры у животных занимались: Ю.М. Малофеев и др. (2008) – у маралов; М.Ф. Волкобой (1956), А.В. Марышев и др. (1993) – у жвачных, И.М. Ревякин (2006) – у лисиц и песца [2, 4, 5, 7]. Тем не менее данных по исследованию поперечной грудной мышцы у марала нами не обнаружено, что и послужило целью наших исследований.

Цель работы. Изучение особенностей морфологии поперечного грудного мускула у маралов в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследований. Материалом для исследования служила поперечная грудная мышца от 27 маралов (новорожденные – 3; 6-месячные – 9; 18-месячные – 6; 5-летние – 5 и старше 10 лет – 4) из мараловодческих хозяйств предгорий Алтая и Республики Алтай.

Возраст животных определяли с учетом записей в инвентарных книгах, по выщипам и биркам на ушах, возрастному изменению зубов [3]. Линейные промеры поперечного грудного мускула (длину, ширину) измеряли мерной лентой, углы отхождения от грудной кости – транспортом, а толщину – микрометром.

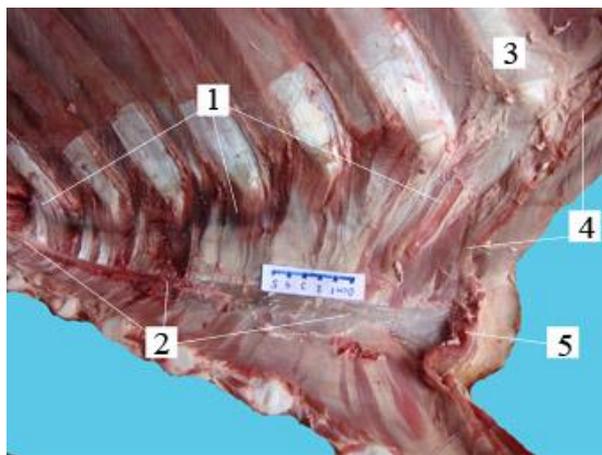
Относительный прирост вычисляли по формуле

$$K = (W_t - W_0 / (W_t + W_0)) / 2 \times 100,$$

где K – относительный прирост за рассматриваемый период, %; W_0 – размер в начале периода; W_t – размер в конце периода.

Полученный числовой материал морфометрических измерений подвергался биометрической обработке с использованием пакета прикладных программ «Статистика», стандартных компьютерных программ Microsoft Excel, учебного пособия по биометрии и компьютерной программы «Биометрия».

Результаты исследований и их обсуждение. Поперечная грудная мышца у маралов располагается в вентральной части грудной полости на медиальной поверхности реберных хрящей (рис.). Мускул имеет сегментированное строение, а мускульные пучки его расположены поперек грудины. Начинается на дорсальной поверхности грудной кости, разделяясь от одноименного мускула другой стороны вентральной продольной связкой. Мышечные пучки ее, направляясь вертикально, закрепляются в углах ребер на их медиальной поверхности. Причем они закрепляются не только на дорсальной части хрящей, но и на краниальных и каудальных краях стернальных концов ребер, как бы захватывая ребро, а также вплетаются сухожильно в поперечную грудную фасцию.



Поперечная грудная мышца. Марал 18 месяцев:

1 – поперечная грудная мышца; 2 – вентральная продольная грудная связка; 3 – восьмое ребро; 4 – закрепление реберной части; 5 – мечевидный хрящ

Поперечная грудная мышца по месту закрепления подразделяется на 6 зубцов в промежутке от 2-го до 7–8-го ребра. Наблюдается увеличение длины ее зубцов в каудальном направлении. Первый зубец отделен от основной части и сливается с ней лишь в местах отхождения от грудной кости. У основания каждого зубца в виде лучей формируется сухожильное зеркало. В области грудной полости мышца прикрыта поперечной грудной фасцией, а под ней проходят внутренняя грудная артерия и вена, а между хрящами – жировая подушка.

Тогда как у северного оленя, по данным А.И. Акаевского (1939), поперечная грудная мышца начинается неявно выраженными зубцами от хрящей истинных ребер, с 8-го по 2-е, и оканчивается на дорсальной средней связке грудной кости. Наиболее сильно мускул развит в краниальной своей половине, в то время как каудальная часть его половины состоит лишь из слабых пучков мышечных волокон.

У новорожденных маралов поперечная грудная мышца шириною $108,2 \pm 1,37$ мм. От грудной кости к вентральным концам ребер отходят мышечные пучки, формирующие мышечный пласт. Отмечена обособленность первого зубца до 2-го ребра, длина его равна $20,9 \pm 0,33$ мм. В дальнейшем в каудальном направлении идет однородный пласт, длина его зубчиков по мере удаления увеличивается до $44,5 \pm 1,63$ мм. В каудальном направлении увеличивается и толщина зубцов, наибольшая она у зубца до 6-го ребра – до $2,75 \pm 0,09$ мм, а наименьшая – у зуб-

ца до 2-го ребра – до $0,96 \pm 0,02$ мм. Угол отхождения мышечных пучков также изменяется: от $57,2^\circ$ у первого зубца и постепенно увеличивается до $103,1^\circ$ у последнего. Абсолютная масса мышцы – $5,65 \pm 0,33$ г. В совокупности обе части поперечных грудных мышц составляют 0,08 % массы тела новорожденных маралов.

В 6-месячном возрасте ширина мышечного пласта увеличилась в 2,1 раза ($p < 0,001$) и ее показатель составил $225,5 \pm 6,44$ мм. Заметно увеличилась и длина мышечных пучков: у первого зубца она увеличилась в 1,68 раза, до пятого ребра – в 2,13, а в районе зубца 7–8-го хряща – в 1,9 раза ($p < 0,001$). Наибольшая толщина мышц у зубца до 6-го ребра – $6,71 \pm 0,21$ мм, а наименьшая – у краниального зубца – $2,47 \pm 0,12$ мм. Относительно толщины мышцы новорожденных маралов толщина увеличилась в 2,44 и 2,57 раза ($p < 0,001$) соответственно. Абсолютная масса поперечной грудной мышцы увеличилась в 4,3 раза и составила $24,5 \pm 1,61$ г. Идет и увеличение угла отхождения мышечных пучков от $60,1^\circ$ у первого зубца до $108,2^\circ$ у каудального зубца. Ее относительная масса составила 0,079 % массы тела. Прирост массы поперечного грудного мускула относительно новорожденных маралов составил 124,8 %.

В возрасте 18 месяцев относительный прирост массы поперечной грудной мышцы составил 71,4 %, абсолютная масса мышцы – $51,7 \pm 2,52$ г, что превышает ее массу у 6-месячных маралов в 2,11 раза ($p < 0,001$). Длина мышечных пучков также увеличивается и в

каудальном направлении, и относительно предыдущего возраста до $61,8 \pm 0,75$ мм у краниального зубца и $116,0 \pm 2,97$ мм у зубца до 7–8-го ребра. Незначительно изменяется угол отхождения. Мышечное брюшко имеет толщину $3,17 \pm 0,07$ мм в начальной части, а до 6-го ребра – $7,92 \pm 0,17$ мм. Ширина мышечного пласта увеличилась в 1,26 раза и равна $283,1 \pm 4,73$ мм. В этом возрасте относительная масса поперечных грудных мышц составила 0,078 % от массы тела.

К 5-летнему возрасту мышца становится достаточно мощной. Длина ее зубцов увеличивается неравномерно, если в области первого зубца она возросла в 1,24 раза, в четвертом – в 1,46 и в каудальном зубце – в 1,17 раза. Зубцы ее имеют длину от $76,3 \pm 1,17$ до $135,6 \pm 3,27$ мм, толщину – от $5,31 \pm 0,09$ до $9,46 \pm 0,27$ мм. Ширина закрепления доходит до 301,2 мм, а абсолютная масса – до $83,7 \pm 3,03$ г ($p < 0,001$). Угол отхождения краниальных зубцов стал меньше, а каудальных больше, что связано с интенсивным ростом хрящей ребер. В этом возрасте относительный прирост ее массы равен 47,3 %. Относительно массы тела животного ее показатели составили 0,073 %.

У маралов старше 10 лет поперечная грудная мышца достигает максимальной величины. Ее масса равна $138,3 \pm 3,12$ г, по сравнению с предыдущим возрастом она увеличилась в 1,65 раза ($p < 0,001$). Максимальная длина зубцов от 2-го до 6–7-го ребра составляет соответственно $81,7 \pm 1,36$ мм и по мере нарастания в каудальном направлении – до $155,9 \pm 2,71$ мм. Мышца имеет ширину $321,5 \pm 5,17$ мм, ее показатель увеличился в 1,07 раза. Толщина ее мышечного пласта неравномерна, в краниальном зубце она достигла $6,74 \pm 0,16$ мм, а в области до 6-го ребра по-прежнему наибольшая и составила $11,3 \pm 0,24$ мм. Прирост массы поперечной грудной мышцы составил 49,2 %, что несколько больше прироста ее у 5-летних маралов. Масса поперечных грудных мышц относительно массы тела животного составляет 0,070 %.

Выводы

1. Топография поперечного грудного мускула маралов в основном сходна с таковой у мышц других животных, однако имеет и свои особенности – закрепляется не только на дорсальной

части хрящей, но и на стернальных концах ребер, что усиливает воздействие на грудную клетку.

2. Линейные размеры мускула с возрастом имеют тенденцию к увеличению, интенсивный рост органа отмечен в 6-месячном возрасте (период полового созревания), а именно: ширина мышечного пласта – в 2,1 раза; длина мышечных пучков – у первого зубца – в 1,68 раза, до пятого ребра – в 2,13, а в районе зубца 7–8-го хряща – в 1,9 раза; толщина – в 2,44 и 2,57 раза по отношению к новорожденным.

3. Абсолютная масса поперечной грудной мышцы также с возрастом увеличивается, максимальное значение отмечено в 6-месячном возрасте. Относительная масса с возрастом уменьшается в 1,16 раза. Относительный прирост массы поперечного грудного мускула к 6 месяцам составляет 124,8 %, а затем к 10 годам снижается в 2,5 раза.

Литература

1. *Акаевский А.И.* Анатомия северного оленя. – Л.: Изд-во ГЛАВСЕВМОРПУТИ, 1939. – 327 с.
2. *Волкобой М.Ф.* О некоторых биоморфологических особенностях грудной клетки сельскохозяйственных животных // Научные записки. – Киев: Изд-во сельскохоз. лит., 1956. – Т.4. – С. 177–182.
3. *Егерь В.Н., Деев Н.Г.* Пантовое оленеводство. – М.: Колос, 1994. – 128 с.
4. *Малофеев Ю.М., Тарасевич В.Н., Ермакова С.П.* Морфология респираторных мышц маралов // Рос. вет. журн. (с.-х. животные). – 2008. – № 1. – С. 23–25.
5. *Марышев А.В.* [и др.]. Морфометрическая характеристика мышц грудной стенки яка // Проблемы эволюционной, сравнительной и функциональной морфологии домашних животных и пушных зверей клеточного содержания: мат-лы Республ. науч. конф. вет. морфологов, посвящ. 100-летию со дня рождения А.И. Акаевского. – Омск, 1993. – С. 33–34.
6. *Миррахимов М.М.* О некоторых аспектах исследования высокогорной акклиматизации человека // Мат-лы IV конф. физиологов республик Средней Азии и Казахстана.

- Алма-Ата: Наука, 1969. – Т. 1. – С. 210–214.
7. *Ревякин И.М.* Экологоморфологические характеристики грудной клетки и дыхательной мускулатуры лисицы и норки: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М.: Науч.-информ. произв.-коммерческий центр Восток-А, 2006. – 18 с.
8. *Сысоев А.А.* Основы физиологии дыхания сельскохозяйственных животных // Зоотехния и ветеринария. – Воронеж: Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1966. – Вып. 2. – 77 с.
4. *Malofeev Ju.M., Tarasevich V.N., Ermakova S.P.* Morfologija respiratornyh myshc maralov // Ros. vet. zhurn. (s.-h. zhivotnye). – 2008. – № 1. – S. 23–25.
5. *Maryshev A.V.* [i dr.]. Morfometricheskaja harakteristika myshc grudnoj stenki jaka // Problemy jevoljucionnoj, sravnitel'noj i funkcional'noj morfologii domashnih zhivotnyh i pushnyh zverej kletochного sodержanija: mat-ly Respubl. nauch. konf. vet. morfologov, posvjashh. 100-letiju so dnja rozhdenija A.I. Akaevskogo. – Omsk, 1993. – S. 33–34.
6. *Mirrahimov M.M.* O nekotoryh aspektah issledovanija vysokogornoj akklimatizacii cheloveka // Mat-ly IV konf. fiziologov respublik Srednej Azii i Kazahstana. – Alma-Ata: Nauka, 1969. – Т. 1. – S. 210–214.
7. *Revjakin I.M.* Jekologomorfologicheskie harakteristiki grudnoj kletki i dyhatel'noj muskulatury lisicy i norki: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – М.: Науч.-информ. произв.-коммерческий центр Восток-А, 2006. – 18 с.
8. *Sysoev A.A.* Osnovy fiziologii dyhanija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh // Zootehnika i veterinarija. – Voronezh: Centr.-Chernozem. kn. izd-vo, 1966. – Vyp. 2. – 77 s.

Literatura

1. *Akaevskij A.I.* Anatomija severnogo olenja. – L.: Izd-vo GLAVSEVMORPUTI, 1939. – 327 s.
2. *Volkoboj M.F.* O nekotoryh biomorfologicheskix osobnostjah grudnoj kletki sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh // Nauchnye zapiski. – Kiev: Izd-vo sel'skohoz. lit., 1956. – T.4. – S. 177–182.
3. *Eger' V.N., Deev N.G.* Pantovoe olenevodstvo. – М.: Kolos, 1994. – 128 s.

