

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МУСКУЛАТУРЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В. С. СЫСОЕВ

(Кафедра зоологии)

Определена внутренняя структура мышц бычков черно-пестрой и симментальской пород. Морфофункциональный тип мышц устанавливали в соответствии с полученными автором данными об их морфологической структуре и сводной таблицей П. А. Глаголева.

Изучение внутренней структуры мышц отдельных анатомических областей, отрубов и туши в целом имеет не только теоретическое, но и практическое значение [3, 8, 11, 12]. Данные о внутренней структуре мышц, анатомических областей и отрубов позволяют судить о питательной и биологической их ценности [1, 2, 5–7]. Наличие тесной связи структуры мышц с их питательной ценностью следует принимать во внимание специалистам при совершенствовании существующего ГОСТ сортовой разрубки, в котором соотношение мышц различных типов в отрубках разных сортов не учитывается. Если при разрубке туши, обвалке и жиловке учитывать структуру мышц, то из отрубов низших сортов можно выделить мышцы, наиболее ценные в пищевом отношении, и использовать их более целесообразно [10].

Знание возрастных особенностей роста мышц разного внутреннего строения позволяет с помощью зооветеринарных приемов (типа кормления, моциона, кастрации, сроков убоя и т. д.) воздействовать на формирование мускулатуры, изменять качественный состав отрубов и туши [9, 10].

Вместе с тем имеющийся материал по морфологии мышц разобщен,

отдельные вопросы не изучены, что не позволяет специалистам сельского хозяйства и мясоперерабатывающей промышленности руководствоваться сведениями о биологических закономерностях в практических целях при целенаправленном выращивании скота и получении продукции лучшего качества. В связи с этим целью нашего исследования были: проведение на основе морфофункциональных методик "паспортизации" всех мышц туши крупного рогатого скота, установление морфофункционального типа каждой мышцы, их топографии и соотношения мышц разных типов в различных анатомических частях и туши в целом.

Методика

Морфологические особенности мускулатуры крупного рогатого скота изучали в 1990–1991 гг. в условиях Московского мясокомбината им. А. И. Микояна. Определяли внутреннюю структуру мышц полутуши (длину, ширину, толщину брюшка) 2 новорожденных и 6 бычков черно-пестрой и 5 бычков-кастратов симментальской пород, выращенных в хозяйствах Скотопрома. Кастрация проводилась в 6 мес. Живая масса 15–18-месячных быч-

ков до убоя составляла 450–460 кг. На отмытую рентгеновскую пленку перерисовывали контуры сухожильных зеркал, сухожильные прослойки, направление мышечных пучков. На продольном срезе мышцы определяли среднюю длину пучка, угол прикрепления мускульных пучков к сухожильной прослойке или сухожильному зеркалу. С поперечного среза на рентгеновскую пленку перерисовывали контуры анатомического поперечника (АП). Физиологический поперечник (ФП) вычисляли путем деления массы мышцы на среднюю длину мышечных пучков.

Тип мышц определяли в соответствии с полученными нами морфологическими показателями и данными сводной таблицы, характеризующей различные типы мышц [1].

Результаты

Морфофункциональный тип мышц у крупного рогатого скота изменяется в зависимости от возраста животного в сторону увеличения статичности. Норма изменчивости признаков того или иного типа мышц незначительная и, по-видимому, тесно связана со структурой ДНК. Об усилении статических свойств мышц свидетельствует повышение соотношения ФП и АП. По мере усложнения внутренней структуры мышц их статичность возрастает, что и подтверждается данными о соотношении ФП и АП, приведенными в таблице. Повышение статичности мышц с возрастом подтверждается также данными об увеличении диаметра мышечных волокон и угла мышечных пучков к сухожильным прослойкам или зеркалу брюшка, об уменьшении относительной длины мышечных пучков.

Мышцы наиболее сильно растут до 6-месячного возраста, затем ин-

тенсивность роста заметно снижается. Наиболее интенсивно растут мышцы в толщину и ширину. Так, за 18 мес толщина мышцы области плеча увеличилась в 1,97–4,50 раза, ширина – в 2,05–3,86, а длина – только в 1,49–2,23 раза.

В результате изучения индексов формата мышц (длиннотно-широтного, длиннотно-толщинного и сечения) установлено, что с возрастом изменяются пропорции мышц, они становятся относительно короче, толще и шире. В этих показателях наиболее четко отражаются породные различия и их связь с экстерьером животных разных пород.

Мускулатура туши крупного рогатого скота представлена динамическим (Д), динамостатическим (ДС), полустатодинамическим (ПС) и статодинамическим (СД) типами мышц. У одних мышц морфофункциональный тип был определен нами впервые, у других – в связи с новым подходом к характеристике мышц дорзальной группы позвоночного столба тип был пересмотрен, у третьих определенный нами тип мышцы соответствовал литературным данным [1, 2, 6, 12 и др.].

На основании результатов детального морфологического изучения мышцы крупного рогатого скота отнесены нами к 4 морфофункциональным типам.

1. *Динамический*: трапециевидная (m. trapezius), ромбовидная (m. rhomboideus), зубчатая вентральная (m. serratus ventralis), плечеголовная (m. brachio-cephalicus), плечеатлантная (m. omotransversarius), широчайшая спины (m. latissimus), поверхностная грудная (m. pectoralis superficialis), глубокая грудная (m. pectoralis profundus), длинная шеи (m. longissimus dorsi), длиннейшая шеи (m. longissimus cervicis), длиннейшая головы (m. longissimus capitis), длиннейшая атланта (m. longissimus atlantis), ости-

**Возрастная морфологическая характеристика мышц разной внутренней структуры
в области плеча у бычков-кастратов симментальской породы
(числитель – новорожденные, знаменатель –
в возрасте 18 мес)**

| Наименование мышцы | Тип мышцы | Отношение ФП к АП | Относитель- ная длина пучка. % | Угол наклона. град. |
|--|--------------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Напрягатель фасции пред- плечья | Д | <u>1,00:1</u> | <u>90,79</u> | <u>2</u> |
| | | 1,09:1 | 78,19 | 16 |
| Плечевая | Д | <u>1,00:1</u> | <u>68,07</u> | <u>8</u> |
| | | 1,06:1 | 70,09 | 15 |
| Головка трехглавой мышцы плеча: | | | | |
| латеральная | Д | <u>1,38:1</u> | <u>47,94</u> | <u>12</u> |
| | | 1,17 | 41,85 | 34 |
| медиальная | Д | <u>1,00:1</u> | <u>67,82</u> | <u>5</u> |
| | | 1,56:1 | 52,52 | 12 |
| Локтевая | Д | <u>1,00:1</u> | <u>67,76</u> | <u>8</u> |
| | | 1,23:1 | 69,91 | 23 |
| Длиная головка трехглавой мышцы плеча | ДС | <u>1,72:1</u> | <u>40,40</u> | <u>14</u> |
| | | 1,99:1 | 25,00 | 23 |
| Двуглавая плеча | СД | <u>7,83:1</u> | <u>14,17</u> | <u>23</u> |
| | | 9,30:1 | 11,60 | 33 |

стая и полуостистая спины и шеи (m. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis), пластеревидная шеи (m. splenius cervicis), подвздошно-реберная (m. iliocostalis), полуостистая головы (m. semispinalis capitis), многораздельные мышцы (mm. multifidi), зубчатый дорсальный дыхатель (m. serratus dorsalis inspiratorius), зубчатый дорсальный выдыхатель (m. serratus dorsalis expiratorius), лестничная (m. scalenus), прямая грудная (m. rectus thoracis), наружная косая живота (m. obliquus externus abdominis), внутренняя косая живота (m. obliquus internus abdominis), поперечная живота (m. transversus abdominis), прямая живота (m. rectus abdominis), большая круглая (m. teres major), дельтовидная (m. deltoideus), плечевая (m. brachialis), напрягатель фасции

предплечья (m. tensor fasciae antebrachii), трехглавая плеча – латеральная и медиальная головки (m. triceps brachii – caput laterale et mediale), средняя ягодичная (m. gluteus medius), глубокая ягодичная (m. gluteus profundus), подвздошная (m. iliacus), внутренняя запирательная (m. obturatorius internus), наружная запирательная (m. obturatorius externus), большая поясничная (m. psoas major), напрягатель широкой фасции (m. tensor fasciae latae), квадратная бедра (m. quadratus femoris), портняжная (m. sartorius), гребешковая (m. pectineus), стройная (m. gracilis), приводящая (m. adductor), полусухожильная (m. semitendinosus), полуперепончатая (m. semimembranosus), передняя большеберцовая (m. tibialis anterior).

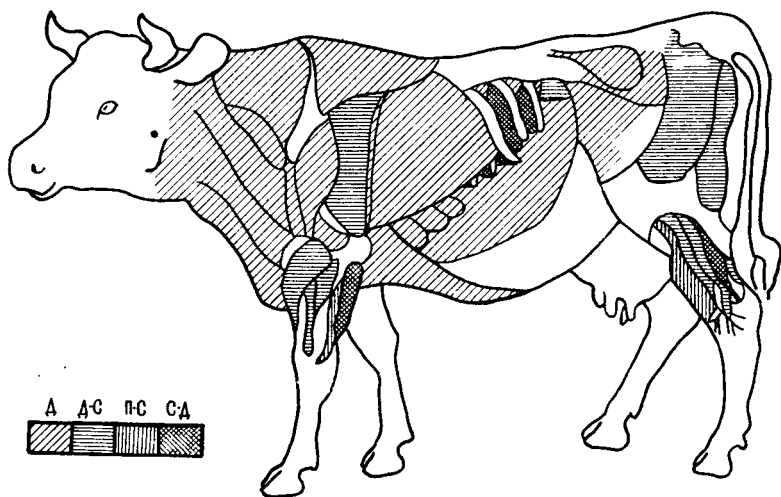


Рис. 1. Топография мышц разной внутренней структуры.

2. *Диналостатический*: пояснично-реберная (m. lumbocostales), предостная (m. supraspinatus), круглая малая (m. teresminor), трехглавая плеча — длинная головка (m. triceps brachii — caput longum), лучевой разгибатель запястья (m. extensor carpi radialis), лучевой сгибатель запястья (m. flexor carpi ulnaris), общий пальцевый разгибатель (m. extensor digitalis communis), боковой пальцевый разгибатель (m. extensor digitalis lateralis), двухглавый бедра (m. biceps femoris), четырехглавая бедра (m. quadriceps femoris), подколенная (m. popliteus), икроножная (m. gastrocnemius), малоберцовая длинная (m. peroneus longus), длинный пальцевый разгибатель (m. extensor digitalis longus), боковой пальцевый разгибатель (m. extensor digitalis lateralis).

3. *Полустатодинамический*: малая поясничная (m. psoas minor), заостренная (m. infraspinatus), подлопаточная (m. subscapularis), карокодо-плечевая (m. caracobrachialis),

малоберцовая третья (m. peroneus tertius).

4. *Статодинамический*: квадратный поясницы (m. quadratus lumborum), межреберные наружные (mm. intercostales externi), двухглавая плеча (m. biceps brachii), локтевой разгибатель запястья (m. extensor carpi ulnaris), локтевой сгибатель запястья (m. flexor carpi ulnaris), поверхностный пальцевый сгибатель (m. flexor digitalis superficiales), глубокий пальцевый сгибатель (m. flexor digitalis profundus), поверхностный пальцевый сгибатель — тазовая конечность (m. flexor digitalis pedis superficiales), глубокий пальцевый сгибатель — тазовая конечность (m. flexor digitalis pedis profundus) (рис. 1–3).

Выявлена определенная закономерность в топографии мышц крупного рогатого скота — от осевого скелета в сторону периферического, а также в самом периферическом дистально от области поясов происходят усиление статических

свойств мышц, усложнение их внутренней структуры, повышение содержания соединительно-тканного компонента, а также снижение питательной и биологической ценности мышечной ткани.

Значительная часть мускулатуры полутуши молодняка крупного рогатого скота приходится на мышцы динамического и динамостатического типов (рис. 4) — соответственно 65,9 и 22,9 % массы мышц полутуши. Масса мышц динамического типа в туловище бычков составляет около 91 %, остальных типов — 8 %.

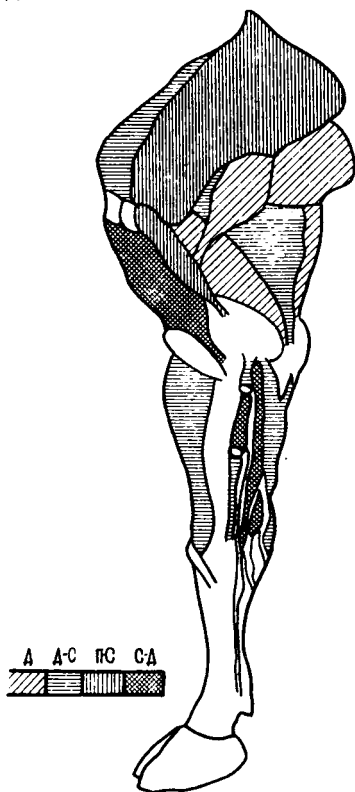


Рис. 2. Мускулатура разной внутренней структуры грудной конечности (медиальная поверхность).



Рис. 3. Мускулатура разной внутренней структуры тазовой конечности (медиальная поверхность).

В грудной конечности 52,05 % массы мускулатуры — это мышцы динамостатического типа, 23,45 % — полустатодинамического типа. Динамические и статодинамические типы в конечности примерно одинаково развиты, на их долю приходится чуть больше 12 % массы всех мышц конечности.

Мускулатура тазовой конечности преимущественно состоит (94 %) из мышц динамического и динамостатического типов, причем масса первых на 5–6 % больше. Мышцы полустатодинамического и статодинамического типов развиты незначительно (их масса составляет 5 %

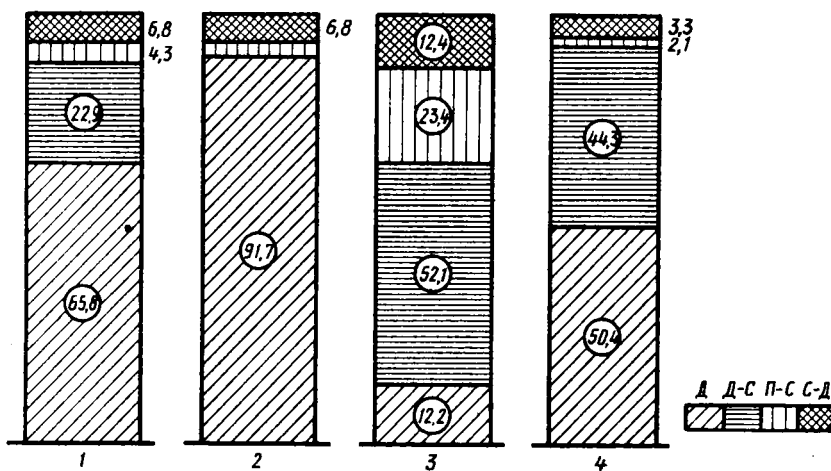


Рис. 4. Содержание мускулатуры разного внутреннего строения в полушуге коровы.

1 - полушуга; 2 - туловище; 3 - грудная конечность; 4 - тазовая конечность.

массы мускулатуры, они располагаются в дистальных звеньях конечности).

Сопоставление данных о содержа-

нии мускулатуры разных морфофункциональных типов в различных топографических областях полушуги показало, что связывающая

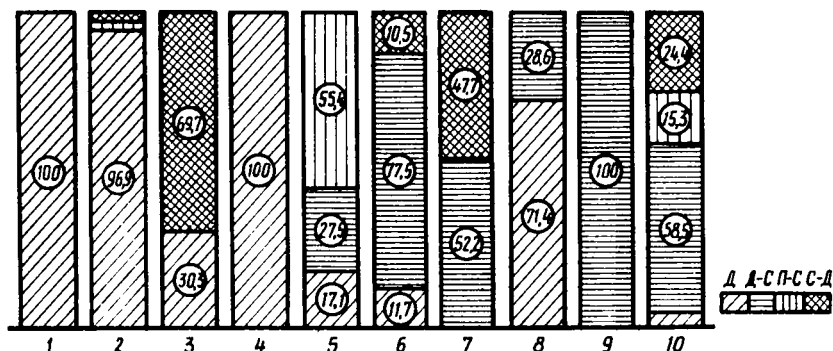


Рис. 5. Содержание мускулатуры разного внутреннего строения в полушуге коровы.

1 - связывающая группа мышц; 2 - позвоночного столба; 3 - грудной клетки; 4 - брюшной стенки; 5 - плечевого пояса; 6 - плеча; 7 - предплечья; 8 - крупы; 9 - бедра; 10 - голени.

группа мышц, мышцы брюшной стенки полностью, а области крупа (71,38 %) и позвоночного столба преимущественно (96,9 %) представлены мышцами динамического типа. Небольшим содержанием мускулатуры динамического типа характеризуются области голени, плеча, плечевого пояса, грудной клетки, в области предплечья и бедра мышцы этого типа отсутствуют (рис. 5).

Значительное содержание мускулатуры динамического типа свойственно области бедра (100 %), плеча (77,48 %), голени (58,47 %) и предплечья (52,25 %). В других областях этот тип мышц не представлен (связывающая группа, позвоночного столба, брюшной стенки, бедра, грудной клетки) или его содержание сравнительно небольшое. Так, в области крупа мышц динамического типа всего 28,62 %, в плечевом поясе — 27,51 %; их масса составляет соответственно 7,04 и 1,66 % к массе мышц полутуши. Большая часть топографических областей и мышечных групп не содержит мышц полустатодинамического типа. В основном эти мышцы находятся в области плечевого пояса (55,36 %), голени (15,28 %) и позвоночного столба (1,82 %); их масса незначительная — соответственно равна 3,34; 0,72 и 0,28 % к массе мышц полутуши.

Мышцы статодинамического типа находятся в 5 из 10 топографических областей и групп мускулатуры полутуши: в области позвоночного столба, грудной клетки, плеча, предплечья и голени. Этот тип мышц наиболее выражен в грудной клетке (69,71 %), предплечье (47,76 %) и голени (24,41 %); их масса по отношению к массе мускулатуры полутуши весьма небольшая.

Заключение

Морфофункциональный тип мышц у крупного рогатого скота является постоянным. Норма изменчивости анатомических признаков типа мышц в сторону повышения статичности или динамичности незначительная. В топографии мышц разных морфофункциональных типов установлена четкая закономерность — повышение статичности мышцы, усложнение ее структуры, увеличение содержания соединительно-тканного компонента, снижение питательной и биологической ценности при переходе от осевого скелета в сторону периферического, а также в самом периферическом отделе в дистальном направлении от скелета поясов. Абсолютная и относительная масса мускулатуры различных типов может служить определяющим критерием в оценке мясной продуктивности.

Мускулатура туловища в основном представлена мышцами динамического типа (91,76 %), грудной конечности — динамического (52,05 %) и полустатического (23,45 %), тазовой конечности — динамического (50,39 %) и динамического (44,28 %) типов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазков П. А. Состояние и перспективы исследования возрастных и породных особенностей строения системы органов произвольного движения сельскохозяйственных животных. — Закономерности индивидуального развития с.-х. животных. М.: Наука, 1964, с. 133–140. — 2. Гордиенко В. И. Некоторые морфохимические особенности мускулатуры области бедра бычков черно-пестрой породы и ее помесей в разные возрастные периоды. — Автореф. канд. дис. М., 1957. — 3. Давыдова З. М. Микроструктура мускулов области голени у бычков черно-пестрой породы и ее помесей. — Докл. ТСХА,

1964, вып. 104, с. 371–376.— 4. *Ермаков В. К.* Некоторые морфологические особенности мускулов области голени 12 мес бычков красноэстонской породы и ее помесей с абердин-ангусской породой.— Докл. ТСХА, 1964, вып. 104, с. 391–397.— 5. *Ермаков В. К.* Возрастная анатомо-гистологическая характеристика разных типов мускулов области голени бычков красной эстонской породы и ее помесей.— Автореф. канд. дис. М., 1969.— 6. *Малинина Н. Е.* Динамика роста и развития мускулов области предплечья бычков красной эстонской породы и ее помесей с абердин-ангусской породой.— Докл. ТСХА, 1966, вып. 120, с. 217–220.— 7. *Морозова Н. Н.* Морфологическое строение мускулов области лопатки у 12 мес бычков черно-пестрой породы и ее помесей с абердин-ангусской и шортгорнской породами.— Докл. ТСХА, 1964, вып. 95, с. 215–218.— 8. *Никольский О. А.* Анатомо-гистологическая характеристика разных типов мускулов плеча крупного рогатого скота красной эстонской поро-

ды и ее помесей в возрастном аспекте.— Автореф. канд. дис. М., 1967.— 9. *Подъячев В. А.* Рост и классификация мышц у крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе.— В сб.: Повышение продуктивности крупного рогатого скота. — Персиановка, 1955, с. 78–79.— 10. *Сысоев В. С.* Морфохимическая характеристика органов произвольного движения в области плеча у кастратов симментальской породы и ее помесей.— Изв. ТСХА, 1973, вып. 3, с. 173–181.— 11. *Финогенов В. М.* Возрастная морфохимическая характеристика мускулов туловища бычков-кастратов черно-пестрой и айрширской пород при откорме на промышленной основе.— Автореф. канд. дис. М., 1976.— 12. *Цветкова В. А., Аккузин П. В., Сенчева А. И.* Возрастные и породные морфохимические особенности мускулов области бедра крупного рогатого скота.— Докл. ТСХА, 1966, вып. 120, с. 201–208.

*Статья поступила 18 января
1993 г.*

SUMMARY

The inner structure of muscles in young bulls of black-and-white and Simmental breeds has been defined. Morphofunctional type of the muscles was ascertained in accordance with the data about their morphological structure obtained by the author and with the master table by P. A. Glagolev.