

УДК 599.735.3:591.114

**ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА ГРУДНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЛОСЯ
(ALCES ALCES L.) И ЕЕ КЛАПАННЫЙ АППАРАТ****С о о б щ е н и е II****Венозная система области предплечья, плеча и лопатки****А. В. Комаров**

(Великолукский сельскохозяйственный институт)

Материал и методика исследования опубликованы в сообщении (Комаров, 1969а) *.

Область предплечья

В области предплечья и плеча лося различают поверхностную и глубокую венозные магистрали.

Поверхностную магистраль в области предплечья составляют добавочная подкожная вена (16) ** и подкожная вена предплечья (17), глубокую магистраль образуют срединнолучевая вена (14), а также начала плечевой вены и срединной вены локтя, которые описаны нами в разделе «Область плеча».

Добавочная подкожная вена — *v. cephalica accessoria* (16) — является продолжением на предплечье дорсальной медиальной третьей пястной вены. Она поднимается вверх по дорсо-медиальному краю лучевого разгибателя запястья. На границе нижней и средней трети предплечья она впадает под углом 30—40° в подкожную вену предплечья. Рядом с сосудом проходят поверхностный лучевой нерв и кожная ветвь мышечнокожного нерва. Длина вены у плодов лося равна 50—66 мм, диаметр — 1,8—2,0 мм. В вене имеется 5—6 клапанов. У взрослых лосей длина сосуда 155—222 мм, диаметр — 3,7—4,6 мм. В вене насчитывается 6—10 клапанов. Клапанные индексы *** у плодов лося равны 0,90—0,96, а у взрослых лосей — 0,27—0,46, т. е. с возрастом уменьшаются.

Подкожная вена предплечья — *v. cephalica antebrachii* (17) — является продолжением проксимально от запястно-предплечьевого сустава общей волярной пястной медиальной вены. Она проходит вверх по медио-волярному краю лучевой кости. На 15—17 см выше запястно-предплечьевого сустава отдает срединнолучевую вену, а принимает проксимальную волярную вену запястья — *v. carpi proximalis volaris* (15). Последняя собирает кровь из запястья, дистального конца предплечья и частично из конечных участков мышц-сгибателей запястья. Она анастомозирует с дистальной волярной веной запястья и дорсальной межкостной веной. Далее подкожная вена предплечья пересекает наискосок лучевую кость (сзади — снизу, вверх — вперед), при-

* В I сообщении на с. 15 в 22 строке сверху следует читать не медиальную, а волярную, в 22 строке снизу — не *phalangis*, а *phalangis*; на с. 16 в 25 строке сверху — не II пальца, а III пальца.

** Цифры в скобках — обозначение вен на рисунках.

*** Клапанный индекс — количество клапанов на отрезке вены длиной в 1 см.

нимает добавочную подкожную вену предплечья, проходит медиально, а затем дорсально по лучевому разгибателю запястья и внутри угла локтевого сустава переходит в подкожную вену плеча. Длина сосуда у плодов 118—122 мм, диаметр — 3,6—3,8 мм, клапанов в ней 8—9. У взрослых лосей длина вены равна 362—422 мм, диаметр ее — 5,7—7,6 мм; в вене имеется 6—10 клапанов. Клапанные индексы у плодов лоса — 0,67—0,74, у взрослых лосей — 0,14—0,25.

Срединнолучевая вена — *v. medianoradialis* (14) — начинается от подкожной вены предплечья и следует вверх по медио-волярному краю лучевой кости. Как правило, у взрослых животных параллельно главному сосуду следует коллатераль несколько меньшего диаметра, а между ними расположены срединнолучевая и срединная артерии. На уровне проксимального межкостного пространства срединнолучевая вена переходит в плечевую. Длина вены у плодов 58—61 мм, диаметр — 2,0 мм; в вене — 8—9 клапанов. У взрослых лосей длина сосуда равна 165—315 мм, диаметр — 2,6—6,7 мм; в вене от 6 до 15 клапанов. Клапанные индексы у плодов — 1,38—1,55, а у взрослых — 0,32—0,52.

Наибольший диаметр в области предплечья имеют вены поверхностной магистрали, т. к. они принимают основную массу крови из области кисти, а клапаны расположены чаще в сосудах глубокой магистрали, т. к. глубокие вены сжимаются сильнее, чем поверхностные.

Область плеча

Поверхностная магистраль в области плеча представлена одним сосудом — подкожной веной плеча (24), а глубокая магистраль состоит из плечевой вены (10, 10¹), подмышечной вены (1) и срединной вены локтя (18).

Подкожная вена плеча — *v. cephalica humeri* (24) — отходит от подкожной вены предплечья, затем следует вверх, находясь в боковой грудной бороздке, и в 87,5% случаев вливается в наружную яремную вену (2), а в остальных случаях — в подмышечную вену. Длина вены у плодов 90—113 мм, диаметр — 3,4—3,6 мм; в вене имеется 10 клапанов. У взрослых лосей длина сосуда 340—352 мм, а диаметр — 7,2—9,6 мм; имеется 5—10 клапанов. Клапанные индексы у плодов — 0,89—1,11, а у взрослых животных — 0,14—0,29.

Плечевая вена — *v. brachialis* (10, 10¹) — берет начало от двух ветвей: передней (10¹) — из срединнолучевой вены и задней — из проксимальной ветви общей межкостной вены в области проксимального межкостного пространства предплечья. Передняя ветвь обычно меньшего диаметра и названа нами коллатералью. Между ветвями плечевой вены расположена одноименная артерия. Плечевая вена спереди, вверх и назад перекрещивает плечевую кость, располагаясь позади одноименной артерии вдоль заднего края клювовидноплечевой мышцы. Впереди от плечевой артерии проходит срединный нерв. Позади плечевого сустава на уровне шейки плечевой кости плечевая вена сливается с подлопаточной веной, вместе они формируют подмышечную вену. Длина плечевой вены на всем протяжении равна у плодов 137—150 мм, диаметр — 2,8—3,2 мм; в вене имеется 11 клапанов. У взрослых животных длина — 438—489 мм, диаметр — 9,9—13,4 мм, в сосуде 9—12 клапанов. Клапанные индексы у плодов — 0,73—0,80, а у взрослых — 0,20—0,26.

В плечевую вену вливаются следующие вены: общая межкостная — *v. interossea communis*, — выходящая из проксимального межкостного пространства предплечья и впадающая в начало плечевой вены. Вена представлена двумя ветвями: проксимальной (13) и дисталь-

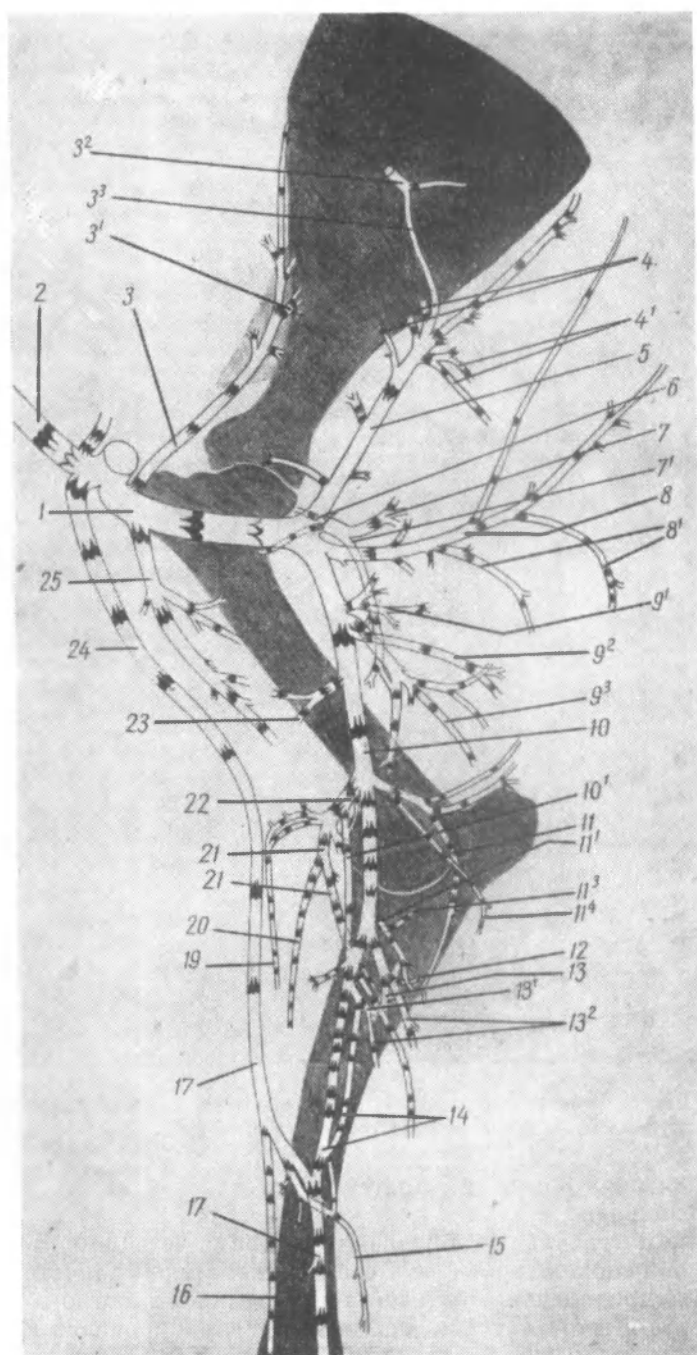


Рис. 1. Венозная система правой грудной конечности восьмилетнего лося (♀).

ной (13¹). Общая межкостная вена принимает межкостную дорсальную вену; мышечные вены (13²), идущие от сгибателей пальцев; возвратную медиальную межкостную вену (12). Мышечные ветви — *rami musculares* (11¹), — которые выносят кровь из сгибателей запястья и пальцев. Возвратная локтевая вена — *v. recurrens ulnaris*

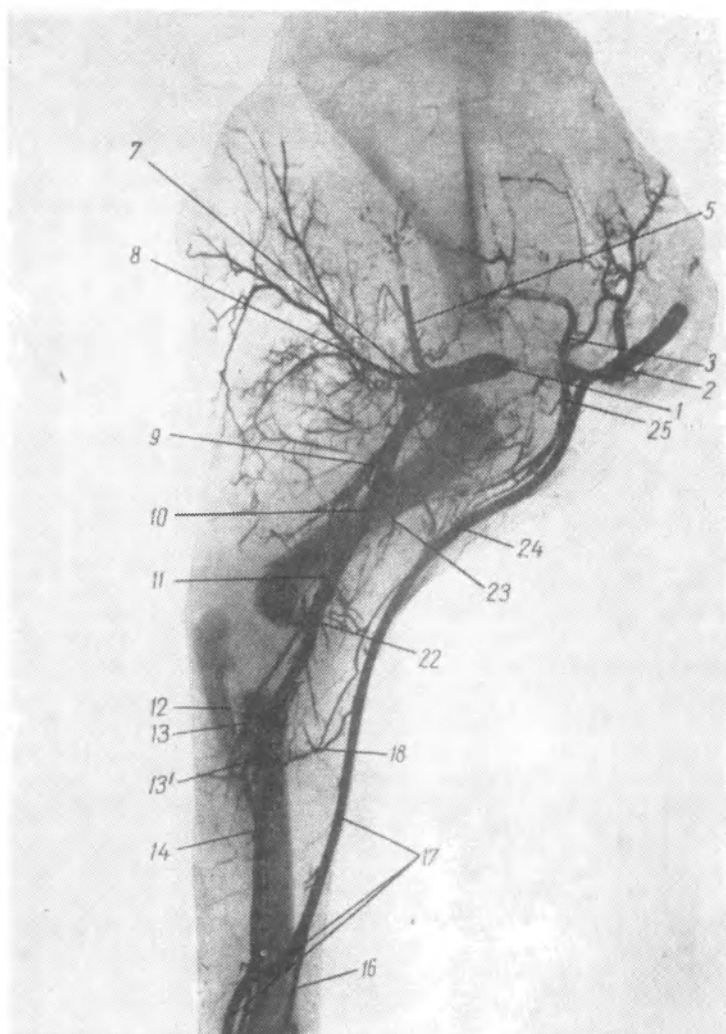


Рис. 2. Отпечаток с рентгенограммы вен левой грудной конечности 5½-месячного плода лося (♂).

(11³), — выносящая кровь из локтевого сустава и мышц — сгибателей запястья и пальцев. Коллатеральная локтевая вена — *v. collateralis ulnaris* (11), — образованная тремя-четырьмя ветвями: дистальной, собирающей кровь из мышц — сгибателей запястья, напрягателя фасции предплечья, локтевой головки поверхностного пальцевого сгибателя и локтевого сустава; средней (11⁴), собирающей кровь из кожи задней поверхности области локтевого сустава; проксимальной, выносящей кровь из конечных участков мышц — разгибателей локтевого сустава. Коллатеральная лучевая вена — *v. collateralis radialis* (22, 21, 20, 19), образованная тремя крупными ветвями: поверхностной (19), начинающейся от кожи передней поверхности предплечья и принимающей веточки от внутренней плечевой мышцы; глубокой медиальной (20), начинающейся внутри лучевого разгибателя запястья и выносящей кровь из него; глубокой латеральной (21), собирающей кровь из локтевого сустава, дистального конца плечевой кости и прокси-

мального конца костей предплечья, мышц — разгибателей запястья и пальцев. Вена анастомозирует с межкостной возвратной медиальной веной, с нисходящей ветвью окружной плечевой латеральной вены, веточками глубокой плечевой вены. Вена двуглавой мышцы плеча — *v. bicipitis* (23), — вливающаяся в плечевую вену в средней трети плечевой кости в месте перекрещивания последней локтевым нервом. Глубокая плечевая вена — *v. profunda brachii* (9), — впадающая в плечевую вену волярно на границе верхней и средней трети плечевой кости. Вену образуют три ветви: дистальная (9³), средняя (9²) и проксимальная (9¹). Вена выносит кровь из мышцы — разгибателей локтевого сустава. Грудоспинальная вена — *v. thoracodorsalis* (8, 8¹), формирующаяся ветвями, собирающими кровь из широчайшей мышцы спины длинной головки трехглавой мышцы плеча, напрягателя фасции предплечья и большой круглой мышцы, и вливающаяся в устье плечевой вены. Срединная вена локтя — *v. mediana cubiti* (18), — обнаруженная в 50% случаев, берет начало от плечевой вены или места впадения в последнюю срединнолучевой вены. Она проходит вверх — вперед между лучевым разгибателем запястья, двуглавой мышцей плеча и внутренней плечевой веной. На уровне средней трети плечевой кости срединная вена локтя впадает в подкожную вену плеча, а в одном случае вливается в подмышечную вену на 25 мм ниже ее устья. Длина вены 239—400 мм, диаметр — 5,8—10,8 мм. В вене 2—6 клапанов, створки направлены в сторону подкожной вены плеча. Клапанный индекс равен 0,08—0,15. Внутри угла локтевого сустава срединная вена локтя анастомозирует с коллатеральной лучевой веной. В анастомозе 2—5 клапанов, створки которых направлены в сторону коллатеральной лучевой вены. Направление створок клапанов показывает, что в срединной вене локтя кровь движется в сторону подкожной вены плеча, т. е. из глубокой магистрали в поверхностную.

Подмышечная вена — *v. axillaris* (1) — формируется в результате слияния плечевой и подлопаточной вен на уровне шейки плечевой кости. Вена проникает в грудную полость и впадает в краниальную полую вену. Длина вены у плодов 45—50 мм, диаметр — 3,5—3,8 мм. В ней имеется 4 клапана. Длина сосуда у взрослых лосей 150—180 мм, диаметр — 14,9—18,5 мм. В вене 2—3 клапана. Клапанные индексы у плодов — 0,80—0,89, а у взрослых животных — 0,12—0,17. В подмышечную вену впереди плечевого сустава вливаются мышечные ветви (25), собирающие кровь из грудных мышц, а также акромиальная вена.

В глубокую магистраль области плеча впадает ряд крупных боковых ветвей, собирающих кровь из области предплечья, плеча, лопатки и лежащих ниже магистральных вен. Обширное венозное русло необходимо для прохождения большого количества крови, поэтому диаметр сосудов глубокой магистрали области плеча больше, чем поверхностной. Клапаны размещены чаще в поверхностной магистрали.

Область лопатки

В области плечевого пояса магистральными венами являются подлопаточная и акромиальная.

Подлопаточная вена — *v. subscapularis* (5) — от латеральной поверхности каудального угла лопатки идет вниз между подлопаточной и большой круглой мышцами в сопровождении одноименной артерии. На участке длиной 38—40 мм у плодов имеется 2—3 клапана. Клапанные индексы — 0,50—0,79. У лосей длина вены 274—418 мм, диаметр — 7,6—11,0 мм, в ней 5—7 клапанов. Клапанные индексы — 0,17—

0,19. В подлопаточную вену кроме серии мелких ветвей впадают следующие крупные вены: Вена трехглавой мышцы плеча — *v. tricipitis* (4¹), — выносящая кровь из длинной головки трехглавой мышцы плеча и напрягателя фасции предплечья. Окружная лопаточная вена — *v. circumflexa scapulae* (4), — слагающаяся из двух-трех латеральных ветвей, выносящих кровь из заостренной, дельтовидной мышц. трехглавой мышцы плеча и лопатки, а также одной-двух медиальных ветвей, собирающих кровь из подлопаточной мышцы и лопатки. Медиальная ветвь анастомозирует (3³) с акромиальной веной и поперечной шейной (3²). Окружная плечевая латеральная вена — *v. circumflexa humeri lateralis* (7), — вливающаяся в устье подлопаточной вены. Это крупный сосуд, его диаметр у устья 7,3—10 мм. Вену формируют два сосуда: собственно латеральная окружная плечевая вена (7), которая собирает кровь из кожи области плечевого сустава, плечевой кости, плечевого сустава, дельтовидной, заостренной, внутренней плечевой мышц, длинной и латеральной головок трехглавой мышцы плеча, и анастомозирует с окружной плечевой медиальной веной; нисходящая ветвь латеральной окружной плечевой вены (7¹), которая начинается от кожи латеральной поверхности предплечья и проксимального участка лучевого разгибателя запястья. Вена анастомозирует с межкостной, коллатеральной лучевой и глубокой плечевой венами. Окружная плечевая медиальная вена — *v. circumflexa humeri medialis* (6), — вливающаяся в устье подлопаточной или окружной плечевой латеральной вены, обычно представленная двумя ветвями. Она собирает кровь из плечевого сустава, проксимального конца плечевой кости, клювовидноплечевой, двуглавой и плечеголовной мышц.

Акромиальная вена — *v. acromialis* (3), — сформированная рядом веточек, выносящих кровь из предостной (3¹) и подлопаточной мышц и предлопаточной части глубокой грудной мышцы. На уровне медиального бугра плечевой кости сосуд впадает в подмышечную вену. Длина вены у плодов 46 мм, в ней найдено 5 клапанов. Клапанные индексы — 1,09. У лосей длина этой вены 214—330 мм, диаметр 6,4—7,3 мм; в вене 6—8 клапанов. Клапанные индексы — 0,21—0,28.

Из магистральных вен области лопатки подлопаточная вена принимает значительно больше боковых ветвей, чем акромиальная, поэтому первая всегда лучше развита. Однако в акромиальной вене несколько больше клапанов, и расположены они ближе друг к другу, т. к. вена больше подвергается механическим воздействиям при движении в плечевом суставе.

Анализ венозного русла всей конечности плодов лося показывает, что к 5½ месяцам утробного развития уже сформированы как поверхностная, так и глубокая системы вен и их основные боковые ветви. В этом возрасте в магистральных венах грудной конечности большинство клапанов уже хорошо развито. У плодов во всех магистральных венах клапанные индексы более высоки, а следовательно, и клапаны размещены чаще, чем у взрослых лосей. Венозные клапаны растут в три раза интенсивнее, чем вены в длину. Так, у 5—5½-месячных плодов имеется 62% общего количества клапанов магистральных вен, а длина вен составляет только 21% длины магистральных вен взрослого животного. Следовательно, уже в эмбриональном периоде клапаны способствуют передвижению крови по венам.

Венозная система грудных конечностей лося и ее клапанный аппарат в онтогенезе в связи с изменением функции конечностей развивается и совершенствуется, что согласуется с данными, полученными при исследовании венозного русла ряда млекопитающих в работах З. М. Кисель-

Рябцевой (1948), В. Х. Старостина (1955), М. И. Лебедева (1956, 1967), И. А. Костромова (1956), В. Г. Украинского (1961), Т. А. Четчуевой (1960), П. М. Мажуги (1962, 1966), В. Ванкова (1962), А. В. Комарова (1965, 1966) и др.

Некоторые показатели, характеризующие магистральные вены взрослых лосей

Показатель	Звенья конечности				Вся конечность
	кисть*	предплечье	плечо	лопатка	
Длина вен по звеньям конечности (в см)	195	108	106	62	471
То же (в %)	41,40	22,93	22,51	13,16	100
Среднее число клапанов по звеньям конечности	63	28	21	13	125
То же (в %)	50,4	22,4	16,8	10,4	100
Клапанные индексы	0,32	0,26	0,20	0,21	0,27

Из характеристики магистральных вен грудных конечностей взрослых лосей и их клапанов (таблица) следует, что самые длинные — магистральные вены области кисти (их длина составляет почти половину длины вен всей конечности), а самые короткие — вены области плечевого пояса. В области кисти расположена половина клапанов конечности и размещены они здесь чаще, чем в других областях конечности. По мере приближения к центру звеньев конечности количество клапанов уменьшается, а в области лопатки оно минимально. Низкие клапанные индексы, и, следовательно, самое редкое размещение клапанов отмечены в верхних звеньях конечности: в области плеча и лопатки. Бóльшее число вен, превалирующая длина их, максимальное количество клапанов и более частое их размещение в области кисти связано с ее строением и функцией, со способностью пальцев широко раздвигаться при движении по мягкому грунту, позволяя животному передвигаться по топким и заболоченным почвам.

Следует отметить, что строение венозного русла грудных конечностей лося, особенно в области кисти и в меньшей степени в области предплечья, существенно отличается (количество вен, их длина, диаметр, число клапанов в венах и частота их расположения, топография вен) от такового крупного рогатого скота, овец и других парнокопытных (П. М. Мажуга, 1956, 1958, 1960, 1966; А. В. Комаров, 1965, 1969). Исследованиями М. И. Лебедева (1952, 1956, 1966, 1967а), П. М. Мажуги (1956, 1960, 1962, 1966), А. В. Комарова (1965, 1969б) и других установлена определенная зависимость морфологии вен и локализации их клапанов от строения локомоторного аппарата, типа опоры конечностей о землю и образа жизни животного. Данные о строении венозной системы грудных конечностей лося еще раз подтверждают наличие такой зависимости.

ЛИТЕРАТУРА

- Кисель-Рябцева З. М. 1948. Клапанный аппарат вен нижних конечностей. В сб.: «Анатомия внутриорганных сосудов». Л.
Комаров А. В. 1965. Возрастные особенности вен и их клапанов грудной конечности крупного рогатого скота. Автореф. канд. дисс. Витебск.

* С учетом магистральных вен II и V пальцев.

- Его же. 1966. Вены и их клапаны грудной конечности крупного рогатого скота в онтогенезе. В сб.: «Индивидуальное развитие с.-х. животных и формирование их продуктивности». Тез. докл. межвуз. науч. конф. К.
- Его же. 1969. Вены и их клапанный аппарат грудной конечности овец. Тр. Великолукского с.-х. ин-та, в. VIII, Великие Луки.
- Его же. 1969а. Венозная система грудных конечностей лося (*Alces alces* L.) и ее клапанный аппарат. Сообщение I. Венозная система области кисти. Вести. зоол. № 3.
- Его же. 1969б. Вены и их клапаны грудной конечности стопоходящих животных (медведя). Тез. докл. IV Всесоюз. науч.-метод. конф. ветеринарных патол. анат. Казань.
- Костромов И. А. 1956. Венозные клапаны. Автореф. канд. дисс. Смоленск.
- Лебедев М. И. 1952. Клапаны вен тазовой конечности лошади. Тез. докл. II науч. конф. Ленингр. вет. ин-та, Л.
- Его же. 1956. Возрастные и функциональные изменения некоторых органов тазовой конечности лошади тяжеловозного типа. Автореф. докт. дисс. Л.
- Его же. 1966. Клапанный аппарат вен стопы млекопитающих животных с различными способами опоры конечностей. Тез. VII Всесоюз. съезда анат., гистол. и эмбриол. Тбилиси.
- Его же. 1967. Анатомо-топографические особенности вен и их клапанного аппарата домашних животных. Юбил. сб. раб. Ленингр. вет. ин-та, в. XXIX, Л.
- Его же. 1967а. Клапанный аппарат вен стопы лося. Сб. работ Ленингр. вет. ин-та, в. XXVIII, Л.
- Мажуга П. М. 1956. Особенности строения кровеносной системы суставов в связи с различным типом опоры конечностей млекопитающих. Тез. докл. II укр. конф. морфол. Харьков.
- Его же. 1958. Особенности строения кровеносной системы пальцев некоторых парнокопытных и их клиническое значение. Тез. докл. VI Всесоюз. съезда анат., гистол. и эмбриол. К.
- Его же. 1960. Морфофункциональные особенности кровеносной системы суставов конечностей млекопитающих. Арх. анат., гистол. и эмбриол., т. XXXVIII, в. 6.
- Его же. 1962. Функциональная морфология кровеносных сосудов грудной конечности млекопитающих. Автореф. докт. дисс. К.
- Его же. 1966. Функциональная морфология кровеносных сосудов конечностей человека и животных. К.
- Старостин В. X. 1955. Вены грудной конечности лошади с некоторым учетом возрастных особенностей и строения клапанного аппарата. Автореф. канд. дисс. Л.
- Украинский В. Г. 1961. Клапаны вен человека и животных в морфофункциональном освещении. Тр. VI Всесоюз. съезда анат., гистол. и эмбриол. т. I, Харьков.
- Четчуева Т. А. 1960. О возрастных изменениях клапанов вен нижних конечностей. Арх. анат., гистол. и эмбриол., т. XXXVIII, в. 1.
- Ванков В. 1962. Анатомични и хистологични изследвания върху клапите на въшната хълбочна и бедрената вена с оглед на възрастовите промени в клапанный апарат. Изв. на ин-та по морфологии БАН, кн. V, София.

Поступила 21.VII 1969 г.

VENOUS SYSTEM OF THORACIC LIMBS OF *ALCES ALCES* L. AND ITS VALVE APPARATUS

Communication II

Venous System in Antebrachial, Brachial and Scapular Regions

A. V. Komarov

(Agricultural Institute, Velikie Luki)

Summary

By means of anatomic methods the venous system is studied in 10 thoracic limbs of foetuses and adult elks. The venous system of a thoracic limb has two lines: superficial and deep. The vessels of the superficial line are established to have the greatest diameter of veins in antebrachial region and the vessels of deep line -- in brachial region. The valves in veins in the antebrachial region are more frequent in the vessels of deep line, and in brachial region -- in superficial one. In foetuses at the age of 5.5 months the venous lumen is mainly formed and in line veins of the limb there is 62% of total amount of valves in adult animal.