

<https://doi.org/10.3176/biol.1969.2.01>

*Х. АЙНСОН*

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТА БЕЛКОВ И ОСТАТОЧНОГО АЗОТА МЕЖДУ ЛИМФОЙ И КРОВЬЮ У ОВЕЦ

При рассмотрении литературы, посвященной изучению лимфатической системы, бросается в глаза обилие работ, связанных с исследованием влияния различных нарушений в лимфо-, а также кровообращении на состав лимфы (Русняк и др., 1957; Kastrup, 1960; Földi и др. 1963; Szabó, Magyar, 1963; Zoltán и др., 1964 и др.). Наряду с чисто клинической необходимостью подобных исследований несомненен и их теоретический интерес как для патологической, так и для нормальной физиологии. Благодаря им, а также некоторым другим методам лимфологического исследования, стало возможным глубже изучать проблемы взаимосвязи между кровеносной и лимфатической системами, роль лимфы в транспорте ряда жизненно необходимых веществ (прежде всего белков) из органов и тканей в общий круг кровообращения. Именно поэтому в последние годы при лимфологических исследованиях широко применяется изучение изменений в составах крови и лимфы при экспериментально вызванных лимфопотерях и -застоях (Yoffey, Courtice, 1956; Айнсон, 1960; Кондратьев, 1961; Földi и др., 1964; Obál и др., 1964 и др.).

### Методика

Наши опыты по изучению влияния суточных лимфопотерь на концентрацию в крови и лимфе белков и остаточного азота проводились на шести клинически здоровых баранах полугодовалого возраста эстонской темноголовой породы.

Животные лежали на правом боку, когда под местной анестезией 0,5%-ным раствором новокаина проводилась операция по вставлению в грудной лимфатический проток канюли из полиэтилена. После операции животных поднимали с операционного стола, к канюле в грудном лимфатическом протоке посредством полиэтиленовой трубки присоединяли пластмассовую бутылочку, прикрепленную к шее животных, и овцы оставались стоять до конца опыта. Во время опытов их не кормили, но давали пить воду вволю.

Пробы лимфы из грудного лимфатического протока и крови из яремной вены брались сразу после операции и затем через каждые 3 ч в течение 24 ч. При этом нашим сотрудником М. Солль было измерено количество лимфы, вытекающей из грудного протока за каждые 3 ч.

После окончания опытов животные снова ставились на операционный стол. Капюля из грудного протока вынималась и проток лигировался. Рана засыпалась стрептоцидом и закрывалась прерывистым узловатым швом. Животные помещались в бокс на обычное содержание. В течение первых 3—4 дней после операции проводилась пенициллино-стрептомицинотерапия. Животные хорошо выздоравливали и, как правило, послеоперационных осложнений у них не наблюдалось.

Таблица 1

Динамика белков крови у овец ( $\epsilon\%$ ) при суточных лимфопотерях

Фракции белков	Сразу после операции	Продолжительность лимфопотерь, ч						
		3	6	9	12	18	21	24
Общий белок	$6,66 \pm 0,30$	$6,83 \pm 0,28$	$6,46 \pm 0,30$	$6,26 \pm 0,29$	$6,01 \pm 0,22$	$5,77 \pm 0,24$	$5,48 \pm 0,23$	$5,28 \pm 0,26$
Альбумины	$2,26 \pm 0,16$	$2,02 \pm 0,20$	$2,20 \pm 0,15$	$2,06 \pm 0,14$	$1,87 \pm 0,13$	$2,30 \pm 0,15$	$1,90 \pm 0,15$	$1,85 \pm 0,12$
$\alpha$ -глобулины	$1,22 \pm 0,21$	$1,21 \pm 0,13$	$1,16 \pm 0,10$	$1,20 \pm 0,05$	$1,12 \pm 0,12$	$1,10 \pm 0,10$	$0,89 \pm 0,05$	$0,85 \pm 0,05$
$\beta$ -глобулины	$0,64 \pm 0,10$	$0,94 \pm 0,12$	$0,84 \pm 0,05$	$1,01 \pm 0,06$	$0,95 \pm 0,05$	$0,74 \pm 0,05$	$0,99 \pm 0,02$	$0,91 \pm 0,03$
$\gamma$ -глобулины	$1,84 \pm 0,04$	$1,90 \pm 0,09$	$1,62 \pm 0,17$	$1,82 \pm 0,10$	$1,49 \pm 0,18$	$1,33 \pm 0,05$	$1,51 \pm 0,05$	$1,87 \pm 0,10$
A/G	$0,83 \pm 0,07$	$0,52 \pm 0,10$	$0,61 \pm 0,08$	$0,44 \pm 0,05$	$0,64 \pm 0,06$	$0,68 \pm 0,05$	$0,49 \pm 0,06$	$0,59 \pm 0,02$

Таблица 2

Динамика белков лимфы у овец ( $\epsilon\%$ ) при суточных лимфопотерях

Фракции белков	Сразу после операции	Продолжительность лимфопотерь, ч						
		3	6	9	12	18	21	24
Общий белок	$4,31 \pm 0,45$	$4,26 \pm 0,34$	$4,10 \pm 0,33$	$3,98 \pm 0,31$	$3,80 \pm 0,29$	$3,45 \pm 0,25$	$3,36 \pm 0,31$	$3,10 \pm 0,20$
Альбумины	$1,55 \pm 0,12$	$1,41 \pm 0,10$	$1,57 \pm 0,12$	$1,78 \pm 0,17$	$1,44 \pm 0,16$	$1,36 \pm 0,11$	$1,37 \pm 0,07$	$1,24 \pm 0,11$
$\alpha$ -глобулины	$0,75 \pm 0,10$	$0,88 \pm 0,05$	$0,59 \pm 0,08$	$0,68 \pm 0,08$	$0,75 \pm 0,10$	$0,72 \pm 0,04$	$0,55 \pm 0,08$	$1,13 \pm 0,10$
$\beta$ -глобулины	$0,41 \pm 0,02$	$0,70 \pm 0,15$	$0,47 \pm 0,16$	$0,53 \pm 0,10$	$0,84 \pm 0,13$	$0,59 \pm 0,11$	$0,53 \pm 0,05$	$0,36 \pm 0,11$
$\gamma$ -глобулины	$1,17 \pm 0,09$	$1,29 \pm 0,08$	$1,00 \pm 0,10$	$0,82 \pm 0,09$	$0,90 \pm 0,07$	$0,81 \pm 0,06$	$0,70 \pm 0,04$	$0,79 \pm 0,05$
A/G	$0,81 \pm 0,03$	$0,58 \pm 0,02$	$0,75 \pm 0,04$	$0,88 \pm 0,02$	$0,62 \pm 0,04$	$0,66 \pm 0,06$	$0,74 \pm 0,05$	$0,77 \pm 0,01$



В пробах крови и лимфы определялись рефрактометрически концентрация общего белка, а путем бумажного электрофореза (бумага FN-11, размер бумажных лент 40×3 см, боратный буфер pH 8,6, время прогонки 18 ч) концентрация белковых фракций. Количество остаточного азота определялось по методике Раппапорт-Эйхгерна.

Высчитывались белковый коэффициент крови и лимфы, а также коэффициент концентрации отдельных белковых фракций. Были проведены расчеты по определению количества белка, поступающего за сутки через грудной проток в кровообращение.

Все полученные данные обработаны методом вариационной статистики и представлены в соответствующих таблицах.

### Результаты исследований

Из табл. 1 видно, что в результате суточной лимфопотери в крови у свец заметно (в среднем на 20 %) снизилась концентрация общего белка ( $P < 0,01$ ). То же самое, даже в несколько большей степени (на 30 %), происходило с концентрацией общего белка в лимфе ( $P < 0,01$ ), что и показано в табл. 2. В результате выявилось увеличение коэффициента концентрации общего белка (табл. 3), который к концу опытов был в среднем на 10 % больше, чем в пробах, взятых сразу после операции.

Таблица 3

Динамика коэффициента концентрации белков при суточных лимфопотерях

Фракции белков	Сразу после операции	Продолжительность лимфопотерь, ч						
		3	6	9	12	18	21	24
Общий белок	1,54	1,60	1,57	1,57	1,58	1,67	1,63	1,70
Альбумины	1,45	1,43	1,40	1,15	1,23	1,69	1,38	1,49
$\alpha$ -глобулины	1,62	1,37	1,96	1,76	1,49	1,52	1,61	0,75
$\beta$ -глобулины	1,56	1,34	1,78	1,90	1,13	1,25	1,86	2,52
$\gamma$ -глобулины	1,57	1,62	1,62	2,21	1,65	1,64	2,15	2,36

Следует отметить, что в целом к концу опытов абсолютная концентрация альбуминов в среднем снижалась в крови на 30, а в лимфе на 20 %. Несмотря на довольно заметные колебания концентрации альбуминов крови и лимфы в течение опыта, разница между их первоначальным и конечным уровнем обладала статистически достаточной достоверностью ( $P < 0,03$ ). В то же время необходимо отметить, что снижение коэффициента концентрации альбуминов не имело достаточной статистической достоверности ( $P > 0,05$ ).

Весьма значительно отличались друг от друга изменения в абсолютной концентрации глобулиновых фракций крови и лимфы. Если, например, в крови к концу опытов абсолютная концентрация  $\alpha$ -глобулинов снижалась в среднем на 30 % ( $P < 0,01$ ),  $\beta$ -глобулинов увеличивалась на 30 % ( $P < 0,01$ ), а  $\gamma$ -глобулинов оставалась на первоначальном уровне, то в лимфе абсолютная концентрация  $\alpha$ -глобулинов снижалась в среднем на 35 % ( $P < 0,01$ ),  $\gamma$ -глобулинов на 30 % ( $P < 0,01$ ), а  $\beta$ -глобулинов оставалась без существенных изменений. К этому следует добавить, что абсолютная концентрация глобулинов как в крови, так и в лимфе в течение опыта довольно значительно колебалась, хотя количество вытекающей из грудного лимфатического протока лимфы оставалось все время более



или менее одинаковым (в среднем по 250—350 мл за 3 ч). Что касается коэффициента концентрации глобулинов крови и лимфы, то по сравнению с первоначальным уровнем к концу опытов у  $\alpha$ -глобулинов он в среднем снижался на 55%, а у  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов увеличивался соответственно на 40 и 35%.

Сравнение изменений белкового коэффициента крови и лимфы показало, что в лимфе к концу опытов он существенно не отличался от первоначального. Объясняется это тем, что количественные изменения отдельных глобулиновых фракций в ходе опытов как бы «сглаживали» друг друга и их отношение к альбуминам в целом оставалось без существенных изменений. В крови же снижение белкового коэффициента к концу опытов (на 30%) выражалось значительно отчетливее ( $P < 0,01$ ). Причиной этого было то обстоятельство, что общее количество глобулинов к концу опытов не отличалось существенно от их общего количества в крови в начале опытов, в то время как абсолютная концентрация альбуминов заметно снижалась.

Из данных табл. 4 и 5 видно, что относительная концентрация альбуминов крови и лимфы к концу опытов не отличалась существенно от показателей их первоначальной концентрации. Что же касается глобулиновых фракций, то в крови отмечалось снижение относительной концентрации  $\alpha$ - и увеличение  $\beta$ -глобулинов, в то же время как относительная концентрация  $\gamma$ -глобулинов к концу опытов не превышала существенно их первоначального уровня в крови. В лимфе же разница между относительным количеством глобулиновых фракций в начале и в конце опытов не имела достаточной статистической достоверности.

Останавливаясь на данных табл. 6, хочется отметить, что в наших опытах в результате суточной лимфопотери у овец в крови увеличилась концентрация остаточного азота (в среднем на 45%,  $P < 0,001$ ). В лимфе же, несмотря на временное (особенно в первые часы опытов) снижение концентрации остаточного азота, к концу опытов она не отличалась существенно от первоначального уровня. В результате этого с высокой статистической достоверностью ( $P < 0,001$ ) менялось соотношение между концентрацией остаточного азота в крови и лимфе. Если, например, в начале опытов оно составляло в среднем 0,57, то к концу опытов оно было 1,04, т. е. увеличивалось в среднем на 45%. Таким образом, если в начале опытов остаточного азота в лимфе содержалось в среднем на 45% больше, чем в крови ( $P < 0,001$ ), то к концу между его концентрацией в крови и лимфе никакой разницы уже не наблюдалось.

### Обсуждение и выводы

Опыты показали, что продолжающаяся 24 ч потеря лимфы из-за вытекания ее через вставленную в грудной лимфатический проток канюлю приводит у овец к весьма заметным сдвигам в концентрации белков и остаточного азота лимфы и крови. Интересно при этом отметить, что наши расчеты, указывающие на то, что за сутки с лимфой из грудного лимфатического протока в кровь поступает около 105 г белка, согласуются с результатами работы А. Ласелла и Б. Морриса (Lascelles, Morris, 1961), в которой указывается, что у овец за сутки из грудного лимфатического протока в кровообращение поступает с лимфой 90—100 г белков. Учитывая, что у овец в наших опытах за сутки в среднем вытекало из грудного лимфатического протока 2500 мл лимфы, а также принимая во внимание общее расчетное количество крови и лимфы, снижение концентрации



Таблица 4

## Динамика относительной концентрации белков крови у овец (%) при суточных лимфопотерях

Фракции белков	Сразу после операции	Продолжительность лимфопотерь, ч						
		3	6	9	12	18	21	24
Альбумины	38,2±2,70	35,7±4,55	39,0±3,19	35,4±1,85	34,2±3,42	42,6±2,59	33,6±2,23	35,3±1,52
α-глобулины	20,7±1,42	19,3±2,42	20,1±1,09	19,8±0,98	21,1±0,93	21,8±1,24	17,1±1,36	15,3±1,36
β-глобулины	10,9±0,59	15,4±0,48	15,2±0,60	17,8±0,68	15,4±1,06	14,1±1,15	19,0±0,68	15,9±0,91
γ-глобулины	30,3±1,23	31,3±3,15	31,8±2,02	32,0±1,16	29,3±1,68	24,0±0,72	29,9±0,44	32,5±0,65

Таблица 5

## Динамика относительной концентрации белков лимфы у овец (%) при суточных лимфопотерях

Фракции белков	Сразу после операции	Продолжительность лимфопотерь, ч						
		3	6	9	12	18	21	24
Альбумины	38,9±3,42	36,4±0,72	43,4±0,57	46,5±2,25	36,5±3,27	38,0±2,22	40,9±1,44	38,5±1,30
α-глобулины	19,0±1,23	18,8±1,34	17,9±1,47	17,5±0,62	20,9±0,52	20,5±0,76	21,8±1,25	19,2±0,83
β-глобулины	12,1±0,80	15,7±0,21	12,2±1,53	11,8±0,47	18,8±1,49	18,0±1,17	15,3±1,66	11,0±0,64
γ-глобулины	29,6±3,72	31,8±2,65	26,7±1,95	21,6±2,34	24,6±2,27	23,7±0,86	21,8±0,20	26,8±1,55

Таблица 6

## Динамика концентрации остаточного азота крови и лимфы у овец при суточных лимфопотерях

	Сразу после операции	Продолжительность лимфопотерь, ч						
		3	6	9	12	18	21	24
В крови, мг%	20,54±1,34	18,06±1,61	27,35±1,22	34,90±1,44	26,34±1,22	39,25±1,37	34,17±1,02	37,22±1,45
В лимфе, мг%	36,01±1,54	24,11±1,58	25,46±0,51	31,02±1,14	29,22±2,00	38,57±1,33	28,99±1,22	35,77±1,37
Коэффициент концентрации	0,57	0,75	1,07	1,12	0,90	1,01	1,18	1,04



белков в крови и лимфе, можно полагать, что животные за это время потеряли около  $\frac{1}{3}$  белков циркулирующей плазмы. Эти данные вполне соответствуют результатам других исследователей (Forker и др., 1952; Schmitz, 1958 и др.), отмечающих, что при продолжительных лимфопотерях животные теряют значительное количество своих плазменных белков. Мы вполне согласны с высказыванием (Glenn и др., 1949) о том, что при фистуле грудного протока из общего круга кровообращения удаляется значительное количество белков и уровень их снижается не только в лимфе, но и в крови.

Таким образом, полученные нами данные еще раз подтверждают значение лимфы в регуляции уровня белков крови, как об этом говорится в ряде работ (Shafiroff и др., 1943; Co-Tui и др., 1949; Bollman, 1953; Зубаиров, Курочкин, 1963 и др.).

Интересно отметить, что сдвиги в относительной концентрации отдельных белковых фракций в отличие от изменений их абсолютной концентрации оказались весьма незначительными. Сравнение полученных результатов с данными наших предыдущих исследований (Айнсон, 1960, 1962, 1964) позволяет говорить об ограниченной способности лимфатической системы и связанных с ней белковых депо быстро перестраиваться в соответствии с изменившимися условиями циркуляции белков в организме. В то же время из этих данных следует, что далеко не всегда можно, судя по одним лишь показателям относительной концентрации белков в лимфе, понять всю сущность происходящих в белковом составе лимфы изменений.

Значительно заметнее изменения абсолютной концентрации белковых фракций, что, по-видимому, связано с общей потерей организмом белка в результате длительных лимфопотерь. Поскольку, однако, изменения в абсолютной концентрации белков не протекали одинаково для всех фракций белков в течение рассматриваемого нами времени, следует полагать, что и транспорт их с лимфой в кровообращение обеспечивается лимфатической системой дифференцированно.

Полученные данные позволяют предполагать, что из-за разрыва основной сосудистой связи между кровью и лимфообращением (грудной лимфатический проток) замедляются выход из кровеносных капилляров и резорбция в корни лимфатической системы крупномолекулярных белков. Все это служит как бы предохранительной мерой для защиты организма от вывода больших количеств наиболее ценных для жизнедеятельности белков с лимфой через фистулу в грудном лимфатическом протоке. Об этом свидетельствует и то обстоятельство, что концентрация  $\gamma$ -глобулинов в лимфе стала существенно снижаться на 9-й час опытов. В то же время выход белков с меньшей молекулой из кровеносных капилляров и проникновение их в лимфатические, а весьма возможно и привоз их по лимфатическим сосудам из белковых депо, дольше сохраняет прежний уровень. Возможно, что это и является одной из причин, почему в наших опытах в крови снизилась лишь концентрация альбуминов и  $\alpha$ -глобулинов, а в лимфе — наиболее заметно  $\gamma$ -глобулинов. Очевидно, данное предположение подтверждают и изменения белкового коэффициента крови, обусловленные в основном заметным снижением количества альбуминов крови при незначительных сдвигах в общей концентрации глобулиновых фракций.

Вполне закономерными представляются нам изменения в концентрации остаточного азота крови и лимфы, происходившие во время опытов. Очевидно, увеличение в крови концентрации остаточного азота тесно связано с потерей организмом значительного количества жидкости (лим-



фы) при фистуле грудного протока, вследствие чего увеличивается количество поступающей из тканей в кровь мочевины (Збарский и др., 1965). Возможно также, что нарушение целостности взаимосвязи между кровеносной и лимфатической системами, изменившиеся условия гемодинамики и вызванные этим затруднения в проникновении тканевых белков в лимфу обуславливают их усиленный распад в тканях и эвакуацию образовавшихся продуктов распада в основном через кровеносную систему.

Таким образом, анализ полученных результатов подтверждает высказанное Д. Ждановым (1952), Б. Кадыковым (1958), В. Петровским (1960), И. Русняком (1963), Н. Рзаевым (1966) и другими мнение о существовании тесной взаимосвязи между кровеносной и лимфатической системами и свидетельствует о функциональной зависимости деятельности одной из них от состояния функций второй. Мы надеемся, что наши данные об особенностях в транспорте белков и остаточного азота у овец между лимфой и кровью помогут получить более полное представление о некоторых процессах азотистого обмена в организме животных и об участии лимфатической системы в них.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Айнсон Х. Х., 1960. К характеристике белкового состава лимфы крупного рогатого скота. Автореф. канд. дисс. Тарту.
- Айнсон Х. Х., 1962. К вопросу о недостаточности поступления лимфы в кровяное русло. Материалы научн. конф. по патол. физиол. с-х. животных : 31—32.
- Айнсон Х. Х., 1964. О составе лимфы и крови при нарушении лимфооттока в венозную систему. Патол. физиол. сердечно-сосудистой системы. Материалы IV Всесоюзн. конф. патофизиологов 2 : 261—263. Тбилиси.
- Жданов Д. А., 1952. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. Л.
- Збарский Б. И., Иванов И. И., Мардашев С. Р., 1965. Биологическая химия. М.
- Зубаиров Д. М., Курочкин В. И., 1963. Свертываемость и белковый состав крови и лимфы при острых кровопотерях. Материалы докл. Всесоюзн. научн. конф., посвящ. 90-летию Казанского ветерин. ин-та : 499—501. Казань.
- Кадыков Б. И., 1958. О значении изучения состава лимфы для понимания обмена веществ и установления ряда патологических состояний. Тезисы докл. VII научн. конф. Ленингр. ветерин. ин-та : 15. Л.
- Кондратьев В. С., 1961. Способы получения, некоторые физико-химические свойства, морфологический состав лимфы и характеристика лимфотока, у крупного рогатого скота. Автореф. канд. дисс. Тарту.
- Петровский В. В., 1960. О роли лимфатических сосудов в кровообращении. М.
- Рзаев Н. А., 1966. Роль лимфатической системы в регуляции белкового обмена между кровью и тканями. Автореф. док. дисс. Баку.
- Русняк И., Фёльдн М., Сабо Д., 1957. Физиология и патология лимфообращения. Будапешт.
- Русняк И., 1963. Значение лимфообращения в физиологических условиях. Изв. АН СССР, Сер. биол. 2 : 240—248.
- Follman J. L., 1953. Extravascular diffusion of dextran from blood. J. Lab. Clin. Med. 41 : 421—427.
- Co-Tui, Barcham I. S., Shafiroff B. G. P., 1949. Ligation of the thoracic duct and the posthemorrhage plasma protein level. Surgery Gynec. & Obst. 89 : 37—43.
- Forker L. L., Chaikoff I. L., Reinhardt W. O., 1952. Circulation of plasma proteins; their transport to lymph. J. Biol. Chem. 197 : 625—636.
- Földi M., Csanda E., Obál F., Madarász I., Szeghy G., Zoltán Ö. T., 1963. Über Wirkungen der Unterbindung der Lymphgefäße und Lymphknoten des Halses auf das Zentralnervensystem im Tierversuch. I. Mitteilung. Zschr. gesamte exper. Med. 137 : 483—510.



- Földi M., Zoltán Ö. T., Obál F., Madarász I., Lehotai L., 1964. Die Wirkung der Unterbindung der Lymphgefäße und Lymphknoten des Halses auf das Zentralnervensystem. IV. Mitteilung. Zschr. gesamte exper. Med. **138** : 185—190.
- Glenn W. W., Cressor S. L., Bauer F. X., Goldstein F., Hoffman O., Healey J. E., Jr., 1949. Experimental thoracic duct fistula. Observations on the technique, the absorption of fat and fluid from the intestine, and protein depletion. Surgery Gynec. & Obst. **89** : 200—208.
- Kastrup H., 1960. Die Erkennung und chirurgische Behandlung der intrathorakalen Chyluszyste. Zbltt. Chirurgie **2** : 49—53.
- Lascelles A. K., Morris B., 1961. Surgical techniques for the collection of lymph from unanesthetized sheep. Quart. J. exp. Physiol. **46** : 199—205.
- Obál F., Madarász I., Zoltán T. Ö., Csanda E., Földi M., 1964. Die Wirkung der Unterbindung der Lymphgefäße und Lymphknoten des Halses auf das Zentralnervensystem. II. Mitteilung. Zschr. gesamte exper. Med. **138** : 26—42.
- Schmitz E., 1958. Lehrbuch der chemischen Physiologie. Berlin.
- Shafiroff B. G., Doubilet P., Preiss A. L., Co-Tui, 1943. Effect of thoracic duct drainage and hemorrhage on blood and lymph. Surgery Gynec. & Obst. **76** : 547—551.
- Szabó Gy., Magyar Zs., 1963. Die Rolle der Lymphgefäße der Leber nach Verschluss der Gallenwege. Zschr. gesamte exper. Med. **137** : 170—176.
- Yoffey J. M., Courtice F. C., 1956. Lymphatics, lymph and lymphoid tissue. London.
- Zoltán T. Ö., Földi M., Obál F., Madarász I., 1964. Die Wirkung der Unterbindung der Lymphgefäße und Lymphknoten des Halses auf das Zentralnervensystem. III. Mitteilung. Zschr. gesamte exper. Med. **138** : 43—50.

Институт экспериментальной биологии  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
13/XII 1967

H. AINSON

## MÖNINGAD VALKUDE JA JÄÄKLÄMMASTIKU LÜMFI NING VERE VAHELISE TRANSPORDI ISEÄRASUSED LAMMASTEL

### Resüme

Määrati lümfi- ja verevalkude ning jääklämmastiku kontsentratsioon lammaste rinna lümfijuha fistulist 24 tundi kestnud lümfi takistamatu väljavoolu puhul.

Selgus, et ööpäeva jooksul transporditakse lümfiga lammaste rinnajuha kaudu verre ca 105 g valke, s. o. umbes  $\frac{1}{3}$  kõigist tsirkuleerivaist plasmavalkudest. Seejuures on lammaste lümfisüsteem autori arvates küllaltki piiratud kohanemisvõimega ega suuda kiiresti ümber kujuneda vastavalt muutustele valkude organismisiseses tsirkulatsioonis. Nii käesolevas kui ka autori varasemates uurimustes esitatud katseandmete tuginedes asutakse seisukohale, et põhjalikuma ettekujutuse saamiseks kõigist lümfi valgulises koostises toimuvatest nihetest ei piisa ainuüksi lümfivalkude suhtelise kontsentratsiooni määramisest.

Magistraalse soonühenduse katkemine vere- ja lümfiringe vahel, antud juhul rinnajuha lümfi pidev väljavool organismist vereringlusse sattumata, põhjustab autori arvates suuremolekuliliste valkude väljatungi aeglustumise verekapillaaridest ja takistab nende resorbeerumist lümfiteedesse. See nähtus kujutab enesest organismi kaitsereaktsiooni, millega piiratakse  $\gamma$ -globuliinide suurte koguste väljumist organismist lümfiga.

Ööpäevase lümfikao puhul veres toimuva jääklämmastiku kontsentratsiooni tõusu võimalikke põhjusi käsitledes märgib autor sellistena karbamiidi suurenenud sissetungi vereteedesse ja koervalkude lagunemise intensiivistumist.

Katseandmed kinnitavad kirjanduses leiduvaid seisukohti, et vere- ning lümfiringluse vahel on olemas tihe seos ja nad sõltuvad teineteise funktsionaalsest seisundist.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Eksperimentaalbioloogia Instituut

Saabus toimetusse  
13. XII 1967



H. AINSON

**EIGENTÜMLICHKEITEN IM TRANSPORT DES EIWESSES UND DES RESTSTICKSTOFFS ZWISCHEN DER LYMPHE UND DEM BLUT DER SCHAFE***Zusammenfassung*

Es wurden beim Schafe Veränderungen im Eiweiß- und Reststickstoffgehalt der Lymphe und des Blutes bei einem 24-stündigen Lymphausfluß aus *D. thoracicus* durchgeführt.

Es wurde festgestellt, daß beim Schafe 105 g Eiweiß pro 24 Stunden (ungefähr  $\frac{1}{3}$  aller kreisenden Plasmaproteine) mit der Lymphe aus *D. thoracicus* in den Blutkreislauf gebracht wird.

Die Versuchsergebnisse lassen annehmen, daß die Erhöhung des Reststickstoffgehalts im Blute wahrscheinlich durch die größere Menge der aus den Geweben in den Blutkreislauf kommenden Urea zu erklären sind.

Der Verfasser meint, daß die Versuchsergebnisse die enge funktionelle Verbindung zwischen dem lymphatischen System und dem Blutkreislauf beweisen.

*Institut für Experimentalbiologie  
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR*

Eingegangen  
am 13. Dez. 1967