

~~К-4489~~ 1748785
Дародний Голісаріат Охорони Здоров'я
УРСР

Український інститут експериментальної медицини

Експериментальна Медицина

Щомісячний журнал

La médecine expérimentale

Червень

1937

Juin

N° 6

Держмедвидав

Ціна 3 крб. 50 коп.

37-1110



Ж У Р Н А Л
**Е К С П Е Р И М Е Н Т А Л Ь Н А
М Е Д И Ц И Н А**

Орган Українського інституту експериментальної
медицини — УІЕМ

□

Журнал ставить завданням висвітлювати
досвід і досягнення наукової медицини
в СРСР та за кордоном

□

Журнал розраховано на широкі кола наукових
працівників у галузі експериментальної та
клінічної медицини, а також біології,
гігієни, фізики та хемії в медицині

□

Журнал вміщує реферати російською
та іноземними мовами

□

Передплату приймають :

Редакція журналу — Харків, вул. К. Лібкнехта, 1;
Держмедвидав — Київ, Рейтерська, 22, а також усі
поситові філії СРСР

LA MÉDECINE EXPÉRIMENTALE

Organe de l'Institut de Médecine Expérimentale
d'Ukraine

□

Le périodique a pour but de mettre en lumière
les progrès de la Science médicale dans
l'U. des RSS et à l'étranger

□

Le périodique est destiné aux nombreux travailleurs
de la science dans le domaine de la médecine
expérimentale et clinique, de la biologie,
de la physique et de la chimie dans
la médecine

□

Le périodique contient des résumés en
langues russe et étrangères

□

Pour l'abonnement s'adresser :

à la Redaction du périodique — rue K. Liebknecht, 1, Kharkow,
à Gosmedisdat — rue Reiterskaja, 22, Kijev, et dans tous les
Bureaux de Poste de l'UdRSS

JEM

LA MÉDECINE EXPÉRIMENTALE

Périodique mensuel

*Organe de l'Institut de Médecine
expérimentale de l'Ukraine*

Comité de Rédaction:

A. A. Bogomoletz
(Membre de l'Académie)

W. P. Worobioff
(Membre de l'Académie)

D. S. Lovlia
(Docteur, Rédacteur en chef)

M. M. Langer
(Docteur, Secrétaire en chef)

N^o 6
Juin

*Edition Médicale d'Etat de l'Ukraine * 1937*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА

Щомісячний журнал

Орган Українського інституту експериментальної медицини (УІЕМ)

Редакційна колегія:

Акад. О. О. Богомолець

Акад. В. П. Воробйов

Д-р Д. С. Ловля

(Т. в. о. відповід. редактора)

Д-р М. М. Лангер

(відповідальний секретар)

№ 6

Червень



Літературні редактори:

Українсько-російського тексту

О. Г. К у а й

Французького тексту

Доц. *В. І. Мірер* і *Н. В. Руднева*

Техкерівник *П. Н. Копійчик*

Коректор *О. Д. Нікольська*

Уповн. Головліту 1691. Замовлення 406.
Тираж 700. 3 1/2 пап. арк. В 1 пап. арк.
39.000 знак. Формат пап. 72 x 100. Вага
1 м. ст. 49 кг.

Здано до виробництва 19-V 1937 р. Під-
писано до друку 25-VI 1937 р. Друкарня
ім. Фрунзе. Харків, пров. Фрунзе, № 6

Літературні редактори:

Українсько-російського тексту

О. Г. К и з а й

Французького тексту

Доц. В. І. Мірер і Н. В. Руднева

Техкерівник П. Н. Копійчик

Коректор О. Д. Нікольська

Уповн. Головліту 1691. Замовлення 406.
Тираж 70⁰. 3¹/₂ пап. арк. В 1 пап. арк.
39.000 знак. Формат пап. 72 x 100. Вага
1 м. ст. 49 кг.

Здано до виробництва 19-V 1937 р. Під-
писано до друку 25-VI 1937 р. Друкарня
ім. Фрунзе. Харків, пров. Фрунзе, № 6

О Р

П
ск

Про

Відді

гепат
(канк
відді.
кисло
знач
жовч
били

доці
інгре
ми м
відно
печін

соба
кров

норм
й хс

ріве
тіль
бак

на в

ОРИГІНАЛЬНІ СТАТТІ

Про коливання і взаємовідношення деяких складових частин жовчі й крові в жовчно-фістульних собак.

Повідомлення шосте.

Про коливання холестерину й цукру крові в „нормальних“ жовчнофістульних собак.

Проф. С. Г. Генес, Є. А. Ліпкінд і Г. Є. Натанзон.

Відділ біотерапії (зав.— проф. С. Г. Генес) Українського інституту експериментальної медицини.

У першому повідомленні ми вказували, що для дослідження впливу гепатолізату на функції печінки ми вивчали в жовчнофістульних собак (канюля у жовчний міхур при цілковитому перерізанні d. choledochus) відділення жовчі, твердого залишку, холестерину, білірубину і жовчних кислот жовчі. Зважаючи на те, що їх коливання в „нормі“ * досить значні, ми спочатку встановили так звані спонтанні їх коливання в жовчі жовчнофістульних собак. Про результати цих досліджень ми вже зробили повідомлення¹⁻⁴.

Щоб з'ясувати, як гепатолізат впливає на печінку, ми вважали за доцільне вивчити і холестерин і цукор крові, бо, як відомо, обидва ці інгредієнти крові до певної міри відбивають функцію печінки. Крім того, ми мали змогу на відносно великому матеріалі ще раз простежити співвідношення між холестерином крові й жовчі при певних впливах на печінку (ми гадаємо, що гепатолізат впливає на печінку).

Як ми з Комісаренком¹⁶ з'ясували, рівень цукру крові в нормальних собак несталий; літературні дані вказують на те, що й холестерин крові в нормальних собак несталий.

Зважаючи на те, що у жовчнофістульних собак печінка не цілком нормальна, природно було очікувати в них інших коливань рівня цукру й холестерину крові.

Ненормальна печінка необов'язково повинна однаково впливати на рівень цукру й холестерину крові. Тим то було цікаво з'ясувати не тільки коливання цукру й холестерину крові в жовчнофістульних собак окремо, а й їх взаємовідношення в цих собак.

* Жовчнофістульні собаки є „нормальними“ лише порівняно з станом їх при впливі на них тими чи іншими препаратами.

Про коливання холестерину крові.

Холестерин крові, як вже відзначалося в першому повідомленні¹, визначалося за модифікованим Енгельгардтом і Смірною методом Аутенріт-Функа натще о 10 год. 30 хв. і 14 год.

Собаки весь час експерименту перебували в станку, завжди в одній і тій самій кімнаті.

1. Холестерин крові в однієї й тієї самої собаки, в одному й тому самому періоді часу, в різні дні значно коливається. Приміром, в собаки № 1 максимальна кількість холестерину крові в першому періоді дорівнює 178 мг%, мінімальна — 67 мг%, у другому періоді — 197 і 90 мг%; у собаки № 2 відповідні цифри дорівнюють 153 і 55 мг%, 132 і 59 мг%; у собаки № 11 — 180 і 71 мг%, 187 і 84 мг%; у собаки № 12 — 137 і 97 мг%, 149 і 90 мг%. Те саме спостерігається й в решти собак (табл. 1).

Табл. 1. Граничні кількості холестерину крові в різні періоди часу в однієї і тієї самої і в різних собак в мг%.

№№ собак	Гранично-максимальні концентрації		Гранично-мінімальні концентрації	
	10 год. 30 хв.	14 год.	10 год. 30 хв.	14 год.
1	178	197	67	90
2	153	132	55	59
3	180	137	72	58
4	160	137	65	57
5	170	170	70	61
6	178	173	68	69
7	160	153	58	54
8	172	149	55	61
В серед- ньому	169	158	64	63
11	180	187	71	84
12	137	149	97	90
13	120	120	71	71
14	123	134	63	58
15	120	120	51	61
В серед- ньому	136	142	71	73

Середні величини максимальних концентрацій для першої партії собак, як показує табл. 1, в першому періоді дорівнюють 169 мг%, у другому періоді — 158 мг%, мінімальних концентрацій — 64 і 63 мг%; для другої партії собак відповідні середні максимальних концентрацій холестерину крові дорівнюють 136 і 142 мг%, мінімальних же — 71 і 73 мг%.

Отже, перевищення максимальних граничних концентрацій холестерину крові над мінімальними в однієї і тієї самої собаки в різні дні в першому періоді в собак першої партії коливається від 243 до 300% при середньому в 264%, у собак другої партії — від 141 до 253% при

середньому в 191% ; у другому періоді — у собак першої партії від 219 до 290% при середньому в 250%, у собак другої партії — від 160 до 222% при середньому в 197%.

Проте, цифри концентрації холестерину крові, подані в табл. 1, не є характерними, вони нечасто трапляються в собак, вони лише свідчать про граничні коливання холестерину крові, які в кожній собаці можуть трапитися „спонтанно“.

Характерними для концентрації холестерину крові є середні для кожної собаки, подані в табл. 2.

Табл. 2. Середня кількість холестерину крові в жовчнофістульних собак при хронічних експериментах в мг%.

№ собаки	Період спостережень	Вага в кг	Перший період				Другий період			
			Кількість досліджень	Середня кількість	σ	V	Кількість досліджень	Середня кількість	σ	V
1	З 28 листопада 1934 р. до 18 лютого 1935 р.	11,5	18	148	± 28	19	11	142	± 23	21
2		7,7 *	14	119	± 28	23	10	101	± 22	22
		8,3								
3		5,7	12	129	± 28	22	8	111	± 23	21
		5,7								
4		7,9	13	105	± 20	20	11	94	± 21	22
		8,2								
5		7,3	10	126	± 35	28	8	111	± 36	32
		7,3								
6		5,5	13	129	± 30	23	10	134	± 33	24
		5,5								
7		6,5	12	109	± 38	35	11	108	± 38	35
		6,5								
11	З 7 до 20 травня 1935 р.	12,8	12	122	± 31	25	12	128	± 31	24
		12,1								
12		12,2	10	119	± 14	11	10	118	± 17	14
		12,5								
13		12,5	12	85	± 18	22	12	85	± 20	23
		12,3								
14		11,0	12	105	± 19	18	12	107	± 16	15
		11,0								
15		13,2	11	83	± 20	24	11	83	± 19	23
		12,0								

Порівняння середніх цифр (табл. 2) з граничними (табл. 1) в одних і тих самих собак дає велику різницю їх, що свідчить про нехарактерність для собак граничних цифр.

Варіаційний коефіцієнт коливається для першої партії собак в першому періоді між 19 і 35%, у другому періоді між 21 і 35%, для другої ж партії собак в першому періоді між 11 і 25% і в другому періоді між 14 і 24%.

* Числівник означає вагу на початку експерименту, а знаменник — наприкінці.

Як видно з варіаційних коефіцієнтів, середній відхил від середніх концентрацій холестерину крові значно менший, ніж граничні коливання. Це вказує на відносну сталість в одній й тій самій жовчнофістульній собаки концентрації холестерину крові.

2. При порівнянні холестерину крові в різних собак в одному й тому самому періоді часу виявляється, що гранично-максимальні концентрації (табл. 1) у першому періоді дають 120 і 180 мг%, у другому — 120 і 197 мг%; гранично-мінімальні ж в першому періоді дорівнюють 51 і 97 мг%, у другому ж періоді — 54 і 90 мг%.

Цифри, які характеризують граничні концентрації холестерину крові в одному й тому самому періоді часу в різних собак, відмінні між собою відносно мало. Приміром, в першому періоді максимальна цифра концентрації холестерину крові становить 150% проти мінімальної, у другому періоді 164%. Менша схожість спостерігається серед гранично-мінімальних концентрацій холестерину. Максимальна різниця в першому періоді становить 190 і в другому — 170%.

Найкрайніші концентрації холестерину крові, які ми спостерігали в різних собак в різні періоди, дорівнюють 51 і 197 мг%, тобто різниця між ними майже 4-кратна.

Середні концентрації холестерину крові в одному й тому самому періоді в різних собак не дуже відрізняються між собою. У першому періоді в першій партії собак вони коливаються від 105 до 148 мг% (на 141%), у другій партії собак — від 83 до 122 мг% (на 145%); у другому періоді в першій партії собак — від 101 до 142 мг% (140%) і в другій партії — від 83 до 128 мг% (на 154%).

Помітно відмінний в різних собак варіаційний коефіцієнт. Приміром, відповідні дані для першої партії собак в обох періодах дорівнюють 19 і 35, 21 і 35; для другої партії собак відповідно 11 і 25, 14 і 24.

3. Порівняння концентрацій холестерину крові в одній й тій самій собак в різні періоди дня не виявляє будь-якої певної закономірності: в частини собак (№№ 1, 2, 3, 4, 5) у другому періоді середні концентрації холестерину менші, ніж в першому періоді, у другій частини вони більші (№№ 6, 11). Нарешті, в решті собак концентрації холестерину крові в обох періодах однакові.

Розгляд концентрацій в обох періодах граничних і разових досліджень в одних і тих самих собак підтверджує наші висновки, зроблені на підставі розгляду середніх концентрацій.

Те саме можна сказати й про варіаційні коефіцієнти в обох періодах — їх коливання в першому й другому періодах незакономірні.

Подані вище дані окремо для першої і для другої партії собак виявляють між ними певні відмінності. Це видно з таблиць 3, 4 і 5.

Табл. 3 показує, що коливання між максимальними й мінімальними концентраціями холестерину крові в собак другої партії (важчої на вазі) значно менші, ніж в першій партії собак (легшої на вазі).

Табл. 3. Відношення між гранично-максимальними й мінімальними концентраціями холестерину крові в процентах.

	Перший період		Другий період	
	Мп	Мх	Мп	Мх
Перша партія собак . .	243	300	219	290
Друга " " . .	141	253	160	222

Табл. 4 показує, що середні концентрації в собак першої партії вищі, ніж в собак другої партії, а коливання між ними в першому й другому періоді значно більші в першій партії собак, ніж в другій.

Табл. 4. Амплітуда коливання середніх концентрацій холестерину крові в мг%.

	Перший період		Другий період	
	Mn	Mx	Mn	Mx
Перша партія собак . .	105	188	101	142
Друга " " . .	83	121	83	128

Нарешті, табл. 5 показує, що й варіаційні коефіцієнти для середніх концентрацій холестерину крові в першій партії собак значно більші, ніж в другій.

Табл. 5. Амплітуда коливання варіаційних коефіцієнтів в процентах.

	Перший період		Другий період	
	Mn	Mx	Mn	Mx
Перша партія собак . .	19	34	20	34
Друга " " . .	11	24	14	24

Усі ці дані з певністю свідчать про залежність між вагою собак і концентрацією холестерину в їх крові. Собаки з більшою вагою найчастіше дають менші концентрації холестерину крові і меншу варіабільність його.

Проте, ця залежність неабсолютна, бо собаки з однією й тією самою вагою іноді можуть дати різні концентрації холестерину крові і різну його варіабільність і, навпаки, собаки з різною вагою можуть дати однакові цифри, що видно з табл. 2.

Це вказує на залежність концентрації холестерину крові не тільки від ваги тварин, а й від інших причин.

Як відомо, концентрація холестерину крові залежить від багатьох факторів — від складу їжі, від залоз внутрішньої секреції (особливо надниркових залоз, яєчників, щитовидної залози), вегетативно-нервової системи, від стану вагітності (при якій, як відомо, також впливають ендокринно-вегетативні фактори), від численних інфекційних та інших захворювань, від стану печінки.

У наших експериментах більшість із вказаних факторів, які впливають на концентрацію холестерину крові, можна відкинути, за винятком стану печінки. У жовчнофістульних собак печінка завжди в тій чи іншій мірі уражена. Проте, ураження печінки в жовчнофістульних собак навряд чи можуть сприяти збільшенню концентрацій холестерину крові. Це спостерігається при жовтяницях, переважно механічного порядку. Жовтяниці механічного характеру в наших собак ми не спостерігали, бо вплив жовчі в них завжди був вільний. Отже, від ураження печінки в жовчнофістульних собак можна було швидше очікувати на зменшення концентрації холестерину крові^{18a}.

Деякі підстави на користь цього припущення можуть дати коливання гранично-мінімальних концентрацій холестерину крові. Вони виявлені у всіх собак значно більше, ніж гранично-максимальні. Приміром, в першій партії собак в першому періоді варіаційний коефіцієнт для середніх максимальних концентрацій дорівнює 5,5 і 13%, для середніх же мінімальних — 10 і 20%; у другій партії собак відповідні цифри варіаційного коефіцієнта для максимальних концентрацій дорівнюють 13 і 17%, для мінімальних же — 21 і 17%.

Щоб з'ясувати, в якій мірі печінка жовчнофістульних собак може впливати на концентрацію холестерину в їх крові, ми порівняємо наші дані з даними про концентрацію холестерину крові в нормальних собак.

Коливання холестерину крові в нормальних собак також дуже великі.

Arndt⁷, наприклад, спостерігав у сироватці в собак коливання холестерину від 90 до 290 мг%. Навіть в собак одного виплоду цифри холестерину коливались від 90 до 190 мг%.

Лейтес¹⁹ подає середні коливання загального холестерину крові натще в 25 собак від 102 до 176 мг%.

Bloor⁹, досліджуючи вплив різної кількості в їжі жирів при одній і тій самій тривалій дієті, спостерігав у собак значні коливання холестерину крові. Приміром, в одному випадку граничні коливання при низькій кількості жирів дорівнювали 50 і 96 мг%, у другому — 70 і 106 мг%. Менші коливання були при середній кількості жирів в їжі.

Зіставлення поданих граничних коливань холестерину крові в нормальних собак з відповідними даними у жовчнофістульних собак виявляє між ними певні різниці. Вони полягають в тому, що коливання між гранично-мінімальними й максимальними концентраціями холестерину крові в нормальних собак трохи менші, ніж у жовчнофістульних.

Особно стоять дані Arndt'a. Коливання, що їх подає Arndt, в нормальних собак такі самі, як і в досліджених нами жовчнофістульних собак, але вони зумовлені сильним підвищенням концентрації холестерину крові (до 190 мг%).

Привертає до себе увагу та обставина, що мінімальні концентрації холестерину жовчі в жовчнофістульних собак значно нижчі, ніж в нормальних (Arndt, Лейтес). Значить, збільшення амплітуди коливань концентрації холестерину крові в жовчнофістульних собак спостерігається переважно від зниження їх гранично-мінімальних кількостей.

Від чого ж залежить зниження гранично-мінімальних концентрацій холестерину крові в жовчнофістульних собак? Оскільки відмінність жовчнофістульних собак від нормальних полягає в тому, що в них жовч не застоюється в жовчному міхурі, а завжди витікає назовні, то, можливо, ця обставина і полегшує виходження холестерину крові з жовчю. Як відомо, всяка затримка у виходженні жовчі з печінки призводить, навпаки, до підвищення концентрації холестерину крові. Але, крім вказаного фактору, на концентрацію холестерину крові впливає безліч найрізноманітніших обставин, і яка з них в даному випадку брала участь у зниженні концентрації холестерину крові, на підставі наших досліджень, з'ясувати не можна.

Концентрація холестерину крові часто досліджувалась і в здорових людей. В них коливання холестерину крові були чималі.

Приміром, Autenrieth і Agel виявили в сироватці крові холестерину від 140 до 160 мг%, Bang від 210 до 310 мг%, Leuret Caussimon і Vitte з одного й того самого здорового суб'єкта виявляли від 140 до 190 мг%. Nielsen у 13 здорових суб'єктів виявив від 160 до 275 мг%, Barmvater — від 150 до 220 мг%, Katerow — від 130 до 180 мг%, Polano²⁴ — від 138 до 247%. У дітей від 6 до 13 років György виявив від 150 до 250 мг%.

Усі ці дані здобуто різними авторами часто при різних методах, проте, кожен автор спостерігав такі великі коливання навіть при одному й тому самому методі.

У „БМЭ“ у різних томах дано також різні нормальні коливання. Приміром, в т. VII (гіперхолестеринемія) вказуються коливання від 100 до 200 мг%, а в т. XIV (кров) — від 180 до 310 мг%.

Такі великі нормальні коливання холестерину крові, здобуті навіть при одному й тому самому методі його визначення, дуже утруднюють оцінку виявлюваних кількостей холестерину крові при різних експериментальних впливах на тварин і при різних захворюваннях людей.

1. Холестерин крові досліджувався у двох партій „нормальних“ жовчнофістульних собак, які відрізнялися різною вагою, два рази протягом дня — о 10 год. 30 хв. (перший період) і о 12 год. (другий період).

2. Граничні коливання в однієї й тієї самої собаки, в одному й тому самому періоді часу, в різні дні можуть бути досить великі. Для першої партії собак, легших на вазі, середні гранично-максимальні концентрації в першому й другому періодах дорівнюють 169 і 158 мг%, гранично-мінімальні ж 64 і 63 мг%. Для другої партії собак, важчих на вазі, середні гранично-максимальні концентрації холестерину крові в першому й в другому періоді дорівнюють 136 і 142 мг%, гранично-мінімальні — 71 і 61 мг%.

3. Варіаційний коефіцієнт також виявив, що коливання концентрацій холестерину крові в однієї й тієї самої собаки чималі: для першої партії собак він дорівнює в першому періоді від 19 до 35%, у другому періоді — від 21 до 34%; для другої партії собак в першому періоді він дорівнює від 11 до 25%, у другому періоді — від 14 до 24%.

4. Різниця в концентрації холестерину крові в одному й тому самому періоді в різних собак менші. Це простежено як на гранично-максимальних і гранично-мінімальних концентраціях, так і на середніх концентраціях усіх собак.

5. Концентрація холестерину крові в однієї і тієї самої собаки в різні періоди дня коливається незначно і незакономірно.

6. Виявляється певна залежність між вагою тварини, концентрацією холестерину крові і щоденними відхилами її від середньої величини. У собак з більшою вагою, як правило, спостерігається менша концентрація холестерину крові і менша її варіабільність.

7. Холестерин крові в жовчнофістульних собак коливається значно більше, ніж в нормальних, при чому в основному від зниження мінімальних концентрацій його.

8. Значні коливання концентрації холестерину крові в „нормальних“ жовчнофістульних собак дуже утруднюють оцінку даних при експериментальному впливі на холестерин крові. Для цього потрібен масовий матеріал і значні відхили холестерину крові від граничних „нормальних“ коливань, або постійні відхили від даної індивідуальної „норми“.

Про коливання цукру крові в „нормальних“ жовчнофістульних собак.

Цукор крові визначалося о 10 год. 30 хв. і 14 год. за методом Hagedorn-Jensen'a. Кров бралася для визначення цукру тоді ж, як і для визначення холестерину.

1. Цукор крові в однієї й тієї самої собаки, в одному й тому самому періоді часу, в різні дні може значно коливатися. Приміром, в собаки № 1 максимальна кількість цукру крові в першому періоді дорівнює 99 мг%, мінімальна — 66 мг%, у другому періоді 94 і 67 мг%; у собаки № 2 відповідні цифри дорівнюють 93 і 69 мг%, 91 і 63 мг%; у собаки № 11 відповідно 91 і 61 мг%, 92 і 59 мг%; у собаки № 12 — 109 і 73 мг%, 83 і 62 мг%. Те саме спостерігається і в решти собак (табл. 6).

Середні ж максимальних концентрацій для першої партії собак, як показує табл. 6, у першому періоді дорівнюють 93 мг%, у другому

періоді — 91 мг % ; мінімальних концентрацій — 65 і 61 мг % ; для другої партії собак відповідні середні максимальних концентрацій цукру крові — 95 і 90 мг %, мінімальних же — 65 і 62 мг %.

Табл. 6. Граничні кількості цукру крові в різні періоди часу в однієї і тієї самої і в різних собак в мг %.

№№ собак	Гранично-максимальні концентрації		Гранично-мінімальні концентрації	
	10 год. 30 хв.	14 год.	10 год. 30 хв.	14 год.
1	99	94	66	67
2	93	91	69	63
3	92	87	52	53
4	97	89	51	55
5	92	91	71	66
6	85	87	70	62
7	85	95	70	63
8	103	93	72	62
В серед- ньому	93	91	65	61
11	91	92	61	59
12	109	83	73	62
13	98	92	68	63
14	88	95	63	61
15	90	90	59	65
В серед- ньому	95	90	65	62

Отже, перевищення гранично-максимальних концентрацій цукру крові над гранично-мінімальними в однієї й тієї самої собаки в різні дні в першому періоді в собак першої партії коливається від 121 до 190 % при середньому в 143 % ; у собак другої партії від 136 до 150 % при середньому в 146 % ; у другому періоді у собак першої партії від 138 до 164 % при середньому в 150 %, у собак другої партії — від 134 до 156 % при середньому в 142 %.

Проте, цифри концентрації цукру крові, подані в табл. 6, не характерні для собак — вони нечасто в них трапляються, вони лише свідчать про можливі граничні коливання цукру крові в кожній собаці.

Характерними для концентрацій цукру крові є їх середні для кожної собаки, подані в табл. 7. Порівняння середніх цифр концентрацій цукру в кожній собаки (табл. 7) з їх граничними концентраціями (табл. 6) вказує на їх різницю, проте не дуже велику.

Варіаційний коефіцієнт коливається для першої партії собак у першому періоді між 6 і 17 %, у другому періоді — між 9 і 14 %, для другої ж партії собак в першому періоді між 9 і 16 % і в другому періоді між 11 і 13 %.

Абсолютні величини варіаційних коефіцієнтів до того невеличкі, що можна вважати, що середні концентрації цукру крові добре відбивають її в більшості жовчнофістульних собак.

2. При порівнянні цукру крові в різних собак в одному й тому самому періоді часу виявляється, що гранично-максимальні концентрації (табл. 6) у першому періоді дорівнюють 85 і 109 мг%, у другому періоді — 83 і 95 мг%; гранично-мінімальні ж у першому періоді дорівнюють 51 і 73 мг%, у другому періоді — 53 і 67 мг%.

Табл. 7. Середня кількість цукру крові в жовчнофісткульних собак при хронічних експериментах в мг%.

№№ собак	Період спостережень	Вага в кг	Перший період				Другий період			
			Кількість досліджень	Середня кількість	σ	V	Кількість досліджень	Середня кількість	σ	V
1	З 28 листопада 1934 р. до 18 лютого 1935 р.	11,5	16	84	± 7	9	17	76	± 10	14
2		7,7*	10	80	± 8	10	11	77	± 11	14
3		8,3	8	78	± 12	16	9	76	± 10	13
		5,7								
4		7,9	16	78	± 13	17	16	73	± 10	13
		8,2								
5		7,3	8	84	± 8	10	7	82	± 7	9
		7,3								
6		5,5	9	76	± 6	8	9	76	± 11	14
		5,5								
7	6,5	9	80	± 5	6	9	80	± 10	13	
	6,5									
11	З 7 до 20 травня 1935 р.	12,8	12	81	± 8	9	12	73	± 9	12
12		12,1	10	80	± 13	16	9	74	± 8	11
		12,2								
		12,5								
13		12,5	12	84	± 9	11	12	74	± 9	12
		12,3								
14		11,0	12	80	± 7	9	12	76	± 10	13
		11,0								
15		13,2	10	76	± 8	11	10	73	± 9	12
		12,0								

Цифри, які характеризують граничні концентрації цукру крові в одному й тому самому періоді в різних собак, мало відмінні між собою. Приміром, у першому періоді максимальна цифра концентрації цукру крові становить 128% проти мінімальної, у другому періоді — 114%; серед гранично-мінімальних концентрацій цукру відповідні цифри для першого й другого періодів дорівнюють 139 і 126%.

Середні концентрації цукру крові в одному й тому самому періоді часу в різних собак відрізняються між собою дуже мало. У першому періоді середні концентрації цукру крові коливаються між 76 і 84 мг%, у другому — між 73 і 82 мг%.

Мало відмінний також в різних собак і варіаційний коефіцієнт. Як ми вказували вже, варіаційний коефіцієнт коливається в першому періоді

* Числівник означає вагу на початку експерименту, а знаменник — наприкінці.

від 6 до 17%, у другому періоді — від 9 до 14%. Значить, коливання концентрації цукру крові звичайно невеличкі не тільки в однієї й тієї самої собаки, а й в різних собак. А тому можна розглядати цукор крові в собак, як дуже стійкий інгредієнт, хоча в кожній собаки можуть іноді трапитися крайні цифри, які далеко відстоять від середніх величин.

3. Порівняння концентрацій цукру крові в однієї й тієї самої собаки в різні періоди дня виявляють певне закономірне зниження концентрації цукру крові в другому періоді. Лише у двох собак (№ 6 і 7) воно було однакове.

З другого боку, відзначається більша нерівномірність концентрацій цукру крові в другому періоді порівняно з першим у більшості (8) собак.

Середні цифри цукру крові в жовчнофістульних собак трохи нижчі від нормальних, не жовчнофістульних. З 265 досліджень, проведених протягом двох періодів у 12 жовчнофістульних собак, лише в двох випадках відзначено цифри вищі 100 мг% (103 і 109 мг%), тоді як з 100 досліджень нормальних собак¹⁶ концентрація цукру крові вища від 100 мг% (від 101 до 130 мг%), відзначена в 19% випадків. З другого боку, в нормальних собак цукор крові не спускався нижче 61 мг%, тоді як у жовчнофістульних собак траплялись, хоча й рідко, концентрації нижчі — до 51 мг%.

Мабуть, ненормальна печінка (навіть чи вона може залишатися цілком нормальною у жовчнофістульних собак) є цьому причиною.

Будьякої залежності між вагою собак і концентрацією цукру крові ми помітити не могли (табл. 6 і 7, собаки першої і другої партії).

1. Граничні коливання в однієї й тієї самої собаки, в одному й тому самому періоді часу, в різні дні можуть бути чималі; гранично-максимальні концентрації для першого й другого періодів дорівнюють 109 і 95 мг%, гранично-мінімальні — 51 і 53 мг%.

2. Варіаційний коефіцієнт, проте, вказує, що коливання в рівні цукру крові найчастіше невеличкі: у першому періоді варіаційний коефіцієнт коливається від 6 до 17%, у другому періоді — від 9 до 14%.

3. Дуже невеличкі також різниці в концентрації цукру крові в одному й тому самому періоді в різних собак. Це простежено як на гранично-максимальних і гранично-мінімальних концентраціях, так і на середніх концентраціях усіх собак.

4. Концентрація цукру крові в другому періоді найчастіше нижча, ніж в першому.

5. Середні цифри цукру крові у жовчнофістульних собак трохи нижчі, ніж в нормальних, не жовчнофістульних собак.

Порівняння концентрацій холестерину і цукру крові в жовчнофістульних собак.

1. Концентрації холестерину крові в жовчнофістульних собак вищі від концентрацій цукру крові і набагато вищі.

Як показує табл. 8, гранично-максимальні концентрації холестерину крові в однієї й тієї самої собаки значні, до двох разів іноді перевищують гранично-максимальні концентрації цукру крові. Значно менша різниця спостерігається серед гранично-мінімальних концентрацій обох інгредієнтів крові — нерідко мінімальні концентрації холестерину крові навіть нижчі від мінімальних концентрацій цукру (табл. 1 і 6 у собак № 2, 7, 8, 15).

Табл. 8 показує значно більшу амплітуду коливань між гранично-максимальними і гранично-мінімальними концентраціями холестерину порівняно з цукром крові.

Для середніх (табл. 1 і 6) перевищення гранично-максимальних над гранично-мінімальними концентраціями холестерину крові вимірюється для першої партії собак в першому періоді 260%, у другому періоді — 251%, для цукру ж відповідні цифри дорівнюють 143 і 149%.

Табл. 8. Гранично-максимальні і гранично-мінімальні концентрації цукру і холестерину крові в жовчнофістульних собак в м‰.

	Перший період			Другий період		
	Мх	Мп	Перевищення в ‰‰	Мх	Мп	Перевищення в ‰‰
С о б а к а № 2						
Цукор	93	69	34	91	63	44
Холестерин	153	55	178	132	59	122
С о б а к а № 3						
Цукор	92	52	77	87	53	62
Холестерин	180	72	150	137	58	136
С о б а к а № 4						
Цукор	97	51	90	89	55	62
Холестерин	160	65	146	137	57	140

Різниця в амплітудах коливання цукру і холестерину крові зумовлюється переважно значно більшими концентраціями холестерину крові порівняно з цукром при схожих дуже часто їх мінімальних концентраціях. Середні цукру крові, як ми бачили вже, мало відрізняються від граничних, тоді як середні холестерину крові від своїх граничних концентрацій відрізняються значно. Це свідчить про більшу стабільність рівня цукру крові в собак порівняно з холестерином, це свідчить про те, що концентрації цукру крові в однієї й тієї самої собаки найчастіше схожі, тоді як концентрації холестерину крові порівняно з цукром значно коливаються.

Це видно і з їх варіаційних коефіцієнтів. Порівняння варіаційних коефіцієнтів середніх концентрацій холестерину й цукру крові в одних і тих самих собак (табл. 2 і 7) виявляють значно більшу варіабільність концентрацій першого порівняно з другим. Приміром, якщо варіаційний коефіцієнт для холестерину в різних собак коливається між 11 і 35%, то для цукру він коливається між 6 і 17%, тобто середні відхили від середніх концентрацій цукру крові вдвоє менші, ніж холестерину крові.

2. Більша амплітуда коливань холестерину крові порівняно з цукром спостерігається не тільки в однієї й тієї самої собаки, а й в різних собак. Тоді як гранично-максимальні концентрації цукру крові, гранично-мінімальні (табл. 6) і середні його концентрації (табл. 7) в одному й тому самому періоді в різних собак мало відрізняються між собою, відповідні концентрації холестерину крові значно лабільніші (табл. 2 і 7).

Усе це, взяте разом, вказує на те, що холестерин крові значно лабільніший, ніж цукор крові, а це пояснюється, мабуть, тим, що рівень холестерину крові залежить від більшої кількості впливів, ніж рівень цукру крові, що механізми регуляції першого менш точні, ніж другого.

3. Як ми вже писали, концентрація холестерину крові в другому періоді не виявляє сталих змін порівняно з першим, хоча на протязі дня вона може значно змінюватися. Цукор крові ж в більшості досліджень знижений в другому періоді порівняно з першим.

Наші експериментальні собаки протягом другого періоду дослідження перебували в голоднішому стані, ніж в першому періоді. Ця зміна стану тварин протягом дня є єдиною, яку можна з певністю встановити. Зменшення цукру крові в другому періоді порівняно з першим, почасти

чим і можна пояснити. Рівночасно про холестерин крові цього сказати не можна, бо його зміни протягом другого періоду нестали.

Більшій вазі тварин, як ми писали вже, відповідають часто менші концентрації холестерину крові. Цього про концентрації цукру крові сказати не можна.

З'ясована вище відмінність між рівнем холестерину і цукру крові змушує нас дуже обережно ставитися до всяких робіт, які мають за мету з'ясувати співвідношення між ними на основі впливу то на один з цих інгредієнтів, то на другий.

Ряд авторів вказують на певні взаємовідношення між холестерином і цукром крові.

Калініков і Образцов⁶ у крові в дітей спостерігали протягом 180 хвилин дуже незначні коливання в концентрації цукру й холестерину, а під впливом цукрового навантаження, паралельно з варостанням гіперглікемії, вони вказують в більшості випадків (20 з 29) на виразну гіпохолестеринемію.

Wacker і Hueck²⁸, Löw і Pfeiler²⁰ спостерігали при ін'єкції адреналіну не тільки збільшення цукру, а й холестерину крові. Essinger і György¹⁴ при ін'єкції адреналіну відзначили зменшення холестеринової фракції жиру.

Landau, Marjanko, Feigin і Cygielstreich¹⁸ при навантаженні холестерином спостерігали підвищення цукру крові відповідно до кількості введеного досліджуваному холестерину.

Dörle і Liehr¹² при артеріосклерозі і гіпертонії не відзначили ніякого взаємозв'язку між холестерином і цукром крові.

Отже, дані про співвідношення холестерину й цукру крові при різних впливах на організм у різних авторів розбігаються.

Багато разів досліджувані на цукор і холестерин крові жовчнофістульні собаки також не дали ніяких закономірних взаємовідношень між холестерином і цукром крові.

Як показує табл. 9, коливання цукру і холестерину крові здебільшого незалежні один від одного. Приміром, в собаки № 1 при рівні цукру 88-89 мг% трапляються концентрації холестерину крові 139, 170, 130 і 197 мг%; при 78-79 мг% — 97, 168, 175 мг%; у собаки № 2 при концентрації цукру 87 мг% концентрація холестерину крові може бути і 59, і 132, і 55 мг%; при концентрації цукру 73-74 мг% — 100, 68, 112, 129 мг%; у собаки № 11 при концентрації цукру крові 84-85 мг% концентрація холестерину крові може бути і 127, і 180, і 170 мг%; при концентрації цукру 71-72 мг% — 186 і 134.

Але так само незалежні й зміни концентрацій холестерину крові від змін в цукрі крові протягом двох періодів. Приміром, в собаки № 1 при однаковій концентрації цукру крові в 10 год. 30 хв. і 14 год. (91 і 88 мг%) і концентрація холестерину крові однакова — 130 і 130 мг%, але однакова кількість холестерину (170 і 167 мг%) трапляється і при різній кількості цукру (83 і 75 мг%); у собаки № 13 при різній кількості цукру (82 і 58 мг%) спостерігається однакова кількість холестерину (120 і 120 мг%), при однаковій кількості цукру (71 і 71 мг%) однакова кількість і холестерину (71 і 71 мг%) і т. д.

Тоді як концентрація цукру крові у всіх собак в другому періоді менша, ніж в першому, концентрація холестерину крові в 5 собак (1 — 5) також зменшена в другому періоді порівняно з першим, у 4 собак (7, 12, 13, 15) у другому періоді концентрація схожа з концентрацією в першому періоді, у 3 собак (6, 11, 14) концентрація холестерину в другому періоді навіть більша, ніж в першому.

Усе це змушує розцінювати твердження про взаємну залежність цукру й холестерину крові дуже обережно. Лише ті дані можуть мати значення, які ґрунтуються на старанному порівнянні нормальних і експериментальних коливань цукру і холестерину крові і виявляють різницю між ними кількісно.

Навіть на нашому відносно великому матеріалі не удалось з'ясувати будьякої закономірності між цукром і холестерином крові. Одним і тим самим концентраціям цукру в різних собак відповідають різні концентрації холестерину крові і навпаки.

Табл. 9. Цукор і холестерин крові у жовчнофістульних собак в м/о.

Час взяття крові	Дата	Собака № 1		Дата	Собака № 2		Дата	Собака № 11		Дата	Собака № 13	
		Цукор	Холест.		Цукор	Холест.		Цукор	Холест.		Цукор	Холест.
10 год. 30 хв. . .	19-XI	86	178	28-IXI	83	77	7-V	61	104	7-V	68	87
14 год.		83	172		87	59		59	84		86	87
10 год. 30 хв. . .	28-XI	88	139	31-XII	68	123	8-V	84	127	8-V	96	94
14 год.		78	97		73	100		71	177		53	87
10 год. 30 хв. . .	2-I	79	168	2-I	85	151	9-V	84	180	9-V	82	120
14 год.		89	197		87	132		71	186		58	120
10 год. 30 хв. . .	13-I	83	170	4-I	70	149	10-V	85	170	10-V	98	87
14 год.		75	167		90	120		92	170		92	84
10 год. 30 хв. . .	16-I	79	175	9-I	87	55	11-V	76	104	11-V	85	87
14 год.		80	147		74	68		65	77		74	55
10 год. 30 хв. . .	20-I	88	170	13-I	69	114	13-V	86	87	13-V	71	71
14 год.		70	147		56	117		72	134		71	71
10 год. 30 хв. . .	23-I	90	162	16-I	78	152	14-V	80	71	14-V	78	71
14 год.		77	123		73	112		62	120		62	71
10 год. 30 хв. . .	27-I	91	130	20-I	74	129	15-V	73	107	15-V	78	71
14 год.		88	130		63	94		87	90		82	71
10 год. 30 хв. . .		—	—	23-I	93	104	16-V	91	107	16-V	86	48
14 год.		—	—		91	130		73	120		75	55
10 год. 30 хв. . .		—	—		—	—	17-V	88	107	17-V	83	84
14 год.		—	—		—	—		69	137		77	97
10 год. 30 хв. . .		—	—		—	—	19-V	80	142	19-V	82	118
14 год.		—	—		—	—		76	153		81	118
10 год. 30 хв. . .		—	—		—	—	20-V	79	130	20-V	94	84
14 год.		—	—		—	—		76	123		72	97

На підставі порівняння концентрацій холестерину й цукру крові в жовчнофістульних собак можна зробити загальний висновок про більшу стабільність рівня цукру крові (вдое) порівняно з рівнем холестерину крові, про більшу схожість концентрацій цукру крові в однієї й тієї самої і в різних собак протягом тривалого періоду часу, ніж холестерину.

З другого боку, з'ясовується більша нестійкість рівня холестерину крові в тих самих собак, більша залежність його від безлічі далеко не всіх ще відомих нам факторів, які впливають і в нормальних умовах.

Усе це вказує на необхідність з більшою обережністю оцінювати відхили в концентрації холестерину крові від нормальних, як патологічні, і одночасно дає змогу із значно більшою певністю говорити про це при відхили від норми цукру крові.

Якщо відхили в концентрації холестерину крові мають бути дуже великі для того, щоб їм приписати патологічне значення, то на ненормальну концентрацію цукру крові вказують значно менші його відхили.

1. Гранично-максимальні концентрації холестерину крові майже вдвое більші, ніж цукру, гранично-мінімальні ж їх концентрації часто дуже схожі.

2. Амплітуда коливань концентрації холестерину крові значно більша, ніж цукру крові. Перевищення гранично-максимальних концентрацій холестерину крові над гранично-мінімальними становить 251—260%, відповідні ж цифри для цукру крові — 143 і 149%.

3. Рівень холестерину крові, порівняно з рівнем цукру крові, значно коливається в одній і тій самій і в різних собак: варіаційний коефіцієнт для середніх концентрацій холестерину від 11 до 35%, для цукру — від 6 до 17%. Середні відхили від середніх концентрацій холестерину, таким чином, вдвое більші, ніж середні відхили від середніх концентрацій цукру.

4. Концентрація холестерину крові в другому періоді не дає сталих змін порівняно з першим періодом; концентрація ж цукру крові в другому періоді в більшості досліджень нижча, ніж в першому періоді.

5. Між вагою тварин і концентрацією цукру крові не встановлено ніякої залежності; концентрація ж і коливаність холестерину крові більші в собак з меншою вагою, ніж в собак з більшою вагою.

6. Рівень цукру крові вдвое стійкіший, ніж холестерину. А тому, уже незначні відхили від нормальних коливань цукру крові можна розглядати як патологічні, тоді як для холестерину крові потрібні значні відхили, щоб це твердити.

7. На нашому матеріалі не удалось виявити певних взаємозв'язків між холестерином і цукром крові. Їх рівень в крові коливається найчастіше незалежно один від одного.

Л і т е р а т у р а.

- 1—4. Генес, Ліпкінд, Ізаболінська.—Повідомлення II, III, IV, V. „Експер. мед.“ № 3, 4, 5. 1937.
5. Генес, Ліпкінд, Ізаболінська.—„Врач. дело“ № 11, 1936.
6. Калніков и Образцов.—„Рус. физ. жур.“ т. XIII, в. 2, 1930.
7. Arndt.—Z. f. d. ges. exp. Med. 54, 391, 1927.
8. Backmeister u. Henes.—D. med. Woch. Nr. 12, 1913.
9. Bloor.—J. of biolog. Chemistry, Vol. XCV, № 2, 1932.
10. Chauffard, Laroche et Grigaut.—Ann. de Med. 8. 69, 1920.
11. Denis.—J. biol. Chem. 29, 93, 1917.
12. Dörle u. Liehr.—Bioch. Z. Bd. 187, 385, 1927.
13. Epstein.—Arch. Int. Med. 50, 203, 1932.
14. Essinger u. György.—Bioch. Z. Bd. 149, S. 344, 1924.
15. Feigl.—Bioch. Z. 86, 1, 1918.
16. Geness u. Komissarenko.—Bioch. Z. Bd. 285, H. 5/6, 1936.
17. Gorham and Myers.—Int. Med. 20, 599, 1917.
18. Landau, Marjanko, Feigin et Cygielstreich.—Ann. de Med. 18, 1925.
- 18a. Hawkins a. Wright.—J. of exp. Med. Vol. 59 № 4. 1934.
19. Leites.—Bioch. Z. Bd. 184, H. 4/6 1927.
20. Löw u. Pfeiler.—Bioch. Z. Bd. 193, 376, 278, 1928.
21. Mac Adam and Shiskin.—Q. J. M. 63, 193, 1923.
22. Mancke.—A. f. kl. Med. 170, 358, 1931.
23. Miasnikow.—Kl. W. No. 46, 1932.
24. Polano.—Quotient cholesterol phosphorlipoid by Dermatosen.
25. Robinson.—The Lancet, Nr. 5533, 1929.
26. Schally.—Z. kl. Med. 128, 1935.
27. Tanhauser u. Schaber.—Kl. Woch. Nr. 5, 252, 1926.
28. Wacker u. Hueck.—Münch. Med. Woch. S. 2246, 1913.

О колебании и о взаимоотношении некоторых составных частей желчи и крови у желчнофистульных собак.

Сообщение шестое.

О колебании холестерина и сахара крови у „нормальных“ желчнофистульных собак.

С. Г. Генес, Э. Л. Липкинд и Г. Е. Натанзон.

Отдел биотерапии (зав.—проф. С. Г. Генес) Украинского института экспериментальной медицины.

В опубликованных пяти сообщениях нами выяснены „нормальные“ колебания у желчнофистульных собак количества желчи, плотного остатка, билирубина, холестерина и желчных кислот желчи.

Так как об изменении функции печени могут дать до некоторой степени представление сахар и холестерин крови, то в данном сообщении мы выясняем „спонтанные“ колебания их у тех же желчнофистульных собак, исследованных дважды в день — в 10 ч. 30 м. (первый период) и в 14 ч. (второй период) до еды.

На основании наших исследований мы приходим к таким выводам:

1. Колебания между предельно-максимальными и предельно-минимальными концентрациями холестерина и сахара крови у желчнофистульных собак большие, чем у нормальных, и, главным образом, за счет снижения минимальных концентраций.

2. Предельно-максимальные концентрации холестерина крови почти вдвое больше, чем сахара, а предельно-минимальные — почти совпадают.

3. Амплитуда колебаний концентрации холестерина крови значительно большая, чем сахара крови. Превышение предельно-максимальных концентраций холестерина крови над предельно-минимальными составляет 251 — 260%, соответствующие же цифры для сахара крови — 143 и 149%.

4. Уровень холестерина крови, по сравнению с таковым сахара крови значительно колеблется у одной и той же и у разных собак: вариационный коэффициент для средних концентраций холестерина от 11 до 35%, для сахара — от 6 до 17%. Средние отклонения от средних концентраций холестерина, таким образом, вдвое большие, чем от — сахара.

5. Уровень сахара крови вдвое более стойкий, чем холестерина. Поэтому уже незначительные отклонения от нормальных колебаний сахара крови могут рассматриваться как патологические, в то время как в отношении холестерина крови нужны значительные отклонения для того, чтобы это утверждать.

6. Между весом животных и концентрацией сахара крови не установлено никакой зависимости, концентрация же и колеблемость холестерина крови большие у собак с меньшим весом, чем у собак с большим весом.

7. Уровень сахара крови у одной и той же и у разных собак весьма стабилен. Поэтому об изменениях его можно говорить с известным правом, на основании даже незначительных отклонений от вариационных коэффициентов, чаще всего встречающихся.

8. На нашем материале не удалось выявить определенных взаимоотношений между холестерином и сахаром крови. Их уровень в крови колеблется чаще всего независимо друг от друга.

Sur les variations et les corrélations de certains éléments de la bile et du sang chez les chiens, porteurs de fistules biliaires.

6-e communication.

Les oscillations du taux de la cholestérine et du sucre dans le sang chez les chiens „normaux“, porteurs de fistules biliaires.

S. G. Guénès, E. L. Lipkind et G. E. Nathanson.

Section de biothérapie (chef — prof. S. G. Guénès) de l'Institut de médecine expérimentale d'Ukraine.

Comme le sucre et la cholestérine du sang peuvent jusqu'à un certain degré faire juger des modifications dans le fonctionnement du foie, nous nous sommes proposé d'étudier dans ce travail les oscillations „spontanées“ de ces substances chez les mêmes chiens, porteurs de fistules biliaires, observés deux fois par jour à 10 h. 30 (première période) et à 14 h. (deuxième période) avant le repas.

Nos recherches nous permettent de formuler les conclusions suivantes:

1. Les oscillations entre les concentrations maximales et minimales extrêmes de la cholestérine et du sucre dans le sang chez les chiens, porteurs de fistules biliaires, sont plus grandes que chez les chiens normaux, principalement aux dépens de la diminution des concentrations minimales extrêmes.

2. Les concentrations maximales extrêmes de la cholestérine du sang sont presque le double de celles du sucre, alors que les concentrations minimales extrêmes de ces ingrédients coïncident presque.

3. L'amplitude des oscillations des concentrations de la cholestérine du sang est beaucoup plus grande que celle du sucre dans le sang. Entre les concentrations maximales et minimales limites de la cholestérine du sang il y a une différence de 251—260 p. 100; les chiffres correspondants pour le sucre du sang sont de 143—149 p. 100.

4. Le niveau de la cholestérine dans le sang, comparativement à celui du sucre, varie considérablement chez le même et chez les différents chiens: le coefficient de variation des concentrations moyennes de cholestérine est de 11 à 35 p. 100, celui du sucre est de 6 à 17 p. 100. Par conséquent, les déviations moyennes des concentrations de cholestérine sont deux fois plus grandes que celles du sucre.

5. Le niveau du sucre dans le sang est deux fois plus stable que celui de la cholestérine. C'est pourquoi les déviations, même insignifiantes, des variations normales du sucre dans le sang peuvent être considérées comme pathologiques, alors que les déviations de la cholestérine doivent être considérables pour qu'on puisse affirmer qu'elles sont pathologiques.

6. Aucun rapport n'a pu être établi entre le poids des animaux et la concentration du sucre dans le sang, alors que la concentration et les oscillations du taux de cholestérine chez les chiens avec un poids moindre sont plus grandes que chez les chiens qui pèsent plus.

7. Le niveau du sucre dans le sang chez un même chien et chez les différents chiens est très stable; c'est pourquoi on peut, de tout droit, parler de ses variations, même si les déviations du coefficient de variation sont très petites, ce qui se rencontre généralement le plus souvent.

8. Nous n'avons pu découvrir chez nos animaux d'expérience de rapports déterminés entre la cholestérine et le sucre du sang. Les niveaux de ceux-ci dans le sang varient plus souvent indépendamment l'un de l'autre.

Фізичні основи точного вимірювання температури шкіри.

Проф. Є. М. Скублевський.

Кафедра фізики (зав.—проф. Є. М. Скублевський) Дніпропетровського медичного інституту.

„Die Haut ist somit ein Spiegel für die Vorgänge im Körperinnern und für die Beantwortung der Umweltreize“.

K. Büttner und H. Pfeleiderer.

Найважливіший фактор, який впливає на всякий біологічний процес, є, як відомо, температура. Усі фізично-хімічні явища проходять у тварин в цілком певних температурних інтервалах. Приміром, якщо центральна температура людини падає до 32°C (див. праці Жуль Амара), або підвищується до 44°C , то людина вмирає. Помітні температурні коливання, які виникають у теплокровних, неподільно пов'язані або з підсиленням теплотворенням, або з підвищенням тепловіддаванням.

Досить часто різкі температурні зміни, які виникають в живому організмі, зумовлюються порушенням нормальної діяльності того чи іншого органу (запальний процес). Подібні температурні коливання на початку мають лише місцевий характер, але потім обсяг їх поступово розширюється, і вся жива істота підпадає різким тепловим збуренням.

Рання діагностика запальних вогнищ може сприяти успішній боротьбі з серйозними захворюваннями. Один з елементів діагностики — це термометрія. Звичайно вимірюють кілька разів протягом доби температуру пахвової западини, будують криву і на підставі форми цієї кривої в деяких випадках визначають характер захворювання. Звідси надзвичайно важливо вміти швидко й точно виміряти температуру як першої-ліпшої ділянки шкіри, так і іншого потрібного органу.

Це завдання успішно виконують тепер з допомогою електричного пірометра, який ґрунтується на застосуванні термопар. Тут ми розглянемо методику точного вимірювання температури шкіри термопарою і вкажемо на деякі теоретичні основи цих вимірювань. Цим ми виконаємо вказівки Бореллі, який твердив, що вивчення руху у тварин (теплові явища є результатом молекулярних рухів) є невід'ємна частина фізики і має бути розширена і прикрашена математичними формулами й доводами. Ми ж додамо, що математичні формули не тільки прикрашають результат того чи іншого експерименту, — вони створюють міцну наукову базу при вивчанні як органічної, так і неорганічної природи.

Поняття про термопару.

1823 року вчений Зеебек помітив, що в замкненому ланцюгу, який складається з двох послідовно сполучених провідників (мал. 1), відмінних своїми фізично-хімічними властивостями, виникає електрорушніва сила лише тоді, коли місця стику мають неоднакову температуру. Таке

сполучення провідників звуть термопарою, або термоелементом, а електрорушну сили термопари — термоелектрорушною силою. Один кінець термопари зветься холодним спаєм, а другий — гарячим.

Працями різних вчених встановлено, що термоелектрорушна сила термопари E_{AB} складається з доданків: двох електрорушних сил Пельтьє — $V_{AB}(t)$, $V_{BA}(t_0)$, які виникають у місцях стику провідників A і B і двох електрорушних сил Томсона — $\sigma_A(t_0, t)$, $\sigma_B(t, t_0)$, які утворюються в тих самих провідниках через різницю температур на їх кінцях. Отже, повну термоелектрорушну силу можна подати в такій формулі:

$$E_{AB} = V_{AB}(t) + V_{BA}(t_0) + \sigma_A(t_0, t) + \sigma_B(t, t_0) \dots (1)$$

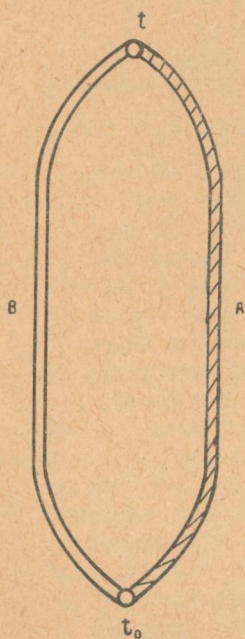
Рівняння (1) показує, що термоелектрорушна сила даної термопари є функція як температури t , так і температури t_0 . Якщо температуру t_0 зробити сталою, то термоелектрорушну силу можна розглядати як функцію тільки температури t . Знаючи вид цієї функції і величину термоелектрорушної сили, ми можемо легко визначити невідому температуру t . Це й виконують термоелектричні пірометри.

Для визначення термоелектрорушної сили треба ввести в ланцюг термопари електровимірний прилад — чутливий вольтметр, який являє собою систему різнорідних металевих провідників. Включений у термопару електроприлад є новий фактор, який може вплинути на величину термоелектрорушної сили. Теорія і досвід показують, що величина термоелектрорушної сили не залежить від включення нового провідника в ланцюг термопари при умові збереження сталої температури його кінців. Беручи усе сказане вище до уваги, будемо далі користуватися при точному вимірюванні температури такою схемою (мал. 2).

Термопара для потреб біології робиться з двох металевих дротин різного перекрою, що їх звуть термоелектродами. Найживаніші метали: константан-мідь або константан-залізо. Ці метали дають досить велику електрорушну силу і дозволяють при чутливому гальванометрі

реєструвати соті і навіть тисячні частки градуса. При конструкції термопари термоелектроди старанно відпалюються у вакуумі, перевіряються на однорідність, зварюються або спаюються і добре ізолюються. Перекрій термоелектродів добирається так, щоб здійснювалось правило Фішера, за яким відношення теплопровідності до опору (струму) для обох дротин має бути однакове. Довжина ж термопари визначається тими умовами, в яких доводиться працювати: місцем установки термостата, розташуванням кімнати, де роблять виміри, тощо.

Добираючи перекрій електродів, треба мати на увазі швидкість відліку температури даного органу. Встановлено: чим менший перекрій електрода і чим менша інертність приладу, тим швидше можна досягнути бажаного результату. Але надто тонкі електроди маломіцні. Діаметр найпоширеніших медичних термопар коливається від 0,1 до 0,4 міліметра.

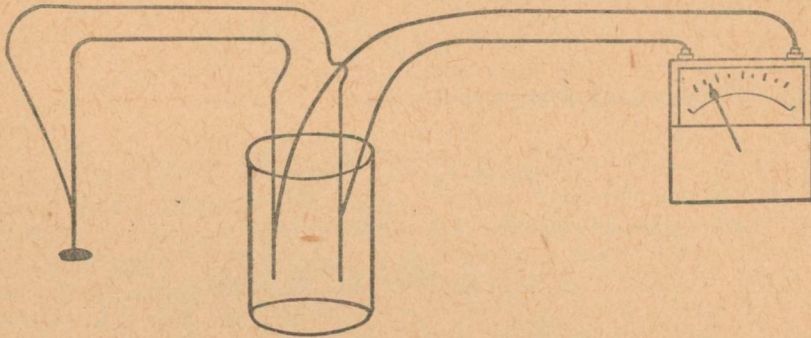


Мал. 1.

Теоретичні основи вимірювання температури шкіри термopapoю.

Вимірюючи температуру шкіри термopapoю, ми вносимо в теплове поле термopapi деякі зміни. А тому показники вимірного приладу ніколи не будуть відповідати справжнім значенням визначуваної величини. Чим менша різниця між температурою, відзначеною пірометром, і справжньою температурою досліджуваного об'єкта, тим точніше буде проведено вимірювання. Наше завдання полягає в тому, щоб вказати шляхи, способи зробити цю різницю мінімальною.

Для спрощення завдання припустимо, що підшкірна температура є величина стала t і температура досліджуваної частини поверхні шкіри також стала t_1 . Крім цього, хай t_1 менше від t . При цим умовах через



Мал. 2.

шкіру за час τ пройде цілком певна кількість тепла Q . Припустимо, що товщина шкіри— l , досліджувана поверхня— S , то за законом Фур'є матимемо:

$$Q = \lambda S \frac{(t - t_1)}{l} \tau \dots \dots \dots (2)$$

Тут λ —коефіцієнт теплопровідності шкіри, а $(t - t_1)$ —різниця температур між внутрішньою й зовнішньою поверхнею.

Якщо центральна температура живого організму t_0 , а підшкірна t , то передача тепла до внутрішньої частини шкіри за проміжок часу τ здійснюється за таким законом:

$$Q = \alpha_1 S (t_0 - t) \tau \dots \dots \dots (3)$$

де α_1 —коефіцієнт теплопередачі.

Віддання тепла поверхнею шкіри в зовнішнє середовище пов'язане такою залежністю:

$$Q = (\alpha_2 + \alpha_3) S (t_1 - t_2) \tau \dots \dots \dots (4)$$

Тут α_2 —коефіцієнт теплопередачі способом кондукції, а α_3 —коефіцієнт тепловіддання способом випромінювання.

Втрата тепла випромінюванням точніше може бути визначена за формою Стефана-Больцмана:

$$Q_1 = C (T_1^4 - T_2^4) \dots \dots \dots (4_1)$$

Якщо ж зовнішній простір за час τ приймає від шкіри Q калорій тепла, то вказаний тепловий обмін можна схарактеризувати таким співвідношенням:

$$Q = K S (t_0 - t_2) \tau \dots \dots \dots (5)$$

де K — коефіцієнт теплопроходження. Прості математичні маніпуляції дають нам змогу пов'язати вказані коефіцієнти такою формулою:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{(\alpha_2 + \alpha_3)} + \frac{l}{\lambda} \dots \dots \dots (6)$$

де $\frac{1}{K}$ характеризує опір теплопроходженню, $\frac{1}{\alpha_1}$ і $\frac{1}{\alpha_2 + \alpha_3}$ — опори теплопередачі, а $\frac{l}{\lambda}$ — опір теплопровідності. З допомогою введених раніш рівнянь можна обчислити поверхневу температуру досліджуваної ділянки шкіри. Для цього додамо друге рівняння до третього. Звідси маємо:

$$Q \left(\frac{l}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_1} \right) = S(t_0 - t_1) \tau \dots \dots \dots (7)$$

Рівняння (4) можна перетворити й так:

$$Q \left(\frac{1}{\alpha_2 + \alpha_3} \right) = S(t_1 - t_2) \tau \dots \dots \dots (8)$$

Ділячи тепер вираз (8) на (7), матимемо:

$$\frac{1}{\frac{l}{\alpha_1} + \frac{l}{\lambda}} = \frac{(\alpha_2 + \alpha_3)(t_1 - t_2)}{(t_0 - t_1)} \dots \dots \dots (9)$$

Звідси шукана температура матиме таке значення:

$$t_1 = \frac{\left(\frac{1}{\frac{l}{\alpha_1} + \frac{l}{\lambda}} \right) \cdot t_0 + t_2(\alpha_2 + \alpha_3)}{\left(\frac{1}{\frac{l}{\alpha_1} + \frac{l}{\lambda}} \right) + (\alpha_2 + \alpha_3)} \dots \dots \dots (10)$$

або

$$t_1 = \frac{K_1 t_0 + t_2(\alpha_2 + \alpha_3)}{K_1 + (\alpha_2 + \alpha_3)} \dots \dots \dots (11)$$

де

$$K_1 = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{l}{\lambda} \right)} \dots \dots \dots (12)$$

Якщо температура зовнішнього середовища дорівнює 0, то формула (11) матиме такий вигляд:

$$t_1 = \frac{K_1 t_0}{K_1 + (\alpha_2 + \alpha_3)} \dots \dots \dots (13)$$

Рівняння (13) дає змогу встановити залежність температури шкіри від величини коефіцієнтів (α_2 , α_3). Якщо ж ці коефіцієнти зменшуються, то температура шкіри збільшується. При збільшенні ж їх температура зменшується.

Для прикріплення термопари до вимірюваної ділянки накладають на гарячий спай що звичайно закінчується тонкою металевою пластин-

кою, якийнебудь ізолятор (дерево, гуму, тканину, хутро тощо). Хай товщина вказаного ізолятора буде l_1 , а коефіцієнт теплопровідності його λ_1 . Далі, позначимо товщину пластинки гарячого спаю термопари через l_2 , а коефіцієнт теплопровідності її λ_2 . Температура поверхні шкіри в даному разі матиме такий вигляд:

$$t'_1 = \frac{K t_o}{K_I + K_{II}} \dots \dots \dots (14)$$

де

$$\frac{1}{K_{II}} = \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2 + \alpha_3} \dots \dots \dots (15)$$

а

$$K_{II} = \frac{1}{\frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2 + \alpha_3}} \dots \dots \dots (16)$$

З рівняння (14) ми бачимо: якщо K_{II} зменшується, то температура збільшується і навпаки. Мінімальні зміни температури шкіри бувають тоді, коли термопара прикривається речовиною, схожою своєю будовою з вимірюваним об'єктом. Отже, для точнішого вимірювання температури шкіри треба добрати такий ізоляційний матеріал, який би різко не змінював коефіцієнтів α_2 і α_3 .

Проілюструємо сказане числовими прикладами. Хай середня температура тіла людини дорівнює $37,5^\circ$, товщина шкіри

$$l = 0,2 \text{ см,}$$

теплопровідність її згідно з даними, здобутими Жуль Лефевром,

$$\lambda = 0,2 \frac{\text{Cal}}{\text{м.}^\circ\text{р/год}},$$

коефіцієнт теплопередачі, за класичними працями Пекле, дорівнює

$$\alpha_2 = 2,4 \frac{\text{Cal}}{\text{м}^2\text{р/год}},$$

коефіцієнт же α_3 , здобутий на підставі рівняння Ньютона,

$$\alpha_3 = 5 \frac{\text{Cal}}{\text{м}^2\text{р/год}},$$

а

$$\alpha_1 = 1000 \frac{\text{Cal}}{\text{м}^2\text{р/год}}.$$

Хай товщина циліндричної пластинки гарячого спаю

$$l_2 = 0,02 \text{ мм,}$$

теплопровідність її

$$\lambda_2 = 300 \frac{\text{Cal}}{\text{м}^2\text{р/год}}$$

і, нарешті, температура зовнішнього середовища $= 0$. Припустимо, далі що пластинка термоелементу прикрита шкірою завтовшки

$$l_2 = 0,2 \text{ см,}$$

яка має ті самі коефіцієнти α_2 і α_3 теплопередачі, як і вимірюваний об'єкт. Користуючись раніш виведеними формулами, знайдемо температуру шкіри спочатку без вимірного приладу, а потім з обліком його. В першому разі матимемо таку величину для t_1 :

$$t_1 = 34,6^\circ \text{C.}$$

У другому випадку температура шкіри матиме таке значення:

$$t'_1 = 35,1^\circ \text{C}$$

Припустимо, що сума коефіцієнтів α_2 і α_3 зменшилась на 3 одиниці, а теплопровідність покривного матеріалу зменшилась у 10 разів, тоді температура шкіри матиме таке значення:

$$t''_1 = 36,3^\circ \text{C.}$$

Припустимо, що та сама сума коефіцієнтів збільшилась на 5 одиниць, а теплопровідність ізоляції збільшилась у 10 разів. Для температури шкіри у цьому випадку матимемо таке значення:

$$t'''_1 = 33,6^\circ \text{C}$$

Ми бачимо, що, змінюючи α_2 , α_3 і l_2 , ми вносимо різкі зміни в температуру поверхні шкіри.

Усе сказане дає змогу зробити такий висновок: при точному вимірюванні температури шкіри треба пластинку термоелемента прикріплювати до поверхні шкіри таким ізолятором, який мав би такі властивості: коефіцієнт теплопровідності його має наближатися до коефіцієнта теплопровідності вимірюваного об'єкта, товщина ж його при гарній міцності має бути мінімальна. Колір, стан поверхні ізолятора повинні відповідати вимірюваному об'єктові.

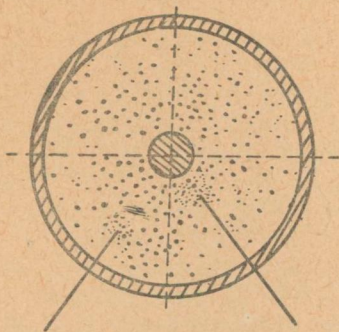
Ми у своїх експериментах користувались тонкою шкірою тварин, яка без великого натиску, але досить щільно прикріпляла металеву пластинку термоелемента до вимірюваного місця.

Вплив вимірного приладу на температуру шкіри і способи боротьби з цим впливом.

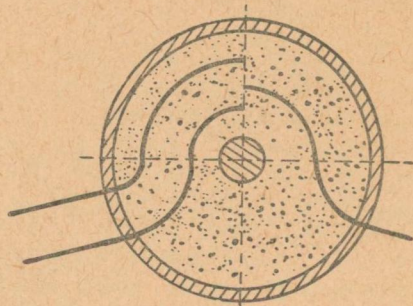
Шкіра теплокровних тварин є, як відомо, поганим провідником тепла. Цю обставину особливо треба брати до уваги при температурних вимірюваннях. Гарячий спай термопари, торкаючись досліджуваної частини, досить сильно змінює теплове поле вимірюваної ділянки. Шкірна температура в цьому разі є функцією насамперед як теплопровідності шкіри, так і підшкірного жирового шару, величини поверхні кінця термопари, що торкається шкіри, його маси, питомої теплоти, різниці температур шкіри і гарячого спаю, теплопровідності і тепловіддання цього ж спаю і, нарешті, температури і стану навкружного середовища.

Крім перелічених факторів на показники вимірного приладу дуже впливає спосіб установки термоелемента. Неправильне розташування гарячого кінця дає різке зниження температури вимірюваного місця. Мал. 3 і 4 наочно ілюструють тільки сказане.

Тут ми маємо дві кульки, які погано проводять тепло. Хай центральна температура їх підтримується на певному рівні електричним струмом і хай напрям термоелектродів збігається з радіальним напрямом теплового потоку. При такому розташуванні дротин термоелемента велика кількість тепла від вимірюваної ділянки піде по гарних шляхах — металевих провідниках. Ця обставина й спричинить різке зниження



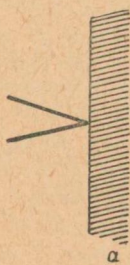
Мал. 3.



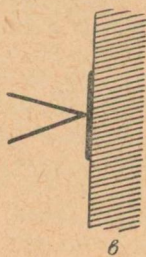
Мал. 4.

температури в місці вимірювання, бо вплив тепла не буде вчасно компенсований припливом від джерела через погану провідність матеріалу, з якого зроблено кульку.

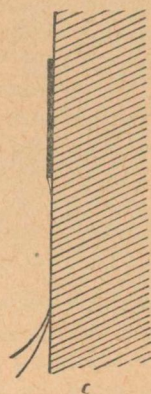
Щоб зменшити вказану помилку, треба провідники в кульці встановлювати не радіально, а тангенціально і так, щоб вони проходили на



Мал. 5.



Мал. 6.



Мал. 7.

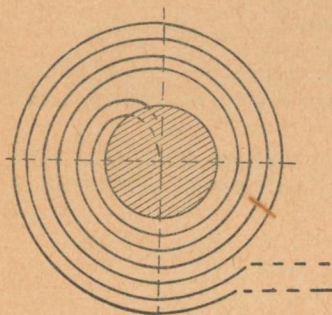
протязі кількох сантиметрів в зоні, що має однакову температуру з вимірюваним місцем. Тепло в цьому разі йтиме не від місця вимірювання, а від сусідніх з ним точок. Температура ж досліджуваної ділянки в цьому разі зміниться незначно.

Спинимось тепер трохи докладніш на розташуванні термоелемента при вимірюванні температури поверхні шкіри. При користуванні електричним пірометром треба, як було вказано вище, по змозі уникати великого впливу тепла від того місця, температуру якого ми вимірюємо. Проте, не зважаючи на всі обережності, частина тепла вимірюваної ділянки буде витрачена на нагрівання спаю, частина піде проводами

і частина буде витрачена на підвищення температури навкружного повітря. Встановлено, що найбільшу кількість тепла втрачає шкіра в тому разі, коли гарячий спай торкається її поверхні так, як вказано на мал. 5, а термоелектроди при цьому розташовуються перпендикулярно до досліджуваної поверхні. У цьому разі гарячий спай, будучи у сфері великого температурного градієнту, посилено черпатиме тепло якраз з досліджуваної ділянки. Природно, що таке розташування термоелектродів дуже знизить вимірювану температуру.

Витрачання тепла від даного місця можна значно зменшити, збільшивши при цьому поверхню стику гарячого спаю і шкіри. Це можна зробити з допомогою тонкої металевої пластинки. Якщо термоелектроди будуть розташовані так само, як і в першому разі, то витрачання тепла буде таким самим, але тепло це забиратиметься не з однієї точкової ділянки, а з цілої системи таких ділянок (мал. 6). Попередній температурний градієнт розподілиться тепер між багатьма ділянками шкіри і на кожен з цих градієнтів припаде невеличка температурна зміна.

Крім цього, шкідливий вплив провідників, які швидко відводять тепло, можна значно зменшити, якщо змінити спосіб їх розташування. Для цього дротинки термоелемента треба протягнути вздовж поверхні шкіри,



Мал. 7а.

торкаючись її на протязі 10—15 см (мал. 7 і 7а). Ці дротинки набудуть у цьому разі приблизно тої самої температури, що й пластинка гарячого спаю. При такій установці тепло втрачатиметься переважно зонами, які лежать далеко від вимірюваної ділянки. Цим ми досягаємо мінімальної втрати тепла досліджуваним органом, а значить, і мінімальної зміни його температури.

На температуру шкіри, як і на температуру будьякого органу, вимірюваного термопарою, дещо впливає й тепло Пелет'є, яке розвивається в ланцюгу термопари при появі в ньому електричного струму.

Тепло Пелет'є спрямовано завжди так, щоб знищити причину термо-течії, тобто різницю температури між холодним і гарячим спаєм. Отже, тепло Пелет'є знижуватиме температуру шкіри, якщо вона вище від температури сталої точки термопари, і підвищуватиме її в противному разі. Порушена температура даної ділянки шкіри введенням вимірного приладу почне досить повільно наближатися до деякої сталої величини. Ця обставина затримає своєю чергою розвиток термоелектрорушної сили. Вона усталиться на певному рівні лише тоді, коли різниця температур холодного й гарячого спаю набуде сталого значення, тобто коли приплив тепла дорівнюватиме відпливу. Тим то рухома система включеного у ланцюг гальванометра поступово почне повертатися і подовжить час відліку, який при великій чутливості і великій інертності приладу доходить кількох хвилин. Чим менша інертність і чутливість термопари і чим менша різниця температур холодного й гарячого спаю, а також чим ближче температура навкружного повітря до температури вимірюваної ділянки шкіри, тим швидше удасться зробити відлік. Час вимірювання може бути доведений, при додержанні вказаних заходів, до кількох секунд.

При дослідженні великого числа ділянок поверхні шкіри швидкість вимірювання має велике значення.

*Термопара для вимірювання абсолютної температури шкіри системи
Є. М. Скублевського.*

Беручи усе сказане до уваги, ми сконструювали спеціальну термопару (пояс) для вимірювання температури поверхні шкіри (мал. 8).

Посередині такого шкіряного пояса маємо матову металеву пластинку, циліндричної форми, завтовшки 0,1 мм і радіусом 2,5 мм, до якої припаяно термоелектроди: мідь-константан. Вказана пластинка обвивається спіралью складеними разом і добре ізольованими термоелектродами на протязі приблизно 15 см. Далі, термоелектроди йдуть уздовж всього пояса, пролягаючи між внутрішньою і зовнішньою його поверхнями. При виході з пояса ізольовані проводи термопари заправлялись в гумову трубку і підводились до термостата з автотерморегулятором, який має температуру, близьку до середньої температури шкіри здорової людини. Чутливість термостата визначалась тисячними частками градуса. До одного кінця пояса прикріплювався замок, який дає



Мал. 8.

змогу накладати пояс на досліджуване місце. Згаданим поясом стягується досліджуваний орган так, щоб можна було забезпечити гарний контакт пластинки з шкірою. Ступінь натягу пояса визначалося так. Пояс розрізалосся на дві частини і в це місце вставлялося тонку гумову пластинку. При всіх вимірюваннях натяг гуми має бути однаковий.

При відшукуванні різниці температур двох будь-яких точок поверхні шкіри користуються звичайно диференціальною термопарою-поясом. При цьому стала точка холодного спаю тепер до уваги не береться. Конструкція диференціальної термопари така сама, як і абсолютної. На довгому шкіряному поясі, на самих його кінцях, розташовуються дві тонкі металеві пластинки—холодний і гарячий спай. Ці пластинки обмотуються спіралью ізольованими термоелектродами. При накладуванні термопари-пояса на ділянку поверхні шкіри слід стежити за тим, щоб пластинки спаю щільно прилягали до поверхні шкіри.

Література.

- Зельцер.—Термоэлементы для приема лучистой энергии. Ж. Т. Ф., № 7, 2, 1936.
Кцльбуш, Г.—Электрические пирометры.
Попов, М. М.—Термометрия и калориметрия.
Benedict.—Erg. Physiol. 1925, 594.
Büttner und Pfleiderer.—Die physiologischen und physikalischen Grundlagen der Hautthermometrie. 1935.
Coblentz, W. W.—Scient. Pap. Bur. of Stand. 17, 1921, p. 7.
Fischer.—Zur Berechnung von Strahlungsempfängern. Annal. d. Phys. 1932, 861, 15.
Gerlach, W.—Zeitschr. f. Phys. 1920, S. 76.
Hausen, H.—Archiv f. Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen. 1926.
Hencky, K.—Zeitschr. f. d. ges. Kälteindustrie, 1915, S. 79.
Hencky, K.—Gesundheitsingenieur, 1918, S. 91.
Hildenbrand, E.—Archiv f. Wärmewirt. 153, 1926.

- Koffmann, K.*—Zeitschr. f. Phys. 14, 1923, S. 301.
Knoblauch und K. Hencky.—Gesundheitsingen. 1918, S. 389.
Nusselt, W.—Gesundheits Ing. 1918, S. 171.
Nusselt, W.—Forschungsarb. a. d. Gebiete d. Ingenieurwesens, 1909, S. 24.
Reiher.—Neidhardt. Archiv f. Wärmerwirtschaft, 1926, S. 153.
Talbot.—Klinische Woch. 1933, 809.
Wamsler.—Zeitschr. d. ver. deutsch. Ing. 1911, S. 599.

Физические основы точного измерения температуры кожи.

Проф. Е. М. Скублевский.

Кафедра физики (зав.—проф. Е. М. Скублевский) Днепропетровского медицинского института.

Важнейшим фактором, влияющим на ход любого биологического процесса, является температура.

Отсюда чрезвычайно важно уметь довольно быстро и точно измерять температуру нужного органа. Эту задачу успешно выполняет электрический прибор, именуемый термопарой.

Но, измеряя температуру кожи термопарой, мы вносим в тепловое поле последней некоторые изменения. Поэтому, показания измерительного прибора не будут соответствовать истинным значениям определяемой величины. Чем меньше разность между температурой, отмеченной прибором, и действительной температурой исследуемого объекта, тем точнее будет произведено измерение.

Целью работы было указать те пути, следуя которым можно было бы сделать эту разность минимальной. Теория и опыт показывают, что ошибка измерения температуры кожи будет минимальной, а точность максимальной в том случае, если горячий конец термопары прикрепляется к коже при помощи кожи же.

Во-вторых, точность измерения будет максимальной тогда, если к коже термопара касается не одной точкой, а имеет с ней довольно много точек соприкосновения. Горячий конец термопары автор рекомендует изогнуть в виде спирали длиной 15—20 сантиметров и прикрепить эту спираль к кожаному поясу. Последний и прикроет место измерения.

В-третьих, для достижения максимальной точности при измерении температуры кожи, а также и большой скорости отсчета температуры следует разность температур между измеряемым участком и холодным спаем сделать минимальной.

Кроме этого, следует указать, что точность измерения температуры кожи зависит не только от термопары, а и от того прибора, которым определяется электродвижущая сила термопары.

Необходимо иметь в виду также при определении температуры кожи влияние целого ряда внешних факторов, а именно: температуры окружающего воздуха, воздушных течений, влажности и т. д. Точное измерение температуры кожи требует, чтобы указанные факторы во время измерения не менялись. Учитывая сказанное, следует прикрывать всю кожу и место замера температуры тонким одеялом либо простыней.

Physical basis of exact skin temperature recording.

Prof. E. M. Skublewski.

Chair of Physics (chief — prof. E. M. Skublewski) of the Medical Institute of Dnepropetrowsk

Temperature is the main factor influencing the course of any biological process. Therefore, it is extremely important to know how to take quickly and exactly the temperature of any desired organ. This problem is successfully solved by an electrical apparatus — the thermocouple.

However, skin temperature recording with the thermocouple alters to some extent the thermal field of the latter. Therefore, the statements of recording apparatus will not correspond to the actual significances of the recorded value. The less is the difference between the temperature recorded by the apparatus, and the actual temperature of the object under experiment, the most exactly the observation will be carried out.

The aim of this work was to indicate the ways by means of which it would be possible to minimize this difference. Theory and practice have shown, that errors in skin temperature recording will be minimum and the exactness maximum when the hot end of the thermocouple is attached to the skin by means of the skin again. Secondly, the exactness of the recording will be maximum, when the thermocouple does not have only one point of contact with the skin, but rather several points of contact. The author recommends to bend the hot end of the thermocouple into a 15–20 cm. length spiral, and to fasten this spiral to a leather belt. The latter will cover the place which is being observed. Thirdly, in order to reach maximum exactness in skin temperature recording and greater speed in temperature reckoning, it is necessary to minimize the difference of the temperatures between the section under observation and the cold junction. Besides, it is necessary to point out, that the exactness of skin temperature recording does not depend only of the thermocouple, but of the apparatus determining the electromotive force of the thermocouple as well.

It is necessary to bear in mind also a range of outside factors influencing skin temperature recording, such as: temperature of the surrounding air, air currents, humidity, etc. The exact skin temperature recording demands that the above factors remain unchanged during recording. Taking into consideration the above said, it is necessary to cover the entire skin surface and place of temperature recording with a thin blanket or sheet.

Про вплив тимолізату на ріст щенят.

В. П. Комісаренко.

Відділ патологічної фізіології (зав.— проф. С. Г. Генес) Українського центрального інституту ендокринології та органотерапії.

У працях проф. Генеса та його співробітників уже повідомлялося про те, що вплив різних гістолізатів на ріст молодих кроликів ¹⁻², а також на ріст щенят одного виплоду був різний ³⁻⁴.

Цими і багатьма іншими дослідженнями вони також показали, що гістолізати, однаково виготовані з різних органів і тканин, впливають по-різному. Деякі лізати стимулюють прискорення приросту молодих тварин (одонто-парадонтолізат), а деякі зовсім не впливають (міо- і дермолізати). Цікаво відзначити, що стимулюючий вплив одонто-парадонтолізату в їх дослідженнях на щенятах виявляється в тому разі, якщо щенята для експерименту бралися в перші тижні після свого народження; на тримісячних щенят цей лізат не впливає.

Ми досліджували вплив тимолізату третьої фракції (продукт автоклавного гідролізу в 4% розчині хлоридної кислоти при 2 атмосферах тиску протягом 4 годин) на приріст щенят. Ми спостерігали вплив вказаного препарату на двох серіях щенят.

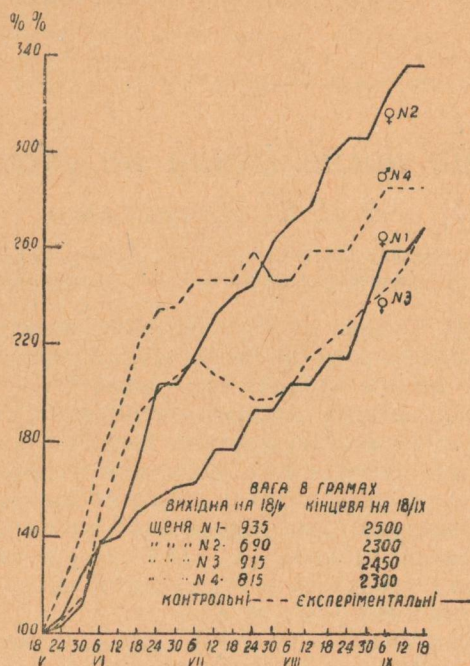
Усі щенята (як експериментальні, так і контрольні) утримувались в однакових умовах на повітрі, усі вони діставали однаковий харчовий раціон, хоч у різний час — різний (але теж однаковий для всіх). Усі інші умови були для них також однакові.

Перша серія складалася з 4, а друга з 6 щенят одного виплоду. Ми їх спостерігали, починаючи з двотижневого віку — першу серію до 4^{1/2} місяців, а другу — до 7^{1/2} місяців. Експериментальним щенятам через день вводилось під шкіру тимолізат 2% концентрації. Спочатку робили 5 ін'єкцій по 0,1 куб. см, потім з кожною ін'єкцією додавали ще по 0,1, аж до 0,5 куб. см на одноразову дозу. У такій кількості (0,5 куб. см) тимолізат вводилось протягом усього часу спостереження — двом (№ 1, 2) експериментальним щенятам першої серії і трьом (№№ 1, 2 і 3) — другої серії. Решта (№ 3 і 4 першої серії і № 4, 5 і 6 другої серії) були контрольними, — їм у такій же кількості вводилось під шкіру фізіологічний розчин. Через кожні 5 днів усіх щенят зважувалося (експериментальних і контрольних) і різниця на вазі правила за показник впливу нашого препарату.

Якщо вважати вихідну вагу для всіх щенят першої серії на 18 травня (початок спостереження) за 100%, то середній приріст для двох експериментальних щенят через 4 місяці від початку введення тимолізату становитиме 300%, а для двох контрольних — 274%; отже, різниця становитиме 26%. Але перевищення в прирості експериментальних над контрольними виявлялося тільки після першої половини нашого спостереження, тобто через 2 місяці.

Як показує крива 1, експериментальні щенята в перші 2 місяці різко відставали в прирості від контрольних. Найбільше відставала в прирості експериментальна самиця № 1, яка тільки наприкінці експерименту,

тобто на четвертому місяці, перегнала контрольну самицю № 3. Експериментальна ж самиця № 2 до 24 червня також різко відставала від контрольних № 3 і 4, але на початку третього місяця почала переганяти самицю № 3, а самицю № 4 трохи пізніше.



Крива 1. Вплив тимолізату на прискорення приросту ваги щенят першої серії.

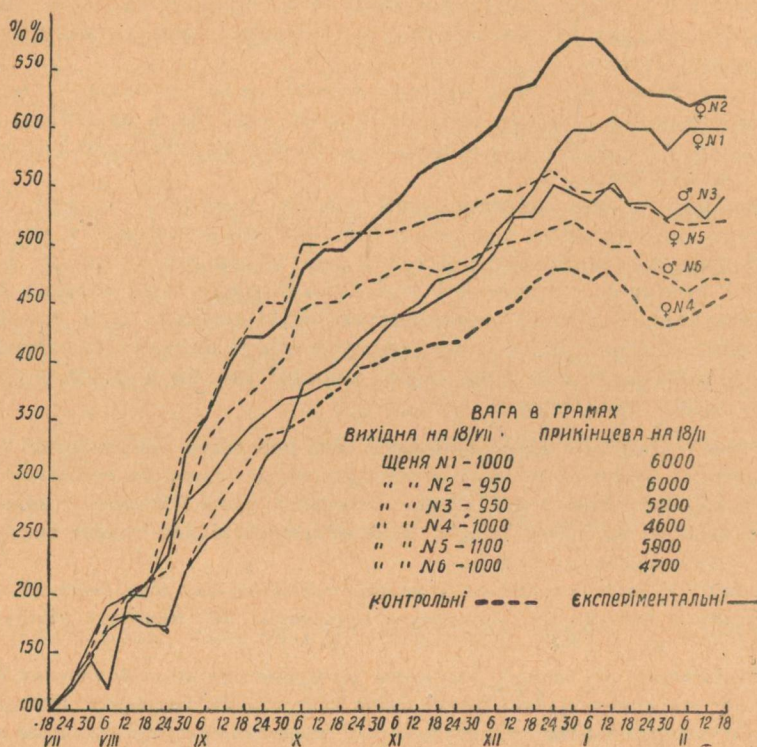
Отже, експериментальні щенята підвищували свою вагу через 4 місяці від початку дослідження так: № 1 на 267%, № 2 — на 333%, а контрольні № 3 — на 267% і № 4 — на 282% (табл. 1).

Табл. 1. Вихідна і прикінцева вага щенят під впливом тимолізату.

№№ щєнат	Експериментальні			№№ щєнат	Контрольні		
	Вихідна вага в гр	Прикін- цева вага в гр	Приріст у %%%		Вихідна вага в гр	Прикін- цева вага в гр	Приріст у %%%
П е р ш а с е р і я							
1	935	2500	267	3	915	2450	267
2	690	2300	333	4	815	2300	282
Д р у г а с е р і я							
1	1000	6000	600	4	1000	4600	460
2	950	6000	632	5	1100	5800	527
3	950	5200	547	6	1000	4700	470

Наочніше виявився вплив тимолізату на другій серії щенят, яких ми спостерігали довший час — протягом 7 місяців.

Якщо вважати початкову вагу щенят цієї серії для всіх на 18 липня за 100%, то середній приріст для трьох експериментальних щенят через 7 місяців (на 18 лютого) становитиме 593%, а для трьох контрольних 486%,—різниця на користь експериментальних 107%. Як показує крива 2, порівняльний приріст кожного зокрема експериментального щеняти до відповідного контрольного на протязі всього часу спостереження такий: експериментальна самиця № 1 в перші 3 місяці незначно перевищувала в прирості контрольну самицю № 4, вага їх навіть на 18 жовтня зрівнялась, але вже з початку четвертого місяця і до кінця спостереження щеня № 1 давало більшу вагу, ніж щеня № 4. У перші 2 тижні



Крива 2. Вплив тимолізату на прискорення приросту ваги щенят другої серії.

щеня № 1 збільшувало вагу майже однаково з контрольним № 5, після цього часу і до кінця п'ятого місяця значно відставало від нього, а в останні 2 місяці спостереження щеня № 1 набирало вагу інтенсивніш, ніж контрольне № 5.

Такі самі дані в інтенсивності приросту ми маємо в щеняти № 1 порівняно з контрольним № 6. Протягом першого місяця їх приріст не був відмінним; після цього часу і до початку п'ятого місяця, тобто до 24 листопада, експериментальне щеня значно відставало в набірні ваги від контрольного, але в останні 2½ місяці спостереження щеня № 1 значно інтенсивніш набирало ваги, ніж контрольне № 6.

Експериментальна самиця № 2 від початку другого місяця і до кінця спостереження інтенсивніше набирала вагу, ніж контрольні самиця № 4 і самець № 6, порівняно ж з контрольною самицею № 5 вона (самиця № 2)

у перші 3 місяці відставала в прирості, а від початку четвертого місяця і до кінця спостереження перегнала її.

Експериментальний самець № 3 в перші $2\frac{1}{2}$ місяці від початку спостереження відставав у набиранні ваги від контрольної самиці № 4, а далі, починаючи з 6 жовтня і до кінця експерименту, перегнав її. Від контрольної ж самиці № 5 протягом $5\frac{1}{2}$ місяців він відставав у прирості і тільки під кінець спостереження вирівнявся з нею на вазі і навіть трохи перегнав.

Порівняльний приріст двох самців (експериментального № 3 і контрольного № 6) був такий: у перші 2 тижні набирання їх ваги було однакове, а далі, починаючи з 6 серпня, самець № 3 відставав від контрольного до 6 грудня, тобто протягом 4 місяців. З цього ж часу і до кінця спостереження експериментальний самець набрав вагу інтенсивніш від контрольного.

Отже, експериментальні щенята другої серії підвищили свою вагу через 7 місяців від початку спостереження так: № 1 на 600%, № 2 — на 632% і № 3 — на 547%, а контрольні № 4 — на 460%, № 5 — на 527% і № 6 — на 470 (табл. 1).

Отже, як показує порівняльний аналіз приросту першої і другої серії щенят (простежених протягом 4 і 7 місяців), тимолізат на більшій кількості щенят, незалежно від статі, гальмував ріст у перші 2 місяці, а в деяких щенят — протягом 4 і 5 місяців. Різниця ж на вазі на користь експериментальних щенят пояснюється збільшенням ваги експериментальних над контрольними в кінцевому періоді нашого спостереження.

Літературні дані про роль підгруднинної залози у рості і розвитку організму дуже суперечливі.

Особливо суперечливі експериментальні дані про вплив підгруднинної залози на ріст і метаморфоз. Abderhalden⁶, Romeis⁹ повідомляли, що годування пуголовків підгруднинною залозою спричиняє в них значне збільшення росту і затримку метаморфозу. Протилежні наслідки відзначив Zvingle, який не виявив ніякого впливу підгруднинної залози на ріст і розвиток пуголовків.

Uhlenhuth¹¹ у своїх дослідженнях не спостерігав впливу підгруднинної залози на ріст, але відзначив затримку метаморфозу в пуголовків, які живилися підгруднинною залозою.

Parhon і Cahane⁸ під впливом годування підгруднинною залозою виявили інтенсивніший приріст експериментальних щенят проти контрольних. Годування підгруднинною залозою в їх спостереженнях затримувало ріст морських свинок і зовсім не впливало на ріст щурів і курей.

У дослідженнях же Mackay і Barnes'a⁷ годування щурів сухою підгруднинною залозою різко пригнічувало їх ріст порівняно з контрольними щурами.

Парентеральне введення екстракту, виготованого з підгруднинної залози, як показують спостереження Rowntree, Clark'a, Hanson'a і Skinberg'a¹⁰, значно збільшувало ріст і прискорювало метаморфоз молодих щурів.

Наші дані про приріст експериментальних щенят над контрольними під впливом лізату підгруднинної залози збігаються з літературними. Але цей збіг так чи інакше виявився тільки в наявності впливу.

У наших спостереженнях в перші 2-3 місяці (перша серія щенят) і 4-5 місяців (друга серія щенят) лізат підгруднинної залози в більшій кількості тварин пригнічував ріст, а далі стимулював.

Найближчі до наших даних здобули проф. Генес і Натанзон² на кроликах. Лізат, приготований з підгруднинної залози, в їх дослідженнях гальмував приріст кроликів порівняно з контрольними кроликами.

З цього видно, що вплив підгруднинної залози чи її екстрактів на різних видів тварин далеко неоднаковий. Ця неоднаковість впливу на

всіх тварин очевидно стосується не тільки підгруднинної залози. Як видно, кастрація призводить до збільшення ваги тварин, але вона також виявляється на різних видах тварин по-різному. Наприклад, Тренделенбург⁵ вказує, що вага після кастрації збільшується в корів, людей, свиней та півнів; у щурів же і кроликів кастрація ніяк не впливає, а в деяких тварин після неї вага навіть зменшується, наприклад, в кастрованих самих морських свинок.

Різні дані багатьох авторів у дослідженні впливу підгруднинної залози та її екстрактів очевидно пояснюється ще й тим, що вони користувалися різними препаратами підгруднинної залози.

Література.

1. Генес і Натанзон.— Лізати і ріст організму. Повідомлення перше. Вплив міо-, дермо-, гіпофізо- і щелепнолізатів на вагу молодих кроликів. „Експериментальна медицина“ № 1, 1934.
2. Генес і Натанзон.— Лізати і ріст організму. Повідомлення друге. Вплив тесто-, оваріо-, гепато-, тимо- і різних доз гіпофізолізату на вагу кроликів. „Експериментальна медицина“, № 7-8, 1935.
3. Лизаты и лизотерапия.—Под ред. проф. С. Г. Генеса. Украинский институт эндокринологии, 1935.
4. Лизаты и лизотерапия.—Под ред. проф. С. Г. Генеса. Украинский институт эндокринологии и органотерапии. 1936.
5. Тренделенбург, т 1.
6. Abderhalden.—Pfl. Arch. 211, 324, 1926.
7. Mackay a. Barnes.—Proc. Soc. exp. Biol. a. Med, 32, 8. 1935.
8. Parhon a. Cahane, C. R.—Soc. Biol. 106, 756, 1931.
9. Romeis.—Münch. Med. Woch. 420, 1921. Arch. Anat. 31, 419, 1925; 104. 273; Klin. Woch. 975, 1926.
10. Rowntrice, Clark, Hanson and Skinberg.—Arch. int. Med. 56. 1. 1 — 29. 1935.
11. Uhlenhuth.—Proc. Soc. exp. biol. a. Med. 15. 37. 1918. J. gen. Physiol. 1. 305. 473, 1919.

О влиянии тимолизата на рост щенков.

В. П. Комиссаренко.

Отдел патологической физиологии (зав.—проф. С. Г. Генес) Украинского центрального института эндокринологии и органотерапии.

На двух сериях однопометных щенков испытывалось действие тимолизата на рост.

В первые 2 месяца наблюдения тимолизат угнетал прирост веса опытных щенков первой серии, во вторые же 2 месяца стимулировал.

Средний прирост для двух подопытных через 4 месяца от начала введения тимолизата составил 300%, а для двух контрольных из того же помета — 274%, разница, таким образом, составляет 26%.

В первой серии подопытных щенков через 4 месяца от начала наблюдения тимолизат стимулировал рост: у щенка № 1 на 267%, № 2 на 333%; контрольные дали прирост: № 3 на 267% и № 4 на 282%, а во второй серии щенков первые 2-3 месяца тимолизат угнетал прирост у подопытных трех щенков, а в последующие 5-4 месяцев (наблюдение проводилось всего 7 месяцев) стимулировал.

Средний прирост для трех подопытных через 7 месяцев (на 18 февраля) составил 593%, а для трех контрольных — 486%. Разница в пользу подопытных 107% (по отношению к их исходному весу). Через 7 меся-

цев после начала наблюдения у подопытного щенка № 1 прирост в весе дал 600%, у № 2—632% и у № 3—547%, у контрольных же: № 4—460%, № 5—527% и № 6—470%.

Как показывает сравнительный анализ прироста первой и второй серии щенков (наблюдаемых на протяжении 4 и 7 месяцев), тимоллизат в большинстве случаев, независимо от пола, тормозил прирост в первые два месяца (первая серия), а у некоторых щенков в 4-5 месяцев (вторая серия).

Разница в весе в пользу подопытных объясняется увеличением веса подопытных, по сравнению с контрольными, во втором отрезке времени нашего наблюдения.

De l'influence du thymolysat sur la croissance des jeunes chiens.

V. P. Komissarenko.

Section de physiologie pathologique (chef — prof. S. G. Guénès) de l'Institut central d'endocrinologie et d'organothérapie d'Ukraine.

L'influence du thymolysat sur la croissance a été étudiée sur deux séries de jeunes chiens d'une même portée.

Pendant les 2 premiers mois de l'expérience le thymolysat inhibait la croissance des chiens d'expérience de la 1-ère série et la stimulait pendant les 2 mois suivants.

L'augmentation moyenne du poids chez les deux chiens d'expérience atteignait, au bout de 4 mois après le début de l'introduction du thymolysat, 300 p. 100 du poids initial, alors que chez les deux chiens de contrôle d'une même portée elle ne s'élevait qu'à 274 p. 100. La différence est donc de 26 p. 100. Dans le premier groupe de chiens d'expérience, au bout de 4 mois à partir du début de l'expérience, le thymolysat a stimulé la croissance: chez le chien № 1 — de 267 p. 100; chez le chien № 2 — de 333 p. 100. Les animaux de contrôle donnèrent: № 3 — 267 p. 100; le chien № 4 — 282 p. 100. Dans le deuxième groupe de chiens le thymolysat inhibait la croissance des animaux pendant les 2-3 premiers mois et la stimulait pendant les 4-5 mois suivants. (Les observations ont duré 7 mois en tout). L'augmentation moyenne du poids chez les trois chiens d'expérience au bout de 7 mois s'élevait à 593 p. 100, et chez les trois chiens de contrôle — à 486 p. 100. La différence au profit des animaux d'expérience est de 107 p. 100 de leur poids initial. Au bout de 7 mois après le commencement des observations le chien d'expérience № 1 avait augmenté de 600 p. 100 de son poids initial, le chien № 2 — de 632 p. 100 et le chien № 3 — de 547 p. 100, alors que le chien de contrôle № 4 n'avait augmenté que de 460 p. 100, le chien № 5 de 527 p. 100 et le chien № 6 — de 470 p. 100.

L'analyse comparée des chiffres d'augmentation du poids du premier et du deuxième groupe de chiens observés pendant 4 et 7 mois montre que dans la plupart des cas et indépendamment du sexe, le thymolysat inhibe la croissance pendant les deux premiers mois (1-er groupe) et chez certains chiens — pendant 4-5 mois (2-e groupe).

La différence de poids au profit des animaux d'expérience s'explique par l'augmentation du poids des animaux d'expérience comparativement à celui des animaux de contrôle au cours de la deuxième période d'observation.