

В-38

Серия докторских диссертаций, допущенных къ защитѣ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ
1912—1913 учебномъ году.

7-НОЯ 2012

БИБЛИОТЕКА
Харьковского Медич. Института
№ 4641
Шифр В-38

О ВЛІЯНІИ УГЛЕКИСЛОТЫ
НА ТЕМПЕРАТУРУ И ТЕПЛООБМѢНЪ
ЗДОРОВЫХЪ И ЛИХОРАДЯЩИХЪ

ЖИВОТНЫХЪ. 615.9; 612.5
В-38

Экспериментальное изслѣдованіе.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
Н. В. Веселкина.

ИЗЪ ЛАБОРАТОРИИ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГІИ ИМПЕРАТОРСКОЙ ВОЕННО-МЕДИЦ. АКАДЕМІИ И
ИЗЪ ЛАБОРАТОРИИ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГІИ С.-ПЕТЕРБУРСКАГО ЖЕНСКАГО МЕДИЦИНСКАГО
ИНСТИТУТА.

Цензорами диссертации, по порученію Конференціи, были: акад. И. П.
Павловъ, акад. П. М. Альбицкій и прив.-доц. Э. А. Гранстремъ.

Изд. НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
№ 1-го Харьк. Мед. Института

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Главнаго Управленія Удѣловъ, Моховая, 40.
1918.

Получено
1918 г.

БИБЛИОТЕКА
ХАРЬКОВСКАГО
МЕДИЦИНСКАГО ОБЩЕСТВА
№ 444

7-НОЯ 2012

Докторскую диссертацию праца Николая Васильевича Веседкина под заглавием: «О влиянии углекислоты на температуру и теплообмен здоровых и лихорадящих животных» печатать разрешается, но с тем, чтобы по отпечатанной было представлено в ИМПЕРАТОРСКУЮ военно-медицинскую академию 500 экземпляров ее и 100 сброшюрованных вместе с заглавным листом диссертации экземпляров: 1) curriculum vitae автора диссертации, 2) автореферата ее, 3) выводов из диссертации (резюме) и 4) положений (theses), при чем 175 экземпляров диссертации и все 100 брошюр должны быть доставлены в канцелярию конференции академии, а остальные 325 экземпляров диссертации—в библиотеку академии.

Внешний формат для диссертаций установлен 275 × 180 миллим. (посл. обрѣз), площадь печатного текста—185 × 112.

Ученый секретарь, профессор М. Ильин.

С.-Петербург,
5 июня 1913 года.
№ 75.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

I Литературный очерк	стр. 1
II. Главная задача исследования и его методика	30
III. Первая группа опытов. Влияние CO ₂ на т° здоровых и лихорадящих животных.	
A) Опыты надъ собаками и обзоръ этихъ опытовъ	47
B) Опыты надъ кроликами и обзоръ этихъ опытовъ	68
C) Опыты, при которыхъ дѣйствіе CO ₂ прихлѣилось непосредственно вслѣдъ за введеніемъ животному веществъ, способныхъ вызывать лихорадочное заболѣваніе	76
Выводы изъ опытовъ съ вліяніемъ CO ₂ на т° тѣла здоровыхъ и лихорадящихъ животныхъ	83
IV. Вторая группа опытовъ—опыты калориметрическіе	84
A) Контрольные опыты и обзоръ ихъ	86
B) Опыты съ вліяніемъ CO ₂ на тепловой обменъ здоровыхъ, не лихорадящихъ собакъ	94
Обзоръ калориметрическихъ опытовъ, произведенныхъ надъ не лихорадящими собаками, подвергавшимися вліянію CO ₂	124
C) Опыты съ вліяніемъ CO ₂ на тепловой обменъ лихорадящихъ собакъ	133
Обзоръ калориметрическихъ опытовъ, произведенныхъ надъ лихорадящими собаками, подвергавшимися вліянію CO ₂	195
Выводы	219
Литература	225

64387

I. Литературный очеркъ.

Какъ только было установлено, что сущность дыханія заключается въ поглощеніи организмомъ кислорода и выдѣленіи имъ углекислоты, сама собою и неминуемо должна была возникнуть мысль, что тяжелыя явленія, наступающія у людей и животныхъ при растройствахъ дыханія, зависятъ или отъ недостаточнаго снабженія организма кислородомъ или отъ накопленія въ немъ углекислоты, или, наконецъ, отъ того и другого вмѣстѣ. Иначе говоря, вопросъ о вредномъ вліяніи углекислоты на организмъ долженъ былъ возникнуть въ наукѣ одновременно съ великимъ открытіемъ Lavoisier. Однако, строго научное и систематическое изученіе этого вопроса началось цѣлымъ столѣтіемъ позже. Если не считать нѣкоторыхъ отрывочныхъ наблюденій надъ вліяніемъ CO_2 , сдѣланныхъ отдѣльными авторами попутно, при изслѣдованіи другихъ научныхъ вопросовъ, то по справедливости слѣдуетъ признать, что начало строго научнаго изученія дѣйствія CO_2 на организмъ, положено Р. Bertомъ.

По возможности внимательно ознакомившись съ литературой, я убѣдился, что большая часть экспериментальныхъ изслѣдованій, направленныхъ къ изученію дѣйствія CO_2 на организмъ, имѣетъ лишь отдаленное отношеніе къ моей задачѣ. Подробное изложеніе такихъ изслѣдованій въ моей работѣ было бы, несомнѣнно, излишнимъ. Поэтому я буду приводить ихъ очень кратко или даже ограничиваться однимъ упоминаніемъ о нихъ и сравнительно подробнѣе останавлиюсь на тѣхъ только изслѣдованіяхъ, которыя съ одной стороны представляютъ особенно важное значеніе въ развитіи ученія о вліяніи CO_2 на организмъ, а съ другой—болѣе или менѣе тѣсно соприкасаются съ тѣми вопросами, изученіемъ которыхъ я занимался.

Въ дѣлѣ изученія вліянія CO_2 на организмъ громадная заслуга принадлежитъ Р. Bert'у. Онъ первый началъ систематически изучать это вліяніе путемъ опытовъ и, несмотря на нѣкоторые недостатки примѣнявшейся имъ методики, получилъ многочисленныя и въ высшей степени интересныя въ научномъ отношеніи результаты.

Способъ изслѣдованій Р. Bert'a былъ таковъ. Въ однихъ случаяхъ онъ помѣщалъ животныхъ въ герметически закрытый ящикъ, наполненный чистымъ или почти чистымъ кислородомъ; въ другихъ—онъ бралъ объемистый каучуковый мѣшокъ, наполненный тѣмъ же газомъ, и устраивалъ дѣло такъ, что при вдыханіи животное могло получать газъ только изъ мѣшка, а выдыхаемый газъ могло выдѣлять только въ тотъ же мѣшокъ. Значитъ, (въ обоихъ случаяхъ) для дыханія животнаго отводилось герметически замкнутое пространство, наполненное кислородомъ. По мѣрѣ того, какъ длился опытъ, количество кислорода въ ящикѣ или мѣшкѣ уменьшалось, а взамѣстъ его накоплялось все больше и больше выдохнутой животнымъ CO_2 . При такихъ условіяхъ дыханія черезъ большій или меньшій промежутокъ времени животныя погибали.

Анализируя составъ газа, взятаго изъ ящика или мѣшка въ моментъ смерти животныхъ, Р. Bert'убѣдился, что кислорода въ этомъ газѣ было не меньше, а часто даже гораздо больше, чѣмъ въ атмосферномъ воздухѣ. Слѣдовательно, животныя погибали не отъ недостатка кислорода, а отъ отравленія углекислотой.

Р. Bert' установилъ, что CO_2 дѣйствуетъ убійственно не только на теплокровныхъ животныхъ, но и на рептилій, рыбъ, высшія растения и на бактерій.

Содержаніе CO_2 въ помѣщеніи животныхъ въ моментъ ихъ смерти было различно: при опытахъ надъ собаками 30—45%, при опытахъ надъ птицами 24—28% и при опытахъ надъ рептиліями 13,5—17%.

Изъ этихъ цифръ вытекаетъ, во-перв., что къ числу сильно ядовитыхъ газовъ углекислота отнесена быть не можетъ, что ея убійственное дѣйствіе обнаруживается лишь при дозахъ, болѣе или менѣе высокихъ, и во—вторыхъ, что различныя животныя не одинаково впечатлительны къ дѣйствію на нихъ CO_2 .

Что касается явленій, которыми сопровождается дѣйствіе CO_2 на организмъ, то Р. Bert'омъ отмѣчены слѣдующія. Въ началѣ дѣйствія CO_2 могутъ наступать явленія возбужденія, но они слабы и не постоянны. Постоянное и характерное дѣйствіе CO_2 заключается въ явленіяхъ угнетенія: животное становится сначала вялымъ, потомъ слабымъ и, наконецъ, совершенно неподвижнымъ; впечатлительность органовъ чувствъ падаетъ; болевая чувствительность ослабѣваетъ, и дѣло доходитъ до полной нечувствительности; t° тѣла сильно падаетъ, такъ что въ моментъ смерти можетъ быть на 10—14° ниже нормы. Сердечная дѣятельность подъ вліяніемъ CO_2 возбуждается, кровяное давленіе повышается. Появляется одышка, которая, постепенно возрастаая, доходитъ до высокихъ степеней. Передъ смертью, какъ дыхательная, такъ и сердечная дѣятельность ослабѣваютъ. Сердечная дѣятельность парализуется позже, чѣмъ дыхательная.

Анализируя кровь, Р. Bert' нашелъ, что смерть животныхъ наступаетъ при очень большомъ накопленіи CO_2 въ тѣлѣ,—въ крови собакъ до 120% по объему; но явленія глубокаго угнетенія и полнаго наркоза наступаютъ при гораздо меньшемъ накопленіи CO_2 въ крови,—около 80%.

Повторно анализируя воздухъ, которымъ дышали животныя, Р. Bert'убѣдился, что чѣмъ дольше шель опытъ, тѣмъ медленнѣе происходило обѣднѣніе воздуха кислородомъ и тѣмъ медленнѣе накоплялась въ немъ CO_2 .

Таковы главнѣйшіе факты, найденные Р. Bert'омъ. Полная повизна, разнообразіе и поучительность этихъ фактовъ пробудили живой интересъ къ вопросу о вліяніи CO_2 на организмъ и вызвали длинный рядъ новыхъ экспериментальныхъ изслѣдованій, посвященныхъ этому вопросу.

Какъ уже замѣчено выше, постановка опытовъ Р. Bert'a не можетъ считаться безукоризненной. Во-первыхъ, его животныя подвергались не только вліянію CO_2 , но и вліянію избытка кислорода во вдыхаемомъ воздухѣ, причемъ этотъ избытокъ въ различные періоды опыта былъ различенъ. Во-вторыхъ, при дыханіи въ замкнутомъ пространствѣ, въ немъ вмѣстѣ съ CO_2 накопляются также и водяные пары и, можетъ быть, какія и нибудь другія летучія вещества, выдѣляемая организмомъ. Благодаря этому нельзя признать, что въ опытахъ Р. Bert'a вліяніе

СО₂ на животных было совершенно чистым. Кроме того, при производствѣ опытовъ по способу Р. Bert'a, содержание СО₂ въ воздухѣ, которымъ дышетъ животное, ни одной минуты не остается одинаковымъ: начиная съ самой ничтожной дозы въ началѣ, оно, по мѣрѣ продолжительности опыта, все время и непрерывно повышается. Показывая дѣйствіе СО₂ при постепенно возрастающей ея дозѣ, эти опыты не могутъ дать понятія о томъ, какъ вліяетъ на организмъ каждая отдѣльная доза СО₂, примененная въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени.

Въ силу сказаннаго понятно, что при проверкѣ наблюденій Р. Bert'a исследователи лишь въ самомъ началѣ пользовались методикой этого автора (Friedländer u. Herter), а затѣмъ старались видоизмѣнить и усовершенствовать ее. Наиболѣе чистымъ вліяніе СО₂ получается при слѣдующей постановкѣ опытовъ.

Газовая смѣсь, предназначенная для дыханія животнаго, готовится искусственно. Она содержитъ нормальное количество (21%) кислорода и, смотря по желанію, тотъ или другой, но строго опредѣленный, % СО₂. Этой смѣсью провѣтривается помѣщеніе животнаго. Сила провѣтриванія устанавливается съ такимъ расчетомъ, что газъ, выходящій изъ помѣщенія животнаго, какъ по содержанію въ немъ О₂, такъ и по содержанію СО₂ очень мало отличается отъ газа входящаго. При такой постановкѣ для животнаго все время опыта дышетъ газовой смѣсью, содержащей нормальное количество О₂ и строго опредѣленный % СО₂.

Работы, выполненныя при помощи улучшенныхъ методовъ исследования, показали, что, если при опытахъ Р. Bert'a дѣйствіе СО₂ и осложнялось другими вліяніями, то вліянія эти существеннаго значенія не имѣли и характернаго дѣйствія СО₂ на организмъ не затемняли. Всѣ исследователи, не исключая тѣхъ, при опытахъ которыхъ вліяніе СО₂ было совершенно чистымъ, подтвердили, что явленія, которыя наблюдалъ у своихъ животныхъ Р. Bert, обуславливались именно вліяніемъ СО₂ и особенно характерны для этого вліянія.

Если данныя Р. Bert'a дополнить данными, полученными другими авторами, то главнѣйшія наши знанія о дѣйствіи СО₂ на организмъ сведутся къ слѣдующему.

Углекислота представляетъ собою ядъ не только для теплокровныхъ организмовъ, но и для рептилій (Р. Bert, D'Arsonval и др.), рыбъ (Р. Bert, Westerlund, Kuiper и др.), высшихъ растений (Р. Bert, Chapin), грибовъ (Chapin), бактерий (Р. Bert, Kolbe, Grossmann u. Mayerhausen), — словомъ, СО₂ убиваетъ все живое.

Величина смертельной дозы СО₂ для различныхъ животныхъ различна.

Въ началѣ дѣйствія СО₂ наблюдаются явленія возбужденія: животное становится беспокойнымъ, пугливо озирается, часто мѣняетъ мѣсто и положеніе тѣла, дыханіе усиливается. При малыхъ дозахъ возбужденіе еле замѣтно; при среднихъ и большихъ оно выражено отчетливѣе. Въ періодъ возбужденія довольно обычное явленіе — слюнотеченіе; весьма не рѣдко наблюдается выдѣленіе мочи и кала. Въ отдѣльныхъ случаяхъ при большихъ дозахъ въ началѣ дѣйствія СО₂ наблюдаются общія судороги (Friedländer u. Herter, Fredericq); но это бываетъ очень рѣдко. Въ общемъ можно сказать, что, за исключеніемъ усиленія дыхательной (и сердечной) дѣятельности, всѣ явленія возбужденія наблюдаются въ началѣ дѣйствія СО₂, выражены слабо, и притомъ они скоро проходятъ, уступая мѣсто явленіямъ угнетенія.

Явленія угнетенія прежде всего выражаются нервно-мышечной слабостью. При небольшихъ и умеренныхъ дозахъ животное представляется лишь нѣсколько вялымъ, какъ-бы слегка утомленнымъ, мало и не охотно движется. При болѣе сильныхъ дозахъ движенія становятся слабыми, животное больше лежитъ, изрѣдка лишь мѣняя положеніе, мало интересуется окружающимъ; видъ — унылый, глаза полузакрыты или совсѣмъ закрыты, при передвиженіяхъ животное шатается, иногда падаетъ. При еще болѣе сильномъ дѣйствіи СО₂ наступаетъ полная прострація, — животное приходитъ какъ-бы въ состояніе глубокой спячки, лежитъ неподвижно, не отзываясь ни на яркій свѣтъ, ни на сильный стукъ. Болевая чувствительность при большихъ дозахъ СО₂ пропадаетъ совершенно, такъ что вслѣдъ за Р. Bert'омъ и нѣкоторые другіе авторы, напр. Demarquay, Le Play, Benedicenti, предлагали пользоваться углекислотой, какъ анестезирующимъ средствомъ при производствѣ хирургическихъ

операций. Угнетающее действие больших доз CO_2 отзывается и на периферической нервной системе, как чувствительной, так и двигательной (Ranke, Grünhagen, Hirschberg, Piotrowski, Noll, F. W. Frölich, Goldscheider и др.), на пищеварительной деятельности, на мочеотделении (П. Альбицкий), на движении ресничек мерцательного эпителия (Gebhardt).

Угнетающее действие CO_2 сопровождается понижением t^0 тела животных. Понижение может достигать таких размеров, что t^0 животных приближается к комнатной. Этот факт, установленный Р. Бертом, был подтвержден Friedländer'ом и Herter'ом, Альбицким, Fredericq'ом и др. При дозах CO_2 , не вызывающих значительного угнетения, t^0 тела может оставаться нормальной. Альбицкий, подвергая животных продолжительному влиянию разных доз CO_2 и измеряя t^0 перед опытом и по окончании его, находил, что у собак послѣ почти суточного пребывания в атмосфере с 10—12% CO_2 t^0 иногда бывает нормальной. Н. Вестенрик заставлял кроликов дышать газовыми смесями, содержащими 2—5% CO_2 , и, производя повторные измерения t^0 , нашел, что даже от таких малых доз t^0 тела у здоровых кроликов значительно понижается, — на 0,4°—1,0°. Под влиянием тех же доз еще сильнее падает t^0 — на 1,0°—2,0° — у тех кроликов, которым предварительно был сданъ тепловой уколъ и у которых передъ вдыханіем CO_2 t^0 была значительно выше нормальной. Но это влияние малых доз CO_2 наблюдается лишь в течение первых 30—45 минут опыта, а затѣм t^0 снова и быстро повышается.

Fränkel, вдвывая непродолжительное время кураризованным собакамъ газовая смесь, содержащая 7,5—30% CO_2 и 25—45% O_2 , наблюдалъ у нихъ понижение t^0 in recto и повышение t^0 кожи пальцевъ конечности, что дало ему поводъ высказать предположеніе, что естественныя колебанія въ содержаніи CO_2 въ организмѣ могутъ принимать участіе въ регуляціи t^0 тела.

Что касается влияния CO_2 на дыханіе, то, за исключеніемъ I. Rosenthal'a, мнѣніе котораго стоитъ совершенно особнякомъ, всѣ авторы (Dohmen, Pflüger, Raoult, P. Bert,

Friedländer und Herter, Bernstein, Альбицкий, Miescher-Rüsch, S. Fredericq, Loewy, Speck, Zuntz und Loewy, Kropeit, Benedicenti et Treves, Plavec, Mosso, Winterstein и друг.) согласно находили, что главное и наиболѣе характерное действие CO_2 на дыханіе заключается въ возбужденіи его. Возбуждающее действие CO_2 на дыханіе замѣтно уже при очень незначительномъ содержаніи его въ воздухѣ, наприм., 0,95% (Speck), и становится тѣмъ рѣче, тѣмъ больше доза (P. Bert, Friedländer u. Herter, Альбицкий и др.).

При большихъ дозахъ CO_2 , способныхъ при продолжительномъ дѣйствіи убивать организмъ, «у животныхъ появляется очень сильная одышка, которая выражается увеличеніемъ числа и въ особенности глубины дыхательныхъ движеній. Въ началѣ опыта, когда организмъ только еще приспосабливается къ вредному вліянію, въ теченіе нѣкотораго періода, глубина и ритмъ дыхательныхъ движеній очень измѣнчивы и представляютъ большія и быстрыя колебанія какъ въ ту, такъ и въ другую сторону. Другими словами, дыханіе, нося явные признаки возбужденія, совершается беспорядочно. Но этотъ періодъ не продолжителен: дыхательная дѣятельность быстро входитъ въ извѣстныя рамки и совершается потомъ съ большою, часто даже поразительною, правильностью. Наблюдая животное черезъ каждыя 5—10 минутъ, мы, иногда въ теченіе многихъ часовъ подрядъ, каждыи разъ насчитываемъ почти точъ въ точъ одно и то же число дыханій въ минуту, причемъ глубина ихъ, очень большая, все время, по крайней мѣрѣ, на взглядъ остается одинаковою».

«Наоборотъ, какъ только правильность дыхательныхъ движеній начинаетъ нарушаться, это—первый и вѣрный признакъ того, что способность организма справляться съ губительнымъ вліяніемъ избытка углекислоты уже пошатнулась, и что продолженіе опыта подвергаетъ опасности жизнь животнаго. Это—начало конца, хотя въ большинствѣ случаевъ и не близкаго» (Альбицкий ¹⁾).

Измѣненія дыханія въ періодъ, предшествующемъ гибели животнаго отъ CO_2 , особенно подробно изучены и описаны

¹⁾ Объ обратномъ дѣйствіи или «послѣдствіи» углекислоты etc. стр 605—606.

Альбицким. Они отличаются большим разнообразием и представляют глубокий интерес.

Перед смертью, иногда еще задолго до нее, дыхания становятся или крайне поверхностными, еле заметными или, будучи очень глубокими, совершаются очень редко,—два, один раз в 1 мин., или даже раз в 2—3 мин. (Р. Bert, Альбицкий).

Такое действие CO_2 на дыхание, т. е. прежде всего и больше всего возбуждающее, а потом угнетающее, установлено не только на теплокровных, но и на других организмах, напр., на рыбах (Reuss), личинках насекомых (Babák und Foustka).

Уже на основании того, что дыхание у животных увеличено и во время наркоза от CO_2 , можно было заключить, что возбуждающее действие CO_2 на дыхание зависит не только от раздражения его нервных окончаний, заложённых в стенках дыхательных путей, но и от возбуждения самого дыхательного центра. Опыты, произведенные специально для выяснения этого вопроса, вполне подтвердили это (Gad, Zagari, Winterstein). И так как даже незначительные количества CO_2 уже заметно возбуждают дыхание, то теперь считается твердо установленным, что CO_2 , находящаяся в организм, является физиологическим возбудителем дыхательного центра.

Относительно влияния CO_2 на кровообращение совокупность сведений заключается в следующем.

При вдыхании воздуха, богатого углекислотой, число сердечных сокращений обычно уменьшается, но за то возрастает сила каждого отдельного сокращения; кровяное давление повышается (Р. Bert, Friedländer u. Herter, Klug, Kroppert, Plavec, Fredericq, Göthlin). Кровяное давление повышается уже при малом содержании CO_2 в воздухе, напр. при 6,6% (Friedländer u. Herter); при дозах более значительных это действие CO_2 еще резче. Jerusalem и Starling нашли, что для наибольшей работы сердца (теплокровных) есть определенный optimum содержания CO_2 в альвеолярном воздухе, выше и ниже которого работа сердца уменьшается. Для сердца кошки такое оптимальное содержание CO_2 в альвеолярном воздухе (при t° крови 34—35° С.) равно 5—8%.

Кроме увеличения силы сердечных сокращений, повышение

кровенного давления зависит также и от возбуждающего действия CO_2 на вазомоторные центры (Klug).

Как уже указывалось раньше, Fränkel наблюдал под влиянием CO_2 повышение t° кожи на пальцах конечности собаки; это явление он объясняет расширением кожных сосудов, причем отмечает, что это расширение сосудов (повышение t°) кожи происходит вместе с повышением общего кровяного давления, измѣрявшагося в *art. carotis*. Андрей, пропуская через сосуды изолированного уха кролика локровскую жидкость, нашел, что при насыщении ее газовой смесью, содержащей 15—5% CO_2 , количество протекающей через ухо жидкости увеличивается; или, другими словами, сосуды уха кролика под влиянием CO_2 расширяются.

При дозах CO_2 , действующих убийственно, вслед за сильнейшим возбуждением наступают явления угнетения и, наконец, паралича органов кровообращения. Угнетающее действие больших доз CO_2 на работу сердца отчетливо обнаруживается и при опытах с изолированным сердцем лягушки (Castell, Saltet, Kronecker, Klug, Straub, Jerusalem and Starling) и теплокровных (Jerusalem and Starling).

Таким образом, влияние CO_2 на кровообращение в основных своих чертах совершенно сходно с влиянием его на дыхание.

Существенная разница заключается лишь в том, что угнетение сердечной деятельности наступает позже, чем угнетение дыхательной. Это явление, подмеченное Р. Берт'ом, очень ярко иллюстрируется одним из наблюдений Альбицкого. После продолжительного вдыхания смеси, состоявшей из 25 частей CO_2 , 21 ч. O_2 и 54 ч. N «животное (кролик) делает два—три глубоких вдоха в минуту, после чего на 2—3 минуты (иногда даже на 4—5 м.) дыхание прекращается, затѣм опять совершается два—три глубоких вдоха, и вновь в течение 2—3—5 мин. нет дыхания». Дыхание, значит, было очень сильно угнетено; t° животного равнялась 21° С., а между тем сердце бѣгло 72 дов. сильных удара в минуту, и в таком состоянии кролик прожил много часов.

Влияние CO_2 на объем веществ изучалось крайне мало.

Насчет азотистого обмена имѣется единственное изслѣ-

дованіе—Альбицкаго. Оно произведено на собакахъ. Обмѣнъ опредѣлялся посуточно, сначала при дыханіи животныхъ обыкновеннымъ воздухомъ, потомъ при дыханіи воздухомъ, содержащимъ CO_2 , и, наконецъ, опять при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ. При отдѣльныхъ опытахъ газовая смѣсь содержала 5, 10, 15, 20, 25% CO_2 при 21% O_2 . Вдыханіе смѣси каждый разъ продолжалось около сутокъ. Результаты получились слѣдующіе. Дыханіе воздухомъ съ 5% CO_2 почти совсѣмъ не отражалось на обмѣнѣ веществъ, за исключеніемъ, однако, фосфатовъ, количество которыхъ въ мочѣ замѣтно повышалось. При большемъ содержаніи CO_2 въ воздухѣ увеличивалось количество мочи, а также и количество содержащихся въ ней мочевины, сульфатовъ и фосфатовъ, причемъ увеличеніе было тѣмъ сильнее, чѣмъ выше была доза CO_2 . Количество мочевины возрастало на 64—81%, сульфатовъ на 100% и болѣе; но особенно резко возрастало выдѣленіе фосфатовъ,—на 234—354%. Въ одномъ изъ опытовъ съ 25% CO_2 у животного наблюдалась анурія.

Вліяніе CO_2 на газообмѣнъ точно также изучалось очень мало. Опытовъ, при которыхъ болѣе или менѣе точно и систематически изучалось бы вліяніе различныхъ дозъ CO_2 на ходъ газообмѣна, не существуетъ вовсе, такъ что при сужденіи объ этомъ вліяніи приходится довольствоваться отрывочными наблюденіями нѣсколькихъ авторовъ.

Ci. Bernard помѣщалъ въ герметически замкнутое пространство (подъ стеклянный колоколъ) мелкихъ животныхъ (птичекъ) и, оставляя ихъ тамъ до смерти, повторно опредѣлялъ составъ находящагося подъ колоколомъ воздуха. При этомъ оказалось, что, по мѣрѣ накопленія подъ колоколомъ CO_2 , поглощеніе животнымъ O_2 и выдѣленіе имъ CO_2 уменьшается. Кромѣ того онъ убѣдился, что, если выдыхаемая животнымъ CO_2 будетъ поглощаться помѣщенной подъ колоколъ щелочью, то въ такомъ случаѣ животное живетъ дольше и поглощаетъ O_2 болѣе. Факты эти привели Ci. Bernard'a къ заключенію, что CO_2 , примѣшанная ко вдыхаемому воздуху, уменьшаетъ способность организма поглощать O_2 воздуха.

P. Bert, какъ уже сказано выше, анализируя содержавшійся въ мѣшкѣ воздухъ, которымъ дышали животныя, также нашелъ,

что чѣмъ дольше шелъ опытъ и, слѣдовательно, чѣмъ большими дозами CO_2 дышали животныя, тѣмъ медленнѣе происходило обмѣненіе этого воздуха кислородомъ и тѣмъ медленнѣе накоплялась въ немъ CO_2 . Отсюда Bert заключилъ, что при дѣйствіи большихъ дозъ CO_2 уменьшаются какъ поглощеніе организмомъ O_2 , такъ и выработка въ немъ CO_2 ,—иначе говоря, наблюдается паденіе окислительныхъ процессовъ.

Въ дальнѣйшемъ попытки опредѣлить вліяніе CO_2 на газообмѣнъ животныхъ дѣлали Raoult, Friedländer u. Hertel и Grehan. Первый авторъ испытывалъ вліяніе 5,8; 7,8; 7,9; 11,9; 15,8 и 23,2%-ныхъ дозъ CO_2 ; остальные—только вліяніе большихъ дозъ: 42—77% CO_2 . О газообмѣнѣ они судили по разницѣ въ составѣ между воздухомъ, поступавшимъ къ животному, и уходившимъ отъ него. Въ результатахъ названные авторы нашли, что подъ вліяніемъ воздуха, содержащаго CO_2 , поглощеніе O_2 и выдѣленіе CO_2 у животныхъ понижается.

Приведенныя данныя представляютъ, несомнѣнно, большой интересъ; но научное значеніе ихъ не такъ велико, какъ это могло бы показаться съ перваго взгляда.

Число опытовъ, произведенныхъ авторами по интересующему насъ вопросу не велико (только у Raoult'a ихъ 12, а у Friedl. u. Hert. 2 и у Grehan't'a всего 1 опытъ); продолжительность каждаго отдѣльнаго опыта очень незначительна (наиболѣе продолжительными были: одинъ опытъ Friedl. u. Hert., при которомъ животное подвергалось вліянію CO_2 въ теченіе 1 ч. 40 м., и опыты Raoult'a продолжавшіеся 1½ часа); въ опытахъ Friedländer'a и Hertel'a у животныхъ не опредѣлялся газообмѣнъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ, и, слѣдовательно, не было точной мѣрки для сужденія объ измѣненіи газообмѣна подъ вліяніемъ CO_2 ; наконецъ, значеніе наиболѣе обстоятельныхъ изслѣдованій Raoult'a умалывается, кромѣ непродолжительности опытовъ, еще и тѣмъ, что авторъ не приводитъ подробные результаты своихъ анализовъ воздуха, а даетъ для своихъ 6 опытовъ на одномъ кроликѣ и для другихъ 6 на другомъ кроликѣ однѣ лишь среднія цифры. Все только что сказанное существенно ослабляетъ значеніе полученныхъ авторами данныхъ.

Какъ бы то ни было, изслѣдованія этихъ авторовъ весьма

склоняють къ тому выводу, что CO_2 , по крайней мѣрѣ, при сильномъ ея дѣйствіи, можетъ вліять угнетающимъ образомъ на окислительные процессы въ организмѣ.

Этотъ выводъ находитъ себѣ подтвержденіе въ наблюденіяхъ Winterstein'a и Альбицкаго.

Winterstein нашелъ, что поглощеніе O_2 центральной нервной системой лягушки подъ вліяніемъ большихъ дозъ CO_2 уменьшается или даже совершенно прекращается.

Альбицкій, опредѣляя газообмѣнъ по способу Пашутина, нашелъ, что у животнаго, испытывающаго сильное и продолжительное дѣйствіе CO_2 , поглощеніе O_2 упало до крайне низкихъ, по сравненію съ нормой, цифръ.

Приведенный литературный очеркъ съ полной очевидностью доказываетъ, что въ дѣлѣ развитія ученія о вліяніи CO_2 на организмъ работѣ Р. Берта должно быть приписано выдающееся значеніе, и не только потому, что онъ первый началъ систематически изучать это вліяніе путемъ опытовъ, но также по обилію и важности внесенныхъ имъ въ науку свѣдѣній. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ дальнѣйшіе изслѣдователи при своихъ опытахъ встрѣчались съ тѣми же самыми явленіями, которыя уже были подмѣнены и описаны Бертомъ. Если въ работахъ другихъ авторовъ мы и почерпаемъ новыя свѣдѣнія, то они касаются не столько существа дѣла и новыхъ сторонъ вліянія CO_2 , сколько болѣе подробнаго изученія явленій, установленныхъ Бертомъ, и тѣхъ условий, которыми опредѣляется ходъ этихъ явленій. Что же касается главнѣйшей, основной характеристики дѣйствія CO_2 на организмъ, то послѣ длиннаго ряда дальнѣйшихъ изслѣдованій, произведенныхъ на протяжении болѣе, чѣмъ 30 лѣтъ, характеристика эта осталась той же самой, какую далъ намъ Р. Бертъ.

Новый и крупный шагъ впередъ въ дѣлѣ развитія ученія о вліяніи CO_2 на организмъ, сдѣланъ лишь въ самое послѣднее время проф. Альбицкимъ.

Изъ цѣлаго ряда новыхъ и очень поучительныхъ въ научномъ отношеніи фактовъ и взглядовъ, содержащихся въ сочиненіи Альбицкаго, я остановлюсь лишь на тѣхъ, которые вносятъ особенно глубокія измѣненія въ господствовавшее до сихъ поръ ученіе о вліяніи CO_2 на организмъ.

До сихъ поръ принималось, что CO_2 вредна и опасна лишь во время и по мѣрѣ своего дѣйствія на организмъ. Если дѣйствіе ея было не смертельнымъ, то съ прекращеніемъ дальнѣйшаго отравленія животное быстро и начисто поправляется. Если въ этомъ періодѣ, т. е. послѣ перенесенія изъ газовой среды, богатой углекислотой, въ обыкновенный воздухъ у животныхъ и наблюдаются иногда нѣкоторыя ненормальныя явленія или осложненія, то они бываютъ рѣдко и никакихъ дурныхъ послѣдствій не имѣютъ, т. е. не задерживаютъ выздоровленія животныхъ.

Альбицкій путемъ многочисленныхъ и точныхъ опытовъ съ несомнѣнностью установилъ, что при извѣстныхъ условіяхъ удаленіе животныхъ изъ атмосферы, богатой углекислотой, на свѣжій воздухъ приноситъ имъ не облегченіе и выздоровленіе, а наоборотъ, тяжкія страданія и гибель. Это значитъ, что «здоровье и жизнь подвергаются опасности не только въ ту пору, когда CO_2 проникаетъ въ организмъ и накапливается въ крови и тканяхъ, но и при обратномъ процессѣ, т. е. при удаленіи ея изъ тѣла и обмѣнѣ ея этимъ газомъ. Другими словами, кромѣ прямого дѣйствія CO_2 наблюдается еще ея обратное дѣйствіе (или «послѣдствіе»)» ¹⁾. «Обратное дѣйствіе представляетъ собою не какое-нибудь случайное, а наоборотъ, строго закономѣрное явленіе: не наблюдаясь при однихъ условіяхъ, оно неизбѣжно наступаетъ при другихъ» ²⁾.

Условія, отъ которыхъ зависитъ отсутствіе или наступленіе обратнаго дѣйствія, изучены и указаны Альбицкимъ съ такою точностью, что дальнѣйшимъ изслѣдователямъ дается возможность, смотря по ихъ желанію, какъ вызывать это заболѣваніе, такъ и предотвращать его, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда безъ виноватства изслѣдователя наступленіе его было бы неизбѣжнымъ.

Явленія, которыми сопровождается обратное дѣйствіе CO_2 , и ходъ этихъ явленій изучены и описаны Альбицкимъ съ исчерпывающей полнотой и ясностью.

Между тѣмъ, какъ прямое дѣйствіе CO_2 характеризуется по преимуществу явленіями угнетенія, при обратномъ дѣйствіи на первый планъ выступаютъ явленія возбужденія, изъ которыхъ

¹⁾ Объ обратномъ дѣйствіи или «послѣдствіи» углекислоты...²⁾, стр. 123—124.

²⁾ Цит. соч., стр. 140.

самым выдающимся и характерным служат судороги. Судороги эти, чрезвычайно разнообразные по своей силе и локализации, представляют огромное сходство с разнообразными и темными по основным своим причинам судорогами, наблюдаемыми у больных,—при эпилепсии, эклампсии, уремии, водобоязни, столбняке и т. д.

Таким образом, благодаря исследованиям проф. Альбицкого оказалось, что господствовавшее до сих пор учение о вредном действии CO_2 на организм представляло существенную неполноту и односторонность. Кроме прямого действия CO_2 , которое одно только досель изучалось и описывалось, необходимо считаться еще с его обратным действием. Перед нами открылась новая и обширная область явлений, которая обуславливается удалением из тела отравлявшей его CO_2 .

Другой важный шаг вперед в деле изучения влияния CO_2 на организм, сделанный проф. Альбицким, состоит в следующем.

До сих пор учение о действии CO_2 на организм состояло почти исключительно из сырого фактического материала. Интересующемуся этим учением можно было узнать, что CO_2 относится к числу ядов, составить некоторое представление о силе его ядовитости, о различных явлениях, наступающих при отравлении этим ядом; но в чем заключается сущность действия CO_2 , каковы те физико-химические изменения, которые вызываются накоплением CO_2 в теле и обуславливают страдания и гибель отравляемых ею организмов,—этого, в научном отношении важнейший, вопрос оставался открытым.

Проф. Альбицкий делает блестящую и крайне поучительную попытку подойти к решению этого вопроса.

На основании глубокого и тонкого анализа фактов, найденных как другими исследователями, так и в особенности им самим, Альбицкий приходит к убеждению, что как прямое, так и обратное действие CO_2 обуславливаются нарушением одного и того же основного условия жизни—дыхания, только в двух противоположных направлениях.

В основе этих нарушений лежит антагонизм, существующий в организме между кислородом и углекислотой.

Значительная «часть CO_2 », нормально «содержащейся в

крови, находится в красных кровяных шариках. По Стьенону в них содержится около $\frac{1}{3}$ всей углекислоты крови».

«При связывании углекислоты красными шариками... важное участие принимает и гемоглобин. С гемоглобином же соединяется и кислород. Значит, с одним и тем же веществом соединяются и кислород и углекислота».

«Уже по теоретическим соображениям необходимо допустить, что при известных условиях между кислородом и углекислотой может возникнуть соперничество или борьба из-за обладания гемоглобином, и он будет связываться то больше кислородом, то больше углекислотой, в зависимости от того, который из этих газов будет действовать с большей энергией».

Что O_2 может вытеснять CO_2 из соединений ее с гемоглобином, это с несомнительностью доказано. С такой же уверенностью можно принять и обратное, т. е. способность CO_2 вытеснять O_2 из его соединений с гемоглобином.

«Отсюда само собою вытекает следующее соображение. Чем больше будет углекислоты во вдыхаемом воздухе и, значит, тем сильнее будет ее напряжение и массовое действие, тем больше она будет соперничать с кислородом из-за обладания гемоглобином, и тем большая часть этого вещества будет связываться углекислотой. Параллельно этому содержание оксигемоглобина и, значит, кислорода в крови будет падать».

«Мы не знаем, в виде каких именно соединений кислород содержится в тканях; но что он здесь находится в связанном состоянии, это считается не подлежащим сомнению. В таком же состоянии находится и углекислота. С уверенностью можно думать, что и в тканях между кислородом и углекислотой существуют такие же отношения, как и в крови».

«Поэтому необходимо допустить, что при отравлении организма углекислотой этот газ, с большей или меньшей энергией проникая в ткани, и здесь точно так же, как и в крови, и по тем же самым причинам, будет вытеснять кислород из его соединений, становясь на его место».

«Из этого вытекает, что при отравлении углекислотой, по

мѣръ накопленія ея въ тѣлѣ, содержаніе кислорода какъ въ крови, такъ и въ тканяхъ должно уменьшаться. Отсюда — неизбежное затрудненіе окислительныхъ процессовъ въ организмѣ, а при известной силѣ дѣйствія углекислоты и паденіе ихъ».

«При этомъ необходимо вспомнить, что проявленіе окислительныхъ свойствъ кислорода существенно зависитъ отъ реакціи среды, и что однимъ изъ важнѣйшихъ условій нормальной напряженности окислительныхъ процессовъ въ тѣлѣ является известная степень щелочности его жидкостей и тканей».

«По мѣрѣ накопленія углекислоты въ тѣлѣ щелочность его неминуемо должна понижаться».

«Значитъ, при отравленіи углекислотою создаются сразу два препятствія для нормальнаго хода окислительныхъ процессовъ: во-первыхъ, содержаніе кислорода въ тѣлѣ уменьшается, а, во-вторыхъ, благодаря пониженію щелочности тѣла, проявленіе окислительныхъ свойствъ этого газа затрудняется»¹⁾.

Безспорный по теоретическимъ соображеніямъ, этотъ выводъ находится въ полномъ согласіи съ фактами и проливаетъ яркій свѣтъ какъ на характеръ, такъ и на ходъ явленій, наблюдаемыхъ при отравленіи углекислотою.

Сопоставляя дѣйствіе воздуха, богатаго углекислотою, съ дѣйствіемъ воздуха, бѣднаго кислородомъ, Альбицкій устанавливаетъ, что явленія, наблюдаемая при обоихъ этихъ вредныхъ вліяніяхъ, отличаются поразительнымъ сходствомъ, которое сохраняется при всевозможныхъ степеняхъ этихъ вліяній, начиная съ самыхъ слабыхъ и кончая убійственными.

Это сходство явленій, не ускользавшее отъ вниманія и другихъ изслѣдователей, оставалось до сихъ поръ совершенной загадкой: какимъ образомъ вредныя вліянія, столь различныя, по своей природѣ, какъ недостатокъ O_2 и отравленіе CO_2 , могутъ имѣть одно и то же значеніе для организма? Съ точки зрѣнія Альбицкаго это сходство не только понятно, но является необходимою, и, если бы оно до сихъ поръ не было еще установлено, то его можно было бы предсказать заранее.

Не менѣе краснорѣчиво свидѣтельствуетъ въ пользу взгляда

¹⁾ Цит. соч., стр. 601—603.

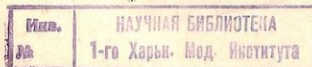
проф. Альбицкаго и другой фактъ. Углекислота, какъ и другіе яды, дѣйствуетъ на различныхъ животныхъ не одинаково, — то слабѣе, то сильнѣе. Это отмѣчалось всеми изслѣдователями, начиная съ Р. Вирта. Но въ чемъ лежатъ причины различной впечатлительности животныхъ къ дѣйствію на нихъ CO_2 , какія особенности организмовъ опредѣляютъ большую выносливость однихъ и меньшую другихъ? Этотъ, съ биологической точки зрѣнія интересный, вопросъ оставался совершенно открытымъ. Съ точки зрѣнія проф. Альбицкаго и на этотъ вопросъ отвѣтъ подсказывается самъ собою. Въ самомъ дѣлѣ, если сущность вреднаго дѣйствія CO_2 заключается главнѣйшимъ образомъ въ томъ, что, накопляясь въ тѣлѣ, она затрудняетъ снабженіе организма кислородомъ и ходъ окислительныхъ процессовъ, то неодинаковая впечатлительность различныхъ животныхъ къ дѣйствію на нихъ CO_2 должна идти рука объ руку съ неодинаковыми потребностями этихъ животныхъ въ кислородѣ. И сравнительные опыты, произведенные Альбицкимъ надъ животными разнаго вида, возраста и состоянія питанія вполне подтвердили справедливость этого, логически сдѣланнаго, заключенія. Оказалось, что «чѣмъ напряженнѣе у животнаго обменъ веществъ, чѣмъ больше у него потребность въ кислородѣ, тѣмъ оно впечатлительнѣе къ вредному дѣйствію углекислоты»²⁾.

«Такимъ образомъ, и всѣя теоретическія соображенія, и факты позволяютъ намъ думать, что вредное дѣйствіе углекислоты на организмъ, если не всецѣло, то въ существенной мѣрѣ сводится къ затрудненію окислительныхъ процессовъ въ тѣлѣ. Покуда доза углекислоты не превосходитъ критической, организмъ, напругая въ соотвѣтственной степени свои защитительныя средства, болѣе или менѣе справляется съ этими затрудненіями; но когда доза углекислоты превосходитъ критическую, наступаетъ неустрашимое кислородное голоданіе, которое и служитъ главной и ближайшей причиною гибели животныхъ»²⁾.

При дозахъ CO_2 , превосходящихъ критическую, угнетеніе окислительныхъ процессовъ въ организмѣ можетъ доходить до высочайшихъ степеней. Въ одномъ изъ своихъ опытовъ Альбицкій получилъ слѣдующія цифры: при нормальныхъ усло-

¹⁾ Цит. соч., стр. 612.

²⁾ Цит. соч., стр. 613.



ПЕРЕВІРНО 1936

віяхъ дыханія (у кролика) поглощеніе O_2 на килограммъ вѣса тѣла въ часъ равнялось 0,524 грм.; послѣ отравленія углекислотою оно упало до 0,015 грм...

«Съ переходомъ животнаго изъ атмосферы, богатой углекислотою, въ обыкновенный воздухъ, почти не содержащій этого газа, условія дыханія сразу и кореннымъ образомъ мѣняются. Углекислота, въ большомъ количествѣ накопившаяся въ организмѣ, начинаетъ быстро выдѣляться изъ него. Съ большою вѣроятностію можно думать, что рядомъ съ растворенной прежде всего и быстрѣе всего выдѣляется изъ тѣла та часть химически связанной углекислоты, которая находилась въ соединеніи съ веществами, обычно связывающими кислородъ. Эти вещества обладаютъ болѣе сильнымъ сродствомъ къ кислороду, чѣмъ къ углекислотѣ. Если послѣдняя въ значительной мѣрѣ вытѣснила кислородъ изъ соединенія съ ними, то это могло произойти только при высокомъ ея напряженіи въ тѣлѣ и оставаться только до тѣхъ поръ, пока такое напряженіе поддерживалось. Какъ только, съ переходомъ животнаго на воздухъ, углекислота начинаетъ выдѣляться изъ тѣла и, значить, содержаніе и напряженіе ея въ крови и тканяхъ начинаетъ падать, роли кислорода и углекислоты въ тѣлѣ мѣняются. Теперь кислородъ, такъ сказать, восстанавливаетъ свои законныя права и со всей энергіей вытѣсняетъ углекислоту, быстро и жадно соединяясь съ тѣми веществами, которые природою предназначены прежде всего именно для соединенія съ кислородомъ»¹⁾.

Что дѣло идетъ именно такимъ образомъ, съ несомнѣнностію доказывается и прямыми опытами Альбицкаго. Опредѣленія газообмѣна показали, что у животныхъ, перенесенныхъ изъ атмосферы, богатой CO_2 , въ обыкновенный воздухъ и страдающихъ явлениями обратнаго дѣйствія CO_2 , рядомъ съ резко усиленнымъ, по сравненію съ нормой, выведеніемъ CO_2 изъ тѣла наблюдается также и резкое увеличеніе поглощаемого O_2 .

«Отсюда... самъ собою вытекаетъ слѣдующій выводъ: вполнѣ возможно, что обратное дѣйствіе углекислоты обуславливается слишкомъ энергичнымъ поступленіемъ кислорода въ кровь и ткани и ненормальнымъ дѣйствіемъ этого газа въ тѣлѣ».

¹⁾ Цит. соч., стр. 615—616.

«Что кислородъ при извѣстныхъ условіяхъ можетъ производить вредное и даже убійственное дѣйствіе на организмъ, это давно и прочно установлено: видоизмѣненный кислородъ—озонъ—ядовитъ, сгущенный кислородъ—тоже».

«При этомъ глубокаго вниманія заслуживаетъ то обстоятельство, что въ числѣ признаковъ отравленія... озономъ... отмѣчаются судороги, т. е. какъ разъ тотъ симптомъ, который представляется самымъ выдающимся и самымъ характернымъ для обратнаго дѣйствія углекислоты».

Что же касается сгущеннаго кислорода, то не только судороги, но и всѣ другія явленія, наблюдаемыя при дѣйствіи его на организмъ, «представляютъ, можно сказать, точную копію того, что наблюдается при обратномъ дѣйствіи углекислоты»¹⁾.

Съ развиваемой проф. Альбицкимъ точки зрѣнія этотъ фактъ представляетъ глубочайшую поучительность.

Наконецъ, проф. Альбицкій наблюдалъ судорожныя явленія у животныхъ, которыя послѣ болѣе или менѣе сильнаго и продолжительнаго кислороднаго голоданія (пребыванія въ атмосферѣ съ 6—5% O_2) начинали дышать обыкновеннымъ воздухомъ²⁾. То же наблюдалъ Карташевскій.

«Значитъ, судороги могутъ наступать и наступаютъ не только при дѣйствіи озонированнаго или сильно сгущеннаго кислорода, но и при дѣйствіи самаго обыкновеннаго, атмосфернаго кислорода. Это бываетъ въ тѣхъ случаяхъ, когда атмосферный кислородъ получаетъ свободный доступъ въ организмъ, испытывающій крайнюю нужду въ немъ, и когда, надо думать, въ организмѣ находится много веществъ, способныхъ жадно поглощать этотъ газъ».

«Какъ разъ съ подобнымъ именно случаемъ мы встрѣчаемся при обратномъ дѣйствіи углекислоты: здѣсь кислородъ энергично вторгается въ организмъ, который передъ тѣмъ въ теченіе долгаго времени былъ сильно обдѣненъ этимъ газомъ и испытывалъ резкое кислородное голоданіе... Различныя вещества тѣла, которыя подлежали окисленію, но которыя во время дѣйствія углекислоты не могли быть окислены, теперь жадно соединяются съ кислородомъ».

¹⁾ Цит. соч., стр. 617 и 620.

²⁾ Цит. соч., стр. 621.

Кроме того, необходимо иметь в виду, что по переходу из атмосферы, богатой CO_2 , в обыкновенный воздух происходит не только энергичное поступление O_2 в организм, но и быстрое удаление из него CO_2 . Если во время действия CO_2 на организм, благодаря накоплению ее в крови и тканях, щелочность тела была больше или меньше резко понижена, то теперь она быстро повышается. Создается, следовательно, еще условие, в высшей степени способствующее усилению окислительных процессов.

Благодаря всему этому, вместе взятому, «обыкновенный атмосферный кислород» начинает действовать на организм на подобие сильно сгущенного кислорода. В результате получаются бурные явления возбуждения,—судороги»¹⁾.

Таким образом и всякие теоретические соображения и факты приводят проф. Альбицкаго к мысли, что обратное действие CO_2 зависит от отравления организма кислородом.

Показав затем, что, руководствуясь его взглядом, можно в высшей степени правдоподобно и стройно объяснить как характер, так и ход явлений, наступающих при обратном действии CO_2 , Альбицкий говорит:

«И прямое и обратное действие углекислоты обуславливаются в конце концов нарушением одного и того же, основного условия жизни—дыхания, только в двух противоположных направлениях, почему и явления, характеризующия то и другое действие, носят также прямо противоположный характер».

«В основе нарушений дыхания, наступающих при прямом и обратном действии углекислоты, лежит антагонизм, существующий в организме между кислородом и углекислотой».

«При накоплении углекислоты в теле наступает уменьшение кислорода в крови и тканях и, кроме того, благодаря понижению щелочности тела, затрудняется действие этого газа. Отсюда—ослабление окислительных процессов в теле и, как неизбежный спутник этого,—явления угнетения жизни, характеризующия прямое действие углекислоты».

«При быстром удалении из тела отравлявшей его углекислоты происходит обратное: возбудитель жизни кислород с

¹⁾ Цит. соч., стр. 621—622.

необычной энергией вторгается в организм и, встречая здесь особенно благоприятную почву для своего действия (обилие жадно поглощающих кислород веществ, быстро происходящее повышение щелочности, а, может быть, и еще какие-нибудь условия), производит частью слишком сильные, частью беспорядочные и качественно ненормальные окисления. Отсюда—большинство явлений возбуждения, характеризующия обратное действие углекислоты»¹⁾.

Полная новизна взглядов проф. Альбицкаго, их строгая обоснованность, стройность и глубокая научность настолько очевидны, что не требуют пояснений. Однако, научное значение исследования Альбицкаго далеко не исчерпывается только что изложенным.

Одно из самых широких и, надо думать, плодотворных обобщений Альбицкаго носит чисто физиологический характер и касается вопроса о биологическом значении CO_2 , постоянно и в больших количествах содержащейся в крови и тканях тела.

В виду особой важности этого обобщения я считаю за лучшее передать его словами самого автора²⁾.

«Современное физиологическое учение об углекислоте, находящейся в теле, как в этом можно убедиться из любого руководства физиологии или физиологической химии, обыкновенно представляет собою совокупность сведений, касающихся содержания и напряжения углекислоты в крови и тканях, условий, определяющих переход ее из тканей в кровь, выделение из крови в воздух и т. п. Что же касается вопроса о биологическом значении углекислоты, то этот вопрос, как отдельный и самостоятельный, обыкновенно даже и не возбуждается. Он представляется как бы излишним, или, точнее говоря, решенный его заранее предполагается совершенно ясным и бесспорным, вытекающим из определения сущности дыхательного процесса. При дыхании организм получает необходимое для своих окислительных процессов количество кислорода и выводит с тем же удаляет образовавшуюся при обмене веществ углекислоту,—вот сущность дыхания».

¹⁾ Цит. соч., стр. 625.

²⁾ Цит. соч., стр. 626 и далее.

«Углекислота, значить, представляет собою продукт обмена, подлежащий удалению и непрерывно удаляемый из тела».

«По основному значению своему для организма кислород и углекислота являются двумя полными противоположностями. Кислород безусловно необходим для жизни, и организм стремится обеспечить себя этим газом. Углекислота, возникающая в теле, наоборот, является как бы постоянной угрозой нормальному течению жизни, почему организм и удаляет ее с такой же энергией, с какой поглощает кислород. Даже при самом незначительном избытке углекислоты в крови наблюдается возбуждение дыхательного центра и усиление дыхания, направленное к очищению организма. При всех условиях, затрудняющих выведение углекислоты из тела, неминуемо наступают различные патологические явления».

«Лишь изредка высказывалось в науке мнение, что и слишком энергичное удаление углекислоты из тела может в некоторых случаях приносить вред организму. Так, напр., П. Берг допускает возможность различных расстройств в организме от усиления щелочности крови вследствие обильного выведения углекислоты. Моссо, обсуждая происхождение так называемой «горной болезни», в противоположность господствующему мнению, думает, что причиной этой болезни служит не затрудненное снабжение организма кислородом, а недостаток в крови углекислоты, которая служит привычным возбудителем важнейших нервных центров. Берг на основании своих опытов высказывает мнение, что нарастание CO_2 в крови при прохождении ее через капилляры облегчает снабжение тканей кислородом, повышая напряжение этого газа в крови».

«Но мнения этих ученых ничуть не поколебали прочно установившегося физиологического учения о биологическом значении углекислоты. Огромное большинство физиологов держится того взгляда, что CO_2 , представляя собою продукт обмена, подлежащий удалению из организма, является для него веществом или безразличным, пока количество ее в крови и тканях не поднимается выше известного предела, или вредным, когда накопление ее переходит этот предел».

«Однако, этот взгляд покоится далеко не на таких прочных основаниях, как это кажется с первого взгляда. Наобо-

рот, представляется поистини удивительным, каким образом этот взгляд мог удержаться до сих пор, потому что давно уже известны факты, в корне подрывающие его. Если эти факты, приводимые во всех руководствах физиологии и физиологической химии, оставались и остаются как бы незамеченными, если их громкий и повелительный голос почти не слышен в современной науке, то это служит лишь доказательством того, что и в наш век сила авторитетов и установившихся мнений не утратила способности поработать мысль и подавлять дух сомнения и критики».

«Обратимся к этим фактам и предоставим им говорить самим за себя».

«Как установлено многочисленными анализами, в артериальной крови (собак и людей) содержится в среднем около 22% кислорода по объему. Проходя по капиллярам большого круга, кровь отдает около 7% своего кислорода тканям и возвращается в правую половину сердца приблизительно с 15% этого газа. В легких, при нормальных условиях дыхания, кровь пополняет израсходованный ею кислород и, выходя из левой половины сердца, снова содержит его около 22%. Такой порядок явлений нам вполне понятен, — богатство артериальной крови кислородом как нельзя больше отвечает величайшему биологическому значению этого газа».

«Посмотрим теперь на содержание углекислоты в крови. Притекающая к правому сердцу кровь в среднем содержит около 48% по объему углекислоты. Насколько же освобождается от нее кровь, протекая через легкие, насколько совершенно очищается она от этого продукта обмена? Анализы показывают, что проходя по малому кругу, кровь выделяет в воздух всего около 8% своей углекислоты, а остальные 40% уносит с собою в артериальную систему. Итак, в крови, только что прошедшей через легкие и, следовательно, по содержанию в ней газов наиболее подготовленной для поддержания жизни и деятельности органов и тканей, мы находим всего 22% необходимого организму кислорода и почти вдвое больше — 40% — ненужной и вредной углекислоты. Факт поистини изумительный!»

«Так как, по господствующему в физиологии воззрению, переход углекислоты из тканей в кровь всецело определяется

законами диффузии, то необходимо принять, что в тканях напряжение углекислоты еще больше, чем в артериальной крови».

«Спрашивается, как же смотреть на эти факты? Можно ли видеть в них несовершенство устройства организма, его неспособность освободиться от вредного вещества? Для такого взгляда нет ни малейших оснований. Безчисленное множество примеров с несомненно доказывает, что организм обладает удивительной способностью освобождаться от всего, не только вредного, но хотя бы только ненужного и излишнего. Углекислота в этом отношении не представляет исключения. Малейший избыток этого газа немедленно и начисто удаляется из тела; чем сильнее происходит образование углекислоты в теле, тем энергичнее ее удаление. При чрезмерной мышечной работе в организм развивается углекислоты в 5—6 раз больше, чем при покое, и вся избыточная углекислота выводится из тела».

«Итак способность организма освобождаться от углекислоты громадна и, где нужно, она развертывает эту способность в полном ее объеме».

«Если бы углекислота, находящаяся в крови и тканях, отягощала организм, в ее всякого сомнения, она легко и скоро освободилась бы от нее. Но этого не бывает».

«Единственный вывод, отсюда вытекающий, ясен сам собою: углекислота, содержащаяся в крови и тканях, нужна организму, она, очевидно, имеет какое-то важное значение для правильного течения жизни. Справедливость этого вывода так же бесспорна, как самые факты, из которых он вытекает».

«Значит, оценивая биологическое значение углекислоты в теле, мы должны рассматривать ее не огулом, а разделив на две части. Одна часть ее—избыточная, ненужная, вредная. Она подлежит удалению, и организм освобождается от нее с редким совершенством. Другая часть—полезная и необходимая. Она не удаляется, ее, наоборот, организм оберегает, как одну из важнейших составных частей своих».

«Отсюда ясно, что, в противоположность ныне господствующему, физиологическое учение об углекислоте, поскольку дело касается ее биологического значения, должно состоять из двух резко разграниченных половин, отнюдь не допускающих смешения

понятий и ложных взглядов: рядом с вопросом о вреде углекислоты должен совершенно определенно и выпукло выдвигаться вопрос о пользе углекислоты. Этот последний вопрос—о полезном значении углекислоты—не только обязательно должен находить себе место на страницах физиологии, но ему должно принадлежать даже особенно видное место, потому что по самому существу своему этот именно вопрос и является центральным с точки зрения нормальной физиологии, тогда как вопрос о вреде углекислоты отходит уже в область патологической физиологии».

«Итак углекислота, постоянно и в больших количествах содержащаяся в крови и тканях организма, несомненно имеет какое-то важное значение для правильного течения жизни. В чем же заключается это значение?».

«Мы знаем, что жизнь здорового и жизнь больного организма подчиняются одним и тем же законам и осуществляют при помощи одних и тех же приемов и средств. Жизнепроявления больного организма могут очень сильно отличаться от нормальных, но различия эти всегда касаются только силы и сочетания явлений, а не существа их».

«Роль кислорода в больном организме остается той же самой, как и в здоровом. Точно также и роль углекислоты в здоровом организме не может быть иной, чем в организме больном».

«Поэтому, если анализ явлений, наблюдаемых при прямом и обратном действии углекислоты, показывает нам, что в основе этих явлений лежит антагонизм между кислородом и углекислотой, то мы с полной уверенностью можем думать, что такие же отношения между этими веществами существуют и в нормальном организме. Разница может заключаться лишь в том, что при нормальных условиях, при стройном и гармоническом течении жизни, этот антагонизм выражается сравнительно мягко и бледно, почему и ускользает от нашего наблюдения; тогда как при искусственно созданных, строго определенных, патологических условиях он обнаруживается с такой яркостью и силой, что невольно привлекает к себе внимание».

«Итак, на поставленный выше вопрос—в чем заключается биологическое значение углекислоты, постоянно и в

больших количествах содержащейся в тѣлѣ, — получается слѣдующій отвѣтъ: она служитъ антагонистомъ кислорода».

«Что дѣятельность необходимѣйшаго для жизни элемента — кислорода — встрѣчается въ организмѣ съ постояннымъ препятствіемъ, въ этомъ порядкѣ явленій не только нѣтъ ничего неожиданнаго и удивительнаго, но, наоборотъ, онъ какъ нельзя болѣе согласуется съ основнымъ планомъ устройства организма и основными приемами, при помощи которыхъ достигается стройное течение жизненныхъ явленій».

«Припомнимъ, что кромѣ центровъ и нервовъ, ускоряющихъ сердечную дѣятельность, существуютъ также нервы и центры, задерживающіе ее; есть нервы и ихъ центры вдыхательные и выдыхательные, сосудосуживающіе и сосудорасширяющіе, суживающіе зрачокъ и расширяющіе его, возбуждающіе, усиливающіе отдѣлительную и выдѣлительную дѣятельность железъ и тормозящіе ее и т. д. Вспомнимъ, что рядомъ съ ферментами, дѣйствующими въ одномъ направленіи, въ тѣлѣ существуютъ ферменты, дѣйствующіе въ диаметрально противоположномъ направленіи, напр., ферменты окисляющіе и ферменты восстанавливающіе (оксидазы и редуктазы), гидратирующие и дегидратирующие (пепсинъ и химозинъ). Даже одни и тѣ же ферменты способны производить совершенно противоположныя дѣйствія, вызывая, напр., то разложеніе опредѣленнаго вещества, то синтезъ его (липаза, мальтаза)».

«Въ этихъ противоположно дѣйствующихъ приборахъ и веществахъ заключается, безъ сомнѣнія, основная черта устройства организма и важнѣйшее условіе правильнаго течения жизни. Какъ только дѣятельность какого-нибудь органа или какое-нибудь явленіе, совершающееся въ организмѣ, переступаетъ извѣстныя границы и принимаетъ размѣры, не соответствующіе потребностямъ организма или даже угрожающіе вредомъ ему, — тотчасъ же примѣняется ослабленіе, торможеніе этихъ явленій или даже замѣна ихъ другими, прямо противоположными. Это — физиологическій законъ».

«Невозможно себѣ представить, чтобы основные приемы, обеспечивающіе правильное, гармоническое теченіе жизни, не примѣнялись къ важнѣйшему условію жизни — окислительнымъ процессамъ».

«Наоборотъ, если мы вспоминаемъ, что окислительные про-

цессы въ организмѣ, при ихъ чрезвычайной подвижности и нѣмѣчивости, отличаются въ то же время изумительной правильностью, что дѣятельность кислорода приводится въ самое тонкое и строгое соотвѣтствіе съ потребностями и нуждами организма, что, наконецъ, все это совершается безъ особой затраты силъ, легко до автоматичности; то мы необходимо должны допустить, что здѣсь, т. е. въ тѣлѣ упорядоченія окислительныхъ процессовъ, различные антагонистическіе приспособленія и приемы должны имѣть особенно широкое и особенно тонкое прамѣненіе».

«Съ развиваемой мною точки зрѣнія въ ряду условій, опредѣляющихъ правильный ходъ окислительныхъ процессовъ, однимъ изъ важнѣйшихъ является дыхательный антагонизмъ, существующій въ тѣлѣ между кислородомъ и углекислотой».

«Мы знаемъ, что въ организмѣ, при его сравнительно низкой температурѣ, съ легкостью происходятъ такіа окисленія, которыя въ тѣла даже въ атмосферѣ чистаго кислорода совершаются лишь при температурахъ очень высокихъ. Если бы не было тормазы и регулятора для дѣятельности кислорода, то онъ способенъ былъ бы производить и, надо думать, въ ряду случаевъ производилъ бы настоящій пожаръ въ организмѣ».

«Но дѣло въ томъ, что съ кислородомъ въ тѣлѣ содержится большое количество углекислоты, которая всюду и неотступно слѣдуетъ за кислородомъ, являясь какъ бы уздой для него. Вездѣ, гдѣ только кислородъ обнаруживаетъ свою окислительную дѣятельность, моментально и роковымъ образомъ, какъ неизбежный результатъ этой же самой дѣятельности, появляется и углекислота. Чѣмъ энергичнѣе дѣйствуетъ кислородъ, тѣмъ болѣе рядомъ съ нимъ возникаетъ углекислота и, значитъ, тѣмъ сильнѣе становится тормазъ для его дѣятельности. Благодаря такому порядку, окислительные процессы организма, по крайней мѣрѣ въ извѣстныхъ предѣлахъ, регулируются въ полномъ смыслѣ слова автоматически и безъ затраты какихъ-либо силъ организма».

«Такимъ образомъ:»

«1) углекислота постоянно и въ большихъ количествахъ содержащаяся въ крови и тканяхъ, представляетъ одну изъ важнѣйшихъ составныхъ частей тѣла и имѣетъ огромное біологическое значеніе».

«2) она служит тормазом и регулятором окислительных процессов, совершающихся в организм».

«Чтобы отбросить значение этого взгляда, я дополню рабѣ сказанное нѣсколькими примѣрами».

«Вспомнимъ, что относительно цѣлаго ряда физиологическихъ и патологическихъ явленій между учеными велись безконечные споры о томъ, чѣмъ эти явленія вызываются, — недостаткомъ ли кислорода или избыткомъ углекислоты. Споры эти отчасти ведутся до сихъ поръ, отчасти закончились своего рода компромиссомъ: признается, что рядъ явленій (напр. возбужденіе центровъ, заложенныхъ въ продолговатомъ мозгу) вызывается одинаково какъ недостаткомъ кислорода, такъ и избыткомъ углекислоты. Такое признаніе несомнѣнно соответствуетъ ходу явленій, но у изучающаго науку остается глубокое недоумѣніе: какимъ образомъ вліянія, столь различныя по своей природѣ, могутъ быть равноцѣнными для организма и вызывать совершенно одинаковыя послѣдствія?»

«Съ точки зрѣнія изложеннаго мною взгляда это недоумѣніе легко разсѣивается, а противоположныя мнѣнія примиряются. Недостатокъ кислорода и избытокъ углекислоты, будучи по природѣ своей глубоко различными вліяніями, по своему конечному дѣйствию на организмъ являются одинаковыми. И въ томъ, и въ другомъ случаѣ дѣло сводится къ затрудненію окислительныхъ процессовъ, только затрудненіе это вызывается различными способами».

«Возьмемъ другой примѣръ.»

«Анализъ газовъ крови показываютъ, что содержаніе углекислоты въ артеріальной крови, если и можетъ быть выражаемо въ среднихъ цифрахъ, то лишь условно и приблизительно. Въ сущности же дѣла оно представляетъ очень частыя и довольно значительныя колебанія. Эти колебанія наблюдаются не только у животныхъ разныхъ видовъ, но и у животныхъ одного вида и даже у каждаго отдѣльнаго животнаго. Повидимому, особенно велики колебанія углекислоты въ красныхъ кровяныхъ шарикахъ, что доказывается тѣмъ, что по однимъ авторамъ въ нихъ содержится $\frac{1}{10}$, а по другимъ $\frac{1}{3}$ всей находящейся въ тѣлѣ углекислоты».

«Эти факты остаются доселѣ безъ всякаго освѣщенія и даже не привлекаютъ къ себѣ особеннаго вниманія».

«Съ развиваемою мною точки зрѣнія здѣсь мы встречаемся съ крупнѣйшимъ физиологическимъ фактомъ. Колебанія углекислоты въ артеріальной крови нужно разсматривать какъ одно изъ важнѣйшихъ жизненныхъ условий, какъ одно изъ тѣхъ средствъ, совокупностью которыхъ достигается необычайная подвижность окислительныхъ процессовъ въ организмѣ, возможность самыхъ быстрыхъ и самыхъ тонкихъ измѣненій въ ихъ напряженности. Всякая прибыль углекислоты въ артеріальной крови равносильна соответственному торможенію дѣятельности кислорода, всякая убыль — наоборотъ».

«Въ связи съ этимъ получаетъ большую важность вопросъ о колебаніяхъ углекислоты въ крови при различныхъ патологическихъ условіяхъ, и невольно припоминается фактъ, что при лихорадкѣ, когда обменъ веществъ сильно повышается, содержаніе углекислоты сильно падаетъ по сравнению съ нормой».

Все изложенное ясно показываетъ, что въ дѣлѣ изученія вліянія CO_2 на организмъ изслѣдованіе проф. Альбицкаго занимаетъ исключительное положеніе. Кромѣ большаго числа новыхъ и въ высшей степени интересныхъ научныхъ фактовъ въ этомъ изслѣдованіи мы встречаемся съ цѣлымъ рядомъ совершенно новыхъ и глубоко поучительныхъ научныхъ взглядовъ, которые, вытекающія изъ анализа безспорныхъ научныхъ положеній и твердо установленныхъ фактовъ, какъ бы сами собою складываются въ стройное цѣлое.

Безъ преувеличенія можно сказать, что съ появленія изслѣдованія проф. Альбицкаго въ наукѣ впервые возникаетъ въ истинномъ смыслѣ слова «ученіе» о вліяніи CO_2 на организмъ, и что съ возникновеніемъ этого ученія вопросъ о вліяніи CO_2 на организмъ, представлявшій до сихъ поръ сравнительно узкій, спеціально-патологическій интересъ, сразу переходитъ въ разрядъ крупнѣйшихъ общебиологическихъ вопросовъ, одинаково интересныхъ какъ для патологіи, такъ и для физиологіи.

Едва ли нужно прибавлять, что проливая свѣтъ на многія, доселѣ темныя биологическія явленія, ученіе Альбицкаго въ то же время выдвигаетъ на очередь длинный рядъ новыхъ научныхъ задачъ какъ физиологическаго, такъ и патологическаго характера.

Одной изъ такихъ задачъ посвящено мое изслѣдованіе.

II. Главная задача изслѣдованія и его методика.

Всѣ изслѣдователи согласно отмѣчаютъ, что при отравленіи углекислотою t° тѣла падаетъ. Можно, слѣдовательно, считать твердо установленнымъ, что пониженіе t° является однимъ изъ выдающихся и характерныхъ признаковъ дѣйствія CO_2 на организмъ. Но какимъ образомъ осуществляется это дѣйствіе, каковъ механизмъ пониженія t° въ данномъ случаѣ? Дѣйствуетъ ли CO_2 подавляющимъ (угнетающимъ) образомъ на образованіе тепла въ тѣлѣ, вызываетъ ли она слишкомъ большія потери его, или, можетъ-быть, пониженіе t° , наступающее при отравленіи CO_2 , происходитъ какимъ-нибудь инымъ, болѣе сложнымъ способомъ?

Если эти вопросы интересны уже сами по себѣ, то въ связи съ ученіемъ проф. Альбидкаго они пріобрѣтаютъ особенное значеніе. Между тѣмъ вопросы эти остаются совершенно безъ отвѣта. Вліяніе CO_2 на теплопроизводство и теплоотдачу организма до сихъ поръ никѣмъ не изучалось.

Пополнить этотъ пробѣлъ въ наукѣ и составляетъ главнѣйшую задачу моего изслѣдованія.

Само собою разумѣется, что, изучая вліяніе CO_2 на тепловой обмѣнъ нормальныхъ и лихорадящихъ животныхъ, я прежде всего стремился къ тому, чтобы получить побольше внушающихъ довѣріе фактическихъ данныхъ, относящихся къ моей прямой и ближайшей задачѣ; но въ то же время я надѣялся, что эти данныя окажутся полезнымъ матеріаломъ какъ для ученія о биологическомъ значеніи CO_2 , такъ и для ученія о лихорадкѣ.

Опыты мои распадаются на двѣ главныхъ группы.

Въ первую изъ нихъ отнесены опыты, при которыхъ t° тѣла животныхъ, подвергавшихся вліянію CO_2 , измѣнялась обычно-

веннымъ образомъ. Цель этихъ опытовъ состояла въ томъ, чтобы съ одной стороны опредѣлить тѣ наименьшія дозы CO_2 , подъ вліяніемъ которыхъ наступаютъ измѣненія въ t° нормальныхъ и лихорадящихъ животныхъ, а съ другой—по возможности полнѣе изучить ходъ этихъ измѣненій. Полагаю, что опыты первой группы не лишены нѣкотораго самостоятельнаго значенія, но въ моей работѣ они служатъ лишь подготовительными къ опытамъ второй группы.

Во вторую группу отнесены опыты калориметрическіе, которые представляютъ главнѣйшую часть моей работы.

Постановка моихъ опытовъ была такая.

Въ большихъ градуированныхъ газометрахъ приготавлилась смѣсь изъ воздуха, кислорода и углекислоты. Содержаніе O_2 въ смѣси всегда было равно атмосферному, содержаніе CO_2 колебалось въ различныхъ опытахъ отъ 3 до 20%, но въ каждомъ отдѣльномъ опытѣ, отъ начала до конца его, оставалось одинаковымъ. Животное помѣщалось въ герметически закрывающійся ящикъ или калориметръ, черезъ которые, при помощи насоса, и пропускалась приготовленная газовая смѣсь. Надлежащая скорость теченія смѣси устанавливалась при помощи газовыхъ часовъ. Емкость ящика и калориметра была равна около 80 литровъ, а скорость вентиляціи—обычно 10 л. въ 1 минуту. Передъ поступленіемъ въ помѣщеніе животнаго смѣсь пропускалась черезъ банки съ сѣрной кислотой и такимъ образомъ высушивалась.

При калориметрическихъ опытахъ продолжительность вдыханія смѣси почти во всѣхъ случаяхъ равнялась 4 часамъ; въ нѣкоторыхъ опытахъ она колебалась отъ 1 до 25 часовъ.

При нѣкоторыхъ длительныхъ опытахъ животныя по нѣскольку разъ вынимались изъ ящика для измѣренія ихъ температуры. Въ такихъ случаяхъ на голову животнаго, удаленнаго изъ ящика, надвигалась большая воронка, черезъ которую сильной струей пропускалась газовая смѣсь, содержащаяся въ газометрѣ. Такъ какъ морда животнаго помѣщалась въ глубинѣ воронки, то, можно думать, что и во время перерыва опыта животныя подвергались приблизительно такому же вліянію CO_2 , какъ и находясь въ ящикѣ.

Для опытовъ служили главнымъ образомъ собаки и отчасти кролики. Тѣ и другіе брались приблизительно средняго возраста.

Обыкновенно одно и то же животное подвергалось влиянию CO_2 сначала в нормальном состоянии, а потом при лихорадке.

Предназначавшиеся для опытов животные приводились в равновесие питания, а потом подвергались полному голоданию и в этом состоянии, — в первые дни голодания, подвергались опытам.

Те животные, которые подвергались опытам повторно, после каждого опыта откармливались до тех пор, пока их вес не приближался к первоначальному.

При изучении теплообмена животных я пользовался водяным калориметром проф. Пашутина. Про устройство его и способ пользования им я говорить не буду, так как это было бы сплошным повторением того, что описывалось во многих работах, вышедших из лабораторий проф. Пашутина и проф. Альбицкаго ¹⁾. Перед опытами точность показаний калориметра была проверена сжиганием в нем абсолютного алкоголя, причем выяснилось, что наибольшая ошибка показаний его была равна $\pm 2,5\%$.

Существенное методическое отличие моего исследования от других, произведенных при помощи калориметра Пашутина, заключалось в том, что в большинстве своих опытов я измерял t° своих животных термоэлектрическим способом. При помощи этого способа можно, без открывания калориметра и даже не входя к животному в комнату, определять t° его тела в любой момент опыта и, следовательно, при длительных опытах, не прерывая их, можно сколько угодно раз определять не только теплоотдачу, но и теплопроизводство животного.

Для таких опытов, как мои, при которых, кроме валовых изменений теплопроизводства и теплоотдачи за более или менее длинные промежутки времени, очень интересно знать и самый ход или последовательное развитие этих изменений, измерение t° животных термоэлектрическим способом представляют большую важность.

¹⁾ См., напр., работы Костюрина, — «О влиянии повреждений нижней части спинного мозга на метаморфозы в телах животных». Дисс. СПб. 1884; Студенского, — «Опыт сопоставления количества теплоты... в норме, лихорадке и беременности». СПб. Дисс. 1897; Карташевского, — «О влиянии недостатка кислорода на обмен веществ и теплопроизводство в животном организме». СПб. Дисс. 1906.

Применение термоэлектрического способа измерения t° тела животных теоретически представляется простым и легким; но на практике оно оказалось далеко не таким, и мне пришлось потратить не мало времени и труда, прежде чем удалось более или менее наладить это дело. Считаю поэтому не лишним описать, как именно применял я этот способ, какие препятствия встречал для его применения и как обходил эти препятствия.

Один из термоэлементов так или иначе прикрепляется к животному, помещенному в калориметр, другой, находящийся вне калориметра, погружается в воду.

Известно, что как только t° обоих термоэлементов становится не одинаковой, по термоэлектрической цепи проходит ток, который может быть уловлен с помощью включенного в цепь гальванометра.

Чем больше разница между t° того и другого термоэлемента, тем сильнее ток, и наоборот. Если t° обоих термоэлементов совершенно одинакова, — тока совсем нет.

Отсюда ясно, что если, согревая или охлаждая воду, в которую погружен наружный термоэлемент, мы достигнем того, что показатель гальванометра будет стоять на нулевом делении шкалы, т. е. если мы достигнем полного уничтожения тока в термоэлектрической цепи, то это с несомненностью будет указывать на полное равновесие t° обоих термоэлементов. Очевидно, что теперь измерение t° воды, в которую погружен наружный термоэлемент, будет в то же время и измерением t° тела животного, к которому прикреплен внутренний термоэлемент.

Такова физическая основа применявшегося мною способа.

Мои термоэлементы (и провода) были сделаны из железных и нейзильберных проволок, которые сплавлялись оловом. Спай имел форму и величину спичечной головки.

Моя первая и крупная неудача происходила от нецелесообразности устройства термоэлементов, а именно: я брал одиночные проволоки, около 1 мм. толщиной; оказалось, что такие проволоки сильно пружинят, беспокоят животных и очень легко ломаются. Благодаря всему этому у меня произошло несколько ценных опытов.

В дальнейшем каждый провод я делал из 10 скрученных между собой, на подобие лезья, тонких (0,1 мм.) и мягких, специально для этого заказанных проволок. Таким образом устроенные провода легко гнулись, не пружинили и портились только в исключительных случаях. На равномерность скручивания проволок обращалось особенное внимание.

Каждый провод с целью изоляции помещался в соответствующей ширины тонкостенной резиновой трубке. Оба спая, с целью предотвратить появление в них побочных токов, возникающих от соприкосновения металла с водой или влагой от животного, покрывались тонким, но прочным, слоем резинового клея.

Для наблюдения над током в термоэлектрической системе в моем распоряжении был чувствительный зеркальный гальванометр фабрики Fritz Köhler'a (в Лейпциге), который имел специальную катушку для термоэлектрических определений. Отклонение зеркала гальванометра определяются в нем помощью катетометра.

Показания термоэлементов, как при проводах из одиночных проволок, так и в особенности при проводах из нескольких проволок часто подвергались самой тщательной проверке.

Если не легко далось мне устройство подходящей термоэлектрической цепи, то еще с большими затруднениями пришлось встретиться при решении вопроса, — где и как прикрепить термоэлемент к животному. Прикрепить надо было, во-первых, прочно; во-вторых, — так, чтобы термоэлектрическая цепь не стесняла животного, и, в-третьих, наконец, так, чтобы она показывала t^0 , близкую к внутренней t^0 тела.

Сначала я прибинтовывал термоэлемент к неповрежденной коже; потом из двух приклеенных друг к другу складок кожи делал в ней искусственный канал и помещал в нем термоэлемент; но оба эти способа оказались неудовлетворительными. Несмотря на то, что место приклеивания термоэлемента покрывалось толстым слоем ваты, найденная t^0 в обоих случаях приближалась скорее к кожной, чем к внутренней.

Вставлять термоэлемент в прямую кишку через анальное

отверстие оказалось невозможным вследствие большой чувствительности сфинктера.

Пробовал я делать межмышечные каналы, но они отличались сильной болезненностью и кроме того очень скоро зарастали.

Болше пригодным, по крайней мере, в некоторых отношениях, оказался следующий способ.

У собак заблаговременно делалась на шею фистула пищевода, и в желудочный конец пищевода через эту фистулу вводился термоэлемент. Укреплялся он на месте таким образом. Термоэлемент, т. е. самый спай проволок, погружался в пищевод на глубину приблизительно 5—6 см. от фистулы; идущие от него провода у самого места выхода через фистулу были прочно соединены с шейником, сделанным из широкой полосы мягкой кожи; неподвижность шейника, помимо плотного прилегания к шее, достигалась привязыванием его посредством тесемки к плечевому кольцу животного.

Все это, вместе взятое, — и термоэлемент, и шейник, и провода мало стесняли собак, и он очень скоро привыкал относиться к этому, как к обыкновенной привязке на цепь.

Температура пищевода всегда оказывалась равной или очень близкой к t^0 прямой кишки.

Однако, сделав несколько опытов с такими собаками, я должен был отказаться и от этого способа и искать нового. Поводом к этому было следующее.

При фистуле пищевода собаки постоянно теряют свою слюну, выделяющуюся через фистулу наружу. Эта потеря сама по себе не могла оставаться без влияния на животное, а кроме того она мешала точности определения у животного теплоотдачи испарением воды. Чтобы ослабить последнее неудобство, фистула каждый раз обкладывалась под шейником слоем гигроскопической марли и поверх его тонким резиновым полотном; но понятно, что путем этих приемов испарение слюны только уменьшалось, а не прекращалось. Второе обстоятельство, заставлявшее меня искать иного способа, заключалось в трудности поддерживать питание наблюдаемых животных на желаемой высоте: кормить их приходилось при помощи желудочного зонда и исключительно жидкой пищей (пользоваться желудочной

фистулой по разным причинам оказалось очень неудобным).

Способ, на котором я, наконец, остановился, и с помощью которого произведена была большая часть моих калориметрических опытов, заключался в том, что термоэлемент вставлялся через фистулу в толстую кишку.

В виду полной пригодности этого способа, я позволю себе немного остановиться на описании техники производства самой операции. Производилась она в два приема.

Начальная операция заключалась в следующем.

В лѐвой части живота, немного снаружи от сосковой линии и на срединѣ расстоянія между краемъ реберъ и подвздошной костью проводился в продольномъ направленіи разрѣзъ всей толщи брюшной стѣнки на протяженіи около 4 см. Къ образовавшемуся чрезъ расхождение краевъ раны отверстію подводилась рядомъ лежащая толстая кишка и пришивалась къ краямъ отверстія такъ, что вполне закрывала его собою, в результате чего получалась рана, дно которой составляла стѣнка пришитой кишки. Самое пришиваніе кишки производилось следующимъ образомъ. Прежде всего в четырехъ мѣстахъ кишки: в двухъ около угловъ брюшной раны и в двухъ по бокамъ, кишка захватывалась толстыми шелковыми лигатурами, которая проводились на протяженіи около 1 см. между мышечнымъ слоемъ и слизистой оболочкой кишки. Затѣмъ концы каждой лигатуры проводились сквозъ всю толщу брюшной стѣнки наружу, натягиваніемъ ихъ кишка плотно подводилась къ брюшной стѣнкѣ, послѣ чего лигатуры завязывались. По наложеніи этихъ поддерживающихъ швовъ кишка помощью тонкой бумажной нити тщательно соединялась непрерывнымъ швомъ съ краями брюшной раны, причемъ шовъ захватывалъ на кишкѣ весь серьезно-мышечный слой ея, а на брюшной стѣнкѣ—брюшину, листки апоневроза и иногда подкожную клетчатку. Слѣдуетъ прибавить, что кольцо соединенія кишки съ брюшной стѣнкой всегда окружалось салникомъ, причемъ дѣлалось это такимъ образомъ, что, прежде соединенія кишки съ брюшной стѣнкой, въ салникѣ прорывалось отверстіе, внутри котораго потомъ, не захватывая краевъ салника, и накладывались швы. Операция заканчивалась мытьемъ раны и ближайшихъ частей

кожи іодной настойкой и наложеніемъ асептической марлевой повязки.

Поддерживающіе швы снимались на 3-й день послѣ операции, а непрерывный шовъ вовсе не удалялся.

Дней черезъ 5—6 рана, при асептическомъ содержаніи ея, настолько хорошо покрывалась здоровыми грануляціями, что обычно около этого времени производилась вторая, дополнительная операция, которая состояла в прошиваніи термокаутеромъ отверстія въ полость пришитой кишки.

Особого описанія эта операция не требуетъ. Слѣдуетъ только упомянуть, что ширина этого отверстія или фистулы дѣлалась мною равной около 1 см. въ діаметрѣ.

Фистула эта имѣетъ наклонность зарубцовываться и заростать. Въ предотвращеніе этого, фистулы у собакъ ежедневно зондировались достаточно толстой тупой палочкой.

Кишечное содержимое выходило черезъ фистулу только самые первые дни.

Пользуясь этой фистулой, я вставлялъ термоэлементъ всегда на опредѣленную глубину (около 5 см.) по направленію хода кишки и укрѣплялъ его такимъ же образомъ, какъ это дѣлалось при фистулахъ пищевода, причемъ здѣсь смѣщеніе надѣваемаго кожаного пояса устранялось такимъ путемъ, что на сторонѣ спины къ поясу привязывались шнурки, которые шли назадъ и охватывали кольцомъ заднія конечности (въ области соединенія ихъ съ туловищемъ).

Приучить собакъ къ такой необычной привязкѣ было нѣсколько труднѣе, но рано или поздно это всегда и вполне достигалось, и животныя въ поясѣ съ термоэлементомъ и проводами вели себя такъ же спокойно и свободно, какъ и безъ этого.

Ко всему сказанному слѣдуетъ прибавить, что для точности опредѣленія ¹⁰ въ толстой кишкѣ, кишечникъ у собакъ наканунѣ опыта обычно очищался помощью слабительнаго, —ol. Ricini.

Чтобы покончить съ описаніемъ методики своихъ изслѣдованій, я долженъ еще сказать о тѣхъ приемахъ, какіе применялись мною для вызванія лихорадки у животныхъ.

По свойству тѣхъ задачъ, къ разрѣшенію которыхъ я стремился, мнѣ очень важно было имѣть въ своемъ распоряженіи

такіе случаи лихорадки, при которыхъ лихорадочное повышеніе t° носило бы сравнительно постоянный типъ и держалось бы болѣе или менѣе продолжительное время.

Чтобы вызвать такую лихорадку, я пробовалъ вводить животнымъ кофеинъ подъ кожу, палочки ляминарія въ мозговую полость трубчатыхъ костей, впрыскивалъ въ кровь вещество, добываемое изъ пивныхъ дрожжей (пиретогенинъ M. Roussy), испытывалъ и нѣкоторые другіе способы, но въ концѣ концовъ остановился на слѣдующихъ трехъ, какъ наиболее подходящихъ: 1) вводилъ подъ кожу скипидаръ, — чистый или въ смѣси съ равнымъ количествомъ оливкового масла; 2) вводилъ подъ кожу или въ кровь загнившій настой мяса или загнившій солевой растворъ Негели, и 3) вводилъ подъ кожу вирулентныя раз-водки диплококка пневмоній.

Скипидаръ, введенный животнымъ подъ кожу въ количествѣ 0,5—1,0 куб. с., вызываетъ гнойное (у собакъ) асептическое воспаление съ лихорадкой. Въ моихъ опытахъ t° начинала повышаться черезъ нѣсколько часовъ послѣ введенія скипидара, постепенно достигала высоты на 1—2° С. больше нормальной и держалась на повышенныхъ цифрахъ безъ рѣзкихъ колебаній въ теченіе 3—4 дней, до вскрытія абсцесса, послѣ чего снова быстро спадала. При этой лихорадкѣ животныя дѣлались замѣтно вялыми и унылыми. Дыханіе учащалось. Изъ сдѣланныхъ под-готовительныхъ наблюденій надъ ходомъ t° приведу слѣдующія.

1) Сука, вѣсомъ 9150 грм., голодаетъ третій день. Нормальная t° въ дни голоданія = 38,0—38,5° С. Въ 12 ч. дня введено подъ кожу 1,0 куб. с. скипидара. Измѣненія t° , измѣ-рившейся чрезъ каждые два часа, были слѣдующія.

Въ 5 час. дня 38,1; далѣе: 39,0; 39,5; 40,7; 41,5.

На слѣд. день: 10 ч. утра 40,0; 39,8; 40,0; 40,2; 40,1; 39,8; 39,6; 39,8.

Третій день лихор.: 10 ч. утра 40,0; 40,0; 40,2; 40,0; 40,0; 39,9; 39,8; 39,8.

На четвертый день около мѣста введенія скипидара у животного прощупывается флюктуирующая опухоль. Температура 10 ч. утра 39,6; 39,6; 39,7; 39,7; 39,6; 39,5; 39,2.

На пятый день утромъ гнойникъ оказался вскрывшимся, и t° была равна 37,8° С.

2) Кобель, вѣс. 8 килогр.; голодаетъ третій день; норм. t° въ дни голод. = 38,0—38,5° С. Въ 6 час. веч. введено подъ кожу 1,0 куб. с. скипидара.

Температура послѣ этого равнялась:

8 ч. 39,0°

10 » 39,8°

12 » 39,5°

Второй день лихорадки:

10 ч. у. 39,4 7 ч. 39,6

1 » 39,5 10 » 39,7

4 » 39,4

Вечеромъ около мѣста впрыскиванія скипидара замѣчается мягкій инфильтратъ.

Третій день лихорадки. На мѣстѣ бывшего инфильтрата прощупывается флюктуирующая опухоль.

Температура:

9 ч. у. 39,7 5 ч. 39,6

11 » 39,7 7 » 39,5

1 » 39,5 9 » 39,4

3 » 39,6

Въ 10 ч. в. гнойникъ оказался вскрывшимся, — t° равна 38,2°.

3) Кроликъ, вѣс. 1800 грм., голод. 2-й д., норм. t° при голоданіи = 38,5—39,0° С. Въ 2 часа дня введено подъ кожу 0,5 куб. с. скипидара. Температура:

5 ч. 39,2 9 ч. 39,5

7 » 39,3 10 » 39,5

Второй день:

10 ч. 40,2 6 ч. 40,0

12 » 40,0 8 » 39,8

2 » 40,0 10 » 40,0

4 » 39,8

Третій день:

10 ч. 40,0	6 ч. 39,6
12 » 40,0	8 » 39,5
2 » 39,7	10 » 39,4
4 » 39,7	

На слѣд. день $t^0 = 38,7^0$. Въ данномъ случаѣ, какъ и при прочихъ опытахъ надъ кроликами, образованія гнойнаго абсцесса подѣ влияніемъ введеннаго подѣ кожу скипидара не наблюдалось.

Гниlostная жидкость изъ мясного настоя приготавливалась слѣдующимъ образомъ. Мелко изрѣзанное тощее мясо обливалось водой и оставлялось стоять на воздухѣ въ широко открытой банкѣ при комнатной t^0 . Для скорѣйшаго размноженія гниlostныхъ микроорганизмовъ къ мясному настою (съ мясомъ) прибавлялось нѣсколько куб. с. уже ранѣе загнившей жидкости. Черезъ 5 дней отъ начала замѣтнаго гніенія жидкость профильтровывалась, нагрѣвалась въ автоклавѣ до t^0 свыше 100^0 , снова профильтровывалась и, послѣ вторичнаго нагрѣванія въ автоклавѣ въ теченіе 15 мин. при 100^0 , хранилась для употребленія въ колбочкахъ съ ватными пробками.

Солевой растворъ Нэгели подвергался гніенію при нѣсколько иныхъ условіяхъ: черезъ растворъ все время помощью насоса пропускался не сильный, но непрерывный токъ обыкновеннаго воздуха. Основаніемъ для такого пріема служило наблюденіе Косорогова, заключающееся въ томъ, что для образованія при гніеніи пирогенныхъ веществъ огромное значеніе имѣетъ богатый доступъ къ гниющимъ массамъ кислорода воздуха. Гніеніе раствора продолжалось 12 дней, считая со времени помутнѣнія раствора, послѣ чего жидкость обрабатывалась и хранилась точно такъ же, какъ и загнившій мясной настой.

Жидкости эти вводились животнымъ подѣ кожу и въ ушную вену.

На мѣстѣ введенія гниlostныхъ жидкостей подѣ кожу, всегда образовывался болѣзненный инфильтратъ, который, въ случаѣ введенія мясной гнили, въ теченіе нѣсколькихъ дней разсасывался безслѣдно, въ случаѣ же введенія жидкости Нэгели,

постепенно переходилъ во флюктуирующую опухоль, разсасываніе которой продолжалось около двухъ недѣль. Изслѣдованіе показало, что въ послѣднемъ случаѣ образуется подобіе кисты, наполненной янтарнаго цвѣта прозрачной и стерильной жидкостью; стѣнки кисты состояли изъ плотной соединительной ткани.

Во время гниlostной лихорадки животныя были унылы и болѣею частью лежали, не вставая съ мѣста. Дыханіе дѣлалось болѣе частымъ и иногда болѣе глубокимъ. Въ первые часы послѣ введенія гнили у собакъ иногда наблюдалась рвота пѣнистой, обычно безцвѣтной жидкостью, позднѣе — кашицеобразный вонючій стулъ.

Наиболѣе пригодными дозами той и другой жидкости были эмпирическимъ путемъ найдены слѣдующія.

Доза мясной гнили, при введеніи ей собакамъ и кроликамъ подѣ кожу, равнялась 3—4 куб. с. на килограммъ вѣса тѣла; и при введеніи ей кроликамъ въ ушную вену — 2—3 куб. с. на килограммъ вѣса.

Доза солевого раствора Нэгели, который вводился только подѣ кожу и примѣнялся только въ опытахъ надъ собаками, равнялась 5—7 куб. с. на килограммъ вѣса ихъ тѣла.

Подѣ влияніемъ той и другой гниlostной жидкости t^0 у животныхъ быстро поднималась до степени лихорадочной, причемъ у собакъ это поднятіе t^0 иногда сопровождалось явленіями зноба (не сильнаго).

Послѣ введенія мясной гнили (подѣ кожу и внутривенно) черезъ 2—5 часовъ t^0 у кроликовъ и собакъ устанавливалась на опредѣленной лихорадочной высотѣ, на 1—1,5° выше нормы, и безъ большихъ колебаній держалась на ней до конца этого дня, т. е. въ продолженіе 6—12 часовъ. Въ теченіе слѣдующаго дня она обычно постепенно спадала до нормы.

Послѣ введенія подѣ кожу собакамъ жидкости Нэгели повышеніе t^0 у нихъ держалось дольше, — въ теченіе 3-хъ и даже 4-хъ дней, причемъ наибольшимъ постоянствомъ лихорадочная t^0 отличалась въ продолженіе втораго дня. Степень повышенія ея, по сравненію съ нормальной, равнялась 1,5—2,0° С.

Для примѣра привожу слѣдующія наблюденія:

1) Кобель, голодаетъ 5-й день, вѣс. 6,6 килограммъ. Норм. $t^0 =$

38,1—38,4°. Въ 11 ч. 10 м. дня введено под кожу 30 куб. с. мясной гнили. Температура, измѣнявшаяся каждый часъ, была послѣ этого слѣдующая: 12 ч. дня—38,5; далѣе: 38,6; 39,6; 39,7; 39,3; 39,1; 39,2; 39,1; 38,9; 39,1; 39,3; 39,3.

На слѣдующій день:

10 ч. утра—39,0; далѣе: 38,9; 38,9; 38,7; 38,7; 38,6; 38,5; 38,3; 38,3.

2) Сука, голод. 4-й д., вѣс. 7 килогр. Норм. t° —38,0—38,5. Въ 9 ч. утра введено под кожу 21 куб. с. мясной гнили. Измѣненія t° чрезъ каждый часъ: 10 ч.—38,4; далѣе: 39,0; 39,5; 39,2; 39,2; 39,9; 39,7; 39,7; 39,4; 39,6; 39,6; 39,7; 39,6; 39,6; 39,5; 39,6.

На слѣд. день:

10 ч. утра—38,8; далѣе: 38,6; 38,6; 38,6; 38,4; 38,4. Въ 6 ч. веч. t° —38,3°.

3) Кроликъ, голод. 3-й д., вѣс. 1985 грм. Норм. t° —37,9—38,5. Въ 9 ч. утра введено въ ушную вену 4 куб. с. мясной гнили. Температура черезъ каждый часъ равнялась: 10 ч. утра—39,2; далѣе: 39,9; 39,7; 39,9; 40,0; 40,0; 39,8; 39,8; 39,7; 39,6; 39,8; 39,8; 39,9; 39,7, 39,7.

На слѣд. день:

10 ч. утра—39,2; далѣе: 39,2; 39,2; 39,2; 39,2; 39,1; 38,9; 38,9; 38,9; 38,6; 38,6; 38,6; 38,6.

4) Сука, 6-й д. гол., вѣс. 8800 грм. Норм. t° —37,8—38,5°. Въ 12 ч. 45' дня введено под кожу 60 куб. с. жидкости Негели. Температура, измѣнявшаяся каждый часъ, была равна: въ 2 ч. 38,9; далѣе: 39,1; 39,7; 39,5; 39,2; 39,1; 39,1; 39,0; 39,3.

На слѣд. день:

9 ч. утра—39,4; въ дальнѣйшемъ: 39,5; 39,4; 39,8; 40,1; 40,2; 40,3; 40,4; 40,6; 40,6; 40,5; 40,6; 40,6; 40,6; 40,4; 40,6.

На третій день:

10 ч. утра—39,5; далѣе: 39,5; 39,4; 39,4; 39,5; 39,2; 39,0; 39,0; 38,8; 38,8; 38,7; 38,7; 38,6.

5) Кобель, голод. 4-й д., вѣс. 7100 грм. Норм. t° —37,8—38,4°. Въ 10 ч. 25' утра введено под кожу 36 куб. с. жидкости Негели. Температура измѣнялась чрезъ каждый часъ.

Первый день: 11 ч. 30'—38,6; далѣе: 38,9; 39,5; 39,6; 39,2; 39,0; 38,7; 38,8; 38,7; 38,7; 39,0°.

Второй день: 8 ч. утра—38,9; далѣе: 38,9; 38,9; 39,3; 39,3; 39,4; 39,5; 39,6; 39,5; 39,6; 39,6; 39,7; 39,5; 39,4; 39,5.

Третій день: 8 ч. утра—39,8; далѣе: 39,8; 39,4; 39,5; 39,7; 39,3; 39,2; 39,1; 39,4; 39,5; 39,2; 39,2; 39,2; 39,2; 39,1;

Четвертый день: 8 ч. утра t° —39,0; далѣе: 39,0; 39,0; 39,0; 39,0; въ 3 ч.—39,0; 6 ч.—38,7; 9 ч.—38,6; 11 ч.—38,5.

Чистыя разводки диплококковъ Fränkel'я получались мною слѣдующимъ образомъ.

Бралась содержащая диплококковъ мокрота отъ больного крупознымъ воспаленіемъ легкаго и въ количествѣ 20—30 куб. с. вводилась под кожу кролику. Когда чрезъ нѣсколько сутокъ кроликъ погибалъ, кровь его не содержала другихъ микроорганизмовъ, кромѣ диплококковъ. Заражая этой кровью питательныя среды,—уплотненную телячью сыворотку и бульонъ, и выращивая на нихъ диплококковъ, я могъ получать въ любомъ количествѣ чистую культуру диплококка.

Для усиленія ядовитости культуръ, я пользовался обычнымъ методомъ, который заключается въ такъ назыв. повторномъ проведеніи микроба чрезъ организмъ воспримчивыхъ къ нему животныхъ.

Перевивая диплококка изъ крови погибшаго отъ него кролика на питательную среду;—съ питательной среды, послѣ суточного выращивания культуры при 37° С., въ брюшную полость кролику;—изъ крови послѣ смерти этого второго кролика опять на питательную среду, и потомъ снова—кролику и т. д., я получалъ наконецъ суточную разводку диплококка на бульонѣ и сывороткѣ слѣдующей вирулентности: питающіеся кролики, вѣсомъ около 2 кгт., послѣ введенія имъ въ брюшную полость 2 куб. с. бульонной разводки, погибали чрезъ 11—15 часовъ; и такіе же

кролики, послѣ введенія имъ въ брюшную полость (въ сѣтисъ 1 куб. с. физиологич. раствора Na Cl) количества сыворотной культуры, которое захватывалось 12—14-ю петлями, діаметромъ около 2 мл., погибали чрезъ 16—20 часовъ.

Исходнымъ матеріаломъ для моихъ опытовъ надъ собаками служила кровь погибшихъ при только-что указанныхъ условіяхъ кроликовъ. Этой кровью я засѣвалъ искусственныя питательныя среды (бульонъ и сыворотку) и, получивъ суточныя разводки на нихъ диплококка, употреблялъ эти разводки для зараженія собакъ.

Вводились эти разводки собакамъ подъ кожу съ такимъ расчетомъ, чтобы на каждый килограммъ вѣса тѣла приходилось количество культуръ, приблизительно въ 10 разъ меньшее тѣхъ вышеуказанныхъ дозъ предыдущихъ культуръ, которыя были смертельны для кроликовъ въ 2 килогр. вѣсомъ.

Подъ вліяніемъ такихъ дозъ у собакъ появлялось лихорадочное заболѣваніе, которое продолжалось 2—3 дня и во всѣхъ случаяхъ заканчивалось смертію. Въ крови такихъ погибшихъ животныхъ обнаруживалось огромное количество диплококковъ.

Развивалось заболѣваніе быстро. Уже черезъ 2—3 часа послѣ зараженія собаки становились унылыми, апатичными и замѣтно ослабѣвали. Въ дальнѣйшемъ эти явленія обычно постепенно усиливались: собаки ложились на бокъ и, почти не мѣняя положенія, часами лежали пластомъ съ вытянутыми ногами; на зовъ отвѣчали не каждый разъ и очень вяло. Особенно рѣзко явленія слабости и угнетенія были выражены въ слѣдующіе дни болѣзни. Только въ одномъ случаѣ, также со смертельнымъ исходомъ, собака все время болѣзни казалась сравнительно бодрой, временами садилась или улаживалась въ болѣе обычной позѣ и проч. Въ послѣдніе часы жизни собаки издавали временами глухіе стоны и иногда, продолжая лежать, производили ногами движенія, напоминающія бѣгъ. Сознаніе, повиному, сохранялось до самой смерти.

Кромѣ описанныхъ явленій, у животныхъ въ первые часы заболѣванія наблюдалась иногда рвота, а на второй—третій день—жидкій стулъ, раза 2—3 въ день.

Дыханія были увеличены какъ по числу, такъ и по глубинѣ.

Температура тѣла послѣ зараженія диплококкомъ сначала, въ теченіе около 3-хъ часовъ, оставалась безъ измѣненій или, чаще, въ особенности при употребленіи бульонной разводки, немного понижалась. Потомъ она начинала повышаться и быстро становилась на 1—2° выше нормальной. Дальнѣйшія измѣненія t° въ теченіе перваго дня были не всегда одинаковы. Оставаясь лихорадочной, она въ однихъ случаяхъ черезъ 4—5 час. высокаго стоянія постепенно понижалась, въ другихъ—продолжала до конца дня держаться на высокихъ цифрахъ. Въ теченіе слѣдующаго дня t° , какъ правило, все время держалась безъ рѣзкихъ колебаній на значительной лихорадочной высотѣ. Наконецъ, въ послѣдній день лихорадки t° тѣла или оставалась на высокихъ цифрахъ до самой смерти животного, или постепенно понижалась и передъ смертію становилась даже ниже нормальной.

Описанныя измѣненія t° тѣла видны изъ протоколовъ слѣдующихъ опытовъ.

1) Кобель, голод. 4-й д., вѣс. 10200 грм. Норм. t° въ теч. всего 3-го дня голод. = 38,6°; на 4-й д. голод. утромъ она = 38,5°. Въ 11 ч. 30 м. дня введено подъ кожу 12 петель сывороточной культуры. Температура, измѣнявшаяся каждый часъ, была равна: въ 12 ч. 38,5; далѣе: 38,4; 38,5; 39,2; 39,6; 40,2; 40,7; 40,8; 40,8; 40,2; 39,7; 39,2; 1 ч. ночп. = 39,5; 2 ч. = 39,5; 3 ч. = 39,5.

На слѣд. день: 7 ч. утра = 39,7; далѣе: 39,9; 39,9; 39,8; 39,9; 39,9; 40,0; 40,0; 40,3; 40,3; 40,1; 40,3; 40,1; 40,5; 40,6; 40,5; 40,5.

На третій день: 8 ч. утра = 39,4; далѣе 39,0; 39,1; 38,8; 38,5; 38,6; 38,5; 38,2; 38,5; 38,7; 38,7; 38,6. Въ 7 ч. 30' вечера смерти.

2) Кобель, голод. 4-й д., вѣс. 6,3 килогр. Норм. t° = 38,0—38,3. Въ 8 ч. утра введено подъ кожу 1,2 куб. с. бульонной культуры диплококка. Измѣненія t° чрезъ каждый часъ, начиная съ 9 ч. утра: 37,7; 37,5; 39,1; 39,5; 40,2; 40,2; 40,2; 39,8; 39,5; 39,0; 38,8; 39,0; 38,7; 38,8; 38,8.

На слѣд. день, съ 8 час. утра: 39,0; 38,8; 39,0; 39,2; 39,1; 39,4; 39,3; 39,4; 39,2; 39,2; 39,4; 39,2; 39,2; 39,2; 39,3; 39,3; 39,4.

На третій день, съ 8 ч. утра; 38,9; 38,9; 39,0; 39,1; 39,0; 39,0; 39,2; 39,1; 39,2; 39,2; 39,2; 39,5; 39,5. Въ 9 ч. 30' вечера смерть. Температура тотчасъ послѣ смерти = 38,8.

3) Кобель. голод. 4-й д., вѣс. 6,1 килогр. Норм. t° = 38,2—38,6. Въ 9 ч. утра введено подъ кожу $\frac{1}{2}$ куб. с. бульонной культуры и 4 петли сывоточной культуры. Измѣненія t° чрезъ каждый часъ, начиная съ 10 ч. утра: 38,0; 37,8; 38,5; 40,2; 41,0; 41,5; 41,2; 40,7; 40,2; 40,2; 40,1; 40,0; 40,2; 40,5.

На второй день, съ 9 ч. утра: 39,5; 39,4; 39,3; 39,4; 39,4; 39,2; 39,5; 39,0; 38,9; 38,8; 38,4; 38,2; 37,7; 38,0; 37,4. Въ 11 ч. 15 м. вечера смерть.

Описавъ въ главнѣйшихъ чертахъ методику и постановку своихъ опытовъ, перехожу въ дальнѣйшемъ къ изложенію самихъ опытовъ.

III. Первая группа опытовъ.

Вліаніе CO_2 на t° здоровыхъ и лихорадящихъ животныхъ.

А) Опыты надъ собаками и обзоръ этихъ опытовъ.

Опыт 1

(безъ лихорадки).

Упитанный кобель, вѣсомъ 6850 грм., подвернуть полному голоданію. Опытъ произведенъ на 4-й день голоданія. Вѣсъ тѣла въ этотъ день равнялся 6315 грм.

Во время опыта животное сначала дышало обыкновеннымъ воздухомъ, потомъ газовой смѣсью, содержащей 2,7% CO_2 и, наконецъ, снова обыкновеннымъ воздухомъ. Скорость провѣтриванія помѣщенія животнаго была все время равна 6 литр. въ 1 м.

Вела себя собака въ теченіе всего опыта очень покойно и почти все время лежала. Наканунѣ опыта t° тѣла равнялась:

7 ч. утра	38,4	3 ч.	38,5
9 »	38,5	5 » 30 м.	38,5
11 »	38,5	9 » 15 »	38,4
1 »	38,5		

Во время опыта измѣненія t° были слѣдующія.

При дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ:

9 ч. утра	38,3.	Дых.	14.
11 »	38,3.		
1 » 40 м.	38,4.	Дых.	14.

Съ этого времени черезъ аппаратъ, вмѣсто воздуха, идетъ газовая смѣсь, содержащая 2,7% CO_2 .

2 ч. 40 м. 38,4. Дых. 16.
4 » 40 » 38,3. » 16.

Снова дыханіе обыкновеннымъ воздухомъ:

5 ч. 40 м. 38,3. Дых. 16.
7 » 40 » 38,4 » —
9 » 40 » 38,3 Дых. 14.

Опытъ 2

(при лихорадкѣ).

Та же собака. Послѣ перваго опыта была откормлена до прежняго вѣса (6800) и снова подвергнута полному голодаію. На третій день голодаія, въ 6 ч. веч., введено подъ кожу спинны 0,5 куб. с. скипидара. На слѣдующій день произведенъ опытъ. Вѣсъ тѣла въ день опыта равнялся 6200 грм. Газовая смѣсь содержала 2,5% CO_2 . Скорость вентиляціи равнялась 7 литр. въ 1 м. Вела себя собака въ теченіе всего опыта покойно. Температура у собаки передъ введеніемъ скипидара равнялась 38,4°.

Во время опыта измѣненія t_0 были слѣдующія.

При дыханіи обычныхъ воздухомъ:

10 ч. утра 39,9 Дых. 18. 12 ч. 45 м. 39,9 Дых. 20
11 » 15 м. 39,6 3 » 45 » 39,9

Съ этого времени идетъ газовая смѣсь, содерж. 2,5% CO_2 :

4 ч. 15 м. 39,7 Дых. 18.
6 » 40,0 » 20

Снова обычныхъ. воздухомъ:

7 ч. 39,7 Дых. 20
8 » 39,8
9 » 30 м. 39,9 Дых. 18.

Въ описанныхъ двухъ опытахъ, какъ мы видимъ, измѣненія нормальной и лихорадочной t_0 у животнаго во время дыханія воздухомъ, содержащимъ около 2,5% CO_2 , были и очень невелики и неопредѣленны.

Опытъ 3.

(безъ лихорадки и при лихорадкѣ).

Кобель, вѣс. 5150 грм., подвергнутъ полному голодаію. Опытъ безъ лихорадки произведенъ на 3-й день голодаія. Вѣсъ животнаго въ этотъ день равнялся 4800 грм. Газовая смѣсь содержала 5,2% CO_2 . Скорость провѣтриванія аппарата равнялась 6 литр. въ 1 м.

Собака вела себя во время опыта покойно. Наканунѣ опыта t_0 тѣла у нея равнялась:

9 ч. 40 м. утра 38,7 5 ч. 38,8
12 » 38,8 8 » 38,8
3 » 38,9

Измѣненія t_0 во время опыта были слѣдующія.

При дыханіи обычныхъ. воздухомъ:

8 ч. утра 38,7
9 » 40 м. 38,7, Дых. 18

Съ этого времени идетъ газовая смѣсь съ 5,2% CO_2 :

12 ч. 40 м. 38,6
3 » 38,6 Дых. 20, большей глубины. Стѣнки аппарата слегка влажны.

Съ 3 час. снова идетъ обыкновенный воздухъ:

5 ч. 38,7
7 » 38,7 Дых. 20, обычн. глуб. Стѣнки аппарата слегка влажны.

На слѣдующій день, въ 3 часа, собакѣ введено подъ кожу 0,5 куб. с. скипидара. Температура передъ введеніемъ равнялась 38,7°. Опытъ—на слѣдующій, 5-й день голодаія. Вѣсъ животнаго въ этотъ день=4500 грм. Газовая смѣсь содержала 5% CO_2 .

Скорость вентилярованія равнялась 7 литр. въ 1 м.

Вела себя собака покойно.

Измѣненія t_0 во время опыта были слѣдующія.

При дыханіи обычн. воздухомъ:

9 ч. утра 39,4
12 » дня 39,4

Съ этого времени идетъ газовая смѣсь съ 5% CO_2 :

12 ч. 45 м. 39,1 3 ч. 45 м. 39,0
1 » 45 » 39,1

Послѣ этого снова идетъ обыкновенный воздухъ:

5 ч. 25 м. 39,3 9 ч. 15 м. 39,1
7 » 15 » 39,2

Опытъ 4.

(безъ лихорадки и съ лихорадкой).

Тотъ же кобель, что и въ предыдущемъ опытѣ. Животное послѣ перенесеннаго имъ полнаго голодація было откормлено и, когда вѣсъ его достигъ 5210 грм., вновь подвергнуто полному голодацію. Опытъ безъ лихорадки—на 2-й д. голодація. Вѣсъ животного въ этотъ день = 5000 грм.

Газовая смѣсь содержала 5% CO_2 . Скорость вентилированія = 7 литр. въ 1 м.

Температура наканунѣ опыта равнялась: 9 ч. утра = 38,6; 11 ч. = 38,7; 1 ч. = 38,7; 3 ч. = 38,7; 5 ч. = 38,6; 8 ч. = 38,6; 10 ч. = 38,6.

Температура во время опыта измѣнялась слѣд. образомъ.

При дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ:

9 ч. 30 м. утра 38,7 12 ч. 25 м. 38,7.

Съ этого времени жив. дышетъ газовой смѣсью съ 5% CO_2 :

1 ч. 25 м. 38,3 (термометръ въ калѣ).
3 » 30 » 38,5 (дала мочу).
6 » 20 » 38,6

Снова дышетъ обычн. воздухомъ:

8 ч. 38,6 10 ч. 38,6

На третій день голодація, въ 7 час. веч., собакѣ введено подъ кожу 0,5 куб. смт. скипидара. На слѣдующій, 4-й день голодація, t^0 у животнаго равнялась: 8 ч. у. = 38,8; 10 ч. = 39,0; 2 ч. = 39,8; 5 ч. = 39,8; 9 ч. = 40,2.

Опытъ произведенъ на 5-й день голодація. Газовая смѣсь содержала 5% CO_2 . Скорость провѣтриванія = 7 л. въ 1 м. Вдыханіе смѣси продолжалось отъ 12 ч. 40 м. дня до 6 ч. 40 м. вечера.

Собака вела себя во время опыта, по обыкновенію, очень покойно.

Измѣненія t^0 во время опыта:

До вдыханія CO_2 :
8 ч. у. 39,8
10 » 39,8 Дых. 22
12 ч. 40 м. 39,9

При вдыханіи 5% CO_2 :

1 ч. 40 м. 39,4
3 » 40 » 39,6 Дых. 22, болѣе глуб.
5 » 40 » 39,4
6 » 40 » 39,4

Послѣ дыханія CO_2 :

8 ч. 39,7
10 » 39,6 Дых. 22, обычн. глуб.
11 » 39,7

Въ опытахъ 3-мъ и 4-мъ температура у здоровой, не лихорадящей, собаки при дыханіи газовой смѣсью, содержащей 5% CO_2 , понижалась на 0,1°—0,2° (къ цифрѣ 38,3 въ четвертомъ опытѣ можно отнести съ сомнѣніемъ). Измѣненія—незначительныя. И если имъ можно придавать нѣкоторое значеніе, то, во-первыхъ, потому, что въ томъ и другомъ случаѣ они были направлены въ одну сторону (пониженія, а не повышенія); и, во-вторыхъ, потому, что эти хотя бы и ничтожныя пониженія t^0 приходились на такое время дня, когда t^0 у того же животнаго безъ вліянія CO_2 повышалась.

Вліяніе CO_2 на лихорадочную t^0 было яснѣе. Въ 3-мъ опытѣ t^0 понизилась на 0,3—0,4°, а въ 4-мъ—на 0,5°. Отмѣтимъ, что въ обоихъ опытахъ вліяніе CO_2 на t^0 обнаруживалось главнымъ образомъ первое время; при продолжающемся вдыханіи CO_2 t^0 болѣе уже не падала; наоборотъ, въ 4-мъ опытѣ проглядывала склонность къ повышенію t^0 .

Опытъ 5.

(безъ лихорадки и съ лихорадкой).

Кобель, вѣс. 9950 грм., подвергнутъ полному голодацію. Опытъ съ нормальной t^0 произведенъ на 3-й день голодація.

Къ этому времени вѣсъ животного упалъ до 9360 грм. Газовая смѣсь содержала 6,0% CO_2 . Скорость провѣтриванія помѣщенія равнялась 10 л. въ 1 м. Вдыханіе CO_2 продолжалось отъ 11 ч. 30 м. дня до 9 ч. вечера.

Въ началѣ вдыханія газовой смѣси, содержащей CO_2 , собака обнаружила нѣкоторое безпокойство: обнюхивала воздухъ, перемѣщалась. Но продолжалось это лишь въ теченіе немногихъ минутъ, послѣ чего собака успокоилась и все остальное время тихо лежала на днѣ аппарата.

Измѣненія t^0 тѣла наканунѣ опыта были слѣдующія.

10 ч. у. = 37,9; 12 ч. = 37,9; 2 ч. = 38,0; 3 ч. = 38,1;
5 ч. = 38,0; 7 ч. = 37,9; 9 ч. = 37,9.

Измѣненія t^0 во время опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

10 ч. 15 м. у. 37,8
11 » 30 » 37,9 Дых. 12

При вдыханіи CO_2 :

1 ч.	37,9	Глубина дыханій была
2 »	37,9	замѣтно увеличена
4 »	37,8	все время вдых. CO_2 ;
6 » 30 м.	38,0	число ихъ въ началѣ
7 » 30 »	38,1	вдых. CO_2 равн. 14 въ
9 »	38,2	1 м. и въ дальнѣйшемъ
		колебалось отъ 16 до
		20 въ 1 м.

Послѣ вдыханія CO_2 :

11 ч. в. 38,2

На слѣдующій, 4-й день голоданія, въ 4 часа дня собакѣ введено подъ кожу 0,5 куб. с. скипида. На 5-й день голоданія произведенъ опытъ. Вѣсъ животного въ этотъ день равнялся 8800 грм. Газовая смѣсь содержала 5,6% CO_2 . Скорость вентилированія помѣщенія равнялась 10 л. въ 1 м.

Общее состояніе и поведеніе животного подъ вліяніемъ CO_2 замѣтныхъ измѣненій не представляли. Измѣненія t^0 во время опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

11 ч. у. 40,8
12 » 15 м. 40,5 Дых. 32, поверхности.
1 » 15 » 40,6

При вдыханіи CO_2 :

2 ч. 15 м. 39,9 Дых. 24, болѣе глубокая.
4 » 20 » 39,3 Дых. 23, глубже норм.
6 » 15 » 39,5 Дых. 19, оч. глубокая.
7 » 20 » 39,6 » » » »
8 » 45 » 39,0 Дых. 24, почти норм. гл.

Послѣ вдыханія CO_2 :

10 ч. 39,4 Въ 9 ч. дых. 16, норм. гл.
Въ 10 ч. » 18, » »
11 » 40,0 Дых. 30, поверхн.
12 » 40,0 Дых. 24, поверхн.

Въ описанномъ опытѣ у нормальнаго животнаго вдыханіе 6% CO_2 не оказало никакого вліянія на t^0 тѣла.

Вдыханіе 5,6% CO_2 при лихорадкѣ, наоборотъ, сопровождалось значительнымъ пониженіемъ t^0 тѣла у животнаго.

Пониженіе это не за все время вдыханія CO_2 было выражено одинаково рѣзко. Въ теченіе перваго часа вдыханія CO_2 t^0 понизилась на 0,7°; за слѣдующій часъ она понизилась еще на 0,6° и стала въ общей сложности на 1,3° ниже первоначальной t^0 тѣла. Въ теченіе слѣдующихъ трехъ часовъ замѣчается, наоборотъ, стремленіе къ повышенію t^0 , и она становится на 1,1—1,0° ниже первоначальной. Наконецъ, въ теченіе послѣднихъ 1½ часовъ вдыханія CO_2 t^0 снова понижалась и была на 1,6° ниже первоначальной.

Слѣдуетъ отмѣтить, что пониженіе t^0 ни разу не было столь значительнымъ, чтобы лихорадочная t^0 упала до степени нормальной.

Что описанное пониженіе лихорадочной t^0 не зависѣло отъ хода болѣзненнаго процесса, вызывавшаго лихорадку, а обусловливалось именно вліяніемъ CO_2 ,—это доказывается, во-первыхъ, тѣмъ, что какъ только началось вдыханіе CO_2 , t^0 , дотогдѣ не обнаруживавшая склонности къ паденію, быстро понизилась; и,

во-вторыхъ, тѣмъ, что какъ только прекратилось вдыханіе CO_2 , t° тѣла опять стала повышаться.

Опытъ 6.

(съ лихорадкой).

Кобель, вѣсомъ около 6,5 килогр., голодаетъ 3-й день. Нормальная t° его колеблется въ предѣлахъ 38,0—38,3°. Въ 6 час. вечера введено подъ кожу 0,6 куб. с. скипидара. На слѣдующій, 4-й день голоданія,—опытъ. Вѣсъ животного въ день опыта равнялся 6110 грм. Содержаніе CO_2 въ газовой смѣси равнялось 5,4%. Скорость вентилированія—7 л. въ 1 м. Вдыханіе CO_2 продолжалось отъ 11 ч. 45 м. у. до 5 ч. 45 м. дня.

Въ теченіе опыта собака мирно лежала и временами дремала. Измѣненія t° животнаго во время опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

9 ч. утра 40,6
10 » 45 м. 40,5 Дых. 14, дов. глубокія.
11 » 45 » 40,5

При вдыханіи CO_2 :

1 ч. 45 м. 39,6
3 » 45 » 39,1 Дых. 17, болѣе глубокія.
5 « 45 » 39,4

Послѣ вдыханія CO_2 :

6 ч. 45 м. 39,5 Дых. 14.
7 » 45 » 40,0 » 16.
8 » 45 » 40,4 Дых. 14.
9 » 45 » 40,5 Глубина дыханій такая же, какъ и до вд. CO_2 .

На слѣдующій день собака снова подвергалась вліянію CO_2 , дозой 5,5%. Скорость вентилированія была прежняя. Вѣсъ соб. равнялся 5800 грм. Періодъ вдыханія смѣси продолжался отъ 11 час. дня до 10 ч. вечера.

Во время вдыханія CO_2 , особенно въ началѣ, собака вела себя не совсѣмъ спокойно: часто перемѣщалась, вставала и снова ложилась, временами визжала, лаяла.

Измѣненія t° во время этого опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

8 ч. утра 40,6
9 » 30 м. 40,7 Дых. 16, дов. глубокія.
11 « 40,6

При вдыханіи CO_2 :

12 ч. 40,6
1 » 40,3 Дых. 20, прежней глуб.
3 » 39,8
5 » 39,5
7 » 39,5 Дых. 18, большей глуб.
9 » 39,5
10 » 39,6

Послѣ вдыханія CO_2 :

11 ч. 40,1 Дых. 16, дов. глубокія.
12 » 40,0

На слѣдующій день t° все время держалась въ предѣлахъ 40,1—40,3°.

Въ приведенномъ опытѣ лихорадящее животное подвергалось вліянію CO_2 дважды, и оба раза лихорадочная t° у него под вліяніемъ CO_2 значительно, понижалась. Это вліяніе CO_2 тѣмъ болѣе убѣдительно, что до вдыханія CO_2 t° не обнаруживала склонности понижаться, и что, понизившись за время вдыханія CO_2 , она, съ прекращеніемъ вдыханія, снова и въ значительной степ ни повышалась.

Въ первомъ случаѣ наибольшее пониженіе t° было чрезъ 4 часа отъ начала вдыханія CO_2 и равнялось 1,4°; во второмъ случаѣ оно было чрезъ 6 часовъ и достигало 1,1°. Оба раза t° при этомъ оставалась лихорадочной. Разница въ быстротѣ и степени пониженія t° въ отдѣльныхъ случаяхъ зависѣла, можетъ быть, отъ того, что въ первомъ случаѣ животное при вдыханіи CO_2 вело себя спокойно, а во второмъ—волновалось.

Въ дальнѣйшемъ, несмотря на продолжавшееся вдыханіе CO_2 , t° тѣла болѣе уже не понижалась; наоборотъ, въ первомъ случаѣ она даже обнаружила наклонность снова повышаться.

Опыт 7.

(съ лихорадкой).

Кобелю, вѣс. около 13,4 килогр., на 3-й день полного голода, въ 12 ч. дня введено подъ кожу спины 1 куб. с. смѣси равныхъ частей скипидара и оливковаго масла. Нормальная t° тѣла наканунѣ колебалась въ предѣлахъ 38,5—38,6°. На слѣдующій, 4-й день голода t° тѣла была равна: въ 9 ч. утра 39,6°; 11 ч.—39,6; 1 ч. 30 м.—39,7; 3 ч.—40,0; 6 ч.—39,7; 8 ч.—40.

Опытъ произведенъ на третій день послѣ введенія скипидара (=5 день голода). Къ этому дню на боку у животнаго образовалась флюктуирующая опухоль.

Содержаніе CO_2 въ газовой смѣси было равно 5,2%. Вентилировался аппаратъ со скоростью 10 л. 1 м. Газовой смѣсью животное дышало отъ 1 ч. 30 м. дня до 5 ч. вечера.

Въ теченіе опыта собака смирно лежала и почти все время дремала.

Данныя, относящіяся къ t° , получены слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

9 ч. утра 40,2	11 ч. 30 м. 39,8	Дых. 12.
10 » 39,8	1 » 30 » 39,8	

Во время вдыханія CO_2 :

3 ч. 30 м. 38,9
5 » 38,9

Дых. 16.

Послѣ вдыханія CO_2 :

7 ч. 38,8	Дых. 14.
9 » 39,0	»
11 » 39,2	»

На слѣдующій день t° была равна: 9 ч. утра—39,2; 11 ч.—39,8; 1 ч.—39,8; 4 ч.—39,8; 5 ч. 30 м.—39,8; 8 ч.—39,6. Между 10 ч. и 11 ч. вечера гнойникъ вскрылся, и t° въ 11 ч. веч. была равна 38,8°.

Въ описываемомъ опытѣ температура у собаки до вдыханія CO_2 держалась въ теченіе 3½ часовъ на строго постоянной

лихорадочной высотѣ: во время вдыханія CO_2 она упала на 0,9° и стала при этомъ почти нормальной; съ прекращеніемъ же вдыханія CO_2 она вновь повышалась. Ясно, что пониженіе t° было въ тѣсной связи съ дѣйствіемъ CO_2 .

Повышеніе t° послѣ вдыханія CO_2 началось не сразу и происходило очень медленно, такъ что за 6-и часовой промежутокъ времени она далеко не достигла своей первоначальной высоты. Трудно рѣшить, зависѣло ли это отъ предшествовавшаго вдыханія CO_2 , или отъ самаго хода болѣзненнаго процесса, или, наконецъ отъ того и другого вмѣстѣ. Слѣдуетъ, однако, отмѣтить, что при сформировавшемся абсцессѣ подъ влияніемъ скипидара (что и было въ данномъ случаѣ), лихорадочная t° у животныхъ иногда начинаетъ понижаться (см. стр. 38); возможно поэтому, что и въ описываемомъ опытѣ невысокая лихорадка въ третьемъ періодѣ стояла въ связи главнымъ образомъ съ ходомъ болѣзненнаго процесса, вызывавшаго лихорадку.

Опыт 8.

(съ лихорадкой).

Опытъ произведенъ надъ собакой на 3-й день полного голода. Лихорадка была вызвана скипидаромъ. Доза CO_2 равнялась 5%. Вдыханіе CO_2 продолжалось отъ 11 ч. 30 м. дня до 7 ч. вечера. Нормальная t° животнаго, при обычномъ питаніи, колебалась между 38,5° и 39,0°.

Лихорадочная t° наканунѣ опыта равнялась: 9 ч. утра—40,0; 12 ч.—40,0; 3 ч.—40,0; 6 ч.—40,0; 8 ч. 30 м.—40,0; 11 ч.—39,9°.

Измѣненія t° въ теченіе опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

9 ч. утра 39,9
10 » 40,0
11 » 30 м. 40,0

Во время вдыханія CO_2 :

12 ч. 30 м. 39,9
3 » 30 » 39,3
4 » 39,4
7 » 39,4

Дых. 22, прежн. глуб.
Дых. 28, прежн. глуб.

Послѣ вдыханія CO_2 :

9 ч. 39,9 8 час.—дых. 26 прежн.
10 » 39,9 глуб.; 9 ч. дых. 32, по-
11 » 15 м. 39,9 верх.; 10 ч. дых. 33 по-
верхностныя.

Въ этомъ опытѣ лихорадочная t° у животного подѣ вліаніемъ 5%-ной дозы CO_2 также понижалась. Пониженіе это было не рѣзко, и, наиболѣе рѣзко выраженное чрезъ 4 часа отъ начала вдыханія CO_2 , оно равнялось $0,6^\circ$, причемъ t° продолжала оставаться выше нормальной. Однако, убѣдительность опыта возрастаетъ, если принять во вниманіе, что во-первыхъ, до вдыханія CO_2 t° не имѣла наклонности понижаться; далѣе, что пониженіе t° во время вдыханія CO_2 приходилось на тѣ часы дня, когда обычно t° имѣетъ наклонность подниматься; и наконецъ, что послѣ прекращенія вдыханія CO_2 t° у животного снова повышалась.

Опытъ 9.

(безъ лихорадки и съ лихорадкой).

Упитанный кобель, вѣсомъ около $6\frac{1}{2}$ килогр., очень живого права, подвергнутъ полному голодаванію. На 3-й д. голодаванія животное подвергалось вліанію газовой смѣси, содержавшей 9,5% CO_2 . Скорость вентилированія аппарата равнялась 10 л. въ 1 м. Газовая смѣсь пропускалась съ 12 ч. до 4 ч. дня.

Въ теченіе опыта собака вела себя очень мирно. Измѣненій въ общемъ состояніи ея подѣ вл. CO_2 не замѣчалось. Число дыханій до вдыханія CO_2 равнялось въ среднемъ 24 въ 1 м.; во время вдыханія CO_2 —28 въ 1 м., причемъ глубина ихъ замѣтно не измѣнилась; наконецъ, послѣ вдыханія CO_2 , въ теченіе около 4 часовъ, дыхательныя движенія какъ по частотѣ, такъ и глубинѣ оставались приблизительно такими же, какъ и во время вдыханія CO_2 .

Нормальная t° тѣла у собаки наканунѣ опыта, въ теченіе дня, измѣнялась слѣдующимъ образомъ: 9 час. утра = 38,4; 10 ч. = 38,3; 12 ч. = 38,4; 2 ч. = 38,5; 4 ч. = 38,5; 6 ч. = 38,4; 8 ч. = 38,4.

Во время опыта она равнялась.

До вдыханія CO_2 :

10 ч. утра 38,3
12 » дня 38,4

Во время вдыханія CO_2 :

1 ч. 37,5
2 » 38,3
4 » 38,4.

Послѣ вдыханія CO_2 :

6 ч. 38,4
8 » 38,4.

Послѣ этого опыта собака продолжала голодать. На 4-й д. голод., въ 9 ч. вечера было введено ей подѣ кожу 1,0 куб. с. смѣси скипидара съ оливковымъ масломъ. На 6-й день голодаванія на мѣстѣ введенія скипидара прощупывался болѣзненный, тѣстообразной консистенціи инфильтратъ, а на 7-й день на его мѣстѣ образовался гнойникъ, который вскрылся на слѣдующій, 8-й день голодаванія, вечеромъ.

Опытъ съ лихорадочной t° былъ произведенъ на 6-й день и еще разъ на 7-й день голодаванія.

Составъ газовой смѣси былъ оба раза такой же, какъ и въ опытѣ съ нормальной t° (т. е. съ 9,5% CO_2).

Вдыханіе смѣси продолжалось въ первомъ случаѣ $5\frac{3}{4}$ часа,—отъ 9 ч. 30 м. утра до 3 ч. 15 м. дня, и во второмъ случаѣ 3 часа,—отъ 2 ч. 30 м. до 5 ч. 30 м. дня. Вѣсъ животного на 6-й день голод. равнялся 5,5 килогр. и на 7-й день—5,29 килогр.

При дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ собака вела себя въ аппаратѣ вполне покойно. При дыханіи же воздухомъ, содержащимъ CO_2 , она въ обоихъ случаяхъ въ теченіе первыхъ 1—1½ часовъ волновалась, визжала, но потомъ снова успокаивалась и остальное время вела себя тихо. Число дыханій до вдыханія CO_2 равнялось около 30 въ 1 м.; во время вдыханія CO_2 , послѣ того, какъ собака уже успокаивалась,—48 въ 1 м. и болѣе, причемъ замѣтно увеличивалась также и глубина ихъ; послѣ вдыханія CO_2 частота дыханій опять уменьшалась и при-

ближалась къ первоначальной, между тѣмъ какъ глубина оставалась увеличенной.

Температура у животного наканунѣ первого опыта съ лихорадкой (т. е. на 5-й день голоданія) была въ теченіе дня слѣдующая: 11 ч. утра = 40,1; 1 ч. = 40,0; 4 ч. = 40,1; 7 ч. = 40,0; 10 ч. = 39,9; 11 ч. = 40,0.

Измѣненія t° во время опытовъ были слѣдующія.

Первый день опыта.

До вдыханія CO_2 :

8 ч. — м. утра 40,0

9 » 30 » » 40,1

Во время вдыханія CO_2 :

12 ч. 30 м. дня 38,5

3 » 15 » » 38,1

Послѣ вдыханія CO_2 :

5 ч. 38,4

9 ч. 39,1

7 » 38,8

11 » 39,6

Второй день опыта.

До вдыханія CO_2 :

8 ч. утра 39,0

11 ч. 20 м. 39,5

10 » » 39,4

2 » 20 » 39,4

Во время вдыханія CO_2 :

4 ч. — » 39,4

5 » 30 м. 38,7

Послѣ вдыханія CO_2 :

8 ч. веч. 38,6

11 » » 38,7

На слѣдующій день t° снова была повышена и равнялась: въ 9 ч. 39,0; 12 ч. = 39,2; 2 ч. = 39,2; 5 ч. = 39,0. Около 6 ч. веч. гнойникъ найденъ вскрывшимся. T° въ 7 ч. = 38,5.

Разсмотримъ данныя всего этого опыта.

У нормальной (не лихорадившей) собаки t° подъ вліяніемъ 9,5%-ной дозы CO_2 понижалась на 0,9°. Пониженіе было только въ теченіе первого часа вдыханія CO_2 , а послѣ этого, несмотря на продолжавшееся вдыханіе CO_2 , t° у животного вновь и скоро вернулась къ своей первоначальной высотѣ.

Когда животное лихорадило, t° у него подъ вліяніемъ CO_2 понижалась въ отдѣльных случаяхъ не одинаково.

Въ первомъ случаѣ пониженіе t° наступило быстро и было выражено рѣзко: за первый часъ вдыханія CO_2 она упала на 1,6° и стала при этомъ нормальной. При дальнѣйшемъ вдыханіи CO_2 t° понижалась еще на 0,4°. Въ общей сложности t° животного подъ вліяніемъ CO_2 въ данномъ случаѣ понижалась на 2,0° и стала нѣсколько ниже бывшей у этого животного нормальной t° .

Во второмъ случаѣ пониженіе лихорадочной t° подъ вліяніемъ CO_2 наступило не такъ скоро и было менѣе рѣзкимъ: чрезъ 1 ч. 40 м. вдыханія CO_2 t° оказалась на первоначальной высотѣ, а черезъ 3 часа отъ начала вдыханія CO_2 она понижалась на 0,7°, но оставалась при этомъ все еще немного выше нормальной t° .

Съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 t° у животного въ первомъ случаѣ постепенно повышалась, но повышеніе это происходило настолько медленно, что даже черезъ 8 часовъ t° все еще не достигла своей первоначальной лихорадочной высоты. Такой ходъ t° тѣмъ болѣе заслуживаетъ вниманія, что разсматриваемый опытъ приходится на періодъ созрѣванія гнойника отъ скинидара, а въ этомъ періодѣ лихорадочная t° у собакъ обычно стойко держится въ теченіе всего дня на определенной высотѣ и не имѣетъ склонности сколько-нибудь спадать и въ поздніе вечерніе часы.

Во второмъ же случаѣ у животного, снова начавшаго дышать обыкновеннымъ воздухомъ, вовсе не наблюдалось повышенія t° тѣла или, правильнѣе сказать, за все время, пока велось наблюденіе,—въ теченіе 5½ часовъ— t° оставалась на той же самой ступени, до которой она опустилась подъ вліяніемъ CO_2 .

Слѣдовательно, въ этихъ опытахъ вліяніе CO_2 на лихорадочную t° тѣла не ограничивалось однимъ временемъ вдыханія этого газа, но довольно надолго оставалось и послѣ него.

Опыт 10.

(без лихорадки и с лихорадкой).

Собака, кобель, весом около 12 килогр., подвергнута полному голоданию. Опыт с нормальной т° сдѣланъ на 3-й день голоданія.

Газовая смѣсь содержала 10 % CO_2 . Вдыханіе ея продолжалось два часа,—отъ 10 ч. утра до 12 ч. дня. Воздухъ и газовая смѣсь протягивались чрезъ аппаратъ со скоростью 10 л. въ м.

Въ поведеніи собаки во время опыта ничего особеннаго не замѣчалось, кромѣ небольшого безпокойства въ самомъ началѣ вдыханія газовой смѣси. Въ серединѣ вдыханія смѣси собака дала около 150 куб. с. мочи. Число дыхательныхъ движеній въ періодъ до вдыханія CO_2 было равно въ среднемъ 13 въ 1 м.; во время вдыханія—18 въ 1 м.; тотчасъ послѣ вдыханія—16 въ 1 м. и черезъ 4 часа послѣ вдыханія CO_2 —14 въ 1 м. Глубина дыханій подъ вліяніемъ CO_2 замѣтно не измѣнилась.

Температура у собаки наканунѣ опыта равнялась: 9 ч. утра—38,5 12 ч.—38,8; 2 ч.—39,1; 4 ч.—38,9; 6 ч.—39,0; 8 ч.—38,6; 10 ч.—38,6.

Измѣненія т° во время опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

10 ч. утра 38,6.

Во время вдыханія CO_2 :

11 ч. 38,0

12 » 38,5

Послѣ вдыханія CO_2 :

2 ч. 38,5

4 » 38,6

Вечеромъ того же дня, въ 8 час., собакѣ было введено подъ кожу 1 куб. с. скипидара, и на третій день послѣ этого (т. е. на 6-й д. голоданія) былъ произведенъ опытъ съ лихорадочной т°.

Въ день опыта, около мѣста впрыскиванія скипидара у собаки замѣчался флюктуирующий гнойникъ.

Газовая смѣсь содержала 9,8 % CO_2 ; скорость вентилярованія аппарата равнялась 10 л. въ 1 м.; вдыханіе смѣси продолжалось 6 часовъ,—отъ 1 ч. дня до 7 час. вечера.

Въ теченіе опыта собака вела себя все время одинаково покойно. Дыхательныя движенія до вдыханія CO_2 были поверхностны и равнялись 22 въ 1 м.; во время вдыханія CO_2 они были значительно глубже и равнялись 20 въ 1 м.

Температура у животного наканунѣ опыта равнялась: въ 9 ч. утра 40,0; 12 ч. дня—39,9; 9 ч. веч.—41,0°.

Измѣненія т° въ теченіе опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

9 ч. у. 40,3

11 » 40,3

1 » 40,5

Во время вдыханія CO_2 :

3 ч. 40,1

5 » 38,6

7 ч.—гнойникъ вскрылся и т° равнялась 38,5

Подобно предыдущимъ опытамъ, въ описываемомъ опытѣ нормальная и лихорадочная т° у животного подъ вліяніемъ 10—9,8% дозы CO_2 понижалась.

Нормальная т° понижалась только въ теченіе перваго часа вдыханія CO_2 , и степень пониженія ея была равна 0,6°.

Пониженіе лихорадочной т° было болѣе стойкимъ, и наибольшая степень его, черезъ 4 часа отъ начала вдыханія CO_2 , была равна 1,9°, причемъ т° упала до нормы.

Опыт 11.

(съ лихорадкой).

Для опыта служилъ кобель, весомъ около 7 килогр., очень живого характера. На второй и третій дни полнаго голоданія т° тѣла у него колебалась въ предѣлахъ 37,8—38,5°. На третій день, въ 8 час. веч., собакѣ было введено подъ кожу 1 куб. с. смѣси скипидара съ оливковымъ масломъ. На слѣдующій день собака лихорадила, и надъ ней былъ сдѣланъ опытъ съ вліяніемъ CO_2 въ дозѣ 9,2%.

Вдыхание CO_2 продолжалось 6 часов,—отъ 9 ч. утра до 3 ч. дня.

Въ течение первыхъ трехъ часовъ вдыханія CO_2 собака волновалась, временами визжала; въ дальнѣйшемъ вела себя спокойно. Подъ влияніемъ CO_2 (послѣ успокоенія животнаго) дыханія у собаки были учтены съ 20—22 въ 1 м. до 36—40 въ 1 м., послѣ вдыханія CO_2 число ихъ скоро опустилось до 18 въ 1 м. Глубина дыханій была во всѣхъ періодахъ опыта приблизительно одинаковой.

Измѣненія t° тѣла во время опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

8 ч. у.	40,7
9 »	40,7

Во время вдыханія CO_2 :

12 ч.	39,0
3 »	39,0

Послѣ вдыханія CO_2 :

6 ч.	38,6	11 ч.	38,8
9 »	39,0	12 »	38,9

На слѣдующій день t° у собаки равнялась: въ 8 ч. утра 38,9; 12 ч. = 38,9; 3 ч. = 39,1; 6 ч. = 39,4; 9 ч. = 39,0.

Изъ приведенныхъ цифръ видно, что лихорадочная t° у собаки была во время вдыханія CO_2 резко понижена, хотя и не въ такой мѣрѣ, чтобы сдѣлаться нормальной. Степень пониженія ея равнялась 1,7°.

Съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 t° у животнаго вновь уже не повышалась. Наоборотъ, первое время она даже понижалась и тогда стала почти равной нормальной.

Для того, чтобы возможно правильнѣе судить о томъ, насколько наблюдавшееся во время и послѣ вдыханія CO_2 пониженіе t° зависѣло отъ влияния CO_2 , и не стояло ли оно въ связи съ ходомъ самого болѣзненного процесса, эта же собака была подвергнута контрольному опыту.

Когда, послѣ перенесеннаго голоданія, собака откормилась до первоначальнаго вѣса, она была снова подвергнута полному голоданію, а на третій день голоданія, въ 8 ч. вечера, ей было введено подъ кожу въ симметричномъ мѣстѣ (по сравненію съ

предыдущимъ случаемъ) прежнее количество скипидара съ масломъ. Собака послѣ этого лихорадила, и у ней наблюдался ходъ t° безъ влияния CO_2 .

Температура на второй день послѣ введенія скипидара равнялась:

8 ч. у.	40,1	3 ч.	39,8
10 »	40,4	5 »	39,4
12 »	40,1	9 »	39,4

Температура на третій день:

8 ч. у.	39,3	4 ч.	39,8
10 »	39,3	7 »	39,5
2 »	40,1	9 »	39,5

При сопоставленіи данныхъ этого опыта съ данными опыта съ влияніемъ CO_2 видно, что и въ контрольномъ опытѣ лихорадочная t° у животнаго на второй день послѣ введенія скипидара была во второй половинѣ дня ниже, чѣмъ въ первой его половинѣ. Однако, разница между утренней и вечерней температурами въ контрольномъ опытѣ была гораздо меньше, чѣмъ въ опытѣ съ CO_2 , и лихорадочная t° въ этомъ опытѣ не настолько приближалась вечеромъ къ нормальной t° , какъ это было въ опытѣ съ CO_2 .

Поэтому, если въ опытѣ съ влияніемъ CO_2 пониженіе t° у животнаго и можно ставить въ связь съ ходомъ самого болѣзненного процесса, то съ другой стороны можно думать, что оно зависѣло также и отъ влияния CO_2 .

Опытъ 12

(съ лихорадкой).

Собака, кобелю, на 4-й день полнаго голоданія, (вѣс. 6,6 kgr.), въ 9 ч. утра введено подъ кожу восемь петель сывроточной культуры диплококка. Опытъ произведенъ на 3-й день лихорадки, съ 10% CO_2 . Скорость вентилированія аппарата равнялась 9,7 л. въ 1 м. Продолжительность вдыханія CO_2 равнялась 1½ часамъ,—отъ 12 дня до 1 ч. 30 м. дня.

Собака въ день опыта была очень слаба. Особенно ясно это было выражено передъ и послѣ вдыханія CO_2 , причемъ собака безучастно лежала пластомъ на днѣ аппарата. Во время же

вдыхания CO_2 она временами приподнималась, вставала, снова ложилась. Во время вдыхания CO_2 наблюдалось кроме того сплюснутение и резкое учащение и углубление дыхательных движений. Частота их до вдыхания CO_2 была равна 22—24 в 1 м., а во время вдыхания CO_2 она равнялась 50—62 и доходила временами даже до 84 в 1 м. После вдыхания CO_2 частота дыханий быстро упала до 30—36 в 1 м., но, когда t^0 у животного снова резко повысилась, число дыханий снова возросло до 40—45 в 1 м.

Нормальная t^0 у животного накануне заражения диплококком колебалась между 38,5 и 39,0°.

Изменения t^0 во время опыта были следующие.

До вдыхания CO_2 :

8 ч. у.	39,9	11 ч.	39,8
9 »	39,8	12 »	40,0
10 »	39,7		

Во время вдыхания CO_2 :

1 ч.	39,2
1 » 30 м.	39,0

После вдыхания CO_2 :

2 ч.	39,3	6 ч. 30 м.	40,5
3 » 30 м.	39,3	7 » 30 »	40,6
4 » 30 »	39,3	8 » 30 »	40,6
5 » 30 »	39,2		

В 9 ч. веч. смерть. Перед смертью $t^0 = 40,0$.

В этом опыте влияние 10% дозы CO_2 на лихорадочную t^0 было выражено ясно: обнаруживая до того наклонность к повышению, t^0 быстро упала на 1° и стала при этом нормальной.

С прекращением вдыхания CO_2 t^0 у животного в течение 5 часов почти не изменялась и лишь после этого снова и резко повысилась.

Так как в контрольных опытах у собак ни разу не было при лихорадке от диплококка таких резких колебаний t^0 тела, то можно с большим вероятием поставить в связь с действием CO_2 как падение t^0 во время вдыхания CO_2 , так и сравнительно низкое стояние ее в первые часы после вдыхания CO_2 .

На основании изложенных опытов можно сделать следующие выводы.

При вдыхании CO_2 , пригнанной к воздуху в количестве 5—6% нормальная t^0 собак не изменяется, а лихорадочная всегда понижается, не доходя, однако, до нормы.

Под влиянием вдыхания CO_2 лихорадочная t^0 падает тем сильнее, чем выше она стояла до вдыхания.

Большую часть, падение t^0 с особенной силой происходит в начале вдыхания CO_2 , а затем оно идет медленнее, сменяясь не редко обратным движением t^0 , в сторону повышения.

Понижение t^0 с некоторыми колебаниями держится, обыкновенно, во все время вдыхания CO_2 .

При 9—10%-ной дозе действие CO_2 на t^0 тела собак сохраняется тот же самый характер, что и при 5—6%-ной дозе, но обнаруживается с большей силой.

При 5—6%-ной дозе лихорадочная t^0 собак в отдельных опытах понижалась на 0,5°; 1,6°; 1,4°; 0,4°; 0,6°.

При 9—10%-ной дозе — на 2,0°; 0,7°; 1,9°; 1,7°; 1,0°.

Эти цифры ясно показывают, что под влиянием 10%-ной дозы CO_2 лихорадочная t^0 собак в общем падает значительно сильнее, чем при 5%-ной дозе.

Кроме абсолютной величины падения t^0 , более сильное действие 10%-ной дозы доказывается еще следующими фактами.

Применяя 5—6 %-ную дозу CO_2 , мы ни разу не наблюдали, чтобы лихорадочная t^0 понизилась до нормальной; при 10%-ной дозе это наблюдалось из 5-и в 2-х опытах.

С прекращением вдыхания 5%-ной дозы CO_2 пониженная t^0 животного обыкновенно быстро возвращается к своей прежней высоте; после применения 10%-ной дозы этот возврат совершается медленнее.

Наконец, при 5%-ной дозе CO_2 мы ни разу не наблюдали у собак понижения нормальной t^0 ; 10%-ная доза, испытанная в двух случаях, оба раза вызвала падение нормальной t^0 , — один раз (оп. № 9) на 0,9°, а другой (оп. № 10) на 0,5°.

Из приведенных опытов с полной очевидностью вытекает, что лихорадочная t^0 поддается влиянию CO_2 гораздо сильнее, чем нормальная, которая оказывается более устойчивой. В самом деле:

при 5%-ной дозе лихорадочная t^0 изменяется всегда и отчетливо, нормальная же не изменяется;

при 10%-ной дозе, когда лихорадочная t^0 изменяется очень резко, изменения нормальной весьма умеренны;

не только при 10%-ной, но даже при 5%-ной дозе CO_2 понижение лихорадочной t^0 бывает стойким, держится во все время вдыхания CO_2 ; понижение же нормальной t^0 , наступающее лишь при 10%-ной дозе, наблюдается только в начале опыта, а затем, не смотря на продолжающееся вдыхание CO_2 , t^0 возвращается к своей прежней высоте.

В) опыты над кроликами и обзор этих опытов.

Опыты 13 и 14

(без лихорадки).

Два кролика, серый и черный, весом в 1460 и 1835 гр., были одновременно подвергнуты полному голоданию. В течение второго дня голодания у них изучались естественные колебания нормальной t^0 тела, а на третий день над ними был сделан опыт с влиянием 3%-ной дозы CO_2 . Весь их в день опыта равнялся: 1315 гр. (сер.) и 1680 гр. (черн.).

Во время опыта оба кролика находились в одном аппарате. Воздух и газовая смесь, сод. CO_2 , протягивались через аппарат со скоростью 6,5 л. в 1 м. Вдыхание газовой смеси продолжалось 4 часа, — от 3 ч. 30 м. дня до 7 ч. 30 м. вечера. Изменения t^0 тела производились у того и другого кролика одновременно.

В поведении животных во все периоды опыта ничего особенного не замечалось. Дыхательные движения во время вдыхания CO_2 заметных изменений не представляли. В конце вдыхания CO_2 в мочевики аппарата была обнаружена моча.

У *серого* кролика t^0 тела накануне опыта равнялась: в 8 ч. утра 38,5°; 10 ч. — 38,3; 12 ч. — 38,6; 2 ч. — 38,5; 4 ч. — 38,7; 6 ч. — 38,5; 8 ч. — 38,6.

Во время опыта t^0 у него изменялась след. образом.

До вдыхания CO_2 :

10 ч. — м. утра	38,3	1 ч. 30 м.	38,2
11 » 30 » »	38,3	3 » 20 »	38,5

Во время вдыхания CO_2 :

4 ч. 30 м.	38,4
5 » 30 »	38,7
7 » 30 »	38,7

После вдыхания CO_2 :

9 ч.	38,5
10 »	38,4.

У *черного* кролика t^0 тела накануне опыта равнялась: в 8 ч. утра 38,9; 10 ч. — 38,7; 12 ч. — 38,6; 2 ч. — 38,8; 4 ч. — 39,0; 6 ч. — 39,2; 8 ч. — 39,1.

Во время опыта t^0 у него была следующая.

До вдыхания CO_2 :

10 ч. — м. утра	38,8	1 ч. 30 м.	38,8
11 » 20 » »	38,6	3 » 20 »	38,8

Во время вдыхания CO_2 :

4 ч. 30 м.	38,6
5 » 30 »	38,9
7 » 30 »	39,1

После вдыхания CO_2 :

9 ч.	38,9
10 »	38,9.

В этих двух опытах t^0 здоровых кроликов во время вдыхания 3%-ной дозы CO_2 понизилась на 0,1° и на 0,2° и притом только в течение первого часа вдыхания. Такое ничтожное изменение t^0 можно поставить в связь с влиянием CO_2 разве только на том основании, что 1) в обоих случаях оно было направлено в сторону понижения, и 2) это понижение t^0 наблюдалось в такое время дня, когда обычно t^0 не имеет тенденции понижаться.

Опыты 15 и 16

(с лихорадкой).

Две недели спустя у тех же кроликов испытывалось влияние воздуха, содержавшего 3% CO_2 , на лихорадочную t^0 тела.

Лихорадка у обоих животных была вызвана на второй день голодания введением под кожу (в 11 ч. утра) 1 куб. с. скипидара. Подвергались они влиянию CO_2 на следующий, третий

день голода́ния. Вѣсъ сѣраго кролика передъ голода́ніемъ равнялся 1500 грм. и въ день опыта—1340 грм. Вѣсъ чернаго кролика передъ голода́ніемъ былъ равенъ 1800 грм. и въ день опыта—1625 грм.

Какъ и въ предыдущемъ случаѣ, кролики помѣщались въ одномъ аппаратѣ вмѣстѣ, который вентилировался со скоростью 6 л. въ 1 м. Находились они въ аппаратѣ только передъ и во время вдыханія CO_2 , послѣ же вдыханія CO_2 тотъ и другой были переведены въ клѣтки. Сѣрый кроликъ вдыхалъ CO_2 въ теченіе 9 ч. 10 м.,—отъ 11 ч. утра до 8 ч. 10 м. вечера; черныи—въ теченіе 8 ч. 10 м.,—отъ 11 ч. утра до 7 ч. 10 м. вечера.

Вели себя кролики во время опыта такъ же покойно, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Дыханія у нихъ подъ вліяніемъ CO_2 замѣтно не измѣнялись.

Температура *спраго* кролика передъ введеніемъ ему скипидара равнялась $38,5^\circ$. Послѣ введенія скипидара она равнялась: 12 час. 30 м. дня— $38,7$; 2 ч. 30 м.— $39,2$; 4 ч. 30 м.— $39,6$; 6 ч. 30 м.— $39,9$; 8 ч. 30 м.— $40,1$; 10 ч. 30 м.— $40,7$.

На слѣдующій день, во время опыта, t° измѣнялась слѣдующимъ образомъ.

До вдыханія CO_2 :

7 ч. утра	40,2
9 » »	40,3
11 » »	40,7

Во время вдыханія CO_2 :

12 ч. — м.	40,3	6 ч. 10 м.	40,3
3 ч. 10 м.	40,1	7 » 10 »	40,4
5 » 10 »	40,5	8 » 10 »	40,7

Послѣ вдыханія CO_2 :

9 ч. 10 м.	40,8
10 » 10 »	40,8
11 » 10 »	40,6.

Температура тѣла у *чернаго* кролика передъ введеніемъ скипидара равнялась $39,1^\circ$. Послѣ введенія скипидара она равнялась: въ 12 ч. 30 м. дня $39,2$; 2 ч. 30 м.— $39,3$; 4 ч. 30 м.— $39,7$; 6 ч. 30 м.— $40,3$; 8 ч. 30 м.— $40,8$; 10 ч. 30 м.— $41,0$.

Измѣненія t° на слѣдующій день, во время опыта, были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

7 ч. утра	40,9
9 »	41,0
11 »	41,0

Во время вдыханія CO_2 :

12 ч.	40,5	5 ч. 10 м.	40,6
1 » 10 м.	40,7	6 » 10 »	40,4
3 » 10 »	40,5	7 » 10 »	40,3

Послѣ вдыханія CO_2 :

8 ч. 10 м.	40,7	10 ч. 10 м.	41,0
9 » 10 »	40,9	11 » 10 »	40,6

Лихорадочная t° кроликовъ подъ вліяніемъ вдыханія воздуха, содержавшаго 3% CO_2 , не рѣзко, но замѣтно понижалась. У сѣраго кролика наибольшее пониженіе было черезъ 4 часа отъ начала вдыханія CO_2 и равнялось $0,6^\circ$; у чернаго—оно было въ концѣ вдыханія CO_2 (черезъ 8 ч. 10 м.) и равнялось $0,7^\circ$.

Зависимость пониженія t° отъ вліянія CO_2 въ этихъ опытахъ тѣмъ болѣе убѣдительно, что передъ вдыханіемъ CO_2 t° кроликовъ не имѣла наклонности понижаться, а у одного изъ нихъ (сѣраго) она, наоборотъ, повышалась; съ другой стороны, послѣ вдыханія CO_2 t° того и другого кролика, особенно чернаго, снова возрастала.

Подобно вышеописаннымъ опытамъ надъ собаками, и въ данномъ случаѣ пониженіе t° совершалось главнымъ образомъ въ началѣ вдыханія CO_2 . Въ дальнѣйшемъ оно происходило медленно, и временами t° даже обнаруживала наклонность снова повышаться. Въ опытѣ съ сѣрымъ кроликомъ въ концѣ вдыханія CO_2 t° подилась до первоначальной высоты.

Опытъ 17

(безъ лихорадки и съ лихорадкой).

Здоровый кроликъ, вѣс. 1530 грм., подвергнутъ полному голода́нію. На третій день голода́нія испытывалось вліяніе на нормальную t° тѣла 5%-ной дозы CO_2 .

Воздухъ и газовая смѣсь, содерж. CO_2 , протягивались черезъ

аппарат со скоростью 3 л. в 1 м. Вдыхание смеси продолжалось 6 ч. 45 м.,—от 11 ч. 30 м. дня до 6 ч. 15 м. вечера.

В общем состоянии и поведении кролика никаких изменений под влиянием вдыхания CO_2 не замечалось. Дыхания под влиянием CO_2 участились с 60 до 70 в 1 м., но только в самом начале вдыхания смеси; остальное же время число их снова было таким, каким было до вдыхания смеси.

Накануне опыта t° кролика равнялась: в 9 ч. утра 38,6; 11 ч.—38,6; 1 ч.—38,8; 3 ч.—38,9; 5 ч.—39,0; 8 ч.—38,7.

Изменения ее во время опыта были следующие.

До вдыхания CO_2 :

10 ч. утра 38,6
11 » 30 м. 38,6

Во время вдыхания CO_2 :

1 ч. 38,2
3 » 30 м. 38,9
6 » 15 » 38,8

После вдыхания CO_2 :

8 ч. 38,8
10 » 38,7

На следующий, 4-й день голодания, в 1 ч. 30 м. дня кролику введено под кожу 0,5 куб. с. скипидара. Опыт с вдыханием CO_2 произведен был на 5-й день голодания. Состав газовой смеси и скорость вентилирования аппарата были прежние. Смесь шла в течение $4\frac{1}{2}$ часов,—от 12 ч. 15 м. дня до 4 ч. 45 м. вечера.

В поведении животного в этом опыте также ничего особенного не отмечалось. Ясные изменения были только со стороны дыхания: до вдыхания CO_2 число дыхательных движений равнялось 120 в 1 м.; во время вдыхания число их упало до 90 и даже 70 в 1 м.; и после вдыхания CO_2 число их постепенно понизилось до 60 в 1 м. Кроме понижения числа дыханий, заметно была увеличена во время вдыхания CO_2 глубина их. Это последнее изменение дыхания было наиболее отчетливо выражено в течение первого $\frac{1}{2}$ часа вдыхания CO_2 .

Температура кролика накануне опыта равнялась: 8 ч. веч. 39,6; 12 ч. ночи 40,2°.

Изменения t° во время опыта были следующие.

До вдыхания CO_2 :

9 ч. утра 40,3
12 » 40,4

Во время вдыхания CO_2 :

1 ч. 20 м. 39,8
4 » 45 » 39,2

После вдыхания CO_2 :

6 ч. 30 м. 39,3
9 » » 39,0

На следующий день t° кролика равнялась: в 9 ч. утра 39,0; 11 ч.—39,2; 3 ч. дня—39,2.

В этом опыте как нормальная, так и лихорадочная t° кролика под влиянием $5\frac{3}{4}$ -ной дозы CO_2 понижалась.

Понижение нормальной t° равнялось 0,4° и было только в начале вдыхания CO_2 , после чего, несмотря на продолжавшееся вдыхание CO_2 , t° тела снова повысилась.

Понижение лихорадочной t° продолжалось до конца вдыхания CO_2 и было выражено резко: наибольшее понижение ее,—в конце вдыхания CO_2 , равнялось 1,2°, причем t° почти опустилось до степени нормальной.

Кроме сказанного, в этом опыте останавливается на себе внимание еще то обстоятельство, что, с переходом животного (при лихорадке) из атмосферы, содерж. CO_2 в обыкновенную атмосферу, t° его не только не повышалась, но даже понижалась и к концу дня стала нормальной.

Так как такое изменение t° не свойственно вызываемой скипидаром лихорадке, то невольно возникает мысль, что, может быть, вдыхание CO_2 сказывалось на t° животного и по переходе его в обыкновенный воздух.

Опыт 18

(без лихорадки и с лихорадкой).

Кролик, вѣс. 1480 грм., подвергнут полному голоданию. На третий день голодания опыт без лихорадки; на пятый—с лихорадкой, которая была вызвана накануне, в 1 ч. дня, введением под кожу 0,5 куб. с. скипидара. Газовая смесь в обоих

случаях содержала 5% CO_2 ; скорость вентилирования аппарата равнялась 3 л. в 1 м. Вдыхание газовой смеси в опыт без лихорадки продолжалось 7 часов,—от 11 ч. 30 м. дня до 6 ч. 30 м. вечера, и в опыт с лихорадкой—5 час.,—от 12 ч. дня до 5 ч. вечера.

Общее состояние у животного в том и другом случае заметно под влиянием CO_2 не изменялось. Изменения касались только дыхания. В опыт без лихорадки число дыханий под влиянием CO_2 сначала возросло с 60 до 90 в 1 м. (при прежней, по видимому, глубине), но потом скоро опять пришло к норм. В опыт с лихорадкой, наоборот, число дыханий под влиянием CO_2 понизилось с 130 до 80 и даже 70 в 1 м., причем дыхания из поверхностных стали нормальными по глубине и даже глубже нормальных. С прекращением вдыхания CO_2 число дыханий (в оп. с лихорадкой) сначала понизилось до 60 в 1 м., а потом постепенно возросло до 80—90 в 1 м. и осталось таким до конца дня, причем глубина дыханий снова стала меньше, чем во время вдыхания CO_2 .

Температура кролика накануне опыта без лихорадки равнялась: 9 ч. утра 38,6; 12 ч.—38,8; 2 ч.—39,0; 3 ч.—39,2; 5 ч.—38,8; 8 ч.—38,8.

Во время опыта без лихорадки t° изменялась следующим образом.

До вдыхания CO_2 :

10 ч. утра	38,6
11 » 30 м.	38,7

Во время вдыхания CO_2 :

1 ч.	38,0
3 »	38,6
6 » 30 м.	38,8

После вдыхания CO_2 :

8 ч.	38,8
10 »	38,7

Температура кролика во время опыта с лихорадкой изменялась следующим образом.

До вдыхания CO_2 :

9 ч. утра	39,6
11 »	39,6
12 »	39,6

Во время вдыхания CO_2 :

1 ч. 30 м.	39,4
5 »	38,8

После вдыхания CO_2 :

6 ч. 30 м.	39,6
8 » 30 »	39,2

На следующий день t° кролика равнялась: в 9 ч. утра 40,2; 11 ч.—40,0; 3 ч.—40,0; 6 ч.—39,8.

В описываемом опыте, надобно предыдущему, нормальная t° животного под влиянием 5% CO_2 сначала заметно понизилась,—на 0,7°, но потом скоро снова поднялась до первоначальной высоты и больше уже не опускалась.

Понижение лихорадочной t° под влиянием CO_2 сначала было незначительно, но потом, через 5 час. вдыхания CO_2 , оно оказалось равным 0,8°, причем t° стала нормальной. По переходу животного в обыкновенный воздух, t° у него скоро поднялась до первоначальной лихорадочной высоты.

Приведенные опыты показывают, что под влиянием CO_2 t° кроликов понижается; что такое действие CO_2 особенно сильно в началъ вдыхания его; что лихорадочная t° понижается при меньших дозах CO_2 и более стойко, чем нормальная; словом,—что действие CO_2 на t° кроликов в существенных чертах совершенно такое же, как и на t° собак. Разница заключается лишь в том, что кролики значительно впечатлительнее собак: изменения в нормальной t° , наблюдаемые у собак лишь при 10%-ной дозе CO_2 , у кроликов наблюдаются уже при 5%-ной; изменения в лихорадочной t° , наступающие у собак при 5%-ной дозе, у кроликов наступают при 3%-ной.

Во всех доселъ описанных опытах над лихорадящими животными влияние CO_2 испытывалось в разгар лихорадки или в stadium fastigii. Представлялось интересным испытать

это влияние въ такъ называемомъ скрытомъ періодѣ лихорадки или въ *stad. prodromorum* и въ *stad. incrementi*, т. е. опредѣлить дѣйствіе CO_2 на самое возникновеніе лихорадочной t° . Отсюда:

С) Опыты, при которыхъ дѣйствіе CO_2 примѣнялось непосредственно вслѣдъ за введеніемъ животному веществъ, способныхъ вызывать лихорадочное заболѣваніе.

Опыт 19.

Сука, вѣсомъ около 6 килограм., очень живого характера, была подвергнута полному голодаію. Температура ея въ первый день голодаіия равнялась: въ 9 ч. утра 38,4; 12 ч. — 38,7; 3 ч. — 39,0; 6 ч. — 38,6; 9 ч. — 38,5; 11 ч. — 38,5.

На слѣдующій день въ 9 ч. 40 м. утра t° равнялась 38,4°.

Въ 9 ч. 45 м. утра собаку было введено подъ кожу 1 куб. с. скипидара, и послѣ этого она до 10 ч. вечера дышала газовой смѣсью, содержащей 5% CO_2 .

Въ 8 час. веч. $t^\circ = 40,4$
» 10 » » $t^\circ = 40,6$

Послѣ 10 час. собака дышала обыкновеннымъ воздухомъ, и въ 12 ч. ночи $t^\circ = 41,2$.

Итакъ, температура собаки, несмотря на непрерывное вдыханіе CO_2 , поднялась подъ влияніемъ введеннаго скипидара до значительной лихорадочной высоты. Однако, обращаетъ на себя вниманіе то обстоятельство, что съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 возрастаніе t° происходило быстрее, чѣмъ во время вдыханія CO_2 .

Опыт 20.

Для опыта служилъ кобель, надъ которымъ раньше былъ произведенъ опытъ № 5. Нормальная t° животного наканунѣ опыта колебалась между 37,8 и 38,3. Опытъ сдѣланъ на 4-й день полнаго голодаіия.

Въ 9 ч. утра вприсунуть подъ кожу 1 куб. с. скипидара, и немедленно послѣ этого животное было принуждено дышать газовой смѣсью, содержащей 5% CO_2 . Дыханіе смѣсью продолжалось 25 часовъ.

Въ 7 час. веч. t° была равна 38,4°.

На другой день въ 9 ч. утра равна 39,5°.
въ 10 » » (конецъ вдых. CO_2) = 39,4°.

Обыкновенно послѣ вприскиванія скипидара t° у собаки черезъ немного часовъ становится ясно лихорадочной, здѣсь же и черезъ 10 час. она осталась еще нормальной.

Вызванная скипидаромъ лихорадочная t° обыкновенно достигаетъ довольно высокихъ степеней, и у данного животного въ оп. № 5 черезъ 19 час. послѣ вприскиванія скипидара t° была 40,8°; въ настоящемъ случаѣ, при вдыханіи 5%-ной дозы CO_2 , t° черезъ 24 часа послѣ вприскиванія скипидара была всего 39,5°.

Такимъ образомъ, ясно, что CO_2 мѣшала и возникновенію и росту лихорадочной температуры.

Вдыханіе CO_2 прекращено было въ 10 ч. утра. При дальнѣйшемъ дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ t° животного была въ 1 ч. дня равна 39,2; въ 4 ч. д. — 39,5 и въ 9 ч. веч. — 40,1.

Эти цифры показываютъ, что испытанное влияніе CO_2 , повидимому, отзывалось на t° животного и по переходѣ его къ дыханію обыкновеннымъ воздухомъ.

Опыт 21.

У кролика, вѣс. 2050 гр., нормальная t° на второй день полнаго голодаіия колебалась слѣдующимъ образомъ. Въ 9 ч. утра — 38,0; 12 ч. — 38,5; 4 ч. — 38,0; 7 ч. — 37,9; 9 ч. — 38,4.

На слѣдующій день (вѣсъ тѣла 1950 гр.) t° въ 8 ч. утра равнялась 38,5 и въ 1 ч. дня — 38,3.

Въ 1 ч. 30 м. дня въ ушную вену было введено 5 куб. с. мясной гнили, послѣ чего изучалось развитіе лихорадочной t° безъ вліянія CO_2 .

Температура въ этотъ день равнялась:

2 ч. дня 38,7. 8 ч. 39,7.
5 » » 39,9. 11 » 39,8.

На слѣдующій день:

9 ч. утра 39,7. 7 ч. 39,2.
12 » » 39,2. 8 » 39,1.
5 » » 39,2. 11 » 39,0.

На третий день после введения гнили t° тела была нормальной.

Во время лихорадки кролик большею частью сидел почти неподвижно, с приподнятой шерстью; замечалась повышенная пугливость. Уши, особенно первый день лихорадки, были мертвенно бледны. Число дыханий в 1 м. до лихорадки было 60—70; первые часы после введения гнили оно равнялось 100—120 в 1 м., но в конце первого дня и в течение следующего дня частота их снова была меньше и равнялась 90—80 в 1 м.

После этого предварительного наблюдения кролик в течение недели кормился, поднялся в весе до 1990 грм. и снова был подвергнут полному голоданию.

На 2-й д. голод. нормальная t° его была равна: в 9 ч. утра 38,2; 12 ч.—38,7; 3 ч.—38,7; 6 ч.—38,6; 9 ч.—38,6.

На 3-й д. голод. (вес 1892 гр.), в 1 ч. 20 м. дня t° —38,7. В 1 ч. 30 м. дня введено в ушную вену 5 куб. с. мясной гнили, после чего кролик до 7 ч. 30 м. веч. дышал газовой смесью, сод. 5% CO_2 .

Температура его во время вдыхания CO_2 была равна:

в 3 ч. 30 м.	37,3
5 » 30 »	36,5
7 » 30 »	37,0

С переходом в обычн. воздух:

9 ч. 30 м.	38,8
11 » 30 »	39,0

На следующий день t° была нормальная.

Общее состояние у кролика в этом опыте было замтно подавленное. Он сидел большею частью с закрытыми глазами и, повидимому, дремал; пугливости не замечалось. Бледность ушей была приблизительно такая же, как и в контрольном опыте. Такое состояние животного наблюдалось как во время вдыхания CO_2 , так и после него, до конца дня опыта. Дыхательные движения были учащены во время вдыхания CO_2 не резко и равнялись 80—70 в 1 м., вместо нормальных 60 в 1 м. Таким же оставалось дыхание и после вдыхания CO_2 .

В контрольном опыте температура кролика повысилась до ясно лихорадочной цифры уже через 3 часа после введения в

кровь гнили и оставалась на лихорадочной высоте не только в течение всего этого дня, но также и в начале следующего.

В опыте с CO_2 этого не было. Развития лихорадочной t° под влиянием гнили здесь вовсе не наблюдалось. Мало того, в течение всех 6 часов вдыхания CO_2 t° кролика даже была значительно ниже нормальной.

Мысль о связи такого хода t° с влиянием CO_2 находить себе опору еще и в том обстоятельстве, что по прекращении вдыхания CO_2 t° кролика скоро снова поднялась до степени нормальной, а потом даже обнаружила наклонность стать выше нормальной.

Опыт 22.

Взято два здоровых, упитанных кролика. На третий день полного голодания они весили: один 1500 грм. и другой 1430 грм. В 11 ч. 15 м. этого дня тому и другому кролику было введено в ушную вену мясной гнили, первому—4,5 куб. с. и второму—4,3 куб. с. После этого первый все время оставался в клетке и дышал обыкновенным воздухом, а второй немедленно вслед за введением гнили был помещен в аппарат и до 6 ч. 30 м. вечера непрерывно дышал воздухом, содержащим 5% CO_2 , после чего также дышал обыкновенным воздухом.

Приблизительно через 2 часа после введения гнили у обоих кроликов появилась ясно выраженная общая дрожь; продолжалась она около $\frac{1}{2}$ часа и больше потом не появлялась. Кроме того, первые три часа у обоих кроликов резко бросалась в глаза сильная бледность ушей, которая потом в течение приблизительно 2 часов, постепенно сгладилась.

Во остальном общее состояние кроликов было не одинаковое. Контрольный кролик (№ 1) после зноба казался как-бы здоровым и был только более обыкновенного пуглив. Наоборот, кролик, дышавший CO_2 (№ 2), был апатичен и большею частью находился в полудремотном состоянии. Вдыхания у них также была значительная разница. У контрольного кролика дыхания во время опыта были поверхностны и значительно учащены, особенно в течение первых трех часов после введения гнили: число их в эти часы, вместо нормальных 60 в

1 м., равнялось 100—115, а в дальнейшем—80—90 в 1 м. У кролика, вдыхавшего CO_2 , учащение дыханий было гораздо меньше, и в течение первых двух часов число их равнялось 80—90, а в дальнейшем 63—70 в 1 м. Кроме того, дыхания у этого кролика не были поверхностными, как у контрольного, а, наоборот, они часто были даже глубже нормальных.

Нормальная t° тела у кроликов накануне опыта была равна:

	у крол. № 1 (контр.)	у крол. № 2
10 ч. утра	38,3	38,7
12 » »	38,0	38,4
2 » »	38,5	38,8
5 » »	38,6	48,9
8 » »	38,6	38,7.

Перед введением гнили t° у крол. № 1 равнялась 38,0 и у крол. № 2—38,4.

Изменения t° у того и у другого кролика после введения гнили (11 ч. 15 м.) были следующие.

Кр. № 1	Кр. № 2 (с CO_2).
1 ч. — м. дня 38,6	38,0
2 » 30 » » 39,3	?
4 » 30 » » 39,1	38,6
6 » 30 » » 38,8	38,6

С 6 ч. 30 м. кролик дышит
обыкновенным воздухом
9 ч. 30 м. 39,2
40,0.

Этот опыт убедителен не менее предыдущего.

В то время, как у кролика, дышавшего после введения гнили обыкновенным воздухом, развилась ясная лихорадка, у другого, который вдыхал CO_2 , t° тела не только не повышалась, но первое время даже падала и была ниже нормальной. По переходу кролика в обыкновенную атмосферу t° у него поднялась до значительной лихорадочной высоты.

Как в описываемом опыте, так в предыдущем (№ 21) обращает на себя внимание угнетенное состояние кроликов, которые после введения гнили подвергались влиянию CO_2 . Одно введение гнили такого состояния у кроликов не вызывало; рав-

ным образом дыхание 5% CO_2 здоровыми кроликами также не сопровождалось сколько-нибудь заметными явлениями угнетения.

При попытках объяснить указанное явление прежде всего возникает предположение, что на ослабленный, больной организм углекислота может оказывать угнетающее действие уже в таких дозах, в каких она не оказывает его на крепкий, здоровый организм.

Второе, возникающее по этому поводу, предположение состоит в том, что под влиянием CO_2 устраняется у организма один из способов борьбы его с введенным вредным веществом,—повышение t° тела, и потому действие этого вещества должно проявиться более резко, чем это бывает при естественных условиях, при которых t° тела безпрепятственно повышается. С этой последней точки зрения указанное явление могло бы служить лишним подтверждением учения о целесообразности повышения t° тела при лихорадочных, заболваньях.

Только что описанный опыт сделан был над кроликами в день выписывания им гнили. На следующий день у обоих животных лихорадка продолжалась, и я решил воспользоваться этим обстоятельством для продолжения опыта.

Кролик № 1 попрежнему служил для контроля и дышал обыкновенным воздухом, а кролик № 2 снова подвергался влиянию 5%-ной дозы CO_2 .

Вдыхание газовой смеси продолжалось 7 ч. 15 м.,—от 10 ч. 30 м. утра до 5 ч. 45 м. вечера.

В общем состоянии того и другого кролика во время этого опыта какой-либо разницы не наблюдалось, причем оба они на вид казались вполне здоровыми.

Дыхания у кролика № 1 были все время немного учащены и равнялись 70—80 в 1 м., причем глубина их представлялась нормальной. Дыхания у кролика № 2 до вдыхания CO_2 были также немного учащены и равнялись 70—72 в 1 м.; но во время вдыхания CO_2 число их понизилось и от начала до конца вдыхания CO_2 колебалось между 55 и 60 в 1 м. Глубина их за это время была заметно увеличена.

Температура у того и у другого кролика в течение опыта изменялась следующим образом.

Крол. № 1.		
(Все время дышит обикн. воздухом).		
9 ч. 30 м. утра	39,4	
10 » 30 » »	39,3	
11 » 45 » »	39,4	
3 » — » »	39,4	
4 » 30 » »	39,8	
5 » 45 » »	39,7	
8 » — » »	39,4	
11 » — » »	39,4	

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что у кролика, дышавшаго обыкновеннымъ воздухомъ, t° продолжала оставаться лихорадочной въ течение всего дня этого опыта. Температура же второго, при вдыханіи CO_2 , упала съ лихорадочныхъ цифръ до нормальныхъ и оставалась нормальной все время опыта.

Последніе 4 опыта показываютъ, что у собакъ 5%-ная доза CO_2 , примѣненная немедленно вслѣдъ за вреднымъ вліяніемъ, вызывающимъ лихорадку, не устраняли лихорадочнаго повышения t° , а только уменьшали степень его; у кроликовъ при той же дозѣ CO_2 , пока продолжалось ея дѣйствіе, совсѣмъ не наступало лихорадочнаго повышения t° .

Объясняется ли эта разница только тѣмъ, что кролики, какъ это показали наши предшествовавшіе опыты, болѣе чувствительны къ вліянію CO_2 , чѣмъ собаки, или здѣсь имѣло существенное значение и то обстоятельство, что у кроликовъ и собакъ лихорадка вызывалась неодинаковыми вредными вліяніями, — безъ проверочныхъ опытовъ сказать нельзя.

Во всякомъ случаѣ разница въ дѣйствіи CO_2 на кроликовъ и собакъ чисто количественная, и только-то приведенные опыты показываютъ, что вдыханіе 5%-ной дозы CO_2 , примѣненное непосредственно послѣ введенія животному веществъ, вызывающихъ лихорадочное заболѣваніе, затрудняетъ наступленіе и ростъ лихорадочнаго повышения t° .

Крол. № 2.	
(При дыханіи обикн. воздухомъ):	
	39,9
	39,8
При вдыханіи CO_2 :	
	38,8
	38,6
	38,9
	38,9
Послѣ вдыханія CO_2 :	
	38,6
	38,4.

Выводы изъ опытовъ съ вліяніемъ CO_2 на t° тѣла здоровыхъ и лихорадящихъ животныхъ.

На основаніи всѣхъ, доселѣ изложенныхъ, опытовъ можно сдѣлать слѣдующіе *выводы*.

Углекислота, прибавленная ко вдыхаемому воздуху въ опредѣленныхъ количествахъ, неизмѣнно понижаетъ t° тѣла.

Такое дѣйствіе CO_2 обнаруживается не одинаково сильно на животныхъ разнаго вида.

Кролики въ этомъ отношеніи оказываются значительно впечатлительнѣе собакъ: 3% и 5%-ныя дозы CO_2 вызываютъ у нихъ такіе же пониженія t° , какія у собакъ наступаютъ только при 5% и 10%-ныхъ дозахъ.

Лихорадочная t° поддается дѣйствію CO_2 гораздо легче, чѣмъ нормальная, т. е. для пониженія лихорадочной t° нужны гораздо меньшія дозы CO_2 (около 3% для кроликовъ и около 5% для собакъ), чѣмъ для пониженія нормальной (около 5% для кроликовъ и около 10% для собакъ).

И у нормальныхъ и у лихорадящихъ животныхъ дѣйствіе CO_2 на t° тѣла съ особенной силой обнаруживается въ первое время вдыханія этого газа.

И нормальный и лихорадящій организмъ обнаруживаютъ стремленіе и способность противоудѣствовать вліянію CO_2 на t° . Эта способность у нормальнаго организма значительно больше, чѣмъ у лихорадящаго. У кроликовъ и собакъ при указанныхъ дозахъ нормальная t° понижается только въ началѣ дѣйствія CO_2 , а затѣмъ, несмотря на продолжающееся вдыханіе этого газа, выравнивается и доходитъ до нормы. У лихорадящихъ животныхъ наступаетъ обыкновенно болѣе или менѣе стойкое пониженіе t° ; но при малыхъ дозахъ CO_2 и у нихъ наблюдается, что, вслѣдъ за первоначальнымъ пониженіемъ t° , начинается обратное движеніе ея къ прежней высотѣ.

При вдыханіи CO_2 лихорадочная t° въ общемъ падаетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ выше она стояла до вдыханія, изъ чего вытекаетъ, что по мѣрѣ повышенія лихорадочной t° устойчивость ея уменьшается и, наоборотъ, чѣмъ менѣе повышена t° и чѣмъ ближе она къ нормѣ, тѣмъ устойчивость ея больше.

При слабых и умеренных дозах CO_2 (из числа тех, которые применялись в наших опытах и оказывали влияние) лихорадочная t° , понижаясь больше или меньше резко, не доходила, однако, до нормы; это наблюдалось только при более сильных дозах.

Вдыхание CO_2 (в испытанных нами дозах), примененное непосредственно вследствие за введением в организм веществ, вызывающих лихорадку, затрудняет самое возникновение и рост лихорадочной t° , действуя, очевидно, на те основные условия, которыми определяется лихорадочное повышение температуры.

IV. Вторая группа опытов,—опыты калориметрические.

Опыты, отнесенные в «первую группу», представляют ряд совершенно определенных и интересных указаний относительно влияния CO_2 на нормальную и лихорадочную t° тела животных; но они не дают возможности объяснить, понять, судить, каким именно образом CO_2 производит свое действие. Если под влиянием углекислоты наступают изменения и в производстве и в отдаче тепла, то с какой силой и в какой последовательности развиваются эти изменения, и которые из них следует признать основными и наиболее характерными для действия CO_2 ?

Ответы на такие вопросы можно ожидать только от таких опытов, при которых одновременно с тщательным и систематическим изучением изменений t° тела столь же тщательно и систематически будут изучаться и изменения в теплопроизводстве и теплоотдаче, т. е. ход теплового объема у животного.

На производство именно этих,—калориметрических,—опытов и направлены были мои главные усилия.

В виду сказанного легко понять, что одна из важнейших моих методических задач заключалась в том, чтобы выработать вполне надежный способ измерения t° тела животного термоэлектрическим путем. Этот способ давал мне возможность непрерывно следить за состоянием t° животного, не вынимая его из калориметра. Благодаря этому в любой момент

калориметрического опыта в моем распоряжении были все данные для суждения не только о теплопотерях, но и теплопроизводстве животного. Я мог каждый, больше или меньше длительный калориметрический опыт, не прерывая его, расчленять на любой ряд периодов,—как бы отдельных опытов и, следовательно, определять не только валовую выработку и отдачу тепла у животного, суммарно, за весь опыт, но систематически, шаг за шагом, проследить ход теплообразования и теплопотерь за отдельные периоды каждого опыта.

При производстве всех своих калориметрических опытов, кроме отмеченных уже приемов, я неизменно держался одного и того же порядка: как у нормальных, так и у лихорадящих животных определение теплообмена распадалось на три периода,—1) при дыхании животного обыкновенным воздухом, 2) при дыхании воздухом с прибавкой CO_2 и 3) снова при дыхании чистым воздухом.

О действии CO_2 я судил, сопоставляя данные 2-го периода с данными остальных двух периодов опыта. Если во 2-ом периоде (за время вдыхания CO_2) наблюдались изменения в теплообмене по сравнению с 1-ым периодом, то, естественно, я принимал, что эти изменения зависят, главн. образ., от действия CO_2 на организм; если в 3-ем периоде наблюдались изменения по сравнению со 2-ым, я принимал, что они зависят, главн. образ., от прекращения действия CO_2 .

Что изменения теплообмена во 2-м и 3-м периодах опыта главным образом зависели от действия (2-й пер.) или прекращения действия (3-й пер.) CO_2 , это едва ли может подлежать сомнению; но вместе с тем нельзя, конечно, думать, что эта зависимость—единственная и исключительная.

Прежде всего, отдельные периоды моих калориметрических опытов, нередко довольно продолжительных, падали на разное время суток,—утренние часы, полуденные, вечерние. Это обстоятельство не могло оставаться без влияния на теплообмен.

У лихорадящих животных к этому влиянию присоединялось другое, еще более сильное,—у них колебания теплообмена в различные периоды опыта могли зависеть от хода болезненного процесса.

Словом, влияние CO_2 на теплообмен в моих опытах

могло въ большей или меньшей мѣрѣ осложняться и маскироваться другими вліяніями.

Чтобы вѣрнѣе опредѣлить дѣйствіе CO_2 и не приписать ей вліянію такихъ явленій, которыя отъ него не зависятъ, мною были приняты слѣдующія мѣры.

Во-первыхъ, произведено нѣсколько контрольных опытовъ, при которыхъ и у нормальныхъ и у лихорадившихъ животныхъ опредѣлялся естественный ходъ теплообмѣна, безъ вліянія на него CO_2 .

Во-вторыхъ, въ ряду опытовъ дѣло велось такъ, что вліяніе CO_2 приходилось приблизительно на одно и то же время сутокъ и черезъ одинъ и тотъ же срокъ послѣ того, какъ животное испытало вредное вліяніе, вызывающее лихорадочное заболѣваніе; въ другихъ же опытахъ вліяніе CO_2 приходилось на другое время сутокъ и другой періодъ болѣзненного процесса. Такая постановка опытовъ вытекала изъ слѣдующихъ соображеній. Если бы при сходствѣ всѣхъ другихъ условий, но при различныхъ дозахъ CO_2 , теплообмѣнъ у животныхъ оказался различнымъ, то такое различіе съ большимъ основаніемъ могло бы быть приписано вліянію различныхъ дозъ CO_2 . Съ другой стороны, если бы при различіи всѣхъ другихъ условий, но при одной и той же силѣ дѣйствія CO_2 , измѣненія теплообмѣна происходили бы въ одномъ и томъ же направленіи, то эти измѣненія тоже съ большими основаніями можно было бы разсматривать, какъ характерныя для вліянія CO_2 .

Въ-третьихъ, наконецъ, я старался произвести какъ можно больше опытовъ и этимъ путемъ больше, чѣмъ какимъ-нибудь другимъ, надѣялся достигнуть опредѣленныхъ и заслуживающихъ довѣрія результатовъ.

А) Контрольные опыты и обзоръ ихъ.

Опытъ а).

Теплообмѣнъ у здоровой собаки, съ кишечной фистулой, на 4-й день полного голоданія. Средній вѣсъ тѣла за время опыта=6075 грм. *).

*) Какъ въ контрольныхъ опытахъ, такъ и во всѣхъ остальныхъ приведенныхъ въ таблицахъ цифры, относящіяся къ теплообмѣну, обозначаютъ большія калоріи.

Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Теплоотд. луч. и проводимыхъ.	Тепл. испар. реніемъ воды.	Измѣненія t° жив.	t° животи.
9—10 утра	15,521	15,521	13,252	2,269	± 0	38,0—38,0
10—11	18,332	17,360	14,741	2,619	+ 0,2	38,0—38,2
11—12	17,888	16,916	14,327	2,589	+ 0,2	38,2—38,4
12—1	14,553	14,553	12,167	2,386	± 0	38,4—38,4
1—2	14,359	14,359	12,264	2,095	± 0	38,4—38,4
2—3	12,167	12,167	10,305	1,862	± 0	38,4—38,4
3—4	12,909	12,909	11,047	1,862	± 0	38,4—38,4
4—5	12,447	12,447	10,730	1,717	± 0	38,4—38,4
5—6	11,205	11,691	9,829	1,862	— 0,1	38,4—38,3
6—7	11,092	11,578	9,861	1,717	— 0,1	38,3—38,2
7—8	12,384	12,384	10,696	1,688	± 0	38,2—38,2
8—9 вечера	11,665	12,637	11,008	1,629	— 0,2	38,2—38,0

Опытъ б).

Теплообмѣнъ у той же собаки на слѣдующій, 5-й день голоданія. Средній за время опыта вѣсъ тѣла=5975 грм.

Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и пр.	Тепл. испар.	Измѣн. t° животи.	t° животного.
9—10 утра	13,426	13,426	11,593	1,833	± 0	38,0—38,0
10—11	12,550	12,550	10,891	1,659	± 0	38,0—38,0
11—12	13,240	13,240	11,552	1,688	± 0	38,0—38,0
12—1	14,198	12,764	11,018	1,746	+ 0,3	38,0—38,3
1—2	13,686	13,208	11,491	1,717	+ 0,1	38,3—38,4
2—3	11,610	12,566	10,907	1,659	— 0,2	38,4—38,2
3—4	13,235	13,235	11,518	1,717	± 0	38,2—38,2
4—5	14,163	13,207	11,548	1,659	+ 0,2	38,2—38,4
5—6	13,483	13,483	11,919	1,571	± 0	38,4—38,4
6—7	11,913	11,913	10,400	1,513	± 0	38,4—38,4
7—8	11,587	11,587	10,103	1,484	± 0	38,4—38,4
8—9 вечера	11,742	11,742	10,258	1,484	± 0	38,4—38,4

Опыт с).

Той же собаке на 4-й день полного голодания, в 1 ч. дня, введено под кожу 30 куб. с. загнившей жидкости Изгели. Температура тела после введения гнили равнялась: в 4 ч. 20 м. дня 40,5; 6 ч. 20 м.—40,2; 8 ч. 20 м.—39,5; 10 ч. 20 м.—39,3. Калориметрический опыт произведен на следующий день. Весь собаке перед введением гнили равнялся 6705 гр., а в день опыта, в среднем за время опыта,—6370 гр.

Данные, относящиеся к теплообмену, получены следующие.

Часм.	Теплопро-изводство.	Общая тепло-отдача.	Тепл. дуч. и провед.	Тепл. испарен. воды.	Измѣн. t° животи.	t° животного.
9—10 утра	16,365	16,365	14,561	1,804	± 0	39,4—39,4
10—11	16,629	16,120	14,432	1,688	+ 0,1	39,4—39,5
11—12	18,534	15,986	14,153	1,833	+ 0,5	39,5—40,0
12—1	17,447	15,409	13,896	1,513	+ 0,4	40,0—40,4
1—2	15,507	17,036	14,563	2,473	— 0,3	40,4—40,1
2—3	18,362	15,814	13,370	2,444	+ 0,5	40,1—40,6
3—4	18,915	16,877	14,316	2,561	+ 0,4	40,6—41,0
4—5	18,104	18,104	15,427	2,677	± 0	41,0—41,0
5—6*	17,789	19,318	16,408	2,910	— 0,3	41,0—40,7
6—7	18,522	18,522	15,758	2,764	± 0	40,7—40,7
7—8	14,937	17,485	14,837	2,648	— 0,5	40,7—40,2
8—9	19,319	17,281	14,575	2,706	+ 0,4	40,2—40,6

Опыт д).

Собаке, служившей в оп. № 32 и др., на 4-й день полного голодания, в 2 ч. 45 м. дня введено под кожу 1 куб. с. скипидара. Нормальная t°=38,0—38,3°. На следующий, 5-й день голодания, изучался теплообмен при лихорадке. Весь день в среднем за время опыта равнялся 7670 гр.

* Выделила около 60 куб. с. мочи.

Часм.	Теплопро-изводство.	Общая тепло-отдача.	Тепл. дуч. и провед.	Тепл. испарен. воды.	Измѣн. t° животи.	t° животного.
утра 9—10	24,980	23,753	21,425	2,328	+ 0,2	39,6—39,8
10—11	22,181	22,181	19,912	2,269	± 0	39,8—39,8
11—12	24,402	23,175	20,672	2,503	+ 0,2	39,8—40,0
12—1	23,369	23,136	20,372	2,764	— 0,1	40,0—39,9
1—2	19,616	20,843	18,166	2,677	— 0,2	39,9—39,7
2—3	19,967	19,967	17,261	2,706	± 0	39,7—39,7
3—4	21,358	21,358	18,506	2,852	± 0	39,7—39,7
4—5	21,078	21,078	18,081	2,997	± 0	39,7—39,7
5—6	19,069	18,302	15,858	2,444	— 0,1	39,7—39,8
6—7	16,424	17,651	15,352	2,999	+ 0,2	39,8—39,6
7—8	19,275	20,012	17,539	2,503	— 0,1	39,6—39,5
8—9	20,723	19,936	17,017	2,939	+ 0,1	39,5—39,6
9—10	17,334	18,101	15,508	2,503	— 0,1	39,6—39,5

Опыт е).

Собаке с кишечной фистулой, весом около 6 килогр., на четвертый день полного голодания, (весь=6160 гр.) в 9 ч. утра введено под кожу с физиологическим раствором 7 петлей сывроточной суточной культуры диплококка. Перед заражением диплококком число дх. было 15 в 1 м., t°—38,3°. В течение первых двух часов после заражения t° животного слегка понижалась,—в 10 ч. она равнялась 38,1°, в 11 ч. 37,9°.

С 11 ч. утра начато определение теплового обмена, которое продолжалось непрерывно до 10 ч. вечера. Животное все время дышало обыкновенным воздухом.

Часм.	Теплопро-изводство.	Общая тепло-отдача.	Тепл. дуч. и провед.	Тепл. испарен. воды.	Измѣн. t° животи.	t° животного.
11—12	27,792	24,362	21,773	2,589	+ 0,7	37,9—38,6
12—1	30,853	25,953	23,276	2,677	+ 1,0	38,6—39,6
1—2	31,425	26,035	23,241	2,794	+ 1,1	39,6—40,7
2—3	34,670	30,290	27,175	3,085	+ 0,9	40,7—41,6
3—4	26,812	28,282	24,965	3,317	— 0,3	41,6—41,3
4—5	24,774	24,774	21,896	2,968	± 0	41,3—41,3
5—6	22,128	24,573	21,872	2,706	— 0,5	41,3—40,8
6—7	22,656	23,636	21,104	2,532	— 0,2	40,8—40,6
7—8	20,613	23,553	21,080	2,473	— 0,6	40,6—40,0
8—9	23,163	22,673	20,112	2,561	+ 0,1	40,0—40,1
9—10	21,311	23,271	20,827	2,444	0,4	40,1—39,7
11	t°=40,4					

Изъ таблицы видно, что изучение теплового обмена въ данномъ случаѣ охватываетъ періодъ нарастанія лихорадочной t^0 , періодъ ея высшаго стоянія и періодъ постепеннаго пониженія до умѣренно лихорадочной высоты.

Производя свои контрольные опыты, я далеко былъ отъ преувеличенныхъ ожиданій. Теплообмѣнъ животнаго организма, въ всякаго сомнѣнія, представляетъ собою явленіе подвижное, измѣнчивое. Точно установить типичный ходъ нормальнаго и, особенно, лихорадочнаго теплообмѣна—задача не только трудная, но, въ полной ея мѣрѣ, едва ли достижимая. Поэтому не можетъ быть и рѣчи о томъ, чтобы результатами нашихъ, къ тому же очень малочисленныхъ, контрольных опытовъ можно было пользоваться, какъ вполне надежной мѣркой или единицей для сравненія при обсужденіи результатовъ тѣхъ опытовъ, въ которыхъ примѣнивалось вліяніе CO_2 . Но нѣкоторое значеніе въ этомъ отношеніи контрольные опыты все-таки имѣютъ, и, руководствуясь ими, намъ все-таки нѣсколько легче будетъ разобраться въ данныхъ, относящихся къ вліянію CO_2 , и избѣжать неправильнаго освѣщенія ихъ.

Кромѣ того, эти, предпріятыя, главн. образ., для контроля, опыты оказались очень интересными сами по себѣ.

Наибольшая поучительность ихъ заключается въ слѣдующихъ фактахъ.

Наблюдая у животныхъ повышение и понижение t^0 -ы, казалось бы, естественно было ожидать, что ходъ теплообмѣна будетъ описывать приблизительно такую же кривую, какъ и t^0 , т. е., что въ тѣ періоды, когда t^0 стоитъ на цифрахъ наиболѣе низкихъ, и теплообмѣнъ окажется наименьшимъ; и, наоборотъ, въ періоды наиболѣе высокаго стоянія t^0 напряженность теплообмѣна будетъ наибольшей.

Въ дѣйствительности же получается нѣчто почти противоположное этимъ ожиданіямъ.

Мы видимъ, что у нормальнаго животнаго теплообмѣнъ выше всего стоитъ въ утренніе часы, въ періодъ наиболѣе низкаго стоянія t^0 -ы и ея постепеннаго повышенія; во весь же остальной періодъ, когда t^0 держится на цифрахъ наиболѣе высокихъ, напряженность теплообмѣна оказывается значительно слабѣе.

То же явленіе наблюдается и у лихорадящихъ животныхъ.

Только у животнаго, лихорадившаго вслѣдствіе отравленія гнилью, отношеніе между высотой t^0 и силой теплообмѣна не совсѣмъ определенное; но внимательнѣе приглядываясь къ цифровымъ даннымъ, можно замѣтить, что и у этого животнаго, за отдѣльные періоды опыта, ожидаемаго соотвѣтствія между высотой t^0 и высотой теплового обмѣна не наблюдается.

У животнаго, лихорадившаго послѣ выпрыскиванія ему скипидара, t^0 во время опыта — отъ 9 ч. утра до 10 ч. вечера — отличалась рѣдкимъ постоянствомъ, оставаясь почти безъ измѣненій, между тѣмъ какъ теплообмѣнъ за первые 4 часа опыта — отъ 9 ч. утра до 1 ч. дня, стоялъ значительно выше, чѣмъ за всѣ остальные 9 часовъ.

Но особенно поучителенъ ходъ явленій въ опытѣ е), у животнаго, зараженнаго диплококкомъ.

Мы видимъ, что за первые 4 часа опыта, т. е. въ stad. prodromorum и stad. incrementi, когда t^0 въ общемъ была ниже всего, теплообмѣнъ стоялъ на гораздо большей высотѣ, чѣмъ за всѣ остальные 7 часовъ опыта, когда t^0 въ общемъ была значительно выше.

Такимъ образомъ, наши контрольные опыты съ несомнѣнностью доказываютъ, что какъ у нормальныхъ, такъ и у лихорадящихъ животныхъ можетъ наблюдаться и наблюдается *рѣзкое несоотвѣтствіе между высотой t^0 и напряженностью теплообмѣна.*

Далѣе, просматривая таблицы и останавливаясь на соотвѣстныхъ мѣстахъ, нельзя не замѣтить, что измѣненія t^0 -ы у нашихъ животныхъ прежде всего и больше всего завязаны отъ измѣненій теплопроизводства: повышение t^0 вездѣ предшествуется и сопровождается повышенной выработкой тепла; пониженіе ея, наоборотъ,—ослабленной выработкой тепла. Измѣненіе теплоотдачи играютъ лишь второстепенную роль въ колебаніяхъ t^0 . Въ цѣломъ ряду случаевъ мы видимъ, что потеря тепла не измѣнилась, а t^0 повысилась или понизилась. Даже болѣе того: въ цѣломъ ряду случаевъ t^0 измѣняется въ направленіи совершенно противоположномъ тому, какого слѣдовало бы ожидать, суда по измѣненіямъ теплоотдачи. Особенно отчетливо наблюдается это при повышеніи t^0 : почти всюду оно происходитъ несмотря на усиленную потерю тепла.

Таким образом, контрольные опыты показывают, что колебания t° как у нормальных, так и у лихорадящих животных обуславливаются главным образом соответствующими колебаниями теплопроизводства.

Данные эти находятся в согласии с результатами, полученными некоторыми другими авторами. Так, напр., из исследований Лихачева видно, что изменения нормальной t° у человека в течение суток также происходят главным образом насчет соответствующих изменений теплопроизводства. Далее, Senator, определявший изменения теплообмена у собак под влиянием введения им под кожу гноя и мокроты, а также Лихачев и Авроров, изучавшие теплообмен у человека при малярии, нашли, что в этих случаях лихорадочное повышение t° тела обуславливается исключительно увеличением теплопроизводства.

Наконец приведенные контрольные опыты показывают, что участие усиленного теплопроизводства в деле нормальных и лихорадочных повышений t° тела еще более значительно, чем это может казаться с первого взгляда. Усиленная выработка тепла, как это уже отмечено, наблюдается только или главным образом в период предшествующем повышению t° и во время его повышения. Далее же, при высоком стоянии t° , выработка тепла становится заметно или даже много слабее, чем в предшествовавшем периоде. И если при этом t° тела не падает или падает лишь в незначительной степени, то это обуславливается соответствующим изменением теплоотдачи. Из этого следует, что после того, как организм путем поднятия теплопроизводства достиг нужного повышения t° тела, в дальнейшем, для поддержания t° на достигнутой высоте, он уже почти не пользуется усиленной выработкой тепла, а только или главным образом пользуется теплом, которое добыто им раньше.

Такой ход явлений особенно ясно выражен в опыте е), при котором определение теплообмена у лихорадящего животного захватывало stad. prodromorum, incrementi, fastigii и st. decrementi. Из относящейся к этому опыту таблицы видно, что в stad. prodromorum и st. incrementi t° тела возрастает насчет усиленного теплообразования; поддержание же t° в дальнейшем

на высоких цифрах происходит уже при пониженном теплопроизводстве путем ограничения теплоотдачи.

С таким же приемом тепловой экономии мы встречаемся и в нормальном, не лихорадящем организме. В этом отношении особенно демонстративен опыт а).

Мы видим, что у нормального животного в утренние часы, во время повышения t° тепловой обмен резко повышается, причем вырабатывается тепла больше, чем отдается. Это—как раз то же явление, какое наблюдается в начале лихорадки, в stad. incrementi. Иначе говоря, мы видим, что как физиологическое, так и лихорадочное повышение t° совершенно одинаково,—при повышенном теплообмене и насчет усиленного теплопроизводства. Разматривая следующий период этого опыта, мы видим, что, как только разогревание организма достигло надлежащей степени, тепловой обмен довольно сильно падает, но t° остается на прежней высоте. Достигается это тем, что при пониженном теплообмене выработка и отдача тепла становятся одинаковыми, равными друг другу. Теперь ни дальнейшего нагревания, ни охлаждения животного не происходит, и вся задача организма сводится, очевидно, к тому, чтобы сохранить в себе то тепло, которое было выработано в утренние часы, и которое было необходимо для разогревания тела. Сохраняя это тепло, организм получает возможность поддерживать и в течение длинного ряда часов поддерживая t° на необходимой ему высоте, при сравнительно малой затрате энергии. Совершенно ясно, что у нормального животного, в период наиболее высокого стояния его t° , наблюдается в существенных чертах то же самое, что мы видели у лихорадящего животного в stad. fastigii.

Из всего сказанного вытекает, что в описанном порядке явлений мы встречаемся с одним из основных приемов тепловой экономии организма, причем прием этот пользуется как нормальный организм, так и лихорадящий.

Существенные черты этого приема заключаются в следующем.

Повышение t° как в пределах нормальной, так и до степени лихорадочной сопровождается усилением теплового обмена (усиленной затратой энергии) и происходит благодаря усиленному образованию и накоплению тепла в теле.

Но повышение теплообмена, как непрерывное и необходимое явление, наблюдается только в период нарастания t^0 -ы. Периоды высшего стояния t^0 как нормальной, так и лихорадочной отнюдь не обязательно сопутствуют напряженным теплообменом. Наоборот, в этот период теплообмен может стоять и часто стоит на небольшой высоте, гораздо меньшей, чем в период нарастания t^0 -ы. Следовательно, высокая t^0 может поддерживаться при небольшой затрате энергии. Достигается это тем, что организм сохраняет в себя тепло, выработанное в период нарастания температуры.

Если прием этот применяется организмом не всегда, если рядом с такими случаями лихорадки, в которых высокая t^0 тела поддерживается при умеренном или даже сравнительно слабом теплообмене, наблюдаются другие, в которых высокая t^0 сопровождается и высоким теплообменом, то это показывает, во-первых, что повышение t^0 тела и повышение теплообмена представляют собою две различные функции организма, из которых каждая имеет свое особое биологическое значение; и, во-вторых, что в случае лихорадки, при которых температурная кривая и кривая теплообмена больше или меньше совпадают, должны представлять как-нибудь существенные отличия от других случаев, где этого совпадения нет, и где резко повышенная t^0 поддерживается без значительного повышения теплообмена.

В) Опыты с влиянием CO_2 на тепловой обмен здоровых, не лихорадящих собак.

Опыт 23.

Кобель дворняжка, весом около 5 килограммов. Опыт произведен на 4-й день полного голодания. Восьмь тела перед опытом равнялся 4550 грм., после опыта—4502 грм. и в среднем за время опыта—4526 грм.

Первые 4 часа опыта,—от 10 ч. утра до 2 ч. дня, собака дышала обыкновенным воздухом; вторые же 4 часа,—от 3 ч. дня до 7 ч. вечера, она дышала газовой смесью, содержащей 9,9% CO_2 .

Скорость вентиляции калориметра воздухом и газовой смесью была все время одинаковой и равнялась 8 литр. в 1 м.

Измерения t^0 тела производились обыкновенным термометром in recto.

Судить об общем состоянии и поведении животного во время калориметрического опыта почти невозможно вследствие самой обстановки такого опыта. В данном случае можно только сказать, что собака веда себя в аппарате все время опыта тихо.

После 4-часового вдыхания CO_2 животное выглядело совершенно нормальным и лишь было как-будто немного вялым. Дыхания до опыта равнялись 20 в 1 м.; по прекращении вдыхания CO_2 —24 в 1 м. и были заметно глубже обычных.

Полученные данные, относящиеся к теплообмену, представлены в таблице № 1.

Таблица № 1.

	Часы.	Теплопродукция.	Общая тепло-отдача.	Темп. в прямой кишке.	Темп. переносимой.	Повыш. t^0 живот.	t^0 животного.
Обыкновенный воздух.	10—12	—	25,236	22,123	3,143		(10 ч.) 37,4*
	12—2	—	23,244	20,218	3,026		(2 ч.) 37,4
Сумма		48,510	48,510	42,341	6,169	± 0	
Воздух, содержащий 9,9% CO_2 .	3—5	—	32,728	24,639	8,089		(3 ч.) 37,4
	5—7	—	30,162	22,189	7,973		(7 ч.) 37,4
Сумма		62,890	62,890	46,828	16,062	± 0	

*) В виду того, что калориметрические определения всегда начинаются спустя некоторое время после посадки животного в калориметр (и в данном случае начинались приблизительно через $\frac{3}{4}$ часа), то в этих опытах, в которых t^0 тела измерялась обыкновенным термометром, t^0 животного в начале каждого периода опыта принималась равной t^0 его перед посадкой в калориметр. Равным образом, t^0 животного в конце каждого периода в этих случаях принималась равной той t^0 , какая оказывалась у него приблизительно на 10 м. позже, т. е. спустя то время, которое необходимо было для извлечения животного из аппарата.

Подъ влияніем CO_2 теплообмѣтъ у животнаго былъ значительно повышенъ.

Теплопроизводство и общая теплоотдача за 4 часа вдыханія CO_2 были увеличены въ одинаковой степени и стояли выше теплопроизводства и теплоотдачи при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ на 29,64%. Теплоотдача лучеиспусканіемъ и теплопроведеніемъ за все время вдыханія CO_2 была увеличена на 10,59% и теплоотдача испареніемъ на 160,36%.

Увеличеніе той и другой теплоотдачи было наибольшимъ въ теченіе первыхъ двухъ часовъ вдыханія CO_2 .

Вслѣдствіе того, что при вдыханіи CO_2 теплопроизводство и вся теплоотдача у животнаго были равны между собой, $^{\circ}\text{C}$ тѣла у него за это время не измѣнилась.

Опытъ 24.

Опытъ произведенъ надъ кобелемъ дворняжкой, вѣсомъ около 9,4 килогр., на третій день полного голоданія. Температура тѣла опредѣлялась термометромъ *in recto*. Средній вѣсъ за время опыта равнялся 8722 грм. Опытъ продолжался отъ 10 ч. утра до 12 ч. ночи и распадался на три 4-часовыхъ періода. Въ теченіе перваго періода,—отъ 10 ч. утра до 2 ч. дня, опредѣлялся теплообмѣтъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ; въ теченіе второго,—отъ 3 ч. дня до 7 ч. веч.,—при дыханіи воздухомъ, содержащимъ 10% CO_2 , и, наконецъ, въ послѣднемъ періодѣ,—отъ 8 ч. веч. до 12 ч. ночи, снова опредѣлялся теплообмѣтъ при дыханіи чистымъ воздухомъ. Скорость вентилированія аппарата все время опыта равнялась 9 л. въ 1 м.

Вела себя собака въ теченіе всего опыта, повидимому, покойно. Въ періодъ вдыханія CO_2 она дала около 60 грм. сухого, плотнаго кала. Дыханія до вліянія CO_2 равнялись 18 въ 1 м.; послѣ вдыханія CO_2 они равнялись 20 и были болѣе глубокими, а по окончаніи опыта они оставались равными 20 въ 1 м., но были обычной глубины.

Полученныя при опытѣ данныя относительно $^{\circ}\text{C}$ и теплообмѣта у животнаго представлены въ таблицѣ № 2.

Таблица № 2.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провед.	Тепл. испарен. воды.	Измѣн. $^{\circ}\text{C}$ живот.	$^{\circ}\text{C}$ живот.
При дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ.	10—12	—	32,082	23,876	8,206		(10 ч.) 37,9
	12—2	—	27,445	21,159	6,286		(2 ч.) 38,0
	Сумма.	60,225	59,527	45,035	14,492	+ 0,1	
При дыханіи 10% CO_2 .	3—5	—	62,756	51,174	11,582		(3 ч.) 38,0
	5—7	—	49,449	34,608	14,841		(7 ч.) 37,6
	Сумма.	109,416	112,205	85,782	26,423	— 0,4	
Послѣ вдыханія CO_2 .	8—10	—	31,008	19,310	11,698		
	10—12	—	27,638	21,120	6,518		(12 ч.) 38,4
	Сумма.	64,228	58,646	40,430	18,216	+ 0,8	

Теплообмѣтъ у животнаго подъ вліяніемъ CO_2 рѣзко увеличился. По сравненію съ теплообмѣтомъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ, увеличеніе теплопроизводства за все время вдыханія CO_2 было равно 81,68% и увеличеніе общей теплоотдачи—88,49%. Такъ какъ теплопроизводство было увеличено въ меньшей степени, чѣмъ теплоотдача, $^{\circ}\text{C}$ у животнаго понизилось.

Увеличеніе общей теплоотдачи не было все время вдыханія CO_2 одинаковымъ; какъ и въ предыдущемъ опытѣ, въ первой половинѣ вдыханія CO_2 оно было гораздо больше, чѣмъ во второй. По сравненію со средней цифрой теплоотдачи за двухчасовой промежутокъ времени до вдыханія CO_2 , общая теплоотдача была въ первые два часа вдыханія CO_2 увеличена на 110,85% и во вторые—на 66,14%.

Теплоотдача лучеиспусканіемъ и теплопроведеніемъ и теплоотдача испареніемъ были обѣ подъ вліяніемъ CO_2 увеличены. Увеличеніе первой за весь періодъ вдыханія CO_2 равнялось 90,48% и увеличеніе второй—82,33%. При этомъ теплоотдача луч. и провед. была особенно сильно увеличена въ теченіе первыхъ двухъ часовъ вдыханія CO_2 (127,26%) и гораздо меньше

въ течение послѣднихъ двухъ часовъ (53,69‰); наоборотъ, теплоотдача испареніемъ была увеличена больше во второй половинѣ вдыханія CO_2 (104,81‰) и меньше въ первой (59,84‰).

Съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 теплообмѣнъ у животного снова понизился. При этомъ общія теплоотдача стала приблизительно равной той, кака была до вдыханія CO_2 , а теплопроизводство оставалось немного увеличеннымъ (6,65%). Вслѣдствіе этого t° животного снова повысилась.

Отдѣльные виды теплоотдачи измѣнялись съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 не одинаково. Теплоотдача луч. и пров. быстро понизилась и первое время была даже замѣтно ниже той же теплоотдачи до вдыханія CO_2 ; по сравненію со средней нормальной величиной, пониженіе это равнялось 14,24%.

Пониженіе теплоотдачи испареніемъ происходило менѣе скоро и сильно: первые два часа она оставалась, по сравненію съ нормальной, увеличенной (61,44‰) и только въ течение слѣдующихъ двухъ часовъ она была равна нормальной.

Опыт 25.

Собака, кобель, вѣсомъ около 9,5 килогр., на второй день полного голоданія имѣла t° тѣла: въ 10 ч. у.—38,5; 12 ч.—38,4; 3 ч.—38,6; 6 ч.—38,6; 9 ч.—38,3. На третій день голоданія произведенъ калориметрическій опытъ. Опредѣленіе t° тѣла производилось обыкнов. термометромъ in recto. Средній вѣсъ животного за время опыта равнялся 9054 грм. Опытъ распадался на отдѣльные 2-часовые промежутки, за время которыхъ у животного опредѣлялись не только теплоотдача, но и теплопроизводство. Въ течение первыхъ двухъ указанныхъ промежутковъ времени животное дышало обыкновеннымъ воздухомъ, въ течение слѣдующаго одного—дышало газовой смѣсью, содержащей 9,5% CO_2 и, наконецъ, за послѣдніе два двухчасовыхъ промежутка снова дышало чистымъ воздухомъ. Скорость вентилированія калориметра была во всѣ періоды равна 9 л. въ 1 м.

Все время опыта собака вела себя въ калориметрѣ тихо. Во время вдыханія CO_2 она выделяла около 100 куб. с. мочи. На общемъ состояніи животного вдыханіе CO_2 не отразилось. Ды-

хательныя движенія до вдыханія CO_2 были равны 20 въ 1 м. и точчасъ послѣ вдыханія CO_2 —26 въ 1 м., той же глубины.

Калориметрическія данныя приведены въ таблицѣ № 3.

Таблица № 3.

	Часн.	Теплопроизводство	Общая теплоотдача	Тепл. луч. и пров.	Тепл. испарен. кожн.	Намѣн. t° живот.	t° животного.
Обыкновенный воздухъ.	10—12 дня	39,020	41,917	32,147	9,777	— 0,4	38,6—38,2
	1—3	39,899	39,899	31,850	8,045	± 0	38,2—38,2
Въ среднемъ	—	39,459	40,908	31,998	8,913		
Воздухъ, содержащій 9,5% CO_2 .	4—6	51,172	56,966	44,686	12,280	— 0,8	38,2—37,4
Обыкновенный воздухъ.	7—9	41,009	37,987	28,821	9,166	+ 0,5	37,4—37,9
	10—12 вечера	39,560	38,836	31,762	4,074	+ 0,1	37,9—38,0

При разсмотрѣніи данныхъ этой таблицы находимъ, что измѣненія теплообмѣна у животного въ этомъ опытѣ были сходны съ измѣненіями теплообмѣна въ предыдущемъ опытѣ.

Подъ вліяніемъ CO_2 и теплопроизводство и теплоотдача у животного значительно повсѣлись. По сравненію со средними величинами теплообмѣна до вдыханія CO_2 , увеличеніе теплопроизводства за время вдыханія CO_2 составляло 29,68% и увеличеніе теплоотдачи—39,25%. Теплопроизводство въ своемъ ростѣ оставалось отъ теплоотдачи, и потому t° у животного понизилась.

Повышеніе общей теплоотдачи зависѣло какъ отъ повышенія теплоотдачи лученспусканіемъ и проведеніемъ (+39,65‰), такъ и отъ повышенія теплоотдачи испареніемъ (+37,89‰).

Когда животное стало снова дышать чистымъ воздухомъ—теплообмѣнъ у него снова понизился. За первый 2-хчасовой періодъ наблюденное теплопроизводство было всего на 5,45‰ выше нормального, а за слѣдующій періодъ сравнялось съ нимъ. За тѣ же періоды теплоотдача была ниже нормы на 6,89% и 5,06‰.

Благодаря такому отношенію между приходомъ и расходомъ тепла t° тѣла животного повышалась, особенно за первый 2-х часовой періодъ послѣ дыханія CO_2 , когда пониженіе теплоотдачи было значительнѣе, а теплопроизводство, наоборотъ, было сильнѣе, чѣмъ въ слѣдующемъ 2-х часовомъ періодѣ.

Измѣненія отдѣльныхъ видовъ теплоотдачи послѣ дыханія CO_2 были слѣдующія. Теплоотдача луч. и провод. за первые 2 часа была на 9,93% ниже нормальной и за вторые 2 часа— нормальной. Теплоотдача испареніемъ за первые 2 часа была на 2,84% выше, за вторые же 2 часа на 54,29% ниже нормы.

Опыт 26.

Сука, съ фистулой пищевода, вѣс. около 5,6 килогр., ласковая и покойная. По прошествіи 10 дней со времени операціи образованія фистулы, въ теченіе которыхъ она ежедневно получала, кромѣ воды, около 2 литровъ густого овсянаго киселя съ 20 грм. коровьяго масла и 30 грм. мясного порошка, она была подвергнута полному голоданію. Опытъ былъ произведенъ на 4 день голоданія, съ 10% CO_2 .

За время искусственнаго кормленія (зондомъ) собака убила въ вѣсѣ на 250 грм., и вѣсила передъ полнымъ голоданіемъ 5390 грм. На 4-й день голоданія, за время опыта вѣсъ ея въ среднемъ равнялся 4615 грм.

Опытъ продолжался отъ 10 ч. утра до 10 ч. вечера и распался на три равныхъ періода. Въ первомъ періодѣ собака дышала обычнов. воздухомъ, во второмъ—смѣсью содерж. 10% CO_2 , и въ третьемъ періодѣ— снова обычн. воздухомъ. Температура тѣла измѣрялась термоэлектрическимъ путемъ.

Вела себя собака въ калориметрѣ очень тихо. Мочи во время опыта не выделяла. Общее состояніе ея по окончаніи опыта было такимъ же, какимъ оно было и до опыта.

Температура у животного наканунѣ опыта равнялась: въ 10 ч. у. 38,3; 12 ч.—38,5; 2 ч.—38,7; 4 ч.—38,2; 6 ч.—38,1; 9 ч.—38,2.

Измѣненія t° и теплообмѣна у животного во время опыта приведены въ таблицѣ № 4.

Таблица № 4.

	Часм.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t° жив.	t° животн.
Обыкновен. воздухъ.	10—12 утра	30,313	37,051	33,181	3,870	— 0,2	38,3—38,1
	12—2	36,887	35,730	32,555	3,175	+ 0,3	38,1—38,4
	Среднее за 2 ч.	36,575	36,390	32,868	3,522		
	Среднее за 1 часъ	18,287	18,195	16,434	1,761		
Воздухъ съ 10% CO_2 .	2—3	27,721	31,782	28,407	3,375	— 1,1	38,4—37,3
	3—4	16,184	18,030	15,082	2,948	— 0,5	37,3—36,8
	Сумма:	43,905	49,812	43,489	6,323		
	4—6	35,837	35,827	29,629	6,198	± 0	36,8—36,8
Обыкновен. воздухъ.	6—8	36,757	31,219	25,498	5,721	+ 1,5	36,8—38,3
	8—10	32,125	32,863	28,265	4,598	— 0,2	38,3—38,1

Изъ таблицы видно, что подъ вліяніемъ CO_2 t° тѣла животного довольно рѣзко понизились, — на 1,6°. Паденіе t° было сильнѣе всего за первый часъ дыханія CO_2 , — на 1,1°; за второй часъ оно было уже слабѣе, — на 0,5°, а при дальнѣйшемъ вдыханіи CO_2 , продолжавшемся еще 2 часа, t° больше уже не понижалась.

По прекращеніи вдыханія CO_2 t° довольно быстро повысилась и черезъ 2 часа была уже нормальной.

Измѣненія теплообмѣна въ разные періоды вдыханія CO_2 были различныя.

За первый часъ теплообмѣнъ былъ рѣзко повышенъ: по сравненію со средней нормальной величиной, выработка тепла — на 51,5%, а отдача — на 74,6%. Такъ какъ отдача тепла за этотъ часъ увеличилась гораздо больше, чѣмъ производство его, то понятно, что t° тѣла животного должна была падать, и что паденіе это было обусловлено усиленной теплоотдачей.

За второй часъ вдыханія CO_2 теплообмѣнъ рѣзко понизился, по сравненію съ первымъ часомъ: теплоотдача упала до нормы,

а теплопроизводство даже ниже нормы на 11,5%. Отсюда ясно, что продолжавшееся за второй час понижение t° обуславливалось ослаблением теплопроизводства.

За 3-й и 4-й часы вдыхания CO_2 теплообмен стоял почти на нормальной высоте, — теплопроизводство было лишь на 2%, а теплоотдача на 1,5% ниже нормы. Так как выработка и отдача тепла при этом сравнялись, то понятно, что дальнейшего понижения t° за этот период не было.

Отдельные виды теплоотдачи были изменены при вдыхании CO_2 следующим образом.

Теплоотдача луч. и проведением изменялась приблизительно параллельно общей теплоотдаче: сначала она была резко увеличена, а потом, наоборот, уменьшена. Повышение ее в течение первого часа равнялось 72,8%, а понижение ее в течение второго часа и остальных двух часов вдыхания CO_2 равнялось 8,2% и 9,8%.

Теплоотдача испарением была от начала до конца вдыхания CO_2 резко увеличена. В течение первого часа увеличение ее равнялось 91,6%; в течение второго — 67,4% и в течение остальных двух часов — 75,9%.

По прекращении вдыхания CO_2 теплопроизводство у животного повысилось и стало равным первоначальному. Общая теплоотдача, наоборот, понизилась и была меньше средней нормальной на 14,2%. Вследствие этого производство тепла стало больше отдачи его, и t° животного повысилось.

Понижение общей теплоотдачи зависело главным образом от уменьшения отдачи тепла лучением и проведением (—22,4%), между тем как теплоотдача испарением, хотя и стала несколько меньше, чем была при вдыхании CO_2 , но все еще оставалась, по сравнению с нормой, сильно увеличенной (+62,4%).

Опыт 27.

Кобель, с фистулой пищевода, весом около 7 килогр., очень живого характера. Перед операцией (образования фистулы) питался вволю овсянкой с мясом. После операции кормился путем зонда, причем получал ежедневно (в четыре приема)

3,2 литра овсяного киселя, 30 гр. коровьего масла и 40 гр. мясного порошка. Через неделю искусственного кормления он был подвергнут полному голоданию. Опыт был произведен на 4-й день голодания с 10% CO_2 .

Весь собаки перед операцией равнялся 7100 гр.; весь перед голоданием — 6800 гр. и весь в день опыта — 6021 гр. За время опыта средний вес собаки был равен 5990 гр.

В самом начале опыта, в течение около 1/2 часа, собака волновалась и лаяла. Потом она стала спокойнее, и ее почти не было слышно. Мочи во время опыта не давала. По окончании опыта собака казалась такой же бодрой, как и до опыта. Число дыханий как до опыта, так и после него было равно около 18 в 1 м. причем глубина их была на взгляд одинаковой.

Температура животного накануне опыта была равна: в 10 ч. утра 37,5; 12 ч. — 37,9; 2 ч. — 38,4; 4 ч. — 38,5; 6 ч. — 38,3; 8 ч. — 38,0; 10 ч. — 37,6.

Температура во время опыта (изменявшаяся термоэлектрическим путем) изменялась следующим образом.

До вдыхания CO_2 :

11 ч. дня	37,9	3 ч.	37,9
1 »	37,7		

При вдыхании CO_2 :

4 ч.	36,6	6 ч.	36,3
5 »	36,2	7 »	36,6

После вдыхания CO_2 :

8 ч.	37,3	10 ч.	37,4
9 »	37,0	11 »	37,5

Из этих цифр видно, что влияние 10%-ой дозы CO_2 на t° нелихорадочного животного было в этом опыте резко и продолжалось все время вдыхания CO_2 . Сильнее всего понижение t° совершалось за первый час вдыхания CO_2 , слабее — за второй, а в течение остальных двух часов t° обнаружила наклонность к повышению. По прекращении вдыхания CO_2 t° повышалась, но гораздо медленнее, чем падала под влиянием

СО₂, и только къ концу опыта, через 4 часа послѣ окончанія вдыханія СО₂, она достигла наименьшей нормальной высоты.

Калориметрическія данныя, полученныя при описываемомъ опытѣ, приведены въ таблицѣ № 5.

Таблица № 5.

	Часы.	Теплота выдыхающ.	Общая теплота отдачи.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. теплой вод.	Измѣн. t° жив.	t° животного.
Обыкновенный воз- духъ.	11—1 дня	35,572	36,590	33,397	3,133	— 0,2	37,9—37,7
	1—3	36,440	35,482	32,456	3,026	+ 0,2	37,7—37,9
Среднее за . . .	2	36,006	36,006	32,926	3,079		
Среднее за . . .	1	18,003	18,003	16,463	1,539		
Воздухъ съ 10% СО ₂ .	3—4	21,169	27,398	24,459	2,939	— 1,3	37,9—36,6
	4—5	21,369	23,286	19,574	3,712	— 0,4	36,6—36,2
	Сумма.	42,538	50,684	44,033	6,651		
	5—7	36,202	34,285	27,979	6,606	+ 0,4	36,2—36,6
Обыкновенный воз- духъ.	7—9	35,813	32,998	29,155	5,783	+ 0,6	36,6—37,0
	9—11	33,811	31,415	27,574	3,841	+ 0,5	37,0—37,5

Изъ этой таблицы видно, что за первые два часа вдыханія СО₂ тепловой объѣмъ былъ повышенъ, а именно, по сравненію со средними нормальными величинами, теплопроизводство

за первый часъ на 17,58%

и за второй » на 18,69%;

общая т-ча за первый часъ на 52,18%

и за второй » на 29,34%.

При этомъ отдача тепла луч. проведеніемъ была увеличена за первый часъ на 48,57% и за 2-й часъ на 18,89%; отдача испареніемъ — на 90,96% и на 141,19%.

Наблюдавшееся въ первые часы вдыханія СО₂ паденіе t° зависѣло отъ того, что теплоотдача возрастала сильнѣе, чѣмъ теплопроизводство. Перевѣсъ теплопередачи былъ особенно великъ за первый часъ, поэтому и паденіе t° за этотъ часъ совершалось съ большей силой, чѣмъ за второй.

За 3-й и 4-й часы вдыханія СО₂ теплопроизводство упало до степени нормального, а теплоотдача ниже нормы на 4,78%. Это уменьшеніе общей теплоотдачи падало исключительно на долю теплоотдачи луч. и проведеніемъ, которая, по сравненію съ нормой, была понижена на 15,93%, между тѣмъ какъ теплоотдача испареніемъ оставалась увеличенной на 114,55%.

Температура у животного за эти часы немного повысилась, и изъ приведеннаго видно, что повышеніе это происходило вслѣдствіе ограниченія теплопотерь луч. и проведеніемъ.

По прекращеніи вдыханія СО₂ теплообмѣнъ у животного продолжалъ падать, въ особенности общая теплоотдача. Уменьшеніе ея за отдѣльные двухчасовые промежутки времени, по сравненію съ нормой, равнялось 8,52% и 12,75%, тогда какъ уменьшеніе теплопроизводства равнялось 0,54% и 6,07%.

Такимъ образомъ, и здѣсь повышеніе t° достигалось преимущественно путемъ ограниченія теплопотерь. Это ограниченіе теплопотерь зависѣло главнымъ образомъ отъ уменьшенія теплоотдачи луч. и провод., степень котораго равнялась 11,45% и 16,25%, между тѣмъ какъ теплоотдача испареніемъ, хотя и была, по сравненію съ періодомъ вдыханія СО₂, уменьшена, но по сравненію съ нормой, оставалась значительно увеличенной, а именно на 22,86% и на 25,07%.

Опытъ 28.

Собака, сука, съ фистулой толстой кишки, вѣсомъ, около 9,5 килогр., спокойнаго характера. Передъ голоданіемъ получала ежедневно 400 гр. мяса и 50 жировой кѣлѣчатки; воду пила по желанію. Опытъ былъ сдѣланъ на 6-й день голоданія, съ 9,5% СО₂. Вѣсъ передъ голоданіемъ равнялся 9600 гр., въ день опыта 8200 гр. и въ среднемъ за время опыта 8160 гр. Опытъ продолжался 12 часовъ,—отъ 9 ч. утра до 9 час. веч. и, какъ обычно, распадался на три равныхъ періода, изъ которыхъ въ среднемъ собака дышала воздухомъ, содержащимъ СО₂.

Въ течение всего опыта собака веда себя совершенно неслышно. Последъ опыта она казалась такой-же бодрой, какъ и до него; не было замѣтныхъ измѣненій и со стороны дыханія. Въ послѣдній часъ опыта собака выдѣлила около 10 куб. с. мочи.

Температура собаки послѣдніе два дня передъ опытомъ колебалась въ предѣлахъ 38,0—38,5°. Во время опыта она измѣнялась слѣдующимъ образомъ.

До вдыханія CO₂:

9 ч. утра	38,0	12 ч.	38,0
10 » »	38,0	1 »	38,0
11 » »	38,0		

Во время вдыханія CO₂:

1 ч. 30 м.	37,9	3 ч. — м.	37,7
1 » 45 »	37,7	3 » 30 »	37,6
2 » — »	37,6	4 » — »	37,7
2 » 30 »	37,6	4 » 30 »	37,6
2 » 45 »	37,7	5 » — »	37,6

Послѣ вдыханія CO₂:

5 ч. 30 м.	37,7	8 ч. — м.	37,8
6 » — »	37,6	8 » 30 »	37,8
6 » 30 »	37,7	8 » 50 »	37,8
7 » — »	37,7	9 » — »	37,8
7 » 30 »	37,8		

Пониженіе t° у здороваго животнаго во время CO₂ было незначительно. Но послѣдовательный ходъ измѣненій t° въ течение всего опыта ясно показывать, что это пониженіе происходило подъ вліяніемъ CO₂. Это представляется тѣмъ болѣе убѣдительнымъ, что пониженіе t° приходилось на такое время дня, когда при обычныхъ условіяхъ t° у животныхъ, наоборотъ, повышается, какъ это и было у нашего животнаго въ ближайшіе передъ опытомъ дни.

Таблица № 6.

	Часм.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испарен. водм.	Измѣн. t° жив.	t° животн.
Обыкновен. воздухъ.	9—10 утра.	17,521	17,521	15,892	1,629	±0	38,0—38,0
	10—11	16,380	16,380	14,925	1,455	±0	38,0—38,0
	11—12	16,895	16,895	15,382	1,513	±0	38,0—38,0
	12—1	15,746	15,746	14,198	1,548	±0	38,0—38,0
Среднее . . .		16,635	16,635	15,099	1,536	—	—
Воздухъ съ 9,5% CO ₂	1—2	27,803	30,414	25,904	4,510	—0,4	38,0—37,6
	2—3	31,110	30,457	25,097	5,360	+0,1	37,6—37,7
	3—4	29,021	29,021	24,383	5,238	±0	37,7—37,7
	4—5	28,456	29,109	23,766	5,343	—0,1	37,7—37,6
Обыкновен. воздухъ.	5—6	19,350	19,350	14,655	4,668	±0	37,6—37,6
	6—7	17,536	16,883	12,809	4,074	+0,1	37,6—37,7
	7—8	16,998	16,345	12,428	3,917	+0,1	37,7—37,8
	8—9 вечера.	16,318	16,318	13,379	2,939	±0	37,8—37,8

Теплопроизводство и теплоотдача у животнаго были все время вдыханія CO₂ рѣзко увеличены. По сравненію со средними величинами теплообмѣна въ первомъ періодѣ опыта, степень этого увеличенія въ отдѣльные часы вдыханія CO₂ была равна: для теплопроизводства

67,13%; 87,01%; 78,82% и 71,06%

и для теплоотдачи

82,83%; 83,09%; 77,82% и 74,99%.

Подробно рассматривая эти цифры, мы видимъ, что за 1-й часъ вдыханія CO₂, при рѣзко повышенномъ теплообмѣнѣ, теплоот-

дача увеличилась значительно сильнее, чѣмъ теплопроизводство, вслѣдствіе чего t° тѣла животного понизилась. За 2-й часть теплоотдача осталась почти на той же высотѣ, какъ и за первый, а теплопроизводство значительно повысилось и стало больше теплоотдачи,— t° тѣла животного поэтому слегка повысилась. За 3-й часть теплообмѣнъ нѣсколько понизился, причемъ выработка и отдача тепла сравнялись между собой,—и t° тѣла животного осталась безъ измѣненій. Наконецъ, за 4-й часть теплообмѣнъ еще немного понизился, причемъ пониженіе теплопроизводства было немного больше, чѣмъ пониженіе теплоотдачи, вслѣдствіе чего t° тѣла животного опять слегка понизилась.

Теплоотдача луч. и проведеніемъ была въ теченіе всего періода вдыханія CO_2 рѣзко увеличена, причемъ наибольшее увеличеніе приходится на самое начало этого періода. Въ отдѣльные часы отдача тепла луч. и провод. превосходила нормальную на 71,56%; 66,22%; 61,49% и 57,40%.

Увеличеніе теплоотдачи испареніемъ, наоборотъ, было въ началѣ вдыханія CO_2 нѣсколько слабѣе, чѣмъ въ послѣдствіи. По отдѣльнымъ часамъ оно равнялось: 193,62%; 248,96%; 241,01% и 247,85%.

По прекращеніи вдыханія CO_2 теплообмѣнъ у животного снова быстро понизился: въ теченіе перваго часа теплопроизводство и теплоотдача (общая) еще оставались ясно увеличенными,—на 16,32%, въ дальнѣйшемъ же они были нормальными. Такъ какъ при этомъ теплоотдача въ теченіе 2-го и 3-го часовъ стояла немного ниже теплопроизводства, t° животного за эти часы слегка повышалась.

Такимъ образомъ, повышеніе t° тѣла животного въ этомъ періодѣ опыта зависѣло исключительно отъ ограниченія теплопотерь.

Теплоотдача луч. и проведеніемъ въ теченіе перваго часа послѣ вдыханія CO_2 упала до степени нормальной, а въ теченіе слѣдующихъ трехъ часовъ была значительно ниже нормальной,—на 15,17%; 17,68% и 11,38%.

Теплоотдача испареніемъ понижалась послѣ вдыханія CO_2 очень постепенно и до конца опыта (т. е. въ теч. 4 часовъ) оставалась, по сравненію съ нормой, увеличенной,—на 203,91%; 165,23%; 155,01% и 91,34%.

Опытъ 29.

Для опыта служила та же собака, которая была и въ предыдущемъ опытѣ, — № 28. Передъ голоданіемъ кормилась такъ же, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Опытъ былъ сдѣланъ на 5-й день полнаго голоданія, съ 10% CO_2 . Вѣсъ собаки передъ голоданіемъ равнялся 9700 гр.; въ день опыта—8450 гр. и средній вѣсъ за время опыта равнялся 8385 грм. Опытъ продолжался отъ 11 ч. утра до 11 ч. вечера, причемъ вдыханіе CO_2 приходилось на время отъ 3 ч. дня до 7 ч. вечера.

Вела себя собака въ теченіе всего опыта тихо. Въ концѣ втораго часа вдыханія CO_2 она выдѣлила 20 куб. с. мочи. Измѣненій въ общемъ состояніи, въ дыханіи, пульсѣ у собаки по окончаніи опыта не замѣчалось.

Температура у собаки въ предшествовашіе опыту дни колебалась въ предѣлахъ 38,3°—38,7°, причемъ наибольшія цифры наблюдались въ промежуткѣ отъ 4 ч. до 8 ч. вечера.

Измѣненія t° тѣла во время опыта были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

11 ч. утра	38,7	2 ч.	38,5
12 »	» 38,4	3 »	38,4
1 »	38,5		

При вдыханіи CO_2 :

4 ч.	37,8	6 ч.	38,0
5 »	38,0	7 »	38,0

Послѣ вдыханія CO_2 :

8 ч.	38,8	10 ч.	38,8
9 »	38,8	11 »	38,9

Подъ вліяніемъ CO_2 t° нормальнаго животного замѣтно понижалась. Пониженіе ея было особенно замѣтнымъ въ началѣ вдыханія CO_2 и равнялось 0,6°; въ дальнѣйшемъ t° еще понижалась на 0,4°.

По прекращеніи вдыханія CO_2 t° снова быстро поднялась и стала даже выше той, которая была до вдыханія CO_2 .

Таблица № 7.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. вод.	Измѣн. t° жв.	t° животн.
Обыкновен. воздух.	11—1	37,166	38,804	35,749	3,055	—0,2	38,7—38,5
	1—2	19,242	19,242	17,496	1,746	± 0	38,5—38,5
	2—3	18,754	19,423	17,211	2,212	—0,1	38,5—38,4
	Сумма за время 1—3	37,966	38,665	34,707	3,958		
	Среднее за 1 часъ	18,865	19,367	17,614	1,753		
	Среднее за 2 часа	37,731	38,734	35,228	3,506		
Воздухъ съ 10% CO ₂	3—4	31,487	35,502	30,555	4,947	—0,6	38,4—37,8
	4—5	32,043	30,705	25,467	5,238	+0,2	37,8—38,0
	Сумма за время 3—5	63,530	66,207	56,022	10,185		
	5—7	62,284	62,284	51,808	10,476	± 0	38,0—38,0
Обыкновен. воздух.	7—9	39,385	34,031	24,952	9,079	+0,8	38,0—38,8
	9—11	38,861	38,192	28,810	9,382	+0,1	38,8—38,9

Измѣненія теплообмѣна (табл. № 7) у животнаго подъ вліяніемъ CO₂ были въ существенныхъ чертахъ такими же, какія были въ предыдущемъ опытѣ.

И теплоотдача и теплопроизводство во время вдыханія CO₂ были рѣзко увеличены. По сравненію со средней нормой, увеличеніе теплообмѣна за отдѣльные двухчасовые промежутки вдыханія CO₂ было равно для общей теплоотдачи 70,93% и 60,79% и для теплопроизводства 68,36% и 65,07%.

За первые два часа вдыханія CO₂ теплопроизводство въ своемъ повышеніи отставало отъ теплоотдачи, и t° животнаго понизилась; за вторые два часа производство и отдача тепла были равны между собой, и t° животнаго оставалось безъ измѣненій. Слѣдуетъ прибавить, что это послѣдовательное выравниваніе

теплообмѣна (и остановка въ пониженіи t°) произошло не влѣдствіе дальнѣйшаго увеличенія теплопроизводства, а исключительно влѣдствіе ограниченія теплоотдачи.

Разсматривая теплообмѣнъ въ первой половинѣ вдыханія CO₂ за болѣе короткіе промежутки времени отдѣльно, видимъ, что за первый часъ теплопроизводство было меньше теплоотдачи, а за второй—болѣе ея. Но это измѣненіе теплообмѣна въ сторону перевѣса теплопроизводства произошло не столько благодаря дальнѣйшему нарастанію теплопроизводства, сколько путемъ относительнаго пониженія теплоотдачи. По сравненію со средней нормой, увеличеніе теплопроизводства за тотъ и другой часъ отдѣльно равнялось 66,97% и 69,85%, и увеличеніе общей теплоотдачи равнялось 83,31% и 58,54%.

Что касается отдѣльныхъ видовъ теплоотдачи, то измѣненія ихъ во время вдыханія CO₂ были слѣдующія.

Теплоотдача луч. и проведеніемъ была все время вдыханія CO₂ значительно увеличена. Увеличеніе ея, подобно общей теплоотдачѣ, было наиболѣе сильно въ теченіе перваго часа вдыханія CO₂ (+ 73,47%, по сравн. со средней нормой) и гораздо меньше въ теченіе слѣдующаго часа и въ теченіе остальныхъ двухъ часовъ вдыханія CO₂ (+ 44,58% и + 47,06%).

Теплоотдача испареніемъ была увеличена подъ вліяніемъ CO₂ особенно рѣзко. Степень увеличенія ея, по сравненію со средней нормой, была въ отдѣльныхъ промежутки времени равна 182,20%; 198,80% и 198,80%.

Съ прекращеніемъ вдыханія CO₂, теплообмѣнъ у животнаго рѣзко понизился. Теплопроизводство опустилось почти до степени нормальнаго и было выше его за первые два часа всего на 4,38% и за вторые—на 2,97%; общая же теплоотдача первое время даже стала значительно ниже нормальной,—на 12,14%, и только за вторые два часа сдѣлалась почти нормальной (— 1,40%).

Слѣдовательно, повышеніе t° тѣла у животнаго послѣ прекращенія вдыханія CO₂ произошло исключительно отъ пониженія теплоотдачи.

Пониженіе общей теплоотдачи зависѣло преимущественно отъ пониженія теплоотдачи луч. и проведеніемъ, которая съ прекращеніемъ вдыханія CO₂ рѣзко упала и была меньше нор-

мальной за первые два часа на 29,17% и за вторые—на 18,22%. Что же касается теплоотдачи испарением, то, хотя она и стала меньше, чѣмъ была при вдыханіи CO_2 , но, по сравненію съ нормой, продолжала оставаться рѣзко увеличенной,—на 158,96% и 167,59%.

Опыт 30.

Сука, съ кишечной фистулой, вѣсомъ около 9 килогр., спокойнаго характера. Получая въ теченіе двухъ недѣль ежедневно 350 гр. мяса и 50 гр. жировой кѣлѣчатки, она выглядела упитанной и сохраняла постоянно въ вѣсѣ.

Опытъ надъ ней былъ произведенъ на 6-й день полного голоданія съ 10% CO_2 .

Вѣсъ собаки до голоданія равнялся 9200 гр. и въ день опыта 8200 гр. За время опыта онъ въ среднемъ равнялся 8150 гр.

Опытъ продолжался отъ 9 час. утра до 5 час. вечера и состоялъ только изъ двухъ четырехчасовыхъ періодовъ,—перваго, при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ, и втораго, при дыханіи воздухомъ, богатымъ CO_2 . По слѣдовательный періодъ не былъ проведенъ вслѣдствіе порчи провода термо-элемента, помѣщавшагося у животнаго. Такъ какъ произошло это въ самомъ началѣ втораго періода (періода вдыханія CO_2), то t° тѣла въ теченіе вдыханія CO_2 , черезъ короткіе промежутки времени не опредѣлялась, и теплопроизводство при вдыханіи CO_2 было опредѣлено лишь за всѣ четыре часа вдыханія CO_2 .

Во время опыта собака вела себя тихо. Однако, порча провода (провода были переключены) заставилъ думать, что въ началѣ вдыханія CO_2 собака была не спокойна. По удаленіи собаки изъ калориметра послѣ вдыханія CO_2 , она казалась такой же, какой была и до опыта, но пульсъ и дыханіе у нея были замѣтно измѣнены. Пульсъ до опыта равнялся 100 ударамъ въ 1 м. и послѣ опыта—160 въ 1 м.; дыханія до опыта были равны 10 въ 1 м. и послѣ опыта 8 въ 1 м., причемъ глубина ихъ замѣтно возрасла.

Температура животнаго наканунѣ опыта колебалась въ предѣлахъ 38,0—38,5°. Во время опыта она измѣнялась слѣдующимъ образомъ.

До вдыханія CO_2 :

9 ч. утра	38,0	12 ч.	38,4
10 »	38,1	1 »	38,4
11 »	38,1		

Тотчасъ послѣ вдыханія CO_2 :

5 ч. 15 м.	37,5
------------	------

Въ дальнѣйшемъ:

6 ч.	38,4
8 »	38,4.

Данныя, относящіяся къ теплообмѣну, приведены въ таблицѣ № 8.

Таблица № 8.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t° животн.	t° животн.
Обыкновенный воздухъ.	9—10	20,080	19,432	16,959	2,473	+ 0,1	38,0—38,1
	10—11	18,932	18,932	16,719	2,213	± 0	38,1—38,1
	11—12	21,530	19,586	17,317	2,269	+ 0,3	38,1—38,4
	12—1	19,631	19,631	17,332	2,299	± 0	38,4—38,4
	Среднее за 1 часъ.	20,043	19,395	17,082	2,313		
	За весь періодъ.	80,173	77,681	68,327	9,254		
Воздухъ съ 10% CO_2 .	1—2	—	31,154	27,575	3,579		(1 ч.) 38,4
	2—3	—	28,674	24,775	3,899		
	3—4	—	23,834	20,434	3,400		
	4—5	—	19,832	16,335	3,497	— 0,9	(5 ч. 15') 37,5
	За весь періодъ.	97,662	103,494	89,119	14,375		

Измѣненія теплообмѣна у животнаго подъ влияніемъ CO_2 были въ этомъ опытѣ слѣдующія.

Какъ теплоотдача, такъ и теплопроизводство были значительно увеличены, причемъ увеличеніе теплопроизводства было меньше, чѣмъ увеличеніе теплоотдачи, вслѣдствіе чего t° животнаго понизилась. Увеличеніе общей теплоотдачи за весь періодъ вдыханія CO_2 равнялось 33,41%, а увеличеніе теплопроизводства—21,81%. Больше всего была увеличена теплоотдача испареніемъ

воды,—на 55,34%, и в меньшей степени теплоотдача лучеиспусканием и теплопроводением,—на 30,42%.

Рассматривая последовательный ход изменений общей теплоотдачи и отдельных видов ее за отдельные часы вдыхания CO₂, мы встречаемся в общем с тем же явлением, какое обнаруживалось и при других опытах.

Наибольшее повышение общей теплоотдачи и теплоотдачи луч. и проведением приходится на первое время вдыхания CO₂; в дальнейшем оно постепенно становилось меньше, и за последний час вдыхания CO₂ общая теплоотдача стала почти нормальной, а теплоотдача луч. и проведением сбавалась даже меньше нормальной. Теплоотдача испарением в отдельные часы вдыхания CO₂ колебалась в ту и другую сторону, но все время была значительно увеличена.

По сравнению со средней нормой, изменения общей теплоотдачи в отдельные часы вдыхания CO₂ равнялись: +60,63%; +47,85%; +22,88% и +2,25%;

изменения теплоотдачи луч. и провед. равнялись: +61,43%; +45,03%; +19,62% и —4,37%;

изменения теплоотдачи испарением равнялись: +54,73%; +68,57%; +46,99% и +51,19%.

Опыт 31.

Та же собака, что и в предыдущем (№ 30) опыте. Опыт—на 6-й день полного голодания, с 7% CO₂.

Вес собаки перед голоданием равнялся 9100 гр. и в день опыта 8050 гр. В среднем за время опыта он был равен 8030 гр.

Опыт продолжался от 9 ч. утра до 9 ч. вечера. Вдыхание CO₂ продолжалось, как обычно, 4 часа.

Во время опыта собака вела себя тихо. Мочи в аппарат не давала. Общее состояние ее после опыта заметных отклонений от нормы не представляло. То же самое было и со стороны дыхания и пульса.

Температура собаки накануне опыта колебалась между 37,5 и 38,0°.

Изменение t° и теплообмена во время опыта представлены в таблицей № 9.

Таблица № 9.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провед.	Тепл. испар. воды.	Измен. t° животн.	t° животн.
Обыкновенный воздух.	9—10 утра	16,365	17,650	15,862	1,688	— 0,2	37,1—36,9
	10—11	16,941	16,299	14,611	1,688	+ 0,1	36,9—37,0
	11—12	17,302	16,660	15,048	1,612	+ 0,1	37,0—37,1
	12—1	18,968	17,041	15,382	1,659	+ 0,3	37,1—37,4
	Среднее за 1 час.	17,394	16,912	15,226	1,662		
Воздух с 7% CO ₂ .	1—2	22,975	25,544	22,085	3,509	— 0,4	37,4—37,0
	2—3	25,197	23,912	19,005	4,307	+ 0,2	37,0—37,2
	3—4	22,100	20,815	16,770	4,045	+ 0,2	37,2—37,4
	4—5	20,031	20,673	16,890	3,783	— 0,1	37,4—37,3
Обыкновенный воздух.	5—6	19,524	19,524	16,498	3,026	± 0	37,3—37,3
	6—7	18,697	18,055	15,582	2,473	+ 0,1	37,3—37,4
	7—8	21,024	18,455	15,982	2,473	+ 0,4	37,4—37,8
	8—9	18,272	18,272	16,031	2,241	± 0	37,8—37,8

Влияние CO₂ на t° тела животного обнаружилось в этом опыте довольно слабо, но в то же время совершенно определенно. Цифровые данные показывают, что в период, предшествовавший вдыханию CO₂, t° тела животного с каждым часом постепенно повышалась. С вероятностью можно думать, что это повышение продолжалось бы еще некоторое время, между тем мы видим, что как только началось вдыхание CO₂, t° тела быстро пошла на понижение и в течение часа упала на 0,4°. Ничему другому, кроме влияния CO₂, этого понижения приписать нельзя. В дальнейшем, несмотря на продолжавшееся вдыхание CO₂, t° животного поднялась до того уровня, на котором стояла перед началом вдыхания.

Теплообмен у животного был во время вдыхания CO₂ повышен.

Теплопроизводство было в отдельные часы увеличено на 32,08%; 44,86%; 27,05% и 15,16%; и общая теплоотдача—на 51,04%; 41,39%; 23,08% и 22,24%. Увеличение теплоотдачи луч.

и провед. было въ отдельные часы равно: 44,72%; 28,76%; 10,14% и 10,93%; и увеличение теплоотдачи испарениемъ было равно: 111,07%; 159,14%; 143,38% и 127,61%.

Изъ приведенныхъ данныхъ ясно, что въ этомъ опытѣ измѣненія тепловаго объѣма представляютъ въ общемъ тѣ же особенности, которыя мы наблюдали и въ предыдущихъ опытахъ, а именно:

подъ влияниемъ CO_2 теплообмѣнъ быстро и сильно повышается, но увеличение выработки и отдачи тепла идетъ не одинаково.

При началѣ вдыханія CO_2 теплоотдача возрастаетъ гораздо быстрее, чѣмъ теплопроизводство; въ теченіе перваго же часа она достигаетъ наибольшей для данного опыта высоты и затѣмъ постепенно ослабѣваетъ.

Теплопроизводство повышается медленно, наибольшей высоты достигаетъ лишь за второй часъ и затѣмъ постепенно ослабѣваетъ.

Теплоотдача луч. и провед. описываетъ совершенно такую же кривую, какъ и общая теплоотдача, изъ чего вытекаетъ, что колебанія послѣдней зависятъ главнымъ образомъ отъ потерь тепла луч. и проведеніемъ.

Теплоотдача испарениемъ рѣзко увеличивается съ самаго начала, достигаетъ наибольшей высоты ко 2-му часу вдыханія CO_2 и, оставаясь на высокихъ цифрахъ все время, обнаруживаетъ лишь слабую наклонность къ пониженію.

При сопоставленіи выработки и отдачи тепла съ колебаніями t° тѣла животного мы видимъ, что здѣсь, какъ и въ другихъ опытахъ, пониженіе t° , наблюдавшееся въ самомъ началѣ дѣйствія CO_2 , обуславливается тѣмъ, что въ это время теплоотдача возрастаетъ сильнее, чѣмъ теплопроизводство. Этотъ перевѣсъ теплоотдачи надъ теплопроизводствомъ пріобрѣтаетъ въ данномъ случаѣ особенное значеніе въ виду того, что передъ вдыханіемъ CO_2 выработка тепла была сильнее отдачи его.

За второй часъ вдыханія CO_2 теплоотдача больше уже не увеличивалась, а, наоборотъ, стала уменьшаться, между тѣмъ какъ теплопроизводство нѣкоторое время еще возрастало; вслѣдствіе этого t° тѣла слегка поднялась и происшедшее передъ тѣмъ пониженіе t° уменьшилось.

Въ теченіе слѣдующаго, 3-го часа, теплопроизводство понижалось; и если, тѣмъ не менѣе, t° тѣла продолжала по-прежнему подниматься, то это зависѣло отъ того, что въ такой же мѣрѣ

понижалась и теплоотдача, и, слѣдов., теплопроизводство по-прежнему оставалось больше теплоотдачи.

Наконецъ пониженіе t° въ самомъ концѣ вдыханія CO_2 происходило вслѣдствіе того, что, при продолжающемся пониженіи и теплопроизводства и теплоотдачи, теплопроизводство понижалось сильнее.

Съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 теплообмѣнъ сталъ ниже, чѣмъ во время вдыханія, но, по сравненію съ первымъ періодомъ опыта, оставался слегка повышеннымъ.

Теплопроизводство было въ отдельные часы больше средней нормы на 12,24%; 7,49%; 20,87% и 5,05% (въ теченіе второго и четвертаго часовъ—въ предѣлахъ колебаній теплопроизводства въ 1-омъ періодѣ), и общая теплоотдача—на 15,44%; 6,76%; 9,12% и 8,04%.

При сопоставленіи этихъ данныхъ теплообмѣна съ ходомъ t° тѣла видно, что въ этомъ періодѣ опыта повышеніе t° въ теченіе втораго часа было только результатомъ пониженія отдачи тепла, въ теченіе же слѣдующаго часа оно, наоборотъ, зависѣло отъ усиленія выработки тепла.

Теплоотдача луч. и проведеніемъ оставалась послѣ вдыханія CO_2 въ общемъ слегка увеличенной и въ отдельные часы превышала среднюю норму на 8,35%; 2,34% (въ предѣлахъ нормальной); 4,96% и 5,29%.

Теплоотдача испарениемъ, какъ обычно, въ теченіе всѣхъ четырехъ часовъ послѣ вдыханія CO_2 была значительно повышена: на 82,07%; 48,79%; 48,79% и 34,84%.

Опыт 32.

Новая собака съ кишечной фистулой, живого и ласковаго характера, вѣсомъ около 8 килогр. Передъ голоданіемъ ежедневно получала 350 гр. мяса и 50 гр. жира и находилась при этомъ въ состояніи равновѣсія.

Опытъ былъ сдѣланъ на 5-й день полнаго голоданія съ 5,2% CO_2 . Вѣсъ собаки до голоданія равнялся 8100 гр., на 5-й день голоданія—7500 гр. и средній вѣсъ за время опыта—7475 грм. Опытъ занималъ періодъ времени отъ 10 ч. утра до 10 ч. вечера. Вдыханіе CO_2 продолжалось 4 часа.

Видъ у собаки передъ опытомъ и послѣ опыта былъ бод-

рый и веселый. Во время опыта вела себя собака очень тихо, мочи не выделяла.

Температура ее во время опыта была следующая.

До вдыхания CO₂:
 9 ч. у. 38,0 12 ч. 38,2
 10 » » 38,0 1 » 38,5
 11 » » 38,0 2 » 38,6

При вдыхании CO₂:
 2 ч. 30 м. 38,6 4 ч. 30 м. 38,6
 2 » 45 » 38,6 5 » 38,4
 3 » 38,6 5 » 30 м. 38,4
 3 » 30 м. 38,5 6 » 38,4
 4 » 38,4

После вдыхания CO₂:
 6 ч. 30 м. 38,4 8 ч. 45 м. 38,0
 7 » 38,2 9 » 38,0
 7 » 30 м. 38,2 9 » 30 м. 38,0
 8 » 38,0 10 » 37,9

Данные теплообмена представлены в таблицѣ № 10.

Таблица 10.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. т° жн. вѣтн.	т° животн.
Обыкновенн. воздухъ.	10—11	18,594	18,594	16,412	2,182	± 0	38,0—38,0
	11—12	19,382	18,192	16,097	2,095	+ 0,2	38,0—38,2
	12—1	20,808	19,022	16,549	2,473	+ 0,3	38,2—38,5
	1—2	19,270	18,675	16,347	2,328	+ 0,1	38,5—38,6
	За весь периодъ.	78,054	74,483	65,405	9,078		
Воздухъ съ 5,2% CO ₂	2—3	17,767	17,767	15,323	2,444	± 0	38,6—38,6
	3—4	15,104	16,354	13,997	2,357	— 0,2	38,6—38,4
	4—5	17,962	17,962	15,343	2,619	± 0	38,4—38,4
	5—6	15,238	15,238	12,735	2,503	± 0	38,4—38,4
	За весь периодъ.	66,131	67,321	57,398	9,923		
Обыкновенн. воздухъ.	6—7	14,908	16,098	13,741	2,357	— 0,2	38,4—38,2
	7—8	15,105	16,295	14,287	2,008	— 0,2	38,2—38,0
	8—9	15,417	15,417	13,526	1,891	± 0	38,0—38,0
	9—10	16,136	16,731	14,519	2,212	— 0,1	38,0—37,9
	За весь периодъ.	61,766	64,541	56,073	8,468		

Приведенныя данныя показываютъ, что въ разсматриваемомъ опытѣ CO₂ не произвела своего характернаго вліянія на т° тѣла животнаго, т. е. пониженія ея. Если взять среднюю т° за весь 4-часовой періодъ вдыханія CO₂, то окажется, что она была за этотъ періодъ даже нѣсколько выше, чѣмъ за 4-часовые періоды до и послѣ вдыханія CO₂. Можетъ-быть, это явленіе стоитъ въ какой-нибудь связи съ вліяніемъ CO₂, но возможно также, что здѣсь сказалось вліяніе времени дня,—вдыханіе CO₂ приходится какъ разъ на тѣ часы, въ которые небольшія повышенія т° наблюдаются, какъ нормальное явленіе.

То же самое можно сказать и про тепловую обмѣнъ. Характернаго для вліянія CO₂ повышенія теплообмѣна мы здѣсь не видимъ. По сравненію съ періодомъ, предшествовавшимъ вдыханію CO₂, теплообмѣнъ за время вдыханія ея слегка понижень, а по сравненію съ періодомъ, слѣдовавшимъ за вдыханіемъ CO₂, слегка повышень. И здѣсь, можетъ быть, мы встрѣчаемся не столько съ вліяніемъ CO₂, сколько съ физиологическими колебаніями, обусловленными временемъ дня.

Во всякомъ случаѣ, отчетливаго, безспорнаго вліянія CO₂ въ разсматриваемомъ опытѣ мы не находимъ. Нѣкоторый намекъ на это вліяніе можно, пожалуй, усматривать лишь въ томъ, что отдача тепла испареніемъ за время вдыханія CO₂ была замѣтно выше, чѣмъ въ другіе періоды.

Опытъ 33.

Опытъ сдѣланъ надъ собакой, служившей для опытовъ №№ 28 и 29, съ кишечной фистулой, на 5-й день полнаго голоданія съ 5% CO. Передъ голоданіемъ собака кормилась такимъ же, какъ и раньше, количествомъ мяса и жира. Въсь ея передъ голоданіемъ равнялся 8600 гр. и въ день опыта 7950 гр. Въ среднемъ за время опыта онъ равнялся 7925 грм. Весь опытъ продолжался отъ 9 ч. утра до 9 ч. вечера, а вдыханіе CO₂—отъ 1 ч. дня до 5 ч. вечера.

Въ теченіе всего опыта собаки не было слышно. Мочи не выделяла. Измѣненій со стороны общаго состоянія и дыханія послѣ опыта не замѣчалось.

Температура у животнаго наканунѣ опыта колебалась въ теченіе дня между 37,8° и 38,5°.

Въ течение опыта измѣненія ея были слѣдующія.

До вдыханія CO₂:

9 ч. утра	37,8	12 ч.	37,8
10 » »	37,8	1 »	37,8
11 »	37,8		

Во время вдыханія CO₂:

1 ч. 17 м.	37,8	3 ч. 25 м.	38,3
1 » 40 »	38,0	4 » »	38,2
2 » — »	38,1	4 » 35 »	38,2
2 » 30 »	38,1	5 » — »	38,2
3 » — »	38,2		

Послѣ вдыханія CO₂:

5 ч. 30 м.	38,0	7 ч. — »	38,0
6 » — »	38,1	8 » — »	38,0
6 » 30 »	38,0	9 » — »	38,0

Цифры эти показываютъ, что вдыханіе 5%-ной дозы CO₂ и въ данномъ случаѣ не оказало вліянія на t° тѣла здороваго животнаго.

Таблица № 11.

	Часм.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Темп. луч. и провод.	Темп. испар. воды.	Измѣн. t° животн.	t° животн.
Обыкновен. воздухъ.	9—10	17,939	17,939	16,426	1,513	± 0	37,8—37,8
	10—11	18,418	18,418	16,847	1,571	± 0	37,8—37,8
	11—12	17,990	17,990	16,475	1,455	± 0	37,8—37,8
	12—1	18,639	18,639	17,126	1,513	± 0	37,8—37,8
	Среднее за 1 ч. 3а весь періодъ.	18,231	18,231	16,718	1,513		
Воздухъ съ 5% CO ₂ .	1—2	22,092	20,190	17,921	2,269	+ 0,3	37,8—38,1
	2—3	22,693	22,059	19,033	3,026	+ 0,1	38,1—38,2
	3—4	21,352	21,352	18,529	2,823	± 0	38,2—38,2
	4—5	19,047	19,047	16,341	2,706	± 0	38,2—38,2
	3а весь періодъ.	85,184	82,648	71,824	10,824		
Обыкновен. воздухъ.	5—6	17,650	18,284	16,102	2,182	— 0,1	38,2—38,1
	6—7	17,356	17,990	16,041	1,949	— 0,1	38,1—38,0
	7—8	17,872	17,872	15,835	2,037	± 0	38,0—38,0
	8—9	16,916	16,916	15,170	1,746	± 0	38,0—38,0
	3а весь періодъ.	69,794	71,062	63,148	7,914		

Обращаясь къ даннымъ теплообмѣна (табл. № 11), мы видимъ, что, въ противоположность t°, теплообмѣнъ былъ подъ вліяніемъ 5%-ной дозы CO₂ замѣтно увеличенъ.

Сравнивая теплообмѣнъ при вдыханіи CO₂ со средними величинами теплообмѣна до вдыханія, находимъ, что въ отдѣльные часы общая теплоотдача была увеличена на 10,74%; 20,99%; 17,12% и 4,47%, и теплопроизводство—на 21,18%; 24,42%; 17,12% и 4,47%.

Какъ и въ опытахъ съ большими дозами CO₂, повышение теплообмѣна подъ вліяніемъ 5%-ной дозы въ этомъ опытѣ было больше въ первой половинѣ вдыханія CO₂, чѣмъ во второй.

Такимъ образомъ, при 5% CO₂ теплообмѣнъ у животнаго измѣнялся въ общемъ въ томъ же направленіи, въ какомъ онъ обычно измѣнялся и въ опытахъ съ большими дозами CO₂, только наблюдавшіяся здѣсь измѣненія были слабѣе.

Однако, приглядываясь внимательнѣе къ полученнымъ даннымъ, можно замѣтить, что въ теплообмѣнѣ при 5% и 10%-ной дозахъ CO₂, кромѣ указанного, существуютъ еще и другія и притомъ существенныя различія. Первое изъ нихъ заключается въ слѣдующемъ.

При 10%-ной дозѣ теплопроизводство въ общемъ повышалось въ меньшей степени, чѣмъ теплоотдача, между тѣмъ какъ въ данномъ случаѣ, при 5% CO₂, этого не было, и теплопроизводство въ первые два часа вдыханія CO₂ было больше теплоотдачи, а въ остальные два часа равно ей.

Другое отличіе состоитъ въ слѣдующемъ. Тамъ, т. е. при большихъ дозахъ, мы обыкновенно видѣли, что повышеніе теплоотдачи совершается очень быстро, — за первый же часъ вдыханія CO₂, она достигаетъ наибольшей для данного опыта высоты и затѣмъ идетъ на пониженіе, между тѣмъ какъ теплопроизводство повышается медленнѣе, достигая наибольшей высоты лишь ко 2-му часу. Здѣсь (при 5% CO₂) измѣненія теплоотдачи по времени ихъ развитія идутъ такъ же, какъ и измѣненія теплопроизводства: наибольшей высоты теплоотдача достигаетъ лишь ко 2-му часу, т. е. одновременно съ теплопроизводствомъ.

Теплоотдача луч. и провод. измѣнялась при вдыханіи CO₂ въ томъ же направленіи, какъ и общая отдача тепла, и въ течение первыхъ двухъ часовъ повышалась, а потомъ снова понижалась

и под конец стала даже меньше нормальной. По сравнению со средней нормой, изменения ее в отдельные часы вдыхания CO_2 были равны: +7,19%; +13,85%; +10,83% и —2,25%.

Теплоотдача испарением была увеличена все время вдыхания CO_2 и притом резко. В отдельные часы увеличение ее равнялось: 49,97%; 100,0%; 86,58% и 78,85%.

С прекращением вдыхания CO_2 теплообъем у животного снова понизился.

Общая теплоотдача при этом сразу стала такой же, какой она была до вдыхания CO_2 , а в конце опыта даже меньше ее; теплопроизводство же с самого начала стало меньше, чем до вдыхания CO_2 .

Теплоотдача луч. и провод., с прекращением вдыхания CO_2 , все время, и особенно в конце, была меньше той же теплоотдачи до вдыхания CO_2 .

Теплоотдача испарением спадала медленно и все четыре часа после вдыхания CO_2 оставалась ясно увеличенной (+44,22%; 28,82%; 34,63% и 15,39%).

Опыт 34.

Собака сука, с кишечной фистулой, служившая в контрольных опытах а, б и с весом около 6,5 килогр. Сначала, около двух недель, она ежедневно кормилась 300 гр. мяса и 100 гр. жира, а потом была подвергнута полному голоданию. На 5-й день голодания был произведен опыт с 4,8% CO_2 . Вес до голодания равнялся 6500 гр. и на 5-й д. голодания—5960 гр. В среднем за время опыта он был равен 5930 гр.

Опыт шел от 9 ч. утра до 9 ч. вечера. Вдыхание CO_2 занимало средний из трех периодов и продолжалось 4 часа.

Все время опыта собака вела себя тихо; мочи не выделяла; в общем состоянии ее после опыта уклонений от нормы не замечалось.

Температура тела накануне опыта колебалась в течение дня между 38,0 и 38,5°.

Изменения t° и теплообмена в течение опыта представлены в таблице № 12.

Таблица № 12.

	Час.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измен. t° жив.	t° животи.
Обыкновен. воздух.	9—10	12,948	13,897	11,773	2,124	— 0,2	38,2—38,0
	10—11	13,399	14,348	12,486	1,862	— 0,2	38,0—37,8
	11—12	13,710	13,236	11,461	1,775	+ 0,1	37,8—37,9
	12—1	13,716	12,767	10,992	1,775	+ 0,2	37,9—38,1
	Среднее за 1 час.	13,443	13,562	11,678	1,884		
	За весь период.	53,773	54,248	46,712	7,536		
Воздух с 4,8% CO_2 .	1—2	15,164	13,741	11,588	2,153	+ 0,3	38,1—38,4
	2—3	13,043	13,043	10,861	2,182	$\pm$ 0	38,4—38,4
	3—4	13,401	13,401	11,772	1,629	$\pm$ 0	38,4—38,4
	4—5	11,422	12,371	10,742	1,629	— 0,2	38,4—38,2
	За весь период.	53,030	52,556	44,968	7,594		
Обыкновен. воздух.	5—6	13,933	12,984	11,413	1,571	+ 0,2	38,2—38,4
	6—7	11,328	12,277	10,793	1,484	— 0,2	38,4—38,2
	7—8	11,091	12,040	10,643	1,397	— 0,2	38,2—38,0
	8—9	13,009	13,099	11,382	1,717	$\pm$ 0	38,0—38,0
	За весь период.	49,451	50,400	44,231	6,169		

Во время вдыхания CO_2 t° тела стояла немного выше, чем до вдыхания. Едва ли это можно ставить в связь с влиянием CO_2 . Дело в том, что накануне опыта нормальная t° колебалась у животного точно так же, как и в день опыта, — в дневные часы она была выше, чем в утренние и вечерние. Следовательно, в данном случае во время вдыхания CO_2 t° изменялась в том же направлении и приблизительно в тех же размерах, как и при норме.

Изменения в теплообмене у животного во время вдыхания CO_2 точно также были очень незначительны и едва выходили из пределов колебаний теплообмена до вдыхания CO_2 .

Обзор калориметрических опытов, произведенных над не лихорадящими собаками, подвергавшимися влиянию CO₂.

Для большего удобства обзрения полученных нами данных мы представим их в вид нескольких сводных таблиц и прежде всего посмотрим, каковы были изменения теплообмена в среднем за весь период дыхания CO₂, и каковы были при этом наибольшие изменения температуры.

ТАБЛИЦА № 13.

№ опыта.	Доза CO ₂ .	Продолжительность дыхания CO ₂ .	В среднем за каждый час дыхания CO ₂ , по сравнению с периодом, предшествовавшим дыханию.		Наибольшее изменение t°, наблюдав- шееся во вре- мя дыхания CO ₂ .	Примечания.
			Теплопроизв. увелич. или уменьш. на:	Теплоотдача увелич. или уменьш. на:		
23	9,9%	4 час.	+ 29,6%	+ 29,6%	± 0%	} Оп. №№ 28 и 29 про- изведены над одной и той же собакой. } Над одной и той же собакой.
24	10%	4 »	+ 81,7%	+ 88,5%	— 0,4°	
25	9,5%	2 »	+ 29,7%	+ 39,3%	— 0,8°	
26	10%	4 »	+ 9,0%	+ 17,7%	— 1,6°	
27	10%	4 »	+ 9,0%	+ 17,9%	— 1,3°	
28	9,5%	4 »	+ 75,8%	+ 79,8%	— 0,4°	
29	10%	4 »	+ 66,7%	+ 65,8%	— 0,4°	
30	10%	4 »	+ 21,8%	+ 33,4%	— 0,9°	
31	7%	4 »	+ 29,8%	+ 34,4%	— 0,1°	
32	6,2%	4 »	— 15,3%	— 9,6%	— 0,2°	
33	6,0%	4 »	+ 16,8%	+ 12,9%	+ 0,4°	Отчетливых на- мечений не было.
34	4,8%	4 »	— 1,4%	— 3,1%	+ 0,3°	

Таблица показывает, что при дыхании 5%-ной дозы CO₂ t° в одном опыте было немного ниже, а в двух других немного выше, чем до дыхания CO₂.

Зависело ли последнее исключительно от того, что дыхание CO₂ приходилось на такие часы, в которые t° обычно стремится к своим верхним физиологическим границам, или, может-быть, наклонность t° к повышению, хотя бы до некоей степени, обуславливалась влиянием CO₂, сказать трудно.

Изменения теплообмена под влиянием 5%-ных доз CO₂, несколько о них можно судить на основании трех опытов, определенностью не отличаются: в одном случае теплообмен был понижен, в другом повышен, а в третьем остался без перемен.

При 7-ой дозе (оп. № 31) t° тела животного слегка — на 0,1° — понизилась. Теплообмен довольно резко повысился, а именно: выработка тепла на 29,8%, а отдача на 34,4%.

При дозах CO₂ от 9,5 до 10%, испытанных в 8-ми опытах, t° животного только в одном случае (оп. № 23) осталась без изменений; во всех же остальных наблюдалось понижение t°. Теплообмен, наоборот, во всех случаях без исключения был повышен. Понижение t° и повышение теплообмена, наблюдавшиеся при 9,5%-ных дозах CO₂, по своим размерам в отдельных опытах колебались в широких пределах:

понижение t°	от + 0° до — 1,6°
повышение теплопроизводства	» + 9,0 » +81,7°
повышение теплоотдачи	» +17,7 » +88,5°

Таким образом, средние цифры, выведенные за весь период дыхания CO₂, дают нам довольно определенно указание относительно влияния CO₂ на t° и теплообмен, но они ничего не говорят о том, каков ход этого влияния: остается ли оно однородным и более или менее равномерным за все время дыхания CO₂, или изменяется в зависимости от продолжительности дыхания и, если изменяется, то каким именно образом.

Отвѣтъ на эти вопросы мы можем искать в следующей сводной таблице (№ 14), в которой рядом с цифрами, показывающими средние изменения в теплообмене и наибольшие изменения t° за каждый опыт, приведены также цифры, характеризующие последовательное развитие этих изменений, поскольку нам удалось проследить его при наших опытах.

№ опыта.	Доза CO ₂	Продолж. вдыхания CO ₂ .	Изменения теплопродукта по сравнению с тем, что было до вдыхания CO ₂ .
23	9,9%	4 ч.	За первые 2 часа — За вторые 2 часа — Въ среднемъ за весь опытъ + 29,6%
24	10%	4 ч.	За первые 2 часа — За вторые 2 часа — Въ среднемъ за весь опытъ + 81,7%
26	10%	4 ч.	За 1-й часъ + 51,6% За 2-й часъ + 11,5% За 3-й и 4-й часы + 2,0% Въ среднемъ за весь опытъ + 9,0%
27	10%	4 ч.	За 1-й часъ + 17,6% За 2-й часъ + 18,7% За 3-й и 4-й часы + 0,5% Въ среднемъ + 9,0%
28	9,5%	4 ч.	За 1-й часъ + 67,1% За 2-й часъ + 87,0% За 3-й часъ + 77,8% За 4-й часъ + 71,1% Въ среднемъ + 75,8%
29	10%	4 ч.	За 1-й часъ + 66,9% За 2-й часъ + 69,5% За 3-й и 4-й часы + 65,1% Въ среднемъ + 66,7%
30	10%	4 ч.	За 1-й часъ — За 2-й часъ — За 3-й часъ — За 4-й часъ — Въ среднемъ + 21,8%
31	7%	4 ч.	За 1-й часъ + 32,1% За 2-й часъ + 44,9% За 3-й часъ + 37,0% За 4-й часъ + 15,2% Въ среднемъ + 29,8%
33	5%	4 ч.	За 1-й часъ + 21,3% За 2-й часъ + 24,4% За 3-й часъ + 17,1% За 4-й часъ + 4,5% Въ среднемъ + 16,8%

Изменения теплоотдачи по сравнению с бывшей до вдыхания CO ₂ .			Изменения t° тѣла.
Общей теплоотдачи.	Теплоотд. луч. и проведен.	Теплоотдачи испарениемъ.	
+ 34,9%	+ 16,4%	+ 162,3%	Передъ опытомъ 37,4°
+ 24,3%	+ 4,8%	+ 158,5%	По окончаніи опыта 37,4°
+ 29,6%	+ 10,6%	+ 160,4%	
+ 110,8%	+ 127,3%	+ 59,8%	Передъ опытомъ 38,0°
+ 66,1%	+ 53,7%	+ 104,8%	По окончаніи опыта 37,6°
+ 88,5%	+ 90,5%	+ 82,3%	
+ 74,6%	+ 72,8%	+ 91,6%	Передъ опытомъ 38,4°
+ 0,9%	+ 8,2%	+ 67,4%	Черезъ 1 часъ 37,3°
+ 1,5%	+ 9,8%	+ 75,9%	» 2 часа 36,8°
+ 17,7%	+ 11,2%	+ 77,7%	» 4 часа 36,8°
+ 52,2%	+ 48,6%	+ 90,9%	Передъ опытомъ 37,9°
+ 29,3%	+ 18,9%	+ 141,2%	Черезъ 1 часъ 36,6°
+ 4,8%	+ 15,9%	+ 114,5%	» 2 часа 36,2°
+ 17,9%	+ 8,9%	+ 115,3%	» 4 часа 36,6°
+ 82,8%	+ 71,6%	+ 193,6%	Передъ опытомъ 38,0°
+ 83,1%	+ 66,2%	+ 248,9%	Черезъ 1 часъ 37,6°
+ 77,8%	+ 61,6%	+ 241,0%	» 2 часа 37,7°
+ 74,9%	+ 57,4%	+ 217,8%	» 3 часа 37,7°
+ 79,8%	+ 64,2%	+ 232,8%	» 4 часа 37,6°
+ 83,3%	+ 73,5%	+ 182,2%	Передъ опытомъ 38,4°
+ 58,5%	+ 44,6%	+ 198,8%	Черезъ 1 часъ 37,8°
+ 68,8%	+ 47,1%	+ 198,8%	» 2 часа 38,0°
+ 65,8%	+ 53,0%	+ 194,9%	» 4 часа 38,0°
+ 60,6%	+ 61,4%	+ 54,7%	Передъ опытомъ 38,4°
+ 47,8%	+ 40,9%	+ 68,0%	
+ 22,9%	+ 19,6%	+ 46,9%	
+ 2,2%	+ 4,4%	+ 51,2%	Черезъ 4 часа 37,5°
+ 33,4%	+ 32,6%	+ 55,3%	
+ 51,0%	+ 44,7%	+ 111,1%	Передъ опытомъ 37,4°
+ 41,4%	+ 28,8%	+ 159,1%	Черезъ 1 часъ 37,0°
+ 27,3%	+ 10,9%	+ 143,4%	» 2 часа 37,2°
+ 22,9%	+ 10,9%	+ 137,8%	» 3 часа 37,4°
+ 38,4%	+ 23,6%	+ 135,0%	» 4 часа 37,3°
+ 10,7%	+ 7,2%	+ 49,9%	Передъ опытомъ 37,8°
+ 20,9%	+ 13,8%	+ 100,0%	Черезъ 1 часъ 38,1°
+ 17,1%	+ 10,8%	+ 86,6%	» 2 часа 38,0°
+ 4,5%	+ 2,2%	+ 78,8%	» 3 часа 38,0°
+ 12,9%	+ 7,4%	+ 78,9%	» 4 часа 38,0°

Таблица № 14 показывает, что изменения теплообмена под влиянием CO_2 отличаются значительной сложностью.

В первое время вдыхания CO_2 теплообмен быстро и больше частью сильно повышается.

В некоторых случаях (оп. 28 и 29) он остается сильно повышенным за все время (4 часа) вдыхания CO_2 . Однако, и в этих случаях мы замечаем, что за вторую половину опыта напряженность теплообмена несколько ниже, чем за первую.

В большинстве же случаев резкое повышение теплообмена наблюдается лишь в начале опыта, а затем начинается более или менее быстрое падение теплообмена, и к концу 4-часового опыта со вдыханием CO_2 , а иногда (оп. 26) и раньше он более или менее приближается к нормальному.

Теплопроизводство и общая теплоотдача под влиянием CO_2 изменяются не одинаково.

Теплоотдача под влиянием CO_2 повышается сильнее, чем теплопроизводство, но период нарастания ее менее продолжителен, чем теплопроизводства.

За первый же час вдыхания CO_2 теплоотдача достигает наибольшей для данного опыта высоты, а затем начинает падать и за второй час обыкновенно стоит уже значительно ниже, чем за первый.

Теплопроизводство, более или менее значительно увеличившись за первый час вдыхания CO_2 , продолжает нарастать и далее, так что наибольшей для данного опыта высоты достигает обыкновенно на 2-й час, причем за этот час оно приближается по своей силе к теплоотдаче или даже превосходит ее.

Таким образом, во изменениях теплопроизводства и общей теплоотдачи, наступающих под влиянием CO_2 , с одной стороны имеются общие черты, а с другой наблюдаются и существенные различия.

Что касается отдачи тепла лучеиспусканием и проведением и отдачи его испарением, то мы видим, что изменения этих двух видов теплоотдачи по их силе и характеру сходны только в самом начале вдыхания CO_2 , а именно: за первый час вдыхания оба эти вида теплоотдачи увеличиваются, — только отдача тепла испарением увеличивается обыкновенно гораздо сильнее, чем отдача лучеиспусканием и проведением.

При дальнейшем вдыхании CO_2 эти два вида теплоотдачи совершенно расходятся. Отдача тепла луч. и проведением резко падает, а отдача испарением или остается на той высоте, которой она достигла за первый час, или, что бывает гораздо чаще, еще больше нарастает и на очень высоких цифрах остается все время вдыхания CO_2 .

Следовательно, изменения теплоотдачи испарением, наступающая под влиянием CO_2 , отличаются от изменений теплоотдачи лучеиспусканием и проведением не только своей большей силой, но и постоянством своего направления.

Как и при резких изменениях теплоотдачи испарением, они, однако, оказывают сравнительно несущественное влияние на колебания валовой или общей теплоотдачи под влиянием CO_2 . Общая теплоотдача описывает почти такую же кривую, как теплоотдача лучеиспусканием и проведением, из чего ясно, что колебания общей теплоотдачи определяются главнейшим образом колебаниями теплоотдачи лучеиспусканием и проведением.

Сопоставляя изменения t^0 и изменения теплообмена между собою (табл. № 13), мы видим, что в общем понижение t^0 было меньше всего в тех случаях, когда тепловой обмен был повышен больше всего и держался на повышенных цифрах не только в начале, но и во все время действия CO_2 (см. оп. №№ 23, 24, 29). Наоборот, в тех случаях, когда теплообмен возрастал особенно слабо, t^0 тела животного понижалась больше всего (опыты №№ 26 и 27).

Из такого соотношения данных вытекает, что повышение теплообмена, наблюдаемое под влиянием CO_2 , представляет собою явление, противодействующее понижению t^0 -ы.

Что касается механизма понижения t^0 -ы, то с чисто физической точки зрения он представляется совершенно ясным. Во всех случаях, где наблюдается понижение t^0 , мы видим, что выработка тепла в организме не понижена, по сравнению с нормой, а повышена; но рядом с этим отдача тепла повышена еще сильнее. Значит, необходимо принять, что понижение t^0 , наступающее под влиянием CO_2 , зависит от усиленных потерь тепла.

Но с точки зрения физиологической дело гораздо сложнее. Если бы понижение t^0 , наступающее от вдыхания CO_2 , обуслов-

дивалось исключительно разстройством теплоотдачи, то, в силу закона пропорциональности между причинами и их следствиями, должно было бы наблюдаться известное соответствие между увеличением тепловых потерь и глубиной падения t^0 ; т. е. в тех случаях, когда происходит особенно сильное падение t^0 , мы непременно должны были бы видеть и особенно усиленную теплопотерю и, наоборот, где влияние CO_2 на повышение тепловых потерь выражено слабо, не должно бы быть места и сколько-нибудь значительному понижению t^0 . На самом же деле этого соответствия нет. Мы видим, что в тех случаях (оп. 24, 28 и 29), где потери тепла наибольши, падение t^0 оказывается наименьшим и, наоборот, где (оп. 26 и 27) отдача тепла увеличена меньше всего, t^0 упала больше всего. Из такого соотношения фактов с полной очевидностью вытекает, что усиленная теплопотеря составляет не единственную и даже не главную причину падения t^0 под влиянием CO_2 .

Мы знаем, что нормальный организм способен отставать постоянно своей t^0 и при сильных увеличениях тепловых потерь. Достигается это тем, что усиленные потери тепла вполне покрываются усиленной выработкой его в теле. Поэтому во всех тех случаях, когда при незначительных увеличениях тепловых потерь происходит больше или меньше резкое падение t^0 , можно с полной уверенностью думать, что теплопроизводство в организме совершается не нормально, что оно больше или меньше затруднено.

Настоящий случай не представляет исключения и, наблюдая у своих животных, что при небольшом увеличении тепловых потерь (как, напр., в оп. № 27 всего на 18°) t^0 тела резко понижается, мы должны принять, что *под влиянием CO_2 не только увеличивается отдача тепла, но и затрудняется образование его в теле и что падение t^0 является результатом обоих этих влияний.*

Которое из этих влияний следует считать основным и наиболее характерным для CO_2 , — на этом вопросе мы остановимся впоследствии, после того, как рассмотрим будет действие CO_2 на теплообмен лихорадящих животных; теперь же посмотрим, какие изменения в теплообмене и t^0 происходят

у здоровых животных по переходу их из атмосферы, богатой CO_2 , в обыкновенный воздух.

Чтобы легче было видеть наиболее характерны черты этих изменений, мы сравним теплообмен, найденный у животных после вдыхания CO_2 , во 1-ых, с теплообменом, найденным за время вдыхания его (табл. № 15), а 2-ых, с теплообменом нормальным (табл. № 16).

Таблица № 15,

после вдыхания CO_2 , сравнительно с периодом вдыхания его, теплопроизводство и общая теплоотдача вычислялись следующим образом (для сравнения взяты средние величины за равные, — 4-часовые, промежутки времени):

№ опытов.	Доля, в какой применялся CO_2 .	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.
26	10%	—15,9%	—28,9%
27	10%	—15,1%	—33,3%
28	9,5%	—66,7%	—73,7%
29	10%	—60,3%	—77,9%
31	7%	—16,5%	—35,9%
33	5%	—22,5%	—16,3%

Таблицы №№ 15 и 16 показывают, что изменения теплообмена и температуры, наступающие после вдыхания CO_2 , в основных своих чертах совершенно противоположны тем, которые наблюдаются при вдыхании его.

При вдыхании CO_2 теплообмен быстро и больше или меньше сильно повышается сравнительно с нормой (см. табл. № 13 и № 14); с прекращением вдыхания он быстро падает, приближаясь к норме.

При вдыхании CO_2 особенно быстро и сильно возрастает теплоотдача; с прекращением вдыхания она особенно быстро и сильно падает.

При вдыхании CO_2 теплопроизводство возрастает медленно и слабо, чем теплоотдача; с прекращением вдыхания оно падает медленно и слабо, чем теплоотдача.

ТАБЛИЦА № 16,

въ которой теплообмѣнъ, найденный послѣ вдыханія CO_2 , сравнивается со среднимъ нормальнымъ.

№ опыта.	% прироста-мѣнъ CO_2 .	Порядъ и число часовъ, за которые найдены приведенныя въ табл. цифры.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Теплоотдача дуч. и провѣт.	Теплоотдача испареніемъ.	Температура.		
							въ выдыханіи CO_2 .	въ концѣ выдыхан. CO_2 .	послѣ вдыханія CO_2 .
26	10%	Послѣ вдыханія CO_2 :							
		За перв. 2 ч.	+ 0,5%	-14,2%	-22,4%	+ 62,4%	38,4°	36,8°	38,3°
		За втор. 2 »	-12,2%	- 9,7%	-14,0%	+ 30,5%	—	—	38,1°
		Среднее . .	- 5,8%	-11,9%	-18,2%	+ 46,5%			
27	10%	За перв. 2 ч.	- 0,5%	- 8,5%	-11,4%	+ 22,9%	37,9°	36,6°	37,0°
		За втор. 2 »	- 6,1%	-12,7%	-16,2%	+ 25,1%	—	—	37,5°
		Среднее . .	- 3,3%	-10,6%	-13,8%	+ 24,0%			
28	9,5%	За 1-й часъ.	+16,3%	+16,3%	- 9,4%	+203,9%	38,0°	37,6°	37,6°
		За 2-й »	+ 5,4%	+ 1,5%	-15,2%	+165,2%	—	—	37,7°
		За 3-й »	+ 2,2%	- 1,7%	-17,7%	+155,0%	—	—	37,8°
		За 4-й »	+ 1,1%	- 1,9%	-11,4%	+ 91,3%	—	—	37,8°
		Среднее . .	+ 5,5%	+ 3,7%	-13,4%	+153,9%			
29	10%	За перв. 2 ч.	+ 4,4%	-12,1%	-29,2%	+158,9%	38,4°	38,0°	38,8°
		За втор. 2 »	+ 2,9%	- 1,4%	-18,2%	+167,6%	—	—	38,9°
		Среднее . .	+ 3,7%	- 6,8%	-23,7%	+164,3%			
31	7%	За 1-й часъ.	+12,2%	+15,4%	+ 8,3%	+ 82,1%	37,4°	37,3°	37,3°
		За 2-й »	+ 7,5%	+ 6,8%	+ 2,3%	+ 48,8%	—	—	37,4°
		За 3-й »	+20,9%	+ 9,1%	+ 4,9%	+ 48,8%	—	—	37,8°
		За 4-й »	+ 5,0%	+ 8,0%	+ 5,3%	+ 34,8%	—	—	37,8°
		Среднее . .	+11,4%	+ 9,8%	+ 5,2%	+ 56,1%			
33	5%	За 1-й часъ.	- 3,2%	+ 0,3%	- 3,7%	+ 44,2%	38,2°	38,0°	38,1°
		За 2-й »	- 4,8%	- 1,3%	- 4,0%	+ 28,8%	—	—	38,0°
		За 3-й »	- 1,9%	- 1,9%	- 5,3%	+ 34,6%	—	—	38,0°
		За 4-й »	- 7,2%	- 7,2%	-11,4%	+ 15,4%	—	—	38,0°
		Среднее . .	- 4,3%	- 2,5%	- 5,6%	+ 30,8%			

При вдыханіи CO_2 , несмотря на повышенный теплообмѣнъ, t° падаетъ; съ прекращеніемъ вдыханія, несмотря на пониженный теплообмѣнъ, она повышается, возвращаясь къ нормѣ.

При вдыханіи CO_2 паденіе t° -ры происходитъ отъ того, что при повышенномъ теплопроизводствѣ теплоотдача повышается еще сильнѣе, т. е. выработка тепла отстаетъ отъ теплоотдачи, встрѣчая, очевидно, какія-то препятствія для своего роста; съ прекращеніемъ вдыханія повышение t° -ры происходитъ отъ того что теплопроизводство падаетъ медленнѣе и слабѣе, чѣмъ теплоотдача, изъ чего вытекаетъ, что для выработки тепла теперь условия складываются болѣе благоприятно, чѣмъ для отдачи его.

Измѣненія общей теплоотдачи, наблюдаемыя въ періодѣ, слѣдующемъ за вдыханіемъ CO_2 , обуславливаются всецѣло измѣненіями теплоотдачи лучеиспусканіемъ и проведеніемъ: только этотъ видъ теплоотдачи быстро и сильно падаетъ сравнительно съ періодомъ вдыханія CO_2 .

Отдача же тепла испареніемъ падаетъ очень медленно, такъ что за весь 4-часовой періодъ послѣ вдыханія CO_2 она держится на цифрахъ, сильно превосходящихъ нормальныя.

С) Опыты съ вліяніемъ CO_2 на тепловой обмѣнъ лихорадящихъ собакъ.

Опытъ 35.

Для опыта служила та же собака, которая подвергалась вліянію 10%-ной дозы CO_2 въ опытѣ № 24. Тогда для опыта было взято животное съ нормальной t° , теперь—съ лихорадкой.

На третій день полного голоданія, въ 6 ч. вечера, собакѣ было введено подъ кожу 1,0 куб. с. скипидара. Опытъ былъ произведенъ на слѣдующій день, съ 9,9% CO_2 . Средній вѣсъ животного за время опыта равнялся 8179 грм. Опытъ продолжался отъ 10 ч. утра до 12 ч. ночи и состоялъ изъ трехъ четырехчасовыхъ періодовъ:—въ первомъ собака дышала обычн. воздухомъ, во второмъ—воздухомъ содерж. 9,9% CO_2 , и въ третьемъ— снова чистымъ воздухомъ.

Температура тѣла измѣрялась передъ и послѣ каждого періода обыкновеннымъ термометромъ in recto, для чего каждыи

разъ приходилось прерывать опытъ и извлекать животное изъ калориметра. Температура тѣла въ началѣ (и въ концѣ) каждого періода по необходимости принималась равной той, которая определялась въ перерывѣ опыта (см. стр. 95).

Въ теченіе всего опыта собака вела себя тихо. Мочи не давала. По прекращеніи вдыханія CO_2 измѣненій въ общемъ состояніи ея не замѣчалось. Дыхательныя движенія передъ вдыханіемъ CO_2 были поверхностныя и равнялись 25 въ 1 м.; послѣ вдыханія CO_2 они были нормальной глубины и равнялись 20 въ 1 м. По окончаніи третьяго періода опыта дыханія снова были поверхностными и равнялись 20 въ 1 м.

До лихорадки t° тѣла у собаки колебалась между $37,9^\circ$ и $38,4^\circ$.

Измѣненія t° и теплообмѣна во время опыта представлены въ таблицѣ № 17.

Таблица № 17.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t° жив.	t° животного.
Обыкновен. воздухъ.	10—12	—	40,751	33,725	7,026	—	(9 ч. 15') 39,7
	12—2	—	40,125	34,946	5,179	—	(2 ч. 15') 39,4
	Среднее за 2 ч.	—	40,438	34,335	6,102	—	—
	За весь періодъ.	78,913	80,876	68,671	12,205	-0,3 ⁹	—
Воздухъ съ 9,9% CO_2 .	3—5	—	54,032	44,231	9,801	—	(2 ч. 15') 39,4
	5—7	—	45,443	33,221	12,222	—	(7 ч. 15') 37,7
	За весь періодъ.	89,352	99,475	77,452	22,023	-1,7 ⁰	—
Обыкновен. воздухъ.	8—10	—	44,935	38,644	6,291	—	(7 ч. 15') 37,7
	10—12	—	35,189	28,913	6,276	—	(12 ч. 15') 38,9
	За весь періодъ.	87,976	80,124	67,557	12,567	+1,2 ⁹	—

Теплообмѣнъ у животного въ описываемомъ опытѣ съ лихорадкой измѣнялся подѣ влияніемъ CO_2 въ общемъ въ томъ же

направленіи, какъ и въ опытѣ на тѣхъ же животнымъ безъ лихорадки (оп. № 24).

Подѣ влияніемъ CO_2 общая теплоотдача была значительно увеличена, а именно: за первые два часа на 33,62%, за вторые два часа на 12,38%; за весь четырехчасовой періодъ вдыханія CO_2 общая теплоотдача была на 22,99% больше, чѣмъ за такой же періодъ, предшествовавшій вдыханію CO_2 .

Теплопроизводство у животного во время вдыханія CO_2 также возросло, но въ меньшей степени, чѣмъ теплоотдача. Увеличеніе его за весь четырехчасовой періодъ равнялось 11,96%.

Вслѣдствіе неравномѣрности повышенія теплоотдачи и теплопроизводства t° тѣла у животного рѣзко понизилась и съ лихорадочной высоты упала до нормальной.

Отдѣльные виды теплоотдачи измѣнялись во время вдыханія CO_2 неодинаково.

Между тѣмъ какъ теплоотдача испареніемъ была увеличена все время вдыханія CO_2 и въ особенности рѣзко во второй половинѣ вдыханія, теплоотдача луч. и проведеніемъ была повышена только въ теченіе первыхъ двухъ часовъ, остальные же два часа вдыханія CO_2 она не только не была увеличена, но даже была немного меньше той же теплоотдачи до вдыханія CO_2 . По сравненію со средними величинами той и другой теплоотдачи въ первомъ періодѣ опыта, степень измѣненій теплоотдачи испареніемъ за отдѣльные двухчасовые промежутки времени вдыханія CO_2 равнялась: + 60,62% и + 100,29%; и теплоотдачи луч. и проведеніемъ: + 28,82% и - 3,24%.

По прекращеніи вдыханія CO_2 измѣненія теплообмѣна были слѣдующія.

Теплопроизводство въ суммѣ за весь четырехчасовой періодъ продолжало оставаться почти на той же высотѣ, на какой оно было при вдыханіи CO_2 , и, по сравненію съ первымъ періодомъ опыта, было увеличено на 11,48%.

Наоборотъ, общая теплоотдача за все это время значительно понизилась и стала приблизительно такой, какой была до вдыханія CO_2 (-0,93%).

Такое измѣненіе теплообмѣна вызвало у животного повышеніе t° тѣла,—снова до степени лихорадочной.

Пониженіе общей теплоотдачи по прекращеніи вдыханія CO_2

наступило не сразу. Первые два часа она оставалась почти такой же, как за последние два часа вдыхания CO_2 , и была больше нормальной на 11,12%; вторые два часа она резко понизилась и была меньше нормальной на 12,98%.

Теплоотдача луч. и проведеніемъ въ третьемъ періодѣ опыта сначала, въ теченіе первыхъ двухъ часовъ, повысилась и была больше нормальной на 12,55%; въ теченіе слѣдующихъ двухъ часовъ она, наоборотъ, резко понизилась и стала меньше нормальной на 15,79%.

Теплоотдача испареніемъ въ третьемъ періодѣ опыта была все время въ предѣлахъ нормальной.

Опытъ 36.

Та же собака, что и въ опытѣ № 25. Лихорадка была вызвана на второй день полного голоданія введеніемъ подъ кожу въ 6 ч. веч. 1 куб. с. скинда. Опытъ былъ сдѣланъ на слѣдующій, третій день голоданія, съ 10,2% CO_2 . Средній вѣсъ животнаго за время опыта равнялся 9773 грм. Температура тѣла опредѣлялась обыкновеннымъ термометромъ in recto.

Опытъ продолжался отъ 11 ч. дня до 1 ч. ночи и распался на три четырехчасовыхъ періода, изъ которыхъ въ среднемъ собака вдыхала воздухъ, содержащій CO_2 . Скорость вентилированія аппарата было все время равна 10 л. въ 1 м.

Все время опыта собаки не было слышно. Во время вдыханія CO_2 она дала около 50 куб. с. мочи. Общее состояніе ея до вдыханія CO_2 было апатичнымъ; тотчасъ послѣ вдыханія собака казалась замѣтно болѣе веселой, а по окончаніи всего опыта она снова стала понурой и вялой. Дыхательныя движенія передъ вдыханіемъ CO_2 равнялись 24 въ 1 м.; тотчасъ по окончаніи вдыханія—20 въ 1 м. и были болѣе глубокими, а по окончаніи всего опыта они снова были первоначальной глубины и равнялись 20 въ 1 м.

Нормальная t° у собаки колебалась въ предѣлахъ 38,3°—38,7°. Измѣненія лихорадочной t° и теплообмѣна у собаки во время опыта представлены въ таблицѣ № 18.

Таблица № 18.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и проведен.	Тепл. испар. воды.	Нахл. t° живот.	t° животнаго.
Обыкновен. воздухъ.	11—1	—	53,439	46,339	7,100	—	(10 ч. 15') 39,5
	1—3	—	55,663	47,864	7,799	—	(3 ч. 15') 40,4
	Среднее за 2 часа	—	54,551	47,101	7,449	—	—
	За весь періодъ.	116,136	109,102	94,203	14,899	+0,9	—
Воздухъ съ 10,2% CO_2 .	4—6	—	77,799	65,286	12,513	—	(3 ч. 15') 40,4
	6—8	—	69,197	55,928	13,269	—	(8 ч. 15') 37,7
	За весь періодъ.	125,893	146,996	121,214	25,782	-2,7	—
Обыкновен. воздухъ.	9—11	—	50,725	40,947	9,778	—	(8 ч. 15') 37,7
	11—1	—	47,536	40,319	7,217	—	(1 ч. 15') 39,0
	За весь періодъ.	108,425	98,261	81,266	16,995	+1,3	—

Изъ таблицы видно, что лихорадочная t° подъ вліяніемъ четырехчасового вдыханія CO_2 понизилась на 2,7° и стала при этомъ ниже нормальной. По прекращеніи вдыханія CO_2 она повышалась и спустя 5 часовъ снова была на лихорадочной высотѣ. Однако повышение ея происходило медленнѣе, чѣмъ паденіе, и черезъ указанный промежутокъ времени t° повысилась только на 1,3°.

Сопоставляя начальный періодъ разсматриваемаго опыта съ начальнымъ періодомъ опыта № 25, произведеннаго надъ тѣмъ же животнымъ безъ лихорадки, видимъ, что теперь, т. е. при лихорадкѣ, теплообмѣнъ у животнаго гораздо выше, чѣмъ онъ былъ у нелихорадящаго животнаго.

Подъ вліяніемъ CO_2 лихорадочный теплообмѣнъ повысился. За 4 часа вдыханія CO_2 общая теплоотдача возрасла на 34,73%; теплопроизводство также возросло, но только на 8,40%. Такимъ образомъ, теплопроизводство въ своемъ ростѣ резко отставало отъ теплоотдачи.

Повышение теплоотдачи не все время было одинаково и в первой половине вдыхания CO_2 было больше, чем во второй. По сравнению со средней цифровой теплоотдачи до вдыхания CO_2 , повышение это равнялась 42,62% и 26,85%.

Теплоотдача луч. и проведением изменялась параллельно общей теплоотдаче и за первые два часа вдыхания CO_2 была увеличена на 38,61% и за вторые два часа на 18,74%.

Теплоотдача испарением была под влиянием CO_2 также увеличена, особенно во второй половине вдыхания CO_2 . Степень увеличения ее равнялась 67,98% и 78,13%.

По прекращении вдыхания CO_2 теплообмен у животного снова уменьшился и стал даже ниже теплообмена до вдыхания.

По сравнению с этим последним, теплопроизводство за все 4 часа третьего периода опыта было понижено на 6,64% и общая теплоотдача — на 9,94%. Таким образом, теплоотдача понижалась больше, чем теплопроизводство. Наиболее значительным понижением теплоотдачи было за последние два часа опыта (—14,76%).

Теплоотдача луч. и провед. в отдельные двухчасовые промежутки времени третьего периода опыта была уменьшена (по сравн. с первым периодом) на 13,06% и 14,39%, а за весь этот период на 13,73%.

Теплоотдача испарением по прекращении вдыхания CO_2 также понижалась; при этом, однако, первые два часа этого периода она все еще оставалась больше той же теплоотдачи до вдыхания CO_2 (+31,26%) и только в следующие два часа стала равной ей.

Опыт 37.

Сука, весом около 6,6 килогр., подвергнута полному голоданию. На третий и четвертый дни голодания t° у нее колебалась в пределах 38,0—38,5°. На четвертый день, в 8 ч. вечера, было введено под кожу 1 куб. с. скинидара. На следующий день собака лихорадила и над ней изучалось влияние 10%-ой дозы CO_2 . Измерение t° тела производилось обыкновенным термометром in recto.

Во время дыхания обыкновенным воздухом собака вела себя в калориметр тихо. Во время же вдыхания CO_2 она временами визжала. В этом же период опыта, в первой половине его,

она дала около 50 куб. с. мочи. Со стороны общего состояния изменений у собаки точно после вдыхания CO_2 не замечалось.

Таблица № 19.

	Час.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провед.	Тепл. испар. вод.	Изм. t° живот.	t° животного.
Обыкновен. воздух.	10—12	—	40,890	34,593	6,297	—	(9 ч. 15') 41,2
	12—2	—	36,194	31,480	4,714	—	(2 ч. 15') 40,5
	Среднее за 2 часа.	—	38,542	33,036	5,505	—	—
	За весь период.	73,870	77,084	66,073	11,011	—0,7	—
Воздух с 10% CO_2 .	3—5	—	51,950	38,751	13,199	—	(2 ч. 15') 40,5
	5—7	—	39,411	27,481	11,930	—	(7 ч. 15') 38,3
	За весь период.	81,259	91,361	66,232	25,129	—2,2	—
	—	—	—	—	—	—	—
Обыкновен. воздух.	8—10	—	32,011	24,503	7,508	—	(7 ч. 15') 38,3
	10—12	—	28,994	24,804	4,190	—	(12 ч. 15') 39,0
	За весь период.	64,219	61,005	49,307	11,698	+0,7	—
	—	—	—	—	—	—	—

Под влиянием CO_2 у животного с довольно значительной лихорадочной высоты упала до нормальной. По прекращении вдыхания CO_2 , 5 час. спустя, она вновь оказалась лихорадочной, далеко не достигнув, однако, прежней высоты. Таким образом, в этом опыте влияние CO_2 на t° тела лихорадящего животного было не только сильно, но и стойко.

Теплообмен у животного под влиянием CO_2 был увеличен, причем теплоотдача была увеличена в большей степени, чем теплопроизводство. За весь период (4 часа) вдыхания CO_2 увеличение теплоотдачи равнялось 18,52%, между тем как увеличение теплопроизводства равнялось 10,0%.

Теплоотдача (общая) была увеличена только первые два часа вдыхания CO_2 , на 34,79%; в течение же остальных двух она была больше средней нормальной величины ее всего на 2,25%.

Теплоотдача луч. и проведеніемъ была подѣ влияніемъ CO_2 увеличена только въ течение первыхъ двухъ часовъ вдыханія CO_2 , — на 17,29%; въ течение же остальныхъ двухъ она была, наоборотъ, даже уменьшена, — на 16,71%.

Теплоотдача испареніемъ была увеличена все время вдыханія CO_2 , особенно въ первой половинѣ его. Увеличеніе ея за первые два часа составляло 139,76% и за вторые 116,71%.

Въ третьемъ періодѣ опыта, когда животное снова дышало чистымъ воздухомъ, общая теплоотдача у него значительно понизилась, въ особенности въ течение второй половины періода. За весь третій періодъ общая теплоотдача была, по сравненію съ теплоотдачей первого періода, уменьшена на 20,86%, а въ отдѣльные двухчасовые промежутки времени — на 16,94% и 24,77%.

Теплопроизводство по прекращеніи вдыханія CO_2 также понизилось, но въ значительно меньшей степени, чѣмъ общая теплоотдача и было (за весь періодъ) меньше теплопроизводства до вдыханія CO_2 только на 12,52%.

Такимъ образомъ, теплопроизводство отставало въ своемъ пониженіи отъ теплоотдачи, и t° тѣла животного повышалась.

Пониженіе общей теплоотдачи въ третьемъ періодѣ опыта зависѣло почти исключительно отъ пониженія теплоотдачи лучеиспусканіемъ и проведеніемъ. Эта теплоотдача была понижена рѣзко и почти одинаково сильно въ течение всего этого періода опыта. По сравненію со средней величиной той же теплоотдачи до вдыханія CO_2 , пониженіе ея въ отдѣльные двухчасовые промежутки составляло 25,83% и 24,92%.

Теплоотдача испареніемъ, по переходѣ животного въ нормальную атмосферу, также стала меньше; но по сравненію съ нормой она первые два часа все еще оставалась повышенной (+36,38%) и только въ слѣдующіе два часа была ниже ея (—23,88%).

Опытъ 38.

Для опыта служила собака, надѣ которой раньше произведенъ былъ опытъ № 23 безъ лихорадки.

На второй день полного голоданія t° у нея равнялась 37,5—

38,0°. Лихорадка была вызвана на третій день голоданія введеніемъ подѣ кожу въ 6 ч. веч. 1 куб. с. скипидара.

Опытъ былъ сдѣланъ на слѣдующій день, съ 10% CO_2 . Средній вѣсъ животного за время опыта равнялся 4792 грм. Время опыта было: отъ 9 ч. утра до 11 ч. вечера.

Температура тѣла опредѣлялась обыкновеннымъ термометромъ in recto.

Въ течение всего опыта собаки не было сляпшо. Общее состояніе ея до вдыханія CO_2 было замѣтно подавленное; послѣ вдыханія CO_2 собака казалась значительно веселѣе и бодрѣе; такой же она выглядѣла и черезъ слѣдующіе пять часовъ, по окончаніи опыта. Дыханія до CO_2 были поверхностны и равнялись 25 въ 1 м.; послѣ CO_2 они были глубже нормальныхъ и равнялись по прежнему 25 въ 1 м.; наконецъ, по окончаніи опыта они были нормальной глубины и равнялись 20 въ 1 м. Въ періодѣ вдыханія CO_2 собака дала въ аппаратѣ около 10 куб. с. мочи.

Таблица № 20.

	Час.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и испар. провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t° жив.	t° животного.
Обыкновен. воздухъ.	9—11	—	39,295	35,917	3,378	—	(8 ч. 15') 40,4
	11—1	—	37,084	34,203	2,881	—	(1 ч. 15') 39,8
	Среднее за 2 ч.	—	38,189	35,060	3,129	—	—
	За весь періодъ.	74,079	76,379	70,120	6,259	—0,6°	—
Воздухъ съ 10% CO_2 .	2—4	—	38,373	30,865	7,508	—	(1 ч. 15') 39,8
	4—6	—	32,470	25,079	7,391	—	(6 ч. 15') 37,5
	За весь періодъ.	62,026	70,843	55,944	14,899	—2,3°	—
Обыкновен. воздухъ.	7—9	—	32,175	28,683	3,492	—	(6 ч. 15') 37,5
	9—11	—	26,047	23,486	2,561	—	(11 ч. 15') 38,4
	За весь періодъ.	61,672	58,222	52,169	6,053	+0,9°	—

12 ч. 30' t° = 39,5.

Лихорадочная t° животного за 4 часа вдыхания CO_2 резко упала и стала нормальной. По окончании вдыхания она снова повысилась и через 6½ часов стала лихорадочной. Но это повышение t° происходило медленно, особенно первые пять часов после вдыхания CO_2 , и через 6½ час. она все еще была меньше первоначальной t° ,—до вдыхания CO_2 .

Сопоставление начального периода этого опыта с таким же периодом опыта № 23, сделанного над тем же животным без лихорадки, показывает, что при лихорадке теплообмен был резко повышен.

Под влиянием CO_2 теплообмен понизился: производство тепла упало на 16,27%, а отдача—на 7,25%.

Так как теплопроизводство упало гораздо сильнее, чем теплоотдача, то t° тела животного должна была резко понизиться.

Теплоотдача была понижена только в течение второй половины периода вдыхания CO_2 , первые же два часа вдыхания она оставалась в пределах теплоотдачи до вдыхания CO_2 .

Теплоотдача луч. и проведением под влиянием CO_2 была все время понижена, хотя и не равномерно, а именно: за первые два часа на 11,26%, а за вторые два часа на 28,18%.

Отдача тепла испарением за те же двухчасовые промежутки была, наоборот, сильно повышена,—на 140,18% и 136,44%.

Ход теплового обмена за четырехчасовой период после вдыхания CO_2 представляется в следующем виде.

Теплопроизводство оставалось почти таким же, каким оно было за четырехчасовой период вдыхания CO_2 ,—на 16,74% ниже, чем в первом периоде опыта.

Общая теплоотдача резко понизилась: во время вдыхания CO_2 она была на 7,25%, а теперь стала на 23,77% меньше, чем в первом периоде. Благодаря такому ограничению теплоотдачи, t° тела животного, естественно, должна была повыситься.

Падение общей теплоотдачи, наступившее после прекращения вдыхания CO_2 , главным образом обуславливалось уменьшением тепловых потерь испарением.

Опыт 39.

Для опыта служила собака с пищеводной фистулой. Над этой собакой был ранее произведен опыт № 26.

После указанного опыта она в течение недели кормилась прежним количеством овсяного киселя с маслом и мясным порошком, после чего была подвергнута полному голоданию. На 3-й день голодания, в 8 ч. веч., ей было вприснуто под кожу 1 куб. с. скинидара, а на следующий, 4-й день голодания произведен был опыт с влиянием 9,8% CO_2 . Изменение t° тела во время опыта производилось термоэлектрическим способом.

Вес собаки перед голоданием равнялся 4880 гр., в день опыта 4250 гр., а в среднем за время опыта 4221 гр. Собака была худя, но бодр.

Опыт начался в 10 ч. утра и распадался на три периода. Сначала, в течение 4 часов, собака дышала обыкновенным воздухом; следующие 4 часа—воздухом, богатым CO_2 и, наконец, последние 2 часа опыта она снова дышала нормальным воздухом. Продолжительность третьего периода была меньше других вследствие нарушения целостности проводов термоэлемента.

В течение всего опыта собака вела себя, по видимому, довольно спокойно: лая, царапанья или чего-либо подобного слышно не было. В аппарат не мочилась. Изменений в общем состоянии ее после опыта не замечалось.

Нормальная t° у собаки до лихорадки колебалась в пределах 38,0°—38,5°.

В день опыта она изменялась следующим образом.

До вдыхания CO_2 :

9 ч. утра	39,6	12 ч.	38,8
10 »	» 39,2	1 »	39,2
11 »	» 39,4	2 »	38,6

Во время вдыхания CO_2 :

3 ч.	37,2	5 ч.	36,6
4 »	36,8	6 »	36,3

После вдыхания CO_2 :

8 ч.	38,3	10 ч. 30 м.	38,6
9 »	38,3	11 » 30 »	39,0

На слѣдующій послѣ опыта день t° у собаки держалась въ предѣлахъ 38,6—38,8°, пока вечеромъ (около 7 ч.) не прорвался гнойникъ, послѣ чего, въ 7 ч. 30 м., t° у нея упала до 37,6°.

Вліяніе CO_2 на лихорадочную t° въ этомъ опытѣ выражено рѣзко. Въ теченіе первого часа вдыханія CO_2 t° упала на 1,4°, въ теченіе слѣдующихъ трехъ часовъ еще на 0,9°, а въ суммѣ за весь періодъ вдыханія CO_2 —на 2,3°. За все это время t° тѣла животного была ниже нормальной.

По прекращеніи вдыханія CO_2 t° у животного стала снова повышаться и постепенно достигла лихорадочной высоты. Повышеніе это происходило особенно быстро вначалѣ, а потомъ оно совершалось медленно.

Данныя, относящіяся къ теплообмѣну, приведены въ таблицѣ № 21.

Таблица № 21.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t° жив.	t° животн.
Обыкновен. воздухъ.	10—12	36,807	38,158	34,433	3,725	— 0,4	39,2—38,8
	12—2	36,062	36,737	33,216	3,521	— 0,2	38,8—38,6
	Среднее за 2 ч.	36,434	37,447	33,824	3,623		
	Среднее за 1 часъ	18,217	18,723	16,912	1,811		
Воздухъ съ 9,8% CO_2	2—3	16,428	21,156	18,130	3,026	— 1,4	38,6—37,2
	3—4	15,435	16,786	13,876	2,910	— 0,4	37,3—36,8
	За оба часа.	31,863	37,942	32,006	5,936		
	4—6	28,920	30,608	25,137	5,471	— 0,5	36,8—36,3
Обыкновен. воздухъ.	6—8	35,952	29,198	24,193	5,005	+ 0,2	36,3—38,3

Таблица показываетъ, что въ разсматриваемомъ опытѣ подвѣшеніемъ CO_2 теплопроизводство сразу начало падать и падало тѣмъ глубже, чѣмъ больше продолжалось вдыханіе CO_2 : за пер-

вый часъ оно было ниже, чѣмъ до вдыханія, на 9,82%, за второй часъ—на 15,27% и за послѣдніе два часа—на 20,62%. Общая теплоотдача за первый часъ вдыханія CO_2 нѣсколько повысилась и была больше, чѣмъ до вдыханія, на 12,99%, но потомъ быстро пошла на убыль и за второй часъ была меньше, чѣмъ до вдыханія, на 10,34%, а за послѣдніе два часа—на 18,26%.

Изъ сказаннаго видно, что особенно рѣзкое паденіе t° тѣла животного за первый часъ вдыханія CO_2 обуславливалось, съ одной стороны, пониженіемъ теплопроизводства, а съ другой,—увеличеніемъ теплоотдачи; но дальнѣйшее паденіе t° зависѣло всецѣло отъ пониженной выработки тепла, измѣненія же общей теплоотдачи были направлены къ уменьшенію глубины паденія t° .

Теплоотдача луч. и провод., какъ и общая теплоотдача, была увеличена только въ теченіе первого часа вдыханія CO_2 —на 7,20%; потомъ она была уменьшена,—на 17,95% и на 25,68%.

Теплоотдача испареніемъ была, наоборотъ, увеличена все время вдыханія CO_2 —на 67,09%, 60,68% и 51,01%.

По прекращеніи вдыханія CO_2 теплопроизводство у животного снова быстро повысилось и почти достигло величины, наблюдавшейся въ первомъ періодѣ опыта.

Общая теплоотдача, наоборотъ, стала еще меньше, чѣмъ была при вдыханіи CO_2 . Это произошло главнѣйшимъ образомъ насчетъ уменьшенія теплототеръ луч. и проведеніемъ. Что же касается отдачи тепла испареніемъ, то она, значительно понижившись по сравненію съ періодомъ вдыханія CO_2 , стояла все-таки выше, чѣмъ до вдыханія ея (на 38,14%).

Цифровыя данныя показываютъ, что быстрое повышеніе t° тѣла животного, наступившее послѣ прекращенія вдыханія CO_2 , обуславливалось главнѣйшимъ образомъ усиленіемъ теплопроизводства.

Опытъ 40.

Собака съ кишечной фистулой, служившая въ опытахъ безъ лихорадки №№ 30 и 31. Опытъ былъ сдѣланъ на 5-й день полнаго голоданія, съ 10% CO_2 . Средній вѣсъ животного за время опыта равнялся 7705 грм.

Лихорадка была вызвана введеніемъ наканунѣ, въ 12 ч. дня, подъ кожу 1 куб. с. скинпара.

Опыт продолжался от 9 ч. утра до 9 час. вечера.

Температура измерялась термоэлектрическим способом.

В течение всего опыта собаки не было слышно. В первом часовом промежутке дыхания CO_2 собака дала около 20 куб. с. мочи. Дыхания до и после опыта равнялась 18—20 в 1 м. и были глубже обычных. После опыта собака была более вялой и апатичной, чем перед опытом.

Температура тела у собаки накануне введения под кожу скипидара колебалась от 38,0 до 38,5°.

Во время опыта изменения t° были следующие.

До дыхания CO_2 :

9 ч. утра	39,5	12 ч.	39,9
10 »	39,8	1 »	40,0.
11 »	39,9		

Во время дыхания CO_2 :

2 ч.	38,7	4 ч.	36,8
3 »	37,5	5 »	36,3.

После дыхания CO_2 :

6 ч.	37,0	9 ч.	39,2
7 »	37,6	11 »	39,5.
8 »	38,7		

Из приведенных цифр видно, что влияние 10%-ной дозы CO_2 на лихорадочную t° у животного было в данном опыте очень сильно, в особенности в течение первых двух часов дыхания CO_2 .

За все 4 часа t° понизилась с 40,0° до 36,3°, т. е. на 3,7°, причем сдвинулась значительно ниже нормальной; в отдельные же часы дыхания CO_2 понижение t° было равно: 1,3°; 1,2°; 0,7°; и 0,5°.

Когда животное снова стало дышать обыкновенным воздухом, t° у него немедленно начала повышаться и через 4 часа снова была на лихорадочной высоте. В дальнейшем повышение ее продолжалось.

Таблица № 22.

	Часм.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t° жив.	t° животи.
Обыкновен. воздухъ.	9—10	22,857	21,008	19,250	1,758	+0,3	39,5—39,8
	10—11	21,428	20,812	19,037	1,775	+0,1	39,8—39,9
	11—12	20,927	20,927	19,076	1,851	± 0	39,9—39,9
	12—1	21,067	20,451	18,530	1,921	+0,1	39,9—40,0
	Среднее за 1 часъ	21,569	20,739	18,973	1,826		
	За весь периодъ:	82,279	83,198	75,893	7,305		
Воздухъ съ 10% CO_2	1—2	17,135	25,148	21,860	3,288	—1,3	40,0—38,7
	2—3	20,917	28,314	24,252	4,062	—1,2	38,7—37,5
	3—4	21,234	25,549	21,010	4,539	—0,7	37,5—36,8
	4—5	18,054	21,136	17,196	3,940	—0,5	36,8—36,3
	За весь периодъ:	77,340	100,147	84,318	15,829		
Обыкновен. воздухъ.	5—6	21,280	16,965	14,026	2,939	+0,7	36,3—37,0
	6—7	19,574	15,876	13,589	2,287	+0,6	37,0—37,6
	7—8	22,947	16,167	13,898	2,269	+1,1	37,6—38,7
	8—9	22,601	19,519	17,150	2,369	+0,5	38,7—39,2
	За весь периодъ:	86,402	68,527	58,663	9,864		

Общая теплоотдача у животного при дыхании CO_2 повысилась. По сравнению со средней величиной теплоотдачи до дыхания CO_2 , увеличение ее в отдельные часы дыхания CO_2 составляло: 20,91%; 36,13%; 22,84% и 1,62%.

Теплопроизводство в начале дыхания CO_2 понизилось. Потому оно обнаружило наклонность к повышению и в течение двух часов снова было в пределах теплопроизводства до дыхания CO_2 . Но в конце влечения CO_2 оно снова понизилось. По сравнению со средней величиной теплопроизводства до дыхания CO_2 , изменения его в отдельные часы этого периода опыта составляли: —20,56%; —3,02%; —1,09% и —16,29%.

Сопоставляя изменения теплоотдачи и теплопроизводства, видим, что понижение t° у животного под влиянием CO_2 было результатом, с одной стороны, повышения теплоотдачи и с другой стороны, понижения теплопроизводства.

Во второй половине дыхания CO_2 теплоотдача и теплопроизводство сближались между собой, и падение t° тела было в это время меньше значительно, чем в первой половине дыхания. Это сближение теплоотдачи с теплопроизводством достигалось преимущественно путем ограничения теплоотдачи.

Теплоотдача луч. и проведением первые два часа дыхания CO_2 нарастала и достигла значительной высоты. В дальнейшем изменения ее шли в обратном направлении и в конце дыхания CO_2 она была меньше, чем до дыхания CO_2 . За отдельные часы дыхания CO_2 , сравнительно с периодом, предшествовавшим дыханию, теплоотдача луч. и провод. представляла следующие отклонения: $+15,22\%$; $+27,83\%$; $+10,74\%$ и $-9,37\%$.

Теплоотдача испарением была все время дыхания CO_2 резко увеличена, особенно в средние часы этого периода опыта. Степень увеличения ее, по сравнению со средней величиной той же теплоотдачи до дыхания CO_2 , равнялась: $80,06\%$; $122,45\%$; $148,57\%$ и $115,77\%$.

Когда животное перестало дышать CO_2 , теплообмен у него сильно изменился.

Общая теплоотдача резко понизилась и была в отдельные часы меньше средней теплоотдачи 1-го периода на $18,43\%$; $23,67\%$; $22,27\%$ и $6,15\%$.

Теплопроизводство, наоборот, повысилось и в отдельные часы относилось к среднему теплопроизводству 1-го периода так: $-1,34\%$; $-9,25\%$; $+6,39\%$ и $+4,78\%$.

Сопоставляя эти изменения теплоотдачи и теплопроизводства, находим, что после дыхания CO_2 повышение t° животного происходило и от повышения теплопроизводства и от понижения теплоотдачи.

Теплоотдача луч. и проведением была после дыхания CO_2 резко понижена. По сравнению с 1-ым периодом, понижение это в отдельные часы равнялось: $26,05\%$; $28,36\%$; $26,73\%$ и $9,61\%$.

Теплоотдача испарением также стала меньше, чем во время

вдыхания CO_2 , но, по сравнению с периодом до дыхания, она оставалась значительно увеличенной. В отдельные часы это увеличение равнялось: $60,95\%$; $25,25\%$; $24,26\%$ и $29,73\%$.

Опыт 41.

Собака с кишечной фистулой, служившая для опытов №№ 28 и 33. Опыт—на 5-ый д. полного голодания, с $9,6\%$ CO_2 . Лихорадка вызвана была накануне, в 8 ч. веч., впрыскиванием под кожу 1 куб. с. скипидара. Средний вес собаки за время опыта равнялся 8300 грм. Опыт продолжался от 12 ч. дня до 11 ч. вечера. Первые три и последние четыре часа собака дышала обыкновенным воздухом, а промежуточные между ними четыре часа—воздухом, богатым CO_2 .

Как обычно, собаки во время опыта не было слышно. Между первым и вторым часом дыхания CO_2 она дала 50 куб. с. мочи. По окончании опыта казалась значительно более угнетенной, чем до опыта; выпила немного воды, от еды же отказалась. Дыхания до опыта были 14, а после опыта 20 в 1 м., одинаковой на взгляд глубины.

До лихорадки t° тела у собаки колебалась между $38,0$ и $38,5^{\circ}$. Незадолго до опыта и во время его t° у нее была следующая. До дыхания CO_2 :

9 ч. утра	39,9	1 ч. — м.	39,6
10 » »	39,9	2 » — »	39,5
11 » »	39,9	2 » 30 »	40,0
12 » »	39,9	3 » — »	40,4

Во время дыхания CO_2 :

3 ч. 30 м.	40,0	5 ч. 30 м.	39,8
4 » — »	39,6	6 » — »	40,0
4 » 30 »	39,6	6 » 30 »	39,4
5 » — »	40,0	7 » — »	39,4

После дыхания CO_2 :

7 ч. 30 м.	40,0	9 ч. 30 м.	41,0
8 » — »	40,6	10 » — »	41,0
8 » 30 »	40,6	10 » 30 »	41,0
9 » — »	40,6	11 » — »	41,1

В самом начале дыхания CO_2 лихорадочная t° животного стала понижаться и в течение часа понизилась на $0,8^{\circ}$. Но

через полчаса она стала снова повышаться и в течение 1½ часов держалась с небольшими колебаниями на сравнительно высоких цифрах, не доходя, однако, до первоначальной своей высоты. За последний час выдыхания она снова немного понизилась и стала на 1,0° ниже температуры, ближайшей к началу выдыхания CO₂.

Таким образом, в этом опыте влияние CO₂ на лихорадочную t° было выражено ясно, но не резко: t° понизилась на 1,0°, но оставалась при этом лихорадочной. Однако, для правильной оценки действия CO₂ в рассматриваемом опыте необходимо принять во внимание следующее. Перед выдыханием CO₂ t° животного обнаруживала ясную наклонность к повышению, и можно думать, что это повышение продолжалось бы, если бы не было применено влияние CO₂. Вероятность этого предположения подтверждается тем, что, как только прекратилось выдыхание CO₂, t° быстро стала подниматься и достигла высоты гораздо большей, чем до выдыхания CO₂. Можно, следовательно, считать, что в рассматриваемом опыте лихорадка у животного была в стадии нарастания t°. Если же это так, то понижение t° под влиянием CO₂ в этом опыте должно представлять гораздо большее значение, чем это могло бы казаться с первого взгляда.

Таблица № 23.

	Час.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t° жп. водн.	t° жп. водн.
Обыкновенный воз- духъ.	12—1	19,358	21,350	19,546	1,804	— 0,3	39,9—39,6
	1—2	20,905	21,659	19,738	1,921	— 0,1	39,6—39,5
	2—3	23,709	17,733	16,104	1,629	+ 0,3	39,5—40,4
	Среднее за 1 часъ.	21,354	20,247	18,463	1,785	—	—
Воздухъ съ 9,6% CO ₂ .	3—4	23,601	28,913	25,101	3,812	— 0,8	40,4—39,6
	4—5	32,176	29,520	24,544	4,976	+ 0,4	39,6—40,0
	5—7	41,963	45,947	35,791	10,156	— 0,6	40,0—39,4
Обыкновенный воз- духъ.	7—9	45,786	37,818	30,456	7,362	+ 1,2	39,4—40,6
	9—11	42,136	38,816	28,668	10,148	+ 0,5	40,6—41,1

Измѣненія теплообѣта были слѣдующія.

Общая теплоотдача под влиянием CO₂ была увеличена все время выдыхания CO₂, но в отдельные промежутки времени не в одинаковой мѣрѣ. В первой половине выдыхания CO₂ увеличение ее было более значительно, во второй—гораздо слабѣе. По сравнению с начальным периодом опыта, увеличение общей теплоотдачи в первые два часовых промежутка и в слѣдующий двухчасовой промежуток выдыхания CO₂ было равно: 42,80%, 45,79% и 13,46%.

Теплопроизводство в течение первого часа выдыхания CO₂ оставалось на той же высотѣ, на какой оно было непосредственно перед выдыханием; в течение второго часа оно, подобно теплоотдачѣ, было значительно увеличено; в дальнѣйшем же оно снова понизилось и снова было за послѣдние два часа в предѣлахъ теплопроизводства до выдыхания CO₂. В отдельные промежутки времени выдыхания CO₂ теплопроизводство относилось к средней величинѣ теплопроизводства до выдыхания такъ: +10,52%; +50,68% и +1,75%.

На основаніи сказаннаго механизмъ измѣненій t° t̄ла у животного во время выдыхания CO₂ представляется в слѣдующимъ видѣ.

Значительное пониженіе t° t̄ла в началѣ выдыхания CO₂ зависѣло отъ того, что при сильно увеличившейся теплоотдачѣ теплопродукція не слѣдовала за ней, а оставалась на прежней своей высотѣ.

Послѣдующее повышеніе t° было всецѣло результатомъ увеличения теплопродукції, которая при этомъ стала больше теплоотдачи.

Наконецъ, пониженіе t° в послѣдніе два часа выдыхания CO₂ было слѣдствіемъ того, что теплопроизводство снова упало до первоначальной высоты, теплоотдача же, хотя и измѣнилась в томъ же направленіи, но в меньшей степени и продолжала оставаться увеличенной.

Теплоотдача лучеиспусканіемъ и проведеніемъ была значительно увеличена только в течение первыхъ двухъ часовъ выдыхания CO₂, за остальные же два часа она была почти такая же, какъ (в среднемъ) до выдыхания CO₂. По сравнению со средней теплоотдачей первого періода, измѣненія ее составляли: +35,95%; +32,93% и —3,07%.

Теплоотдача испарением была резко увеличена в течение всего времени вдыхания CO_2 , т.е. тем дольше животное вдыхало CO_2 , тем увеличение это становилось резче. По сравнению с первым периодом опыта, увеличение ее равнялось: 113,56%; 176,53% и 184,48%.

По прекращении вдыхания CO_2 изменения теплообмена у животного состояли в том, что общая теплоотдача резко понижалась и стала близкой к наименьшей теплоотдаче в первом периоде опыта; наоборот, теплопроизводство не только не понижалось, а стало даже немного выше, чем было за последние часы вдыхания CO_2 .

По сравнению со средним теплообменом до вдыхания CO_2 , изменения эти были равны для теплоотдачи —6,61% и —4,14% и для теплопроизводства +7,21% и —1,34%.

Ясно, что повышение t° тела у животного после вдыхания CO_2 было обязано главным образом (относительно) уменьшению теплоотдачи и отчасти (относительно) увеличению теплопроизводства.

Теплоотдача дуч. и провед., по прекращении вдыхания CO_2 , понижалась и притом не только сравнительно с периодом вдыхания CO_2 , но и сравнительно с начальным периодом опыта. По сравнению с этим последним, понижение ее равнялось 17,52% и 22,36%.

Наоборот, теплоотдача испарением изменилась с прекращением вдыхания CO_2 мало и в течение 4-х часов оставалась резко увеличенной, — на 106,22% и 183,69%.

Опыт 42.

Собака с кишечной фистулой, служившая в контрольном опыте 4) и в опыте № 32. Опыт был сделан на 6-й день голодания, с влиянием на лихорадочную t° 20% дозы CO_2 .

Вес собаки перед голоданием равнялся 8270 гр., в день опыта, перед ним, 7400 гр. и в среднем за время опыта 7385 гр.

Лихорадка была вызвана накануне, в 2 ч. дня, введением под кожу 1 куб. с. скиндада.

Опыт продолжался от 3 ч. 40 м. дня до 8 ч. 40 м. вечера и распадался на три периода. В первом, продолжавшемся два

часа, собака дышала чистым воздухом; во втором, продолжительностью в 1 час, — воздухом с 20% CO_2 , и наконец в последнем периоде, продолжавшемся два часа, — снова обыкновенным воздухом.

В течение первого $\frac{1}{2}$ часа вдыхания CO_2 собака лаяла и царапала стенки аппарата. За это же время она выдвинула около 20 куб. с. мочи. По окончании опыта она казалась такой же, какой была и до опыта. Дыхания после опыта были глубже и чаще, чем были до опыта (20 вместо 16 в 1 м.).

До лихорадки t° тела у животного в дневные часы колебалась между 38,0 и 38,5°.

Во время опыта изменения t° были следующие.

До вдыхания CO_2 :
3 ч. 40 м. 39,2 5 ч. 40 м. 39,2
4 » 40 » 39,2

Во время вдыхания CO_2 :

6 ч. 40 м. 36,4
После вдыхания CO_2 :
7 ч. 40 м. 38,8 8 ч. 40 м. 39,2

Из приведенного видно, что падение лихорадочной t° под влиянием 20%-ной дозы CO_2 было очень быстро и резко: в течение одного часа она понижалась на 2,8° и стала при этом значительно ниже нормальной t° -ы. По прекращении вдыхания CO_2 , t° вновь повысилась и через 2 часа снова была на прежней высоте.

Таблица № 24.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. дуч. и провед.	Тепл. испар. вожд.	Наиб. t° жив.	t° живот.
Обыкновенный воздух.	3,40—4,40	19,108	19,108	17,042	2,066	±0	39,2—39,2
	4,40—5,40	19,387	19,387	17,292	2,095	±0	39,2—39,2
	Среднее за 1 час.	19,247	19,247	17,167	2,080	—	—
Воздух с 20% CO_2 .	5,40—6,40	24,084	40,626	36,290	4,336	—2,8	39,2—36,4
Обыкновенный воздух.	6,40—7,40	38,554	24,375	19,923	4,452	+2,4	36,4—38,8
	7,40—8,40	23,453	21,090	17,016	4,074	+0,4	38,8—39,2

Теплообмѣнъ у животнаго подъ вліяніемъ 20%-ной дозы CO_2 рѣзко увеличился. Но, какъ и въ другихъ опытахъ, здѣсь обращаетъ на себя вниманіе несоотвѣстствіе въ степени увеличенія теплодачи и теплопроизводства, которое въ данномъ случаѣ было выражено особенно рѣзко. Между тѣмъ какъ (общая) теплоотдача была увеличена на 11,07%, теплопроизводство было увеличено всего на 25,13%.

Слѣдствіемъ такого рѣзкаго отставанія въ повышеніи теплопроизводства отъ теплоотдачи было глубокое паденіе t° тѣла животнаго.

По прекращеніи вдыханія CO_2 общая теплоотдача рѣзко упала, хотя, по сравненію съ той-же теплоотдачей въ 1-омъ періодѣ опыта и оставалась повышенной,—на 26,64% и 9,57%. Теплопроизводство, наоборотъ, повысилось и было больше теплопроизводства въ 1-омъ періодѣ на 100,31% и 21,85%.

Вслѣдствіе этого теплопроизводство стало больше теплоотдачи, и t° тѣла животнаго снова повышалась.

Отдѣльные виды теплоотдачи измѣнялись въ описываемомъ опытѣ слѣдующимъ образомъ.

Во время вдыханія CO_2 какъ теплоотдача луч. и проведеніемъ, такъ и теплоотдача испареніемъ были рѣзко увеличены: степень увеличенія первой равнялась 111,39% и степень увеличенія второй—108,46%.

По прекращеніи вдыханія CO_2 теплоотдача луч. и проведеніемъ рѣзко упала, причемъ въ теченіе перваго часа была больше нормы только на 16,05%, а въ теченіе втораго часа меньше ея на 0,88%.

Теплоотдача испареніемъ, наоборотъ, продолжала оставаться сильно увеличенной и первое время послѣ вдыханія CO_2 даже еще въ большей степени, тѣмъ во время вдыханія CO_2 . Въ отдѣльные часы она была больше нормы на 114,04% и 95,86%.

Опытъ 43.

Сука съ кишечной фистулой, вѣсомъ около 6 килогр., спокойнаго нрава. До голоданія получала ежедневно въ теченіе двухъ недѣль 350 гр. мяса и 50 гр. жира. Опытъ былъ произведенъ на 6-й день полнаго голоданія съ 8% CO_2 .

Всѣ собаки передъ голоданіемъ равнялись 6250 гр.; на 6-ой день голоданія 5120 гр. и за время опыта въ среднемъ 5060 гр.

Лихорадка была вызвана накапнута опыта, въ 12 ч. 45 м. дня, введеніемъ подъ кожу загнившаго раствора Нэгели. Опытъ продолжался съ 11 ч. утра до 10 ч. вечера. Первые три часа опредѣлялся теплообмѣнъ при дыханіи обычныхъ воздухомъ, слѣдующіе четыре часа—при дыханіи воздухомъ, содерж. CO_2 , и, наконецъ, послѣдніе четыре часа—снова при дыханіи обычныхъ воздухомъ.

Во время опыта собака веда себя тихо. Въ началѣ перваго періода опыта выдѣлила 80 куб. с. мочи, въ концѣ послѣдняго еще 30 куб. с. Поноса и рвоты не было.

Передъ опытомъ общее состояніе у собаки было подавленное; по окончаніи опыта подавленность была выражена замѣтно рѣзче. Дыханія до опыта были 14 въ 1', обычной глубины; послѣ опыта число ихъ было прежнее, глубина же замѣтно больше.

Температура у собаки до отравленія гнилью колебалась между 38,0 и 38,7°. Въ теченіе опыта измѣненія ея были слѣдующія.

До вдыханія CO_2 :

10 ч. утра 39,5	12 ч. 30 м. 40,0
10 » 30 м. 39,9	1 » — » 40,0
11 » — » 40,0	1 » 30 » 40,0
11 » 30 » 40,0	2 » — » 40,0
12 » — » 40,0	

Во время вдыханія CO_2 :

2 ч. 30 м. 39,6	4 ч. 30 м. 38,0
3 » — » 39,1	5 » — » 38,0
3 » 30 » 38,5	5 » 30 » 38,2
4 » — » 38,3	6 » — » 38,2

Послѣ вдыханія CO_2 :

6 ч. 30 м. 39,4	8 ч. 30 м. 40,3
7 » — » 39,8	9 » — » 40,4
7 » 30 » 40,0	9 » 30 » 40,2
8 » — » 40,2	10 » — » 40,4

Лихорадочная t^0 у собаки до вдыхания CO_2 держалась на значительной высоте с убывким постоянством. Подъ влиянием CO_2 въ течение первых двух часов t^0 тѣла неуклонно падала и дошла до нормальной; но затѣм, несмотря на продолжавшееся вдыхание CO_2 , дальнѣйшаго паденія t^0 не происходило; наоборотъ, наблюдалась даже нѣкоторая наклонность къ повышенію ея. По прекращеніи вдыханія CO_2 t^0 стала быстро повышаться и черезъ 1½ часа достигла прежней лихорадочной, а затѣмъ даже и большей высоты.

Таблица 25.

	Часъ.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провед.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t^0 жнв.	t^0 животн.
До вдыханія CO_2 .	11—12	21,872	21,872	19,660	2,212	± 0	40,0—40,0
	12—1	19,546	19,546	17,451	2,095	± 0	40,0—40,0
	1—2	22,568	22,568	20,619	1,949	± 0	40,0—40,0
	Среднее за 1 часъ	21,329	21,329	19,243	2,085		
Во время вдыханія 8% CO_2 .	2—3	20,041	23,684	20,803	2,881	— 0,9	40,0—39,1
	3—4	14,880	18,118	14,917	3,201	— 0,8	39,1—38,3
	4—5	16,202	17,416	14,419	2,997	— 0,3	38,3—38,0
	5—6	18,351	17,542	14,545	2,997	+ 0,2	38,0—38,2
	Среднее за 1 часъ	17,343	19,190	16,171	3,019		
Послѣ вдыханія CO_2 .	6—7	24,486	18,009	15,419	2,589	+ 1,6	38,2—39,8
	7—8	22,704	21,085	19,077	2,008	+ 0,4	39,8—40,2
	8—9	25,281	24,472	22,406	2,006	+ 0,2	40,2—40,4
	9—10	25,949	25,949	23,767	2,182	± 0	40,4—40,4

Выражая размѣры увеличенія или уменьшенія выработки и отдачи тепла за время и послѣ вдыханія CO_2 въ ‰ по отношенію къ среднимъ величинамъ теплопроизводства и теплоотдачи, наблюдавшимся за періодъ, предшествовавшій вдыханію CO_2 , получаемъ слѣдующее.

Во время вдыханія CO_2 .

	1-й часъ.	2-й часъ.	3-й часъ.	4-й часъ.
Теплопроизводство.	— 6,04%	— 30,23%	— 24,04%	— 13,96%
Общая	+ 11,04%	— 15,05%	— 18,34%	— 18,02%
Луч. и провед. . .	+ 8,11%	— 22,48%	— 25,06%	— 24,41%
Испареніемъ. . .	+ 38,18%	+ 53,52%	+ 43,74%	+ 43,74%

По прекращеніи вдыханія CO_2 .

	1-й часъ.	2-й часъ.	3-й часъ.	4-й часъ.
Теплопроизводство.	+ 14,80%	+ 6,45%	+ 18,53%	+ 21,96%
Общая	— 15,56%	— 1,14%	+ 14,73%	+ 21,96%
Луч. и провед. . .	— 19,87%	— 0,86%	+ 16,44%	+ 23,51%
Испареніемъ. . .	+ 24,17%	— 3,69%	— 3,79%	+ 4,65%

Приведенная таблица показываетъ, что въ рассматриваемомъ опытѣ только отдача тепла испареніемъ была значительно повышена за все время вдыханія CO_2 . Отдача тепла луч. и проведеніемъ лишь за первый часъ обнаружила наклонность къ повышенію, а за остальные три часа была понижена, благодаря чему за эти часы и валовая теплоотдача была значительно ниже, чѣмъ до вдыханія CO_2 . Взятая въ среднемъ за всѣ четыре часа вдыханія CO_2 , теплоотдача была на 10,5% ниже, чѣмъ до вдыханія.

Теплопроизводство было понижено за все время вдыханія CO_2 . За 1-й часъ угнетеніе теплопроизводства было незначительно, за 2-й оно достигло наибольшей силы, а за 3-й и 4-й постепенно ослабѣвало. Средняя величина теплопроизводства за весь періодъ вдыханія CO_2 на 18,6% ниже, чѣмъ была до вдыханія.

Такимъ образомъ, въ этомъ опытѣ влияніе CO_2 сопровождалось ослабленіемъ теплового обмѣна, причемъ производство тепла было уменьшено сильнѣе, чѣмъ отдача его. Значитъ, паденіе t^0 тѣла животнаго, наблюдавшееся за время вдыханія CO_2 ,

зависѣло главѣйшимъ образомъ отъ угнетенія теплопроизводства.

Съ прекращеніемъ вліянія CO_2 теплопроизводство быстро повысилось и до конца опыта держалось на повышенныхъ цифрахъ, между тѣмъ какъ отдача тепла за первое время оставалась пониженной. Понятно, что при такихъ условіяхъ должно было наступить быстрое повышение t° -ры, которое обуславливалось, съ одной стороны, усиленной выработкой тепла, а съ другой, уменьшенной отдачей его. Лишь за 3-й и 4-й часы теплоотдача повышалась и, наконецъ, сравнялась съ повышеннымъ теплопроизводствомъ.

Опытъ 44.

Для опыта служила сука съ кишечной фистулой, вѣсомъ около 6 килогр., живого характера. Въ пищу ежедневно получала 350 гр. мяса и 50 гр. жира. Опытъ былъ произведенъ на 6-й день полного голоданія съ 10% CO_2 . Вѣсъ собаки до голоданія равнялся 6320 гр., на 6-й д. голод. 5500 гр. и средній за время опыта вѣсъ былъ равенъ 5410 грм.

Опытъ заключался въ слѣдующемъ. Сначала, съ 8 ч. утра до 1 ч. дня, у собаки опредѣлялся теплообмѣнъ безъ лихорадки при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ. Затѣмъ былъ слѣзанъ перерывъ опыта, во время котораго собакѣ былъ введенъ подъ кожу 1 куб. с. суточной бульонной культуры диплококка (см. методику). Послѣ этого опредѣленіе теплообмѣна продолжалось, — въ теченіе первыхъ 5 часовъ (отъ 2 ч. дня до 7 ч. веч.) при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ, въ теченіе слѣдующихъ 4 часовъ (7—11) при дыханіи воздухомъ съ 10% CO_2 , и, наконецъ, послѣдніе 4 часа (11—3) снова при дыханіи чистымъ воздухомъ.

Въ теченіе всего опыта собака вела себя въ аппаратѣ тихо. Только во второй часъ вдыханія CO_2 , въ теченіе около 10 минутъ, слышенъ былъ лай собаки. Въ самомъ послѣднемъ періодѣ опыта, во второй часъ его, собака дала 80 куб. с. мочи. Послѣ опыта собака выглядѣла больной, но не слабой. Отъ фды отказалась, но съ жадностью выпила около 400 куб. с. воды. На третій день послѣ опыта, въ 8 ч. вечера, собака погибла.

Температура у собаки во время опыта была слѣдующая.

До зараженія диплококкомъ:

8 ч. утра	37,4	11 ч.	38,3
9 » »	37,4	12 »	38,2
10 » »	37,8	1 »	38,0.

Послѣ зараженія диплококкомъ, при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ:

2 ч. — м.	38,0	5 ч. — м.	40,4
2 » 40 »	38,1	5 » 40 »	40,4
3 » — »	38,3	6 » — »	40,3
4 » — »	40,4	6 » 30 »	40,5
4 » 30 »	40,0	7 » — »	40,6.

Во время вдыханія CO_2 :

7 ч. 25 м.	40,2	9 ч. — м.	38,6
7 » 40 »	39,5	9 » 40 »	38,5
8 » — »	39,2	10 » — »	38,4
8 » 25 »	38,6	10 » 30 »	38,3
8 » 40 »	38,6	11 » — »	38,2.

Послѣ вдыханія CO_2 :

11 ч. 25 м.	38,5	1 ч. 35 м.	39,5
11 » 40 »	38,8	2 » — »	39,4
12 » — »	39,1	2 » 30 »	39,5
12 » 30 »	39,2	3 » — »	39,5.
1 » — »	39,2		

Въ теченіе $1\frac{3}{4}$ часа послѣ зараженія диплококкомъ t° тѣла у собаки оставалась нормальной. Послѣ этого она быстро, въ теченіе одного часа, поднялась до значительной лихорадочной высоты и въ теченіе трехъ часовъ, пока животное дышало обыкновеннымъ воздухомъ, держалась на ней, представляя лишь небольшія колебанія въ ту и другую сторону.

Когда животное начало дышать воздухомъ съ 10% CO_2 , t° стала падать и падала до конца вдыханія CO_2 . Первое время это паденіе было рѣзко, потомъ оно было значительно слабѣе. Такъ: въ теченіе 1-го часа пониженіе t° равнялось $1,4^\circ$; въ теченіе 2-го— $0,6^\circ$; въ теченіе 3-го— $0,2^\circ$ и въ теченіе 4-го—также $0,2^\circ$. Въ общей сложности за весь періодъ вдыханія CO_2 t° у собаки понизилась на $2,4^\circ$ и стала равна той, какая была у ней до зараженія диплококкомъ.

Послѣ того какъ животное снова стало дышать обыкновеннымъ воздухомъ, t° у него опять повысилась. Повышеніе продол-

жалось 2½ часа и первое время было наиболее значительным: за 1-й час t° поднялась на 0,9° и снова стала лихорадочной (39,1); за 2-й час — на 0,1° и в течение следующего получаса — на 0,3°.

В общей сложности за это время t° повысилась на 1,3°, не достигнув при этом своей первоначальной лихорадочной высоты.

Таблица № 26.

До заражения диплококком:						
	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Измѣн. t° жив.
I	8—9 утра	16,896	16,896	15,441	1,455	± 0
	9—10	19,511	17,780	16,121	1,659	+ 0,4
	10—11	22,619	20,455	18,884	1,571	+ 0,5
	11—12	18,956	19,389	17,701	1,688	— 0,1
	12—1	17,514	18,380	16,634	1,746	— 0,2
Послѣ заражения диплококком (1 ч. 15 м.):						
II До вдыханія CO₂	2—3	21,535	20,237	18,316	1,921	+ 0,3
	3—4	32,432	23,344	20,987	2,357	+ 2,1
	4—5	28,548	28,548	25,851	2,697	± 0
	5—6	25,371	25,704	23,290	2,444	— 0,1
	6—7	26,989	25,691	23,188	2,503	+ 0,3
	Въ среднемъ за послѣдніе 3 часа.	26,969	26,477	24,069	2,548	
III Во время вдыханія 10% CO₂	7—8	23,890	23,949	26,050	3,899	— 1,4
	8—9	22,204	24,801	20,349	4,452	— 0,6
	9—10	20,127	20,993	16,715	4,278	— 0,2
	10—11	22,416	23,282	19,383	3,899	— 0,2
	Среднее:	22,209	24,756	20,624	4,179	
IV Послѣ вдыханія CO₂	11—12	24,121	20,326	17,009	3,317	+ 0,9
	12—1	25,945	25,512	22,544	2,968	+ 0,1
	1—2 ночи.	26,712	25,816	22,849	2,997	+ 0,2
	2—3 ночи.	24,733	24,300	21,477	2,823	+ 0,1

Послѣ заражения диплококкомъ, пока t° тѣла животного (въ теч. 1-го часа II-го періода опыта) оставалась нормальной, теплообмѣнъ у него не представлялъ существенныхъ измѣненій и только, по сравненію съ ближайшими къ этому часами I-го періода, обнаруживалъ наклонность къ повышенію.

Въ теченіе 2-го часа, когда t° рѣзко повышалась, теплообмѣнъ былъ рѣзко увеличенъ, причемъ главнѣйшимъ образомъ было увеличено теплопроизводство.

Въ дальнѣйшемъ, когда лихорадка находилась въ stad. fastigii, теплопроизводство было увеличено въ меньшей степени, чѣмъ въ предшествовавшемъ stad. incrementi, но все же держалось на сильно повышенныхъ цифрахъ; теплоотдача же усилилась и стала приблизительно равной теплопроизводству.

Въ III-емъ періодѣ опыта, во время вдыханія CO₂, измѣненія теплообмѣна были слѣдующія.

Теплопроизводство все время вдыханія CO₂ было значительно понижено, въ особенности въ теченіе 2-го, 3-го и 4-го часовъ вдыханія. По сравненію со средней величиной теплопроизводства въ stad. fastigii до вдыханія CO₂, пониженіе выработки тепла въ отдѣльные часы вдыханія было равно: 11,04%; 17,67%; 25,37% и 16,88%.

Общая теплоотдача за первый часъ вдыханія CO₂ увеличилась, въ дальнѣйшемъ же она была, наоборотъ, уменьшена. По сравненію со средней теплоотдачей въ stad. fastigii до вдыханія CO₂, измѣненія ея при вдыханіи составляли: +13,11%; —6,33%; —20,71% и —12,07%.

Обращаясь теперь къ измѣненіямъ t° тѣла животного подъ вліяніемъ CO₂, находимъ, что сначала паденіе t° происходило вслѣдствіе повышенія теплоотдачи и пониженія теплопроизводства; въ дальнѣйшемъ же пониженіе t° происходило всецѣло насчетъ уменьшенія теплопроизводства.

По переходѣ животного въ обыкновенную атмосферу, теплообмѣнъ у него снова измѣнился.

Теплопроизводство повысилось и скоро достигло той высоты, на какой оно стояло до вдыханія CO₂. По сравненію со средней величиной теплопроизводства до вдыханія CO₂, измѣненія его послѣ вдыханія равнялись: —10,57%; —3,79%; —0,95% и —8,29%.

Общая теплоотдача сначала, въ теченіе перваго часа, продол-

жала падать; но потом она быстро повысилась и стала равной той же теплоотдаче до дыхания CO_2 . По сравнению со средней величиной теплоотдачи до дыхания CO_2 , изменения ее в IV-ом периоде опыта равнялись: —23,23%; —3,64%; —2,38% и —8,22%.

Резкое повышение t° тела животного в течение первого часа после дыхания CO_2 зависело, с одной стороны, от увеличения выработки тепла, а с другой, — от уменьшения отдачи его.

Теплоотдача луч. и проведеніем в описываемом опыте изменялась в общем параллельно общей теплоотдаче, и разница в изменениях той и другой состояла только в степени изменений.

В течение первого часа дыхания CO_2 рассматриваемая теплоотдача была увеличена, в остальные часы, — наоборот, уменьшена, особенно в течение 3-го часа. По сравнению со средней величиной той же теплоотдачи до дыхания CO_2 , эти изменения теплоотдачи равнялись: +8,09%; —15,50%; —30,40% и —19,57%.

По прекращении дыхания CO_2 , теплоотдача луч. и проведеніем сначала понижалась, а затем повышалась, но все время при этом оставалась ниже той же теплоотдачи до дыхания CO_2 . По сравнению со средней величиной теплоотдачи до дыхания CO_2 , она была уменьшена в отдельные часы на 29,42%; 6,45%; 5,19% и 10,91%.

Теплоотдача испарением была в течение всего времени дыхания CO_2 увеличена. Степень этого увеличения была в отдельные часы равна: 52,62%; 74,29%; 67,46% и 52,62%.

По прекращении дыхания CO_2 она понижалась, но медленно и до конца опыта оставалась больше той же теплоотдачи до дыхания CO_2 . По сравнению с этой последней, она в отдельные часы была увеличена на 30,02%; 16,44%; 17,42% и 10,79%.

Опыт 45.

Собака с кишечной фистулой, служившая в контрольном опыте д) и в опытах №№ 32 и 42.

Опыт произведен был на 5-ый день полного голодания, с 10% CO_2 . Вѣсъ собаки до голодания, равнялся 8900 гр. и в день опыта 8350 гр. За время опыта она в среднем равнялась 8250 гр., Лихорадка была вызвана в день опыта введением под кожу вѣвѣшанных в 1 куб. с. физиологиче-

скаго раствора NaCl 10 петель суточной сывороточной культуры диплококка (см. главу о методикѣ).

Порядок опыта был подобенъ предыдущему. После предварительного, в течение 5 часовъ, определения нормального теплообмена, собака в 12 ч. 10 м. дня была заражена диплококкомъ, после чего определение теплообмена продолжалась, причем оно распалось на три периода. В первомъ, от 1 ч. дня до 10 ч. вечера, собака дышала обыкновеннымъ воздухомъ. Этот период опыта заключалъ в себя *stad. prodromorum*, *stad. incrementi* и *stad. fastigii* лихорадки. Во второмъ периодѣ опыта, от 10 ч. веч. до 12 ч. ночи, собака дышала воздухомъ, содержащимъ 10% CO_2 . Наконецъ, в заключительномъ периодѣ, от 12 ч. ночи до 4 ч. утра, собака снова дышала обыкновеннымъ воздухомъ.

Во время опыта собака вела себя тихо. В началѣ дыхания CO_2 она дала 90 куб. с. мочи. По окончании опыта в аппарате найдено было немного жидкаго кала.

Общее состояніе у собаки по окончании опыта оказалось резко измененнымъ: она была сильно апатична и в значительной степени слаба; особенно ослабѣвшими, какъ бы полупарализованными, были заднія конечности. Дыханія, равнявшіяся при нормѣ (до лихорадки) 12 в 1 м., теперь, при прежней нагрузкѣ, равнялась 36 в 1 м.

Слѣдующей ночью собака погибла.

Температура тела животного во время опыта изменялась слѣдующимъ образомъ.

До заражения диплококкомъ:

7 ч. утра	38,0	10 ч.	38,2
8 »	37,9	11 »	38,4
9 »	38,2	12 »	38,2

Послѣ заражения, при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ:

1 ч. — м.	38,5	6 ч. — м.	40,5
1 » 30 »	38,7	6 » 30 »	41,3
2 » — »	38,9	7 » — »	41,2

2 ч. 30 м. 39,0	7 ч. 30 м. 41,2
3 » — » 38,8	8 » — » 41,2
3 » 30 » 38,4	8 » 30 » 41,0
4 » — » 38,2	9 » — » 40,8
4 » 30 » 38,8	9 » 30 » 41,0
5 » — » 39,2	10 » 40,7
5 » 30 » 40,2	

Во время вдыхания CO₂:

10 ч. 30 м. 39,8
11 » 39,2
12 » 38,4

Послѣ вдыхания CO₂:

12 ч. 30 м. 39,0	3 ч. — м. 39,0
1 » — » 38,9	3 » 30 — 39,2
1 » 30 » 38,8	4 » — — 39,3
2 » — » 38,8	

Повышение t° тѣла у животного подѣ влияніем зараженія диплококкомъ развивалось въ этомъ опытѣ иначе, чѣмъ въ предыдущемъ.

Температура стала повышаться скорѣе же послѣ зараженія диплококкомъ; однако, повышение это было неслышное и кратковременное, и черезъ 3 1/2 часа послѣ зараженія t° снова упала до нормальной высоты. Сильное и стойкое повышение t° началось лишь спустя около 4 часовъ послѣ зараженія диплококкомъ, причемъ въ теченіе 2 1/2 часовъ t° тѣла достигла высокихъ лихорадочныхъ цифръ.

Подѣ влияніемъ CO₂ t° тѣла рѣзко, особенно въ теченіе перваго часа, падала, причемъ за оба часа вдыханія CO₂ она понизилась на 2,3° и стала нормальной.

По прекращеніи вдыханія CO₂ t° снова быстро поднялась и снова стала лихорадочной; однако, прежней своей высоты она при этомъ далеко не достигала.

Таблица № 27.

До зараженія диплококкомъ:							
	Часы.	Темпопро-изводство.	Общая тепло-отдача.	Темп. луч. и провод.	Темп. испар. вод.	Павѣн. t° животн.	t° животн.
До вдыханія CO ₂ .	7—8 утра.	21,887	22,547	20,830	1,717	— 0,1	38,0—37,9
	8—9	18,230	18,032	16,228	1,804	+ 0,3	37,9—38,2
	9—10	19,414	19,414	17,639	1,775	± 0	38,2—38,2
	10—11	20,754	19,434	17,572	1,862	+ 0,2	38,2—38,4
	11—12	17,073	18,397	16,618	1,775	— 0,2	38,4—38,2
Послѣ зараженія диплококкомъ (12 ч. 10 м.):							
До вдыханія CO ₂ .	1—2	24,063	21,423	19,008	2,415	+ 0,4	38,5—38,9
	2—3	24,452	25,112	22,377	2,735	— 0,1	38,9—38,8
	3—4	19,150	23,110	20,521	2,589	— 0,6	38,8—38,2
	4—5	30,054	23,454	21,039	2,415	+ 1,0	38,2—39,2
	5—6	32,807	24,227	21,928	2,299	+ 1,3	39,2—40,5
	6—7	31,791	27,171	24,639	2,532	+ 0,7	40,5—41,2
	7—8	24,922	24,922	22,333	2,589	± 0	41,2—41,2
	8—9	21,661	24,301	21,653	2,648	— 0,4	41,2—40,8
	9—10	23,463	24,123	21,679	2,444	— 0,1	40,8—40,7
	Въ среднемъ за послѣдніе 3 часа:	23,349	24,449	21,888	2,560		
Во время вдыханія 10% CO ₂ .	10—11	23,529	33,429	28,715	4,714	— 1,5	40,7—39,2
	11—12	23,949	29,229	28,797	5,432	— 0,8	39,2—38,4
Послѣ вдыханія CO ₂ .	12—1	23,940	20,640	16,304	4,336	+ 0,5	38,4—38,9
	1—2	17,291	18,951	15,023	3,928	— 0,1	38,9—38,8
	2—3	22,953	21,633	18,112	3,521	+ 0,2	38,8—39,0
	3—4	23,759	21,779	18,607	3,172	+ 0,3	39,0—39,3
	утра.						

Въ разсматриваемомъ опытѣ, какъ и въ предыдущемъ, развитие лихорадки у животного подѣ влияніемъ диплококковой инфекции происходило при увеличеніи какъ теплоотдачи, такъ и въ особенности теплопроизводства.

Теплообмѣнъ продолжалъ оставаться увеличеннымъ, хотя и въ меньшей степени, также и послѣ того, какъ t° животного достигла наибольшей лихорадочной высоты.

Въ течение этого времени, когда лихорадка находилась въ *stad. fastigii*, и животное продолжало дышать обыкновеннымъ воздухомъ, теплообмѣнъ у него держался на болѣе или менѣе определенной высотѣ, не представляя за отдѣльные часовые промежутки рѣзкихъ колебаній; поэтому измѣненія теплообмѣна въ дальнѣйшемъ будутъ сопоставляться со средними величинами его въ этомъ стадіи высокаго стоянія t° -ры.

Подѣ влияніемъ CO_2 общая теплоотдача у животного была значительно увеличена, особенно въ теченіе 1-го часа вдыханія CO_2 . По сравненію съ теплоотдачей до вдыханія, это увеличеніе въ отдѣльные часы равнялось 36,73% и 19,55%.

Несмотря на увеличеніе теплоотдачи, теплопроизводство за это время почти оставалось безъ измѣненій и развѣ только обнаруживало небольшую наклонность къ повышенію. Въ отдѣльные часы вдыханія CO_2 теплопроизводство было болѣе средняго до вдыханія на 0,77% и 2,57%.

Результатомъ такого несоотвѣстія между теплоотдачей и теплопроизводствомъ было паденіе t° тѣла.

Когда животное снова стало дышать обыкновеннымъ воздухомъ, общая теплоотдача у него рѣзко понизилась и въ теченіе всѣхъ 4 часовъ послѣдняго періода опыта была меньше той же теплоотдачи до вдыханія CO_2 . По сравненію со средней величиной ея, степень этого уменьшенія была въ отдѣльные часы равна 15,58%; 22,49%; 11,52% и 10,92%. При этомъ она снижалась, а въ теченіе второго часа была даже меньше общей теплоотдачи у животного до лихорадки.

Теплопроизводство въ этомъ періодѣ опыта, за исключеніемъ лишь второго часа, когда оно было значительно уменьшено, оставалось все время въ предѣлахъ теплопроизводства передъ и во время вдыханія CO_2 . По отношенію къ среднему до вы-

ханія CO_2 , измѣненія его въ отдѣльные часы равнялись: +2,53%; —21,66%; —1,69% и +1,75%.

При сопоставленіи измѣненій теплоотдачи и теплопроизводства послѣ вдыханія CO_2 видно, что повышеніе t° тѣла животного за это время происходило вслѣдствіе паденія теплоотдачи.

Теплоотдача луч. и проведеніемъ была подѣ влияніемъ CO_2 увеличена главнымъ образомъ первое время (+31,14%); потомъ уменьшеніе ея стало меньше (+8,72%).

По прекращеніи вдыханія CO_2 она рѣзко упала и до конца опыта оставалась меньше той же теплоотдачи до вдыханія CO_2 . Въ отдѣльные часы степень этого уменьшенія равнялась: 25,51%; 31,36%; 17,25% и 14,99%. При этомъ теплоотдача луч. и проведеніемъ была въ предѣлахъ той же теплоотдачи у животного до лихорадки.

Теплоотдача испареніемъ была подѣ влияніемъ CO_2 увеличена особенно сильно. Въ теченіе первого часа она была увеличена на 84,14% и въ теченіе второго—на 112,19%.

По прекращеніи вдыханія CO_2 она постепенно понижалась, оставаясь, однако, за всѣ 4 часа выше, чѣмъ была до вдыханія CO_2 ,—на 69,37%; 53,44%; 37,54% и 23,91%.

Опытъ 46.

Собака съ кишечной фистулой, служившая въ опытѣ № 43.

На 4-й день полного голоданія (вѣсъ тѣла=6160 грм.), въ 9 ч. утра собакѣ было введено подѣ кожу съ физиологическимъ растворомъ 7 петлей суточной сывороточной культуры диплококка. Передъ зараженіемъ диплококкомъ число дыханій было 15 въ 1 м. $t^{\circ}=38,3^{\circ}$.

Въ теченіе первыхъ двухъ часовъ послѣ зараженія t° животного слегка понижалась,—въ 10 ч. она равнялась 38,1 $^{\circ}$, въ 11 ч. —37,9 $^{\circ}$.

Съ 11 ч. утра начато опредѣленіе теплообмѣна, которое продолжалось непрерывно до 10 ч. вечера. Животное все время дышало обыкновеннымъ воздухомъ.

Таблица № 28 ¹⁾.

Часм.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Теплоотд. луч. и проводим.	Тепл. испарен. вод.	Изменен. t° жив.	t° живот.
11—12	27,792	24,362	21,773	2,589	+ 0,7	37,9—38,6
12—1	30,853	25,953	23,276	2,677	+ 1,0	38,6—39,6
1—2	31,425	26,035	23,241	2,794	+ 1,1	39,6—40,7
2—3	34,670	30,260	27,175	3,085	+ 0,9	40,7—41,6
3—4	26,812	28,282	24,965	3,317	— 0,3	41,6—41,3
4—5	24,774	24,774	21,806	2,968	± 0	41,3—41,3
5—6	22,128	24,578	21,872	2,706	— 0,5	41,3—40,8
6—7	22,656	23,636	21,104	2,532	— 0,2	40,8—40,6
7—8	20,613	23,553	21,080	2,473	— 0,6	40,6—40,0
8—9	23,163	22,673	20,112	2,561	+ 0,1	40,0—40,1
9—10	21,311	23,271	20,827	2,444	— 0,4	40,1—39,7

11 ч. $t^{\circ} = 40,4$.

Внутая из калориметра, собака представлялась замѣтно угнетенной. Дыханія—20 въ 1 м., приблизительно прежней глубины.

Выше было отмѣчено, что въ первое время послѣ зараженія диплококкомъ t° животного обнаруживала наклонность къ понижению. Это продолжалось только въ теченіе двухъ часовъ. Начиная съ 11 ч. утра,—значитъ, черезъ два часа послѣ зараженія, t° стала подниматься и, неуклонно поднимаясь въ теченіе 4-хъ часовъ, достигла 41,6 $^{\circ}$.

Затѣмъ началось постепенное ослабленіе лихорадочной t° . Къ 8 ч. вечера она равнялась только 40,0 $^{\circ}$ и, съ маленькими колебаніями въ ту и другую сторону, держалась около этой высоты до конца наблюденія за этотъ день (11 ч. вечера).

Такимъ образомъ, изученіе теплого обмѣна въ данномъ случаѣ обнимаетъ періодъ парастанія лихорадочной t° , періодъ ея высшаго стоянія и періодъ постепеннаго пониженія до умеренно-лихорадочной высоты.

Изъ таблицы (№ 28) видно, что въ данномъ случаѣ какъ нарастаніе лихорадочной t° , такъ и ослабленіе ея происходило

¹⁾ Опыты, данныя котораго приведены въ этой таблицѣ, помѣщены также въ числѣ контрольных опытовъ, подъ знакомъ б).

главнѣйшимъ образомъ насчетъ соответствующихъ измѣненій теплопроизводства у животнаго.

На слѣдующій день утромъ собака была очень унылой и замѣтно ослабѣвшей. На полу около нея въ разныхъ мѣстахъ найдены жидкій калъ. Дыханія были 12 въ 1 м., болѣе, чѣмъ прежде, глубины. Пульсъ 156 въ 1 м. Температура въ 9 ч. утра—39,0 $^{\circ}$.

Съ 10 ч. утра вновь начато опредѣленіе теплого обмѣна, причемъ собака сначала дышала обыкновеннымъ воздухомъ (6 часовъ), потомъ смѣсью, содержащей 10% CO_2 (2 часа) и, наконецъ, опять воздухомъ (3 часа).

Таблица № 29.

	Часм.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испарен. вод.	Измен. t° живот.	t° живот.
До вдыханія CO_2 .	10—11 утра	19,781	18,835	16,973	1,862	+ 0,2	39,0—39,2
	11—12	21,278	19,858	17,850	2,008	+ 0,3	39,2—39,5
	12—1	19,427	19,900	17,834	2,066	— 0,1	39,5—39,4
	1—2	19,252	19,252	17,331	1,921	± 0	39,4—39,4
	2—3	17,036	18,929	17,096	1,833	— 0,4	39,4—39,0
	3—4	18,818	17,872	16,097	1,775	+ 0,2	39,0—39,2
	Въ средн. за 1 ч.	19,266	19,108	17,197	1,901		
Во время вдыханія 10% CO_2 .	4—5	13,121	19,746	16,603	3,143	— 1,4	39,2—37,8
	5—6	11,541	17,693	13,910	3,783	— 1,3	37,8—36,5
Послѣ вдыханія CO_2 .	6—7	9,860	13,172	10,611	2,561	— 0,7	36,5—35,8
	7—8	10,328	13,640	11,225	2,415	— 0,7	35,8—35,1
	8—9	8,710	12,269	10,554	2,415	— 0,9	35,1—34,2

Въ 9 ч. вечера, по окончаніи опредѣленія теплообмѣна, собака оказалась въ самомъ печальномъ состояніи. Она неподвижно лежала на днѣ калориметра, не поднимая на зовъ головы;

около неа жидкий кал; взятая в руки, собака переваливалась, как тряпка; дых. 10, пульс 100 в 1 м.

Из таблицы (№ 29) видно, что под влиянием CO_2 в течение 2-х часов, t° тела животного упала с $39,2^\circ$ до $36,5^\circ$, т. е. на $2,7^\circ$.

Это быстрое и сильное падение t° произошло, можно сказать, исключительно благодаря понижению теплопроизводства: за первый час вдыхания CO_2 оно было на 31,89%, а за второй на 40,09% ниже, чем до вдыхания; между тем как колебания общей теплоотдачи не выходили из тех пределов, в каких они совершались и до вдыхания CO_2 . Только в направлении этих колебаний можно, пожалуй, усматривать влияние CO_2 .

По прекращении вдыхания CO_2 тепловой обмен продолжал понижаться, причем отдача тепла уменьшалась слабее, чем его производство, и t° тела поэтому продолжала падать.

Теплоотдача лученспусканием и проведением во время вдыхания CO_2 была ниже, чем до вдыхания,—за первый час на 3,45% и за второй на 19,11%. По прекращении вдыхания CO_2 она продолжала падать.

Теплоотдача испарением, как и в других опытах, стояла особняком и в течение всего периода вдыхания CO_2 была резко увеличена,—за первый час на 65,33% и за второй на 99,00%, по сравнению со средней величиной до вдыхания CO_2 .

По прекращении вдыхания она стала уменьшаться, но не сильно, так что до конца наблюдения оставалась более высокой, чем была в первом периоде опыта, т. е. до вдыхания CO_2 1).

На другой день утром собака найдена мертвой.

По этому поводу не лишне прибавить следующее. Одновременно с первой собакой мною была взята другая, по возможности такая же по виду, которая так же питалась и имела такой же вес, как первая. Одновременно с первой и совершенно одинаково с нею вторая собака была заражена диплококком. В ход болезни и продолжительности жизни этих животных оказалась существенная разница.

1) Необходимо, однако, отметить, что в этом опыте упомянутое выше присутствие жидкого кала в калориметре должно было внести ошибку в определение теплоотдачи испарением.

Между тем как у первого животного в начале вторых суток после заражения t° под влиянием CO_2 резко упала и затем продолжала падать, несмотря на прекращение вдыхания CO_2 ; у второго животного, не подвергавшегося действию CO_2 , не только за все вторые сутки, но и в начале третьих t° стояла на лихорадочных цифрах.

Одновременно с понижением t° первое животное пришло в состояние крайней слабости; второе, лихорадившее, животное в ту же и более позднюю пору было значительно бодрее.

Первое животное погибло в исход вторых суток после заражения; а животное, не подвергавшееся влиянию CO_2 ,—в конце третьих суток.

Возможно, что разница в отношении обоих животных к вредоносному влиянию зависела от их индивидуальности; но невольно напрашивается и другое объяснение.

Может быть, первое животное раньше ослабло и раньше погибло от того, что кроме инфекции подвергалось влиянию CO_2 . А так как существенная сторона влияния CO_2 заключалась в том, что теплопроизводство животного резко понижалось, и t° с лихорадочной высоты упала до субнормальной, то, может быть, приведенные данные показывают, что повышенное теплопроизводство и повышенная t° представляють условия, облегчающие борьбу организма с инфекцией.

Опыт 47.

Собака с кишечной фистулой, не раз служившая в ранее описанных опытах,—в оп. №№ 28, 33 и 41.

Опыт был сделан на 5-й день полного голодания, с **5,4% CO_2** . Лихорадка была вызвана скинндаром (1 куб. с.) накануне, в 2 ч. дня. Вес собаки до голодания равнялся 9200 гр. и на 5-й д. голодания 8520 гр. Вес за время опыта в среднем равнялся 8490 гр.

Опыт был начат в 11 ч. утра и окончен в 11 ч. вечера. В среднем период его, продолжавшемся 4 часа, собака дышала газовой смесью, содержащей CO_2 ; в остальные же два, той же продолжительности,—обыкновенным воздухом.

Общее состояние у собаки передъ опытомъ было немного вялое. Такимъ же оно оставалось и послѣ опыта. Дыханія передъ опытомъ были 18, послѣ же опыта 20 въ 1 м. и глубже прежнихъ. Вела себя собака во время опыта тихо; мочи не давала.

Температура собаки на третій день голоданія колебалась въ предѣлахъ 38,0—38,5°. Во время опыта она измѣнялась слѣдующимъ образомъ.

До вдыханія CO₂:

11 ч. утра	39,1	2 ч.	39,8
12	39,6	3 »	39,8
1	39,8		

Во время вдыханія CO₂:

3 ч. 15 м.	39,4	5 ч. 30 м.	38,6
3 » 30 »	39,0	6 » — »	38,5
4 » — »	39,0	6 » 30 »	38,4
4 » 30 »	38,8	7 » — »	38,5
5 » — »	38,6		

Послѣ вдыханія CO₂:

7 ч. 30 м.	38,7	9 ч. 30 м.	38,9
8 » — »	38,7	10 » — »	39,0
8 » 30 »	38,7	11 » — »	39,0
9 » — »	38,8		

Подъ вліяніемъ 5,4%-ной дозы CO₂ t° животного понизилась на 1,3° и изъ лихорадочной превратилась въ нормальную. Пониженіе t° было наиболѣе сильнымъ въ теченіе перваго часа; въ слѣдующіе два часа она понижалась въ меньшей степени, а за слѣдующій, четвертый часъ вдыханія CO₂ t° осталась безъ измѣненій.

Когда животное перестало вдыхать CO₂, t° у него снова повысилась. Но повышеніе это происходило медленно, и за 4 часа t° не достигла своей первоначальной высоты.

Таблица № 30.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Темп. луж. и провед.	Темп. испар. воды.	Измѣн. t° исп. воти.	t° животн.
До вдыханія CO ₂ .	11—12	28,080	24,684	22,735	1,949	+ 0,5	39,1—39,6
	12—1	25,504	24,146	22,080	2,066	+ 0,2	39,6—39,8
	1—2	24,981	24,981	22,740	2,241	± 0	39,8—39,8
	2—3	25,883	25,883	23,671	2,212	± 0	39,8—39,8
	Среднее за 1 ч.	26,112	24,923	22,806	2,117		
Во время вдыханія 5,4% CO ₂ .	3—4	22,498	27,932	24,906	3,026	— 0,8	39,8—39,0
	4—5	21,729	24,446	20,983	3,463	— 0,4	39,0—38,6
	5—6	18,722	19,401	16,258	3,143	— 0,1	38,6—38,5
	6—7	20,241	20,241	17,215	3,026	± 0	38,5—38,5
Послѣ вдыханія CO ₂ .	7—8	20,088	18,730	16,169	2,561	+ 0,2	38,5—38,7
	8—9	20,686	20,007	17,679	2,328	+ 0,1	38,7—38,8
	9—10	20,941	19,583	17,342	2,241	+ 0,2	38,8—39,0
	10—11	20,868	20,868	18,453	2,415	± 0	39,0—39,0

Сравнивая результаты этого опыта съ тѣми, которые получены въ опытахъ №№ 28 и 33, гдѣ изучался теплообмѣнъ у того же животнаго при безлихорадочномъ состояніи, мы видимъ, что при лихорадкѣ (вызванной скипидаромъ) теплопроизводство и теплоотдача значительно выше, чѣмъ при нормѣ.

Подъ вліяніемъ CO₂ (5,4%) лихорадочно повышенный теплообмѣнъ понизился и по напряженности своей былъ близокъ къ нормальному.

Теплопроизводство за всѣ 4 часа вдыханія CO₂ было ниже, чѣмъ до вдыханія. За отдѣльные часы это пониженіе равнялось: —13,84%; —16,78%; —28,31% и 22,48%.

Общая теплоотдача за первый часъ была слегка повышена, потомъ начала падать, такъ что за второй часъ не отличалась отъ теплоотдачи до вдыханія CO₂, а за 3-й и 4-й часы была ниже ея. Числовое выраженіе этихъ измѣненій за отдѣльные часы таково: +12,07%; —1,91%; —22,16% и —18,78%.

Изъ сопоставленія приведенныхъ данныхъ ясно, что пониженіе лихорадочной t°, происшедшее отъ вдыханія CO₂, сначала

(за 1-й часъ) зависѣло отъ двухъ причинъ, — уменьшенной выработки тепла и усиленной потери его, а потому исключительно отъ уменьшенной выработки.

Теплоотдача луч. и провод. подъ вліяніемъ CO_2 измѣнялась въ томъ же направленіи, какъ и общая теплоотдача, — за отдѣльные часы, по сравненію съ отдачей до вдыханія CO_2 : +9,21%; —7,55%; —28,71% и —24,51%.

Теплоотдача испареніемъ была все время повышена: на 42,93%; 63,58%; 48,46% и 42,93%.

По окончаніи вдыханія CO_2 теплообмѣнъ остался почти такимъ же, какимъ онъ былъ за послѣдніе два часа вдыханія, т. е. значительно пониженнымъ по сравненію съ періодами, предшествовавшимъ вдыханію CO_2 , и близкимъ къ нормальному. При этомъ, однако, отдача тепла была нѣсколько меньше, чѣмъ его выработка, а потому t^0 животного понемногу повышалась.

Опытъ 48.

Опытъ былъ сдѣланъ надъ той же собакой, которая была въ предыдущемъ опытѣ, на 5-й день полнаго голоданія, съ 5% CO_2 . Лихорадка была вызвана накануне, въ 2 часа дня, введеніемъ подъ кожу 1 куб. с. скипида. Продолжался опытъ съ 9 час. утра до 9 час. вечера. Всѣ собаки передъ голоданіемъ равнялись 9600 гр., на пятый день голоданія 8270 гр. и за время опыта въ среднемъ 8235 гр.

Передъ опытомъ собака была понурой и неохотно поднималась на ноги. По окончаніи опыта общее состояніе ея оставалось прежнимъ. Дыханія до и послѣ опыта были обычной глубины и равнялись 20 въ 1 м. Во время опыта собаки не было слышно. Мочи не давала.

Температура собаки на 3-й день голоданія равнялась 38,0—38,5°.

Во время опыта измѣненія ея были слѣдующія:

До вдыханія CO_2 :

9 час. утра	40,5	12 час.	40,0
10 » »	40,4	1 »	40,0
11 » »	40,0		

Во время вдыханія CO_2 :

1 час. 30 мин.	39,6	3 час. 30 мин.	38,8
1 » 40 »	39,4	4 » — »	38,7
2 » — »	39,3	4 » 30 »	38,5
2 » 30 »	39,3	5 » — »	38,5
3 » — »	38,9		

Послѣ вдыханія CO_2 :

5 час. 30 мин.	39,0	8 час. — мин.	39,7
6 » — »	39,3	9 » — »	39,7
6 » 30 »	39,3	10 » — »	39,8
7 » — »	39,4	11 » — »	39,8

При вдыханіи CO_2 лихорадочная t^0 животного немедленно начала понижаться. Въ теченіе 3-хъ часовъ это пониженіе достигло 1,5°. Температура при этомъ стала нормальной и больше уже не падала.

Съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 t^0 немедленно стала повышаться. Въ первые 1/2 часа повышеніе совершалось быстро, потомъ — медленно. Черезъ 5 часовъ t^0 была почти на первоначальной лихорадочной высотѣ.

Таблица № 31.

	Часм.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и пр.	Тепл. испар.	Измѣн. t^0 жив.	t^0 животн.
До вдыханія CO_2 .	9—10	28,460	29,119	26,039	3,026	— 0,1	40,5—40,4
	10—11	27,146	29,821	27,144	2,677	— 0,4	40,4—40,0
	11—12	28,550	28,550	25,815	2,735	± 0	40,0—40,0
	12—1	28,712	28,712	26,093	2,619	± 0	40,0—40,0
	Среднее за 1 часъ	28,217	29,050	26,296	2,764		
Во время вдыханія 5% CO_2 .	1—2	20,515	25,127	22,042	3,085	— 0,7	40,0—39,3
	2—3	21,184	23,819	20,502	3,317	— 0,4	39,3—38,9
	3—4	22,413	23,731	20,590	3,201	— 0,2	38,9—38,7
	4—5	20,036	21,353	18,210	3,143	— 0,2	38,7—38,5
Послѣ вдыханія CO_2 .	5—6	25,815	20,545	17,868	2,677	+ 0,8	38,5—39,3
	6—7	22,172	21,484	18,923	2,561	+ 0,1	38,3—39,4
	7—8	24,027	22,051	19,432	2,619	+ 0,3	39,4—39,7
	8—9	25,591	25,591	22,594	2,997	± 0	39,7—39,7

Таблица показывает, что тепловой обмен у лихорадящего животного до дыхания CO_2 держался почти на постоянных и, по сравнению с нормальным (оп. №№ 28 и 33), резко повышенных цифрах.

Под влиянием CO_2 теплообмен понижался.

Особенно быстро и сильно упало теплопроизводство. В период дыхания CO_2 за отдельные часы оно было ниже, чем до дыхания, на 27,29%; 24,92%; 20,55% и 28,99%.

Общая теплоотдача падала гораздо постепеннее и слабее. За те же часы это падение равнялось 13,50%; 18,01%; 18,31% и 26,49%.

Теплообмен при своем понижении оставался больше нормального, не лихорадочного (оп. 28 и 33).

С прекращением дыхания CO_2 теплопроизводство быстро повысилось. По сравнению с тем, каким оно было за последнюю часть дыхания CO_2 , теплопроизводство за отдельные часы дыхания воздухом было выше на 28,84%; 10,66%; 19,92% и 27,72%. Но, по сравнению с теплопроизводством до дыхания CO_2 , оно оставалось еще пониженным на 8,51%; 21,42%; 14,85% и 9,31%.

Общая теплоотдача с прекращением дыхания CO_2 долгое время оставалась приблизительно такой же пониженной, какой она была за последнюю часть дыхания. Только за 4-ый час она повысилась и сравнялась с теплопроизводством.

Таким образом, изменения t° , наблюдавшиеся в этом опыте, т. е. понижение ее за время дыхания CO_2 и повышение после дыхания, зависели главным образом от соответственных изменений теплопроизводства.

Понижение общей теплоотдачи во время и после дыхания CO_2 зависело исключительно от уменьшения теплоотдачи лучеиспусканием и проведением.

Отдача тепла испарением, как и в других опытах, во время дыхания CO_2 была увеличена, но, во-первых, увеличение это было сравнительно не велико (по отдельным часам: +11,61%; +20,01%; +15,81% и +13,71%), а, во-вторых, с прекращением дыхания CO_2 , теплоотдача путем испарения немедленно пришла в те границы, в каких она была до дыхания.

Опыт 49.

Опыту была подвергнута собака с кишечной фистулой, служившая раньше в опытах №№ 30, 31 и 40, причем испытывалось влияние на лихорадочный теплообмен 4,8% CO_2 .

На 5-й день полного голодания, в 2 ч. дня собак введен под кожу 1 куб. с. скипидара. На 6-й день—определение теплообмена. Веса собаки до голодания равнялся 8950 гр., на 6-й день голодания 8070 гр. и в среднем за время опыта 8045 гр. Определение теплообмена производилось от 12 час. дня до 6 ч. вечера и распадалось на три двухчасовых периода, из которых в первом и третьем собака дышала чистым воздухом, во втором же—воздухом, содержащим CO_2 .

Лихорадка у собаки была небольшая, и общее состояние ее до опыта, равно как и после него, на вид ничем не отличалось от нормального. Число дыханий до опыта и по окончании его было равно 12—14 в 1 м. Все время опыта собака вела себя тихо, мочи не давала.

Температура тела до лихорадки колебалась в течение дня между 37,9° и 38,4°.

Таблица № 32.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. воды.	Нат. t° жив.	t° живот.
До дыхания CO_2 .	12—1	20,643	21,930	19,748	2,182	— 0,2	39,2—39,0
	1—2	24,473	24,473	22,038	2,415	± 0	39,0—39,0
	Среднее за 1 час	22,558	23,201	20,903	2,298		
Во время дыхания 4,8% CO_2 .	2—3	22,030	23,961	21,080	2,881	— 0,3	39,0—38,7
	3—4	20,485	21,416	18,448	2,968	— 0,3	38,7—38,4
После дыхания CO_2 .	4—5	22,582	20,651	18,178	2,473	+ 0,3	38,4—38,7
	5—6	23,626	22,982	20,538	2,444	+ 0,1	38,8—38,8

7 ч. $t^{\circ}=39,2$

Лихорадочная t° тѣла подъ вліяніемъ 4,8%-ной дозы CO_2 понизилась на $0,6^{\circ}$ и стала при этомъ нормальной. По окончаніи вдыханія CO_2 она стала повышаться и черезъ три часа была на прежней лихорадочной высотѣ.

Измѣненія теплообмѣна въ этомъ опытѣ незначительны, но въ то же время довольно характерны.

До вдыханія CO_2 теплопроизводство и теплоотдача (общая) у животнаго повышались. Во время вдыханія они, наоборотъ, понижались. По прекращеніи вдыханія CO_2 теплоотдача первое время продолжала падать, а потомъ повышалась; теплопроизводство же съ самаго начала повышалось.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что измѣненія теплообмѣна въ этомъ опытѣ во время и послѣ вдыханія CO_2 совершались въ томъ же направленіи, какъ и въ двухъ предыдущихъ опытахъ.

При сопоставленіи измѣненій теплопроизводства съ измѣненіями общей теплоотдачи видно, что t° тѣла у животнаго подъ вліяніемъ CO_2 понижалась исключительно на счетъ уменьшенія выработки тепла; повышение же ея послѣ вдыханія CO_2 происходило, если и не исключительно, то главнымъ образомъ на счетъ увеличенія теплопроизводства. Значитъ, и въ этомъ отношеніи результаты разсматриваемаго опыта сходны съ результатами предыдущаго.

То же можно сказать и про измѣненія отдѣльных видовъ теплоотдачи.

Опытъ 50.

Той же собацѣ (оп. № 49, 30, 31, 40) на 5-й день полного голоданія въ 9 ч. утра было введено подъ кожу 23,5 к. с. мясной гнили. Собака послѣ этого лихорадила, и въ этотъ же день надъ ней былъ сдѣланъ опытъ съ вдыханіемъ воздуха, содержащаго 5% CO_2 .

Вѣсъ собаки до голоданія равнялся 8500 гр. и на 5-й день его, т. е. въ день опыта, 7820 гр. Средній вѣсъ ея за время опыта равнялся 7810 гр.

Опытъ занималъ время отъ 12 ч. дня до 6 ч. вечера, причемъ вдыханіе CO_2 происходило отъ 2 ч. дня до 4 ч. дня.

Передъ опытомъ собака казалась нѣсколько унылой и апатичной. Дыханія были учащены, — 20 въ 1 м. Послѣ опыта общее состояніе ея и дыханія оставались прежними. Во время опыта мочи и кала не выделяла. Рвоты не было.

Температура тѣла наканунѣ опыта равнялась $38,0-38,5^{\circ}$. Въ день опыта, передъ введеніемъ гнили она была равна $37,9^{\circ}$. Во время опыта она измѣнялась слѣдующимъ образомъ.

До вдыханія CO_2 :

10 ч. утра	38,2
11 »	38,5
12 »	38,9
1 »	39,2
2 »	39,2

Во время вдыханія CO_2 :

3 ч.	38,7
4 »	38,1

Послѣ вдыханія CO_2 :

5 ч.	38,2
6 »	38,3
9 »	38,9

Такимъ образомъ, послѣ введенія подъ кожу гнилостной жидкости t° тѣла у животнаго постепенно повышалась и черезъ 4 часа установилась на наибольшей лихорадочной высотѣ.

Подъ вліяніемъ вдыханія 5% CO_2 лихорадочная t° понижалась и, упавъ въ теченіе двухъ часовъ на $0,9^{\circ}$, снова стала нормальной.

По прекращеніи вдыханія CO_2 , t° снова, но медленно повышалась и черезъ 5 часовъ опять была лихорадочной.

Данныя, относящаяся къ теплообмѣну, представлены въ таблицѣ № 33.

Таблица № 33.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар.	Измѣн. t°	Измѣн. t° животн.
До вдыханія CO ₂ .	12—1	23,582	21,708	19,467	2,241	+0,3	38,9—39,2
	1—2	22,242	22,242	20,205	2,037	±0	39,2—39,2
	Среднее за 1 часъ.	22,912	21,975	19,836	2,139		
Во время вдыханія 5% CO ₂ .	2—3	20,966	24,090	21,529	2,561	—0,5	39,2—38,7
	3—4	18,982	22,731	20,170	2,561	—0,6	38,7—38,1
Послѣ вдыханія CO ₂ .	4—5	23,171	22,546	20,364	2,182	+0,1	38,1—38,2
	5—6	24,977	24,352	22,170	2,182	+0,1	38,2—38,3

Подъ влияніемъ CO₂ теплопроизводство понизилось, — за первый часъ на 8,49%, за второй на 17,15%. Общая теплоотдача, наоборотъ, немного увеличилась, — на 9,62% и 3,44%.

По прекращеніи вдыханія CO₂ теплопроизводство быстро повысилось и за первый же часъ достигло той высоты, на какой оно было до вдыханія, а потомъ и превзошло ее. По сравненію со средней величиной до вдыханія CO₂, эти измѣненія были равны +1,13% и +9,01%. Общая теплоотдача за первый часъ дыханія воздухомъ осталась безъ измѣненій и оказалась ниже теплопроизводства; за второй часъ она, слѣдуя за теплопроизводствомъ, также поднялась, но по-прежнему оставалась немного меньше его.

Пониженіе t° тѣла подъ влияніемъ CO₂ происходило съ одной стороны отъ увеличенія теплопотерь, а съ другой — отъ уменьшенія выработки тепла. Повышеніе t° послѣ вдыханія CO₂ происходило всецѣло отъ увеличенія выработки тепла.

Измѣненія теплоотдачи луч. и проведеніемъ шли въ томъ же направленіи, какъ и измѣненія общей теплоотдачи. По сравненію со средней величиной до вдыханія CO₂, измѣненія ея во время вдыханія составляли +8,53% и +1,68%, и послѣ вдыханія +2,66% и +11,77%.

Отдача тепла испареніемъ, какъ и въ предыдущихъ опытахъ, во время вдыханія CO₂ была увеличена (на 19,72%); съ прекращеніемъ вдыханія она стала такой же, какой была до вдыханія CO₂.

Опыт 51.

Опытъ былъ слѣланъ надъ собакой, служившей въ опытахъ №№ 28, 29, 33, 41, 47 и 48, на 5-й день полного голоданія, съ 5,2% CO₂. Весь собаки передъ голоданіемъ равнялся 9040 грм., на 5-й д. голод. 8300 грм. и за время опыта въ среднемъ 8250 грм.

Лихорадка была вызвана въ день опыта, въ 9 ч. утра, введеніемъ подъ кожу 33 куб. с. мясной гнили (4 куб. с. на kilo вѣса).

Калориметрическія опредѣленія производились отъ 11 ч. дня до 6 ч. вечера, причемъ вдыханіе CO₂ продолжалось два часа, отъ 1 ч. дня до 3 ч. дня.

Животное было помѣщено въ калориметръ тотчасъ послѣ введенія ему гнили, и въ то время оно казалось совершенно здоровымъ. По окончаніи опыта, до конца дня собака была уныла и слаба; она безучастно относилась ко всему, происходящему около нея, и неохотно поднималась на ноги. Дыханія до опыта были 16—18 въ 1 м. и послѣ опыта 14—16 въ 1 м., обычной, на взглядъ, глубины. Рвоты, поноса во время и послѣ опыта не было. Мочи въ аппаратѣ не давала.

Температура тѣла наканунѣ опыта равнялась 37,8—38,6°. Въ день опыта, — передъ нимъ, во время и послѣ него, измѣненія t° были слѣдующія.

До вдыханія CO₂:

8 ч. 30 м. утра (передъ введеніемъ гнили)	37,8
10 ч. — м.	38,4
10 » 30 »	38,5
11 ч. — »	40,2
11 » 30 »	40,2

Во время вдыханія CO₂:

1 ч. 20 м.	39,6	2 ч. 30 м.	38,8
1 » 45 »	39,2	3 » — »	38,7
2 » — »	39,1		

Послѣ вдыханія CO_2 :

3 ч. 30 м.	38,6	7 ч. — м.	38,6
4 » — »	38,7	8 » — »	39,0
4 » 30 »	38,7	9 » — »	39,2
5 » — »	38,5	10 » — »	39,6
5 » 30 »	38,4	11 » — »	39,6
6 » — »	38,3		

Послѣ введенія гнили, t° тѣла животного въ течение первыхъ $1\frac{1}{2}$ часовъ оставалась въ предѣлахъ нормальной, а затѣмъ быстро, въ течение $\frac{1}{2}$ часа поднялась до значительной лихорадочной высоты и, почти не измѣняясь, держалась на ней въ продолженіе двухъ часовъ, до самаго начала вдыханія CO_2 .

Во время вдыханія CO_2 t° у собаки неуклонно падала, въ особенности первое время, и за 2 часа понизилась на $1,5^\circ$. При этомъ она почти сравнялась съ нормальной t° у собаки накануне опыта.

По прекращеніи вдыханія CO_2 t° у собаки первые 4 часа не поднималась и одно время, наоборотъ, даже понижалась; потомъ она нарастала и снова сдѣлалась лихорадочной.

Таблица № 34.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Темп. луч. и провод.	Темп. испар. водн. живот.	Намѣн. t°	t° животн.
До вдыханія CO_2 .	11—12	35,386	36,706	33,912	2,794	— 0,2	40,2—40,0
	12—1	33,271	31,951	29,507	2,444	+ 0,2	40,0—40,2
	Въ среднемъ за 1 часъ.	34,328	34,328	31,709	2,619		
Во время вдыханія 5,2% CO_2 .	1—2	24,964	32,224	29,052	3,172	— 1,1	40,2—39,1
	2—3	24,882	27,522	24,088	3,434	— 0,4	39,1—38,7
Послѣ вдыханія CO_2 .	3—4	26,908	26,908	24,173	2,735	± 0	38,7—38,7
	4—5	22,682	24,302	21,858	2,444	— 0,2	38,7—38,5
	5—6	22,381	23,701	21,198	2,503	— 0,2	38,5—38,3

При разсмотрѣніи перваго періода этого опыта—до вдыханія CO_2 —необходимо отмѣтить, что при лихорадкѣ, вызванной впрыскиваніемъ гнили, тепловой обмѣтъ у животного сталъ почти вдвое выше, чѣмъ онъ былъ при безлихорадочномъ состояніи (въ оп. №№ 28, 29 и 33).

Подъ вліяніемъ CO_2 лихорадочный теплообмѣтъ значительно понижается. Особенно рѣзко упало теплопроизводство. За отдѣльные часы вдыханія CO_2 оно было на 27,28% и на 27,52% ниже средней величины за періодъ, предшествовавшій вдыханію.

Теплоотдача, по сравненію съ такой же величиной, была понижена на 6,13% и 19,83%.

Отсюда ясно, что пониженіе t° тѣла животного подъ вліяніемъ CO_2 зависѣло отъ паденія теплопроизводства.

Съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 выработка тепла немедленно повысилась, но повышеніе это наблюдалось только въ течение перваго часа, а потомъ смѣнилось пониженіемъ.

Общая теплоотдача при этомъ была близка по своимъ размѣрамъ къ теплопроизводству, а потому t° животного удерживалась приблизительно на той же высотѣ, на какой она была въ концѣ вдыханія CO_2 .

Теплоотдача луч. и проведеніемъ во время вдыханія CO_2 сначала оставалась почти безъ измѣненій, потомъ была значительно понижена. По сравненію со средней величиной до вдыханія CO_2 , она была въ отдѣльные часы уменьшена на 8,38% и 24,03%.

По прекращеніи вдыханія CO_2 она продолжала падать и была въ отдѣльные часы уменьшена на 23,77%; 31,07% и 33,15%.

Отдача тепла испареніемъ была все время вдыханія CO_2 повышена (на 21,11% и 31,12%), съ прекращеніемъ же его быстро вернулась къ своей первоначальной высотѣ.

Опытъ 52.

Собака, служившая въ контрольномъ опытѣ d) и въ оп. №№ 42 и 45. На 4-й день полнаго голоданія, въ 1 час. дня, ей было введено подъ кожу 36 куб. с. загниваемаго соевого

раствора Нэгели (5 куб. с. на kilo). Опыт произведенъ былъ на слѣдующій день, съ 3% CO_2 .

Вѣсъ собаки передъ голоданіемъ равнялся 8050 гр. и за время опыта въ среднемъ 6985 грм.

Теплообмѣнъ опредѣлялся съ 9 ч. утра до 9 ч. вечера. Периодъ вдыханія CO_2 продолжался 4 часа,—отъ 1 ч. дня до 5 ч. вечера.

Передъ опытомъ собака была нѣсколько вяла и апатична; число дыханій равнялось 16 въ 1 м. После опыта измѣненій со стороны общаго состоянія и дыханія не замѣчалось. Во время опыта собака мочи не давала; рвоты, поноса не было (накапунѣ были).

Нормальная t^0 тѣла у собаки на 3-й день полнаго голоданія колебалась между $38,0^0$ и $38,5^0$. На слѣдующій день, передъ введеніемъ гнили она равнялась $38,6^0$.

Во время опыта t^0 была слѣдующая.

До вдыханія CO_2 :

9 ч. утра	39,4	12 ч.	39,5
10 » »	39,1	1 »	39,4
11 » »	39,2		

Во время вдыханія CO_2 :

1 ч. 30 м.	39,4	3 ч. 30 м.	39,6
2 » — »	39,6	4 » — »	39,6
2 » 30 »	39,4	4 » 30 »	39,5
3 » — »	39,6	5 » — »	39,3

Послѣ вдыханія CO_2 :

5 ч. 30 м.	39,0	8 ч. — м.	39,4
6 » — »	39,4	9 » — »	39,6
7 » — »	39,4		

Изъ приведенныхъ цифръ видно, что вдыханіе воздуха, содержащаго 3% CO_2 , не произвело никакого замѣтнаго дѣйствія на лихорадочную t^0 тѣла животнаго.

Таблица № 35.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Темп. луч. и провод.	Темп. испар. подм.	Измѣн. t^0 жив.	t^0 животн.
До вдыханія CO_2 .	9—10	19,893	21,569	19,794	1,775	— 0,3	39,4—39,1
	10—11	21,086	20,527	18,781	1,746	+ 0,1	39,1—39,2
	11—12	21,474	19,798	18,169	1,629	+ 0,3	38,2—39,5
	12—1	19,104	19,663	18,092	1,571	— 0,1	39,5—39,4
	Среднее за 1 ч.	20,389	20,389	18,709	1,680		
Во время вдыханія 3% CO_2 .	1—2	21,178	20,061	18,199	1,862	+ 0,2	39,4—39,6
	2—3	20,088	20,088	18,226	1,862	± 0	39,6—39,6
	3—4	20,124	20,124	18,349	1,775	± 0	39,6—39,6
	4—5	16,021	17,697	15,893	1,804	— 0,3	39,6—39,3
Послѣ вдыханія CO_2 .	5—6	20,416	19,857	18,024	1,833	+ 0,1	39,3—39,4
	6—7	22,831	22,831	20,969	1,862	± 0	39,4—39,4
	7—8	20,541	20,541	18,912	1,629	± 0	39,4—39,4
	8—9	22,349	21,231	19,602	1,629	+ 0,2	39,4—39,6

При разсмотрѣніи данныхъ теплообмѣна видно, что во время вдыханія CO_2 теплообмѣнъ у животнаго оставался на той же высотѣ, на какой онъ былъ и до вдыханія CO_2 . Исключеніемъ является только послѣдній часъ, когда теплообмѣнъ былъ значительно пониженъ,—теплопроизводство на 21,42% и теплоотдача на 13,20%, по сравненію со среднимъ теплообмѣномъ до вдыханія CO_2 .

Однако, въ виду такой исключительности этого измѣненія теплообмѣна, едва ли можно ставить его въ связь съ вдыханіемъ CO_2 , тѣмъ болѣе, что, какъ это видно изъ контрольнаго опыта d), подобныя колебанія теплообмѣна могутъ быть при гнилотной лихорадкѣ и безъ вдыханія CO_2 .

Такимъ образомъ, 3%-ная доза CO_2 не оказала замѣтнаго вліянія и на теплообмѣнъ у лихорадочнаго животнаго.

Вліяніе CO_2 въ этомъ опытѣ ясно обнаружилось лишь на отдачу тепла испареніемъ: въ теченіе всего времени вдыханія CO_2 она была немного увеличена.

Опыт 53, ст 5% и 10% CO₂.

Собака, над которой были произведены опыты №№ 28, 29, 33, 41, 47, 48 и 51, на 4-й день полного голодания, в 12 ч. дня было введено под кожу 42 куб. с. (по 5 к. с. на kilo) загипнотической жидкости Негели. Опыт был слѣланъ на слѣдующий день.

Вѣсъ собаки передъ голодаіемъ равнялся 9000 гр. и на 5-й день (день опыта) 8200 гр. Средній вѣсъ за время опыта равнялся 8160 гр. Опыт занималъ время отъ 10 ч. утра до 8 ч. вечера и заключался въ слѣдующемъ.

Первые три часа у собаки опредѣлялся теплообмѣнъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ. Слѣдующіе четыре часа—при дыханіи воздухомъ, содержащимъ CO₂, причемъ въ первой половинѣ этого періода содержание CO₂ равнялось 5%, а во второй 10%. Наконецъ, послѣдніе три часа снова опредѣлялся теплообмѣнъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ.

Общее состояніе животнаго передъ опытомъ было замѣтно подавленное. Число дыханій равнялось 18 въ 1 м., глубина ихъ была больше обычной. Послѣ опыта состояніе собаки было такое же, какъ и передъ опытомъ. Дыханія были также прежней глубины, но число ихъ возросло до 20 въ 1 м. Мочи и кала во время опыта собака не давала.

Температура тѣла на 3-й день голодаіа колебалась между 37,8 и 38,5°. Во время опыта она была слѣдующая.

До вдыханія CO₂:

10 ч. утра 40,0 12 ч. 39,8
11 » » 40,0 1 » 40,0

Во время вдыханія 5% CO₂:

1 ч. 30 м. 40,0 2 ч. 30 м. 40,0
2 » 39,8 3 » 40,0

Во время вдыханія 10% CO₂:

3 ч. 30 м. 39,7 4 ч. 30 м. 38,7
4 » 39,4 5 » 38,5

Послѣ вдыханія CO₂:

5 ч. 30 м. 38,9 8 ч. 40,5
6 » 39,6 9 » 40,7
7 » 40,8

До вдыханія CO₂ т° тѣла почти безъ всякихъ колебаній держалась на значительной лихорадочной высотѣ.

Во время вдыханія 5% CO₂ т° тѣла замѣтно не измѣнялась.

Когда содержаніе CO₂ въ воздухѣ было увеличено до 10%, т° начала ясно понижаться и понижалась до конца вдыханія CO₂, особенно въ теченіе 2-го часа. За оба часа вдыханія 10% CO₂, т° тѣла упала на 1,5° и стала при этомъ нормальной.

По прекращеніи вдыханія CO₂, т° тѣла стала быстро повышаться и черезъ два часа не только достигла своей первоначальной высоты, но даже превзошла ее.

Таблица № 36.

	Часы.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Темп. лун. и провод.	Темп. испар. водн.	Измѣн. т° экв. водн.	т° животн.
До вдыханія CO ₂ .	10—11	23,596	23,596	21,007	2,589	± 0	40,0—40,0
	11—12	21,910	23,216	20,627	2,589	— 0,2	40,0—39,8
	12—1	22,886	21,580	19,136	2,444	+ 0,2	39,8—40,0
	Среднее за 1 часъ.	22,797	22,797	20,253	2,541		
Во время вдыханія 5% CO ₂ .	1—2	25,787	27,093	23,717	3,376	— 0,2	40,0—39,8
	2—3	29,211	27,905	24,006	3,899	+ 0,2	39,8—40,0
Во время вдыханія 10% CO ₂ .	3—4	29,250	33,167	28,948	4,219	— 0,6	40,0—39,4
	4—5	29,657	35,532	30,963	4,569	— 0,9	39,4—38,5
Послѣ вдыханія CO ₂ .	5—6	23,053	15,872	11,507	4,365	+ 1,1	38,5—39,6
	6—7	26,720	18,886	15,510	3,376	+ 1,2	39,6—40,8
	7—8	20,359	22,217	18,754	3,463	— 0,3	40,8—40,5

Подъ влияніемъ 5%-ной дозы CO₂, теплообмѣнъ у животнаго повышался, но выработка тепла повышалась не такъ быстро, какъ отдача его, почему первое время т° тѣла слегка понижалась.

Вліяніе CO₂ отчетливо сказалось при 10%-ной дозѣ ея: отдача тепла при этой дозѣ продолжала еще больше возрастать, а вы-

работка тепла совсѣм не увеличилась и оставалась на той же высотѣ, на какой была за послѣдній часть вдыханія 5%-ной дозы CO_2 .

Съ другой стороны, когда прекратилось вдыханіе CO_2 , теплоотдача упала гораздо сильнѣе, чѣмъ теплопроизводство, т. е. съ удаленіемъ избытка CO_2 изъ тѣла, выработка тепла оказалась въ условіяхъ болѣе благоприятныхъ, чѣмъ отдача его.

Какъ и въ другихъ случаяхъ, колебанія общей теплоотдачи во время и послѣ вдыханія CO_2 въ этомъ опытѣ обуславливались соответственными колебаніями отдачи тепла луч. и проведеніемъ, а теплоотдача испареніемъ была повышена какъ во время, такъ и послѣ вдыханія CO_2 .

Опытъ 54, съ 5% и 10% CO_2 .

Сука, нечистая такса, вѣсомъ около 6 килогр., съ кишечной fistulой. Въ теченіе недѣли ежедневно съѣдала 300 гр. мяса и 50 гр. жира, послѣ чего была подвергнута полному голоданію.

На 4-й день голоданія, въ 10 ч. утра собаку было введено подъ кожу 37,5 куб. с. (по 7 куб. на кило вѣса) загнившей жидкости Нэгели. На слѣдующій, 5-й день голоданія надъ ней сдѣланъ опытъ. Вѣсъ тѣла за время опыта въ среднемъ равнялся 5085 грм.

Опытъ занималъ время отъ 11 ч. дня до 11 ч. вечера и распадался на три главныхъ періода.

Въ первомъ періодѣ, продолжительностью въ три часа, опредѣлялся теплообмѣнъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ. Во второмъ періодѣ, продолжительностью въ пять часовъ, опредѣлялся теплообмѣнъ при дыханіи воздухомъ, содержащимъ CO_2 , причемъ первые четыре часа содержаніе CO_2 равнялось 5% и послѣдній, 5-й часъ 10%. Наконецъ, въ заключительномъ періодѣ, въ теченіе четырехъ часовъ, снова опредѣлялся теплообмѣнъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ.

Передъ опытомъ общее состояніе у собаки, обычно веселой и привѣтливой, было подъ вліяніемъ отравленія гнилью сильно подавленное. Она апатично относилась къ окружающему и почти неподвижно лежала. Ночью передъ опытомъ былъ поносъ; утромъ передъ опытомъ была рвота слизью съ желчью. Во время самого опыта ни поноса, ни рвоты не было. Во время вдыханія 10%

CO_2 ею было выдѣлено около 80 куб. с. мочи. Общее состояніе ея послѣ опыта было такимъ же, какъ и передъ опытомъ. Дыханія до опыта были учащены и равнялись около 20 въ 1 м. (до лихорадки—14 въ 1 м.); послѣ опыта число и глубина ихъ были прежнія.

Температура у собаки на 2-й и 3-й дни голоданія колебалась между 37,8° и 38,4°. Во время опыта она была слѣдующая.

До вдыханія CO_2 :

11 ч. утра	39,7	1 ч. 40,0
12 »	39,7	2 » 39,9

Во время вдыханія 5% CO_2 :

2 ч. 30 м.	39,6	4 ч. 30 м.	39,3
3 » —	39,5	5 » —	39,5
3 » 30 »	39,5	5 » 30 »	39,5
4 » —	39,4	6 » —	39,7

Во время вдыханія 10% CO_2 :

6 ч. 30 м.	39,3
7 » —	38,9

Послѣ вдыханія CO_2 :

7 ч. 30 м.	39,5	9 ч. 30 м.	40,4
8 » —	39,7	10 » —	40,5
8 » 30 »	40,0	11 » —	40,2
9 » —	40,0		

До вдыханія CO_2 лихорадочная t^0 у собаки держалась на болѣе или менѣе постоянной высотѣ, съ колебаніями въ ту и другую сторону, не превышавшими 0,3°.

Подъ вліяніемъ 5%-ой дозы CO_2 , t^0 въ теченіе первыхъ 2½ часовъ медленно, но неуклонно понижалась. Въ теченіе перваго часа она опустилась на 0,4° и въ теченіе слѣдующихъ 1½ часовъ—еще на 0,2°.

Въ дальнѣйшемъ, несмотря на продолжавшееся вдыханіе той же дозы CO_2 , t^0 , наоборотъ, медленно повышалась и къ концу вдыханія 5% CO_2 повысилась на 0,4°, почти достигнувъ при этомъ степени первоначальной.

Послѣ того, какъ животное начало вдыхать 10% CO_2 , t^0 у него снова стала понижаться и въ теченіе одного часа упала на 0,8°.

По прекращении дыхания CO_2 t° тела быстро нарастала: через $1\frac{1}{2}$ часа она достигла уже первоначальной лихорадочной высоты, а затем и превзошла ее.

Таким образом, в описываемом опыте влияние CO_2 на лихорадочную t° было при 5%-ой дозе выражено слабо, а при 10%-ой, наоборот, сильно.

Таблица № 37.

	Час.	Теплопроизводство.	Общая теплоотдача.	Тепл. луч. и провод.	Тепл. испар. вод.	Измн. t° жив.	t° животного.
До вдыхания CO_2 .	11—12	21,984	21,984	19,889	2,095	± 0	39,7—39,7
	12—1	21,031	22,827	20,015	2,212	+ 0,3	39,7—40,0
	1—2	20,237	20,644	18,936	2,008	— 0,1	40,0—39,9
	Среднее за 1 ч.	22,084	21,818	19,713	2,105		
Во время вдыхания 5% CO_2 .	2—3	23,042	24,669	21,410	3,259	— 0,4	39,9—39,5
	3—4	20,179	20,616	17,329	3,317	— 0,1	39,5—39,4
	4—5	22,531	22,124	18,574	3,550	+ 0,1	39,4—39,5
	5—6	21,579	20,765	17,477	3,288	+ 0,2	39,5—39,7
Во время вдыхания 10% CO_2 .	6—7	21,213	24,467	20,393	4,074	— 0,8	39,7—38,9
После вдыхания CO_2 .	7—8	23,023	19,769	16,306	3,463	+ 0,8	38,9—39,7
	8—9	20,521	19,301	16,420	2,881	+ 0,3	39,7—40,0
	9—10	23,730	21,636	18,757	2,939	+ 0,5	40,0—44,5
	10—11	20,655	21,375	19,052	2,823	— 0,3	40,5—40,2

Приведенная таблица показывает, что за время вдыхания 5%-ной дозы CO_2 теплообмен в среднем почти не изменился, но в течение 1-го часа заметна склонность к повышению его, причем отдача тепла повысилась сильнее, чем выработка, что разумется, должно было сопровождаться некоторым понижением t° . Когда доза CO_2 увеличилась до 10%, теплоотдача ясно усилилась, а теплопроизводство почти осталось без изменения или даже обнаружило склонность к ослаблению. Вследствие такого нарушения теплообмена t° тела за это время сильно упала.

Съ переходом к дыханию обыкновенным воздухом наблюдалось обратное: теплоотдача упала, а теплопроизводство усилилось, что, конечно, повело к повышению t° .

Таким образом, и в том опыте основные черты влияния CO_2 на тепловой обмен выражены, хотя и не сильно, но довольно определенно.

Въ более подробномъ рассмотрѣніи приведенныхъ въ таблицѣ данныхъ нѣтъ надобности, потому-что оно даетъ то же, съ чѣмъ мы уже многократно встрѣчались при рассмотрѣніи другихъ опытовъ.

Опытъ 55, съ 3%, 4,8% и 6,6% CO_2 .

Опытъ былъ сдѣланъ надъ собакой, надъ которой были сдѣланы первые три контрольных опыта и оп. № 34.

На 4-ый день полного голоданія, въ 1 ч. 30 м. дня ей было введено подъ кожу 40 куб. с. загнившей жидкости Негели (по 6 куб. с. kilo вѣса). Опытъ—на слѣдующій день.

Вѣсъ собаки передъ голоданіемъ равнялся 7050 гр. и за время опыта въ среднемъ 6485 грм.

Опытъ продолжался отъ 12 ч. дня до 12 ч. ночи и заключался въ слѣдующемъ.

Первые три часа опредѣлялся теплообменъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ. Слѣдующіе шесть часовъ—при дыханіи воздухомъ, содержавшимъ CO_2 , причемъ первые два часа этого періода опыта содержаніе CO_2 въ воздухѣ равнялось 3%, вторые два часа—4,8% и послѣдніе два часа—6,6%. Наконецъ, въ заключительномъ періодѣ опыта, продолжавшемся три часа, у животного снова изучался теплообменъ при дыханіи обыкновеннымъ воздухомъ.

Во время опыта собака вела себя тихо, хотя по окончаніи опыта и оказалось, что проводъ отъ термоэлемента значительно закрученъ, что, разумется, не могло произойти безъ движеній животного. Мочи и кала въ аппаратѣ собака не давала.

Въ общемъ состояніи собаки до опыта, равно какъ и послѣ него, кромѣ замѣтной вялости и апатичности, ничего особеннаго не замѣчалось. Дыханія до опыта равнялись 24 въ 1 м. и были обычной глубины; послѣ опыта (при той же t° тела) число ихъ оставалось прежнимъ, глубина же была замѣтно больше.

Температура тела у собаки накануне введения ей гнили колебалась между 38,5° и 38,8°. В день опыта изменения ей были следующие.

8 ч. у. — м. 40,0	1 ч. — м. 40,1
9 » — » 39,7	1 » 30 » 40,2
10 » — » 40,1	2 » — » 40,4
11 » — » 40,2	2 » 30 » 40,3
12 » — » 40,2	3 » — » 40,4
12 » 30 » 40,2	

Во время вдыхания 3% CO₂:

3 ч. 30 м. 40,0	4 ч. 30 м. 39,9
4 » — » 39,8	5 » — » 40,4

Во время вдыхания 4,8% CO₂:

5 » 30 » 39,8	6 » 30 » 39,6
6 » — » 39,6	7 » — » 39,6

Во время вдыхания 6,6% CO₂:

7 ч. 30 м. 39,4	8 ч. 30 м. 29,3
8 » — » 39,4	9 » — » 39,3

После вдыхания CO₂:

9 ч. 30 м. 39,6	11 ч. 30 м. 40,1
10 » — » 39,7	12 » — » 40,4
10 » 30 » 39,7	1 » — » 40,3
11 » — » 39,7	

До вдыхания CO₂ t° тела держалась на значительных лихорадочных цифрах и имела в общем небольшую наклонность к дальнейшему повышению.

Под влиянием CO₂ t° понижалась.

При вдыхании 3% CO₂ t° понижалась только в течение первого часа и притом главным образом в течение первого ½ часа; в течение второго часа она снова повышалась, особенно во второй половине его, и снова достигла своей первоначальной высоты. Наибольшее понижение t°, бывшее в конце первого часа вдыхания 3% CO₂, равнялось 0,6°.

Под влиянием вдыхания 4,8% CO₂ t° тела в течение первого часа опять понижалась, особенно первое время, и притом более сильно, чем при 3%-ной дозе: за этот час t° опу-

стилась на 0,8°. За второй час вдыхания 4,8% CO₂, понижения t° уже не было, но, с другой стороны, она и не повышалась, как это было при 3%, а оставалась без изменения на той цифре, до которой опустилась за первый час.

Наконец, когда животное стало дышать 6,6% CO₂, t° у него опять, хотя и в незначительной степени, стала понижаться и в течение 1½ часов опустилась еще на 0,3°.

В сложности за все шесть часов вдыхания CO₂, t° лихорадочного животного понизилась на 1,1°, но до нормы не дошла.

По прекращении вдыхания CO₂, t° вновь нарастала и через три часа была на первоначальной лихорадочной высоте.

Итак, в описываемом опыте уже 3%-ное содержание CO₂ во вдыхаемом воздухе вызвало заметное понижение лихорадочной t° тела. Это действие CO₂, с повышением дозы, усиливалось.

При этом во всех случаях действие CO₂ обнаружилось главным образом в первое время вдыхания той или иной дозы CO₂; в дальнейшем же t° тела или понижалась в меньшей степени (как было при 6,6%), или переставала понижаться (при 4,8%) или даже снова повышалась (при 3%).

Таблица № 38.

	Часы.	Температура продуктов.	Общая температура отдачи.	Темп. луч. и провод.	Темп. испар. воды.	Измен. t° жив.	t° животного.
До вдыхания CO ₂ .	12—1	16,118	16,636	14,832	1,804	— 0,1	40,2—40,1
	1—2	18,867	17,311	15,449	1,862	+ 0,3	40,1—40,4
	2—3	17,335	17,335	15,473	1,862	± 0	40,4—40,4
	Среднее за 1 ч.	17,440	17,094	15,251	1,843		
Во время вдыхания 3% CO ₂ .	3—4	13,289	16,102	14,365	2,037	— 0,6	40,4—39,8
	4—5	19,242	16,129	13,772	2,357	+ 0,6	39,8—40,4
Во время вдыхания 4,8% CO ₂ .	5—6	13,811	17,991	15,838	2,153	— 0,8	40,4—39,6
	6—7	17,115	17,115	14,001	3,114	± 0	39,6—39,6
Во время вдыхания 6,6% CO ₂ .	7—8	20,386	21,424	17,903	3,521	— 0,2	39,6—39,4
	8—9	18,639	19,158	15,375	3,783	— 0,1	39,4—39,3
После вдыхания CO ₂ .	9—10	16,945	14,870	11,815	3,055	+ 0,4	39,3—39,7
	10—11	17,874	17,874	14,906	2,968	± 0	39,7—39,7
	11—12	20,704	17,072	14,220	2,852	+ 0,7	39,7—40,4

Изъ таблицы видно, что подъ влияніемъ 3% и 4,8%-ныхъ дозъ CO_2 измѣненій въ теплоотдачу почти не было, между тѣмъ какъ теплопроизводство значительно понижалось. Иначе говоря, мы видимъ, 1) что даже небольшія дозы CO_2 отзываются на лихорадочномъ теплообмѣнѣ, и 2) что въ ряду измѣненій, вызываемыхъ углекислотою, ея угнетающее дѣйствіе на теплообразование стоитъ на первомъ мѣстѣ и предшествуетъ измѣненіямъ теплоотдачи.

Вмѣстѣ съ тѣмъ изъ таблицы ясно, что это вліяніе CO_2 при помощи какихъ-то пріемовъ можетъ сравнительно легко и быстро уравниваться организмомъ: при указанныхъ дозахъ пониженіе выработки тепла наблюдалось лишь въ самое первое время вдыханія CO_2 ; за 2-ой часть выработка тепла возвращалась къ своей первоначальной или (при 3%-ной дозѣ) даже болѣе значительной высотѣ.

При 6,6% CO_2 мы видимъ уже довольно рѣзкое измѣненіе теплоотдачи,—она повысилась на 25% по сравненію съ той, какая была до вдыханія этой дозы. Теплопроизводство тоже повысилось, но всего на 16%.

Это отношеніе между выработкой и отдачей тепла показываетъ, что при 6,6%-ной дозѣ CO_2 создались какія-то препятствія для теплообразования въ организмѣ,—онъ не могъ выработать тепла столько, сколько нужно было для покрытія расхода его.

Съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 наблюдаются обратныя отношенія между выработкой и отдачей тепла: отдача тепла понизилась гораздо сильнѣе, чѣмъ выработка его. Это значитъ, что теперь въ организмѣ оказались условія болѣе благопріятныя для выработки тепла, чѣмъ для потери его.

Какъ и при другихъ опытахъ, измѣненія общей теплоотдачи въ настоящемъ случаѣ стояли въ главнѣйшей зависимости отъ измѣненій теплоотдачи лучеиспусканіемъ и проведеніемъ. Отдача тепла испареніемъ была повышена во время вдыханія CO_2 тѣмъ сильнѣе, чѣмъ больше была доза, и оставалась увеличенной послѣ вдыханія.

Степень участія теплопроизводства и теплоотдачи въ механизмѣ колебаній t° , наблюдавшихся за время опыта, ясна изъ таблицы.

Сравнивая теплообмѣнъ перваго періода этого опыта съ теплообмѣномъ у того же животнаго въ безлихорадочномъ состояніи (оп. № 34), мы видимъ, что въ данномъ случаѣ при лихорадкѣ выработка тепла на килограммъ вѣса тѣла была на 19% и отдача на 15 % выше, чѣмъ въ безлихорадочномъ состояніи.

Обзоръ калориметрическихъ опытовъ, произведенныхъ надъ лихорадящими собаками, подвергавшимися вліянію CO_2 .

При разсмотрѣніи опытовъ надъ лихорадящими животными мы воспользуемся тѣми же пріемами, какіе примѣнялись при разсмотрѣніи опытовъ надъ нормальными животными, а именно: приведемъ главнѣйшіе результаты всѣхъ опытовъ въ видѣ нѣсколькихъ сводныхъ таблицъ.

Опытъ № 42, какъ по величинѣ примѣненной въ немъ дозы CO_2 , такъ и по его продолжительности занимаетъ совершенно особое мѣсто. Во всѣхъ остальныхъ опытахъ доза CO_2 не превосходила 10%, а продолжительность ея примѣненія равнялась болѣею частью 4 часамъ; въ опытѣ № 42 доза CO_2 равнялась 20%, а продолжительность ея примѣненія одному часу. Кромѣ того, 20%-ная доза CO_2 была примѣнена только однажды и только надъ лихорадящимъ животнымъ. Въ силу этого при выводѣ среднихъ цифръ, полученныхъ при нашихъ опытахъ, мы считаемъ недопустимымъ пользоваться данными опыта № 42 и разсмотримъ его отдѣльно.

ТАБЛИЦА № 39.

Измѣненія теплообмѣна въ среднемъ за каждый часъ вдыханія CO_2 , по сравненію со среднимъ величинами теплообмѣна въ предшествующемъ періодѣ опытовъ.

Лит. опытовъ.	Доза CO_2 .	Продолжительность опыта (ч.).	Измѣненія		Измѣненія t° тѣла за все продолженіе опыта.	Примѣчанія.
			теплопроизводства.	общей теплоотдачи.		
35	9,9%	4 час.	+ 11,9%	+ 22,9%	— 1,7°	
36	10,2%	4 »	+ 8,4%	+ 34,7%	— 2,7°	
37	10,9%	4 »	+ 10,0%	+ 18,5%	— 2,2°	
38	10,0%	4 »	— 16,3%	— 7,2%	— 2,3°	
39	9,8%	4 »	— 19,9%	— 8,5%	— 2,3°	
40	10,0%	4 »	— 10,4%	+ 20,4%	— 3,7°	

№ опыта	Доза CO ₂	Продолже- ние опыта, ми- нуты (по- сле CO ₂)	Изменения		Изменения t° тѣла во все время дыха- ния CO ₂	Примечания.
			теплопроиз- водства.	общей тепло- отдачи.		
41	9,6%	4 >	+14,5%	+28,9%	-1,0°	
42	20,0%	1 >	+25,1%	+111,1%	-2,8°	
43	8,0%	4 >	-18,7%	-10,0%	-1,8°	
44	10%	4 >	-21,8%	-4,1%	-2,1°	
45	10%	2 >	-18,5%	+26,8%	-2,3°	
46	10%	2 >	-35,9%	-2,0%	-2,7°	
47	5,4%	4 >	-20,3%	-7,7%	-1,3°	
48	5,0%	1 >	-25,4%	-19,1%	-1,5°	
49	4,8%	2 >	-5,7%	-2,2%	-0,6°	
50	5%	2 >	-12,8%	+6,5%	-1,1°	
51	5,2%	2 >	-27,4%	-12,9%	-1,5°	
52	3%	4 >	-5,1%	-4,4%	-0,1°	
53	5%	2 >	+20,6%	+20,6%	± 0°	
	10%	2 >	+29,2%	+50,7%	-1,5°	
54	5%	4 >	-1,1%	+1,1%	-0,2°	По сравн. съ период. вдых. 5% CO ₂ .
	10%	1 >	-3,9%	+12,1%	-0,8°	
55	3%	2 >	-6,7%	-4,8%	± 0°	По ср. съ пер. вд. 3% CO ₂ .
	4,8%	2 >	-11,2%	+2,5%	-0,8°	
	6,6%	2 >	+11,9%	+18,7%	-0,3°	По ср. съ пер. вд. 4,8% CO ₂ .

Въ таблицѣ № 39 прежде всего привлекаютъ вниманіе температу-
ратурныя данныя. Сопоставляя калориметрическіе опыты надъ
лихорадящими собаками съ опытами надъ нормальными (табл.
№ 13), мы находимъ слѣдующее.

При 5%-ной дозѣ CO₂ у нормальныхъ собакъ t° или остава-
лась безъ измѣненій или обнаруживала нѣкоторую наклонность
къ повышенію;

у лихорадящихъ лишь изрѣдка t° оставалась безъ измѣненій,
въ большинствѣ же случаевъ (75%) наблюдалось рѣзкое паденіе
t°, въ среднемъ равное 1°.

При 7%-ной дозѣ у нормальнаго животнаго t° осталась почти
безъ измѣненія (-0,1°).

При 8%-ной дозѣ у лихорадящаго t° понизилась на 1,8°.

При 10%-ной дозѣ у нормальныхъ животныхъ изъ 8 опытовъ
въ одномъ t° осталась безъ измѣненія, въ остальныхъ 7-и наблю-
далось пониженіе ея (отъ 0,4° до 1,6°), въ среднемъ на 0,8°;

у лихорадящихъ во всѣхъ 10 опытахъ наблюдалось рѣзкое
пониженіе t°, —отъ 1,0°, до 3,7°, въ среднемъ на 2,3°.

Такимъ образомъ, калориметрические опыты, какъ и опыты,
изложенные въ главѣ III, отчетливо показываютъ, 1) что одно
изъ самыхъ выдающихся и характерныхъ явленій, наступающихъ
при отравленіи CO₂, заключается въ пониженіи t° тѣла и 2) что
дѣйствіе CO₂ въ этомъ отношеніи на лихорадящихъ животныхъ
гораздо сильнѣе, чѣмъ на нормальныхъ.

Если разстройства тепловаго обмѣна, производимыя CO₂-ою,
выражаются у лихорадящихъ съ особенной силой, то понятно,
что изученіе этого обмѣна представляетъ особенную важность
примѣнительно къ нашей задачѣ, и мы въ правѣ ожидать, что
именно здѣсь, путемъ этого изученія, намъ удастся установить,
въ чемъ заключается наиболѣе основное и характерное вліяніе
CO₂: затруднитъ ли она выработку тепла въ тѣлѣ или обуслов-
ливаетъ слишкомъ большія потери его.

Посмотримъ, что говорятъ намъ на этотъ счетъ цифровыя дан-
ныя, приведенныя въ сводной таблицѣ № 39.

Изъ 20 опытовъ (не считая № 42), при которыхъ лихора-
дящіе животныя подвергались вліянію CO₂, наблюдалось:

въ 5-и (№№ 35, 36, 37, 41 и 53) повышеніе производства
и повышеніе отдачи тепла;

въ 5-и (№№ 40, 45, 50, 54 и 55) пониженіе производства и
пониженіе отдачи тепла

и въ 10-и (№№ 38, 39, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51 и 52)
пониженіе производства и пониженіе отдачи тепла.

Эти цифры даютъ право сказать, что наиболѣе частое и,
значитъ, наиболѣе характерное вліяніе испытанныхъ нами дозъ
CO₂ на теплообмѣнъ лихорадящихъ заключается въ пониже-
ніи ея.

Разсматривая отдѣльно вліяніе CO₂ на производство и отдачу
тепла, мы видимъ, что изъ 20 опытовъ

въ 10 отдачи тепла была повышена
и въ 10 » » » понижена.

Такое отношеніе цифръ, конечно, не даетъ права сказать,
какое измѣненіе теплоотдачи,—повышеніе или пониженіе,—
является характернымъ для дѣйствія CO₂.

Если, однако, отъ частоты случаевъ измѣненія теплоотдачи

въ ту и другую сторону обратиться къ силѣ этихъ измѣненій, то результаты получаютъ большую опредѣленность, а именно: пониженіе отдачи тепла въ отдѣльныхъ случаяхъ колебалось отъ 2 до 19% и въ среднемъ для 10 опытовъ равнялось 7,8%; повышеніе въ отдѣльныхъ случаяхъ колебалось отъ 5,5 до 35,6% и въ среднемъ для 10 опытовъ составляло 20,6%.

Эти цифры позволяютъ думать, что при условіяхъ нашихъ опытовъ *наибольше отчетливое вліяніе CO₂ на теплоотдачу лихорадящихъ животныхъ заключается въ повышеніи ея.*

Относительно вліянія CO₂ на теплопроизводство лихорадящихъ мы видимъ слѣдующее.

Изъ 20 опытовъ въ 15-и, т. е. въ 75% всѣхъ случаевъ, теплопроизводство во время вдыханія CO₂ было ниже тѣмъ до вдыханія.

Эти цифры даютъ право сказать, что *наибольше характерное вліяніе CO₂ на теплопроизводство заключается въ пониженіи ея.*

Которое же изъ указанныхъ нарушенийъ теплообмѣна, вызываемыхъ CO₂-омъ,—разстройство теплопроизводства или разстройство теплоотдачи,—слѣдуетъ считать наиболѣе важнымъ и существеннымъ?

Уже на основаніи изложеннаго представляется вѣроятнымъ, что наиболѣе существенная сторона вліянія CO₂ заключается въ ослабленіи выработки тепла въ тѣлѣ.

Чтобы провѣрить это заключеніе, посмотримъ, каковы механизмы пониженія ¹⁰, наступающаго подъ вліяніемъ CO₂,—тѣмъ болѣе обуславливается оно: ослабленіемъ ли выработки тепла или слишкомъ большими потерями его.

Какъ мы видѣли уже, всѣ наши опыты по характеру движений въ нихъ измѣненій теплообмѣна распадутся на три группы. Разберемъ каждую изъ нихъ отдѣльно.

Въ первой группѣ, состоящей изъ 5 опытовъ (№№ 35, 36, 37, 41 и 53) теплообмѣнъ у животныхъ за періодъ вдыханія CO₂ былъ выше, тѣмъ до вдыханія. Въ среднемъ для 5 опытовъ теплопроизводство было повышено на 13,9%, теплоотдача—на 28,1%.

Обсуждая причину пониженія ¹⁰ тѣла животныхъ при этихъ опытахъ, намъ приходится повторить то же самое, что было высказано по поводу опытовъ надъ нормальными животными.

Казалось бы, связь явленій совершенно ясна: если, несмотря на усиленную выработку тепла въ тѣлѣ, ¹⁰ нашихъ животныхъ рѣзко падала, то это происходило отъ того, что потеря тепла у нихъ увеличивалась еще болѣе, тѣмъ выработка его. Слѣдовательно, съ чисто физической точки зрѣнія паденіе ¹⁰ въ рассматриваемыхъ опытахъ зависѣло всецѣло отъ усиленной теплоотдачи. Однако, съ физиологической точки зрѣнія дѣло гораздо сложнее.

Мы знаемъ, что нормальный организмъ способенъ уравновѣшивать очень большія тепловые потери, повышая выработку тепла. Эта способность у нормальныхъ животныхъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ довольно отчетливо обнаруживалась и при вліяніи на нихъ CO₂. Припомнимъ хотя бы опыты № 24 и № 28 (табл. № 13). Въ первомъ изъ нихъ теплоотдача подъ вліяніемъ CO₂ возрасла на 88,5%, во второмъ—на 79,8%, а между тѣмъ ¹⁰ животныхъ въ обоихъ случаяхъ понизилась ничтожно (на 0,4%). Произошло это потому, что одновременно съ увеличеніемъ потерь тепла почти также сильно увеличилась и выработка его,—на 81,7% и 75,8%.

При занимающихъ насъ 5 опытахъ повышеніе теплоотдачи равнялось въ среднемъ всего 28,1%. Это повышеніе, сравнительно, такъ невелико, что при благоприятныхъ условіяхъ организмъ, несомнѣнно, съ легкостью могъ бы уравновѣсить его соответственнымъ усиленіемъ выработки тепла. Такого уравновѣшиванья, однако, не произошло; выработка тепла во всѣхъ 5 опытахъ сильно отставала отъ теплоотдачи и въ среднемъ была вдвое меньше ея.

Изъ этого съ полной очевидностью вытекаетъ, что, рассматривая теплообмѣнъ съ физиологической точки зрѣнія, необходимо признать, что увеличеніе тепловыхъ потерь никакимъ образомъ нельзя считать единственной причиной рѣзкаго пониженія ¹⁰ тѣла у нашихъ животныхъ. Усиленіе тепловыхъ потерь только способствовало пониженію ¹⁰; главнѣйшая же причина этого пониженія заключалась, очевидно, въ разстройствѣ теплопроизводства. Иначе говоря, рассматриваемые опыты приводятъ къ заключенію, что подъ вліяніемъ CO₂ создаются какія-то условія, которыя затрудняютъ образованіе тепла въ тѣлѣ, и организмъ лишается возможности повышать его даже въ тѣхъ размѣрахъ, какіе необходимы для уравновѣживанья сравнительно немного повышенныхъ тепловыхъ потерь.

Обратимся ко второй группѣ опытовъ, — №№ 40, 45, 50, 54 и 55. При этихъ 5 опытахъ теплоотдача у животнаго была повышена, а теплопроизводство понижено.

Здѣсь даже съ чисто физической точки зрѣнія необходимо принять, что пониженіе t° животныхъ произошло не только отъ увеличенныхъ потерь тепла, но и отъ уменьшенной выработки его въ тѣлѣ. Съ физиологической же точки зрѣнія мы съ полнымъ правомъ можемъ сдѣлать еще болѣе рѣшительный выводъ. Въ самомъ дѣлѣ, потери тепла при разсматриваемыхъ опытахъ были усилены сравнительно очень мало, — въ среднемъ на 13,2%. Нормальному организму, безъ сомнѣнія, ничего не стоило бы уравновѣсить такое усиленіе и предотвратить паденіе t° ; но здѣсь мы не только не наблюдаемъ ожидаемаго и необходимаго усиленія теплопроизводства, а, наоборотъ, видимъ ослабленіе его.

Относительно этихъ опытовъ, значить, уже съ полной увѣренностью можно сказать, что наблюдавшееся при нихъ рѣзкое паденіе t° зависѣло главнѣйшимъ образомъ отъ угнетенія теплопроизводства.

Разсмотримъ, наконецъ, третью группу опытовъ, — №№ 38, 39, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51 и 52. Эта группа представляетъ особенную важность. По числу входящихъ въ нее случаевъ она равняется двумъ предыдущимъ группамъ, вмѣстѣ взятымъ. Стало-быть, замѣненія теплообмѣна, съ которыми мы встречаемся въ опытахъ этой группы, суть наиболѣе частыя и наиболѣе характерныя для вліянія CO_2 .

Подобно предыдущимъ, во всѣхъ этихъ опытахъ при дѣйствіи CO_2 наблюдалось рѣзкое пониженіе t° тѣла животныхъ.

Изученіе теплообмѣна указываетъ, что тепловые потери животныхъ, взятая за все время вдыханія CO_2 , были меньше, чѣмъ до вдыханія. Если, несмотря на это, t° тѣла животныхъ рѣзко падала, то происходило это отъ того, что во время вдыханія CO_2 выработка тепла въ тѣлѣ была уменьшена еще больше, чѣмъ отдача его. Уменьшеніе теплоотдачи въ отдѣльныхъ опытахъ колебалось отъ 2,0% до 19,1% и въ среднемъ для 10 опытовъ равнялось 7,8%; а уменьшеніе теплопроизводства колебалось отъ 5,1% до 35,9% и въ среднемъ для 10 опытовъ равнялось 19,6%.

Совершенно ясно, что во всѣхъ этихъ опытахъ паденіе t° за

время вдыханія CO_2 зависѣло исключительно отъ уменьшенной выработки тепла въ тѣлѣ.

Такимъ образомъ, изученіе механизма пониженія t° у лихорадящихъ животныхъ подъ вліяніемъ CO_2 показываетъ слѣдующее.

Углекислота можетъ вести къ пониженію t° двояко, — 1) затрудняя выработку тепла въ тѣлѣ и 2) усиливая потери его.

Но оба эти вліянія CO_2 обнаруживаются не одинаково часто и не одинаково сильно.

Повышеніе теплоотдачи наблюдалось только въ половинѣ нашихъ опытовъ; въ другой же половинѣ ихъ потери тепла были понижены, — иначе говоря, измѣненія теплоотдачи при этихъ опытахъ не только не способствовали наблюдавшемуся при нихъ рѣзкому паденію t° , а, наоборотъ, препятствовали ему.

Данныя относительно выработки тепла отличаются гораздо болѣе рѣзкою опредѣленностью.

Даже въ тѣхъ немногихъ случаяхъ, когда на первый взглядъ паденіе t° тѣла животныхъ обуславливалось исключительно усиленными потерями тепла, анализъ явленій позволяетъ съ большою вѣроятностью принять, что главнѣйшая причина этого паденія заключается въ препятствіяхъ образованію тепла въ тѣлѣ. Для громаднаго же большинства опытовъ несомнѣнно, что затрудненіе образованія тепла въ тѣлѣ служитъ главнѣйшей или даже исключительной причиной пониженія t° тѣла, наступающаго подъ вліяніемъ CO_2 .

Отсюда вытекаетъ, что самое главное и существенное вліяніе CO_2 заключается въ томъ, оно затрудняетъ и угнетаетъ выработку тепла въ тѣлѣ.

Таковы результаты, къ которымъ приходимъ мы при сопоставленіи теплообмѣна лихорадящихъ животныхъ, взятаго за все время вдыханія CO_2 , съ теплообмѣномъ, найденнымъ у тѣхъ же животныхъ до вдыханія ея.

Посмотримъ теперь, какъ развивается это дѣйствіе CO_2 въ зависимости отъ продолжительности ея вліянія, — что дѣлается съ выработкой тепла въ первое время вдыханія CO_2 , и что потомъ, при продолженіи вдыханія той же дозы CO_2 ? Какъ измѣняется за тѣ же періоды общая теплоотдача и отдѣльные виды ея?

Данныя, относящіяся къ этимъ вопросамъ, мы можемъ черпнуть изъ нижеслѣдующей сводной таблицы № 40.

Т А Б Л И Ц А № 40.

Последовательные изменения температуры, найденные за отдельные, короткие промежутки времени непрерывно производившегося излучения СО₂ по сравнению с периодами, предшествующим излучению.

№ опыта	Доза излучения СО ₂	Продолж. излучения СО ₂	Изменения температуры.		Изменения общей температуры	Изменения теплоемкости, луч. и провод.	Изменения теплоемкости испарения.	Изменения ° К.
35	9,9%	4 ч.	За первые 2 часа	—	+ 33,6%	+ 28,8%	+ 60,6%	-1,7°
			За вторые 2 часа	+ 11,9%	+ 12,4%	+ 3,2%	+ 100,3%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	—	+ 22,9%	+ 12,8%	+ 80,4%	
36	10,2%	4 ч.	За первые 2 часа	—	+ 42,6%	+ 38,6%	+ 67,9%	-2,7°
			За вторые 2 часа	+ 8,4%	+ 26,8%	+ 18,7%	+ 78,1%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	—	+ 34,7%	+ 28,7%	+ 79,0%	
37	10%	4 ч.	За первые 2 часа	—	+ 34,8%	+ 17,3%	+ 130,8%	-2,2°
			За вторые 2 часа	+ 10%	+ 2,2%	+ 16,7%	+ 116,7%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	—	+ 18,5%	+ 0,34%	+ 128,2%	
38	10%	4 ч.	За первые 2 часа	—	+ 0,5%	+ 11,3%	+ 140,2%	-2,8°
			За вторые 2 часа	+ 16,3%	+ 14,3%	+ 28,2%	+ 136,4%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	—	+ 7,2%	+ 20,2%	+ 138,0%	
39	9,8%	4 ч.	За 1-й часъ	— 9,8%	+ 12,0%	+ 7,2%	+ 67,1%	-1,4°
			За 2-й часъ	— 15,3%	+ 17,4%	+ 17,4%	+ 90,6%	
			За послѣдн. 2 часа	+ 20,6%	+ 18,3%	+ 25,7%	+ 90,6%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 19,9%	+ 8,5%	+ 15,5%	+ 57,5%	
40	10%	4 ч.	За 1-й часъ	— 20,6%	+ 20,9%	+ 15,2%	+ 80,1%	-1,3°
			За 2-й часъ	— 3,0%	+ 36,1%	+ 27,8%	+ 124,4%	
			За 3-й часъ	+ 1,1%	+ 22,8%	+ 10,7%	+ 148,6%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	+ 16,3%	+ 1,6%	+ 9,4%	+ 115,8%	
41	9,6%	4 ч.	За 1-й часъ	— 10,5%	+ 42,8%	+ 35,9%	+ 118,5%	-0,8°
			За 2-й часъ	— 50,7%	+ 45,8%	+ 32,9%	+ 176,5%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	+ 14,5%	+ 28,9%	+ 15,7%	+ 165,3%	
42	20%	1 ч.	—	+ 25,1%	+ 111,1%	+ 111,4%	+ 108,5%	-2,8°
			—	—	—	—	—	
			—	—	—	—	—	
43	8%	4 ч.	За 1-й часъ	— 6,0%	+ 11,0%	+ 8,1%	+ 38,2%	-0,9°
			За 2-й часъ	— 39,2%	+ 15,0%	+ 29,5%	+ 53,5%	
			За 3-й часъ	— 24,0%	+ 18,3%	+ 25,1%	+ 49,7%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 18,7%	+ 10,0%	+ 24,4%	+ 44,8%	
44	10%	4 ч.	За 1-й часъ	— 15,7%	+ 15,9%	+ 11,7%	+ 55,9%	-1,4°
			За 2-й часъ	— 21,6%	+ 3,9%	+ 13,7%	+ 78,1%	
			За 3-й часъ	— 25,9%	+ 48,7%	+ 28,3%	+ 71,1%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 21,8%	+ 4,1%	+ 11,5%	+ 65,3%	
45	10%	2 ч.	За 1-й часъ	— 14,3%	+ 35,3%	+ 29,3%	+ 89,5%	-1,5°
			За 2-й часъ	+ 3,7%	+ 7,4%	+ 7,4%	+ 132,5%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 12,5%	+ 26,8%	+ 18,2%	+ 108,9%	
46	10%	2 ч.	За 1-й часъ	— 31,9%	+ 2,3%	+ 3,4%	+ 65,3%	-1,4°
			За 2-й часъ	— 40,1%	+ 7,4%	+ 19,1%	+ 80,9%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 35,5%	+ 2,0%	+ 11,5%	+ 82,9%	
47	5,4%	4 ч.	За 1-й часъ	— 18,8%	+ 12,1%	+ 9,2%	+ 42,9%	-0,8°
			За 2-й часъ	— 33,1%	+ 7,4%	+ 7,4%	+ 63,5%	
			За 3-й часъ	— 29,3%	+ 29,2%	+ 28,7%	+ 63,5%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 25,5%	+ 18,9%	+ 13,0%	+ 49,1%	

41	9,6%	4 ч.	За 1-й часъ	— 10,5%	+ 42,8%	+ 35,9%	+ 118,5%	-0,8°
			За 2-й часъ	— 50,7%	+ 45,8%	+ 32,9%	+ 176,5%	
			За послѣдн. 2 часа	+ 14,5%	+ 28,9%	+ 15,7%	+ 165,3%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 18,7%	+ 10,0%	+ 24,4%	+ 44,8%	
42	20%	1 ч.	—	+ 25,1%	+ 111,1%	+ 111,4%	+ 108,5%	-2,8°
			—	—	—	—	—	
			—	—	—	—	—	
43	8%	4 ч.	За 1-й часъ	— 6,0%	+ 11,0%	+ 8,1%	+ 38,2%	-0,9°
			За 2-й часъ	— 39,2%	+ 15,0%	+ 29,5%	+ 53,5%	
			За 3-й часъ	— 24,0%	+ 18,3%	+ 25,1%	+ 49,7%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 18,7%	+ 10,0%	+ 24,4%	+ 44,8%	
44	10%	4 ч.	За 1-й часъ	— 15,7%	+ 15,9%	+ 11,7%	+ 55,9%	-1,4°
			За 2-й часъ	— 21,6%	+ 3,9%	+ 13,7%	+ 78,1%	
			За 3-й часъ	— 25,9%	+ 48,7%	+ 28,3%	+ 71,1%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 21,8%	+ 4,1%	+ 11,5%	+ 65,3%	
45	10%	2 ч.	За 1-й часъ	— 14,3%	+ 35,3%	+ 29,3%	+ 89,5%	-1,5°
			За 2-й часъ	+ 3,7%	+ 7,4%	+ 7,4%	+ 132,5%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 12,5%	+ 26,8%	+ 18,2%	+ 108,9%	
46	10%	2 ч.	За 1-й часъ	— 31,9%	+ 2,3%	+ 3,4%	+ 65,3%	-1,4°
			За 2-й часъ	— 40,1%	+ 7,4%	+ 19,1%	+ 80,9%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 35,5%	+ 2,0%	+ 11,5%	+ 82,9%	
47	5,4%	4 ч.	За 1-й часъ	— 18,8%	+ 12,1%	+ 9,2%	+ 42,9%	-0,8°
			За 2-й часъ	— 33,1%	+ 7,4%	+ 7,4%	+ 63,5%	
			За 3-й часъ	— 29,3%	+ 29,2%	+ 28,7%	+ 63,5%	
			Въ среднемъ за весь опытъ	— 25,5%	+ 18,9%	+ 13,0%	+ 49,1%	

Последовательная наработка теплообмена, найденная за отдельные, короткие промежутки времени непрерывно производимого дыхания CO₂, по сравнению с периодом, предшествующим дыханию.

№ опыта	Доза дыхания CO ₂	Продолж. дыхания	Наработка теплопроизводства.	Наработка общей теплообмена	Наработка теплообмена дуч. и провек. аппаратов.	Наработка теплообмена в ° тла.
48	5%	4 ч.	3а 1-й час.	13,5%	16,1%	+ 11,6%
			3а 2-й час.	18,0%	22,0%	+ 20,0%
			3а 3-й час.	18,9%	21,9%	+ 15,8%
			3а 4-й час.	30,1%	30,1%	+ 12,4%
49	4,8%	2 ч.	В среднем за весь опыт.	19,1%	22,7%	+ 13,5%
			3а 1-й час.	23%	0,8%	+ 25,4%
			3а 2-й час.	62%	11,7%	+ 25,1%
			В среднем за весь опыт.	55%	5,4%	+ 27,2%
50	5%	2 ч.	3а 1-й час.	9,6%	8,5%	+ 19,7%
			3а 2-й час.	17,1%	1,7%	+ 19,7%
			3а 3-й час.	8,5%	5,1%	+ 19,7%
			В среднем за весь опыт.	12,8%		
51	5,2%	2 ч.	3а 1-й час.	6,1%	8,4%	+ 21,4%
			3а 2-й час.	19,3%	24,0%	+ 31,1%
			3а 3-й час.	12,9%	16,2%	+ 24,1%
			В среднем за весь опыт.			
52	3%	4 ч.	3а 1-й час.	1,7%	2,7%	+ 10,8%
			3а 2-й час.	1,5%	2,5%	+ 10,8%
			3а 3-й час.	1,3%	1,9%	+ 5,6%
			3а 4-й час.	16,1%	13,9%	+ 7,4%
53	5%	2 ч.	В среднем за весь опыт.	5,1%	5,6%	+ 8,1%
			3а 1-й час.	13,1%	17,1%	+ 32,9%
			3а 2-й час.	39,1%	18,5%	+ 53,0%
			В среднем за весь опыт.	20,6%	17,8%	+ 49,1%
54	10%	2 ч.	3а 1-й час.	28,3%	42,9%	+ 66,0%
			3а 2-й час.	20,7%	52,8%	+ 73,8%
			3а 3-й час.	20,2%	47,9%	+ 73,8%
			В среднем за весь опыт.			
55	5%	4 ч.	3а 1-й час.	4,3%	8,6%	+ 54,8%
			3а 2-й час.	8,6%	12,1%	+ 57,6%
			3а 3-й час.	2,0%	5,8%	+ 58,6%
			3а 4-й час.	2,3%	11,3%	+ 56,2%
56	10%	1 ч.	В среднем за весь опыт.	3,9%	5,1%	+ 33,3%
			3а 1-й час.	4,3%	3,4%	+ 30,5%
			3а 2-й час.	11,2%	2,2%	+ 12,9%
			В среднем за весь опыт.	25,3%	17,3%	+ 31,0%
57	3%	2 ч.	3а 1-й час.	6,3%	0,8%	+ 10,8%
			3а 2-й час.	11,7%	1,7%	+ 10,8%
			3а 3-й час.	11,7%	1,7%	+ 10,8%
			В среднем за весь опыт.	11,7%	1,7%	+ 10,8%

*) **Примечание.** Така как в опытах 53—55 доза вдыхаемой CO₂ колебалась, то понятно, что наработка теплообмена, найденная за различные периоды этих опытов, не могут быть поставлены в один ряд с наработкой теплообмена, найденной за период, предшествующий дыханию CO₂. Поэтому при обзоре приведенной таблицы с интересующей нас точки зрения на продолжительность действия CO₂ не останавливаемся. Граниль, образую, и объ. оп. № 43 приходится считать, отдельно, потому что она продолжалась всего один час.

При рассмотрѣніи приведенной таблицы остановимся сначала на данныхъ, характеризующихъ теплоотдачу.

Въ этомъ отношеніи всѣ наши опыты распадаются на двѣ группы, — въ одной изъ нихъ теплоотдача, взятая за все время вдыханія CO_2 , была повышена, въ другой — понижена. Спрашивается, каковы же были послѣдовательныя измѣненія теплоотдачи у животныхъ въ той и другой группѣ опытовъ.

Обращаясь къ опытамъ съ повышенной теплоотдачей, мы находимъ слѣдующее.

Таблица № 41.

№№ опытовъ.	Доза CO_2 .	Продолжит. вдых. CO_2 .	Темп. за 1-ю по- ловину опыта.	Темп. за 2-ю по- ловину опыта.
35	9,9%	4 ч.	+33,6%	+12,4%
36	10,2%	4 ч.	+42,6%	+26,8%
37	10%	4 ч.	+34,8%	+2,2%
40	10%	4 ч.	+28,5%	+12,2%
41	9,6%	4 ч.	+44,3%	+13,5%
45	10%	2 ч.	+35,3%	+18,3%
50	5%	2 ч.	+9,6%	+3,4%
			Среднее +32,7%	Среднее +12,7%

Мы видимъ, что во всѣхъ только-что приведенныхъ опытахъ неизмѣнно повторяется одно и то же: за первую половину опыта повышение теплоотдачи гораздо сильнѣе, чѣмъ за вторую. Это наблюдается при опытахъ не только 4-х часовой, но и 2-х часовой продолжительности. Значитъ, болѣе или менѣе рѣзкое повышение тепловыхъ потерь при этихъ опытахъ наблюдалось только въ самое первое время вдыханія CO_2 , а потомъ, при дальнѣйшемъ вдыханіи ея теплоотдача начинала все болѣе и болѣе ослабѣвать, и первоначальное повышение ея иногда совершенно сглаживалось.

Что касается другой группы опытовъ, при которыхъ теплоотдача, взятая за весь періодъ вдыханія CO_2 , была понижена, то при нихъ размѣры тепловыхъ потерь за 1-ю и 2-ю половину опытовъ были слѣдующіе.

Таблица № 42.

№№ опытовъ.	Доза CO_2 .	Продолжит. вдых. CO_2 .	Темп. за 1-ю по- ловину опыта.	Темп. на 2-ю по- ловину опыта.
38	10%	4 ч.	+0,5%	+14,9%
39	9,8%	4 ч.	+1,3%	+18,3%
43	8%	4 ч.	+2,0%	+18,1%
44	10%	4 ч.	+6,0%	+14,2%
46	10%	2 ч.	+3,3%	+7,4%
47	5,4%	4 ч.	+5,1%	+20,5%
48	5%	4 ч.	+15,7%	+22,4%
49	4,8%	2 ч.	+3,3%	+7,7%
51	5,2%	2 ч.	+6,1%	+19,8%
52	3%	4 ч.	+1,6%	+8,7%
			Среднее -0,6%	Среднее -15,2%

Эти цифры ясно показываютъ, что и при опытахъ 2-й группы ходъ тепловыхъ потерь подъ вліяніемъ CO_2 въ основныхъ чертахъ сохраняетъ тотъ же самый характеръ, которымъ онъ отличался въ опытахъ 1-й группы. И здѣсь мы видимъ, что за первую половину опыта отдача тепла гораздо больше, чѣмъ за вторую. Если, въ суммѣ взятая за все время вдыханія CO_2 , теплоотдача при этихъ опытахъ была понижена, то это главнѣйшимъ образомъ обусловливается паденіемъ ея за вторую половину опыта; за первую же половину и здѣсь ясно обнаруживается наклонность теплоотдачи къ повышенію.

Подводя итоги подробному изученію измѣненій теплоотдачи, наступающихъ у ляхорадирующихъ животныхъ подъ вліяніемъ CO_2 , мы видимъ слѣдующее.

Въ первое время вдыханія CO_2 , обычно наблюдается повышение теплоотдачи. Въ одной половинѣ опытовъ это повышение выражено слабо, иногда — еле замѣтно, но въ другой половинѣ — рѣзко. Можно думать, что при дозахъ болѣе высокихъ, чѣмъ обычно примѣнявшихся при нашихъ опытахъ, это вліяніе CO_2 обнаруживается еще сильнѣе. На это указываетъ опытъ № 42, который по изложеннымъ выше причинамъ не разсматривался вмѣстѣ съ другими. При этомъ опытѣ животное въ теченіе одного часа дышало воздухомъ съ 20% CO_2 ; теплоотдача, найденная за эту часть, была на 111% выше, чѣмъ до вдыханія CO_2 .

При дальнейшем вдыхании CO_2 отдача тепла не удерживается на тех повышенных цифрах, до которых поднялась в первое время, а начинает ослабевать, так что за второй период вдыхания CO_2 она стоит всегда гораздо ниже, чем за первый, а в половине всех случаев даже значительно ниже, чем до вдыхания CO_2 .

Таким образом, при условиях наших опытов *изменения теплоотдачи под влиянием CO_2 происходят из двух совершенно противоположных направлений в зависимости от периода вдыхания CO_2 : сначала теплоотдача повышается, потом повышение ее начинает сглаживаться или даже сменяться понижением.*

Если, оставаясь на почти найденных нами фактов, охарактеризовать оба изменения теплоотдачи, наблюдаемые под влиянием CO_2 , то получается следующее.

Повышение теплоотдачи в общем выражено значительно сильнее, чем *понижение* ее.

Оно наблюдается гораздо чаще, чем понижение (чтобы убедиться в этом, достаточно бросить самый беглый взгляд на последние две таблицы и сопоставить количество цифр, отмеченных знаками + и —).

Оно наступает прежде всего и особенно отчетливо выражено именно при самом начале вдыхания CO_2 и, следовательно, служить выражением *первичного* влияния CO_2 на теплоотдачу.

Понижение теплоотдачи по своей силе выражено значительно слабее, чем *повышение*;

оно наблюдается реже;

оно представляет *вторичное* изменение теплоотдачи, которое большею частью приходит лишь на смену первоначального повышения.

Только что сделанное сопоставление, мне кажется, дает право сказать, что

характерное влияние 5—10%-ных доз CO_2 на теплоотдачу лихорадящих собак заключается в ее повышении.

Если это влияние CO_2 обнаруживается не всегда одинаково сильно, если оно обыкновенно является не особенно стойким и с течением времени начинает ослабевать или даже сменя-

ется понижением теплоотдачи, то во всем этом надо усматривать не разнообразие действия CO_2 , а проявление защитительных сил организма, направленных к уравновешиванию вредного влияния CO_2 .

Весьма вероятно, что при дозах CO_2 больших, чем наши, и труднее уравновешиваемых организмом, повышение теплоотдачи было бы не только более сильным (как это и наблюдалось в оп. № 42), но и более стойким.

Развиваемый взгляд на значение двух противоположных изменений теплоотдачи, наблюдаемых при вдыхании CO_2 , находит себе опору и в оставшихся до сих пор без рассмотрения опытах №№ 53, 54 и 55, в которых животные подвергались влиянию возрастающих доз CO_2 . Во всех этих опытах при возрастании дозы CO_2 и, значит, при усилении вредного влияния CO_2 первоначальное изменение теплоотдачи заключалось в повышении ее. Особенно важными в этом отношении являются опыты №№ 54 и 55: здесь это повышение теплоотдачи шло на смену ограничению ее, успевшему развиться в конце вдыхания предыдущей, меньшей дозы CO_2 .

Изучая отдельные виды тепловых потерь, мы убеждаемся, что и у лихорадящих животных точно так же, как у нормальных, все колебания общей теплоотдачи, происходящие под влиянием CO_2 , обуславливаются соответственными колебаниями теплоотдачи лучеиспусканием и проведением.

Теплоотдача испарением и здесь стоит совершенно особняком. В ее изменениях не обнаруживается никакой согласованности ни с общей теплоотдачей, ни с теплопроизводством. Между тем, как теплопроизводство и общая теплоотдача, а равно и отдача тепла лучеиспусканием и проведением представляют ряд колебаний,—то повышаются, то понижаются, то больше, то меньше,—отдача тепла испарением во всех, без исключения, случаях, от начала и до конца опыта, остается больше или меньше резко повышенной, причем сила этого повышения находится в явной зависимости от величины дозы CO_2 .

Такой ход явлений, мне кажется, может быть объяснен следующим образом.

Примесь CO_2 к воздуху резко влияет на дыхание, усиливая его. Это влияние растет с величиною дозы CO_2 и остается во

все время ее действия. Так как одновременно съ усиленіемъ дыхания и параллельно ему увеличиваются потери воды легкими, то весьма вѣроятно, что въ этомъ именно и заключается главная причина увеличенія тепловыхъ потерь испареніемъ, наступающаго при вдыханіи CO_2 . Съ развиваемою точки зрѣнія это повышение нельзя разсматривать, какъ первичный и самостоятельный симптомъ отравленія углекислотою. Наоборотъ, это—вторичное и подчиненное явленіе: оно служитъ лишь неизбежнымъ спутникомъ главнаго и основнаго вліянія CO_2 —на дыханіе. Понятно, что по отношенію къ этимъ усиленнымъ потерямъ тепла испареніемъ организмъ является пассивнымъ; онъ ускользаетъ отъ контролирующаго и регулирующаго вліянія нервной системы, а поэтому въ значительной мѣрѣ утрачиваютъ характеръ физиологической цѣлесообразности и не представляютъ согласованности ни съ ходомъ общей теплоотдачи, ни съ ходомъ теплопроизводства.

Перейдемъ теперь къ теплопроизводству и посмотримъ, какъ измѣняется оно у лихорадящихъ животныхъ въ зависимости отъ продолжительности вдыханія CO_2 .

Таблица № 43.

№№ опытовъ.	Доза CO_2 .	Продолж. вдыханія CO_2 .	Теплопроизводство	
			за 1-ю половину вдыханія CO_2 .	за 2-ю половину вдыханія CO_2 .
39	9,8%	4 ч.	— 12,5%	— 20,6%
40	10%	4 ч.	— 11,8%	— 8,7%
41	9,9%	4 ч.	— 20,5%	+ 1,7%
42	20%	1 ч.	+ 25,1%	
43	8%	4 ч.	— 18,1%	— 18,9%
44	10%	4 ч.	— 18,6%	— 24,9%
45	10%	2 ч.	— 14,3%	— 12,7%
46	10%	2 ч.	— 31,9%	— 40,1%
47	5,4%	4 ч.	— 15,3%	— 25,4%
48	5%	4 ч.	— 26,1%	— 24,7%
49	4,8%	2 ч.	— 2,3%	— 9,2%
50	5%	2 ч.	— 8,5%	— 17,1%
51	5,2%	2 ч.	— 27,3%	— 27,5%
52	3%	4 ч.	+ 1,1%	— 11,3%
53 *)	5%	2 ч.	+ 13,1%	+ 28,1%
54 *)	5%	4 ч.	— 2,1%	— 0,1%
55 *)	8%	2 ч.	— 23,8%	+ 10,3%

*) Въ оп. №№ 53, 54 и 55 доза CO_2 въ теченіе каждаго опыта возроста, и въ таблицѣ приведены только тѣ измѣненія теплопроизводства, которыя наблюдались за время примѣненія первоначальной дозы CO_2 .

Примѣнительно къ вопросу о томъ, въ чемъ заключается наиболѣе существенное и характерное вліяніе CO_2 на теплообмѣнъ,—въ измѣненіи выработки или отдачи тепла, только-что приведенная таблица (№ 43) представляетъ большую важность.

Въ самомъ дѣлѣ, припомнимъ сказанное на предыдущихъ страницахъ о вліяніи CO_2 на теплоотдачу. Данныя относительно измѣненій ее были таковы, что при первомъ взглядѣ на нихъ очень трудно было сказать что-нибудь опредѣленное объ основномъ и характерномъ вліяніи CO_2 . И если въ концѣ концовъ мы пришли къ заключенію, что это вліяніе заключается въ повышеніи теплоотдачи, то мы могли это сдѣлать лишь послѣ различныхъ сопоставленій и разъясненій полученныхъ нами фактическихъ данныхъ.

Посмотримъ на только-что приведенную таблицу. Данныя, изложенныя въ ней, такъ опредѣленны, что не нуждаются ни въ какихъ поясненіяхъ и сами собою укладываются въ форму безспорнаго вывода.

И если уже ранѣе, на основаніи изученія валовыхъ измѣненій теплопроизводства, взятыхъ за весь опытъ, можно было придти къ выводу, что *главнѣйшее разстройство теплорегуляцій, производимое CO_2 -омъ, заключается въ угнетающемъ вліяніи ея на выработку тепла въ тѣлѣ*, то теперь, послѣ детальнаго изученія измѣненій теплопроизводства, справедливость этого вывода становится еще болѣе очевидной. Мы убѣждаемся, что подавляющее вліяніе CO_2 на выработку тепла въ тѣлѣ лихорадящихъ животныхъ, наблюдаемое въ громадномъ большинствѣ нашихъ опытовъ, отличается, почти безъ исключенія, большимъ постоянствомъ въ теченіе каждаго отдѣльнаго опыта—оно стойко держится отъ начала до конца вдыханія CO_2 .

Обратимся теперь къ даннымъ, полученнымъ нами при изученіи теплообмѣна у животныхъ, удаленныхъ изъ атмосферы богатой CO_2 .

Если сущность вреднаго вліянія CO_2 на теплообмѣнъ заключается съ одной стороны въ усиленіи тепловыхъ потерь, а съ другой, и главнѣйшимъ образомъ—въ угнетеніи теплопроизводства, то по теоретическимъ соображеніямъ слѣдуетъ ожидать, что съ прекращеніемъ дѣйствія CO_2 и, значитъ, при восстановленіи нарушеннаго ею теплообмѣна болѣе выдающіяся и

характерныя измѣненія его будутъ заключаться въ явленіяхъ, прямо противоположныхъ тѣмъ, какія наблюдались во время дѣйствія CO_2 .

Опыты подтверждаютъ справедливость этихъ ожиданій.

Таблица № 44.

Сравнительная теплообмѣнъ за первый часъ дыханія животнаго обыкновеннымъ воздухомъ съ теплообмѣномъ за послѣдній часъ (или два) дыханія воздухомъ съ примѣсью CO_2 , мы находимъ слѣдующія измѣненія.

Мѣ- оы- товы.	Доза CO_2 .	Прод. дых. CO_2 .	Теплопроиз- водство.	Общая тепло- отдача.	
39	9,8%	4 ч.	+24,3%	— 4,5%	
40	10%	4 ч.	+17,9%	—19,7%	
41	9,6%	4 ч.	+ 9,1%	—17,7%	
42	20%	1 ч.	+60,1%	—40,0%	
43	8%	4 ч.	+33,4%	+ 2,7%	
44	10%	4 ч.	+ 7,6%	—12,7%	
45	10%	2 ч.	± 0	—29,4%	
46	10%	2 ч.	—14,6%	—25,5%	Опыт № 46 занимаетъ особое мѣсто въ ряду прочихъ хѣсто въ отношеніи общаго состоянія животнаго и напѣтій CO_2 его послѣ дыханія CO_2 . См. описаніе опыта.
47	5,4%	4 ч.	— 0,7%	— 7,5%	
48	5%	4 ч.	+22,8%	— 3,8%	
49	4,8%	2 ч.	+10,2%	— 3,6%	
50	5%	2 ч.	+22,1%	— 0,8%	
51	5,2%	2 ч.	+ 8,1%	— 2,2%	
52	3%	4 ч.	+27,4%	+12,2%	
53	5 и 10%	2 ч. и 2 ч.	—22,3%	—55,3%	
54	5 и 10%	4 ч. и 1 ч.	+ 8,5%	—19,2%	
55	3%, 4,8% и 6,6%	2 ч., 2 ч. и 2 ч.	— 9,1%	—32,4%	

Таблица ясно показываетъ, что съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 въ громадномъ большинствѣ случаевъ теплопроизводство увеличивается, а теплоотдача уменьшается.

Слѣдуетъ прибавить, что и въ этомъ періодѣ опытовъ измѣненія общей теплоотдачи обуславливаются главнѣйшимъ образомъ измѣненіями теплоотдачи лученспусканіемъ и проведеніемъ. Такимъ образомъ, совокупность полученныхъ нами данныхъ относительно вліянія CO_2 на теплообмѣнъ лихорадящихъ животныхъ позволяетъ сказать слѣдующее.

Подъ вліяніемъ CO_2 происходятъ измѣненія какъ въ теплопроизводствѣ, такъ и въ теплоотдачѣ организма: выработка тепла ослабѣваетъ, а потери тепла усиливаются.

Пониженіе, CO_2 наступающее при отравленіи CO_2 -ю, представляетъ собою результатъ обоихъ указанныхъ ея вліаній.

Пониженіе теплопроизводства подѣ вліяніемъ CO_2 наблюдается гораздо чаще, выражается сильнѣе и держится болѣе стойко, чѣмъ повышеніе теплоотдачи.

Поэтому, не забывая способности вдыхаемой CO_2 усиливать тепловые потери, необходимо признать, что основное и наиболѣе характерное вліяніе CO_2 на теплообмѣнъ заключается въ угнетающемъ дѣйствіи ея на образованіе тепла въ тѣлѣ.

Этотъ выводъ можетъ быть существенно расширенъ или видоизмѣненъ слѣдующимъ образомъ. Въ самомъ дѣлѣ, мы знаемъ, что образованіе тепла въ тѣлѣ происходитъ насчетъ сгорания въ немъ различныхъ веществъ; изслѣдованія авторовъ (какъ, напр., *Аверорова, Лихачева и Аверорова, Карташевскаго*), изучавшихъ одновременно какъ тепловой, такъ и газовый обмѣнъ у людей и животныхъ, съ несомнѣнностью показали, что кривая теплообразованія и кривая выдѣленія CO_2 обыкновенно очень близки между собой; иначе говоря, мы знаемъ, что сила образованія тепла въ тѣлѣ и напряженность совершающихся въ немъ окислительныхъ процессовъ всегда идутъ рука объ руку. Поэтому:

Если изученіе теплообмѣна убѣждаетъ, что самое главное вліяніе CO_2 заключается въ угнетеніи и пониженіи теплопроизводства, то тѣмъ самымъ доказывается, что *сущность дѣйствія CO_2 состоитъ въ затрудненіи и ослабленіи окислительныхъ процессовъ организма.*

Таковы главнѣйшіе изъ выводовъ, къ которымъ приводитъ мое изслѣдованіе.

Здѣсь самъ собою возникаетъ вопросъ: какъ же согласовать съ этими выводами результаты тѣхъ опытовъ, при которыхъ подъ вліяніемъ CO_2 теплопроизводство не понижалось или даже повышалось? Это изрѣдка наблюдалось у лихорадящихъ животныхъ; что же касается нормальныхъ, то у нихъ, при испытанныхъ нами дозахъ CO_2 , повышение теплопроизводства, можно сказать, было явленіемъ обычнымъ.

Оставаясь на почвѣ фактовъ, казалось бы, слѣдовало слѣлать тотъ выводъ, что CO_2 въ различныхъ случаяхъ вліяетъ на теплопроизводство совершенно различно, или даже діаметрально противоположно: то повышаетъ его, то понижаетъ. Легко понять, однако, что подобный выводъ былъ бы въ сущестѣ своемъ лишь перечисленіемъ найденныхъ фактовъ безъ всякой попытки ихъ освѣщенія. У каждой причины—свое, совершенно опредѣленное слѣдствіе, и одна и та же причина, сама по себѣ взятая, абсолютно не можетъ вести къ различнымъ, діаметрально противоположнымъ, слѣдствіямъ: тепло не можетъ охлаждать, холодъ согрѣвать, кислота дѣйствовать, какъ щелочь, и т. д. Про CO_2 можно сказать то же самое: дѣйствіе ея можетъ колебаться въ силѣ, но по существу своему оно, въ всякаго сомнѣнія, всегда остается однимъ и тѣмъ же, неизмѣннымъ, опредѣляемымъ природою этого яда, его химическими и физическими свойствами.

Поэтому, если совокупность фактовъ, найденныхъ при опытахъ надъ лихорадящими животными показываетъ, что основное и характерное дѣйствіе CO_2 заключается въ пониженіи теплопроизводства, то повышение его, наблюдавшееся въ ряду случаевъ, должно зависѣть отъ какихъ-нибудь другихъ причинъ, вліяніе которыхъ развивается одновременно съ дѣйствіемъ CO_2 и пересиливаетъ его. Въ чемъ же могутъ лежать эти причины?

Обсуждая явленія, наблюдаемыя при дѣйствіи на организмъ различныхъ вредныхъ вліяній, всегда необходимо имѣть въ виду, что организмъ обладаетъ способностью бороться съ этими вліяніями. Эта способность составляетъ основное свойство живой протоплазмы и въ той или иной мѣрѣ обнаруживается при всевозможныхъ вредныхъ вліяніяхъ. Углекислота въ этомъ отношеніи,

разумѣется, не представляетъ исключенія. Поэтому заранѣе можно принять, что явленія, наблюдаемыя при дѣйствіи CO_2 на организмъ, по своему биологическому значенію распадаются на двѣ совершенно противоположныя группы. Одни изъ нихъ свидѣтельствуютъ о слабости организма и представляются характерными для дѣйствія CO_2 ; другія, наоборотъ, служатъ проявленіемъ самозащиты организма и характеризуютъ тѣ приемы, при помощи которыхъ организмъ старается противодействовать вредному вліянію CO_2 и уменьшить вызываемыя имъ опасности.

Если вредное дѣйствіе CO_2 состоитъ въ томъ, что она затрудняетъ образованіе тепла въ тѣлѣ или, что то же, ходъ окислительныхъ процессовъ, то нужно ожидать, что противодействіе со стороны организма будетъ выражаться усиленіемъ предотвращать паденіе теплопроизводства, увеличить выработку тепла. И до тѣхъ поръ, пока уравнивающія силы организма будутъ состоятельны, мы не увидимъ характернаго дѣйствія CO_2 —теплопроизводство не понизится или даже будетъ повышено. Такіе именно случаи и наблюдались при нашихъ опытахъ.

Что при однѣхъ и тѣхъ же примѣнявшихся нами дозахъ CO_2 такіе случаи у нормальныхъ животныхъ наблюдаются гораздо чаще, чѣмъ у лихорадящихъ, это можетъ объясняться тѣмъ, что у здороваго организма защитительныхъ силъ больше, чѣмъ у больного.

Если, защищаясь отъ вреднаго вліянія вдыхаемой CO_2 , организмъ не ограничивается поддержаніемъ своего теплопроизводства на той высотѣ, на какой оно передъ тѣмъ находилось, а усиливаетъ его, то въ этомъ нѣтъ ничего неожиданнаго. Здѣсь мы, повидимому, встречаемся съ весьма обычнымъ пріемомъ организма: компенсаторныя явленія очень часто развертываются съ гораздо большей силой, чѣмъ, казалось бы, это необходимо для восстановленія или поддержанія status quo. Притѣмъ, доказывающихъ это, можно было бы привести множество, но мы ограничимся однимъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что недостатокъ кислорода въ воздухѣ (самъ по себѣ взятый) не можетъ способствовать усиленію окислительныхъ процессовъ; наоборотъ онъ всегда и только затрудняетъ ихъ.

Казалось бы, при уменьшеніи O_2 въ воздухѣ и пропор-

ціонально ему должны ослаблять окислительные процессы в тѣлѣ и уменьшаться выработка тепла въ немъ. До сравнительно недавняго времени такой порядокъ явленій и считался неизбежнымъ и единственно возможнымъ. Однако, изслѣдованія *Альбицкаго* и *Карташевскаго* показали, что при уменьшеніи O_2 во вдыхаемомъ воздухѣ окислительные процессы въ организмѣ не ослабѣваютъ, а, наоборотъ, усиливаются и, до извѣстнаго предѣла, усиленіе это тѣмъ больше, чѣмъ больше недостатокъ O_2 . Изслѣдованіе теплового объема, произведеннаго *Карташевскимъ*, показало, что и теплопроизводство организма при недостаткѣ O_2 во вдыхаемомъ воздухѣ описываетъ такую же кривую, какъ газообмѣнъ.

Примѣнительно къ обсуждаемому нами вопросу эти факты, установленные названными изслѣдователями, представляютъ особенную важность: они становятся въ одну группу съ найденными нами фактами и получаютъ одинаковое съ ними освѣщеніе. И тамъ и здѣсь организму угрожаетъ угнетеніе окислительныхъ процессовъ и ослабленіе теплопроизводства; и тамъ и здѣсь организмъ одинаково защищается отъ угрожающихъ ему опасностей,—усиленіемъ окислительныхъ процессовъ и увеличеніемъ вырабатываемаго тепла въ тѣлѣ.

Послѣ всего изложеннаго, мнѣ кажется, можно смѣло сказать, что тѣ опыты, при которыхъ у животныхъ подъ вліяніемъ CO_2 наблюдалось повышеніе теплопроизводства, не только не противорѣчатъ главному нашему выводу,—что основное и характерное дѣйствіе CO_2 на организмъ заключается въ ея угнетающемъ дѣйствіи на теплопроизводство (и окислительные процессы),—а, наоборотъ, косвенно подтверждаютъ справедливость этого вывода. Въ самомъ дѣлѣ, если защитительная и уравнивающая явленія выражаются повышенной выработкой тепла, то можно съ увѣренностью думать, что опасность, угрожающая организму, заключается въ пониженіи теплопроизводства,—тѣмъ болѣе, что къ этому присоединяется увеличеніе теплодачи.

Что повышеніе теплопроизводства представляетъ собою явленіе защитительнаго характера, доказыается между прочимъ фактами, отмѣченными при разборѣ опытовъ надъ нормальными животными: вредное дѣйствіе CO_2 , поскольку оно выражается пониженіемъ i^0 тѣла, было особенно слабо именно у тѣхъ животныхъ, у которыхъ наблюдалось особенно значительное повышеніе теплообмѣна.

Ко всему сказанному не лишне прибавить слѣдующее.

При одинаковыхъ дозахъ CO_2 теплообмѣнъ у отдѣльныхъ животныхъ измѣнялся различно. Такъ какъ наши калориметрические опыты были произведены исключительно на собакахъ,—животныхъ одного вида, такъ какъ всѣ собаки были приблизительно одинаковаго (средняго) возраста, находились въ одинаковыхъ условіяхъ питанія (начало полнаго голоданія) и одинаковыхъ внѣшнихъ условіяхъ (помѣщеніе, i^0 , освѣщеніе), то рѣзкую разницу въ дѣйствіи одной и той же дозы CO_2 въ различныхъ случаяхъ можно объяснить только неодинаковымъ отношеніемъ къ этому яду отдѣльныхъ собакъ, т. е. индивидуальностью животныхъ. Вліяніе это весьма значительно. Возьмемъ, напр., дѣйствіе 10%-ной дозы на нормальныхъ животныхъ (табл. № 13). При всѣхъ прочихъ приблизительно равныхъ условіяхъ подъ вліяніемъ этой дозы CO_2 у однихъ теплопроизводство было повышено на 20—29%, у другихъ—на 70—80%. Что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ вліяніемъ индивидуальности, кромѣ сказаннаго, доказыается слѣдующимъ.

Какъ было отмѣчено раньше, одни и тѣ же животныя служили намъ повторно, т. е. подвергались дѣйствію CO_2 неоднократно—и въ нормальномъ состояніи и при лихорадкѣ.

При лихорадкѣ, какъ мы видѣли, подъ вліяніемъ CO_2 въ громадномъ большинствѣ случаевъ наблюдалось пониженіе теплопроизводства, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ, въ видѣ исключенія, наблюдалось повышеніе его. Такъ было, напр., при той же 10%-ной дозѣ CO_2 .

Загадочность этого факта разъясняется, какъ только мы обратимся къ индивидуальности животныхъ. Опытъ № 41 съ лихорадкой произведенъ надъ тѣмъ же животнымъ, которое служило въ оп. №№ 28 и 29 безъ лихорадки; опытъ съ лихорадкой № 35—надъ тѣмъ же животнымъ, которое было въ опытѣ № 24 безъ лихорадки. Въ опытахъ №№ 41 и 35 теплопроизводство повышалось на 14% и 12%; въ опытахъ №№ 28, 29 и 24 теплопроизводство повышалось на 76—67—82%. Т. е. тѣ животныя, у которыхъ, по сравненію съ остальными, теплопроизводство при нормѣ усиливалося подъ вліяніемъ CO_2 особенно рѣзко,—эти животныя и при лихорадкѣ оказались въ числѣ тѣхъ немногихъ, у которыхъ, въ видѣ исключенія, наблюдалось при той же дозѣ

СО₂ не понижение теплопроизводства, а отчетливое повышение его.

Таким образом, индивидуальность имѣет большое влияние, и влияние это, отчетливо выраженное у нормальных животных, сохраняет свою силу и при лихорадкѣ.

Данныя эти кромѣ того лишній разъ показываютъ, что нормальные животные въ большей степени, чѣмъ лихорадящія, способны защищаться противъ вреднаго влияния СО₂.

В ы в о д ы.

Вліяніе СО₂ на t° тѣла.

1) Углекислота, примѣшанная въ опредѣленныхъ количествахъ ко вдыхаемому воздуху, неизмѣнно понижаетъ t° тѣла животныхъ. Такое дѣйствіе СО₂ обнаруживается не одинаково сильно на животныхъ разнаго вида. У кроликовъ 3% и 5%-ныя дозы СО₂ вызываютъ такія же пониженія t°, какія у собакъ наступаютъ только при 5% и 10%-ныхъ дозахъ.

2) Лихорадочная t° поддается дѣйствію СО₂ гораздо легче, чѣмъ нормальная, т. е. для пониженія лихорадочной t° нужны гораздо меньшія дозы СО₂ (около 3% для кроликовъ и около 5% для собакъ), чѣмъ для пониженія нормальной (около 5% для кроликовъ и около 10% для собакъ).

3) При однихъ и тѣхъ же дозахъ СО₂ лихорадочная t° понижается сильнѣе, чѣмъ нормальная.

4) И у нормальныхъ и у лихорадящихъ животныхъ дѣйствіе СО₂ на t° тѣла особенно сильно обнаруживается въ первое время вдыханія этого газа.

5) Способность противодействовать вліянію СО₂ на t° тѣла у нормальнаго организма значительно больше, чѣмъ у лихорадящаго. При указанныхъ дозахъ нормальная t° животныхъ большею частію понижается только въ началѣ дѣйствія СО₂, а затѣмъ, несмотря на продолжающееся вдыханіе этого газа, выравнивается и доходитъ до нормы. У лихорадящихъ животныхъ только при малыхъ дозахъ СО₂ наблюдается вслѣдъ за первоначальнымъ пониженіемъ t° обратное движеніе ея къ прежней высотѣ; при большихъ же дозахъ СО₂ у нихъ обыкновенно наступаютъ болѣе или менѣе стойкое пониженіе t°.

6) Подъ влияніем CO_2 лихорадочная t° въ общемъ падаетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ выше она стояла до вдыханія CO_2 .

7) При слабыхъ и умѣренныхъ дозахъ CO_2 (изъ числа тѣхъ, которыя примѣнялись въ нашихъ опытахъ и оказывали влияние) лихорадочная t° , понижаясь, не доходитъ, однако, до нормы; при болѣе сильныхъ дозахъ она болѣею частью падаетъ до степени нормальной и иногда даже до степени субнормальной.

8) Вдыханіе CO_2 (въ испытанныхъ нами дозахъ), примѣненное непосредственно вслѣдъ за введеніемъ въ организмъ веществъ, вызывающихъ лихорадку, затрудняетъ самое возникновеніе и ростъ лихорадочной t° .

9) Понижившаяся подъ влияніемъ CO_2 лихорадочная t° тѣла по окончаніи вдыханія CO_2 снова и болѣею частью быстро повышается.

Вліяніе CO_2 на теплообмѣнъ здоровыхъ животныхъ.

10) Теплообмѣнъ у здоровыхъ животныхъ подъ влияніемъ вдыханія CO_2 , какъ правило, повышается, причемъ повышение это касается какъ теплопроизводства, такъ и теплоотдачи.

11) Повышеніе теплообмѣна бываетъ болѣе сильнымъ въ первое время вдыханія CO_2 ; въ дальѣйшемъ же оно болѣею частью ослабѣваетъ, и теплопроизводство и теплоотдача снова въ той или иной мѣрѣ приближаются къ нормальнымъ.

12) Теплоотдача лучеспусканіемъ и проведеніемъ измѣняется при вдыханіи CO_2 въ томъ же направленіи, какъ и общая теплоотдача: сначала повышается, а потомъ снова понижается; но первоначальное повышеніе ея бываетъ слабѣе, чѣмъ повышеніе общей теплоотдачи, а послѣдующее пониженіе, наоборотъ, глубже, и она часто падаетъ ниже нормальной.

13) Теплоотдача испареніемъ воды подъ влияніемъ CO_2 рѣзко увеличивается и остается рѣзко увеличенной все время вдыханія CO_2 .

14) Измѣненія подъ влияніемъ CO_2 теплопроизводства и измѣненія теплоотдачи (общей) существенно отличаются одни отъ другихъ тѣмъ, что теплоотдача повышается сильнѣе, чѣмъ теплопроизводство, но періодъ нарастанія ея менѣе продолжителенъ, чѣмъ у теплопроизводства, и спаданіе теплоотдачи начинается

уже въ то время, когда теплопроизводство еще продолжаетъ повышаться.

15) Пониженіе нормальной t° тѣла подъ влияніемъ CO_2 съ физической точки зрѣнія зависитъ отъ усиленія теплопотерь. Съ фیزیологической же точки зрѣнія оно происходитъ съ одной стороны вслѣдствіе усиленія тепловыхъ потерь и съ другой стороны вслѣдствіе затрудненія теплообразованія въ тѣлѣ.

16) Съ переходомъ животныхъ изъ атмосферы, богатой CO_2 -ю, въ обыкновенный воздухъ, повышенный подъ влияніемъ CO_2 теплообмѣнъ у нихъ снова понижается, причемъ пониженіе его касается какъ теплопроизводства, такъ и теплоотдачи.

17) Пониженіе общей теплоотдачи по прекращеніи вдыханія CO_2 зависитъ почти исключительно отъ рѣзкаго паденія теплоотдачи лучеспусканіемъ и проведеніемъ, между тѣмъ какъ теплоотдача испареніемъ долгое время продолжаетъ оставаться сильно увеличенной.

18) Пониженіе (общей) теплоотдачи съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 совершается быстрѣе и въ болѣеомъ размѣрѣ, чѣмъ пониженіе теплопроизводства, причемъ теплопроизводство становится болѣе сильнымъ, чѣмъ теплоотдача.

19) Повышеніе t° тѣла по прекращеніи вдыханія CO_2 съ физической точки зрѣнія зависитъ отъ пониженія теплоотдачи. Съ фیزیологической точки зрѣнія оно зависитъ отъ того, что съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 устраняется условіе, которое усиливаетъ теплоотдачу и затрудняетъ теплопроизводство.

Вліяніе CO_2 на теплообмѣнъ лихорадящихъ животныхъ.

20) Измѣненіе теплообмѣна у лихорадящихъ животныхъ подъ влияніемъ CO_2 не всегда бываетъ одинаковымъ, но болѣе характерное измѣненіе теплообмѣна заключается въ пониженіи его.

21) Измѣненіе теплоотдачи (общей) подъ влияніемъ CO_2 происходитъ въ большинствѣ случаевъ въ двухъ различныхъ направленіяхъ, въ зависимости отъ періода вдыханія CO_2 : сначала теплоотдача повышается, а потомъ повышеніе ея начинаетъ сглаживаться или даже смѣняется пониженіемъ. Рѣже теплоотдача съ самаго начала вдыханія CO_2 понижается.

22) Измѣненія общей теплоотдачи зависятъ почти исключительно отъ измѣненій теплоотдачи лучеиспусканіемъ и проведеніемъ; теплоотдача испареніемъ бываетъ отъ начала до конца вдыханія CO_2 рѣзко повышена.

23) Характерное вліяніе CO_2 на теплоотдачу состоитъ въ увеличеніи ея, между тѣмъ какъ послѣдовательное сглаживание этого увеличенія или уменьшеніе теплоотдачи есть явленіе вторичное, направленное противъ вліянія CO_2 .

24) Теплопроизводство у лихорадящихъ животныхъ подъ вліяніемъ CO_2 , какъ правило, понижается и остается пониженнымъ все время, пока продолжается вдыханіе CO_2 .

25) Пониженіе теплопроизводства у лихорадящихъ подъ вліяніемъ CO_2 наблюдается чаще, выражается сильнѣе и держится болѣе стойко, чѣмъ повышеніе теплоотдачи, откуда:

26) Основное и наиболѣе характерное вліяніе CO_2 на теплообмѣнъ у лихорадящихъ заключается въ угнетающемъ дѣйствіи ея на образованіе тепла въ тѣлѣ.

27) Пониженіе лихорадочной t° , наступающее подъ вліяніемъ CO_2 , зависитъ болѣею частію какъ отъ усиленія теплоотдачи, такъ и отъ ослабленія теплопроизводства, причемъ главная въ этомъ отношеніи роль принадлежитъ ослабленію теплопроизводства.

28) Съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 теплопроизводство повышается, а теплоотдача понижается, въ результатѣ чего происходитъ повышеніе t° тѣла.

29) Пониженіе общей теплоотдачи по прекращеніи вдыханія CO_2 зависитъ главнѣйшимъ образомъ отъ пониженія теплоотдачи лучеиспусканіемъ и проведеніемъ, между тѣмъ какъ теплоотдача испареніемъ продолжаетъ при этомъ оставаться сильно увеличенной.

30) Въ отношеніи дѣйствія CO_2 на t° тѣла, на теплопроизводство и теплоотдачу разница между здоровыми и лихорадящими животными, чисто количественная. По существу же дѣйствіе CO_2 на тѣхъ и другихъ одно и то же и заключается въ пониженіи t° тѣла, въ усиленіи тепловыхъ потерь и въ угнетеніи образованія тепла въ тѣлѣ.

Полученныя данныя имѣютъ тѣснѣйшее отношеніе къ однимъ изъ крупныхъ вопросовъ физиологіи и патологіи.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что при дыханіи воздухомъ, богатымъ CO_2 , содержаніе ея въ крови и тканяхъ увеличивается, а съ прекращеніемъ вдыханія CO_2 снова уменьшается. Такъ какъ при вдыханіи CO_2 t° тѣла падаетъ, а по прекращеніи вдыханія снова повышается, то ясно, что причина этихъ измѣненій t° -ры лежитъ въ измѣненіяхъ количества CO_2 въ крови и тканяхъ.

Pflüger, Senator, Geppert, Minkowski, Kraus и др. находили, что при лихорадкѣ содержаніе CO_2 въ крови у человѣка и животныхъ уменьшается и притомъ иногда очень рѣзко. До сихъ поръ фактъ этотъ при изложеніи ученія о лихорадкѣ не останавливался на себѣ особаго вниманія, и о немъ обыкновенно упоминается лишь, какъ о явленіи попутномъ.

Наши опыты позволяютъ думать, что *уменьшеніе CO_2 въ крови лихорадящихъ, каковы бы ближайшія причины его ни были, не есть явленіе попутное, малозначительное и какъ-бы безцѣльное; наоборотъ, слѣдуетъ думать, что оно имѣетъ свое значеніе для организма и должно принимать видное участіе въ томъ механизмѣ, при помощи котораго осуществляется лихорадочное повышеніе температуры.*

Равнымъ образомъ мы въ правѣ думать, что и тѣ значительныя *колебанія CO_2 въ крови*, которыя наблюдаются у *здоровыхъ*, также должны имѣть значеніе для организма и должны принимать болѣе или меньшее участіе въ *дѣлѣ терморегуляціи и колебаній нормальной температуры.*

Кромѣ того, при нашихъ опытахъ обнаружилось, что *повышеніе (искусственное) содержанія CO_2 въ крови и тканяхъ влечетъ за собой угнетеніе теплопроизводства, съ устраненіемъ же этого повышенія содержанія CO_2 угнетеніе теплопроизводства прекращается.*

Съ увѣренностью можно думать, что такой же порядокъ явленій бываетъ и при тѣхъ естественныхъ колебаніяхъ количества CO_2 въ тѣлѣ, которыя наблюдаются какъ при физиологическихкихъ, такъ и при патологическихкихъ условіяхъ.

Такимъ образомъ, *данныя моего изслѣдованія стоятъ въ полномъ соотвѣтствіи съ ученіемъ проф. Альбицкаго о биологическомъ значеніи углекислоты, какъ тормазъ и регуляторъ окислительныхъ процессовъ въ тѣлѣ.*

Въ заключеніе приношу мою глубочайшую благодарность дорогому учителю моему, профессору *Петру Михайловичу Альбицкому*, какъ за руководство и драгоценныя указанія при выполненіи изложенной работы, такъ и вообще за все то научное воспитаніе, которое я получилъ отъ него.

Глубина и самобытность его научной мысли, соединенныя со строжайшей логикой и критикой; способность съ удивительной ясностью разбираться въ самыхъ сложныхъ и темныхъ научныхъ вопросахъ, проникать въ самую сущность предмета и дѣлать широкія обобщенія; полное безпристрастіе и объективность въ исканіи научной истины — даютъ работающему подъ руководствомъ *Петра Михайловича* рядъ высокихъ и чистыхъ наслажденій и оставляютъ навсегда неизгладимый слѣдъ въ душѣ.

Считаю для себя счастьемъ, что на мою долю выпало быть ученикомъ и помощникомъ такого учителя.

Прозектора при кафедрѣ общей патологіи въ Импер. Военно-Мед. Академіи *Евгенія Аркадьевича Карташевскаго* горячо благодарю за цѣнные, богатые опытомъ, совѣты и помощь при выполненіи моей работы.

Не могу, наконецъ, не вспомнить съ чувствомъ признательности о служителяхъ академической лабораторіи *Андрѣ Петровѣ* и *Александрѣ Соколовѣ*. Проникнутое сознаніемъ важности производимыхъ въ лабораторіи изслѣдованій, они всегда съ рѣдкой готовностью и, что главное, съ исключительной добросовѣстностью исполняли всѣ возлагавшіяся на нихъ порученія.

Выражаю имъ свою благодарность и пожеланіе по-прежнему продолжать полезную службу лабораторіи.

ЛИТЕРАТУРА.

П. Авроровъ. — „Обмѣнъ веществъ и развитіе энергій въ организмѣ при полномъ голоданіи“. — Днѣс. СПб. 1900.

П. М. Альбицкій. — „Обмѣнъ веществъ въ животномъ организмѣ подъ вліяніемъ газовой среды, богатой углекислотою“. — Врачъ, 1885, № 34.

Опъ-же. — „О газообмѣнѣ у животныхъ, находящихся въ газовой средѣ, бѣдной кислородомъ“. — Труды IX Пироговск. Съѣзда, СПб., 1904, т. I.

Опъ-же. — „Объ обратномъ дѣйствіи или „послѣдствіи“ углекислоты и о биологическомъ значеніи CO₂, обычно содержащейся въ организмѣ“. — Изв. Импер. В.-Мед. Акад., т. XXII, 1911.

Г. В. Апреъ. — „О реакціи сосудистой стѣнки на павышеніе внутрисосудистаго давленія“. — Труды Общ. Русск. Врачей въ СПб., 1913, сентябрь—декабрь, стр. 99.

А. D'Arsonval. — „Durée comparative de la survie chez les grenouilles plongées différents gaz et dans le vide“. — Arch. d. physiologie norm. et pathol., 1890, 5 série, t. 2.

Edw. Babák u. Ot. Foustka. — „Untersuchungen über den Auslösungszreiz der Atombewegungen bei Libellulidenlarven (und Arthropoden überhaupt)“. — Pflüg. Arch. f. Physiol., Bd. 119, 1907.

A. Benedicenti. — „Die Wirkung der Kohlensäure auf die Atmung“. — Du Bois-Reymonds Arch., 1896.

A. Benedicenti et Z. Treves. — „Sur quelques controverses qui se rapportent à l'action physiologique de l'oxyde de carbone“. — Arch. ital. de biologie. T. XXXIV, 1900.

Cl. Bernard. — „Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses“. — Paris, 1856.

Опъ-же. — „Leçons sur les anestésiques et sur l'asphyxie“. — Paris, 1875.

P. Bert. — „La pression barométrique“. — Paris, 1878.

J. Bernstein. — „Ueber die Einwirkung der Kohlensäure des Blutes auf das Athemcentrum“. — Du Bois-Reymonds Arch., 1882.

Chr. Bohr, K. Hasselbach und A. Krogh. — „Ueber einen in biologischer Beziehung wichtigen Einfluss, den die Kohlensäurespannung des Blutes auf dessen Sauerstoffbindung übt“. — Skandin. Arch. f. Physiol., Bd. 16, 1904.

T. Castell. — „Ueber das Verhalten des Herzens in verschiedenen Gasarten“. — Arch. f. Anat., Physiol. u. wissenschaftl. Medicin, 1854.

P. Chapin. — „Einfluss der Kohlensäure auf das Wachstum“. — Flora, Bd. 91, 1902. Цирронано no Ztschr. f. allg. Physiol., Bd. 2, 1903, — Referate.

Demarquay. — Comp. rend. Acad. des Sciences. T. LXI, p. 166—168. Цит. no Benedicenti. — Du Bois-Reym. Arch., 1896, стр. 408.

Dohmen. — Untersuchungen aus d. physiol. Laborat. zu Bonn. 1865, стр. 142.

A. Fraenkel. — „Zur Lehre von der Wärmeregulation“. — Ztschr. f. klin. Med., v. Frerichs u. Leyden, Bd. 1, 1880.

S. Fredericq. — „Etude expérimentale sur l'asphyxie aiguë“. — Arch. de Biologie. T. VII, 1887.

C. Friedländer und Er. Herter. — „Ueber die Wirkung der Kohlensäure auf den thierischen Organismus“. — Ztschr. f. physiol. Chemie, Bd. 2, 1878—79.

Онн-же. — „Ueber die Wirkung des Sauerstoffmangels auf den thierischen Organismus“. — Ztschr. f. physiol. Chemie, Bd. 3, 1879.

F. W. Fröhlich. — „Ueber die scheinbare Steigerung“... etc. — Ztschr. f. allg. Physiol., Bd. 5, 1905.

Gad. — „Ueber den Bernschen Atemreflex“. — Arch. f. Physiol., 1891.

Fr. v. Gebhardt. — „Untersuch. über Funktion des Flimmerepithels der Trachea“. — Pflüg. Arch., Bd. 130, 1900.

Jul. Geppert. — „Die Gase des arteriellen Blutes im Fieber“. — Ztschr. f. klin. Medecin, Bd. 2.

Goldscheider. — „Ueber die Einwirkung der Kohlensäure auf die sensiblen Nerven der Haut“. — Verhandl. der Berl. physiol. Gesellschaft. Du Bois-Reymonds Arch., 1887 (Sitz. am 4. November 1887).

G. F. Göthlin. „Ueber die chemischen Bedingungen für die Aktivität des überlebenden Froschherzens“. — Skand. Arch. f. Physiol., Bd. XII, 1902.

N. Gréhant. — „Les poisons de l'air“... etc. — Paris, 1890.

C. Grossmann und Mayerhausen. — „Ueber das Leben der Bacterien in Gasen“. — Pflüg. Arch., Bd. 15, 1877.

Grünhagen. — „Versuche über intermittierende Nervenreizung“. — Pflüg. Arch., Bd. VI.

Hirschberg. — „In welcher Beziehung stehen Leitung und Erregung der Nervenfasern zu einander“. — Pflüg. Arch., Bd. 39.

E. Jerusalem and E. H. Starling. — „On the significance of carbon dioxide for the heart beat“. — The Journal of physiology. Vol. XI, 1910, p. 279.

Е. Карташевский. — „О влиянии недостатка кислорода на обмен веществ и теплопроизводство въ животномъ организмѣ“. — Двс. СПб. 1906.

H. Kolbe. — „Antiseptische Eigenschaften der Kohlensäure“. — J. f. prakt. Chemie. N. F. XXVI. Цит. no Zrbt. f. d. med. Wissensch., 1883, стр. 220.

F. Klug. — „Ueber den Einfluss gasartiger Körper auf die Function des Froschherzens“. — Arch. f. Physiol. v. Em. Du Bois-Reymond. 1879.

Д. Косоротовъ. — „Къ вопросу о гиплостомъ отравленіи“. — Двс. СПб. 1888.

Fr. Kraus. — „Ueber die Alkalescenz des Blutes bei Krankheiten“. — Ztschr. f. Heilkunde, Bd. 10.

H. Kronecker (объ. опытахъ Mc'Guire). — „Ueber die Speisung des Froschherzens“. — Verhandl. d. physiol. Gesellschaft zu Berlin; Sitzung am 3. Mai 1878. Du Bois-Reymonds Arch., 1878.

Онн-же (объ. опытахъ Th. Maysl). — „Ueber die Aenderungen der Leistungsfähigkeit und der Erregbarkeit des ermüdenden Froschherzens“. — Verhandl. d. Berl. physiol. Gesellschaft; Sitz. am 12. Januar 1883. Du Bois-Reymonds Arch., 1883.

A. Kroppeit. — „Die Kohlensäure als Athmungsreiz“. — Pflüg. Arch., Bd. 73, 1898.

T. Kuiper. — „Untersuchungen über die Athmung der Teleostier“. — Pflüg. Arch., Bd. 117, 1907.

А. А. Лихачевъ и П. П. Авроровъ. — „Исчлдоаніе газонаго и теплоного обмена при лихорадкѣ (Febris intermitt. tertiana)“. — Иавкріа Импер. В-Мед. Акад., т. V, 1902.

А. А. Лихачевъ. — „Теплопроизводство здороваго человека при относительномъ покоѣ“. — Двс. СПб. 1893.

A. Loewy. — „Zur Kenntnis der Erregbarkeit des Athemcentrums“. — Pflüg. Arch., Bd. 47, 1890.

F. Miescher-Rüsch. — „Bemerkungen zur Lehre von den Athembewegungen“. — Du Bois-Reymonds Arch., 1885.

Minkowsky. — „Ueber den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber“. — Arch. f. exp. Pathol., Bd. 19.

Ang. Mosso. — „Der Mensch auf den Hochalpen“. — Leipzig, 1890.

Онн-же. — „La physiologie de l'apnée étudiée chez l'homme“. — Arch. ital. de biologie. T. XI, 1903.

A. Noll. — „Ueber Erregbarkeit und Leistungsvermögen des motorischen Nerven unter dem Einfluss von Giften und Kälte“. — Ztschr. f. allg. Physiol., Bd. 3, 1904.

Le Play. — Gazette médicale, 1866, № 3. Цит. no Benedicenti. — Du Bois-Reym. Arch., 1896, стр. 408.

Pflüger. — „Ueber die Ursache der Athembewegungen“... etc. — Pflügler's Arch., Bd. 1.

Онн-же. — „Die theologische Mechanik der lebendigen Natur“. — Pflügler's Arch., Bd. 15.

Онн-же. — „Ueber die Geschwindigkeit der Oxydationsprocesse im arteriellen Blutstrom“. — Pflügler's Arch., Bd. 1.

G. Piotrowski. — „Ueber die Trennung der Reizbarkeit und Leitungsfähigkeit des Nerven“. — Du Bois-Reymonds Arch., 1893.

W. Plavec. — „Ueber die Bedeutung der Blutgase für die Athembewegungen“. — Pflüg. Arch., Bd. 79, 1900.

Ranke. — Du Bois-Reym. Arch., 1864, стр. 320—348.

F.-M. Raoult. — „Influence de l'acide carbonique sur la respiration des animaux“. — Comp. rend. de l'Acad. des Sciences. T. LXXXII, 1876.

H. Reuss. — „Die Wirkung der Kohlensäure auf die Athmung der niederen Wirbeltiere, insbesondere der Fische“. — Ztschr. f. Biol., Bd. 53, 1910.

J. Rosenthal. — „Die Athembewegungen und ihre Beziehungen zum

Nervus vagus". — Berlin, 1862. Du Bois-Reym. Arch., 1864 u. 1865. Ctbl. f. d. med. Wissenschaft. Bd. II. u. III.

M. Roussy. — „Rech. expériment. sur la pathogénie de fièvre". — Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1890. T. 2.

Saltet. — „Ueber die Ursachen der Ermüdung des Froschherzens". — Du Bois-Reym. Arch., 1882.

Senator. — „Untersuchungen über den fieberhaften Process und seine Behandlung". — Berlin, 1873.

C. Speck. — „Ueber die Regulation der Athemthätigkeit". — Du Bois-Reym. Arch., 1896.

W. Straub. — „Ueber die Wirkung der Kohlensäure am ausgeschnittenen suspendirten Froschherzen". — Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmacol., Bd. 45, 1901.

N. v. Westenryk. — „Ueber den Einfluss der Kohlensäureathmung auf die Körpertemperatur". — Arch. für exp. Pathol. u. Pharmacol., Bd. 47, 1901.

A. Westerlund. — „Studien über die Athembewegungen" ... etc. — Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 18, 1906.

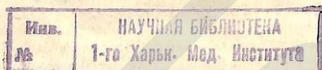
H. Winterstein. — „Ueber die Kohlensäuredyspnoë". — Ztschr. für allg. Physiologie, Bd. 3, 1904.

Онъ же. — „Ueber die Wirk. der Kohlensäure auf das Zentralnervensystem". — Arch. für Anat. u. Physiol., 1900, Suppl.-Bd.

Онъ же. — „Zur Kenntniss der Narkose". — Ztschr. für allg. Physiol., Bd. 1, 1902.

Zagari. — „Wirkung des Chloroforms" ... etc. — Arch. für Physiol., 1891.

N. Zuntz und A. d. Loewy. — „Ueber die Bedeutung des Sauerstoffmangels u. der Kohlensäure auf die Innervation der Athmung". — Du Bois-Reym. Arch., 1897.



Положенія.

1) Продукты обратнаго метаморфоза должны оцѣниваться не только съ точки зрѣнія вреда, который испытывается организмомъ при чрезмѣрномъ накопленіи ихъ въ тѣлѣ, но также и съ той точки зрѣнія, что они постоянно входятъ въ составъ нормальной внутренней среды организма и могутъ имѣть физиологическое значеніе.

2) Физиологическія колебанія тѣла въ теченіе дня обуславливаются главнѣйшимъ образомъ соответственными колебаніями теплопроизводства въ тѣлѣ.

3) Развитие микроскопической методики опредѣленія въ тѣлѣ истинныхъ жировъ и жироподобныхъ веществъ должно имѣть большое значеніе для изученія вопроса о такъ называемомъ жировомъ перерожденіи.

4) Кислородное голоданіе эмбриона ведетъ къ замедленію развитія его и къ образованію уродствъ.

5) Методъ культивированія тканей внѣ организма даетъ надежду на расширеніе нашихъ знаній, касающихся физиологии и патологии кѣтки.

6) Изученіе отправленій различныхъ органовъ тѣла при нефритахъ могло бы способствовать выясненію сущности уремии.

Ученый Секретарь, профессоръ М. Илинъ.

8 іюня 1913 года.

Curriculum vitae.

Николай Васильевич Веселкинъ, сынъ протоіерея, православнаго вѣроисповѣданія, родился въ Рязанской губ. въ 1879 г. Окончивъ въ 1899 г. московскую 1-ю классическую гимназію, поступилъ студентомъ въ Императорскую Военно-Медицинскую Академію и въ 1904 г. окончилъ ее со званіемъ лекаря съ отличіемъ. Докторантскіе экзамены сдалъ въ Военно-Медицинской Академіи въ 1905—06 г. Съ 15 сент. 1904 г. исполняетъ должность штатнаго лаборанта при кафедрѣ общей и экспериментальной патологіи въ С.-Петербургскомъ Женскомъ Медицинскомъ Институтѣ.

Имѣетъ слѣдующія печатныя работы:

1) О вліяніи растительной оксидазы (изъ *Raphanus sativus*) на газообмѣнъ у животныхъ. — Извѣстія Импер. Воен.-Медиц. Акад., т. 16, 1908.

2) Über die Ablagerung von fettartigen Stoffen in den Organen. — Virch. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 212, 1913.

и 3) О вліяніи углекислоты на температуру и теплообмѣнъ здоровыхъ и лихорадящихъ животныхъ.

Послѣдняя работа представлена на соисканіе степени доктора медицины. Два предварительныхъ сообщенія о ней напечатаны въ «Русскомъ Врачѣ»,—1907 г., №№ 14 и 40.

Ученый Секретарь, профессоръ М. Ильинъ.

3 іюня 1913 года.