

1-32 4904

Прислано доктору
какой-то...
...
...
... от автора

1

О ВСАСЫВАНИИ ВЪ КИШКАХЪ ПОСТОРОННИХЪ ЖИРОВЪ.

(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗСЛѢДОВАНИЕ).

ДИССЕРТАЦІЯ НА СТЕПЕНЬ
ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ А. Н. ЛЕВЕДЕВА.

64684

БІБЛІОТЕКА
Харківського Медичн. Інституту
№ 4904

ПЕРЕВІРНО
193

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
1885.

5711+612.8

1-32

О ВСАСЫВАНИИ ВЪ КИШКАХЪ

ПОСТОРОННИХЪ ЖИРОВЪ.

(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

7-НОЯБРЬ

БИБЛИОТЕКА
Харьковского Медицин. Института
№ 17904

ДИССЕРТАЦИЯ НА СТЕПЕНЬ
ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ А. Н. ЛЕБЕДЕВА.

ПЕРЕВІРНО
193

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
1-го Харьк. Мед. Института

Получено
1906 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
1885.

3677

1950

Перечет-60

7 - ноя 2012

Докторскую диссертацию лекаря *Лебедева* под заглавием «О всасывании в кишкахъ постороннихъ жировъ», печатать разрешается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, Января 11 дня 1885 года.

Ученый Секретарь *А. Доброславинъ*.

ПЕРЕВІРНО

193
БІБЛІОТЕКА

Харьківського Медичн. Інституту

№ _____

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ послѣднія десятилѣтія вопросъ о значеніи жира для экономіи животнаго организма значительно подвинулся впередъ. Благодаря трудамъ Фойта и его учениковъ уже не подлежитъ никакому сомнѣнію высокая цѣнность этого вещества, какъ питательнаго матеріала. Произведенныя различными наблюдателями работы, въ отношеніи судьбы жира въ организмѣ, къ сожалѣнію не отличаются подобной бесспорностью. Здѣсь, начиная съ вопроса «о всасываніи жировъ» — мнѣнія разныхъ ученыхъ крайне расходятся. Признавая, всю важность этой послѣдней темы и крайнюю неотложность и необходимость ея рѣшенія я, съ своей стороны, предпринялъ самостоятельное изслѣдованіе, рядъ опытовъ надъ животными, съ пригнѣніемъ для подобнаго рода изысканій анализа жира, по новой *практически разработанной мной т. наз. методъ — постороннихъ жировъ* (Methode d. fremden Fette ¹⁾).

¹⁾ См. другія мои работы о жирахъ. Zeitschrift f. anal. chemie Bd. VI S. 139. Ueber die Ernährung mit Fett. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften 1882 № 8. Ueber Fettaus. im Thierkörper. Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie. Bd. XXXI. S. 11 Woraus bildet sich das Fett in Fallen d. acuten Fettbildung?

I.

Историческія замѣчанія.

Хотя работами Маканди, К. Шмидта и друг. прежних авторов, вопрос о всасываніи жировъ уже былъ поставленъ на известную ступень развитія, тѣмъ не менѣе за исходный пунктъ точныхъ экспериментально-физиологическихъ изслѣдованій слѣдуетъ считать труды Клода-Бернара. Этотъ авторъ въ своей знаменитой монографіи придалъ, собственно, особое значеніе эмульгирующему вліянію сока поджелудочной железы на жиры. Онъ объяснилъ это вліяніе отчасти ферментативнымъ, ¹⁾ отчасти специально химическимъ дѣйствіемъ этого животнаго секрета. Для доказательства справедливости своего ученія, Бернаръ, въ сообществѣ съ Бертело, сдѣлалъ известный химическій опытъ: 1 грм. монобутирина оказался въ теченіе 24 часовъ при искусственномъ перевариваніи панкреатическимъ сокомъ вполнѣ (при температурѣ 40°) разложившимся на глицеринъ и бутириновую кислоту. Хотя этотъ опытъ былъ произведенъ надъ жиромъ, никогда не встрѣчающимся въ животномъ тѣлѣ, тѣмъ не менѣе значеніе его для развитія жироваго вопроса весьма важное. Кюне первый предположилъ, что всѣ жиры при пищевареніи подвергаются реакціи распаданія Клодъ-Бернара. Разъ это распаданіе совершилось при всасываніи — изъ распада снова долженъ образоваться жиръ, т. е. долженъ происходить синтезъ жировъ въ животномъ организмѣ (изъ глицерина и свободной жирной кислоты). Какъ опорные пункты подобнаго рода процессамъ служили известныя параллели другихъ синтезовъ въ организмѣ: несомнѣнное образованіе жира изъ сахара по Либиху, образованіе сахарной кислоты изъ бѣлковыхъ веществъ по Мульдеру, а болѣе всего синтезъ парныхъ кислотъ гликоколя. Кюне представилъ Радзівескому установить гипотетическій синтезъ

¹⁾ Данлевскій впоследствии выдѣлялъ ферментъ, которому приписываетъ способность раслагать жиры на глицеринъ и жирныя кислоты. (Перевозниковъ дисс. стр. 3).

жира прямымъ экспериментомъ. ¹⁾ Этотъ послѣдній началъ свою работу тѣмъ, что онъ изслѣдовалъ: всасывается-ли вообще мыло въ кишкахъ? Для этого приготовлялось мыло и кормилъ имъ, съ прибавкой мяса, животныхъ, служившихъ для опытовъ. Изъ 100 грм. пальмитиноваго мыла онъ нашелъ въ калѣ лишь 0,2 грм. Въ другомъ сходномъ же опытѣ съ 200 грм. мыла онъ нашелъ въ калѣ 1,25 грм., вообще оказалось, что изъ мыла, употребленнаго для кормленія, только незначительная часть оказалась не всосаннымъ.

Во вторыхъ, онъ рѣшился узнать откладывается-ли жиръ пици въ животномъ тѣлѣ.

Послѣ того какъ онъ не получилъ въ этомъ направленіи никакихъ результатовъ, онъ занялся вопросомъ о происхожденіи жира въ животномъ тѣлѣ: небольшая собака съѣла въ теченіе трехъ недѣль 914 грм. мыла съ прибавкою мяса и сдѣлалась тяжелѣе. При вскрытіи оказалось большее количество жира въ жировой кѣлткѣ и мышцахъ. Для кормленія онъ употреблялъ сурепное мыло, содержащее, какъ известно, чуждую организму жирную кислоту — эруциновую: эта послѣдняя въ видѣ синтетическаго эруцина должна была появиться въ тканяхъ откормленнаго животнаго. Для этой послѣдней цѣли, онъ подвергалъ, собранный съ животнаго жиръ (мышечный и брызжеечный), довольно сложному механическому и химическому изслѣдованію ²⁾. Къ сожалѣнію результаты его опытовъ были не рѣзкіе.

Такъ напр. единственнымъ выводомъ его кропотливыхъ опытовъ было предположеніе о существованіи накопленія небольшихъ количествъ эруцина въ жирахъ откармливаемой собаки. Вся масса жира должна была, по мнѣнію Радзівескаго, быть аномальной изъ будто-бы произошло вслѣдствіе синтеза жира изъ мыла для кормленія. Также и Кюне ³⁾ раздѣлялъ взгляды Радзівескаго и приводилъ ихъ въ учебникѣ своемъ ⁴⁾.

Вторая большая работа по вопросу принадлежитъ кievскому профессору Виктору Субботину ⁵⁾. Цѣль, которую преслѣдовалъ Субботинъ, была нѣсколько схожа съ цѣлями предыдущей работы: онъ хотѣлъ, между прочимъ, убѣдиться въ справедливости гипотезы

¹⁾ Experimentelle Beiträge zur Fettresorption. Virchow's Archiv. n. s. w. Bd. XLIII. S. 268. 1868

²⁾ Въ опытахъ Радзівескаго химическій анализъ показалъ, что брызжеечный жиръ состоялъ изъ стеарина, пальмитина и олеина въ нормальномъ — и эруцина — въ небольшомъ количествѣ. Мышечный жиръ, напротивъ, содержалъ чрезвычайно мало твердыхъ кислотъ и болѣе эруциновой и олеиновой. Слѣдовательно анализъ несомнѣнно подтвердилъ образованіе жира изъ мыла эруциновой кислоты и отложеніе его въ тканяхъ. (Перевозниковъ I. с. стр. 4).

³⁾ Lehrbuch der physiologischen Chemie 1868. S. 377.

⁴⁾ Кюне, основываясь на этихъ изслѣдованіяхъ, высказалъ предположеніе, что процессъ перехода мыла въ жиръ могъ-бы совершаться въ жировыхъ кѣлткахъ, а Радзівескій, кроме того — въ кишечномъ эпителии и кровяныхъ тѣлкахъ. (Перевозниковъ I. с. стр. 4).

⁵⁾ Zur Physiologie der Fettgewebe. Zeitschrift für Biologie 1870. Bd. VI. S. 73. Къ физиологии жировой ткани. Дисс. Киевъ. 1869.

Кюне; съ этой цѣлью онъ рѣшился повторить опыты Радзiewскаго но въ болѣе точной формѣ.

Своими первыми опытомъ кормленіемъ собаки сперматозомъ (не содержащимся въ нормальномъ жирѣ собаки) и неудавшимся переходомъ этого жира въ жирную ткань, онъ отрицаетъ переходъ жира пищи въ подкожную жировую ткань ¹⁾.

Третьимъ опытомъ, кормленіемъ пальмовымъ мыломъ, которое не содержитъ олеиновой кислоты Субботинъ убѣдился, что, не смотря на такое ненормальное кормленіе, въ тканяхъ тѣла собаки содержался нормальный жиръ. Отсюда онъ заключилъ, что жировая ткань черпаетъ свой жиръ не прямо изъ введеннаго съ пищей жира, но что послѣдній образуется изъ альбуминатовъ пищи.

Такъ для кормленія этимъ пальмовымъ мыломъ была избрана собака, возможно нехудая 8,1 килгрм. вѣсу, причемъ мыло ей давалось съ прибавкой мяса въ течение 6 недѣль. За это время съѣла она около 33 килгрм. тощаго мяса и 4058 грм. мыла и стала тяжелѣе вѣсомъ на 3,300 грм. Въ трупѣ ей найдено 963 грм. ²⁾ отложеннаго жира, между тѣмъ какъ, введенному мясу содержалось лишь 645 грм. жиру: анализъ этого собачьяго жира показалъ въ немъ нормальное содержаніе олеина, пальмитина и стеарина. Поэтому Субботинъ и говоритъ: «приведенные факты несомнѣнно доказываютъ, что при кормленіи собаки альбуминатами и мыломъ, не содержащимъ въ своемъ составѣ олеиновой кислоты, отлагающейся жиръ имѣетъ тѣже самыя качества, какъ жиръ, встрѣчающийся при нормальныхъ условіяхъ питанія, въ разныхъ частяхъ организма. Въ обоихъ случаяхъ опытовъ олеинъ или стеаринъ образовался въ животномъ организмѣ въ элементахъ жировой ткани изъ вводимыхъ альбуминатовъ, принесенныхъ съ пищей». (Къ сожалѣнію, на основаніи болѣе позднихъ опытовъ Fr. Hoffmann'a, мы позволяемъ себѣ усомниться въ вѣрности положеній Субботина, и подла-

¹⁾ По Перезовинову жиръ Субботина указываетъ на обратное т. е., на переходъ сперматоза изъ кишечника въ ткань, хотя и въ небольшомъ количествѣ. Лучшаго результата и нельзя было ожидать, потому что какъ жиръ, такъ и сперматозъ, вѣроятно употреблялись животными источниками и, какъ матеріалъ для развитія теплоты, не могли отлагаться въ тканяхъ. Кроме того водно-олеиновый составъ не правильно, потому что если сперматозъ, свойственный некоторымъ видамъ животныхъ, не отлагается въ жировыхъ тканяхъ, то изъ этого еще не слѣдуетъ, что другіе жиры не должны переходить туда изъ кишечника.

Далѣе Субботинъ сдѣлалъ одинъ лишь опытъ подобный и только разъ было определено содержаніе сперматоза въ изверженіяхъ, что для полученія отрицательнаго результата еще не достаточно.

²⁾ Субботинъ считаетъ его за отложившійся во время кормленія, что, очевидно, не справедливо, такъ какъ неизвѣстно было, сколько жира въ собакѣ до начала опыта было. Сдѣлано-бы опредѣлить хоть приблизительно количество жира у тойже собаки для сравненія его съ количествомъ жира у кормленой. Разница указывала-бы на количество отложеннаго вновь, котораго, можетъ быть, было-бы менше 645 гр. введеннаго съ мясомъ. Кроме того въ жирѣ изъ тощаго мяса, даваемого собакѣ, вѣроятно содержалось олеина болѣе, нежели въ жирѣ кѣльчатки и около внутреннихъ органовъ собаки, что наиримѣръ видно въ опытахъ Радзiewскаго. Иначе говоря, олеина содержалось въ пищѣ вѣроятно достаточно, чтобы могъ образоваться у собаки нормальный по составу жиръ. (Перезовиновъ стр. 1 с. стр. 5).

гаемъ также, что этотъ его опытъ не заслуживаетъ довѣрія, такъ какъ собака врядъ-ли не могла принять, въ теченіе 6 недѣль, 4 килгрм. мыла безъ явныхъ расстройствъ пищеваренія).

На основаніи своихъ опытовъ В. Субботинъ строилъ нѣкоторыя гипотезы; онъ полагалъ, что жиры представляютъ изъ себя продукты распада альбуминатовъ и въ доказательство приводилъ наблюденія Либиха, Пастера, Крамера и др. Гипотезу Кюне онъ принимаетъ, но объясняетъ синтезъ жировъ крайне своеобразнымъ образомъ; онъ думаетъ, что введенные альбуминаты, разлагаясь на свои части могутъ выдѣлать въ результатѣ жирныя кислоты и глицеринъ, а послѣднія поддаются новому синтезу въ организмѣ. Поэтому опыты Радзiewскаго онъ объясняетъ такъ, что въ нихъ, не нормально образовавшійся синтетическій жиръ, отложившійся въ мышечной ткани, образовался изъ распавшихся альбуминатовъ при патологическомъ перерожденіи мышечныхъ волокон ¹⁾. Эти взгляды опирались на мнѣніе Вирхова, который первый сталъ принимать, что при подобнаго рода процессахъ жиръ долженъ произойти изъ распада бѣлковыхъ кѣлѣтокъ мышечныхъ и др.

Подкрѣпленіе своихъ взглядовъ онъ видитъ въ выводахъ Радзiewскаго — что синтезъ потому происходитъ въ мышечныхъ тканяхъ, что имъ нормально присуща кислая реакція. (Это вѣроятно Субботинская гипотетическая жирная кислота изъ альбуминатовъ) Жировое перерожденіе мышцъ встрѣчается при продолжительной недѣятельности; которая не благопріятствуетъ нормальнымъ процессамъ синтеза жировъ. Мнѣніе Радзiewскаго, объ исключительномъ всасываніи жировъ въ видѣ мыла, противорѣчитъ по Субботину общепринятому взгляду о способности къ инфильтраціи эмульсированнаго жиромъ кишечныхъ ворсинокъ. Присутствіе мыла въ крови, и паренхиматозныхъ жидкостяхъ доказано по Субботину Виддеромъ и Шмидтомъ, и съ тѣхъ поръ какъ Горушъ-Везанецъ доказалъ, что не только ѣдая, но даже углекислая щелочь въ присутствіи озона омыливаетъ жиры — исчезли по мнѣнію, Субботина, послѣднія сомнѣнія существованія мыла и процессовъ энергичнаго омыливанія жировъ въ крови. Отсюда выходитъ что синтезъ жировъ въ животномъ организмѣ Субботинъ не отрицаетъ, но признаетъ, что жиры восстанавливаются не изъ мыловъ, а изъ продуктовъ распада альбуминатовъ.

Какъ добавленіе къ своей работѣ Радзiewскій ²⁾ устроилъ послѣ появленія работы Субботина, рядъ новыхъ наблюденій. При этомъ онъ снова повѣрялъ свои выводы о всасываніи мы-

¹⁾ Субботинъ отвергаетъ синтезъ. По его мнѣнію вопросъ будетъ рѣшенъ положительно, если удастся отгадать въ жировыхъ тканяхъ жиръ, или жиробразная тѣла, которыя не содержатъ въ нормальномъ жирѣ, даннаго животнаго, но которыя были введены въ кишечный каналъ и весами малыми сосудами. (Перезовиновъ стр. 4 дсс.)

²⁾ Virchow's Archiv u. s. w. Bd. LVI S. 211. 1872.

ловъ; онъ пользовался здѣсь софтами Гоппе-Зейлера. Всасываніе мыловъ въ его новыхъ опытахъ не такъ совершенно, какъ въ прежнихъ.

Онъ опариваетъ взгляды Субботина и думаетъ, что опытами послѣдняго гипотеза Кюне нисколько не подпадаетъ сомнѣнію, и что его собственныя наблюденія свободны отъ ошибокъ.

Спустя нѣсколько лѣтъ Перевозниковъ ¹⁾ изъ лабораторіи проф. И. Р. Тарханова публикуетъ свои наблюденія надъ синтезомъ жировъ. Надо замѣтить, что П-въ не имѣлъ намѣренія подробно касаться вопроса о всасываніи не измѣненныхъ жировъ, равно какъ и вопроса объ образованіи жировъ въ животномъ организмѣ изъ бѣлковъ; онъ хотѣлъ лишь обратить вниманіе на 3-й источникъ снабженія организма жиромъ изъ образовавшихся въ кишечномъ каналѣ мылъ и глицерина; на это до него не было обращено вниманія, почему и литература этого времени была не богата. Между прочимъ онъ рѣшалъ вопросъ, гдѣ исчезаютъ мыла развившіяся въ кишечномъ каналѣ? Подвергаются-ли тамъ они дальнѣйшему измѣненію, или-же, всосавшись въ кишкахъ исчезаютъ уже до поступленія въ кровь?

Онъ кормилъ собакъ глицериномъ и медицинскимъ мыломъ и находилъ млечные сосуды тонкой кишки и брызжейки въ томъ-же состояніи, какъ при кормленіи нейтральнымъ жиромъ. Методы изслѣдованія П-ва были частью гистологическіе, частью химическіе. Для первыхъ онъ приготовлялъ препараты тонкой кишки и красилъ ихъ осмевой кислотой и альканой и видѣлъ въ ткани брызжеекъ и эпителиальныхъ клѣткахъ калли молекулярнаго жира различной величины. По его взглядамъ это и былъ синтетическій жиръ (изъ жирной кислоты, мыла и глицерина).

Слѣдовательно П-въ полагалъ, что вопросъ будетъ рѣшенъ въ положительномъ смыслѣ: если, вводя въ кишечный каналъ голодающаго животнаго мыло и глицеринъ съ яичнымъ бѣлкомъ или безъ него и умертвивъ животное во время пищеварительнаго процесса, найдеть эпителии и ворсинки кишекъ, содержащими жиръ, а млечные сосуды характернаго молочнаго цвѣта, указывающаго на содержаніе жирной эмульсіи. Мыло для опытовъ, *sapo medicatus*, очищалось эфиромъ отъ жира. Передъ каждымъ опытомъ бралась смѣсь мыла и глицерина съ избыткомъ послѣдняго на случай, если-бы часть его всосалась. Опыты производились на собакахъ, которымъ, если животныя отказывались отъ пищи, послѣдняя вводилась посредствомъ глоточнаго зонда. Въ нѣкоторыхъ-же опытахъ пища впрыскивалась непосредственно въ тонкую кишку обыкновенно ниже впаденія желчнаго и паренхиматическаго протока въ *duodenum*.

¹⁾ Centralblatt für med. Wissenschaften 1876. S. 851.
Синтезъ жировъ въ животномъ организмѣ. Дисс. СПб. 1880.

Для опытовъ собаки кормились однимъ яичнымъ бѣлкомъ или-же однимъ мыльнымъ растворомъ, который вводился въ тонкую кишку. По истеченіи различнаго времени отъ начала кормленія, животныя убивались задумениемъ. Вскрытіе въ первыхъ опытахъ, какъ предлагалъ Брюкке, черезъ 40 ч. Изъ наиболѣе удачныхъ 9 опытовъ, относительно содержанія жира на простомъ глазомъ въ млечныхъ сосудахъ и лимфѣ груднаго протока, были рѣзкія явленія и при томъ настолько, что ихъ нельзя было отнести къ тому жиру, который могъ всосаться изъ желчи, излившейся въ кишки. Производя химическій анализъ лимфы, П-въ замѣтилъ также увеличеніе процентнаго содержанія жира въ ней при вырскиваніи въ кишки глицерина въ смѣси съ 2% растворомъ мыла. При чемъ замѣчено, въ тѣхъ опытахъ, въ которыхъ были найдены воспалительныя явленія въ кишкахъ и брызжейкѣ, жиры образовались меньше, чѣмъ когда эти органы были нормальны.

Кромѣ того въ приведенныхъ опытахъ изслѣдовались гистологически на жиру кишечный эпителий, ворсинки, лимфатическіе млечные сосуды у собакъ и лягушекъ, голодавшихъ и сытыхъ, и повторялись опыты Вилля.

Вотъ результаты Перевозникова:

1) Образованіе жира въ кишечномъ эпителии изъ жирныхъ мылъ и глицерина, при нормальныхъ условіяхъ пищеваренія, вѣроятно есть законъ общій, какъ для теплокровныхъ, такъ и для холоднокровныхъ животныхъ.

2) Для синтеза нѣтъ необходимости присутствія въ кишкахъ желчи или паренхиматическаго сока. Онъ можетъ совершаться дѣйствіемъ химическихъ силъ въ клѣточной протоплазмѣ, при участіи одного кишечнаго сока, а можетъ быть и безъ него.

3) Жирная эмульсія при отсутствіи условій, разлагающихъ жиры на жирныя кислоты и глицеринъ, не всасывается, т. е. частички жира не способны переходить черезъ «покрышку» эпителиа.

4) Неизмѣненный жиръ можетъ всосаться въ видѣ мыльнаго раствора путемъ диффузіи.

(Относительно гистологическихъ реакцій, Перевозниковъ убѣждаетъ вопреки Мунку, что онъ подъ микроскопомъ могъ различить нейтральный жиръ—отъ жирныхъ кислотъ). (дисс. стр. 22).

Почти одновременно появились работы Вилля ¹⁾. Онъ хотѣлъ повѣрить на собакахъ полученные данныя, въ опытахъ надъ лягушками. Will съ этой цѣлью заставлялъ голодать лягушекъ въ теченіе двухъ недѣль и производилъ свои опыты также какъ и Перевозниковъ. Позднѣе онъ сталъ употреблять вырѣзанныя части лягушечей кишки для своихъ опытовъ. По Will'ю тонкая

¹⁾ Pflüger's Archiv u. s. w. Bd. XX S. 255.

кишка и при кормленіи лягушек оливковымъ масломъ, и пиполями изъ глицерина и пальмитиновой кислоты (точка плавл. 62°) представляеть однообразныя явленія. Результаты были идентичны, если лягушекъ кормили чистымъ мыломъ и глицериномъ. Убѣжденный большимъ числомъ опытовъ, Will присоединилъ свое мнѣніе къ мнѣнію Перевозникова и приписалъ главную роль при синтезѣ жировъ специфическому дѣйствию протоплазмы ворсинокъ, и въ концѣ концовъ *Will* отрицаетъ возможность всасыванія жира кишечнымъ эпителиемъ въ неизмѣненномъ видѣ *а утверждаетъ, что вся жиръ, находящійся въ клеткахъ эпителия, синтезируется изъ мыла и глицерина*. Мункъ, нѣсколькими мѣсяцами ранѣе *Will*, помѣстивъ свое предварительное сообщеніе о физиологій всасыванія жировъ. Мункъ въ своей, позднѣе появившейся, оригинальной статьѣ заявляетъ, что полученныя *Will*емъ на лягушкахъ выводы врядъ-ли могутъ быть приложены къ млекопитающимъ животнымъ и онъ поэтому производилъ опыты на собакахъ. Мункъ произвелъ цѣлый рядъ изслѣдованій надъ жирами. Онъ началъ съ того, что изслѣдовалъ одну изъ составныхъ частей жировъ—глицеринъ въ его вліяніи на обменъ веществъ въ организмѣ. Въ этомъ отношеніи онъ получилъ результаты сходные съ таковыми-же другихъ авторовъ. Въ названной статьѣ занимается онъ глицериномъ млекоходомъ и обращаетъ свое главное вниманіе на другую составную часть жира—жирную кислоту.

Мункъ нашель, что жирная кислота такъ-же совершенно всасывается въ кишкахъ какъ и нейтральный жиръ. Онъ также дѣлалъ опыты вліянія обмена и съ этой цѣлью приготавливалъ чистыя жирныя кислоты; онъ давалъ эти вещества собакамъ, находившимся въ «равновѣсїи азота». Изъ двухъ рядовъ количественныхъ опытовъ Мункъ заключилъ, что жирныя кислоты имѣютъ одинаковое вліяніе на животный обменъ, какъ эквивалентныя имъ количества неомыленного нейтрального жира: по Мунку слѣдовательно глицеринъ, составляющій $\frac{1}{3}$ часть по вѣсу жира не имѣетъ никакого вліянія на животный обменъ. Другой рядъ опытовъ Мунка занимаетъ интересующій насъ синтезъ. Онъ работалъ приблизительно дѣлалъ опыты слѣдующимъ образомъ:

На собакахъ которыхъ давалось тощее мясо, Мункъ убѣдился (въ согласіи съ Гоппе-Зейлеромъ), что хилъ при этомъ кормѣ совершенно не содержитъ жира. Онъ кормилъ собакъ, голодавшихъ не меньше 36 часовъ тощимъ лошадинымъ мясомъ въ видѣ бульона съ прибавкой опредѣленнаго количества жирныхъ кислотъ, приготовленныхъ изъ свиного жира и опредѣлялъ черезъ различные промежутки времени отъ начала пищеваренія количество жира, жирныхъ кислотъ и мыла въ лимфѣ изъ груднаго протока. Одинъ разъ собакѣ отказавшейся принимать вышеописанную смѣсь, выпрыснута была жирная кислота непосредственно въ тонкую кишку.

Спустя нѣсколько часовъ собирався хилъ и опредѣлялись въ немъ жирныя вещества по способу Гоппе-Зейлера. Мункъ описываетъ семь подобнымъ образомъ произведенныхъ опытовъ. Онъ нашель въ хилѣ нейтральный жиръ и колеблющійся, но всетаки ¹⁾ значительныя количества мыла и свободныхъ жирныхъ кислотъ. Опыты Мунка дали слѣдующіе результаты:

- 1) При введеніи свободныхъ жирныхъ кислотъ въ кишку появляеться значительная прибавка въ содержаніи жира хила.
- 2) Сверхъ того появляеться въ хилѣ свободная жирная кислота.
- 3) Жирныя кислоты всасываются преимущественно въ формѣ эмульсїи и всасываются какъ мыло и при всасываніи на пространствѣ отъ полости кишки до груднаго протока обращаются въ нейтральный жиръ ²⁾.

Работы, сдѣланныя въ лейпцигскомъ физиологическомъ институтѣ не вполне благоприятны этому взгляду на синтезъ жировъ. Работа *Röhrig'a* въ этомъ отношеніи крайне важна для вопроса. Онъ убѣдился, что въ сывороткѣ крови и въ самой крови вовсе не содержится мыла, такъ какъ обѣ эти жидкости содержатъ известковыя и магниевыя соли, дающія, какъ известно, осадки съ мылами ³⁾, онъ сомнѣвается поэтому въ опытахъ *Radziewskiego*. *Röhrig* *нише*лъ также прекрасный методъ для опредѣленія жира въ крови. Точнымъ анализомъ крови послѣ кормленія жирами онъ опредѣлялъ ходъ жира въ крови при этомъ. Изъ его работы явствуетъ, что жиры, не измѣняясь, проходятъ съ хилъ и кровь и весьма скоро изъ нихъ исчезаютъ.

Работа *Zawilsk'ago* ³⁾ стремится подтвердить взгляды *Röhrig'a* о неизмѣяемости жира при прохожденіи черезъ процессы пищеваренія и всасыванія. При изслѣдованіи жировъ хила онъ ихъ нашель нейтральными. Изъ сравненія количества употребленнаго жира и времени, въ теченіе которе онъ всасывались, онъ заключилъ, что грудной протокъ есть единственный путь для всасыванія жира. Такъ какъ выше было сказано, что хилъ есть единствен-

¹⁾ Virchow's Archiv u. s. w. Bd. LXXVI. S. 119.
Ebenda » » » Bd. LXXX S. 10.

²⁾ Мункъ (ст. 24. 80. V. A.) Мы встречаемъ: «Если убить собаку нѣсколько часовъ спустя послѣ того, какъ ее накормили жирными кислотами, то млечныя сосуды брызжей на вскрытіи оказываются наполненными бѣломолочнымъ содержимымъ, совершенно также, какъ это бываетъ у кормленной нейтральнымъ жиромъ». Это явленіе было столь поразительнымъ для Мунка, что ему двойнѣ интереснымъ показалось прослѣдить эти опыты при возможномъ химическомъ контролѣ.

³⁾ Мункъ (ст. 35. V. A.) «Обедевъ ошибочно говорить о большомъ количествѣ найденныхъ мной жирныхъ кислотъ. Имя уже выше было упомянуто, свободныя жирныя кислоты составляютъ отъ 5—10% количества добытаго нейтрального жира».

(Равнъ но большія эти количества для точнаго анализа?)

Мункъ, на основаніи своихъ опытовъ, приходитъ къ заключенію, что на пути между кишечнымъ и устьемъ груднаго протока жирныя кислоты превращаются въ жиры, т. е. изъ новыхъ происходитъ синтезъ жира. Откуда глицеринъ въ его опытахъ? (Перевозниковъ, дисс. стр. 22). Мункъ въ работѣ говоритъ: «пророжденіе глицерина темно».

³⁾ Arbeiten aus der physiolog. Anst. zu Leipzig. 1876 S. 147.

ный путь для неизмѣннаго жира пищи и этотъ послѣдній идетъ лишь по грудному протоку, то этимъ самымъ уже отрицается всякая возможность распада и синтеза жировъ. Возьмемъ для примѣра нѣкоторыя показанія обоихъ авторовъ: Röhrig ¹⁾ нашелъ, что разница въ содержаніи жира въ крови сытыхъ и голодающихъ животныхъ значительна, такъ что у первыхъ содержаніе жира въ крови колеблется отъ 0,5—7%, а у послѣднихъ доходитъ до 1,25%. Zawilski нашелъ, что въ первые часы кормленія количество жира, изливаемаго при посредствѣ груднаго протока въ кровь равняется, около 50 миллиграммовъ въ минуту и на 7-мъ и 10-мъ часу это количество удваивается. Спустя 26 часовъ содержаніе жира въ хилѣ столь незначительно, что этотъ послѣдній своими качествами напоминаетъ лимфу. Подобными-же опытами занимались въ послѣднее время v. Frey ²⁾ и Ogata ³⁾. Первый работаетъ микроскопически; онъ дѣлалъ искусственную жировую эмульсію и сравнивалъ ее съ хиломъ. При этомъ онъ убѣдился, что столь значительной по своей тонкости эмульсіи нельзя достигнуть никакими искусственными путями. Въ эмульсіи хила онъ замѣтилъ другія физическія качества, чѣмъ въ искусственной, приготовленной съ помощью мыла; онъ отсюда заключилъ, что въ хилѣ не содержится вовсе мыла. Ogata удалось доказать, что уже въ желудкѣ происходитъ разложеніе нейтральныхъ жировъ. При введеніи въ желудочную фистулу, при изолированномъ отъ кишекъ желудкѣ, отъ 10—50 грм. нейтральнаго олеина, Ogata уже, по истеченіи нѣсколькихъ часовъ, могъ убѣдиться химически въ присутствіи свободной жирной кислоты въ желудкѣ. Приводимое Ogatой расщепленіе жира производится слѣдовательно уже желудочнымъ сокомъ и схоже съ Клодь-Бернаровскимъ для панкреатическаго сока.

Въ Мюнхенскомъ физиологическомъ институтѣ, при многочисленныхъ опытахъ надъ животнымъ обмѣномъ, собраны весьма цѣнные факты. Петтенкоферъ, Фойтъ и Гофманъ ⁴⁾ наблюдали огромное всасываніе жира: большія собаки могли переваривать до 350 грм. въ день. Чтобы подобныя количества жира въ столь короткое время могли распастись и снова возстановиться

не вѣроятно. ¹⁾ Поэтому-то Фойтъ и думаетъ, что жиръ всасывается не измѣняясь и также откладывается въ жировую ткань. «Необходимо замѣтить, что подобные выводы получили проф. С. П. Боткинъ и опубликовалъ на русскомъ языкѣ въ своей диссертациі въ 1860 г.: «о всасываніи жира въ кишкахъ» и вообще Боткинъ *первый* (прежде Фойта) доказалъ въ лабораторіи Гоппе сильное дѣйствіе жировъ въ качествѣ веществъ, предохраняющихъ бѣлки отъ распада». Въ качествѣ *проталкивающей силы* для подобныхъ процессовъ Фойтъ ²⁾ въ новѣйшее время *нашелъ желчь*. Онъ наблюдалъ количественно всасываніе жировъ у собакъ съ желудочными фистулами и нашелъ, что при закрытіи притока желчи всасываніе жира незначительно и онъ весь появляется въ испраженіяхъ. Отъ этого собаки худѣютъ и нужно было, для поддержанія ихъ тѣла, кормить ихъ большими количествами мяса. Это послѣднее хотя и переваривается безъ содѣйствія желчи, но легко вызываетъ, при употребленіи въ большихъ количествахъ, расстройствъ пищеваренія.

Фойтъ ³⁾ также реферировалъ о выше приведенныхъ опытахъ Мунка; онъ нашелъ, что анализы его вѣрны. Для объясненія парціального синтеза у Мунка онъ сдѣлалъ своеобразныя представленія: жирныя кислоты должны сберечь жиръ, образующійся при распадѣ бѣлковъ. Сообразно этимъ новѣйшимъ взглядамъ Фойта, уже въ грудномъ протокѣ долженъ происходить распадъ бѣлковъ на жиры и т. д., но о томъ куда дѣваются другіе продукты распада мочевины и т. д. Фойтъ умалчиваетъ. Если Фойтъ ⁴⁾ изъ своихъ опытовъ надъ собаками съ желчными фистулами за-

¹⁾ Мункъ въ своей послѣдней работѣ (35. V. A. стр. 407—467) вычисляетъ, что для разложенія того громаднаго количества жира, который бѣлъ-бы необходимъ для питанія животного, требуется и соответствующее количество углекислаго водорода. Такъ 200 грм. жира требуютъ 39, 33 грм. Na² CO³. Понятно, что по всемъ тѣмъ небольшимъ собакамъ найдется не болѣе 6 е. щелочи. Такъ что если даже сдѣлать совершенно нейтральное предположеніе, что вся щелочь тѣла, съ цѣлью омыленія, вылилась-бы съ секретомъ желудочной желчи и желчь во кишку, то ея хватило-бы лишь на омыленіе 3/10 порціи щелочи, что, по Мунку, не можетъ имѣть мѣста. Впрочемъ, по Перезовику (диссертациа I. с.) теоретическія соображенія Мунка, что въ кишечникѣ не можетъ образоваться большого количества мыла за недостаткомъ щелочи, не имѣютъ большого значенія, такъ какъ онъ не придаетъ большого значенія дѣйствию щелочей желчи на жирныя кислоты, признаному другими физиологами. Въ опытахъ П-ва (A и B) кишечника петля была образована въ верхней части тонкихъ кишекъ, причѣмъ тощая кишка была перевязана особо. Въ опытѣ A черезъ часъ у собаки послѣдовава рвота зеленоватою жидкостью, очевидно желчною; а въ опытѣ B.—«побѣди», оказавшей, при вскрытіи, наполненною зеленоватою желчною жидкостью. На основаніи этого П-въ полагаетъ, что и въ опытѣ Мунка (единственномъ для него убѣдительнымъ) со введеніемъ жирныхъ кислотъ непосредственно къ тонкую кишку—вълѣтніи раздраженія операций могли выдѣлять увеличенное количество желчи и такимъ образомъ доставитъ необходимое количество щелочей для образованія мыла.

²⁾ Sep.-Abdr. aus Beiträgen zur Biologie. jubel.-Schrift für v. Biscoff, S. 132.

³⁾ Stoffwechsel in Hermann's Physiologie, S. 262.

⁴⁾ Черновъ въ послѣднее время въ своей диссертациі (СПБ. 1883 г. стр. 69) приводитъ къ подобнымъ-же результатамъ: «жиръ всасывается въ видѣ жира не разщепленнымъ на свои составныя части и съ громадною вѣроятностію въ видѣ особаго соединенія жирныхъ кислотъ съ желчными.»

¹⁾ Ueber die Zusammensetzung und das Schicksal der in das Blut eingetretenen Nährstoffe.

Рѣртъ тщательно исследовалъ различныя количества крови, взятой у собаки во время пищеваренія и ему никогда не удалось найти даже и слѣдствія желчныхъ мыловъ. Такой-же результатъ получилъ ивъ при обработкѣ большаго количества крови, содержавшей до полутора процента жира. Своими исследованиями онъ не опровергаетъ опытовъ Рабрюскаго, доказавшаго, что жирныя мыла могутъ отлагаться въ тканяхъ, превращаясь въ жиры. Исследования Рѣрты имѣютъ большое значеніе; по своей точности они заслуживаютъ большаго вѣроятія передъ другими (Перезовикувъ I. с. стр. 6).

²⁾ Arch. (Anat) u. Physiol. Archiv 1881 S. 382.

³⁾ Ebenda 1881. S. 515.

⁴⁾ Hermann's Handbuch der Physiologie. Bb. V S. 295.

ключил, что жиры всасываются въ нейтральномъ видѣ, въ Röhmann ¹⁾ путемъ сходныхъ-же опытовъ пришелъ къ инымъ результатамъ: хотя ему удалось наблюдать сходныя явленія при пищевареніи, но въ испражненіяхъ, анализируя послѣднія, Röhmann нашелъ, что жиръ обращается всегда въ жирную кислоту или мыло. Поэтому Röhmann думаетъ, что жиры всасываются въ разложенномъ видѣ.

Недавно появилась работа ²⁾ проф. О. Н. Заварыкина съ совершенно оригинальными взглядами. Онъ нашелъ, что силы, которыя заставляютъ проходить жиры изъ просвѣта кишки въ соки организма, заключаются въ амобидныхъ тѣльцахъ ворсинокъ. Онъ окрашивалъ куски кишки, переваривающихъ жиръ животныхъ, карминомъ и осмевой кислотой и изслѣдовалъ препараты микроскопически. Изъ представленныхъ прекрасныхъ рисунковъ ясно видно, какъ лейкоциты постепенно наполняются жиромъ и передаютъ послѣдній по направленію далѣе. Заварыкинъ уяснилъ также роль различныхъ кишечныхъ железъ при этомъ процессѣ. Такъ какъ по мнѣнію проф. Заварыкина, лейкоциты захватываютъ жиръ и появляются затѣмъ въ кровеносныхъ сосудахъ, то нужно крови приписать активную роль при процессѣ всасыванья. (Что у птицъ, рыбъ, амфибій всасываніе жира происходитъ черезъ вены уже было раньше предполагемо, именно Клодъ-Бернаромъ, но Васселингеръ опровергнулъ опыты Клодъ-Бернара ³⁾).

Изъ вышеприведеннаго ясно, что въ литературѣ встрѣчаются крайне противоположныя взгляды на всасываніе жировъ. Такъ какъ въ вопросѣ заинтересованы и большія лабораторіи и, между прочимъ, лабораторія проф. Людвигъ, то мнѣ и было предложено заняться разясненіемъ нѣкоторыхъ спутанныхъ явленій въ этой области; я взялся за рѣшеніе вопроса тѣмъ съ большою охотой, что мнѣ также въ рядѣ вопросовъ, поставленныхъ, занимавшей меня жировой темой, предстояло рѣшить недоумѣнія, передъ которыми я становился въ туникъ. Это были опыты Радзевскаго и

¹⁾ Pflüger's u. s. w. В. XXIX S. 509

У Ремака собака, кормленая 450 грм. хлѣба, давала: 0,62—1,72 ч. нейтральнаго жира, 2,03—7,72 ч. жирныхъ кислотъ, 1,21—2,18 ч. мыла, всего отъ 3,865—11,62 ч. жирныхъ веществъ въ калѣ. Послѣ операціи отведенія желчи черезъ сигисту на хлѣбъ, она давала 1,81 ч. жира, 8,02 ч. жирныхъ кислотъ, 2,35 мыла, а всего 12,18 ч. нейтральнаго жира. Съ той-же порціей хлѣба и 50 грм. сала получалось: 2,07 ч. жира, 18,69 ч. жирныхъ кислотъ, 7,24 ч. мыла, въ суммѣ 28,00. Но Ремакъ забылъ, что хлѣбъ содержитъ 6,96 ч. жира, 10,53 ч. жирной кислоты и 7,07 мыла. Такимъ образомъ опыты его лишены контроля (Мюллеръ 1. с.)

²⁾ Pflüger's Archiv u. s. w. Bd. XXXI, S. 231. Вл. 33. S. 334; Вл. 35. S. 145

³⁾ Недавно Schüfer оспаривалъ переносъ открытій у проф. Заварыкина. Wiedersheim тоже работаетъ по этому вопросу, а Wiener-сверху того получаютъ другіе результаты, тѣмъ же проф. Заварыкинъ (Pflüger's Archiv Вл. 33 334.) Единственнымъ деятельнымъ органомъ всасыванія представляется по Wiener'у цилиндрической опилетей кишечка; протоколама цилиндрическихъ элементовъ выuscitaетъ волоскообразные отростки, которые захватываютъ раздробленный жиръ и прогоняютъ его внутрь самыхъ клеточекъ. Работа Заварыкина тѣмъ особенно важна, что изъ его опытовъ можно вывести заключеніе, что жиръ неизмѣняясь при помощи лейкоцитовъ проходитъ черезъ животныя перепонки кишки).

Субботина, которые изъ нежеланія отвергать а priori, я рѣшился проконтролировать своими наблюденіями, пользуясь при этомъ выработанными мной методами анализа животныхъ жировъ.

Работа эта сдѣлана была отчасти и главнымъ образомъ въ Лейпцигскомъ физиологическомъ институтѣ и напечатана въ Archiv (für Anatomie und) Physiologie 1883 г. S. 488—521.

Профессору Людвигу, который слѣдилъ за производствомъ опытовъ и вмѣстѣ съ которымъ и подъ руководствомъ котораго дѣлались вивисекціи, я считаю своимъ долгомъ принести сердечную благодарность.

Постановка опытовъ въ общемъ была такова.

Прежними моими изслѣдованіями у Гоппе-Зейлера установлена была довольно точная химическая метода для анализа жировъ. Это—омыливаніе послѣднихъ въ алкогольномъ растворѣ, переводъ мыль въ свинцовыя соли и экстракція оленново-свинцовой соли изъ ея же жирныхъ кислотъ эфиромъ для количественнаго опредѣленія ея въ видѣ оленновой кислоты. Затѣмъ дальнѣйшая разработка вопроса показала возможность откармливанія выгодовавшихъ собакъ льнянымъ масломъ, рѣзко отличающимся отъ нормальныхъ оленновыихъ животныхъ жировъ принадлежностью своей къ высыхающимъ масламъ. Какъ репрезентантъ нормальныхъ жировъ былъ собачій жиръ. А какъ легко отличающійся отъ него вышеупомянутымъ анализомъ былъ даваемъ собакамъ легко отлагающійся въ жировыя ткани бараній жиръ. Если бы эти жиры, введенные въ видѣ жирныхъ кислотъ въ пищеварительный каналъ, находимы были-бы послѣ того въ хилѣ въ видѣ нейтральныхъ соединений—то это-бы указывало на синтезъ (путемъ «жизненной силы»).

II.

Методы.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію произведенныхъ опытовъ, я считаю нужнымъ упомянуть о методахъ изслѣдованія, которыя употреблялись въ работѣ.

Отличіе моихъ опытовъ отъ прежнихъ состояло, главнымъ образомъ, въ способахъ кормленія животныхъ. Для послѣднихъ обыкновенно употреблялись химически чистыя матеріалы. Я послѣднія всегда приготовлялъ самъ. Мнѣ казалось выгоднымъ для сбереженія времени приготовить вещества въ большемъ количествѣ. Нижеслѣдующія строки посвящены поверхностному описанію приготовленія этихъ веществъ.

Нейтральные жиры. Само собой разумеется, что я прежде всего употреблял природные жиры и покупал их в лучших магазинах. При этом, конечно, всегда при некоторой внимательности и опытности можно распознать чистоту употребленного вещества. При продолжении работы выяснилось, что кормление синтетически приготовленными глицеридами весьма важно для точных опытов. Но на практике оказалось (что особенно было видно из моих наблюдений над трибутином), что подобным образом приготовленные жиры по содержанию кислот не переносятся собаками, а потому опыты при этих условиях отложены мной до дальнейшего времени.

Жиры, кислоты и мыла. Они готовились по известным из органической химии методам омыления жиров. Я всегда обращал особенное внимание на то, чтобы омыление достигало своей высшей степени. Ясно было, что в случае присутствия в жирной кислоте не омыленного жира опыты были-бы потеряны. Поэтому употребляя особая предосторожности, я всегда омыливал в алькольном растворе. Для этого в обширный колб помещалось 300 — 500 толченого фидка натра на 1 килограмм жира, так, чтобы по расчету щелоч всегда была в избытке; это последнее всегда можно было проверить и титрацией и по оставшемуся раствору следов на чистой деревянной пластинке. Сначала порошок фидка натра растворялся в возможно малом количестве дистиллированной воды, к раствору добавлялся спирт до $\frac{1}{3}$ колбы; вливался в последний жир и вот вся эта смесь, соединенная с обратным холодильником, нагревалась на водяной бане минимум 24 часа. Алкоголь отдистиллировался от образовавшегося мыла, и последнее растворялось в умеренном количестве воды и затем выдвигалось из раствора хлористым натрием. При повторении процедуры и при употреблении алкоголя для отделения мыла от солей, можно было-бы получить последнее в химически чистом виде. Свободная кислота выдвигала свободную жирную кислоту из подобного мыла; после этого очищения приходилось промывать несколько раз горячей водой. Промывание по способу Мунка холодной водой сюда не годилось, оно не годно даже для твердых кислот стеариновой и пальмитиновой; обыкновенные же жидкие кислоты олеиновая и др. понятно подобным образом очищены быть не могут. Промывание должно быть производимо возможно быстро, иначе жирная кислота дбается легко прогорклой и не принимается для фид собак. При сказанном способе омыливания с употреблением свиного сала из мыла получаются при охлаждении жирные кислоты в кусках и собаки их дбят охотно.

Мясо. Выбланное лошадиное мясо от филейной части, весьма легко подвергается измельчению с помощью колбасной машины;

при этом оно также освобождается и от сухожильной части ткани. В особенности я обращал внимание на удаление жира и с этой целью всегда заказывал покупать возможно тощее мясо и кипятить его возможно долгое время, снимая плавающий жир и сливая бульон. По наблюдениям из моих других опытов я считал подобное мясо обезжиренным. Проф. Людвиг к сожалению мне не врил: он ссылался на наблюдения Гельмгольца, утверждавшего, что даже между тончайшими мышечными волокнами, микроскоп показывает при внимательном наблюдении капли особого прозрачного вещества (жира?). Вследствие этого я по предложению и совету проф. Людвиг экспериментировал с черным хлебом, при этом я заметил, что собаки плохо переносят подобный корм. Позднее и убедил проф. Людвиг в вѣрности своих взглядов тем, что употреблял для кормления жирные вещества без всякого сомнения самым неопровержимым способом. Я кормил животных одним жиром без всякой прибавки протеидов.

Кормление производилось по методам упоминаемым у Röhrig'a, Завилскаго и др. Для опытов употреблялись большие собаки (12—20 к. д.). Эти животные, одаренные чутьем не охотно дбят пахучих вещества в особенности льняное масло и его производные. Для очищения пищеварительного канала от пищи прибгают к голоду и в это время давали животным куски костей. Время лишения корма животных всегда обозначалось в протоколах. При этом всегда было желательно перед опытом убедиться, что животное брало даваемое ему вещество для корма. Корм давался в чистой посуде и при этом всегда обращалось внимание на устранение потери последнего. Собаки помещались в комнату, в которой обстановка позволяла-бы быть вѣренным в невозможности потери каких-либо выдблений, мочи или кала. Обращалось также внимание на то, чтобы собаки всегда находились в нормальном состоянии. Вода при этих опытах, как прибавка к корму, часто вредна для животных, так как вызывает поносы.

Но чтобы избѣгнуть возражений, я всегда, для сохранения нормального водного баланса, давал животным в воду не задолго до опыта воды для питья. (Хотя впрочем это дбалось не во всех опытах). Сначала я кормил собак лишь раз после сказанной голодовки и затем после того обычным порядком собирал Chylus, Позднее в других опытах, давал я им порцию корма два раза, вечером большую, утром остатки.

Млечный сок добывался по известному способу. Кураризованным собакам открывался лѣвый грудной проток и млечный сок собирался в измѣренный сосуд цилиндрической формы. Здесь я считал возможным сказать несколько слов об измѣрении. Найти этот сосуд не особенно трудно, лишь в тех случаях, когда

собаки большія и надлежащимъ образомъ накормлены. Въ противномъ случаѣ у средняго роста животныхъ, легко, при варьированіи опытовъ, получаютъ неприятности. Эти послѣднія часто наталкивали насъ, не смотря на опытность проф. Людвигъ, на неудачи въ опытахъ и заставило насъ искать другаго способа операци.

Главная трудность тутъ лежитъ въ отыскиваніи груднаго протока и введеніи въ него канолю безъ всякаго поврежденія его стѣнокъ. Мы старались ее обойти и производили опыты слѣдующимъ образомъ: сначала перерывался токъ наружной огромной вены центиметра на два выше груднаго протока и затѣмъ послѣдняя вена изолировалась лигатурами отъ нижележащихъ венозныхъ пазухъ. Вслѣдъ за послѣднимъ замѣчалось наполненіе хилосома куска вены и теперь легко было ввести въ нее канолю и собирать хилосъ безъ всякаго затрудненія. Этотъ способъ, какъ онъ не легко съ перваго взгляда, требуетъ при практическомъ выполнении большей ловкости, вслѣдствіи труднаго отыскиванья маленькихъ вѣнозныхъ вѣточекъ, всегда впадающихъ въ яремную вену. При неудачной перевязкѣ этихъ сосудовъ всегда начинается появляться въ хила кровь, всегда подающая поводъ къ свертыванью. Вообще эта метода особыхъ выгодъ не представляетъ. Что касается подробностей собиранія хила, то въ этомъ отношеніи мы отсылаемъ къ прежнимъ работамъ. Разъ собрано нужное количество хила онъ всегда по измѣреніи помѣщался въ цилиндръ, гдѣ взбалтывался сильно до тѣхъ поръ, пока свертокъ совершенно не разбивался въ кусочки и затѣмъ извлекался свободнымъ отъ алкоголя эфиромъ.

Извлечение жира продолжалось до тѣхъ поръ, пока маленькая проба послѣдняго эфираго экстракта не оставляла остатка на стекляннй пластинкѣ. Затѣмъ весь эфиръ отгонялся осторожно отъ остатка, всегда имѣвшаго свойственныя жиру качества и затѣмъ все это высушивалось быстро въ токъ воздуха на водяной баннѣ.

Для анализа жира млечнаго сока мы испытывали его на содержание кислоты, потомъ омылили избыточное количество спиртовымъ растворомъ ѣдкаго натра, переводили образовавшееся мыло въ свинцовую соль и эту соль извлекали по высушиваніи эфиромъ для отдѣленія летучихъ и жидкихъ кислотъ отъ твердыхъ. Изъ эфира сѣрная кислота выдѣляла свободныя жирныя кислоты.

По окончаніи опыта, когда уже набрано было достаточно хила, собака всегда убивалась посредствомъ кровопусканія, при чемъ иногда вышедшая изъ art. carotis кровь сохранялась для анализа. Для изслѣдованія содержимаго желудка, послѣдній перевязывался на обоихъ концахъ лигатурами. Затѣмъ по извлеченіи изъ трупа посредствомъ разрывовъ стѣнки, содержимое желудка, послѣ повтореннаго споласкиванья алкоголемъ, собиралось въ стеклянную чашку. Также самая процедура примѣнялась для содержимаго кишечникаъ. Если собакѣ дана была видѣ корма жирная кислота то ей

количество можно было уже опредѣлить при помощи титрованія. А именно при употребленіи алканни или фенолфталеина въ качествѣ красящихъ веществъ, возможно было уже титровать нормальнымъ растворомъ ѣдкаго натра естественное, неочищенное содержимое кишекъ. Если желательно было имѣть понятіе о природѣ жирныхъ кислотъ, то достаточно было обработать алкогольнымъ экстрактъ этого содержимаго хлористымъ баріемъ или уксуснокислымъ свинцомъ. При такой обработкѣ жирныя кислоты попадали въ осадокъ, который для очищенія промывался водой. Кишки содержали лишь жиры, такъ какъ сказано было выше, что отъ остатковъ прежней пищи освобождалъ ихъ костяной кормъ. Поэтому легко было также опредѣлить количество введенной пищи.

Жиръ печени. На первый взглядъ кажется довольно труднымъ получить жиръ печени въ чистомъ состояніи; но при выполненіи практическимъ методомъ мнѣ удалось его получить совершенно безъ примѣсей. Замѣчательно, что въ печени находится двоякаго рода жиръ: 1) долго въ ней лежавшій и 2) свѣже-отложенный. Перваго рода жиръ очень трудно извлечь окончательно, и, на оборотъ, остро отложившійся жиръ весьма легко получался по слѣдующему способу. Свѣжая печень убитаго кровопусканіемъ животнаго размельчалась и бросалась въ алкогольный растворъ эфира. Иногда печень, по размельченіи, безъ дальнѣйшаго высушивалась на водяной баннѣ. Окончательное извлечение эфиромъ требовало по меньшей мѣрѣ одну или нѣсколько недѣль времени. Приготовленный подобнымъ образомъ экстрактъ печени всегда окрашенъ въ темный цвѣтъ желчными пигментами. Онъ выпаривался до суха, разбавлялся алкоголемъ и для обезцвѣчиванія кипятился съ животнымъ углемъ. При фильтраціи холоднаго осѣвшаго раствора, послѣдній подучается, по большей части, безцвѣтнымъ. Если жиръ печени имѣетъ кислую реакцію, что бываетъ въ томъ случаѣ, если собака получала для корму жирную кислоту, то можно титраціей полученнаго экстракта опредѣлить количество жирной кислоты. Если желали имѣть понятія о свойствахъ этихъ жирныхъ кислотъ, то поступали какъ приведено выше для жира кишекъ. Для окончательнаго очищенія жировъ печени мной употреблялся бензинъ. Для того, чтобъ ввести собакѣ жирную кислоту или мыло въ желудочную фистулу, мы заставляли животное голодать нѣкоторое время. Для кормленія собаки привязывались на столѣ и желудочная фистула освобождалась отъ закупорки. Потомъ желудокъ промывался теплой водой, отыскивалось отверстіе привратника и съ помощью согнутой трубки вводился требуемый жиръ. При введеніи мыла послѣднее разрывалось на маленькіе правильные кусочки и проталкивались въ кишку. Послѣ введенія пищи входъ привратника снова закрывался, собака отвязывалась и черезъ 3-6 часовъ приступали къ собиранію хила.

III.

О П Ы Т Ы.

Ниже следуют опыты, произведенные мною в зимний семестр 1882—83 года в Лейпциге.

Сначала следовало рѣшить.

- 1) всасываются-ли мыла вообще.
- 2) встѣраются-ли они въ кровь,
- 3) всасываются-ли жирныя кислоты;
- 4) вѣрны-ли показанія Мунка о синтезѣ жировъ.

Для рѣшенія перваго и третьяго вопроса собакамъ давали определенное количество жирныхъ кислотъ и мыла. При этомъ я нашелъ, что собака, кишечный каналъ которой очищенъ былъ предварительно костянымъ кормомъ, могла съѣсть въ 1-й день 215 грм. мяса, 60 грм. сухого мыла; на 2-й день 295 грм. мяса, 74 грм. мыла. На третей она должна была голодать и получила лишь вечеромъ нѣсколько кусковъ костей. По истеченіи времени опыта собрано 31 грм. кала, въ которомъ определено было 5,3 грм. жирной кислоты. Мыло было приготовлено изъ миндалянаго масла.

Другая-же подобнымъ образомъ накормленная собака съѣла на 1-й день 295 грм. мяса и 74 грм. мыла; на 2-й день 302 грм. мяса 102 грм. мыла; на 3-й день 195 грм. мяса и 200 грм. мыла; на 4-й день собака уже отказывалась отъ мыла и съѣла только 300 грм. мяса. Всего съѣла собака 1092 грм. мяса и 376 грм. мыла и выдѣлила за время опыта 42 грм. кала, въ которомъ жирныя кислоты, къ сожалѣнію не были количественно определены.

Та-же самая собака, спустя нѣсколько дней, съѣла 570 грм. мяса и 215 грм. маковомасляной жирной кислоты и выдѣлила 30 грм. кала, который былъ разграниченъ и собранъ по методу Мунка кусками пробокъ. Въ калѣ найдено титрованіемъ 12,8 грм. жирной кислоты. Въсѣхъ каждой изъ этихъ собакъ было около 13 килгрм. Далѣе нами предпринятъ былъ у другой собаки, опытъ животнаго обмена. У ней также количество собраннаго кала было гораздо ниже въсѣхъ введеннаго въ желудокъ мыла. Убѣдившись такимъ образомъ *въ вѣрности показаній Радзівескаго и Мунка о совершенности всасыванія мыловъ и жирныхъ кислотъ, я началъ собственные опыты съ хиломъ.*

1-й опытъ.

Для этого 1-го опыта было омылено маковое масло; это было сдѣлано потому, что оно принадлежитъ къ сухимъ масламъ. При этомъ имѣлось то преимущество, что ожидали при предполагаемомъ

синтезѣ найти снова это нейтральное масло и введенную маково-масляную кислоту. Въ Гмелиновской «Handbuch der Chemie» обозначено, что это масло суше, чѣмъ льняное; поэтому я и употребилъ его и тѣмъ охотнѣе, что собаки имъ не брезговали.

Собака 13,5 грм. въсѣхъ получила въ 5 ч. и 30 м. 60 грм. маковомасляной кислоты съ 300 грм. выкипяченнаго мяса. Четыре часа спустя начата была операція. Вообще было собрано:

Отъ 10 ч.	20'—12 ч.	—	хила	42	цен	съ	3,3415	грм.	жира.
» 10	» 20'—2	» 20'	»	28	»	»	2,345	»	»
» 2	» 20'—3	» 20'	»	14,5	»	»	1,056	»	»

Вообще-же было получено: 8,45 грм. жира. Въ первой порціи сдѣловательно находилось около 8% жиру, во второй 8,3%, въ третьей 7%. Жирныя кислоты титрованной алканной и въ первой порціи найдено 0,03 грм. жирной кислоты, третьей порціи 0,03 жирной кислоты. Въ желудкѣ найдено посредствомъ титрованія 21,8 грм., въ кишкѣхъ—12,39 грм. жирной кислоты. Исслѣдованіе жировъ хила показало, стало быть, что они были нормальны. Былъ-ли здѣсь жиръ нейтральнымъ, благодаря синтезу трудно рѣшить, оказалось, что маковомасляная кислота не оправдала ожиданій. Полученная омыленіемъ, эта кислота, при испытаніи, оказалась содержащей примѣсь пальмитиновой и стеариновой кислоты, черезъ что уже твердѣла при обыкновенной температурѣ. Льняное масло оказалось для дифференцированія жировъ удобнѣе въ примѣненіи, и поэтому, не смотря на отвращеніе къ нему собакъ, было предпочтено. Для первыхъ опытовъ была употреблена обыкновенная, не очищенная отъ стеариновой и пальмитиновой кислотъ льняно-масляная кислота.

2-й опытъ.

Молодая охотничья собака оперирована для желудочной fistулы за три недѣли до опыта.

По принятому обычаю, послѣ 1½ дневнаго голода, она была накормлена костями и подвергнута еще 24-хъ часовому голоданію. Всего на всего она голодала 60 часовъ. Утромъ въ 9 ч. 30' ей черезъ желудочную fistулу введено 10 цен. льняной кислоты въ кишку. Два часа спустя собирается хиль. Въ этотъ моментъ животному введено еще 5 цм. льняной кислоты. Въ 1 ч. пополудни еще 5 цм., и снова въ 2 часа еще столько же: въ суммѣ собака получила 25 цм. Около 5 цм. можно исключить на потерю. При введеніи въ хиль найдено:

Отъ 11 ч.	30'	до 12 ч.	30'	хила	17	цм.	съ	0,045	грм.	жиру.
» 12	» 30'	» 2	» 30'	»	13	»	»	0,054	»	»
» 1	» 30'	» 2	» 30'	»	12	»	»	0,063	»	»
» 2	» 30'	» 4	» —	»	17	»	»	0,099	»	»

Въ 4 часа пополудни собака умерщвлена кураре. Въ общемъ получено 0,261 грм. жиру въ хилѣ, т. е. 0,44%. При подобномъ содержаніи жира, хиль былъ естественнo совершенно безцвѣтнымъ. Слѣдовательно, вслѣдствіи уже незначительнаго содержанія жира, полное изслѣдованіе не могло состояться. Я могъ лишь убѣдиться, что жиръ былъ совершенно нейтральный. Для нейтрализаціи всего собраннаго жира требовалась одна лишь капля десятичнаго раствора ѣдкаго натра. Въ кишкѣ найдено еще около 10 цм. не всосавшейся жирной кислоты. При отдѣленіи этой жирной кислоты отъ бѣлого содержимаго кишекъ, я замѣтилъ, что она, не смотря на краткость пребыванія въ кишкахъ потеряла характерный желтый цвѣтъ. Кромѣ этого случая, я наблюдалъ еще другіе сходственные: подобное дѣйствие на пигменты (обесцвѣчиваніе ихъ) надо приписать желчи или кишечному соку.

Въ *результатъ* втораго опыта получилось, что не смотря на то, что собака въ короткое время переварила 10 цм. жирной кислоты въ хилѣ не найдено даже количества жира, достаточнаго для анализа. Хиль приближался по своимъ качествамъ къ совершенно прозрачной безжирной лимфѣ.

3-й опытъ.

Послѣ двухъ дневнаго предварительнаго голоданія, собака 15 клгрм. вѣсомъ получила въ 6 часовъ утра 350 грм. мяса, 150 грм. льняной кислоты. Въ 11 часовъ началась операція, но она не удалась за неудачнымъ введеніемъ конопли. Не смотря на это я замѣтилъ, что хиль былъ чрезвычайно богатъ жиромъ и вытекалъ въ большемъ количествѣ. Было лишь опредѣлено количество жирной кислоты въ желудкѣ и кишкахъ. Въ первомъ находилось 128,6 грм., а въ послѣднихъ 5,615 грм. жирной кислоты, въ теченіе первыхъ часовъ, слѣдовательно было всосалось 15,8 грм. жирной кислоты.

4-й опытъ.

У собаки вѣсомъ въ 15 клгрм. съ желудочной фистулой, примѣнено было тоже самое, что и во второмъ опытѣ (60 часовой голодъ). Въ 9 ч. 30' дано 15 цм. льняной кислоты, въ 11 ч. началась операція. Въ 12 ч. 40' собака получила еще 10 цм. Для избѣжанія дѣйствія кислага желудочнаго сока на льняную кислоту, послѣдняя введена была прямо въ кишку. Желудокъ по извѣстному способу Танейнера и Анрена, запирался каучуковымъ тампономъ; нѣкоторыя собаки переносятъ примѣненіе этого аппарата въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, безъ осложненій рвотой. У этой собаки было отъ начала опыта до 12 ч. 40' собрано

76 цм. хила, отъ 12 ч. 40' до 2 ч. еще 40 цм. и съ этого времени до 2 ч. 30' еще 7 цм. Около этого времени собака сдохла. Хиль обладалъ тѣми-же качествами какъ и у второй собаки: онъ былъ совершенно безцвѣтенъ и походилъ на обыкновенную лимфу. Вслѣдствіе этого, не смотря на количество собраннаго хила, не было предпринято опредѣленіе въ немъ жира. Вышеупомянутый каучуковый тампонъ, въ теченіе опыта былъ, вынуть, что естественно заставило придти въ соприкосновеніе желудочный сокъ съ льняной кислотой. Въ желудкѣ найдено 10 цм. (перешедшей изъ кишки). въ кишкахъ 6,3 цм. оставшейся льняной кислоты. Не считая обычную погрѣбность при введеніи жирнаго вещества все таки должно было всосаться около 8 цм. льняной кислоты. Не смотря на это хиль былъ *свободенъ отъ жира*. При подобномъ результатѣ опыта, содержимое кишекъ было изслѣдовано проф. Людвигомъ и моимъ другомъ Ф. Фрейемъ. Это содержимое окрашивало лакмусовую бумажку въ красный цвѣтъ и при микроскопическомъ изслѣдованіи оказалось состоящимъ изъ мельчайшихъ жировыхъ капелекъ въ верхней и тонкихъ молекулярныхъ эмульсій—въ нижней части кишекъ.

5-й опытъ.

Дворняшка 11 клгрм. вѣсу голодала 40 часовъ. Потомъ я ей далъ въ 6 часовъ утра 40 грм. льняной кислоты, 150 грм. кипяченнаго мяса и 60 грм. воды. Собрано:

Отъ 12 ч. — 1 ч. хила 18 цм. съ 0,721 грм. жиру.

» 1 » — 3 » » 28 » » 0,253 » »

Хиль былъ сначала богатъ содержаніемъ жира, но постепенно сдѣлался бѣднымъ и сталъ напоминать лимфу. Опытъ былъ усложненъ тѣмъ, что лѣвая плевра у собаки была случайно повреждена при операціи открытія протока. Черезъ эту собаку на нѣкоторое время сдѣлалась безильной. Въ ея желудкѣ найдено 22,26 грм. не всосавшейся жирной кислоты. Хиль содержалъ 0,974 грм. жиру и изслѣдовался нижеописаннымъ способомъ. При этомъ послѣдній оказался сомнительныхъ качествъ. Повидимому онъ былъ нормальнаго вида, изъ нормальнаго олеинаго глицерида, но могло случиться, что въ немъ находилась льняная кислота. Къ несчастію я долженъ признаться, что я еще не обладалъ достаточной ловкостью для различія небольшихъ количествъ льнянаго жира, въ примѣси другихъ оленновыихъ жировъ. Во всякомъ случаѣ могу завѣрить, что жиръ хила былъ совершенно нейтральный.

Для этихъ обоихъ послѣднихъ опытовъ была употреблена совершенно чистая, другими словами, не содержащая ни пальмитиновой, ни стеариновой—льняная кислота. Чтобы получить ее въ чистомъ видѣ, при приготовленіи ея необходимо соблюдать нѣкото-

рыя предосторожности. Льняное масло, по вышесказанному способу обращалось в мыло. Это последнее не должно оставлять на воздухе, ибо оно через это дѣлается вонючимъ. Потомъ оно очищается черезъ выдѣленіе солью изъ воднаго раствора и переводится въ баритовую соль. Эта послѣдняя должна быть быстро высушена прессованіемъ между пропускной бумагой отъ воды и извлекается эфиромъ. Соляная кислота выдѣляется изъ эфирнаго раствора свободную льняную кислоту. Послѣдняя промывается нѣсколько разъ повторно кипящей водой и затѣмъ сохраняется въ стеклянкѣ, закупоренной каучуковой пробкой. При скоромъ производствѣ операций и при избѣжаніи доступа воздуха, получается льняная кислота безъ специфическаго запаха и охотно принимается собаками для ѣды ¹⁾.

Приготовленная поэтому способу кислота, хотя и не вполне чиста, но она можетъ быть очищена повтореніемъ описанной процедуры и можетъ считаться вполне годной для употребленія въ обыкновенныхъ опытахъ для кормленія животныхъ.

При этихъ опытахъ большую часть дѣло идетъ не объ абсолютной чистотѣ, употребляемаго для корма вещества, такъ какъ, съ одной стороны, число химическихъ соединеній въ животномъ тѣлѣ весьма велико, а съ другой—они дѣйствуютъ взаимно столь моментально, что безъ особенной надобности не требуется употреблять химически чистое вещество. Можно легко замѣтить, что жиры или жирныя кислоты при краткомъ уже пребываніи въ желудкѣ сильно измѣняются въ своемъ составѣ, вѣроятно уже въ немъ начинается дѣйствіе содержаимаго на введенные жиры и черезъ воздѣйствіе бѣлковъ жиры теряютъ имъ присущія физическія качества. Они дѣлаются концентріе и выдѣляются надъ ними слой, состоящей вѣроятно изъ соединеній щелочнаго альбуминага съ нейтральнымъ жиромъ. Вынувъ содержимое желудка собаки, кормленной жиромъ и промывъ оное кипящей водой, — всякій можетъ получить жиръ снова и въ довольно чистомъ видѣ. Лучшее всего воду для промыванія сливать сифономъ: вначалѣ она мутится отъ бѣлковыхъ веществъ, но затѣмъ, мало по малу, она дѣлается, при повторенномъ наливаніи свѣжихъ количествъ, прозрачной. Примѣняя для этого промыванія дѣланный стеклянный цилиндръ, можно опредѣлить приблизительно количество жира, находившагося въ желудкѣ. Эта метода выгодна въ особенности, когда требуется въ короткое время произвести много опытовъ съ животными. Къ сожалѣнію такимъ образомъ полученный жиръ не свободенъ отъ бѣлковъ. Для окончательнаго очищенія слѣдуетъ прибѣгнуть къ употребленію петродельнаго эфира но и этотъ послѣдній обладаетъ

¹⁾ Были производимы также пробы свинцовой соли на отсутствіе обыкновенной олеоновой кислоты въ льняной, какъ это было мной описано въ Пельоверговскомъ архивѣ (1. с.).

неприятнымъ качествомъ окисляться на воздухѣ и оставлять смолистый остатокъ при отгонкѣ.

Жиръ кишекъ содержитъ, повидимому, еще больше примѣшанныхъ бѣлковыхъ веществъ, чѣмъ желудочный и можетъ быть полученъ въ чистомъ видѣ лишь многократной химической обработкой. При пребываніи въ кишечномъ каналѣ не всосанный метаморфизуется жиръ, такъ что совершенно теряетъ свои свойства ¹⁾.

Для известной цѣли мнѣ хотѣлось освободить жирсодержащія испражнения, отдѣлнить отъ ихъ бѣлковыхъ веществъ: я встрѣтилъ при этомъ столько затрудненій, что на будущее время рѣшилъ вполне отказаться отъ подобнаго рода отдѣленій. Еще болѣе сильно измѣненіе претерпѣваетъ жиръ при высушиваніи при 100°, методъ, употребляемый многими для количественнаго анализа.

Изъ всего этого ясно, что жиръ при соприкосновеніи съ жидкостями въ животномъ тѣлѣ подвергается постоянному распаденію. Сколько изъ подобнаго рода измѣненныхъ продуктовъ можно получить снова жиръ — не опредѣлено. Особенно трудно получить малыя количества, такъ какъ при подобнаго рода обработкѣ получается много потерь вещества. При большихъ количествахъ жира дѣлесообразно лишнее количество этого вещества, оставшееся отъ опыта — сохранять въ запаянной трубкѣ для контрольнаго анализа.

Не смотря на все вышенное льняной жиръ, мнѣ кажется, выбранъ на столько удачно для названныхъ опытовъ, что я не знаю другаго его замѣщающаго суррогата. Отличительнаго его реакціи отъ обыкновеннаго олеонаго жира уже приведены въ моихъ прежнихъ работахъ; я ограничусь лишь выгоднѣйшими. Если нагревать *льняное масло съ крѣпкой азотной кислотой*,

¹⁾ Вообще въ послѣднее время опыта Мулла заставилъ Фойта непонятнѣе отнести въ своихъ прежнихъ работахъ. Такъ что Муль (95. V. A.) намекъ, что эфирный экстрактъ содержамаго тонкой кишки содержитъ 12% жирныхъ кислотъ; даѣе онъ-же намекъ, что у собаки, кормленной 250 грм. мяса и 100 грм. баранья сала, выдѣлялось въ калѣ 1,063 грм. нейтральнаго жира, 1,887 грм. свободной жирной кислоты и 1,020 грм. мыла, въ соединеніи съ жирной к. У Моллера (работа изъ лабораторіи Фойта Zeitschr. f. Biologie Bd. 20) большая собака переваривъ 1200 гр. жира, выдѣляла въ калѣ лишь 30 87 грм., т. е. 2,5%. Отдѣльный анализъ показавъ на 3-й день: выдѣлялось 1,20 грм. нейтральнаго жира 1,56 грм. свободной жирной кислоты и 0,8 гр. мыла—всего 3,87 эфирнаго экстракта въ калѣ.

У другой собаки, кормленной въ теченіи 10 дней 300 гр. мяса, 300 гр. сала, ежедневно выдѣлялось за это время кала 346, 56 гр. съ 90,8 гр. эфирнаго экстракта, изъ котораго 69,2 ч. жира и холестерина, 21,6 ч. жирныхъ кислотъ и 3,61 ч. мыла. Такъ что вообще выходило, что большая часть жира въ кишкахъ и выдѣляется видѣ жирныхъ кислотъ и мыла, согласно Реману, 21,6 ч. жира въ кишкахъ и выдѣляется видѣ жирныхъ кислотъ и мыла, согласно Реману и Муль. Но все таки Моллеръ (1. с.) заявилъ, что своихъ опытовъ—несправедливо и Муль. Но все таки Моллеръ (1. с.) заявилъ, что большая часть жира или всасывается въ видѣ нейтральнаго жира, хотя въ настоящее время еще и противоположное нельзя признать за истину.

Моллеръ замѣчаетъ: «подъ именемъ жира разумно и предварительно лишь растворимую часть (въ эфирѣ) кала, хотя я хорошо знаю, что послѣдняя состоитъ не изъ одного нейтральнаго жира».

Уже при ономъ вышиваніи на чашкѣ вѣсовъ жиры измѣняются. Моллеръ говоритъ: «вышиваніи должны быть возможно ускорены, такъ какъ всѣ жиры, содержащія вещества на вѣсахъ въ теченіи нѣсколькихъ минутъ терпятъ въ вѣсѣ до 1/2%».

то оно вздувается и *оплывает красным и липким*. Оленийный жир при подобной обработке дѣлается лишь болѣе густымъ и тягучимъ. Если оставить *льняной продукт* подобнаго вида подъ вліяніемъ воздуха, то онъ *обращается* весьма скоро въ *смолообразное красное вещество*; если-же для окисленія взять оленийный жиръ, то онъ черезъ нѣсколько дней застываетъ въ кристаллическую массу и принимаетъ видъ, напоминающій свиное сало. (Само собой разумѣется, что употребляемые для подобныхъ реакцій различныя, жидкія кислоты должны быть свободны отъ примѣсей пальмитиновой и стеариновой кислотъ). Если *льняной* жиръ омыленъ и обращенъ въ *сапунную соль*, то уже видъ послѣдней даетъ вѣрный знакъ за присутствіе этого именно жира: даже при промываніи соли водой достаточно присутствія небольшого количества раствореннаго въ промывной жидкости кислорода, чтобы окислить льняную соль и тѣмъ распознать ее. Промываніе обыкновеннаго жира представляетъ операцію, которая требуетъ мало времени; при примѣси небольшого количества льняной соли, вслѣдствіе липкихъ свойствъ оной, *фильтры скоро закупориваются* и фильтрація идетъ все медленнѣе и медленнѣе, пока совершенно не прекратится: даже сильная аспирація Вунзеновскимъ насосомъ не помогаетъ дѣлу. При *измѣлованіи* содержимаго фильтры замячается, притрогиваясь пальцемъ, *липкость* его. Высушенная подъ воздушнымъ насосомъ олеиновая соль легко удаляется съ фильтры; наоборотъ льняная не можетъ быть собрана безъ громадныхъ потерь.

Гладиновая реакція также вполне пригодна для цѣли. При этомъ поступаютъ слѣдующимъ образомъ: подученную при опытѣ смѣсь изъ олеиновой, льняной кислотъ первоначально старательно промываются горячей водой и затѣмъ отдѣляются отъ послѣдней. Послѣ этого въ нее пропускается токъ азотистаго газа. (Для добыванія его смѣшивается въ колбочкѣ продажная азотная кислота съ небольшими кусочками фарфоровидной мышьяковистой и осторожно нагревается; нагреваніе должно продолжаться лишь нѣсколько минутъ). Смотря по содержанію олеиновой кислоты, смѣсь по истеченіи извѣстнаго времени, начинаетъ, постепенно застывать, хотя даже при совершенно чистой олеиновой кислотѣ это затвердѣніе не всегда бываетъ совершеннымъ. Чѣмъ это обусловлено, пока я рѣшить не могу. По всему вѣроятію образуется олеиновая кислота, которая и мѣшаетъ застыванію продукта реакціи. При сказанномъ опытѣ вся масса раздѣляется на два слоя, объемъ которыхъ зависитъ отъ температуры: при нисшей встрѣчается преобладаніе твердаго, при высшей жидкаго слоя. Въ тѣхъ случаяхъ когда испытываемая смѣсь находится въ градуированномъ цилиндрѣ, можно всегда производи отсчитываніе объемовъ этихъ

слоевъ и узнать такимъ образомъ взаимное содержаніе этихъ кислотъ олеиновой (гладиновой) и льняной.

Льняно-баритовая соль также измѣняется на воздухѣ и переходитъ въ окси-соль, которая не растворима въ водѣ. Съ соотвѣтствующей олеиново-баритовой солью этого не бываетъ. Эту реакцію съ выгодой можно употреблять для дифференцированія малыхъ количествъ жира.

Есть вѣроятно и другія реакціи. Я нашелъ однако, что и приведенныхъ достаточно вполне. Кроме того можно воспользоваться еще слѣдующей реакціей: если оставить каплю испытываемаго жира на стекляннй поверхности, то уже на основаніи болѣе или менѣе быстро застыванія и клейкости жира можно догадаться о присутствіи льняной кислоты. Чистая льняная кислота уже по истеченіи 24 часовъ вполне застываетъ въ смолообразную массу. Чтобы правильно угадывать смѣсь обоихъ кислотъ требуется уже извѣстный навыкъ.

Я нарочно такъ подробно говорилъ объ реакціяхъ. Уже при предварительныхъ изысканіяхъ я убѣдился, что нужно обращать тщательное вниманіе на химическое изслѣдованіе. *Мои наблюденія* уже вначалѣ *вполнѣ не согласовались съ Мунковскими*. Мункъ нашелъ большія количества жирныхъ кислотъ въ хилѣ,—мои наблюденія не подтверждали этого. При нашихъ анализахъ количество жирныхъ кислотъ, какъ это видно изъ протоколовъ не превышало нѣсколькихъ миллиграммовъ: подобныя примѣси, согласно наблюденіямъ Hoffmann'a ¹⁾ могли обуславливаться окисленіемъ нейтральныхъ жировъ и т. д.

При опытахъ съ желудочными фистулами мы находили необъяснимыя явленія. Не смотря на присутствіе эмульсированныхъ жирныхъ кислотъ въ кишкѣ, мы не нашли ихъ въ хилѣ. Въ первый моментъ мы думали, что жирная кислота иначе всасывается въ тѣлѣ, чѣмъ нейтральный жиръ. Для этой цѣли мы даже предприняли отдѣльный опытъ (1 с.): у голодающей собаки съ желудочной фистулой около 11 ч. утра было введено 50 цм. нейтральнаго жирнаго масла съ бѣлкомъ въ кишку. Два часа спустя взята кровяная проба: кровяная сыворотка слабо опализировала. Въ три часа пополудни взята другая кровяная проба: теперь, судя по значительности опалесценціи, количество жира увеличилось. Въ 5 часовъ послѣ обѣда у собаки появился поносъ; непосредственно затѣмъ взятая кровяная проба при центрофугированіи, какъ и прежде, была вполне прозрачна, т. е. безжирна.

Тотъ-же самый опытъ три недѣли спустя снова повторенъ на той-же собакѣ. Кровяная проба дала сходные результаты, не смотря на то, что вмѣсто льнянаго масла, была употреблена льня-

¹⁾ Franz Hoffmann, Ueber die Reaction der Fette etc. Festgabe an C. Ludwig. 1875

ная кислота; следовательно для всасывания было безразлично, была ли дана собаке льняная кислота или нейтральный жир. Очевидно в опытах 2-мь и 4-мь была другая причина, вследствие которой произошло отклонение в результатах опытов.

Все это заставило нас видоизменить несколько ход наших опытов съ хиломъ. Такъ какъ мы не нашли въ хилѣ никакой жирной кислоты, то необходимо было рѣшить: не произойдетъ ли у насъ, какъ это утверждаютъ Кюне и Мункъ, полный синтезъ жирныхъ кислотъ. Что это было въ самомъ дѣлѣ, намъ всего лучше казалось-бы доказаннымъ, если-бы при кормленіи льняной кислотой мы нашли-бы синтетической льняной жиръ въ хилѣ. Далѣе мы рѣшились узнать, встрѣчается-ли мыла въ крови и хилѣ. Съ этой цѣлью мы рѣшились кормить собакъ льнянымъ мыломъ. Параллельно мы предприняли опыты съ кормленіемъ собакъ нейтральными жирами, жирными кислотами и мылами для изученія хода обмена веществъ при подобныхъ условіяхъ; эти опыты должны были дать намъ свѣдѣнія о роли жира и его компонентовъ при процессѣ стораанія и выдѣленія въ животномъ тѣлѣ. Хотя при подобномъ усложненіи планъ изслѣдованія затруднился и цѣль не такъ скоро могла быть достигнута, но мы шли изъ принципа, что «болѣе длинная дорога въ некоторыхъ случаяхъ лучше короткой».

6-й опытъ

Собака (вѣсъ 25 клгрм.) изъ породы воевыхъ дворняшекъ, безъ предварительнаго голоданія, получила въ 8 часовъ утра меньшую половину изъ 400 грм. мяса и 120 грм. льняной кислоты, 12 часовъ спустя—остатокъ пищи. Отъ 3½ часовъ пополудни до 7 ч. вечера собирался хилъ. Получилось 140 грм. хила, въ которомъ содержалось 0,202 грм. нейтральнаго жира. Послѣ того какъ хилъ былъ освобожденъ отъ этого жира, онъ снова былъ подкисленъ и эфиръ изъ него снова извлекъ 2,079 грм. жиробразнаго вещества. При изслѣдованіи оказалось, что послѣднее приближалось по своимъ свойствамъ къ лейцитину: оно довольно хорошо растворялось въ эфирѣ и давало съ водой молекулярное потемнѣніе. На фосфорную кислоту испытаніе не было произведено. Вообще хилъ у собаки былъ окрашенъ слабо.

7-й опытъ.

Собака той-же самой породы (26 клгрм. вѣсу) получила послѣ пятидневнаго голода въ 9 ч. вечера 540 грм. мяса, 70 грм. льняной кислоты, но она всего не съѣла. Такъ какъ она всего не хотѣла брать добровольно, то ей дано насильно съ небольшимъ

количествомъ свѣжаго мяса. Отъ 11—4 ч. собирался хилъ. Въ цѣломъ собрано 200 цм. съ 2,7015 грм. жиру. Я нашелъ въ немъ, посредствомъ титрованія растворомъ бѣдкаго натра, въ согласіи съ предыдущими опытами, весьма мало жирной кислоты. Для большей вѣрности жиръ еще разъ обрабатывался крѣпкимъ растворомъ соды. При этой обработкѣ получалось 2,445 грм. жиру не омылившаго при кипяченіи содой. Разница была значить—0,2565 грм. Это были открытые Мункомъ кислоты.

Изъ обезжиреннаго хила было добыто подкисленіемъ соляной кислотой 1,580 грм. вещества. Это должно было быть по Мунку содержащееся въ хилѣ мыло. Такъ какъ вещества у меня было много, то я взялъ половину для анализа: взвѣсивъ 0,790 грм. жирныхъ кислотъ, я кипятилъ ихъ съ крѣпкимъ растворомъ соды и получилъ изъ эфирнаго раствора снова 0,685 грм. жира.

Результатъ гласить:

Въ хилѣ нѣтъ никакой жирной кислоты, жиръ хила совершенно нейтраленъ. Сверхъ того я долженъ замѣтить, что я повѣрилъ мои наблюденія слѣдующимъ образомъ: оставшійся отъ этихъ наблюдений жиръ хила, я, въ количествѣ 3 грм., омылилъ обратилъ въ свинцовую соль и раздѣлилъ на твердыя и жидкія кислоты. Первые я испытывалъ выше описаннымъ образомъ: элдинная реакція удалась отлично. Следовательно въ нихъ содержался обыкновенный оленовый жиръ. Что касается до физическихъ качествъ послѣдняго, то нужно замѣтить, что онъ всегда имѣлъ одинаковый видъ, былъ всегда безвѣстенъ, при обыкновенной температурѣ полукристалличенъ или твердъ и имѣлъ большое сходство съ нормальнымъ собачьимъ жиромъ.¹⁾

8-й опытъ.

Послѣ трехдневнаго голоданія собака 24 клгрм. вѣсомъ получила въ 9 ч. вечера 300 грм. выкипяченнаго мяса и 50 грм. льняной кислоты. Въ 6 ч. утра доза корма повторена. Затѣмъ, обычнымъ путемъ собрано 110 цм. хила съ 1,020 грм. жиру, послѣдній кипятилъ съ растворомъ соды и снова получилъ послѣ кипяченія 0,880 грм. нейтральнаго жиру обычныхъ количествъ. Далѣе я нашелъ уже въ обезжиренномъ эфиромъ хилѣ 1,134 грм. жиру, который долженъ былъ изъ себя представлять, по Мунку, перестроенное мыло.

Уже здѣсь по этимъ даннымъ я сомнѣвался въ показаніяхъ Мунка: мнѣ стало ясно, что Мункъ, не смотря на все свое желаніе избѣгнуть ошибки, все-таки сдѣлалъ таковую. Уже при испы-

¹⁾ Т. е. содержалъ по анализу около 66% жидкихъ и 28% твердыхъ — жирныхъ кислотъ.

таниі жировъ хила, которыхъ вѣроятно у него было не много, онъ пользовался весьма примитивными средствами. Мункъ убѣрился въ ихъ качествахъ и присутствіи глицерина посредствомъ пробы на вкусъ и запахъ, но даже и этого онъ не сдѣлалъ при испытаніи жирныхъ кислотъ.

Наоборотъ, я имѣлъ выгоду получить большія количества жира хила, поэтому мнѣ было возможно, полученныя при подкисленіи эфира, «жирныя кислоты» изслѣдовать подробно; при кипяченіи ихъ съ растворомъ соды для того, чтобы ихъ обратить въ мыла, я естественно былъ пораженъ, найдя капли не омыленного жира. Это меня заставило еще разъ повторить наблюденія и поэтому собрать большія количества наблюдений. Эти послѣдніе показали единогласно, что жирныя кислоты Мунка есть ничто иное какъ нейтральный жиръ.

Мои Берлинскія наблюденія, надъ козымъ молокомъ, окказали мнѣ въ объясненіи этихъ явленій хорошія услуги: я находилъ въ молокѣ два рода эмульсій—одна, распающаяся въ эфирѣ, другая пропадающая лишь по прибавленіи сильныхъ кислотъ.¹⁾ Въ хилѣ наблюдается подобное-же явленіе т. е. большая часть жира растворяется въ эфирѣ, другая остается тѣсно связанная съ бѣлкомъ.

Количественное соотношеніе обихъ этихъ эмульсій зависитъ пока еще отъ не вполне выясненныхъ условий. Повидимому и температура имѣетъ извѣстное вліяніе, такъ какъ зимой я могъ меньше жиру извлечь эфиромъ, тогда какъ лѣтомъ наоборотъ; не смотря на то, явленіе это—постоянное и выдѣленное соляной кислотой жиробразная масса—не жирная кислота. Мнѣ кажется, что въ этомъ могли убѣдиться и Мункъ и Гоппе-Зейлеръ, если-бы они не пренебрегли небольшими усилиями, чтобы довести дѣло до конца.²⁾ Равно и жирныя кислоты, выдѣленныя изъ мыловъ, не могутъ считаться за таковыя. *Мункъ основывалъ свое мнѣніе на наблюденіяхъ Гоппе-Зейлера; что нейтральныя жиры, при обработкѣ крепкимъ растворомъ соды, остаются не тронутыми;*

¹⁾ По этому поводу Мункъ (95. V. A.) говоритъ: «до сихъ поръ нѣтъ ни одного вѣрнаго наблюденія за то, что бы нейтральный жиръ, все равно, въ какой-бы онъ ни былъ смеси съ другими веществами, перешелъ-бы въ эфиръ прямо, а лишь при подкисленіи. Мое предположеніе есть, по Мунку, спекуляція. (17)

Также и Гоппе (Zeitschr VIII) защищаетъ противъ этого и говорить, что вѣдь это единственный существующій способъ, которымъ притомъ я самъ пользовался. Мои результаты будто-бы рѣшительно указываютъ на то, что омылающія дѣйствія концентрированныхъ растворовъ соды, если даже и существуютъ, то въ совершенно незначительныхъ размѣрахъ и что мои опыты не говорятъ ни за, ни противъ этой метода анализа.

²⁾ Мункъ (95. V. A.) указываетъ отъ проверки своихъ опытовъ и думаетъ, что найденныхъ имъ новыхъ фактовъ достаточно, чтобы не браться за проверку старыхъ. Мункъ послѣ обработкѣ нейтрального жира кипящимъ растворомъ соды, находилъ снова жира 98,15%. При обработкѣ бараньяго сала тѣмъ-же 97,9% жира. Гоппе-Зейлеръ въ послѣднемъ заявленіи (Zeitschr. f. anal. Chemie VIII, S. 503.) говоритъ, что въ его учебникѣ предлагается дѣйствовать на жиры съ означенною вѣскою въ кипящемъ раствороѣ соды, а лишь нагревать съ этимъ растворомъ жиры.

но это совершенно несправедливо. Я нашелъ, напротивъ, что при обработкѣ подобный жиръ распадается. Я не могу еще опредѣлить причислялся-ли потеря черезъ обработку, или-же часть жира была омылена или растворилась въ эфирѣ.

Röhmann пришелъ къ лучшимъ результатамъ. Онъ при своихъ изслѣдованіяхъ въ 1-й разъ изъ 1,1822 гр. жира нейтрального, при кипяченіи, съ содой снова получилъ 1,175 гр. нетронутымъ, во второй разъ изъ 0,8896 грм. 0,8816 грм.

Вѣрно онъ тщательнѣе работаль¹⁾. Во всякомъ случаѣ вѣренъ фактъ, что свободная жирная кислота въ хилѣ не встрѣчается, но она образуется лишь при анализѣ, при искусственной обработкѣ нейтрального жира содой. Про это говорятъ мои позднѣйшія наблюденія; при чемъ я иногда добывалъ у одной собаки до 15 грм. хила.

Насъ также интересовалъ вопросъ: было-ли мыло въ хилѣ? Лучшая метода была для этого предложена проф. Людвигомъ: обезжиренный эфиромъ хилъ раздѣляютъ на двѣ части; одна употребляется для выше сказанной цѣли, т. е. опредѣляется жиръ по прежнимъ методамъ, другая снабжалась избыткомъ алкоголя и алкогольный экстрактъ выпаривался на водяной банѣ досуха. Приготовленный такимъ путемъ хильный экстрактъ, къ несчастью, оказался мутнымъ отъ примѣси бѣлковыхъ веществъ; такъ что, по прибавленіи хлористаго барія для образованія осадка мыла, рѣзкаго и безспорнаго образованія послѣдняго не могло быть констатировано, хотя, спустя 1—2 сутокъ, осадокъ и образовался; но онъ могъ образоваться въ всегда примѣшанныхъ при этомъ бѣлковыхъ веществъ. Изъ многихъ опытовъ въ этомъ направленіи и заключилъ, что *вопросъ о присутствіи мыла въ крови можетъ быть рѣшенъ лишь посредствомъ тщательнаго и отпѣльно предпринятаго изысканія* 2). Но мы всетаки пытались помочь дѣлу

¹⁾ Мункъ говоритъ по этому поводу (95. V. A. стр. 462): in absolut sorgfältigen Ausführung seiner Analysen scheint Ledebel selbst zweifeln. Кто-же, кромя Мунка не сомнѣвается въ возможности производить абсолютно точные анализы?

²⁾ По Перезвинову (l. e.) цитирая Мунка относительно содержанія мыловъ въ лимѣ нельзя давать никакого доверія, такъ какъ способъ анализа его мыла не совершененъ. Такъ напр. послѣ эфирнаго экстракта свѣжй лимы, Мункъ къ остатку прибавилъ свѣрной кислоты для разложенія мыла и затѣмъ обрабатывалъ этотъ остатокъ вновь эфиромъ съ цѣлю выдѣлить жирныя кислоты... Онъ ничего не говоритъ какъ поступающа съ свертками, потому надо подгадать, что въ лимѣ, послѣ первой эфирной вытяжки, могли оставаться еще какъ жиры, такъ жирныя кислоты, заключенныя второй эфирной вытяжкой, которая онаъ приняла за жирныя кислоты, произшедшія отъ разложенія мыла свѣрной кислотой. Въ своихъ опытахъ Мункъ добавлять тощее мясо, которое, какъ мы уже знаемъ изъ работъ В. Субботина, можетъ содержать до 2% жира, по этому опыту эти Перезвиновъ считаетъ не вполне доказательными.

Въ послѣдней книгѣ Zeitschrift'a f. anal. Chemie (VIII, S. 503) появились статьи Гоппе, направленныя противъ моихъ и Людвиговыхъ воззрѣній на отсутствіе мыла въ крови; Гоппе утверждаетъ:

1) Что присутствіе соединеній кальція и магнія не исключаютъ, какъ это принимаютъ Реригъ и я, присутствія щелочныхъ мылъ въ соответствующихъ жидкостяхъ и
2) Изъ крови, а равно и хила можно безъ затрудненія извлекать мыла, а вѣсъ бичачей и лошадиной сыроватки, даже въ желѣзѣ вѣсколькихъ граммовъ, не превышаетъ никакой инъсекціи.

косвенными путями: мы предполагали, что вбрютность присутствия мыла в крови наибольшая тогда, когда большія количества их непосредственно введены в кровь или кишку.

9-й опыт.

Собака съ желудочной фистулой въ 15 клгрм. вѣсу введено послѣ 24 ч. голода 10 грм. мыла въ кишку. Эта послѣдняя затѣмъ изолировалась отъ сообщенія съ желудкомъ посредствомъ большаго томпона, который собака могла переносить въ течение 8 часовъ.

На слѣдующій день въ 8 часовъ 30 минутъ утра собака повторно получила тоже количество мыла въ кишку. Въ 3½ часа потомъ началось собиране хила. Два часа спустя собрано 35 цм. мало содержащей жиръ жидкости. Для изслѣдованія послѣдняго она раздѣлена, по извлеченіи эфиромъ, на двѣ порціи. Первая порція была обработана соляной кислотой и эфиромъ и дала показанія на присутствіе лейцитиновидаго тѣла, какъ въ 6-мъ опытѣ. Вторая порція обработана алкоголемъ по вышесказанному методу Людвига, но въ ней мыла не было.

При этомъ я долженъ замѣтить, что всѣ собаки въ послѣднихъ трехъ опытахъ страдали во время опыта поносами. Мы, повидимому, случайно напали на прожорливыхъ собакъ и оказалось, что собаки съ переполненнымъ желудкомъ не хорошо переносятъ привязываніе на столѣ для опытовъ. Особенно вредно дѣйствовало на пищевареніе кураре. Какъ скоро собаки получали вспрыскиванье этого средства, тотчасъ появлялись бурчанія въ животѣ и поносъ. Ясно было, что необходимо было избѣгать подобныхъ отклоненій въ опытѣ; но съ другой стороны—мы наблюдали, что не смотря на поносъ, большія количества жирнаго вещества еще оставались для пищеваренія.

10-й опыт.

У сильной вазовой собаки было введено въ яремную вену

Онъ не вполне удачно приводитъ извѣстный изъ практики примѣръ—обычай прибавлять соду въ мыльный щелокъ, чтобы сдѣлать жесткую воду мягкой и препятствовать осажденію мыловъ изъ раствора—тогда будто-бы жидкость будетъ свободна отъ магnezіальныхъ и известковыхъ мыла. (Гоппе забываетъ, что организмъ не прачечная, и что вестки осадокъ-то проходятъ и съ прибавкой соды въ видѣ щелочныхъ земель, а это только и утверждаетъ Дреззель). Гоппе повидимому думалъ мыла изъ сыворотки и находить теперь, что въ сывороткѣ быка, лошади и собаки ихъ находится отъ 0,05—0,12% въвидѣ жирныхъ кислотъ. У человека найдено въ хилѣ 0,235% при содержаніи жира 0,723% и кровѣ того. Гоппе нашелъ въ тропной сывороткѣ пневмоніе а 0,0062% жирныхъ кислотъ и мыловъ и 0,216% холестеріна, равно какъ 0,3500% лейцитина.

По Гоппе источникъ мыла крови и лимфы не является и ихъ присутствіе въ этой жидкости нельзя примѣнять ни къ облебенію ваземья, образованію и отложенію, равно какъ распаданію жировъ и лейцитина. Приведенный въ текстѣ стр. 31 куривъ показываетъ, что я остался въ сторонѣ и отступился отъ рѣшенія вопроса, который сначала мнѣ показывался не требовавшимъ провѣрки.

200 цм. раствору заключаваго 4 грм. мыла. Шесть часовъ спустя я извлекъ катетеромъ 300 цм. окрашенной отъ примѣси крови мочи. Послѣдняя была испытана извѣстнымъ образомъ на мыло, котораго при этомъ испытаніи и въ мочѣ не найдено. Такимъ образомъ оказалось, что, не смотря на введеніе большаго количества мыла въ кровь, въ мочу не перешло нисколько изъ вспырнутого мыла.

11-й опыт.

Въ основаніи этого опыта лежалъ вопросъ: переходить-ли жиръ, поглощенный при пищевареніи, въ кровь? Большой собака дано вечеромъ 250 грм. бараньяго сала съ равнымъ количествомъ кипяченаго мяса. Утромъ въ 10 ч. извлечено 200 цм. крови, въ ней найдено 0,35 грм. бараньяго сала.

12-й опыт.

Маленькая собака съ желудочной фистулой получила 15 грм. мыла въ кишку; 3 часа спустя у ней извлечено 250 цм. крови. Послѣдняя была центрифугирована и сыворотка была отдѣлена отъ кровяныхъ шариковъ и испытана на присутствіе мыла, при чемъ получились отрицательный результатъ. Напротивъ того, мы открыли, что моча при прибавкѣ азотной кислоты сильно шипѣла и не выдѣляла бѣлка; реакція ея была сильно щелочная.

13-й опыт.

Собака 18 клгрм. вѣсомъ должна была голодать 4 дня и получила въ течение одной недѣли жирная кислоты, полученные при омыленіи 1.450 грм. свиного жира. Тотчасъ послѣ голоданія бѣла собака большія массы жирныхъ кислотъ; однако нѣсколько дней спустя онѣ не принимались такъ охотно животнымъ и наконецъ должно было приступить къ приѣману смѣси изъ жаренаго обезжиреннаго мяса съ хлѣбомъ и жирной кислотой. Мы потому предприняли подобнаго рода кормленіе, что инымъ путемъ, въ чемъ мы уже прежде убѣдились, врядъ-ли могли-бы достигнуть цѣли: мы предполагали, что можно достигъ большаго успѣха, если кормить животное долгое время жирной кислотой и именно такого состава, какъ содержащейся въ собакѣ жиръ.

Въ самомъ дѣлѣ мы замѣтили, что собаки врядъ-ли могли отличить свѣже, приготовленную жирную кислоту изъ свиного сала отъ неумышеннаго нейтральнаго жира свиного сала и лишь впоследствии, вбрютно въслѣдствіе пищеварительныхъ расстройствъ, не

принимали болѣе ненормальной пищи. — Сказанная собака под конец кормленія должна была силой принять 150 грм. неплавленной жирной кислоты съ 200 грм. свѣжевырѣзаннаго мяса. 12 ч. спустя былъ собранъ хилъ; этотъ послѣдній, въ количествѣ 248 грм., содержалъ 7,424 грм. нейтральнаго жира. При подкисленіи, по способу Мунка, добыто еще 1,897 грм. жирнокислаго вещества, при вторичномъ кипяченіи съ содой снова получено 1,6610 грм. вещества со всеми свойствами нейтральнаго жира. Само собою разумеется, что при такомъ большомъ количествѣ жирныхъ кислотъ, которое съѣла собака, въ теченіе 7 дней, уже малая примѣсь посторонняго вещества къ корму подавала поводъ къ грубой ошибкѣ. Болѣе всего должна была вредить *примѣсь неомыливаемаго жира*; и въ самомъ дѣлѣ, если-бы это случилось, то мы не смѣли-бы никакой гарантии, что этотъ примѣшанный жиръ не перешелъ-бы съ хилъ. Поэтому мы обратили болѣе вниманіе на омыленіе нашего свиного сала. Кипяченіе съ обратнымъ холодильникомъ оцедивающаго раствора ѣдкаго натра продолжалось долгое время и полученные жирныя кислоты съ особенною тщательностью были испытаны химически. Нами былъ употребленъ слѣдующій способъ: 10 грм. жирной кислоты было нейтрализовано при температурѣ 40° содой и полученный растворъ мыла извлекался большими количествами эфира. Эфирный растворъ мыла потомъ выпаривался досуха и извлекался повторно абсолютнымъ эфиромъ. Полученный такимъ путемъ остатокъ, всѣившій не болѣе 0,1 грм., при химическомъ испытаніи оказался чистымъ мыломъ. Эти контрольные анализы повторены были нѣсколько разъ причемъ результаты получались одни и тѣ-же. Дважды былъ продѣланъ также предложенный въ новѣйшее время способъ Justus Wolff'a съ анилиномъ— причемъ результатъ былъ тотъ-же самый.

Послѣ того какъ констатированъ былъ фактъ, что въ хилѣ нѣтъ жирной кислоты, невольно возникъ вопросъ: куда исчезли столь большія количества жирной кислоты, введенной въ организмъ?

Какъ выше было замѣчено, наша собака получила для корму весьма большія количества жирной кислоты и помѣщалась въ клеткѣ, въ которой не могло быть потеряно ни жирнаго вещества пищи, ни выдѣленій. Не смотря на то въѣ послѣднихъ и остатковъ корма былъ всего 150 грм. Это заставило насъ искать отложения вросанныхъ жирныхъ кислотъ въ жировой клетчаткѣ животнаго, но тамъ ихъ не найдено. На основаніи нашихъ прежнихъ работъ, изслѣдовали мы печень и открыли въ ней присутствіе жирныхъ кислотъ. Ходъ анализа былъ слѣдующій: обезжѣвченный животнымъ углемъ эфирно-алкогольный растворъ печени, оказался сильно кислой реакціи и потребовалъ 12 см. натрорава раствора ѣдкой щелочи для нейтрализаціи. На основаніи этого вычислено было содержаніе жирныхъ кислотъ до 3,20 грм. Послѣ четырехдѣль-

наго пребыванія той-же печени въ эфирѣ, въ немъ оказалось еще 4,50 грм. жирной кислоты,— всего слѣдовательно было 7,70 грм. жирной кислоты. Но это опредѣленіе лишь приблизительное, такъ какъ для окончательной оцѣнки всего количества жирнаго вещества печени потребно болѣе продолжительное извлеченіе эфиромъ. Для проверки я изслѣдовалъ, полученное для титраціи мыло; я при этомъ слѣдовалъ вышеописанному методу и нашелъ, что полученное жирное вещество была вполнѣ чистая жирная кислота. Я сравнивалъ полученную такимъ образомъ жирную кислоту съ употребленной для кормленія и нашелъ полное тождество обѣихъ¹⁾.

14-й опытъ.

При вышеописанныхъ опытахъ собаки получали для прибавки къ корму мясо. Проф. Людвигъ полагалъ, что мясо никогда нельзя освободить отъ жира и предложилъ замѣнить его хлѣбомъ. Для этого я, исполняя желаніе Людвигъ, взялъ 13 клгр. вѣсомъ собаку и накормилъ ее вечеромъ 60 грм. жирной кислоты изъ свиного сала съ прибавкой небольшого количества хлѣба; на другой день дано вечеромъ 75 грм. жирной кислоты и хлѣба и на третій день ей дано 25 грм. жирной кислоты и хлѣбъ. Четыре часа спустя послѣ послѣдняго кормленія собрано 92 см. хила съ 0,934 грм. жира и 0,1 жирной кислоты. Хилъ сначала былъ жиренъ, не высокой общій процентъ жира объясняется тѣмъ, что собака при концѣ опыта была совершенно обезсилена и хилъ вслѣдствіе этого сталъ прозрачнымъ. У этой собаки нами было также произведено изслѣдованіе печени на содержаніе жира, при чемъ оказалось 3 грм. жирной кислоты въ этомъ органѣ.

Фактъ присутствія жирныхъ кислотъ въ печени и ихъ отсутствіе въ хилѣ не подлежитъ сомнѣнію¹⁾.

Также и количество жирныхъ кислотъ было нами опредѣлено и оказалось въ опытѣ:

12	въ желудокѣ	101,5	грм.	въ кишкахъ	6,15	грм.	жирныхъ кисл.	2)
13	»	18,0	»	»	4,71	»	»	»

¹⁾ Мункъ въ послѣдней работѣ стр. 465 оспариваетъ у меня первенство этого открытія. Говоритъ, что уже Гоemannъ (въ выше цитируемой работѣ) указывалъ на 10% присутствіе кислотъ въ жирахъ печени, и съ своей стороны приводитъ свои опыты, показавшіе присутствіе отъ 5—10% этихъ кислотъ въ жирѣ печени.

Я долженъ съ своей стороны замѣтить, что количество найденныхъ мной жирныхъ кислотъ превышало въ нѣкоторыхъ паренхимахъ опытныхъ 10 грм., слѣдовательно въ 20 разъ то же количество Мунка, а сверхъ того, пользуясь методомъ посторонняго жира, я могъ убедиться въ тождествѣ этихъ кислотъ съ введенными съ пищей (что не сдѣлалъ Мункъ) и такимъ образомъ указать безошибочно источникъ ихъ происхожденія не дѣлая гипотезъ какъ это позволяеть себѣ часто и во вредъ репутаціи Мунка. (См. 95. V. A. стр. 466).

²⁾ Поэтому слѣдуетъ заключить, что въ кишкѣ было тоже самое количество жирныхъ кислотъ, какое найдено Завильсгимъ для нейтральнаго жира.

Оба эти опыта должны были дать намъ свѣдѣнія о количествѣ не всосанныхъ жирныхъ кислотъ.

15-й опытъ.

Собака (вѣсъ 14 клгрм.) съ желудочной фистулой, послѣ двухдневнаго голода, дано 40 грм. льнянаго масла съ небольшимъ количествомъ хлѣба въ кишку и желудокъ, въ теченіе 6 часовъ, изолированъ отъ сообщенія съ кишкой. Послѣ этого времени соединеніе между желудкомъ и кишкой восстановлено снова въ испраженіяхъ, которыя выдѣляла за это время собака, содержалось весьма мало льнянаго масла; оно слѣдовательно отлично всосалось. Мы нарочно рѣшили сдѣлать подобный опытъ, ища условій для избѣжанія поноса; лучшимъ средствомъ противъ послѣдняго служить прибавка хлѣба къ маслу, такъ чтобъ вся смѣсь имѣла видъ кашки. Въ этой формѣ по всему вѣроятію масло всасывалось постепенно а на кишечный сокъ во время наркоза кураре повидимому не имѣетъ вреднаго вліянія. На третій день кормленіе повторено и собака подучила снова въ 9 ч. утра 4 грм. льнянаго масла, смѣшаннаго съ мякишемъ сухаго черстваго хлѣба; три часа спустя приступлено къ собиранію хила; этотъ послѣдній видомъ своимъ былъ похожъ на лимфу. Вначалѣ онъ содержалъ немного жира, затѣмъ сдѣлался совершенно блѣднымъ. Въ теченіе 3-хъ часовъ получено 78 см. хила съ 0,326 грм. жира; не смотря на это малое количество, можно было замѣтить, что этотъ послѣдній былъ жидокъ т. е. не содержалъ ни пальмитиновой ни стеариновой кислоты въ значительномъ количествѣ. Химическое изслѣдованіе не удалось, но нѣсколько капель, оставшіяся отъ потери засохли на стеклѣ, слѣдовательно это былъ льняной жиръ.

16-й опытъ.

Собака 15,5 клгрм. вѣсу, послѣ двухдневнаго голода, получила вечеромъ 135 см. и утромъ 35 см. льнянаго масла, смѣшаннаго съ черствымъ хлѣбомъ. Спустя нѣкоторое время началось собираніе хила, который оказался слабо окрашеннымъ. Большаго количества нельзя было получить, такъ какъ хилъ скоро пересталъ отдѣляться.

При изслѣдованіи желудка, послѣдній оказался наполненнымъ кормомъ, а млечные сосуды брызжейки пусты. Для подробнаго уясненія хода опыта я кормилъ другую собаку подобнымъ же образомъ, но не могъ получить никакого хила.

Два моихъ добавочныхъ опыта въ Вюлліановской лабораторіи доказали бесспорно *прямой переходъ льнянаго масла и нейтральнаго*

бараньяго жира въ хилъ, причѣмъ послѣдніе жиры были подвергнуты также подробному посрочному испытанію: по способамъ описаннымъ въ методикѣ и прежнихъ работахъ.

IV.

Заключеніе.

Въ заключеніе считаю умѣстнымъ сопоставить главнѣйшіе результаты моей работы и сравнить съ результатами другихъ наблюдателей.

Не смотря на всѣ наши старанія намъ не удалось ввести жирную кислоту въ хилъ. Такъ какъ подобнаго рода результатъ былъ совершенно новъ, то мы направили все наше вниманіе на то, чтобы избѣжать ошибки въ опытахъ. О нашихъ предосторожностяхъ при приготовленіи жирныхъ кислотъ мы уже говорили; въ этомъ отношеніи мы обезопасили себя тѣмъ, что сравнивали всегда вещество для кормленія съ находящимися въ желудочно кишечномъ каналѣ. Былъ возможенъ еще другого рода рядъ ошибокъ — этотъ наркозъ кураре и искусственное дыханіе: работы Френкеля и другихъ могли навести насъ на предположеніе, что при подобнаго рода опытахъ, жизненные процессы вступали на путь патологическій и всасываніе могло идти иначе, чѣмъ при нормальныхъ условіяхъ; такъ напр. жирная кислота могла быть не всосанной и т. д. Чтобы избѣгнуть подобнаго рода неприятныхъ погрѣшностей, намъ ничего не оставалось другого, какъ установить большее число опытовъ. Количество произведенныхъ опытовъ въ Лейпцигѣ намъ казалось не достаточноымъ и я произвелъ повторно равное-же число опытовъ въ Парижѣ¹⁾. Самое лучшее доказательство того, что я не дѣлалъ никакой ошибки, давали мои опыты съ мыломъ. *При кормленіи льнянымъ мыломъ въ нашихъ опытахъ у собакъ не было въ хилъ синтетически образовавшагося жира (льнянаго масла). Но не смотря на это, собака выдѣляла большее количество жира, содержащаго при изслѣдованіи въ своемъ химическомъ составѣ тѣже составныя части, какъ нормальные жиры этого животнаго²⁾* Если собакамъ была вводимая въ желудокъ одна жирная кислота, то она находима была въ кишкахъ и печени, какъ выше было описано. При кормленіи мыломъ оно точно также разлагалось на свои составныя части, причѣмъ жирная кислота

¹⁾ Я не привожу этихъ опытовъ—такъ какъ постановка ихъ было вполнѣ сходна съ описанными.

²⁾ Льняная кислота для опытовъ приготовлялось изъ свиновой соли и была подвергнута на чистоту титрованіемъ йодидомъ натромъ. При кормленіи этимъ мыломъ въ опытѣ 13-го іюня у 13 клгрм. собаки собрано 225 см. и хила съ 12,620 грм. собачьяго жира; 16 іюня у 7 клгрм. собаки 80 см. хила съ 4,030 грм. (полуиднаго оленеваго) жира.

легко была доказываема, какъ въ кишкахъ и печени, равно и щелочъ выдѣлялась въ видъ хлористаго соединенія въ мочѣ, (какъ въ свое время было заявлено мною при описаніи опытовъ животнаго обменъ ¹⁾). И такъ, не смотря на сложность явленій, благодаря примѣненію методы постороннихъ жировъ, мнѣ удалось ориентироваться. Я остаюсь при убѣжденіи, что если даже мои опыты не во всѣхъ деталяхъ закончены, то всетаки примѣнія подобныя анализы жировъ, теперь рѣшить вопросъ уже не трудно. Такъ я, къ сожалѣнію еще не вполне проконтролировать работы Субботина и Радзівскаго. Но мнѣ кажется, между прочимъ, что примѣненіе гистологическихъ данныхъ къ рѣшенію вопроса о всасываніи жировъ въ высшей степени важно, такъ какъ при подобнаго рода работахъ имѣется возможность изучить путь всасыванія жира въ мельчайшихъ его деталяхъ, — чего грубая химическая метода не всегда достигаетъ ²⁾.

И такъ *жиръ можетъ идти не по одному только пути при всасываніи* — по ложу груднаго протока, но существуетъ, какъ мы нашли, еще другія пути всасыванія: сосуды воротной вены и печени ³⁾.

V.

Добавленіе.

1. Уже когда эта работа появилась въ печати, на нѣмецкомъ языкѣ, я случайно изъ «*Berichten d. deutschen chemischen Gesellschaft*» за прошлый годъ узналъ о *новомъ опытѣ Мунка* по тому же вопросу. Въ мартовской книжкѣ Вирховскаго архива за текущій годъ, появилась и полная работа автора ¹⁾. Въ этой работѣ описанъ одинъ опытъ, въ которомъ заявлено ²⁾ о новомъ подтвержденіи синтеза жира при кормленіи собакъ по моему способу. Взять было пудель 15. 8 клгрм. въсомъ и подвергнуть голоданію въ теченіе 19 дней. При этомъ онъ потерялъ 32% вѣсу. Послѣ инаніціи, 14 дней его кормили 2858 грм. жирныхъ кислотъ изъ бараньяго сала и 3200 грм. тощаго лошадинаго мяса. При вскрытіи найдена жировая печень, изъ которой добытый жиръ плавился при 40° С. Жиръ жировой ткани въ количествѣ 1100 грм. изслѣдованный на содержаніе жирныхъ кислотъ, оказался нейтральнымъ (около 1% жирныхъ кислотъ). При точномъ анализѣ жиръ

¹⁾ См. мою работу на нѣмецкомъ языкѣ прервать въ *Compte rendue* 1883 6. аонт.

²⁾ Подробнѣе попытка сдѣлана уже въ диссертации Чернова (I. стр. 69).

³⁾ Печень повидному служитъ исключительной дорогой для кислаго жира, (жирной кислоты), неидущаго въ желчь.

⁴⁾ Virchow's Archiv 95. S. 407—467. Работа эта цитирована въ вложеніи. Прошу извиненія у читателя что не привожу цѣликомъ всей вложенія. Это было бы слишкомъ специально, и при томъ возраженія. Мунка будутъ надлежащимъ образомъ мной опровергнуты въ будущихъ публикаціяхъ.

этой собаки оказался состоящимъ изъ 66,3% пальмитиновой и стеариновой кислотъ, тогда какъ нормальный собачій жиръ содержитъ этихъ кислотъ только 28,5% (и кромѣ того 65,8% олеиновой). Такимъ образомъ процентное содержаніе твердыхъ жирныхъ кислотъ увеличилось въ 2½ раза противъ нормы. Слѣдовательно, при кормленіи, въ жировой ткани животнаго изъ жирныхъ кислотъ бараньяго сала по Мунку, путемъ синтеза, образовался нейтральный жиръ.

Противъ этого опыта я дѣлаю слѣдующія возраженія: 1) опытъ этотъ одинъ, слѣдовательно неустранена никимъ образомъ возможность всякаго рода случайностей; 2) Мункъ, кормя собакъ жирами, неопутрился предварительно точно проанализировать послѣднія, такъ что я имѣю полное право сомнѣваться въ кормленіи именно одними жирными кислотами, безъ примѣси нейтральнаго жира; 3) тѣмъ болѣе сомнѣваться, что Мункъ не доказалъ что баранье сало вполне омылилось при трехъ часовомъ кипяченіи съ алкогольнымъ растворомъ ѣдкой щелочи; 4) мои выводы сдѣланы изъ громаднаго числа опытовъ и я, между прочимъ наблюдалъ, что у собакъ иногда можетъ быть трудно-плавящійся жиръ; Мункъ ни сколько не гарантировалъ, что у его собаки не былъ именно уже предварительно таковой жиръ, тѣмъ болѣе, что пуделя очень жирны и трудно теряютъ жиръ при инаніціи.

Наконецъ опытъ Мунка ко мнѣ не относится непосредственно; я изслѣдовалъ *судьбу жирныхъ кислотъ на территории отъ кишечной полости до устья груднаго протока*. Мункъ же доказываетъ *синтезъ въ жировой ткани*, что очевидно не одно и тоже. Обращу лишь вниманіе на мой опытъ (13) съ кормленіемъ кислотами свиного жира; онъ вовсе былъ сдѣланъ не съ специальной цѣлью, чтобы убѣдиться въ синтезѣ, какъ это думаетъ Мункъ, — а просто изъ желанія увидать — жирныя кислоты отложившимися въ жировой ткани; къ сожалѣнію условія работъ въ лабораторіи проф. Людвига не дозволяли мнѣ произвести *полную инаніцію* и вообще опытъ какъ слѣдуетъ.

Изъ этой же статьи читатель увидитъ, что Мункъ *подтверждаетъ мои работы* и взгляды относительно Субботина и Радзівскаго — судьбы жира въ жировой ткани и думаетъ меня согласить относительно синтеза жировъ, но на основаніи вышеназложенныхъ соображеній, я этого сдѣлать не могу.

2) *Работа Эвальда* (Dubois Archiv, Supplement Band. 1883 g. s. 302). Пользуясь наблюденіями Гофмейстера о способности вырѣзанной желудочной стѣнки превращать пептоны въ сыровоточный блокъ, авторъ напалъ на мысль приводить въ соприкосновеніе куски вырѣзанной кишки съ определенной пропорціей сѣсенъ изъ глицерина и мыла для полученія возможнаго синтеза жировъ.

Съ этой цѣлью производились опредѣленія на содержаніе жира

въ кускѣ кишки опредѣленнаго вѣса и затѣмъ, количество жирныхъ веществъ, (мыла и глицерина), приводилось въ соприкосновение въ водномъ растворѣ съ этимъ кускомъ кишки: по истеченіи опредѣленнаго времени смѣсь вынималась изъ шкафа, гдѣ она находилась при температурѣ 40° С. и снова опредѣляютъ общую сумму жирныхъ веществъ, съ цѣлью имѣть представленіе о возможности жиροобразования при подобныхъ условіяхъ.

Такъ Эвальдъ опредѣлилъ, напримѣръ, что 100 частей кишки содержатъ 1,032 грм. жиру и вообще, 1 часть глицерина съ:

5 ч. мыла и со	100 ч. кишки дали	2,291 грм. синтетическаго жира
10 » » »	100 » » »	3,013 » » »
10 » » »	50 » » »	0 » » »
10 » » »	50 » » »	1,765 » » »
5 » » »	100 » » »	0,946 » » »

Такимъ образомъ, не смотря на то, что нѣкоторые опыты дали не сходныя цифры и даже въ третьемъ опытѣ получился отрицательный результатъ, Эвальдъ думаетъ, что мертвая кишка при соприкосновеніи со смѣсью раствора мыла и глицерина, можетъ изъ нихъ путемъ синтеза давать—жиръ; впрочемъ *самъ авторъ называетъ свои опыты предварительными*. Вѣроятно онъ, при повтореніи, убѣдится, что работалъ не точно и ошибался.

На основаніи всего вышеизложеннаго, я позволяю себѣ выставить слѣдующія **положенія**:

1) Рѣшеніе вопроса о всасываніи жировъ будетъ окончательно формулировано дальнѣйшими изслѣдованіями.

2) Наблюденія Первозникова о количественной прибавкѣ жира въ хилѣ, какъ послѣ кормленія собакъ смѣсью раствора мыла съ глицериномъ, такъ и однимъ растворомъ мыла—весьма важны и заслуживаютъ дальнѣйшей разработки.

3) Наблюденія Заварыкина о функціи лейкоцитовъ также весьма важны. Желательно, чтобы при дальнѣйшей постановкѣ опытовъ, — которые самъ профессоръ называетъ предварительными было-бы обращено вниманіе на микрохимическія реакціи всасывающихся жировъ, жирныхъ кислотъ и мылъ.

4) Въ первой работѣ Мунка (80 Bd. Virchow's Archiv) синтезъ опровергается неточнымъ производствомъ анализомъ, и уклоненіемъ этого автора отъ повторенія послѣднихъ въ новой работѣ.

5) Въ этой новой работѣ (95 Bd. Virchow's Archiv) синтезъ въ жировой ткани не доказанъ и ошибки этого автора обнаружатся при первомъ повѣрочномъ изслѣдованіи.

6) Нападки на меня со стороны проф. Гоппе-Зейлера — безпричинны; количественное содержаніе мылъ въ крови даже послѣ его новыхъ анализомъ остается для меня проблематичнымъ.