

M

4942

ЗАКОНЫ

ПИЩЕВАРЕНИЯ.

БІБЛІОТЕКА
Харківського Колич. Інститу
№ 4942
Шифр

ДИССЕРТАЦІЯ,

представленная Конференціи ИМПЕРАТОРСКОЙ Медико-Хирургической
Академіи

ПЕРЕВІРТИ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ.

Льва МОРОХОВЕЦЬ,

к-ра мед. Гейдельбергскаго Универс., бывшаго студента ИМПЕРАТОРСКОЙ Медико-Хи-
рургической Академіи.

84748

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. Г. Янпольскаго, Николаевская ул., домъ № 43.

1881.

612.3

M-80

1281

ЗАКОНЫ

ПИЩЕВАРЕНИЯ.

БИБЛИОТЕКА

Харьковского Императорского Университета

№ 4942

М-20

38/

7 - ноя 2012

ДИССЕРТАЦІЯ

ПЕРЕВІРЕНА 193

представленная Конференции ИМПЕРАТОРСКОЙ Медико-Хирургической Академіи

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ,

Льва МОРОХОВЕЦЪ,

а-ра мед. Гейдельбергскаго Универс., бывшаго студента ИМПЕРАТОРСКОЙ Медико-Хирургической Академіи.

3738

Имя.	НАУЧН. БИБЛИОТЕКА
№	1-го Харьк. Ун-та Института

Пересчет 1886 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Б. Г. Янпольскаго, Николаевская ул., домъ № 48.

1881.

1950

Переучет-60

БІБЛІОТЕКА
Харківського Медич. Інституту
№ _____
Шифр _____

ПЕРЕВІРНО 1936

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Типъ желудочнаго пищеваренія:

	Стр.
I. Эластинъ	1
Дѣйствіе воды и тепла	3
" щелочей	6
" кислотъ	—
" пепсина	7
II. Коллагенъ	—
Дѣйствіе воды и тепла	9
" щелочей	11
" кислотъ	12
" пепсина	14
III. Бѣлки	15
Дѣйствіе воды и тепла	16
" щелочей	20
" кислотъ	21
" пепсина	29
Законы желудочнаго пищеваренія	36

Типъ панкреатическаго пищеваренія:

I. Бѣлки	39
Дѣйствіе трипсина	—
" кислотъ	44
II. Коллагенъ	46
Дѣйствіе трипсина	—
" кислотъ	47
III. Эластинъ	—
Дѣйствіе трипсина	—
" кислотъ	48
Законы панкреатическ. пищевар.	—

Литература:

I. Статьи и сообщения автора	51
II. Прочая литература	52

Докторскую диссертацию лекаря Мороховца подъ заглавіемъ „Законы Пищеваренія“ съ разрѣшенія Конференціи Императорской Медико-Хирургической Академіи печатать дозволяется съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи были доставлены въ Академію 400 экземпляровъ этого труда. С.-Петербургъ, апрѣля 3 дня 1881 г.

Ученый Секретарь А. Доброславина.

867798

7 - НОЯ 2012

БІБЛІОТЕКА

Карельського Медичн. Інституту

№

Місць

ПЕРВІЗЬКО 1936

ТИПЪ ЖЕЛУДОЧНАГО ПИЩЕВАРЕНІЯ.

I. Эластинъ.

Вещество эластической ткани—эластинъ, какъ и многія малоислѣдованныя въ химіи тѣла, обладали довольно темной исторіей. До послѣдняго времени очень мало знали о химическихъ отношеніяхъ этого важнаго рода тканей и данная *Berzelius*'омъ [14] характеристика ткани потеряла съ тѣхъ поръ самыя незначительныя измѣненія.

Попытки *J. Müller*'а [72 р. 311—313] и *Eulenburg*'а [80] получить растворимое вещество изъ эластической ткани потеряли свое значеніе послѣ того какъ *Donders* и *Mulder* [25 р. 594], а въ послѣдствіи *Schulze* [91 р. 277] опубликовали свои работы. *Schulze* былъ первый, получившій свободныя отъ бѣлковъ эластическія волокна.

«Волокна средняго слоя воловьей аорты, промытыя теплою и холодною водою, кипятились частію въ уксусной кислотѣ въ продолженіи четверти часа, частію настаивались въ продолженіи того же времени съ разбавленнымъ калийнымъ щелокомъ при $t^{\circ} 50^{\circ} C^{\circ}$.

Этимъ путемъ *Schulze* освобождалъ эластическія волокна отъ стороннихъ элементовъ, въ чемъ, по его мнѣнію, онъ легко убѣждался подъ микроскопомъ. Очищенная такимъ образомъ ткань при кипяченіи въ водѣ въ продолженіи 60-ти часовъ не переходила въ растворъ, въ чемъ *Schulze* убѣждался отсутствіемъ даже помутнѣнія отъ раствора дубильной кислоты; но при температурѣ въ 160° въ продолженіи 30-ти часоваго нагреванія получался растворъ съ яснымъ елеевымъ запахомъ; такой растворъ давалъ осадки съ танниномъ, пикриновой кислотой, а также съ азотною, хромовою, съ су-

лемою и iodною тинктурой. Алкоголь же равно какъ и aqua chlori осадковъ не давали.

Эти обстоятельства привели *Schulze* къ заключенію, что вещество эластической ткани близко или даже тождественно съ глютиномъ.

Несравненно болѣе интересны результаты, полученные *W. Müller*'омъ [73 p. 180], который обрабатывалъ эластическую ткань спиртомъ, эфиромъ, концентр. уксусн. кислотою, затѣмъ не очень сильнымъ растворомъ ѣдкаго кали и, наконецъ, крѣпкою соляной кислотой, а въ заключеніи тщательно промывалъ водою.

Этимъ путемъ очищенные волокна зола не даютъ, а сѣры содержатъ такое незначительное количество (0,08%), что, по мнѣнію *W. Müller*'а, эластическую ткань можно считать за свободное отъ сѣры вещество. Раствора эластическихъ волоконъ въ водѣ получить оны не могъ, за то волокна растворялись въ калийномъ шелокѣ.

Какъ ни скудны эти свѣдѣнія, однако свойства, присписанныя *W. Müller*'омъ веществу эластической ткани, въсѣхъ съ названіемъ «Эластивъ» были занесены на страницы учебниковъ.

Если *Hoppe-Seyler*, благодаря неопредѣленности характера эластина, отнесъ его въ своемъ учебникѣ къ роговымъ веществамъ, то *Borup-Besanelz* [40 p. 184], принимая во вниманіе совпаденія химическаго состава (за исключеніемъ содержанія сѣры) эластина съ составомъ бѣлковъ, высказалъ предположеніе, что образованіе эластина изъ бѣлковыхъ тѣлъ, по всей вѣроятности, сопровождается самыми незначительными химическими измѣненіями послѣднихъ.

Гораздо болѣе, за бѣлковую натуру или близкую къ ней, говорятъ изслѣдованія *Elsinger*'а [28 p. 84], *Kühne* и *Ewald*'а [58].

Наученный опытомъ прежнихъ моихъ изслѣдованій разрѣзать и растирать изслѣдуемую ткань возможно мельче, дабы прозвести скорее и вѣрное дѣйствіе даже самыхъ слабыхъ реактивовъ, я применилъ подобную же обработку и при изслѣдованіи эластической ткани.

Волокна шейная связка (ligam. plichae) тщательно освобожденная отъ соединительной ткани, изрѣзывалась сначала грубо, а затѣмъ измѣлчалась въ машинѣ для рубленія говядины. Этимъ путемъ получалась кашцеобразная масса, состоящая изъ очень мелкихъ частицъ. Эта масса наставлялась сначала холодною водою, которая мѣнялась нѣсколько разъ на день; затѣмъ наставлялась въ водѣ при 40—50° C; причемъ вода возобновлялась до тѣхъ поръ, пока

слитая порція съ уксусною кислотою и желѣзисто-синеродистымъ калиемъ не давала никакого помутнѣнія. Такимъ образомъ удалялись всѣ растворимыя вещества, а частью и бѣлки. Для удаленія же соединительной ткани (коллагена) препаратъ подвергался кипяченію въ водѣ. Наконецъ нуклеинъ [1 и 4] и остатки бѣлковъ извлекались растворомъ ѣдкаго натра, крѣпостью отъ 0,5—1%. Послѣ этого слѣдовала промывка водою и недолгое кипяченіе препарата въ слабой уксусной кислотѣ. Въ заключеніи препаратъ промывался тщательно водою и обрабатывался алкоголемъ и эфиромъ.

Этимъ путемъ получается совершенно чистая, свободная отъ постороннихъ примѣсей масса эластическихъ волоконъ, которая при этомъ не утрачиваетъ своего анатомическаго характера, что легко наблюдается подъ микроскопомъ, причемъ волокна являются изолированными, пучковъ уже не замѣчается; при сжиганіи зола не даетъ и при дѣйствіи химическихъ агентовъ претерпѣваетъ различныя измѣненія.

Мои изслѣдованія показали, что эластическія волокна ни въ какомъ случаѣ къ коллагеннымъ веществамъ отнесены быть не могутъ, что очищенный эластическаго тѣла владѣютъ всѣми правами какъ самостоятельнаго химическаго тѣла бѣлоговаго ряда, такъ и на самостоятельное названіе «Эластивъ».

Очищенный эластивъ въ сухомъ или во влажномъ состояніи даетъ тѣ же реакціи, какія и бѣловъ въ соответствующемъ состояніи. Такія реакціи какъ съ *Millon*'овымъ реагентомъ, съ ѣдкимъ натромъ и $\text{CuSO}_4 + \text{aq.}$, а также ксантопротеиновая, съ сѣрною, соляною кислотами и пр. даютъ тѣ же результаты, что и съ бѣлкомъ.

Содержаніе сѣры въ эластинѣ въ противоположность показаніямъ *W. Müller*'а (0,08%) восходитъ, по моимъ опредѣленіямъ, въ среднемъ числѣ до 0,628%. Сжиганіе производилось съ содою и селитрою. Да и содержаніе тирозина гораздо значительнѣе, чѣмъ обыкновенно принималось: мои опредѣленія дали болѣе 1% тирозина.

1. Двойное воды при высокой температурѣ на эластинѣ.

Очищенный эластивъ помѣщается въ колбу, сообщающуюся съ обратнымъ холодильникомъ. Колба съ эластиномъ и достаточнымъ количествомъ дистиллированной воды, въ свою очередь, ставится въ чашку съ магнезійю, горнымъ льномъ и т. п. или просто на проволочную сѣть и затѣмъ нагревается до кипѣнія, которое и поддерживается до полного растворенія эластина.

Проходить несколько часов, прежде чем начнется известное растворение ткани. Прежде всего замбчается нкоторое помутнение волоконъ, которыя затмъ съеживаются, что наноминает собою процессъ свертыванія бнлковъ; зачастую замбчается образование комковъ, состоящихъ изъ множества отдльныхъ волоконъ, процессомъ свертыванія, по всей вроятности, скученныхъ вмстѣ. Въ дальнйшемъ дйстви воды при кипяченіи волокна начинаютъ мало-по-мало просвтъляться и въ то же время набухать, а подъ микроскопомъ являются гораздо шире обыкновенныхъ и легко раздавливаются. Наконецъ волокна такъ сильно набухаютъ, что если воды было взято сравнительно не много, то сильно набухшія волокна представляютъ желатинообразную массу, которая, однако, при долгомъ кипяченіи отъ 24 — 48 часовъ и достаточномъ количествѣ воды растворяется окончательно.

Растворение эластина происходитъ гораздо быстрее въ запаянныхъ пробкахъ при нагреваніи въ водяныхъ или другихъ баняхъ.

Водяной растворъ эластина обладаетъ желтоватымъ или слабобуроватымъ цвтомъ, слабою щелочною реакціей, вращаетъ плоскость поляризаціи влво и представляетъ совершенно прозрачную жидкость. Кипяченія раствора не должно затягивать, ибо полученное въ растворѣ вещество, при дальнйшемъ дйстви тепла и воды, переходитъ въ пептонъ.

Вовремя прекращенное кипяченіе даетъ возможность выдлнить изъ раствора тло, съ чрезвычайно характерными реакціями, представляющее переходную ступень эластина въ пептонъ. Назавши это переходное тло «эластозой», постараемя выяснить его свойства.

Очищенный дилюзомъ растворъ эластозы — она не проникаетъ сквозь животныя перепонки — при нагреваніи въ пробирномъ цилиндрѣ даетъ легкую муть, пропадающую при охлажденіи; при введеніи же кристалликовъ или насыщеннаго раствора поваренной соли помутнненіе, происшедшее отъ нагреванія, по охлажденіи не пропадаетъ. Минеральныя кислоты, равно какъ и уксусная кислота, ни осадка, ни муги не даютъ. Муть или даже быстрое осажденіе происходитъ только при нагреваніи до или послѣ прибавленія кислотъ, при охлажденіи же осадокъ или муть пропадаютъ и жидкость приобретаетъ первоначальную прозрачность. Нагревается снова та же пробирка съ тмъ же содержимымъ, опять получается муть или осадокъ; по охлажденіи снова раствореніе и т. д. Муть или осадокъ

появляется также и тогда, если до или послѣ введенія кислотъ прибавитъ къ раствору эластозы раствора нейтральныхъ солей щелочей или щелочныхъ земель. Пронсходящія при этомъ осадокъ или муть растворяются въ соответствующемъ избыткѣ кислотъ и снова появляются отъ желъзисто-синеродистаго калия, а также и отъ нейтральныхъ щелочныхъ солей. Что касается другихъ реакцій эластозы, то онѣ вполне совпадаютъ съ таковыми раствора обыкновеннаго бнлка. А именно танинъ, азотнокислый свинецъ, уксуснокислый (основной и средний) свинецъ, сулема, азотнокислыя серебро и ртуть и пр. даютъ осадки или, если растворъ слабъ, — муть. *Millon*'овъ реактивъ при нагреваніи окрашиваетъ осадокъ и жидкость въ розовый цвтъ. Натронная щелочь съ снрнокислою мдью даетъ характерное окрашеніе жидкости въ *розовый* цвтъ, свойственное пептонамъ, отъ которыхъ растворъ вполне освобождается дилюзомъ, какъ сказано выше.

Нижеописанные методы обработки эластина, равно какъ и дйстви воды при кипяченіи, дали мнѣ возможность убдиться, что очищенный эластинъ переводится сначала въ эластозу; далѣе, если при настоящемъ ученіи о бнлкахъ рискованно будетъ причислять эластинъ къ нимъ, то, я думаю, фактовъ достаточно, чтобы *эластозу* причислить къ бнлкамъ. Въ самомъ дѣлѣ, содержаніе сѣры въ эластозѣ доходить въ среднемъ числѣ до 0,617%. Сожиганіе производилось съ селитрою и содою; сѣра золь принималась во вниманіе.

Далѣе, при сожиганіи 0,312 (зола вычтена) вещества высушеннаго съ окисью мди, въ присутствіи хромовокислаго свинца и стружекъ мди получалось:

0,2226—N₂
и 0,6396—С₂
что соответствуетъ:
7,92% N
и 55,90% С.

Опредленіе азота дѣлалось по методѣ Дюма, причемъ 0,3296 вещества (0,0202 зола) дали соответственно 760mm. дав. и 21°C — 4,202 ссм. газа, что соответствуетъ, 16,68% N.

Къ тому же эластоза даетъ значительное количество тиросина (около 2-хъ процентовъ) при кипяченіи съ снрною кислотою

И такъ, дѣйствию воды при высокой температурѣ эластинъ переводится въ эластозу и ни дробный діализъ, ни дробное осаждение не даютъ возможности открыть на ряду съ эластозой другаго тѣла, кромѣ пептоновъ, имѣющихъ всѣ характерныя особенности бѣлковыхъ пептоновъ, которыхъ однако въ первыя моменты дѣйствія воды при вышесказанной температурѣ почти вовсе не замѣчается.

Однако тѣмъ или инымъ путемъ выдѣленная эластоза въ свою очередь подъ вліяніемъ высокой температуры и воды переходитъ въ пептоны. Эти пептоны обладаютъ тѣми же свойствами какъ и обыкновенные пептоны бѣлковъ. Они осаждаются алкоголемъ, также легко проникаютъ животныя перепонки, по осажденію алкоголемъ легко растворимы въ водѣ; наконецъ, они даютъ всѣ характерныя для обыкновенныхъ пептоновъ реакціи. Растворъ ихъ врашаетъ плоскость поляризаціи влѣво; съ сѣрною кислотою даютъ лейципъ, тирозинъ и проч.

Рѣшаемся назвать ихъ *эластопептонами*, такъ какъ за недостаткомъ элементарнаго анализа полного тождества съ бѣлковыми пептонами пока нельзя признать.

II. *Дѣйствіе щелочей.* При продолжительномъ дѣйствіи холоднаго раствора ѣдкаго натра, очищенный эластинъ переводится сначала въ эластозу, которая, затѣмъ, при дальнѣйшемъ дѣйствіи щелочи переводится въ эластопептонъ. Сказанные продукты замѣчаются уже при дѣйствіи 0,5—1%-наго раствора ѣдкаго натра или кали; съ 5—10%-нымъ растворомъ щелочи превращение идетъ быстрее, а еще лучше при подогреваніи, но здѣсь нужно быть осторожнымъ во избѣжаніе *продуктовъ разложенія*.—При сказанныхъ обстоятельствахъ эластинъ переводится въ эластозу, растворъ которой представляетъ ту же желтоватую или слегка буроватую жидкость. При нагреваніи же нейтрализованнаго раствора до 100°, происходитъ помутнѣніе, переходящее при отпариваніи раствора все болѣе и болѣе въ осадокъ; особенно въ присутствіи свободной кислоты осаждение идетъ усильно. Освобожденный діализомъ отъ солей и пептоновъ растворъ эластозы даетъ всѣ вышеупомянутыя реакціи. Само собою разумется, выдѣленная эластоза подъ вліяніемъ щелочей переходитъ постепенно всюю своею массою въ эластопептоны.

III. *Дѣйствіе кислотъ въ слабыхъ растворахъ.*—Минеральная кислота, сѣрная и соляная въ 0,1—0,5% и до 3% растворѣ переводятъ очищенный вышеуказаннымъ образомъ эластинъ въ эластозу,

хоти и съ затратою времени, отъ 2-хъ дней до 2-хъ недѣль.—При дальнѣйшемъ же дѣйствіи кислотъ мы можемъ въ растворѣ встрѣтиться только съ эластопептонами. Чѣмъ мельче изрѣзана ткань, тѣмъ быстрее совершается переходъ эластина въ эластозу и далѣе; очищенный же алкоголемъ и затѣмъ эфиромъ, эластинъ гораздо труднѣе подвергается вліянію кислотъ.

Растворенію предшествуетъ родъ свертыванія эластина. Особенно это рѣзко замѣчается съ растворами кислотъ среднихъ и вышшихъ концентрацій; внесенный сюда кусокъ lig. пшеница укорачивается на $\frac{1}{6}$ своей длины, причемъ онъ немного утолщается и на ощупь кажется гораздо тверже. Спусти нѣкоторое время, однако, объемъ куска увеличивается, переходитъ первоначальный и наконецъ взятый кусокъ растворяется окончательно.

IV. *Дѣйствіе пепсина.* Etzinger [28], а за нимъ Kühne и Ewald [58] показали, что эластическія волокна дѣйствіемъ желудочнаго сока растворяются. Дѣйствительно, очищенный эластинъ, помѣщенный въ искусственную пищеварительную жидкость при 38—40° С., довольно быстро переводится въ растворахъ. Интересно, что разначавшееся пищевареніе эластина идетъ и при обыкновенной комнатной температурѣ довольно успѣшно.

Здѣсь, какъ при дѣйствіяхъ вышеописанныхъ агентовъ, эластинъ переводится сначала въ эластозу, а затѣмъ эта послѣдняя въ пептоны.

Дробныя осаждения и дробный діализъ показываютъ, что въ первый періодъ дѣйствія желудочнаго сока преобладаетъ эластоза, затѣмъ содержаніе ея уменьшается, а содержаніе пептоновъ увеличивается и наконецъ въ растворѣ можно открыть только одни эластопептоны.—Дальнѣйшихъ продуктовъ разложенія, наблюдаемыхъ напримѣръ при панкреатическомъ пищевареніи, здѣсь, какъ бы долго не настаивалась пищеварительная смѣсь, не замѣчалось.—Реакціи эластозы и пептоновъ тождественны выше описаннымъ.

II. Коллагенъ.

Въ химическомъ отношеніи главную характеристическую особенность соединительной ткани представляетъ способность ея при кипяченіи въ водѣ давать, что исключительно выпадаетъ на долю во-

локонецъ, *глютина*, *клей*, *colla*, почему и вещество волоконце поучило название *коллагена*, *клеероднаго вещества*.

Элементарные анализы коллагена и глютина, хотя и близки, но не настолько, чтобы служить доказательствомъ химическаго тождества ихъ. *Chevreul* [22 p. 33] и *Bary* [9 p. 75] стоятъ однако за тождество глютина и коллагена. Имъ казалось довольно вѣснымъ доказательствомъ ихъ заключеній то обстоятельство, что высушенный при 100° коллагенъ даетъ тоже во вѣсу количество глютина, взвѣшеннаго по просушкѣ его при той же температурѣ. На это вліяніе температуры и быть выводы *Hofmeister'a* [46 p. 314], когда онъ объясняетъ обратный переходъ глютина въ коллагенъ потерей воды при высокой температурѣ. Исслѣдованія *Hofmeister'a* даютъ возможность принять, что при переходѣ коллагена въ клей происходитъ родъ гидраціи; такъ, высушивая глютинъ при температурѣ 130°С, можно получить вещество близко подходящее къ коллагену и обладающее многими свойствами послѣдняго. Иначе говоря, *коллагенъ есть амидридъ глютина* или глютинъ тогда принимаетъ свойства коллагена, когда потеряетъ одну часть воды. Этимъ обстоятельствомъ и поясняются наблюденія *Chevreul* и *Bary*—вѣсовое равенство глютина и коллагена по просушкѣ; иначе, глютинъ принимаетъ снова характеръ коллагена, теряя воду. Не входя въ спекуляціи о строеніи частицы глютина, къ тому же желая оставаться на болѣе надежной почвѣ, могу указать на болѣе отличительныя отношенія глютина и коллагена. Должно вполнѣ согласиться съ *Kühne* (54 p. 432), что клейдающія волокна не разбухаютъ, подобно глютину, въ холодной водѣ и не клейки; кромѣ того они даютъ клей только при очень продолжительномъ кипяченіи; набухшіи въ холодной водѣ глютинъ при прибавленіи самаго незначительнаго количества щелочи или кислоты переходитъ въ растворъ; этого не замѣчается съ коллагеномъ. Короче, понятіе о коллагенѣ тѣсно связано съ анатомическою цѣлостію соединительнотканнаго волокна. Нарушена разъ анатомическая фізіологія волокна, помощью химическихъ агентовъ, и химическое понятіе, связанное со словомъ коллагенъ, не соответствуетъ болѣе своему назначенію.

Свойствами коллагена обладаетъ, какъ извѣстно, и органическое вещество костей (*ossein*); точно также хрящъ [2] и роговая оболочка [1], какъ показали мои исслѣдованія, состоятъ главнымъ образомъ изъ коллагена.

Для полученія коллагена въ возможно чистомъ видѣ пользуются методомъ *Rollett'a* [81 p. 37].

Обработку известковой водою, а затѣмъ уксусною кислотою и наконецъ чистою водою лучше всего производить съ возможно мельче порѣзаною тканью сухожилий, хряща. Можно вмѣсто известковой, а также баритовой воды, съ болѣшимъ удобствомъ пользоваться слабыми растворами щелочей (отъ 0,1—0, 5%) натра и кали, а затѣмъ продолжать какъ сказано выше.

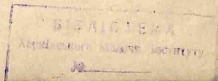
Тѣмъ же самымъ путемъ легко получить коллагенъ и изъ роговицы, главную составную часть которой представляетъ клееродное вещество. Для полученія же коллагена изъ кости пользуются способомъ, введеннымъ *Hoppe-Seyle'r* омъ (50)—вымачиваніе кости въ слабомъ растворѣ соляной кислоты. Полученный тѣмъ или другимъ способомъ, изъ того или другаго тѣла, коллагенъ обладаетъ характернымъ свойствомъ уменьшаться въ объемѣ при погруженіи въ кипящую воду, а также въ кислоты средней и высокой концентрации.

Bichat [15 p. 36 и 148], *Mascagni* [66], а также *Rollett* омъ [81 p. 64] упоминается объ этомъ свойствѣ сухожилий. Дѣйствительно, отрѣзокъ сухожилия (ахилово вола) при погруженіи въ кипящую воду укорачивается на $\frac{1}{4}$ своей первоначальной длины, увеличиваясь едва на половину въ толщину. Подобная же явленія представляютъ хрящъ, роговина, *ossein*. И только при дальнѣйшемъ кипяченіи коллагенъ во всѣхъ своихъ видахъ начинаетъ мало-помалу достигать до первоначальнаго объема, увеличивается далѣе и наконецъ растворяется вполнѣ.

Это явленіе напоминаетъ *свертываніе* организованнаго и неорганизованнаго бѣлка при тѣхъ-же условіяхъ. Я напомню о кускѣ свѣжаго фибрина, кускѣ мышцы сердца, свѣжеосажденномъ казеинѣ и проч.

Не входя въ дальнѣйшія разсужденія о свойствахъ коллагена, перейдемъ къ интересующимъ насъ агентамъ, измѣняющимъ натуру коллагена.

1. *Дѣйствіе воды при высокой температурѣ на коллагенъ*. Исторія перехода коллагена въ глютинъ, клей, при дѣйствіи тепла и воды, по всей вѣроятности, тѣсно связана съ исторіей изобрѣтенія кухоннаго горшка, а полученіе глютина изъ костей блестяще осуществлено въ папиновомъ котлѣ, изобрѣтатель [78] котораго, отъвѣчая



французской академии наук, предлагал своим клемам кормить голых.

Точно также и коллаген из хряща и роговицы при действии воды при кипячении переходит в глютин—[1 и 2]. Глютин, полученный сказанным путем из той или другой ткани способен давать студень, даже в очень слабых растворах. 1: 150 H₂O, напр., как показал Vostock [26. Вд.—21 р.302—21]. Дальнейшее действие воды и тепла, однако, не останавливается на этой ступени превращения коллагена. Во многих старых и почти во всех новых учебниках упоминается, что глютин при продолжительном нагревании с водою теряет способность застывать, давать желатину. Это превращение совершается, по словам *Gmelin*'а [39 Вд. 4 р. 2296], почти мгновенно в закрытых сосудах при 140° С. Очень слабые растворы клея, по словам *Kühne* [54. р. 430] теряют способность к застыванию от нагревания в продолжение 12 часов, при температурѣ около 50° С.—*Tatarinova*, продолжавшая много опытов в этом отношении, находит в этом новом превращении все свойства *клевсаго пептона*—*Glutoppton* [98.р.38].

В самом деле каждому легко убедиться, что полученное вещество легко диффундирует и по отношению к реагентам напоминает белковый пептон. Так, раствор глютопептона обращается в плоскость поляризации влево, дает розовое окрашение *Millon*'овым реагентом, а также с йодным натромъ и $\text{CuSO}_4 + \text{aq.}$ и т. д.

Данная, будто при превращении глютина получаются двоякого рода пептоны, из которых один осаждается алкогелемъ, а другой остается в растворе, с полным правом опровергаются *Tatarinovoю* [98]. Привожу его слова: «Очевидно здесь идетъ речь об одномъ и томъ же веществѣ, клевоомъ пептонѣ, который, как мы знаем, отчасти растворимъ в алкоголѣ, въ особенности в водномъ».

Здѣсь мы видимъ еще явленія общія съ белковыми пептонами. Что же касается изслѣдованій *Fr. Hofmeister*'а [46] то мы можемъ пожалѣть тотъ громадный трудъ, затраченный на изслѣдованія многихъ продуктовъ распада глютина.

Глютопептонъ при дальнѣйшемъ нагревании в водѣ в запаянных трубкахъ в продолжение 3-хъ и болѣе дней не претерпѣваетъ дальнѣйшихъ ни разложеній, ни превращеній:—почему мы и можемъ пока утверждать, что коллагенъ при действии воды и вы-

сой температуры подвергается послѣдовательному превращенію, перехода *послѣдовательно*, но не параллельно, сначала в *глютинъ*, затѣмъ в *глютопептонъ*.—Въ этомъ убѣждаемся послѣдовательнымъ появленіемъ продуктовъ превращенія, а также дробнымъ осажденіемъ алкогелемъ и другими реагентами и дробнымъ диализомъ. Во всехъ этихъ случаяхъ мы получаемъ только глютинъ и глютопептонъ.—Въ первый періодъ действия воды и тепла получается почти исключительно глютинъ, затѣмъ начинаетъ преобладать глютопептонъ и наконецъ въ жидкости можно открыть только глютопептонъ. Въ слѣдующей схемѣ выразится зависимость продуктовъ превращеній коллагена:

Коллагенъ
Глютинъ
Глютопептонъ.

II. *Действіе щелочей* в слабыхъ растворахъ выражается тѣмъ же самыми продуктами превращеній коллагена, какіе мы изучили при действии воды и тепла.

Уже в старыхъ учебникахъ упоминается, что соединительно-тканная волокна растворяются в щелочахъ; зачастую прямо говорится, что кипяченіе в разбавленныхъ щелочахъ значительно ускоряетъ переходъ коллагена в глютинъ сравнительно съ простымъ кипяченіемъ в водѣ [38.р. 458].

Изучая ближе вліаніе щелочей на коллагенъ, легко убѣдиться, что и при обыкновенной температурѣ вліаніе слабыхъ растворовъ щелочей выражается переводомъ коллагена в глютинъ. Здѣсь время выполняетъ роль высокой температуры.—Мелкоизрѣбанный коллагенъ той или другой ткани подъ вліаніемъ достаточнаго количества 0,5%-наго йодаго натра, напр., переходитъ постепенно в растворъ. Послѣ полного растворенія коллагена, растворъ его нейтрализуется кислотою, диализуется и подвергается отпариванію. За этимъ растворомъ уже при обыкновенной температурѣ застываетъ въ студень и вообще даетъ все реакціи глютина. Чѣмъ выше содержаніе щелочи в растворѣ, тѣмъ быстрее совершается превращеніе коллагена в глютинъ. Въ предѣлахъ отъ 0,5—5% и даже до 10% раствора щелочи переходъ этотъ совершается безъ распада, между тѣмъ какъ кипяченіе коллагена в растворѣ натра 5% и выше, ведетъ къ распаденію коллагена, что выражается на первыхъ

порах появленіемъ продуктовъ поражающихъ органъ обонянія, чего не замѣчается при вышеописанныхъ условіяхъ, при нормальной температурѣ.

Не только натръ и кали, но даже растворъ ѣдкаго барита переводитъ коллагенъ въ глютинъ, и здѣсь послѣ надлежащей обработки получается чистый растворъ глютина съ соответственными реакціями, способный по отпариванію давать студень.

Дѣйствіе щелочей равно какъ и барита не останавливается, однако, на превращеніи коллагена въ глютинъ; превращеніе идетъ дальше и самъ глютинъ переводится въ *глутонептоны*. Появленіе ихъ замѣчается уже при обыкновенной температурѣ, но по прошествіи однако нѣсколькихъ дней и даже недѣль. Переходъ глютина въ пептоны совершается гораздо быстрее при кипяченіи раствора, какъ то показали впервые, сколько мнѣ извѣстно, Татаршиновъ [98, p. 39]. Реакціи глутонептоновъ здѣсь тѣ же, какъ и раньше упомянутыя.

Подводя итогъ вліянію слабыхъ растворовъ щелочей и барита можно принять, что кромѣ превращенія коллагена въ глютинъ, а этого въ глутонептоны дальнѣйшихъ продуктовъ распада или же параллельныхъ производныхъ не замѣчается, если только содержаніе щелочи не достигаетъ значительныхъ процентовъ, температура остается не выше (20° C), срокъ дѣйствія значителенъ (до 8 недѣль) и приняты мѣры (относительно слабыхъ растворовъ) противъ возможнаго гніенія и т. п.

III. *Дѣйствіе кислотъ* на коллагенъ было уже давно замѣчено [38 p. 458]. Такъ коллагенъ скорѣе переходитъ при кипяченіи въ водѣ въ растворъ, если къ водѣ прибавить нѣсколько капель кислоты. Далѣе, *Ruthay* [82 p. 236] въ 1842 году совѣтывала для успѣшнаго приготвленія клея въ большихъ количествахъ смачивать обрѣзки кожъ разбавленною сѣрною кислотою; послѣ этого раствореніе въ водѣ кипяченіемъ совершалось несравненно скорѣе. Раствореніе шло даже при простой полнѣй горячею водою матеріала, обработаннаго кислотою. Затѣмъ, *Kühne* упоминаетъ, что сѣрная и соляная кислоты переводятъ коллагенъ [54 p. 428] въ растворимое состояніе, а далѣе говоритъ, что волокна, разбухшія въ слабыхъ кислотахъ, растворяются постепенно въ клей уже въ чистой водѣ при 40° C. По *Metzler*у [68] кости, хрящи, сухожилья растворяются при искусственномъ пищевареніи точно также какъ и въ ки-

слотахъ. Однимъ словомъ въ литературѣ достаточно наблюденій за растворимостъ коллагена въ кислотахъ съ переходомъ его въ глютинъ со всеми свойствами послѣдняго.

Подвергается глютинъ дальнѣйшему вліянію кислотъ при обыкновенной температурѣ, спустя нѣсколько дней мы не замѣчаемъ уже глютина и его реакціи смѣняются реакціями глутонептоновъ. Хотя и прежде упоминалось, что въ присутствіи кислотъ глютинъ теряетъ свойства давать студень, однако честь старательнаго изученія этого рода явленій выпала на долю *Tatarshinova* [98]. Такъ, напр. *Metzler* [68] нашелъ, что кислота большей концентраціи, чѣмъ въ желудочномъ сокѣ дѣйствуетъ одинаково съ послѣднимъ, т. е. переводитъ глютинъ въ вещество, способное диффундировать и по сгущеніи и охлажденіи не давать студня. Еще гораздо раньше *Metzler*а, *Bouchardat* [21 p. 965] показалъ, что въ очень слабой соляной кислотѣ глютинъ растворяется, преобразуясь въ альбуминозу (теперь пептоны), *Tatarshinov*, оставивъ свои изслѣдованія точными наблюденіями, показалъ, что дѣйствіемъ слабыхъ растворовъ—кислотъ (1% SH_2O_2) при кипяченіи глютинъ переводится въ глутонептоны. Тѣхъ же результатовъ достигъ онъ и съ слабымъ растворомъ соляной кислоты. Дѣйствительно, не только при кипяченіи и при ° 38—45° C, но даже и при обыкновенной температурѣ, въ продолженіи, однако, многихъ дней, недѣль, замѣчается постепенный переходъ въ глутонептоны, подогрѣваніе же ускоряетъ этотъ переходъ.

Вообще растворъ кислоты въ подобныхъ опытахъ не долженъ достигать 10%, ибо уже при этой концентраціи могутъ появиться продукты разложенія. Эти послѣдніе особенно легко появляются при кипяченіи тканей въ кислыхъ растворахъ. Поэтому удобнѣе брать соляную и сѣрную кислоту не выше 5%. Уксусная кислота въ своемъ дѣйствіи на коллагенъ далеко уступаетъ вышеназваннымъ кислотамъ. Азотная кислота вовсе неудобна для подобныхъ опытовъ; продукты получаемыя дѣйствіемъ ея вообще на ткани имѣютъ мало общаго съ интересующими насъ.

Въ предѣлахъ времени отъ 2-хъ до 3-хъ мѣсяцевъ, въ которые мнѣ приходилось наблюдать за дѣйствіемъ кислотъ слабой концентраціи (SH_2O_2 и ClH) на коллагенъ и глютинъ, кромѣ глутонептоновъ, какихъ либо продуктовъ разложенія не замѣчалось. Говоря

вообще, ходъ превращенія коллагена въ глютепептоны вполне соответствуетъ вышеприведенной схемѣ.

V. *Дѣйствіе пепсина*. Перечитывая старые учебники и сочиненія, мнѣ не удавалось найти удовлетворительнаго объясненія вліянія пепсина на коллагенъ. Все сказанія согласны, однако, въ одномъ, что сухожилия, хрящи, кости [33 p. 811] дѣйствіемъ желудочнаго сока превращаются въ растворъ. Однако *Юне* [33 p. 61] выражается довольно опредѣленно, говоря: «Правда основныя вещества костнаго и хрящеваго клея превращаются довольно быстро въ клей и при обрабатываніи одной разведенной кислотой; но процессъ этотъ идетъ для соединительной ткани и хрящей медленнѣе чѣмъ въ присутствіи пепсина. На костяхъ это различіе видно всего рѣзче.» Далѣе, *Elsinger* [28 p. 84] наблюдалъ, что кость растворяется въ пепсиновой жидкости труднѣе хряща, а этотъ труднѣе сухожилий.

Дѣлая повторныя опыты, я всегда получалъ въ первый періодъ дѣйствія искусственнаго желудочнаго сока на коллагенъ глютинъ, способный давать по нейтрализаціи и отпариваніи жидкости студень и все реакціи глютина. Для успѣшнаго хода превращеній необходимо, чтобы препаратъ, назначенный къ пищеваренію, былъ возможно мелче изрѣзанъ; въ противномъ случаѣ большіе куски медленно подвергаются переводу въ глютинъ, между тѣмъ этотъ послѣдній, находясь въ болѣе благоприятныхъ условіяхъ, а именно въ растворѣ, тотчасъ претерпѣваетъ дальнѣйшее превращеніе въ глютепептоны. Въ подобныхъ случаяхъ въ растворѣ будетъ находиться незначительное количество глютина.

Указаніе о превращеніи глютина въ глютепептоны или, лучше въ вещество, неспособное при всѣхъ благоприятныхъ условіяхъ давать студень, находимъ уже у *Tiedemann* и *Gmelin'a* [99 p. 171] о томъ же предметѣ говорятъ *Beaumont* [10], *Blondlot* [16] *Frerich* [33 p. 891], а *Lehmann* [60 p. 47] прямо говоритъ, что глютинъ, хондринъ, коллагенъ превращаются при перевариваніи въ жидкѣ въ вещества, соответствующія по свойствамъ своимъ бѣловымъ пептонамъ.

Свойство глютина подѣ вліяніемъ желудочнаго сока давать продукты, не образующіе студня и диффундирующие сквозь животныя перепонки, было подтверждено также *Metsler'омъ* [68], *Meissner'омъ* [67 p. 311], *Schweder'омъ* [90], *Fede* [31] *Татариновымъ* [98] и др. Такимъ образомъ сомнѣнія здѣсь и не можетъ быть.

Реакціи глютепептоновъ, изученныя авторами близко подходятъ къ реакціямъ бѣловыхъ пептоновъ. Полученный гѣмъ или другимъ способомъ глютепептонъ показываетъ одно и тоже отношеніе къ реагентамъ, одну и ту же способность диффундировать и не давать студня; онъ даетъ милоновскую и ксанто-протеиновую реакціи, съ йодкою щелочью и CuSO_4 даетъ розовое окрашеніе, осаждается дубильною кислотой, сулемою, азотнокислой окисью ртути, основнымъ уксуснокислымъ свинцомъ, треххлористымъ золотомъ, четырехлористую платину и пр. Сравнивая эти данныя съ реакціями глютина мы никакъ не можемъ согласиться съ *Metsler'омъ*, что здѣсь только одна физическая сторона претерпѣваетъ измененіе при переходѣ глютина въ глютепептоны. Должно вполнѣ согласиться съ *Gorup-Besanez* [40], *Uffelmann* [100 p. 535], *Татариновымъ*, что глютепептонъ, принимая во вниманіе его физическія и химическія свойства, есть продуктъ процесса, аналогичнаго процессу образованія бѣловыхъ пептоновъ.

Къ несчастію элементарнаго анализа глютепептоновъ пока не имѣется, почему и данныя *Hofmeister'a* [18], желавшаго объяснить переходъ глютина въ глютепептоны присоединеніемъ воды, лишены строго научнаго характера.

Намъ остается еще сказать, что глютепептоны дальнѣйшимъ дѣйствіемъ желудочнаго сока не подвергаются разложенію на кристаллическія амидосоединенія; такъ *Татариновъ* [98 p. 33] при старательномъ изученіи дѣла не могъ отыскать кристалликовъ въ пищеварительной жидкости. Съ своей стороны могу дополнить сказанное, что при продолжительномъ перевариваніи въ присутствіи пепсина съ NH_3 , NH_4O , $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$, съ послѣдующей нейтрализаціей, сгущеніемъ съ сохраненіемъ лучшихъ условий кристаллизаціи и т. п., открытъ продукты разложенія, распадены мнѣ не встрѣчались. Процессъ заканчивался обыкновенно глютепептонами, удовлетворяя ранше приведенной схемѣ превращеній глютина.

III. Бѣлки.

Для опытовъ интересующаго насъ вопроса берутся и брались обыкновенно куриный бѣлокъ, фибринъ изъ телячей или собачьей крови; тотъ и другой въ свѣжемъ состояніи или свернушіеся

(*coagulirtes Eiweiss*).—Кромѣ названныхъ, мною были испытаны съ тою-же цѣлью кровяной бѣлокъ, globulin (Hoppe-Seyler), роговая ткань [3] и проч.

Свертываніе бѣлка, когда оно требовалось ходомъ изслѣдованія, производилось либо кипяченіемъ въ водѣ, либо дѣйствіемъ алкоголя и затѣмъ эфира, а то помощью фосфорнаго ангидрида, хлористаго цинка; иногда-же названные процессы обработки слѣдовали одинъ за другимъ для усиленія дѣйствія. Такъ, напр., послѣ дѣйствія фосфорнаго ангидрида предпринималась обработка горячимъ алкоголемъ, эфиромъ.

1. *Дѣйствіе воды при высокой температурѣ на бѣлки.* Уже *Berzelius* [14] предлагаетъ точному изслѣдованію продукты, получаемые при долгомъ кипяченіи въ водѣ фибрина и бѣлка. *Bouchardat* [21 p. 962] казалось, что такимъ продуктомъ фибрина являлся клей. Растворимость бѣлка при кипяченіи въ водѣ подтвердилъ и *Gmelin* [37 p. 1053]. Онъ подвергалъ свернувшійся бѣлокъ дѣйствию воды при 200° въ парномъ котлѣ; причемъ бѣлокъ переходилъ въ растворъ за небольшимъ остаткомъ. Къ тѣмъ же результатамъ пришли *Wöhler* и *Vogel* [103 p. 238], но считаютъ за лучшее нагревать смѣсь до 150° С., ибо нагреваніе до 200° ведетъ за собою образованіе эмфирематическихъ веществъ. Они нагреваніе производили въ запаянныхъ трубкахъ; раствореніе шло довольно быстро, въ 2—3 часа. Той-же обработки бѣлки подвергнуты фибринъ и мускульныя волокна съ одинаковымъ результатомъ: за небольшимъ остаткомъ, растворялось почти все. *Wöhler* и *Vogel* нашли въ растворѣ бѣлокъ, неспособный свертываться отъ тепла, но дающій осадки съ кислотами, въ избыткѣ которыхъ осадки растворялись. *Mulder* [74 p. 300] кипятитъ бѣлокъ и фибринъ въ открытыхъ сосудахъ, причемъ замѣчалъ, что отливая порціи по мѣрѣ растворенія бѣлка, получались тѣла все болѣе и болѣе богатыя кислородомъ и бѣдые С, Н и N. На основаніи анализомъ онъ пришелъ къ заключенію, что тѣло переходящее въ растворъ есть его *proteinhydroxyd*. Вскорѣ затѣмъ *Liebig* [61 p. 131] показала, однако, что не должнствующій содержать сѣры *proteinhydroxyd* на самомъ дѣлѣ сѣру содержитъ. Это былъ, конечно, не первый ударъ мулдеровской теоріи, нашедшей окончательное пораженіе въ работѣ русскаго ученаго *Лесковскаго* [106 p. 129], а тѣла, полученныя *Mulder* омъ при нагреваніи съ водою, были окрещены *Meissner* омъ [67 p. 25] *meta-*,

meta-, а—, b—, с—пептонами. Такъ, напримѣръ, по словамъ *Meissner* а, *proteinhydroxyd Mulder* а есть или просто пептонъ, какъ на это также указывалъ и *Lehman* [60 p. 316], или пептонъ + метапептонъ. Последнее сочетаніе *Meissner* у кажется болѣе вѣроятнымъ, ибо при незначительномъ подкисленіи выпадаютъ хлопья его метапептона, въ растворѣ же остается пептонъ. Что-же касается части не растворившейся или не успѣвшей перейти въ растворъ, то *Mulder* въ случаѣ фибрина видитъ—*proteinhydroxyd*, а въ случаѣ бѣлка—остатокъ того-же самаго перестроившагося бѣлка. По *Meissner* у этотъ остатокъ соответствуетъ его *parapepton* у.

Оставляя до слѣдующихъ главъ подробный разборъ теорій и наблюденій *Meissner* а, нашедшихъ значительныхъ противниковъ въ *Brücke*, *Schäffer* в, *Hammarsten* в, *Finkler*, *Hoppe-Seyler*, *Kühne* и др., приступлю къ описанію собственныхъ наблюденій.

Начасто промытый фибринъ подвергался мною кипяченію или просто въ колбѣ съ обратнымъ холодильникомъ по Митчерлиху, или нагреванію производилось въ запаянныхъ трубкахъ, въ свою очередь помѣщенныхъ въ водяную или парафиновую баню.

Если брали свѣжій фибринъ, то прежде всего замѣчалось упругіе, т. наз. свертываніе, причемъ куски фибрина становились тверже на ощупь, сжегивались. При дальнѣйшемъ же нагреваніи масса свернушагося фибрина становилась прозрачѣе и все сильнѣе и сильнѣе набухала. Это постепенное набуханіе идетъ рука объ руку съ просвѣтлѣніемъ, что и сообщало фибрину видъ студенистой массы. Но процессъ на этомъ однако не останавливается и фибринъ мало по малу переходитъ въ растворъ, за исключеніемъ самаго незначительнаго осадка, который зачастую даже трудно подмѣтить. Полученный растворъ легко фильтруется, слегка желтоватаго цвѣта, со щелочной реакціей; при кипяченіи его ни сверткого, ни муты не замѣчается. При отпариваніи же раствора постепенно появляются хлопья, способные однако снова раствориться въ водѣ, особенно слегка подкисленной или подщелоченной. Притупленіе первоначальной щелочности сопровождается также появленіемъ осадка съ тѣмъ же свойствомъ, растворяется въ водѣ.

Тѣло, обладающее способностью выпадать при отпариваніи или нейтрализаціи первоначальнаго раствора, по свойствамъ своимъ вполне соответствуетъ *гемиллбумозѣ* [*Hemialbuse*] *Kühne* [55], тож-

Имя: _____
1-го Кадета. Мед. Института
НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

БИБЛИОТЕКА
Харьковскаго Университета
№ 1742
Мѣсяц _____

ПРЕВРАЩЕНО 1936

дественной съ тѣломъ, впервые описаннымъ *Bence-Jones* [11] въ крови больныхъ остеомаляціей.

Геміальбумы получаютъ больше всего тотчасъ же за раствореніемъ фибрина или когда еще не весь фибринъ перешелъ въ растворъ. Такъ, если растворъ фибрина, гер. геміальбумы, подвергается въ тѣхъ же запаянныхъ трубкахъ нагреванію въ продолженіи 2—4 сутокъ, то геміальбумы съ описанными выше свойствами мы не встречаемъ. Въ послѣднемъ случаѣ мы будемъ имѣть въ растворѣ только одно тѣло, обладающее всѣми свойствами обыкновеннаго бѣлагого пептона. Если взять промежуточный періодъ дѣйствія воды и тепла на фибринъ; напр., на вторые сутки, то въ растворѣ мы будемъ имѣть и геміальбумозу и пептонъ. Діализомъ не трудно отдѣлать оба названныхъ тѣла другъ отъ друга. Пептонъ съ солями легко диффундируетъ въ наружную жидкость, между тѣмъ какъ геміальбумоза остается въ діализорѣ — она не диффундируетъ. Если подвергать уединенную такимъ образомъ геміальбумозу дальнѣйшему нагреванію при вышеописанныхъ условіяхъ, то по прошествіи нѣкотораго времени можно діализомъ удалить снова нѣкоторое количество пептона. Подвергая такимъ повторнымъ обработкамъ геміальбумозу, легко убѣдиться, что *если геміальбумоза переходитъ* дѣйствіемъ тепла и воды *въ пептонъ*, т. е. въ лучшемъ случаѣ въ діализорѣ не остается тѣла способнаго давать намеки на реакціи бѣлковъ; между тѣмъ въ наружную жидкость открывается характерными реакціями пептонъ. Съ другой стороны и фибринъ не прямо переходитъ въ пептонъ, а прежде всего даетъ геміальбумозу, которая дальнѣйшимъ вліяніемъ тепла и воды переходитъ въ пептонъ.

Точно такія же превращенія претерпѣваетъ свернувшіеся бѣлокъ, фибринъ и другіе виды бѣлковъ.

Считаю не лишнимъ сказать нѣсколько словъ о геміальбумозѣ, реакціи которой слишкомъ характерны, чтобы ее можно было смѣшивать съ какимъ-бы то ни было бѣлковымъ тѣломъ. Изученная довольно обстоятельно *Бюне*, геміальбуза мало знакома печати, ибо отрывочныя свѣдѣнія, сообщенныя *Кюне*, не даютъ ей права считать должное мѣсто на страницахъ учебниковъ. Предварительныя сообщенія *Бюне*, особенно же лекціи профессора и мои личныя отношенія къ уважаемому учителю дали мнѣ возможность хорошо познакомиться съ геміальбумозой, а собственныя изслѣдованія съ од-

ной стороны подтвердили изслѣдованія профессора, съ другой — отбѣиныя наименѣ изученныя черты характера интересующаго насъ тѣла.

Исторія геміальбумы, послѣ того какъ *Бюне* отождествилъ ее съ тѣломъ, найденному *Bence-Jones*'омъ въ остеомаляціи, заражается въ сороковыхъ годахъ. Затѣмъ *Virchow* [161] показалъ присутствіе ея въ опухоли со спины больного остеомаляціей. Геміальбумозу *Кюне* прежде всего выдѣлилъ изъ пищеварительной смѣси панкреатическаго и желудочнаго пищеваенія.

Геміальбумоза растворима въ водѣ, но не такъ совершенно какъ пептонъ, ибо при отпариваніи ея, геміальбумоза постепенно выпадаетъ въ видѣ хлопьевъ и въ растворѣ остается вещества сообразно растворимости его въ данномъ количествѣ жидкости; при подкисленіи или подщелачиваніи жидкости растворимость ея значительно увеличивается. Изъ растворовъ она осаждается кислотами и въ незначительномъ избыткѣ этихъ легко снова растворяется. Эти свойства геміальбумозы напоминаютъ *metaprotein Meissner'a*, о тождествѣ котораго съ геміальбумозой первое слово принадлежитъ уважаемому соотавирицу *Головачеву* въ имѣющейся повѣсть работѣ.

Съ металлическими солями растворъ геміальбумозы даетъ осадки, тоже и съ укусною кислотою вмѣстѣ съ глауберовою солью. Интересно же всего отношеніе раствора геміальбумозы къ азотной кислотѣ — реакція, замѣченная уже *Bence-Jones*'омъ: нѣсколько капель азотной кислоты въ растворѣ геміальбумозы производятъ осадокъ, растворимый при нагреваніи пробирки съ испытуемымъ растворомъ и снова появляющійся при произвольномъ охлажденіи или въ струѣ воды. Подобное исчезаніе и появленіе осадка можно повторить безконечное число разъ. При болѣебмъ содержаніи азотной кислоты ксантопротеиновая реакція становится яснѣе, а при прибавленіи бѣлаго натра или NH₃ получается ясное окрашеніе осадка.

Хотя *Кюне* утверждаетъ, что подобное-же отношеніе къ появленію и исчезанію осадка наблюдается и въ присутствіи укусной кислоты и желѣзисто-синеродистаго калия, однако при повторныхъ подогрѣваніяхъ получаютъ далеко не тѣ блестящіе результаты, какія въ случаѣ съ азотной кислотою. Слабый растворъ яднанаго купороса съ бѣлымъ натромъ окрашиваетъ растворъ геміальбумозы въ розовый цвѣтъ.

Что-же касается пептонозъ, то они вполнѣ соответствуютъ бѣл-

ковым пептонам искусственного и нормального желудочного пищеварения.—Пока упомяну, что здесь получается только одна гемяльбумоза и продуктъ ея одинъ пептонъ, что ни дробный осаждения алкоголяемъ, ни дробный діализъ не даютъ права принять ни параллельныхъ продуктовъ гемяльбумозъ, ни пѣсколькихъ пептоновъ.

Такимъ образомъ вліяніе тепла и воды на бѣлокъ выразится въ слѣдующей схемѣ:

Бѣлокъ.
Гемяльбумоза,
Пептонъ.

Кристаллическихъ, равнымъ образомъ другихъ какихъ либо продуктовъ при нагреваніи бѣлковъ съ водою въ запаянныхъ трубкахъ на водяныхъ баняхъ и въ открытыхъ сосудахъ не замѣчается.

II. *Дѣйствіе щелочей въ слабыхъ растворахъ.* О растворимости бѣлковъ въ щелочахъ различной концентрации извѣстно уже данно, а переходъ бѣлковъ въ пептоны дѣйствіемъ щелочей доказалъ *Kühne* [57 p. 206]. Сколько помнится, профессоръ *Бюне* на лекціяхъ и въ частныхъ бесѣдахъ заявлялъ, что этотъ переходъ совершается непосредственно, но что промежуточнымъ звѣномъ, между прочимъ должна быть и гемяльбумоза.

Дѣйствительно, дѣйствіемъ слабыхъ растворовъ 0,1—0,5—5,0% ѣдкаго натра, кали бѣлокъ [яичный, сивороточный, фибринъ и проч.] при болѣе или менѣе долгомъ наставаніи переходитъ постепенно [не принимая алькалиальбумината въ расчетъ] прежде всего въ гемяльбумозу, а эта послѣдняя въ пептоны. Раствореніе бѣлка происходитъ полное, точно также совершенъ переходъ гемяльбумозы въ пептоны. Дробный діализъ, а также дробное осаждение алкогольемъ, азотною кислотою не показываютъ что-бы въ жидкости находилось какое либо другое тѣло, кромъ алькалиальбумината, гемяльбумозы и пептоновъ, а что здѣсь совершается постепенный переходъ раствореннаго бѣлка въ гемяльбумозу, а этой послѣдней въ пептоны.

Конечно, подобнаго рода переходъ бѣлковъ совершается гораздо быстрее при подогрѣваніи. Если содержаніе щелочи въ процентъ не большое, то продуктовъ распада бѣлковъ вовсе не замѣчается и пептоны въ подобныхъ случаяхъ являются конечнымъ

продуктомъ превращенія бѣлковъ, пройдявъ стадію гемяльбумозы, сообразно вышеприведенной схемѣ.

Примчаніе. Дробное осажденіе азотною кислотою. Испытуемый холодный растворъ обрабатывается осторожно азотною кислотою до ясной жидкой реакціи, что ведетъ за собою появленіе осадка, который можетъ состоять изъ бѣлка (resp. альбумината) и гемяльбумозы, въ растворѣ же остается часть гемяльбумозы и пептоны. Нагрѣваніе жидкости съ осадкомъ даетъ возможность перевести осадившуюся часть гемяльбумозы снова въ растворъ, бѣлокъ-же остается въ видѣ осадка. Фильтрованіемъ горячей жидкости чрезъ нагрѣтый фильтръ удаляется осадокъ бѣлка. Профильтрованная жидкость, по охлажденіи сосуда въ водѣ со льдомъ или иначе, вновь выделяетъ гемяльбумозу, фильтрованіемъ собираемую на фильтръ. Оставшаяся же въ растворѣ часть гемяльбумозы отдѣляется отъ пептона діализомъ.

III. *Дѣйствіе кислотъ.* Все что сказано было о вліяніи щелочей на бѣлки, тоже самое должно сказать и о вліяніи кислотъ на тѣже тѣла.

Объ общемъ дѣйствіи кислотъ на бѣлки слишкомъ хорошо извѣстно, что-бы входить въ какія либо разсужденія; интересна другая сторона дѣла.

Уже *Bouchardat* [21 p. 962] показалъ, что разбавленная соляная кислота, при дѣйствіи на альбуминъ, фибринъ, казеинъ, частію переводитъ ихъ въ растворимое состояніе; растворимую часть онъ называлъ *альбуминозой*, а нерастворившуюся — *эндермозой*. *Mulder* [47 p. 820], подтвердивъ это отношеніе соляной кислоты къ бѣлкамъ, въ свою очередь наблюдалъ подобныя же отношенія слабыхъ растворовъ другихъ кислотъ къ тѣмъ-же бѣлкамъ. Кромъ того, въ альбуминозѣ *Mulder* видѣлъ свойства своего протениртоксида. Аналогичны этимъ послѣднимъ были и заключенія *Schlossberger'a* [107 p. 2], производившаго вслѣдствіе надъ казеиномъ подъ руководствомъ *Mulder'a*. Упомяну такъже, ради послѣдующихъ разсужденій, о выводахъ *Lebonte et de-Goutmoens* [59 p. 835]. Обработывая бѣлковыя тѣла кристаллическою уксуною кислотою, упомянутыя авторы, нашли, что бѣлки состоятъ изъ двухъ тѣлъ — *oxoluin*, растворимаго, и *anoxoluin*, нерастворимаго въ слабыхъ растворахъ кислотъ.

Meissner, произнесшій строгій приговоръ большинству работъ, посвящаемыхъ теперь интересующему насъ вопросу, съ своей стороны создаетъ теорію распада бѣлковъ, оставленную въ наше время. По *Meissner'y* и здѣсь также появляются одинъ пептоны. Датье, *Kühne* [57 p. 171], *Wolffhugel* [104] и др. подтвердили обра-

зование пептоновъ изъ бѣлковъ дѣйствиємъ слабыхъ кислотъ; кромѣ того они признали въ этихъ пептонахъ свойства и характеръ пептоновъ, получаемыхъ при желудочномъ пищевареніи бѣлковыхъ тѣлъ.

Не смотря на недостатки, на множество названій въ названныхъ работахъ, этотъ краткій историческій перечень въ одномъ насъ убѣждаетъ, что дѣйствиємъ слабыхъ растворовъ кислотъ бѣлки переводятся въ растворъ, въ которомъ открываются тѣла со свойствами извѣстныхъ намъ пептоновъ.

Въ послѣдствіи Kühne [55] пошелъ дальше; пояснивъ гипотезу Meissner'a, ему удалось подмѣтить промежуточную стадію превращенія бѣлковъ, а именно онъ нашелъ геміальбумозу, которая, по Kühne, обращается въ *Hemipepton*.

Прежде чѣмъ приступимъ къ подробнѣйшему изученію новыхъ теорій превращеній и распада бѣлковъ, намъ необходимо ближе ознакомиться съ дѣйствиємъ кислотъ на бѣлки.

Въ этомъ отношеніи особеннаго вниманія заслуживаютъ работы Schützenberger'a [92]. Онъ бралъ количество, соответствующее одному килограмму сухаго бѣлка, влажнаго куринаго бѣлка и обрабатывалъ его сѣрною кислотю, разбавленною 6—8 литрами воды (приблизительно около 3,4%—2,5%), кипятивъ смѣсь въ продолженіи 1½—2 часовъ и затѣмъ отфильтровывалъ жидкость отъ твердаго остатка. По завѣщиванію оказалось, что почти половина взятаго бѣлка перешла въ растворъ, а другая осталась нерастворенною. Этого Schützenberger'y было достаточно сдѣлать заключеніе, что молекула бѣлка подобною обработкою *распадается на двѣ молекулы*: а) *растворимую*—*hemialbumin* и б) *нерастворимую*—*hemiprotein*.

Не смотря на самоочевидную связь распавшихся частицъ, на химическія формулы, составленныя *lege artis*, представляетъ каждому судить, насколько наученъ подобный методъ!

Какая-то роковая мысль преслѣдуетъ каждого, кому случалось встрѣчать подобныя отношенія реагентовъ къ бѣлку, альбуминодамъ, принимая распадѣніе молекулы; почти каждый изъ сферы догадокъ, своеобразныхъ методовъ, какими, къ несчастью, владѣеть физиологическая химія, старался шагнуть на почву чистохимическую.

Просматривая работы, упомянутыя въ вышесприведенномъ историческомъ очеркѣ и имѣ подобныя, невольно утверждаешся въ вышесказанномъ мнѣніи. Простаго упоминанія заслуживала-бы и мысль

Schützenberger'a, если бы не то вліяніе, какое она оказала на толкованіе смысла и значенія пищеварительныхъ экспериментовъ профессора Юне.

Для изученія зависимости дѣйствія отъ процентнаго и абсолютнаго содержанія кислоты и отъ количества воды на бѣлки, дѣланы мною слѣдующія испытанія съ фиброномъ, куринымъ бѣлкомъ и проч.

Таб. I *въ граммахъ*:

	Свернув. бѣлокъ.	—	SH ₂ O ₄	—	H ₂ O	—	%SH ₂ O ₄
1)	5	—	1	—	30	—	3,3
2)	5	—	2	—	60	—	3,3
3)	5	—	4	—	120	—	3,3
4)	5	—	5	—	150	—	3,3
5)	5	—	20	—	600	—	3,3
6)	5	—	40	—	1200	—	3,3
По Schützenberger'y							
7)	5	—	1	—	30	—	3,3
8)	5	—	1	—	40	—	2,2

Здѣсь 16 грм. свернувагося бѣлка соответствовали 5 грм. сухаго. Для опытовъ собственно брались большія количества бѣлка съ соответственными количествами кислоты (SH₂O₄ у. в.=1,45) и воды по таблицѣ, но для наглядности въсюю количества бѣлка приведи къ одной цифрѣ.

Кипяченіе производилось на магnezіальной банѣ въ колбѣ съ обратнымъ холодильникомъ. При опытахъ принимались всѣ предосторожности, дабы кусочки бѣлка не попадали на стѣнки колбы и не подвергались разложенію. Замѣтимъ, что № 1 вполне соответствуетъ № 7, составленному по Schützenberger'y,

Бѣлокъ въ опытъ № 1 растворяется постепенно и вполне, но болѣе чѣмъ въ 2 часа съ едва замѣтнымъ окрашеніемъ жидкостей. Спусти 2 часа кипяченія, бѣлокъ, правда, далеко не весь растворился, но все-же не растворившаяся часть далеко не составляла даже и десятой части первоначально взятаго количества бѣлка.

Полное раствореніе заканчивается къ исходу 4-хъ или 5 часовъ кипяченія. Раствореніе значительно ускоряется, если отношеніе бѣлка къ водѣ и кислотѣ отвѣчаетъ отношенію ихъ въ № 4, 5 и 6, хотя процентное отношеніе тоже.

Впрочем, простое увеличение количества воды, как увидим впоследствии, ускоряет растворение бѣла.

Начиная съ № 1 и до 6, время, необходимое для полного растворения одного и того же количества бѣла, уменьшается постепенно до 3-хъ и 2-хъ часовъ; т. е. время полного растворения уменьшается съ увеличеніемъ количества кислой жидкости.

Принимая во вниманіе, что довольно трудно избѣгать прикосновения частичекъ бѣла къ стѣнкамъ сосуда, мы можемъ при описанныхъ опытахъ избежать незначительный буроватосѣрый осадокъ, какъ продуктъ распада бѣловъ и неизмѣющийся ничего общаго съ гемипротеномъ *Schützenberger'a*; о немъ рѣчь впереди.

Для болѣе обстоятельнаго обслѣдованія вопроса, былъ предпринятъ еще рядъ испытаній, говорящей яснѣе за несостоятельность гипотезы *Schützenberger'a*. Прожатый фибринъ, 17 грм. котораго равнялся 5 грм. высушеннаго при 110° С, подвергался кипяченію съ кислотою и водою въ слѣдующихъ отношеніяхъ:

Таб. II, въ граммахъ:

	Фибринъ	—	SH ₂ O ₄	—	H ₂ O	—	% SH ₂ O ₄
1)	5	—	0,5	—	500	—	0,1
2)	5	—	1,0	—	400	—	0,25
3)	5	—	1,5	—	300	—	0,5
4)	5	—	2,0	—	200	—	1,0
5)	5	—	2,5	—	175	—	2,0
6)	5	—	5	—	250	—	2,0
7)	5	—	3	—	100	—	3,0
8)	5	—	5	—	100	—	5,0
9)	5	—	15	—	150	—	10,0
10)	5	—	20	—	100	—	20,0
11)	5	—	50	—	0	—	100,0

Кипяченіе, кромѣ № 11, производилось въ колбахъ или въ открытыхъ чашкахъ съ соблюденіемъ прочихъ вышеописанныхъ условий; что касается чашекъ, то вода прибавлялась до первоначальнаго уровня по мѣрѣ испаренія.

Въ опытахъ № 1 и 2 фибринъ растворялся довольно быстро, менѣе чѣмъ въ 1½ часа, причемъ жидкость была прозрачна, а осадокъ, получаемый нейтрализаціей кислоты щелочью, былъ совер-

шенно бѣл. Начиная же съ № 3, окрашеніе жидкости въ фиолетосѣрый цвѣтъ становилось все замѣтнѣе. Но интереснѣе указать, что время полного растворения увеличивается сравнительно съ № 1 и 2; такъ напр., это время достигало не менѣе 3-хъ часовъ для № 3 и болѣе 3-хъ до 4 и даже 6 часовъ для №№ 4, 5, 6, 7 и 8. Процентное содержаніе кислоты отъ 1—5%, повидимому, наиболѣе неудобное для перехода бѣловъ въ растворъ при кипяченіи. Въ самомъ дѣлѣ, въ отдѣльности какъ кипяченіе, такъ и кислота, прилита въ незначительномъ количествѣ къ раствору бѣловъ свертываютъ ихъ, а совокупность дѣйствія кипяченія и кислоты служить лучшимъ средствомъ, какъ извѣстно, для полного и вѣрнаго осажденія бѣловъ. Подобное вліаніе агентовъ выражается не только на растворахъ бѣловъ, но также и на свѣжихъ несвернувшихся бѣлахъ въ твердомъ видѣ. Увеличеніе же кислотности въ процентномъ содержаніи, какъ начиная съ № 8—таб. II, или количествомъ кислой жидкости, какъ №№ 4, 5 и 6—таб. I, значительно ускоряетъ растворимость бѣловъ при кипяченіи. Все это принимаетъ фیزیологію давно извѣстной формулы: *бѣлки осаждаются кислотами и растворяются въ избыткѣ послѣднихъ; кипяченіе же ускоряетъ эти процессы*. Изъ сравненія описанныхъ испытаній, можно принять, что для лучшаго осажденія бѣловъ кипяченіемъ въ присутствіи кислоты, должно стараться, чтобы процентное содержаніе кислоты приблизительно соответствовало 1—5% рука объ руку съ небольшимъ количествомъ кислотной жидкости въ общей сложности.

Совершенно случайно встрѣтилъ *Schützenberger* плохое сочетаніе, лучше, отношеніе бѣла, кислоты и воды; совершенно случайно при этомъ отношеніи нашелъ онъ вѣсовое равенство перешедшаго въ растворъ и неусѣиваемаго раствориться бѣла.

Намъ остается еще сказать, что продолжительное нагреваніе, начиная съ № 8—таб. II, даетъ, между прочимъ, продукты разложенія, заслуживающія нашего особеннаго вниманія, которому мы и отдадимъ должное во второй части нашей работы.

Нѣтъ сомнѣнія, выводы *Schützenberger'a* навели *Kühne* на мысль создать своеобразную гипотезу распада бѣловъ при дѣйствіи кислотъ и проч., которая въ сущности есть ничто иное, какъ повтореніе мысли *Schützenberger'a* съ болѣе подробными гипотетическими разъясненіями въ частностяхъ.

Какъ мы уже упомянули, *Kühne* показалъ, что бѣлокъ перехо-

дать в пептоны не прямо, а превращаясь прежде всего в гемиальбумозу; однако онъ не принимается здѣсь прямого перехода, а считается, подобно *Schützenberger*'у, необходимымъ допустить, что блокъ при дѣйствіи слабыхъ растворовъ кислотъ, напр. 4%—сѣрной, распадается на двѣ молекулы—на гемиальбумозу (*Hemialbumin Schützenberger*'а) и на *Antialbumid (Hemiprotein Schützenberger*'а), при чемъ гемиальбумоза въ свою очередь распадается на двѣ частицы пептоновъ [55]. Антиальбумидъ, по другой схемѣ *Kahne*, предшествуетъ *Antialbumat*, соответствующій, по *Kahne* же, вполне *pararepton* у *Meissner*'а. Что касается парашептона, то едва ли нужны какія либо разсужденія послѣ того, какъ всѣми признано, что *pararepton* есть ацидальбуминъ; различіе сводится главнымъ образомъ на названія.

Относительно *Hemiprotein*'а *Schützenberger*'а мы уже сказали, что онъ есть ничто иное, какъ свернувшійся, неуспѣвшій перейти, благодаря краткости времени, въ растворъ блокъ, окрашенный слегка продуктами распада бѣлковъ. Окрасненіе тѣмъ рѣзче, чѣмъ выше проц. содержаніе кислоты. Все сказанное о *Hemiprotein*'ѣ вполне примѣнимо и къ *Antialbumid*'у, который *Kahne* получаетъ также при настанаваніи бѣлка (фибрина) съ 0,25% соляною кислотою при 40° С.

До сихъ поръ мы говорили о дѣйствіи кислотъ на бѣлки при кипяченіи смѣси, но мною были сдѣланы многочисленныя испытанія дѣйствія слабыхъ растворовъ кислотъ на бѣлки при 37—50° С, а также при обыкновенной температурѣ. Для примѣра привожу слѣдующую таблицу взаимныхъ отношеній агентовъ, взятыхъ для опыта:

Таб. III, въ граммахъ:

	Фибринъ	—	SH ₂ O ₄	—	H ₂ O	—	% SH ₂ O ₄
1)	5	—	0,5	—	200	—	0,25
2)	5	—	0,8	—	200	—	0,4
3)	5	—	1,0	—	200	—	0,5
4)	5	—	5	—	250	—	2,0
5)	5	—	6	—	200	—	3,0
6)	5	—	8	—	200	—	4,0
7)	5	—	5	—	100	—	5,0
8)	5	—	5	—	50	—	10,0
9)	5	—	5	—	25	—	20,0
10)	5	—	5	—	12,5	—	40,0
11)	5	—	5	—	10	—	50,0

Свѣжій фибринъ, 17 грм. котораго равнялись 10 грм. сухаго, настанавался съ кислымъ растворомъ въ водяной банѣ при 40° С.

Изъ наблюденій надъ подобными примѣрами прежде всего замѣчается, что чѣмъ выше процентное содержаніе кислоты, тѣмъ скорѣе растворяется фибринъ; такъ скорѣе всего растворяется фибринъ въ стаканѣ подъ № 11, гдѣ содержаніе кислоты доходитъ до 50%, но полное раствореніе, однако совершается здѣсь въ четыре дня; дальѣе, время необходимое для полнаго растворенія фибрина, начиная съ № 11 и до № 1 постепенно *увеличивается*. При содержаніи, напр. въ 0,25%, время приходится считать недѣлями. Достойно также замѣчанія и то обстоятельство, что, при содержаніи кислоты болѣе одного процента, во всѣхъ нумерахъ вскорѣ послѣ погруженія фибрина въ кислые растворы, фибринъ принимаетъ такое состояніе, какъ будто его прокипятили въ водѣ, даже болѣе: фибринъ становится твердымъ, ломкимъ, вообще приобретаетъ всѣ свойства свернувшатося бѣлка. Однимъ словомъ, здѣсь наблюдается то же состояніе бѣлка, съ каковымъ встрѣтились при разсмотрѣніи опытовъ таб. II, гдѣ фибринъ кипятился въ жидкостяхъ отъ 0,5—5% кислоты. Описанное состояніе фибрина въ незначительной степени или вовсе не замѣчается при меньшихъ, чѣмъ 1%—таб. III содержаніяхъ кислоты.

При дальнѣйшемъ дѣйствіи кислой жидкости, свертки фибрина начинаютъ растворяться съ поверхности; они становятся тоньше, распадутся на мелкіе кусочки, чтобы окончательно раствориться. Помѣшаніе смѣси стеклянной палочкой и встряхиваніе стакановъ ускоряютъ раствореніе фибрина.

Дальнѣйшая тождественность дѣйствія кислоты при кипяченіи и настанаваніи при 40° С, выражается и въ явленіяхъ окраски жидкости и еще неуспѣшнаго раствориться остатка бѣлка. Во всѣхъ нумерахъ таб. III, за исключеніемъ первыхъ трехъ, и жидкость и фибринъ съ возрастаніемъ процентнаго содержанія кислоты все сильнѣе окрашивается, начиная съ едва замѣтнаго фиолетовосафраго до интенсивно темнубураго цвѣта; въ №№ 1, 2 и 3—таб. III фибринъ и жидкость во все время остаются свободными отъ окраски.

Что же касается продуктовъ, получаемыхъ въ растворахъ всѣхъ опытовъ; то они обладаютъ въ *первомъ періодѣ* дѣйствія кислоты характеромъ *Acidalbumin*'а [antialbumat и antialbumose—*Kahne*, *pararepton*—*Meissner*'а, *hemialbumin*—*Schützenberger*'а и т. п.]; во *вто-*

ром—*Hemialbumose Kahne*; въ третьемъ—*pepton*. Далѣе слѣдуетъ *periodъ распада*н бѣлковъ, о которыхъ скажемъ во второй части.

Если мы добавимъ, что подобныя же опыты продѣлывались съ куриннымъ, сывороточнымъ и проч. бѣлками, а также съ соляною кислотою, то мы вправѣ сдѣлать тоже объясненіе заключеніямъ *Kahne*, какое сдѣлали выводитъ *Schutzenberger*'a.

Въ самомъ дѣлѣ, если полное раствореніе бѣлка въ кислыхъ жидкостяхъ съ процентнымъ содержаніемъ кислоты отъ 1% и выше зависитъ отъ времени, которое въ свою очередь въ зависимости отъ температуры [при высшей ° скорѣе, при 37—50° С медленно, а при обыкновенной значительно медленнѣе идетъ раствореніе бѣлковъ], то мы въ полномъ правѣ утверждать, что при описанныхъ обстоятельствахъ ни въ какомъ случаѣ нельзя допустить распада бѣлка на двѣ молекулы (*anti*—и *hemigrupе Kähne*), какъ этого хотѣлъ *Schutzenberger*. Иначе, *Schutzenberger*, благодаря стеченію раковыхъ обстоятельствъ, принявъ свернувшійся неуспѣвшій раствориться бѣлокъ за одну изъ молекулъ, якобы на двѣ молекулы распеленнаго бѣлка. Къ тому же *Hemiprotein Schutzenberger*'a (*Antialbumid Kahne*) отфильтрованный отъ кислой жидкости обладаетъ всѣми свойствами свернушагося бѣлка, на что указываетъ отчасти и самъ авторъ. Согласно съ показаніями *Schutzenberger*'a *Hemiprotein* растворится въ щелочахъ, осаждается соляною кислотою, въ избытокъ которой растворяется. Элементарный анализъ *Hemiprotein*'а, сдѣланный самимъ *Schutzenberger*'омъ, ничѣмъ не отличается отъ состава бѣлковъ.

Воздерживаясь отъ дальнѣйшихъ разсужденій о характерѣ *Hemiprotein*'а—*Antialbumid*'а, обратимся къ дѣйствию на бѣлки раствора кислотъ ниже *одного процента*. О переводѣ бѣлковъ въ пептоны дѣйствіемъ слабыхъ растворовъ кислотъ, мы находимъ указанія у *Kahne* (1867) [57]; также *Wittlich* [105 p. 467] наблюдалъ появленіе пептоновъ дѣйствіемъ разбавленной соляной кислоты и не находилъ разницы съ дѣйствіемъ на тѣ же тѣла, пептина, однако съ послѣднимъ превращеніе идетъ скорѣе. *Wolffhugel* [104 p. 188] подтвердилъ наблюденія *Wittlich*'а, съ своей стороны нашелъ тѣ же свойства и въ сѣрной кислотѣ. Дѣйствіе концентрированной кислоты на бѣлки вызываетъ также образованіе пептоновъ, какъ нашелъ *Hoppe-Seyler* [48 p. 192 и 261]. А въ новѣйшее время *Kahne* утверждаетъ, что этотъ переходъ, какъ сказано выше, продѣлываетъ стадію геміальбумозы.

Принимая во вниманіе литературныя данныя и основываясь на своихъ собственныхъ наблюденіяхъ, смѣю утверждать, что дѣйствіемъ слабыхъ [отъ 0,1%—до 0,5% сѣрной и соляной] кислотъ бѣлки переводятся прежде всего въ ацидальбуминъ, этотъ въ геміальбумозу, которая въ свою очередь переходитъ въ пептонъ. Появленіе амидокислотъ и прочихъ продуктовъ распада бѣлковъ не замѣчается, какъ бы долго кипяченіе (до недѣли) и настаиваніе (до 6 недѣль) не продолжалось. Обыкновенные приемы осадки, дробное осажденіе азотною кислотою и дробный диализъ вполне подтверждаютъ наше заключеніе. Подробности до слѣд. главы.

[V. *Дѣйствіе пептина. Mialhe* [34 p. 163] одинъ изъ первыхъ, изучавшихъ старательно продукты желудочнаго пищеваенія бѣлковъ, въ самомъ процессѣ превращенія бѣлковъ видѣлъ аналогію съ переходомъ крахмала въ сахаръ.

Вопреки наблюденіямъ *Schwann*'а [89], принимавшаго нѣсколько продуктовъ дѣйствія пептина на бѣлки, *Mialhe* видѣтъ здѣсь только одну *альбуминозу*, легко растворяющуюся, также легко проникающую ткани человѣческаго организма и образующуюся изъ бѣлковъ путемъ гидраціи.

Lehmann [60] снова принимаетъ нѣсколько продуктовъ пищеваенія бѣлковъ, назвавъ *перые пептонами*. Однако нужно согласиться съ *Maly* [65 p. 605], что пока должно принять существованіе только одного пептона, мнѣніе [раздѣляемое *Hoppe-Seyler*'омъ [59 p. 227], *Henniger* [42], *Hert* [44].

Meissner [67] пошелъ дальше въ изученіи превращенія бѣлковъ въ пищеваенительной смѣси. Въ первой своей работѣ *Meissner* рѣдко провѣлъ мысль, что дѣйствіемъ пептина бѣлокъ разлагается на паралептонъ и пептонъ (VII p. 2); однако въ слѣдующей части своей работы (VIII p. 281) онъ оговаривается, допуская, что здѣсь распадѣніе не идетъ подобно, напр. распадѣнію сахара при броженіи. Короче, *Meissner* не принимаетъ здѣсь химическаго распада. Онъ согласенъ допустить, что первоначальный бѣлокъ есть смѣсь двухъ тѣлъ.

Предоставляемъ судить читателю, насколько логиченъ подобный способъ мышленія. Впрочемъ, благодаря новѣйшимъ изслѣдованіямъ выводы *Meissner*'а потеряли свое значеніе.

Еще равнѣе *Meissner*'а, *Schwann* [89] и *Mulder* [75] показали, что нейтрализація пищеваенительной жидкости даетъ возможность по-

явление осадка. *Mulder* уже сообщал о растворении этого осадка в пищеварительной жидкости при дальнейшем настаивании.

Не смотря на сказанное, *Meissner* приписал своему *parapepton*'у нейтрализационному осадку—неспособность растворяться в пепсиновой жидкости. Кажущаяся нерастворимость парапептона и служила основанием гипотезы *Meissner*'а. Это обстоятельство подверглось тщательному исследованию со стороны *Brücke* [20 p. 131], нашедшего, что образование большого количества *parapepton*'а зависит от недостаточного содержания пепсина в жидкости взятой для опыта и от низкой температуры; точно также и *Finkler* [32 p. 163] показали, что *parapepton*'а вовсе не получается, если взять хорошо действующий пепсин, продажный же пепсин слишком слаб. Тоже показывают *Pammarsten* [41] *Kühne* [54 p. 58 и 57 p. 143] а *Hoffmeister* [47] находят что большинство продажных пепсинов не действительны. Как *Brücke* так и другие признали в *parapepton*'а *ацидальбумина*, способный всецело переходить в пептоны; в свою очередь ацидальбуминъ [*parapepton*] есть промежуточное звено в цепи превращения бѣлковъ, заканчивающегося пептонами. Вывод *Meissner*'а поясняются, главным образом, плохим качеством пепсина. А так как парапептонъ есть ацидальбуминъ, то онъ может само собою разумеется, получаться и в отсутствии пепсина, прост в кислотной жидкости. И действительно, опыты, подобные описанным в предыдущей главѣ [таб. III] показывают, что в первый периодъ действия кислоты наблюдается присутствие в кислом растворе исключительно *ацидальбумина* [*parapepton*]. Чѣмъ ниже процентное содержание кислоты, тѣмъ продолжительнѣе останавливается на этой стадіи дѣйствіе кислоты, особенно если для опыта брать бѣлокъ свѣжій бѣлокъ; свернувшійся же бѣлокъ даетъ в известное время тѣмъ меньше *parapepton*'а, чѣмъ энергичнѣе произведено свертываніе, чѣмъ компактнѣе масса. Такъ напр., оболочка клѣтокъ перваго волокна [7], роговой ткани [3] вовсе не даютъ ацидальбумина. Кипяченіе же значительно ускоряетъ смѣну стадій превращенія бѣлка [таб. I и II]. *Съ равнымъ успѣхомъ пепсинъ за мѣняетъ кипяченіе*. Какъ недостаточное нагреваніе, такъ и недостаточное содержание пепсина ведутъ за собою продолжительностъ стадій ацидальбумина. Подтвержденіе находимъ главнымъ образомъ в работѣ *Brücke* [20]: чѣмъ выше содержание пепсина при одномъ и томъ же количествѣ кислоты, тѣмъ успѣшнѣе идетъ пищевареніе,

Нейтрализация кислоты в этомъ периодѣ даетъ наибольшее количество осадка—ацидальбумина [*parapepton*].

Въ настоящее время *Kühne* [55], подъ вліяніемъ работы *Schützenberger*'а, вновь принимаетъ распаденіе бѣлковъ дѣйствіемъ кислоты, называя *parapepton* *Meissner*'а—*antialbumat*. Это тѣмъ болѣе странно, что самъ же *Kühne* въ 1867 [20 p. 143] тогда писалъ о перевариваемости *parapepton*'а; по его словамъ отъ парапептона или ничего не остается или остается *неиспоемо* количество, несмотря на то, что фибринъ для опытовъ брался фунтами.

Если тождественность парапептона (*antialbumat*) съ ацидальбуминомъ выяснена нами какъ литературными, такъ и собственными данными, то *antialbumose* самимъ *Kühne* отождествляется синтонину. Онъ говоритъ: 'In der Löslichkeit und den Reactionen unterscheidet sich die Antialbumose nicht von den Syntoninen, auch nicht in der Verdaulichkeit durch Pepsin [55]. Послеъ того какъ *Kühne* самъ и другие доказали, что парапептонъ переваривается въ желудочномъ сокѣ, онъ принимаетъ промежуточную и параллельную геміальбумозѣ стадію распаденія бѣлковъ—антиальбумозу. До очевидности ясно—все дѣло въ названіяхъ! Не все-ли равно ацидальбуминъ, парапептонъ, антиальбуматъ и *antialbumose*! Не было бы думать, что подъ словомъ *Santonin*, съ которымъ отождествляются *antialbumose*, *Kühne* понимаетъ нечто отличное отъ ацидальбумина. Ничуть не бывало. Стоить открыть учебникъ *Kühne*, чтобы убедиться въ противномъ. Не ограничиваясь этимъ и ради убѣдительности привожу слова другаго почтеннаго ученаго *Hoppe-Seyler* [48 p. 246] говорить: Das *Parapepton* *Meissner*'s stimmt in allen seinen Reactionen, wie sie *Meissner* selbst angiebt, so vollkommen mit dem Syntonin überein, dass man beide für identisch halten muss!

О несостоятельности прочихъ доводовъ, приводимыхъ *Kühne* въ пользу самостоятельнаго существованія антиальбумозы, скажемъ въ слѣдующей части.

Вообще говоря, объясненія *Kühne* темны, а масса названій, созданная единственно изъ желанія примирить мнѣнія авторовъ на почвѣ гипотезы распаденія молекулы бѣлка на двѣ новыя, не даютъ возможности читателю, незнающему близко съ разсматриваемыми процессами, составить себѣ опредѣленное представленіе о ходѣ мыслей *Kühne*.

Если существованіе *антиурину* *Kühne* не оправдывается ни

историей вопроса, на наших наблюдениях, то *гемирунна* сама по себе имеет неоспоримую достоверность и права занять почетное место на страницах учебников. Если его *antigruppe* собрана наскоро, без очевидной последовательности, то это объясняется темъ обстоятельствомъ, что авторъ твердо убежденъ въ реальномъ существовании гемальбузои и происходящихъ изъ нея пептоновъ—съ одной стороны; съ другой—недостаточно изучивъ свойства гемальбузои и предшествующей ей стадіи, ацидальбумина, старался собрать въ стройное цѣлое какъ наблюденія исследователей, такъ и свои собственные.

Приступая къ изученію дальнѣйшихъ продуктовъ дѣйствія пепсина на бѣлки, необходимо сказать, что пищеварительная жидкость приготовлялась изъ 1%—4% и выше сѣрной, соляной, азотной и плавцовой кислотъ съ пепсиномъ, добытымъ по способу *Brücke*, *Wittich* или просто бралась глицериновая вытяжка (*Wittich*), а также жидкость, получаемая самоперевариваніемъ измельченной слизистой оболочки свиннаго желудка. Испытывалась также собачій, кошачій и медвѣжій пепсинъ. Наблюденія производились при 37—50° С.

Выше мы утверждали, что чѣмъ слабѣе процентное содержаніе кислоты, чѣмъ недостаточнѣе содержаніе пепсина въ пищеварительной жидкости, тѣмъ продолжительнѣе пребываетъ бѣлокъ въ стадіи ацидальбумина. Можно было-бы думать, что ацидальбуминъ въ подобныхъ условіяхъ не претерпѣваетъ дальнѣйшихъ измѣненій впродѣ до полного перехода бѣлка въ это состояніе. Наблюденія показываютъ обратное. Чѣмъ совершеннѣе произошло свертываніе, чѣмъ компактнѣе масса, тѣмъ медленнѣе совершается переходъ бѣлка въ ацидальбуминъ, особенно же трудно, когда отношеніе достигаетъ цифръ № 4, 5, 6, 7, таб. III. Зачастую можно наблюдать, что свернувшійся бѣлокъ еще не весь перешелъ въ ацидальбуминъ, какъ нѣкоторая часть послѣдняго уже перешла въ гемальбузоу. Если берется среднее процентное содержаніе кислоты [таб. III; кипяченіе въ № 8, 9, 10, таб. II] или сильно-дѣйствующій пепсинъ, то можетъ случиться и такъ, что въ одной и той-же смеси свернувшійся бѣлокъ еще не успѣлъ весь перейти въ ацидальбуминъ, какъ уже въ жидкости можно открыть ацидальбуминъ, гемальбузоу и пептоны. Совсѣмъ иное дело для опытовъ берется свѣжее бѣлокъ, фибринъ, миозинъ и пр. и слабѣе растворы кислотъ (№ 1, 2 3, таб. III) или обыкновенная пепсинная жидкость; въ

этихъ случаяхъ переходъ бѣлковъ въ ацидальбуминъ совершается такъ быстро, что самыя тщательныя изысканія не даютъ возможности открыть ни гемальбузои ни пептоновъ; но можно иногда кипяченіемъ выдѣлать изъ раствора, содержащаго ацидальбуминъ, небольшой осадокъ обыкновеннаго (*natives, genuines Eiweis*), какъ показала *Brücke* [37] относительно пищеварительной жидкости. Это образованіе ацидальбумина, конечно, нельзя отнести къ специфическимъ функциямъ пепсина, ибо ацидальбуминъ также быстро или медленно образуется въ одной кислотной жидкости, какъ и въ кислотной жидкости съ пепсиномъ. Въ лабораторіяхъ часто практикуется способъ, гдѣ, для лучшаго распредѣленія пепсина, масса свѣжаго фибрина наливается достаточнымъ количествомъ 2—4% раствора соляной кислоты, ставится 37—50° С—ную баню; только послѣ полного, прибавивъ, быстрого растворенія приливается глицериновый экстрактъ. Особенной потери во времени не замѣчается. Для отдѣленія ацидальбумина отъ гемальбузои одной нейтрализаціей довольствоваться нельзя, ибо, какъ мы знаемъ, можетъ и часть гемальбузои выпасть. Если теперь смесь обработать нѣсколькими каплями азотной кислоты, а затѣмъ ее нагрѣть до кипѣнія, то фильтрованіемъ можно отдѣлать (см. дробн. осажд. азотн. кисл.) гемальбузоу. Пептоны же, если вмѣстѣ уже таковой въ растворѣ, отдѣляется диализомъ, а также дробнымъ осажденіемъ алкоголя.

Изъ сравненія цѣлаго ряда подобныхъ пробъ можно вывести слѣдующее заключеніе: въ данное время при равныхъ вѣсовыхъ количествахъ ацидальбумина и гемальбузои, изъ ацидальбумина меньше образуется гемальбузои, иначе, ацидальбуминъ медленнѣе переходитъ въ гемальбузоу, чѣмъ эта послѣдняя въ пептоны.

Переходя затѣмъ къ историческимъ продуктамъ распада, заметимъ, что *paraprotein* (*Praecipitationsniederschlag, Antialbuminat*), можетъ, въ силу сказаннаго, содержать не только ацидальбуминъ, но, смотря по времени, въ которое берется порція для испытанія, и гемальбузоу. — Если, послѣ отфильтрованія нейтрализованнаго осадка, отпаривать жидкость, то начинаютъ постепенно выпадать въ мелкихъ хлопьяхъ гемальбузоа, оставшаяся частію въ растворѣ послѣ нейтрализаціи первоначальной жидкости. Растворимость гемальбузои значительна, однако она уступаетъ растворимости пептоновъ; такъ что въ данномъ объемѣ можетъ содержаться только известное количество гемальбузои—свойство общее многимъ въ хи-

ми тѣламъ. *Metapepton*, полученный *Meissner*'омъ при отпариваніи за нейтрализацией кислотной жидкости или пенной, взятой послѣ дѣйствія на бѣлки, есть *геміальбумоза*, выпадающая, какъ сказано, при отпариваніи; кромѣ того геміальбумоза даетъ тѣже отношенія къ кислотамъ, какъ и *Metapepton*, особенно въ растворахъ содержащихъ соли, какими являются вышесказанныя нейтрализационныя жидкости.

О тождествѣ геміальбумозы и метапептона, слово принадлежитъ Головачеву. Но подтвержденіе находимъ также у самаго *Meissner*'а: осадокъ послѣ отпариванія нейтрализационной жидкости онъ называлъ *Metapepton*, по отфильтрованіи котораго выделился и получался снова осадокъ неокрещеннаго *Meissner*'омъ тѣла.

Очевидно, при достаточномъ содержаніи геміальбумозы въ жидкости, всѣ нарѣчія греческаго языка не могли бы удовлетворить *Meissner*а для наименованія осадковъ, получаемыхъ при повторныхъ отпариваніяхъ или кипяченіяхъ одного и того же раствора геміальбумозы.

Съ другой стороны какъ сильно растворъ или нейтрализационная жидкость, содержащая геміальбумозу, не были-бы сгущены, полного осажденія геміальбумозы не достигнемъ; все-же достаточное количество геміальбумозы будетъ оставаться въ растворѣ. Эта-то часть геміальбумозы и была принята *Meissner*'омъ за *a-pepton*, имѣющій съ геміальбумозой общія реакціи: отъ азотной кислоты находитъ въ растворѣ той и другою получается осадокъ, отъ уксусной кислоты и желѣзисто-синеродистаго калія также получается осадокъ. Само собою разумѣется, что не вся геміальбумоза выпадаетъ, благодаря присутствію кислоты въ растворѣ: кислота удерживаетъ часть геміальбумозы въ растворѣ [*Meissner* бралъ даже крѣпкую азотную кислоту.] и новое прибавленіе азотной кислоты, понятно не вызываетъ осажденія; тогда геміальбумоза въ кислотномъ растворѣ можетъ дать съ желѣзисто-синеродистымъ калиемъ въ свою очередь осадокъ, а это и есть *b-pepton Meissner*'а.

C-pepton есть истинный пептонъ бѣлковъ, легко диффундирующий; даетъ розовое окрашеніе съ сург. шл. и натромъ. Эта послѣдняя реакція, какъ уже сказано, свойственна также и геміальбумозамъ.—Съ другой стороны всѣ способы осажденія геміальбумозы не обладаютъ желанною точностью, почему и можно имѣть въ растворѣ въ одно и то же время геміальбумозу и пептоны. Въ діализѣ, однако, мы имѣемъ вѣрное средство, по крайней мѣрѣ, для нашихъ обыкновенныхъ грубыхъ реакцій, отдѣлать геміальбумозу отъ пеп-

тоновъ. Точно также и въ алкоголь имѣемъ, хотя и не столь надежное, средство отдѣлать геміальбумозу. Геміальбумоза въ сравненіи съ пептономъ значительно легче осаждается алкоголемъ. Вотъ почему въ первыхъ порціяхъ осадка, получаемаго постепеннымъ увеличеніемъ содержанія алкоголя въ испитируемой жидкости, мы найдемъ почти исключительно одну геміальбумозу. Уединивъ тѣмъ или другимъ способомъ геміальбумозу и пептонъ, легко прослѣдить на каждомъ изъ нихъ свойственныя имъ реакціи. Присутствіе ихъ въ одной смѣси можетъ повести къ недоразумѣніямъ, легко, однако, объяснимымъ какъ и *Meta*—, *a*—, *b*—, и *c*—*pepton*'ы *Meissner*'а.

Кромѣ существенныхъ, упомянутыхъ выше, доводовъ противъ гипотезъ *Kühne*, нужно привести и то обстоятельство, что *antialbumat* [*parapepton, Neutralisationsprecipitat*], равнымъ образомъ и *antialbumid* [*Hemiprotein*], полученные путями авторами указанными, способны послѣдовательно, подобно прочимъ бѣлкамъ, переходить при дѣйствіи искусственнаго желудочнаго пищеваренія, кислотъ, щелочей въ геміальбумозу, которая подъ влияніемъ тѣхъ же агентовъ даетъ пептонъ.

Вся разница между *antialbumat*'омъ и *antialbumid*'омъ заключается въ томъ обстоятельстве, что *первой* есть осадокъ, получаемый нейтрализацией кислоты раствора, второй—свернувшийся, не успѣвшій раствориться въ кислотѣ бѣлокъ.

Такимъ образомъ *antigruppe Kühne* теряетъ свое значеніе, почему и *Hemialbumose* вправѣ лишиться частицы *Hemi*. Мы будемъ называть ее *альбумозой*.

Въ виду всего сказаннаго о дѣйствіи пептина на бѣлки, почетная заслуга *Kühne*, нашедшаго въ альбумозѣ переходную ступень бѣлковъ при дѣйствіи желудочнаго сока, даетъ намъ возможность съ замѣчательною точностью объяснить, какъ мы видѣли, выводы опытовъ *Meissner*'а, а также составить довольно полную картину превращенія бѣлковъ въ сферѣ дѣйствія пептина.

И такъ, мы можемъ смѣло утверждать, что при дѣйствіи желудочнаго сока, бѣлки переходятъ сначала въ ацидальбуминъ, затѣмъ этотъ въ альбумозу, которая, перейдя въ пептонъ, заканчиваетъ собою рядъ превращеній бѣлка дѣйствіемъ желудочнаго сока.

Заслуга *Kühne* изученіемъ альбумозы еще не исчерпывается, онъ снова [55.] заявляетъ, что конечный результатъ дѣйствія пептина суть пептоны, что тирозинъ, лейцинъ и пр., находимые *Livacin*'ымъ

[62.], *Kossel* [53 p. 309] и *Möhlenfeld* [70 p. 397] при искусственном желудочном пищеварении, суть продукты посмертного изменения слизистой оболочки желудка, что свежее приготовленная выжатка, хорошо веденный опыт с соблюдением всех предосторожностей, ни в каком случае не дадут амидокислоты.

Как *Kühne*, так и *Maly* [43.] одного животного относительно получения амидокислоты при желудочном пищеварении в опытах трех названных авторов, употребивших настой слизистой оболочки, подвергнутой самоперевариванию. *Maly* говорить: «ihre (Möhlenfeld's und Kossel's) Präparate waren weder von Verunreinigungen frei, noch unzersetzt.»

Точно также и русский исследователь д-р *Гегтлер* [35 p. 91], предпринявший ряд исследований в лаборатории *Kühne*, показали, что тирозин и лейцин получаются довольно быстро при постморальных изменениях слизистой оболочки желудка; между тем как мукоза, непосредственно после убийства животного изъятая, лейцина и тирозина не содержит.

И так, если для испытания берется очищенный пепсин по способу *Brücke* или *Wittich* или даже просто глицеринный экстракт или водный настой совершенно свежей оболочки, то сколько бы не продолжали (до 8 недель) переваривание бляка, распадаения его на амидокислоты не замечается.

«Dass Endresultat aller Pepsinwirkung ist die Umwandlung des ungelösten Fibrins in Peptone», заключаем словами *Wittich'a* [105 p. 464]

Заключение. Бросив взгляд на все сказанное, невольно поражается тою последовательностью, тем единообразием, в каких выражается действие слабых (0,1—5%) растворов щелочей и кислот при обыкновенной температуре и при кипячении, воды при высокой температуре, а также желудочного сока на бляки, коллаген и эластин.

Вся разница заключается, повидимому, во времени, но и в этом отношении сходство действия желудочного сока с действием растворов щелочей и кислот при кипячении находит себе место. Вместе с этими данными вытекает и та интересная мысль, что относительно правильности нашего суждения о ходе действия одного

вещества, мы черпаем критерий, мы находим опору в суждениях о действии другого химического агента.—Одно санкционировать другое.—И это обстоятельство приобретает еще большее значение, когда мы имеем пред собою такие тела, как бляки и альбуминоиды.

Если нельзя их связать в одну группу, дать одно общее название, то нет возможности не принимать в них близкого родства. Понятно, что в силу этих родственных отношений и возможен тождественный ряд явлений, наблюдаемых при действии воды и тепла, щелочей, кислот и пепсина на бляки, коллаген и эластин.

Считая алкамаальбуминат и ацидаальбумин, особенно в наших случаях, за простые растворы бляков в щелочах и кислотах, мы можем сделать следующее сопоставление продуктов превращения рассмотренных тел:

Таб. IV.

I. Эластин	—	Коллаген	—	Альбумин
II. Эластола	—	Глютин	—	Альбузола
III. Эластопептон	—	Глютопептон	—	Пептон

Интересно, что первоначальная тьла, эластин, коллаген и альбумин, обладая характерными особенностями, сохраняют многие отличительные свойства и в первой стадии своего превращения, хотя уже здесь имеют некоторые общие характеристические черты; все они (II) растворимы лучше в теплой воде в слабых щелочах и кислотах, дают многие общие блякам реакции, не способны (относительно) проникать животными перепонки; из особенных, т. е. сказ., курьезных черт укажем на способность глютина давать студень, альбузоны—осадок с азотной кислотой, растворимый при нагревании и снова появляющийся при охлаждении, между тем как эластола показывает прямо противоположное отношение к азотной кислоте и теплу.

Во второй стадии превращения (III), в пептонах, все они обладают настолько близкими отношениями, что едва ли их можно различить простыми реакциями. Реакция отличия эластина, глютина и бляков с каждой стадией, все больше и больше ступеневаются, так, в пептонах являются они почти тождественными.

Къ несчастію элементарный анализъ пептоновъ мало изслѣдованъ, чтобы дальше вести аналогію; впрочемъ это обстоятельство не имѣетъ большаго значенія для занимающаго насъ вопроса. Несравненно важнѣе, что бѣлки и альбуминоиды претерпѣваютъ послѣдовательное параллельное превращеніе въ альбумозу, глютинъ и эластозу, а эти послѣдніе—въ соответствующіе пептоны.

Такимъ образомъ дѣйствіе желудочнаго сока сводится на аналогію съ дѣйствіемъ воды при высокой температурѣ, кислотъ, щелочей на одно и тоже тѣло, что въ свою очередь подтверждается аналогіей дѣйствія какъ самаго желудочнаго сока, такъ и другихъ упомянутыхъ реагентовъ на рядомъ стоящее тѣло. Всѣ эти реагенты дѣйствуютъ, т. сказ., по одному и тому же типу. Назовемъ-ли мы его типомъ дѣйствія воды при высокой температурѣ, щелочей, кислотъ или типомъ желудочнаго пищеваренія, отношенія сохраняются одни и тѣже. Эти роковыя отношенія дадутъ намъ возможность дѣйствіе желудочнаго сока выразить въ определенной формулѣ:

Законы дѣйствія желудочнаго сока:

I. Конечный продуктъ дѣйствія желудочнаго фермента на бѣлки и альбуминоиды (эластинъ и коллагенъ) суть соответствующіе пептоны.

II. Пептоны не могутъ образоваться изъ бѣлковъ и альбуминоидовъ, не пройдя стадій альбумозы, эластозы и глютина.

ТИПЪ ПАНКРЕАТИЧЕСКАГО ПИЩЕВАРЕНІЯ.

I. Бѣлки.

I. *Дѣйствіе панкреатическаго фермента.* *Corvisart* [24] первый уподобилъ панкреатическое пищевареніе, по отношенію къ бѣлкамъ, желудочному, показавъ, что здѣсь также образуются пептоны. На присутствіе же лейцина указалъ впервые *Serebitski* [96 p. 121], а *Meissner* [67 вв p. 17] предполагалъ появленіе тирозина въ продуктахъ дѣйствія панкреатическихъ ферментовъ на бѣлки. Однако на долю *Kühne* [57] — выпала честь доказать постоянное присутствіе лейцина и тирозина при панкреатическомъ пищевареніи фибрина.—*Schverin* [93] и *Senator* [108]; подтвердивъ данныя *Kühne* и относительно другихъ бѣлковъ, опредѣлили количественное отношеніе лейцина и тирозина въ продуктахъ пищеваренія.

Они же показали, что лейцинъ, тирозинъ и пептоны не суть параллельныя продукты, но что лейцинъ и тирозинъ образуются изъ пептоновъ; а *Kühne* [57 p.] намекнулъ даже, что пептоны могутъ весь разложиться на тирозинъ и лейцинъ и пр. Кроме лейцина и тирозина въ продуктахъ панкреатическаго пищеваренія были найдены слѣды аспарагиновой кислоты — *Salkowsky* [85 p. 1050], всантиннаго тѣла, ароматической кислоты и пр.

Что касается теорій, то *Kühne* въ настоящее время держитъ иного взгляда, принимая, что бѣлки при панкреатическомъ пищевареніи распадаются на двѣ группы продуктовъ (*anti* — и *hemigruppe*) въ смыслѣ, описанномъ въ первой части. Онъ допускаетъ полное распадненіе гемипептона на амидокислоты дѣйствіемъ панкреатическаго фермента, съ сохраненіемъ цѣлости антипептоновъ. Повидимому вса гипотеза *Kühne* главнымъ образомъ держится на этомъ, допускаемомъ имъ, различіи двухъ группъ пептоновъ.

Доводы приведенные въ первой части нашего труда, противъ

существования антигруппы, можно пополнить еще новыми данными. В самом деле, берется ли *antialbumose*, *antialbumid* или *antialbumat*, все они растворимы в панкреатическом настое и дают в конечном результате амидокислоты, чего по Kühne не должно быть, ибо *antigruppe*, как он учит, переходить в единственно конечный продукт *antipepton*.

Изложенное надѣемся, выяснится лучше описаніемъ опытовъ, предпринятыхъ нами.

Панкреатическая желѣза *вола, собаки, кошки*, по Kühne, ругается, затѣмъ повторно обращается алкоголемъ при обыкновенной температурѣ и наконецъ эфиромъ въ особомъ дистилляціонномъ аппаратѣ. Вѣвля масса волоку и кѣтокъ желѣзы хорошо сохраняется даже при доступѣ воздуха и легко идетъ въ дѣло. — Налить въ пятеро большимъ количествомъ 0,2% раствора углекислаго натра противъ взятаго вѣса обработанной желѣзы, настаивать смѣсь около 3-хъ часовъ при 37—40°С., затѣмъ отфильтровываютъ жидкость и приливаютъ къ ней до содержанія 2% раствора салициловой кислоты или тимола, для предупрежденія гніенія. Эту новую смѣсь подвергаютъ дальнейшей дигестіи, послѣ чего фильтруютъ и наконецъ диализуютъ. Въ диализорѣ остается ферментъ, если только бѣлки удалось хорошо переварить и обработать въ пептоны или дальше ихъ разложить. Полученный описаннымъ путемъ растворъ, содержащій вновь прибавленный 2% углекислаго натра и столько же салициловой кислоты или тимола, вполне удовлетворяетъ требованіямъ изученія измѣненій бѣлковъ дѣйствіемъ панкреатическаго фермента. — Можно также приготовить трипсины и по другому способу Kühne съ затратою, конечно, большого труда и времени. Результаты однако вполне согласно съ дѣйствіемъ раствора, приготовленнаго путемъ вышеописаннымъ.

Свѣжій фибринъ, куринный бѣлокъ и пр. быстро претерпѣваютъ измѣненія въ описанныхъ растворахъ. Въ первыхъ періодахъ дѣйствія панкреатической жидкости наблюдаютъ тѣ-же продукты превращенія бѣлковъ, что и при желудочномъ пищевареніи. Вѣлки переходятъ сначала въ альбумозу, затѣмъ обиліе альбумозы смѣняется большимъ количествомъ пептоновъ, которые въ свою очередь, распавшася, даютъ амидокислоты и пр. — Чѣмъ свѣжѣе бѣлокъ, тѣмъ онъ лучше растворяетъ, тѣмъ лучше наблюдаются отдѣльные періоды дѣйствія фермента. — Относительно свернувшихся бѣлковъ мы мо-

жемъ повторить все что сказали въ первой части. — Само собою разумѣется, что и здѣсь рѣзкихъ границъ во времени появленія продуктовъ пищеваренія предполагать трудно. Иногда случается наблюдать совмѣстное присутствіе продуктовъ разрушенія и превращенія различныхъ періодовъ. Это обстоятельство, однако, несколько не затмеваетъ путь мысли. Нейтрализаціей уединяется бѣлокъ (алкалальбуминатъ) и выпадаетъ часть альбумозы, отъ которой первый освобождается известнымъ приемомъ съ азотной кислотой. Этотъ нейтрализованный бѣлокъ съ новою порціей фермента даетъ альбумозу и проч. Уединяется альбумоза отъ пептоновъ диализомъ и подвергается дѣйствію фермента въ конечныхъ продуктахъ получимъ пептонъ и проч. Наконецъ перекрестные опыты дѣйствія желудочнаго и панкреатическаго фермента (трипсины Kühne) говорить за постепенное превращеніе бѣлковъ въ альбумозу и пептоны. Такъ альбумоза, полученная дѣйствіемъ пепсина, даетъ пептоны и амидокислоты, если эту альбумозу подвергнуть вліянію трипсина. Въ свою очередь, альбумоза панкреатическаго превращается въ пептоны въ пепсиновой жидкости и т. д. Однако пептоны выдѣленные изъ панкреатической жидкости не поддаются повидимому какимъ либо измѣненіямъ къ пепсиновой жидкости.

Не менѣе интересно въопросъ, подвергается ли пептонъ дальнейшимъ измѣненіямъ, имѣетъ-ли основанія гипотеза Kühne о существованіи *anti-* и *hemi-*пептоновъ, т. е. однихъ, способныхъ дѣйствіемъ панкреатической жидкости окончательно распавшася на амидокислоты и пр. (*hemigruppe*) и другихъ, не претерпѣвающихъ видимыхъ измѣненій при тѣхъ-же условіяхъ (*antigruppe*). Почти у каждаго изслѣдователя, занимавшагося интересующимъ насъ вопросомъ, составлялось убѣжденіе, что содержаніе амидокислотъ прогрессивно увеличивается съ продолжительностью дѣйствія панкреат. фермента. Это убѣжденіе заняло уже мѣсто на страницахъ лучшаго изъ современныхъ учебниковъ [43 p. 204].

Считанія не только подтверждаютъ подобнаго рода наблюденія, но даютъ даже возможность принять реальность предположенія, высказаннаго проф. Kühne въ 1867 [37 p. 166] въ заключеніи къ опыту панкреат. пищеваренія. Вотъ оно: Hier wird also das Eiweiss nahezu zersetzt und ich zweifle nicht, dass es gelingen wird schliesslich alles Eiweiss d. h. alles Pepton so zu zersetzen, dass nur noch der unlösliche Fäcalstoff und die Extractivstoffe vorzufinden sein werden.

И въ самомъ дѣла, мнѣ удалось путемъ многочисленныхъ и острожныхъ испытаний найти, что панкреатическій ферментъ вполне обладаетъ способностью разлагать пептоны на лейцины, тирозины и другія малоислѣдованныя вещества.

Во общемъ мои испытанія производились слѣдующимъ образомъ: свѣжіе и свернувшіеся бѣлокъ и фибринъ наливались достаточнымъ количествомъ панкреат. жидкости, приготовленной вышеописаннымъ путемъ. Въ смеси находилось обыкновенно до 2% углекислага натрия, а также саллициловой кислоты или тимола, въ томъ же количествѣ. Сосуды со смѣсью помещались въ водную баню въ 37—50° С. По раствореніи бѣлка, жидкость фильтровалась, получалась слегка буроватый растворъ съ ясно буретовою реакціей на пептоны и гемальбумозу. Растворъ подвергался дальнейшей дигестіи въ продолженіи довольно долгаго времени. Время отъ времени брались порціи и испытывались. Альбумоза быстро исчезала, но реакція на пептоны, хотя и слабѣла въ интензивности, однако долго держалась. Растворъ постепенно становится темнѣе, на стѣнкахъ осѣдаютъ бѣлые кристаллы тирозина; жидкость незамѣтно испаряется, благодаря не герметической покрывкѣ сосуда. Можетъ и лейцины выдѣляться по краямъ жидкости. Фильтрованіемъ удаляются кристаллы амидокислоты, а новой дигестіей поддерживается дѣятельность фермента. Такъ продолжается до полного исчезновенія буретовой реакціи пептоновъ. Если теперь отпарить растворъ, то на холоду выкристаллизуются тирозины и лейцины. Въ отфильтрованной-же и продіализированной-же жидкости, равно какъ и промывкахъ осадкахъ пептоновъ не оказывается. Повторныя осажденія алкоголемъ, сулемою, сининномъ (уксусн.) съ послѣдовательною обработкою сѣродородомъ, амміакомъ, затѣмъ сушеніемъ и пр. суть тщетныя попытки открыть присутствіе пептона въ пищеварительной жидкости, гдѣ ферментъ имѣлъ возможность разлагать бѣлки въ продолженіи 3—5 недѣль.

Считаю необходимымъ замѣтить, что все опыты, гдѣ, въ силу оплошности, наступало гниеніе, не принимались во вниманіе; что только тѣ испытанія имѣли значенія, гдѣ сначала и до конца наблюдался нормальный ходъ процесса, гдѣ не наблюдалось ни микрококковъ, ни другихъ грибовъ, гдѣ дѣятельность фермента во весь періодъ дѣйствія давала себя чувствовать на кусочкѣ свѣжаго фибрина. Подобнаго рода опытами мнѣ удалось подмѣнить

правильность съ какою бѣлки переходили въ альбумозу, а эта въ пептоны въ періодъ превращеній и полное разрушеніе пептоновъ въ періодъ разложенія на лейцины, тирозины и проч.

Далѣе, если взять альбумозу, приготовленную какимъ либо инымъ путемъ и подвергнуть ее дѣйствию трицина, то она также не даетъ амидокислоты, не продѣлываетъ стадій пептоновъ. Равнымъ образомъ пептоны, взятый послѣ дѣйствія на бѣлокъ какого-либо агента, прямо начинаютъ разлагаться на амидокислоты.

Для полноты и законченности сужденія счтано необходимымъ сказать, что кадой-бы членъ изъ *anti-trypsin*, *Kühne* не былъ взятъ, ровнымъ образомъ въ конечномъ результатѣ даетъ амидокислоты безъ слѣдовъ пептоновъ! Здѣсь, конечно, еще доказательство несостоятельности гипотезы Kühne. И оно тѣмъ болѣе приобретаетъ значенія, что самъ Kühne, такъ основательно исслѣдовавшій этотъ вопросъ въ 1867 году, спустя ровно десять лѣтъ, словно, пренебрегъ своей во всехъ отношеніяхъ прекрасной работой. Привожу его слова: *wenig wahrscheinlich war es deshalb, dass bei der Pankreasverdauung das Fibrin gespalten werde in Pepton einerseits und Leucin und Tyrosin und den übrigen Rest vorläufig unbekannter Stoffe anderseits. Vielmehr war es zu erwarten, dass nicht das anfänglich Fibrin sondern das hieraus zunächst entstandene Pepton unter dem weiteren Fermenteeinflusse zerfalle und zwar in die nicht mehr eiweissartigen Zersetzungsprodukte. Die folgenden Versuche werden diese Annahme bestätigen. 1867 [57 p. 163].*

Полное распаденіе пептоновъ однако не сопровождается образованіемъ только лейцина, тирозина, аспарагиновой кислоты и пр. кристаллическихъ продуктовъ, но, какъ почти всеми наблюдателями заявлено, замѣчается также образованіе веществъ, получившихъ неопредѣленное названіе *экстрактивныхъ*.

Главную, если не исключительную, массу ихъ составляетъ тѣло, обладающее характеромъ кислоты и имѣющее непосредственное отношеніе къ красящему веществу крови, да позволено мнѣ будетъ, назвать его *acidum sanguinicum s. sanguinis*. Мои еще незавершенныя исслѣдованія не даютъ возможности съ желательной опредѣленностью высказаться объ этомъ веществѣ, ибо ни элементарнаго анализа, ни кристаллическихъ соединеній не получено; однако, интересъ предлежащей работы требуетъ сказать, что это вещество далеко не обладаетъ свойствами пептоновъ или уже извѣстныхъ амидокислотъ. *Acidum sanguinicum* осаждается баритомъ, известно, металлическими

солями, со щелочами даетъ въ водѣ растворимыя соединения способности диффундировать; она растворима въ сѣрной и соляной кислотахъ. Растворы ея въ кислотахъ при нейтрализаціи щелочами или щелочными землями слѣдуютъ закону масъ; тоже самое наблюдается при осажденіи щелочныхъ растворовъ ея, напр. желѣзнымъ купоросомъ. Acid. sanguinis, полученная въ чистомъ видѣ дѣйствіемъ сѣрной кислоты изъ бѣлковъ, мало растворима въ водѣ, бурато цвѣта, не даетъ кристалловъ. Равнымъ образомъ и соединения ея обладаютъ болѣе или менѣе буроватымъ цвѣтомъ; особенно буры и даже черныя соединения ея съ желѣзомъ. Она содержитъ сѣру, азотъ и чрезвычайно трудно сгораетъ, въ щелочныхъ и кислыхъ растворахъ спектра не имѣетъ. Слѣдуя описанному легко показать присутствіе этого тѣла въ продуктахъ дѣйствія панкреатическаго фермента на бѣлки и альбуминоиды. Для полученія acid. sanguinis въ болѣе чистомъ видѣ, я подвергалъ сухой куриный бѣлокъ дѣйствію acid. sulfuric. concentr. Легкое подогреваніе ускоряло процессъ распаденія бѣлковъ и спустя нѣкоторое время на днѣ чашки большими хлопьями лежала черная масса acid. sanguin.; частью содержащаяся въ растворѣ. Разбавляя растворъ водою можно выдѣлать еще новое количество кислоты. Промытое на фильтрѣ водою до полного исчезанія кислой реакціи, тѣло вполне годно для изслѣдованій.

Это же самое вещество составляетъ главную массу гематина, приготовленнаго изъ чистаго гемоглобина. Это дало мнѣ поводъ назвать данное тѣло кровяною кислотой. Дѣйствіемъ очищенной мезенной жидкости гемоглобинъ даетъ гематинъ, а глобинъ (Freyer) переходитъ въ пептоны. Хлопья гематина легко отфильтровать и промыть на чисто. Этимъ путемъ, указаннымъ Hoppe-Seyler'омъ, можно получить въ сравнительно короткое время громадное количество гематина. Если такой гематинъ подвергать дѣйствію acid. sulfur. concentr., слегка подогревая жидкость, то гематинъ быстро утрачиваетъ свои свойства и въ растворѣ и въ осадкѣ мы будемъ имѣть acid. sanguin. отчасти въ соединеніи съ желѣзомъ.

Приведеннымъ мнѣ хотѣлось очертить нѣсколько характеръ этого тѣла, отъ подробнѣйшихъ же описаній воздерживаюсь впродъ до окончанія изслѣдованія. Но не могу умолчать, что она встрѣчается въ многихъ жидкостяхъ организма: въ мочѣ, желчѣ, лимфѣ и пр., а также въ пигментахъ.

При желудочномъ пищевареніи acid. sanguinis не замѣчается,

если только для опыта взять очищенный ферментъ. При дѣйствіи же панкреатическаго фермента, появленіе кровяной кислоты слѣдуетъ непосредственно за распаденіемъ пептоновъ, вслѣдствіе чего жидкость начинается все болѣе и болѣе окрашиваться въ темный цвѣтъ.

Процессъ распаденія пептоновъ идетъ рука объ руку съ интензивностью окрашенія жидкости: чѣмъ больше разрушилось пептоновъ, тѣмъ сильнѣе окраска жидкости и тѣмъ болѣе разныя амидокислоты.

Дѣйствіе панкреатическаго фермента, въ силу всего сказаннаго выразится въ слѣдующей схемѣ:

Бѣлокъ
Альбумоза
Pepton

Лейцинъ, Тирозинъ, Acid. sangv. и пр.

II. *Дѣйствіе кислотъ амшей концентраціи на бѣлки.* При изученіи типа желудочнаго пищеваренія мы уже говорили о дѣйствіи слабыхъ растворовъ кислотъ на бѣлки, теперь остается намъ свазать нѣсколько словъ о вліяніи на бѣлки болѣе сильныхъ растворовъ кислотъ.

Уже Вортъ (17 р. 25) замѣтилъ, что въ дѣйствіяхъ сѣрной и соляной кислотъ на бѣлки большихъ уклоненій не представляется. Онъ кипятилъ бѣлокъ съ 4—5 объемами концентрир. соляной кислоты и замѣтилъ, что фиолетовый цвѣтъ постепенно переходилъ въ бурый, причѣмъ получались также лейцинъ и тирозинъ. Образование продуктовъ распаденія бѣлковъ совершается также и при дѣйствіи концентрированныхъ кислотъ (Lehmann).

Можно съ увѣренностію сказать, что только кислоты, концентраціи которыхъ не доходитъ до 1%, дѣйствуютъ не разлагающимъ образомъ на бѣлки; кислоты же высшей концентраціи при болѣе или менѣе долгомъ вліяніи окрашиваютъ бѣлки въ буроватый и даже темнубурый цвѣтъ. Распаденіе бѣлковъ идетъ быстрѣе съ повышеніемъ процентнаго содержанія кислоты; въ продуктахъ же разложенія мы находимъ одинъ и тѣже лейцинъ, тирозинъ, acid. sanguin. и проч. Нагрѣваніе ускоряетъ процессъ. Дѣйствіемъ кислоты бѣлки не распадаютъ какъ таковыя на амидокислоты и проч. Распаденію неминуемо предшествуетъ періодъ превращенія бѣлка.

Схема распаденія бѣлка дѣйствіемъ кислотъ, данная Kühne [55]

вѣрна только въ одной своей половинѣ—hemiggrupe; его же anti-gruppe, какъ мы уже не разъ заглавли, не имѣетъ за себя данныхъ.

Легко прослѣдить переходъ бѣлка сначала въ альбумозу, этой въ пептоны и наконецъ распаденіе пептона на амидокислоты и пр. Такъ напр., acid. sulfuric. concentr. быстро начинаетъ растворять и разлагать бѣлки, но если вовремя взять часть жидкости и разбавить водою и нейтрализовать кислоту баритовой водою, то въ фильтратѣ легко открыть геміальбумозу и пептоны. Тѣже продукты превращенія и распаденія бѣлковъ наблюдаются при обыкновенномъ способѣ добыванія лейцина и тирозина изъ бѣлковъ. [Leger and Köhler; Erlentmeyer and Schöffel].

Въ продуктахъ дѣйствія концентрированныхъ кислотъ на бѣлки пептоны были найдены *Donne Seyler's olms* [48 p. 192 и 261]

При дальнѣйшемъ дѣйствіи кислоты на пептоны, эти послѣдніе разлагаются и въ результатъ мы получимъ лейцинъ, тирозинъ, кровяную кислоту и проч.

Точно также, какой-бы членъ превращенія бѣлковъ, полученный тѣмъ или другимъ изъ описанныхъ способовъ, мы не подвергали дѣйствію кислотъ, въ результатъ получимъ тѣже продукты распаденія.

Испытанія, Таб. II и III, производились съ сѣрною и соляною кислотами при обыкновенной температурѣ, подогрѣваніи и кипяченіи.

II. Коллагенъ.

I. *Дѣйствіе панкреатическаго фермента.* Наблюденія *Бюне* и *Esval'da* [58], будто соединительно-тканная волокна растворяются въ панкреатическомъ сокѣ только послѣ обработки ихъ соляною кислотою или теплою водою не ниже 70° C., относятся къ коллагену, испытавшему дѣйствіе алкоголя и эфира; но и здѣсь вся разница, сравнительно со свѣжими волокнами, заключается во времени. Какъ свѣжія такъ и обработанная алкоголемъ и эфиромъ волокна соединительной ткани растворяются въ панкреатической жидкости (5). Здѣсь опять нѣкоторая аналогія съ бѣлками. Такъ, свернувшіеся бѣлки медленно переводятся въ альбумозу и т. д., чѣмъ свѣжіе. Свѣжіи коллагенъ довольно скоро переводится въ растворное состояніе и при нѣкоторомъ навыкѣ можно уловить моментъ, когда по нейтрализаціи и сгущеніи раствора, получимъ наибольшее количество студня. Подобнаго результата легче всего достигнуть измельченіемъ свѣжей

ткани сухожилий, хряща и т. д. и затѣмъ обработкой ея достаточнымъ количествомъ діализированнаго панкреатическаго фермента. Какъ только большая часть перешла въ растворъ, должно жидкость профильтровать, діализировать и затѣмъ сгустить. Пропустивъ благоприятный моментъ и глутинитъ быстро переходить въ клѣвовой пептонъ, какъ впервые назвалъ его *Schneider* [90 p. 19]; и желатина не получается. Въ противномъ случаѣ желатина легко образуется, а въ жидкомъ видѣ даетъ всѣ реакціи глутина.

Наблюденія *Schneider'a*, относительно образованія пептоновъ изъ глутина дѣйствіемъ панкреатическаго настоя, были подтверждены *Nencki* [77 p. 1593] и *Татаринovicимъ* [98 p. 41]. Даже *Nencki* показалъ, что при дѣйствіи панкреат. сока изъ глутина, кроѣ пептоновъ, получается также *лейцинъ* и *гликоколь*. И это наблюденіе было подтверждено *Татаринovicимъ*, показавшимъ, что для образованія амидокислотъ изъ глутина требуется болѣе продолжительное время, чѣмъ въ случаѣ съ бѣлками.

Дѣйствительно, образованіе пептоновъ изъ глутина идетъ несравненно быстрее, чѣмъ распаденіе пептоновъ. Проходитъ много часовъ прежде чѣмъ возможно замѣтить въ смѣси присутствіе гликоколя и лейцина. Сохраняя, однако, всевозможная предосторожности и поддерживая пищевареніе въ продолженіи 2—5 недѣль, легко убѣдиться, что реакціи на пептоны слабѣютъ и наконецъ вовсе пропадаютъ, а отпаренная и нейтрализованная жидкость начинаетъ выдѣлять кристаллы гликоколя и лейцина, проницаемые некристаллической кровяною кислотою. Пептоновъ же и слѣдовъ нѣтъ. Едва ли нужно говорить, что во всемъ процессѣ замѣчается послѣдовательность, о которой намъ уже не разъ приходилось говорить. За образованіемъ глутина изъ коллагена идетъ образованіе глутопептона, а этотъ уже распадается на амидокислоты и кровяную кислоту и т. д.

Знакомые уже намъ приемы дробнаго діализа и осажденія алкогольемъ даютъ возможность каждую стадію превращенія изолировать и прослѣживать на ней дѣйствіе фермента въ отдѣльности.

II. *Вліяніе кислотъ высшихъ концентрацій.* Изученное рядомъ опытовъ по примѣру таблицъ I, II и III, выражается тою же послѣдовательностью и появленіемъ тѣхъ же продуктовъ превращенія и разрушенія, какъ это мы видѣли при дѣйствіи панкреатическаго фермента на коллагенъ.

Чѣмъ выше концентрація соляной или сѣрной кислоты, тѣмъ переходъ и затѣмъ распаденіе совершаются быстрѣе.

Bracnot [18 p. 13], впервые получившій изъ бѣлковъ дѣйствіемъ сѣрной кислоты лейцинъ, показалъ, что глютинъ при подобной обработкѣ даетъ гликоколь. Исслѣдованія *Mulder'a*, *Liebig*, *Ritthausen*, *Habermann* и *Glasewitz* и др. показали, что глютинъ даетъ съ кислотами также и лейцинъ на ряду съ гликоколемъ. Окраска же смеси при подобныхъ опытахъ зависитъ отъ кровяной кислоты, какъ показали мои исслѣдованія.

III. Эластины.

I. Дѣйствіе панкреатическаго фермента. Эластины переводятся прежде всего въ эластозу, которая превращается въ пептоны; эти подъ влияніемъ фермента вполнѣ разрушаются на амидокислоты, acid. sanguinicum и проч.

Пептоны, получаемые изъ эластозы дѣйствіемъ панкреат. пищеваренія обладаютъ тѣми же свойствами, какъ и обыкновенные пептоны бѣлковъ. Они осаждаются алкоголемъ, также легко проникаютъ животныя перепонки и даютъ всѣ реакціи, свойственныя обыкновеннымъ пептонамъ.

Перекрестные опыты желудочнаго пищеваренія, дѣйствія щелочей, кислотъ, панкреатич. пищеваренія и т. д. даютъ право заключить, что въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ мы имѣемъ тѣже продукты превращенія и распаденія.

Чѣмъ свѣжѣ ткань, тѣмъ легче совершается переходъ одной стадіи въ другую стадію превращенія. Труднѣе всего совершается окончательное распаденіе пептоновъ на амидокислоты, кровяную кислоту и проч.

II. Дѣйствіемъ кислотъ высшихъ концентрацій эластины точно также претерпѣваетъ измѣненія вполнѣ тождественныя въ первый періодъ съ дѣйствіемъ желудочнаго сока, воды при высокой температурѣ, щелочей, слабыхъ растворовъ кислотъ; во второй-же—съ дѣйствіемъ панкреатическаго фермента, какъ по отношенію къ конечному результату, такъ и по отношенію къ порядку претерпѣваемыхъ эластиномъ измѣненій.

Уже извѣстными приемами легко прослѣдить постепенный пере-

ходъ эластозы въ эластопептонъ, а этого въ лейцинъ, тирозинъ, кровяну. кислоту и пр. дѣйствіемъ сѣрной и соляной кислотъ.

Заключеніе. Собственно говоря, намъ остается немногимъ пополнить сказанное въ заключеніи къ типу желудочнаго пищеваренія. Какъ тамъ мы видѣли послѣдовательность, такъ и здѣсь общность дѣйствія панкреат. фермента и кислотъ выражается въ постепенномъ переходѣ бѣлковъ и альбуминоидовъ въ пептоны и въ окончательномъ ихъ распаденіи. Если типъ желудочнаго пищеваренія имѣетъ конечную цѣлью пептоны, то *типъ панкреатическаго пищеваренія или типъ дѣйствія кислотъ высшей концентраціи—полное разрушеніе бѣлковъ и интересующихъ насъ альбуминоидовъ.*

Пополняя таблицу IV продуктами распаденія, получимъ схему, выражающую ходъ дѣйствія панкреатическаго фермента или кислотъ высшихъ концентрацій.

Таб. V.

I. Эластины	— Коллагенъ	— Бѣлокъ.
II. Эластоза	— Глютинъ	— Альбумоза.
III. Эластопептонъ	— Глютопептонъ	— Пептонъ.
IV. Тирозинъ	— Гликоколь	— Тирозинъ.
	Лейцинъ, Acid. Sanguinic. и проч.	

Сопоставленіе таб. V и IV даетъ намъ возможность наглядно выразить, что все различіе типовъ панкреатическаго и желудочнаго пищеваренія заключается въ способности перваго окончательно разрушать бѣлки и альбуминоиды.

Слѣдующимъ краткимъ выраженіемъ, мнѣ кажется, возможно записать схему, равно какъ и объяснить смыслъ самаго процесса.

Законы дѣйствія панкреатическаго фермента.

I. Конечный результатъ дѣйствія панкреатическаго фермента на бѣлки и альбуминоиды (эластины и коллагены) выражается распаденіемъ пептоновъ названныхъ тѣлъ на амидокислоты, acid. sanguin. и проч.

II. Распаденію пептоновъ предшествуетъ образованіе ихъ изъ альбумозы, глютина и эластозы, которые въ свою очередь суть продукты превращенія бѣлковъ и альбуминоидовъ (коллагенъ и эластины).

ЛИТЕРАТУРА:

I. Статьи и сообщения автора.

- 1) *Ueber die chemische Zusammensetzung der Cornea*, диссертация представленная Гейдельбергскому Универс. на получение степени доктора медицины в 1876 году. На русском языке напечат. в *Московск. врачебном Вестнике* за 1876 г. „О химическом составе роговой оболочки глаза“ в. № № 30—21.

Работа говорит за коллагенную натуру роговицы.

- 2) *Zur Histochemie des Bindegewebes*. Verhandl. des Naturhist.—Med. Vereins zu Heidelberg, Bd. I. Heft 5; Медицина. Обзоріе Спримона за 1877 г. №

Какъ волокнистый, такъ и гиалиновый хрящи имеютъ главноею своею составною частью — коллагенъ; реакціи, маскировавшія плотность, отнесены къ муцину; почему и название *хондринъ* предлагается къ исключенію изъ химической номенклатуры.

- 3) *Ueber die Art der Bildung der Hornsubstanz*. Медич. Обзоріе Спримона. 1877. Сент.; St. Petersburg. Med. Wochenschr. 1878. № 5. *Zur Histochemie d. s. g. Horngebilde*.

Вещество, поимавшееся до сихъ поръ словомъ *Keratin*, состоитъ изъ сухаго бѣлка, пукленна и пр., заключающагося главнымъ образомъ въ ядрѣ и протоплазмѣ кѣтокъ; оболочка же кѣтокъ состоитъ изъ *анидрида бѣлков.*

- 4) *O tożsamości nukleina, mucyna i amidoznego wieszcza*. Медич. Обзоріе Спримона. 1878. Январь; St. Petersburg. Med. Wochenschr. 1878. № 10. „Ueber die Identit. etc.“
- 5) *Питцевареніе какъ истолковческой методъ*. Врачебн. Вѣдомости. 1879. Мартъ.
- 6) *Эластикъ и его производимыя*. Врачеб. Вѣдомости. 1879. Февр.
- 7) *Новѣйшія изслѣдованія анатомическаго и химическаго строенія кератина волокна*. Врачеб. Вѣдомости. 1879. Іюнь.

II. ПРОЧАЯ ЛИТЕРАТУРА:

- 8) *Adamkewiewicz*. Die Nat. und der Nährwerth des Peptons. Berlin. 1877.
- 9) *Bary*. Physiol.-chem. Unters. d. Eiweissk. Diss. Tübingen. 1860.
- 10) *Beaumont*. Versuche u. Beobacht. über den Magensaft etc. Uebers. von Luden. Leipzig. 1834.
- 11) *Bence-Jones*. Lancet. 1847; Med. Chirurg. Transact. 1850. XXXIII.
- 12) *Bernard*, Cl. Leçons de Physiologie exp. Paris. 1856.
- 13) *Bernard*, Cl. Memoire sur le pancreas. Paris. 1856.
- 14) *Berzelius*. Lehrbuch d. Chemie, übers. v. Wöhler. Reitingen. 1831 u. 1832.
- 15) *Bichat*—Anatomie generale, übers. v. Pfaff. Bd I.
- 16) *Blondlot*—Traité analitique de la digestion. Paris. 1843.
- 17) *Bopp*. Ann. d. Chemie et Phys. Bd. 69.
- 18) *Braconnot*. Ann. d. Chimie et de Phys. T. 13.
- 19) *Brown-Sequard*. Zeitschr. f. rat. Med. Bd. 7.
- 20) *Brücke*. Sitzungs. d. Wi n. Akad. Bd. 37.
- 21) *Boucharlat*. Comp. rend. 1842. T. 14.
- 22) *Chevreul*. Ann. d. Chemie et d. Phys. T. 3.
- 23) *Chevreul*. Comp. rend. T. 77.
- 24) *Corvisart*. Coll. des memoires sur une fonction meconnue du pancreas. Paris. 1857—63; Canstatt's Jahrb. 1858, 59. 61—64.
- 25) *Donders und Mulder*, Mulder's phys. Chemie. p. 594.
- 26) *Encyclopädisches Wörterbuch* d. med. Wissensch. Busch, Graefe etc. Berlin. 1839.
- 27) *Erlenmeyer und Schäfer*. Zeitschr. f. Chemie und Pharmacie. Jah. II.; Journal für pract. Chemie. Bd. 80; Jahresber. für Chemie etc. 1860.
- 28) *Etzinger*. Zeitschr. f. Biologie. Bd. 10.
- 29) *Завальс* Учение о пищеварении, пер. подъ ред. проф. кн. Тарханова. Спб. 1880.
- 30) *Eulenburg*. De tella elastic. Diss. Berol. 1836.
- 31) *Fedé*, Franc. Contributione alla Fisiologia des digest. etc. Napoli. 1868; u Meissner's Bericht über d. Physiol. 1868.
- 32) *Finkler*. Arch. f. d. gesam. Physiologie. Bd. 10; Jahresb. aber d. Thierchemie. Bd. 5. 1875.
- 33) *Freerich's* Wagner's Handwörterb. der Physiologie. Bd. III. Abth I.
- 34) *Franke*. Virchow's Archiv. Bd. 13.
- 35) *Гегинакс*. Воен.-мед. Журналъ. Дек. 1876.
- 36) *Gmelin*. Annal. d. Chemie und Pharm. Bd. 41.
- 37) *Gmelin*. Fortsetzung von Handl. d. Chemie, von List, Lehmann, Rochleder. 1857.
- 38) *Gmelin*—Fortsetz. von Handb. d. Chemie von List, Lehmann, Rochleder. 1857.

- 39) *Gmelin und Kraut*. Allg. Chemie. 4te Aufl. Bd. 4.
- 40) *Gorup-Besanez*. Lehrb. d. phys. Chemie. Braunsch. 1874.
- 41) *Hammersten*. Jahresb. über d. Vorschritte der Gesamtmed. 1867. I.
- 42) *Henniger*. Malys Jahresb. Bd. 8.
- 43) *Hermann*. Handbuch der Physiologie. Leipzig 1880. Bd. 5. Th. I.
- 44) *Hert*. Malys Jahresb. Bd. 7. 1877.
- 45) *Hlasewitz und Habermann*. Ann. der Chemie u. Pharm. Bd. 159; Malys Jahresbericht. 1871.
- 46) *Hoffmeister*. Franz. Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. II. Heft 5.
- 47) *Hoffmeister*. Deutsch. med. Wochenschrift. 1876.
- 48) *Hoppe-Seyler*. Handbuch der physiol. und pathol. chemisch. Analyse. 1865 u. 1875.
- 49) *Hoppe-Seyler*. Physiol. Chemie. Berlin. 1878. Th. I u. Th. II.
- 50) *Hoppe-Seyler*. Dissert. inaug. Berol. 1850.
- 51) *Hübner*. Journ. f. pract. Chem. N. F. Bd. 10; Ctrblt. chem. 1873. 28 und 29.
- 52) *Im Thurm*, Moleschott's Unters. 1858. Bd. 5.
- 53) *Kossel*. Pflüger's Archiv. Bd. 21 u. Bd. 13.
- 54) *Ковне*. Ученые труды физико-химии ЦИЛ. 1866 r.
- 55) *Kühne*. Verhandl. d. Naturhisch. med. Vereins zu Heidelberg. 1877. I. Heft 4.
- 56) *Kühne*. Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft. 1875.
- 57) *Kühne*. Virchow's Arch. 1867. Bd. 39.
- 58) *Kühne und Ewald*. Verhandl. d. Naturhisch. med. Vereins zu Heidelberg. 1877. I.
- 59) *Lebonte et de Goumoens*. Comp. rend. 1833.
- 60) *Lehmann*. Lehrb. d. physiol. Chemie. Bd. 2. Aufl. 2 Leipzig. 1853.
- 61) *Liebig*, Jus. Ann. d. Chemie u. Pharm. Bd. 57. 1846.
- 62) *Lübbin*. Hoppe-Seyler's med.-chem. Unters. zu Tübingen. Heft IV.
- 63) *Leyer und Köhler*. Ann. d. Chemie u. Pharm. Bd. 33.
- 64) *Löw*, Journ. f. pract. Chem. N. F. 1871. Bd. 3. Malys Jahresber. 1871.
- 65) *Maly*, Pflüger's Arch. Bd. 9.
- 66) *Mascagni*. Prodomo della grande Anatomica. 1819.
- 67) *Meissner*. Zeitschr. f. ration. Med. III Rh. Bd. VII, VIII, X, XII u. XIV.
- 68) *Metzler*. Beiträge z. Lehre v. d. Verdauung d. Leims. Dissert. inaug. 1860.
- 69) *Mähle*. Comp. rend. T. 34; Canstatt's Jahresb. 1846.
- 70) *Möhlenfeld* Pflüger's Arch. Bd. 5. 1872.
- 71) *Müller*, A. Journ. f. pract. Chemie. Bd. 57.
- 72) *Müller*, Joh. Poggendorfs Ann. Bd. 32.
- 73) *Müller*, W. Zeitschr. f. ration. Med. III Rh. Bd. X.
- 74) *Mulder*. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 47. Berzelius Jahresb. 1843 Bd. 23.
- 75) *Mulder*. Arch. f. holländ. Beitr. zur Natur- und Heilkunde. Bd. II. 1855.
- 76) *Mulder*. Journ. f. pract. Chem. N. F. Bd. 16.

БИБЛИОТЕКА
 Института химии
 №
 1880

- 77) *Nencky*. Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft. Bd. 7.
78) *Papin*, Dionis. La maniere d'amolir les os. Paris. 1655.
79) *Pekelharig*. Pflüger's Arch. Bd. 22.
80) *Reamur*. Memoires de l'Academie royale. 1752.
81) *Rollett*. Sitzungsber. d. Wien. Akad. III Rh. Bd. 30. 1858 u. Bd. 39.
82) *Ruthey*. W. Ann. d. Chemie u. Pharm. Bd. 41. 1842.
83) *Salkowsky*. Virchow's Arch. Bd. 81.
84) *Salkowsky*. Maly's Jahresh. 1878. Bd. 8.
85) *Salkowsky*. Berich. d. d. chem. Geselsch. Jahrg. 7.
86) *Schöffer*. Med. Centralbl. 1866. № I.
87) *Scherer*. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 58.
88) *Schmidt-Mühlheim*. Arch. f. Anat. u. Phys. 1880.
89) *Schwann*. Arch. f. path. Anat. u. Phys. 1836.
90) *Schweder*. Zur Kenntn. d. Glutinverd. Diss. inaug. Berlin. 1867; Jahresbericht der gesam. Aud. 1868. Bd. 152.
91) *Schulze*. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 71. 1849.
92) *Schützenberger*. Bull. de la société chim. 23 et 24; Maly's Jahresh. Bd. 5.
93) *Sveerin*. Virchow's - Hirsch med. Jahresh. 1867. Th. I.
94) *Simon*. Handb. d. allg. med. Chem. 1842.
95) *Schiff*. Leç. sur la physiologie de la digestion. Paris. 1865.
96) *Skrebitzky*. Cannstatt's Jahresh. 1860.
97) *Stützer*. Berich. d. d. chem. Geselsch. Bd. 13.
98) *Татаринцов*, П. Материалы для разъясненія значенія глютина и пр. Москва. 1876.
99) *Tiedemann* und *Gmelin*. Die Verdauung nach Versuchen. Heidelberg. 1826. Bd. 20.
100) *Uffelmann*. Arch. f. klin. Med. 1878. Bd. 20.
101) *Virchow*. Virchow's Arch. Bd. IV. Heft 2.
102) *Vogel*. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 30.
103) *Wähler* und *Vogel*. Ann. d. Chem. u. Pharm.
104) *Wolfhügel*. Pflüger's Archiv. 1873 Bd. 7.
105) *Wittich*. Pflüger's Archiv 1872. Bd. 5.
106) *Laskowsky*. Ann. d. Chem. und Pharm. Bd. 58.
107) *Schlossberger*. Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 58.
108) *Senator*. Virchow's-Hirsch med. Jahresbericht. 1868. I. p. 94.

ПОЛОЖЕНІЯ:

- 1). Хондрина нѣтъ, главную же составную часть хряща представляетъ глютинъ.
- 2). Ключевскія *Hornscheide* нервнаго волокна суть искусственные продукты.
- 3). *Neurokeratin* ни въ какомъ случаѣ нельзя причислить къ самостоятельнымъ тѣламъ.
- 4). *Grandri* и *Fromman*'а ученіе о строеніи осевого цилиндра по типу поперечнополосатаго мускульнаго волокна не имѣетъ никакого основанія.
- 5). *Keratin* не есть простое тѣло.
- 6). Примѣненіе искусственнаго панкреатическаго сока къ леченію новообразованій имѣетъ основанія, между тѣмъ какъ примѣненіе пепсина съ тою же цѣлію никакихъ.

