

МАТЕРІАЛЫ
КЪ ФИЗИОЛОГІИ
ЖЕЛУДОЧНАГО ПИЩЕВАРЕНІЯ

БОРИСА ШАПИРОВА.

ИЗЪ ЛАБОРАТОРИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМПЕРА-
ТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи профессора
А. Я. Данилевскаго.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-литографія И. А. Фролова, Галерная улица, домъ № 6.

1896.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, Января 16 дня 1896 года.

1896

Здоровье человека обуславливается правильным смѣшеніемъ соковъ организма; причиной болѣзней у людей служитъ неправильное соотношеніе между пищей и занятіями.—

Hippocrates. „De victu in acutis“.

I.

Съ незапамятныхъ временъ практическая медицина удѣляла особенное вниманіе вопросу о перевариваніи и всасываніи пищи желудкомъ въ здоровомъ и больномъ его состояніи. Съ давнихъ поръ изученіе вліянія разнообразныхъ родовъ пищи при леченіи заболѣвшаго организма играло не маловажную роль. Каждому практикующему врачу, у постели, чѣмъ-бы ни захворавшаго больного, приходится ежедневно и чуть-ли не ежечасно убѣждаться въ томъ, какое громадное и важное значеніе для врачебной дѣятельности имѣетъ—необходимость подробнаго, всесторонняго и основательнаго знанія всего хода желудочнаго пищеваренія и того основнаго ассимиляціоннаго процесса, который, естественно, долженъ происходить въ ткани слизистой оболочки желудка тотчасъ вслѣдъ за раствореніемъ и всасываніемъ въ немъ продуктовъ пищеваренія. Если ни одинъ раціональный врачъ не можетъ и не долженъ подвергнуть леченію па-

ціента, не изслѣдуя подробно состоянія его сердца, то тѣмъ менѣе онъ можетъ назначать приемы лекарственныхъ и пищевыхъ веществъ, не ознакомившись, предварительно, какъ отнесутся тѣ пути, черезъ которыя онѣ будутъ введены.

Въ полости желудка, какъ намъ извѣстно, согласно наблюденіямъ Ellenberger'a и Hoffmeister'a, ¹⁾ Ewald'a ²⁾ и Boas'a ³⁾, могутъ происходить только два процесса собственно перевариванія, а именно: введенныя вмѣстѣ съ пищей крахмальныя вещества, посредствомъ слюннаго діастаза, на сколько послѣдній находитъ въ желудкѣ благоприятныя условія для своего дѣйствія, претерпѣвають гидrolитическое распаденіе, такъ называемый, амилолизъ; затѣмъ наступаетъ второй процессъ пищеваренія, начинающійся отдѣленіемъ желудочнаго сока, содержащаго соляную кислоту, т. е., наступаетъ періодъ гидrolитическаго измѣненія бѣлковыхъ веществъ—такъ наз. протеолизъ. ⁴⁾ Замѣчаемыя при этомъ колебанія въ содержаніи желудочнымъ сокомъ той или другой кислоты вмѣстѣ или-же только одной соляной кислоты исключительно (Ewald и Boas) ⁵⁾ въ общемъ не измѣняютъ характера процесса. Но такъ какъ первый процессъ желудочнаго перевариванія, т. е. амилолизъ, развитъ лишь

¹⁾ Ellenberger und Hoffmeister. Die Verdaung von Fleisch bei Schweinen. Archiv Gu Bois. 1890.

²⁾ Ewald. Berlin. Klinische Wochenschrift. 1890, № 44.

³⁾ Boas. Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten, 1891.

⁴⁾ Lehrbuch der Physiolog. Chemie von Olaf Hammersten, 1895.

⁵⁾ Boas. l. c

крайне слабо, длится весьма не долго и никогда не может быть довершенъ до конца, т. е. до перевариванія значительнаго количества крахмала принятой пищи, вслѣдствіе довольно скорого появленія въ полости желудка кислаго желудочнаго сока, то, въ силу указанныхъ условій, —этотъ процессъ перевариванія и не останавливалъ на себя вниманія практической медицины и не служилъ предметомъ заботъ врача-практика. Исключеніе составляютъ только тѣ случаи, когда въ полости желудка находятся условія для развитія броженія сахара, образованнаго изъ крахмала пищи или принесеннаго пищею уже въ готовомъ видѣ.

Желудочный сокъ дѣйствуетъ просто растворяющимъ образомъ на введенныя вмѣстѣ съ водой углеводы. Тростниковый сахаръ постепенно инвертируется, что совершается посредствомъ фермента—инвертина. Патологія желудочнаго пищеваренія, подробно изученная въ послѣднее десятилѣтіе Ewald'омъ, Mehring'омъ, Riegel'емъ и другими, показала, что при болѣзненномъ состояніи желудка выработка соляной кислоты падаетъ иногда до незначительной степени и даже до нуля, что способствуетъ развитію въ большей или меньшей степени различныхъ броженій, какъ то, молочнокислаго броженія, уксусно-кислаго, масляно-кислаго и другихъ.

Найденная авторами антисептическая способность желудочнаго сока все же ограничена и относительна. Съ другой стороны, изслѣдованія Lehmann'a, ¹⁾ Brücke', ²⁾ Ewald'a, ³⁾,

¹⁾ Lehmann. Pflüger's Archiv. T. 33. стр. 180. 1884.

²⁾ Brücke, Vorlesungen über Physiologie, 1888.

³⁾ Ewald. Klinik der Verdauungskrankheiten 1890.

Leo ¹⁾, Salkowsk' ago ²⁾ и Minkowsk' ago ³⁾ доказываютъ, что молочная кислота, появляющаяся изрѣдка, особенно при началѣ желудочнаго пищеваренія, можетъ произойти либо броженіемъ углеводовъ при посредствѣ ферментовъ, введенныхъ извнѣ, или же при посредствѣ введенной мясной пищи.

Въ таковыхъ случаяхъ можно иногда найти слѣды уксусной и молочной кислотъ, обусловленныхъ легко появляющимся броженіемъ углеводовъ. Во всякомъ случаѣ, возникновеніе молочной и уксусной кислотъ возможно лишь только, согласно опытамъ Cohn'a, ⁴⁾ когда свободная соляная кислота не достигла 0,07%.—Упомянувъ вкратцѣ обо всѣхъ этихъ случаяхъ, когда въ желудкѣ являются условія, дающія ассимиляціи крахмалистаго пищеваренія ненормальное направленіе, мы должны сказать, что этотъ родъ пищеваренія занимаетъ въ полости желудка весьма ограниченное мѣсто, какъ по времени, такъ и по качеству перевариваемаго вещества.

Не могу не указать кстати, что изслѣдованія новѣйшаго времени проливаютъ совершенно новый свѣтъ на существенныя явленія желудочнаго броженія; эти изслѣдованія для насъ тѣмъ болѣе важны, что онѣ основаны на внимательномъ клиническомъ изученіи болѣзней же-

¹⁾ Leo. Diagnostik der Krankheiten der Verdaunungsorgane. 1890.

²⁾ Salkowski. Ueber den Begriff der freien Salsäure im Magensaft. Virchow's Archiv. T. 122.

³⁾ Minkowski. Ueber die Gährung im Magen. 1888.

⁴⁾ T. O. Cohn. Zeitschr. für Physiolog. Chemie. T. XIV. стр. 75.

лудка. Уже Jaworski ¹⁾ указаль, затѣмъ v. Noorden ²⁾ положительными опытами установилъ тотъ фактъ, что свободныя кислоты желудка не составляютъ необходимаго выдѣленія для функціи желудка, равно какъ для неприкосновенности организма. Тоже самое относится и къ ферментамъ желудка. Клиническія исторіи болѣзней людей, страдавшихъ въ теченіи десятковъ лѣтъ полнѣйшимъ дефицитомъ какъ соляной кислоты, такъ и ферментовъ, и тѣмъ не менѣе ни чѣмъ не отличавшихся отъ здоровыхъ лицъ, вполне подтверждаютъ достоверность сказанныхъ изслѣдованій. Наоборотъ, въ случаяхъ, когда даны условія для появленія разстройства въ двигательномъ аппаратѣ желудка, броженіе наступаетъ очень легко и со всѣми вредными его послѣдствіями: сюда принадлежатъ прямыя наблюденія надъ больными, у которыхъ чрезмѣрное выдѣленіе соляной кислоты съ послѣдовательнымъ наступленіемъ желудочнаго броженія обусловливается механическими препятствіями для свободы движенія желудка. Всѣ выясненныя вредныя послѣдствія тотчасъ-же исчезаютъ, какъ только первоначальныя условія устранены, путемъ-ли хирургическимъ или-же даже палліативно, не смотря на то, что химизмъ броженія, повидимому, ничѣмъ нарушенъ не былъ. Нужно думать, говоритъ Boas ³⁾, что развитіе продуктовъ разложенія въ желудкѣ не есть процессъ произвольный, но вполне

¹⁾ Ueber Patholog. und Therapie der Motilitätstör. des Magens von Boas. 1896. Therap. Monatshefte. I.

²⁾ v. Noorden. Deutsches Archiv für Klinische Medicin 1885.

³⁾ Boas. I. c

цѣлесообразный, подверженный развѣ только въ ограниченномъ видѣ, при опредѣленныхъ условіяхъ, небольшимъ отклоненіямъ. Этому взгляду вполне соответствуетъ мнѣніе Strauss'a ¹⁾, основанное на интересныхъ и обстоятельныхъ изслѣдованіяхъ, что желудочное содержимое весьма легко претерпѣваетъ броженіе, исключительно при тѣхъ заболѣваніяхъ, которымъ сопутствуетъ рѣзко выраженная недостаточность двигательнаго аппарата желудка.

Но совершенно иначе стоитъ дѣло о перевариваніи бѣлковыхъ веществъ въ желудкѣ.

Вся специфическая отдѣлительная дѣятельность слизистой оболочки желудка предназначена для образованія желудочнаго сока, дѣйствія котораго на пищевые массы, попавшія въ желудокъ, въ видѣ растворовъ или въ свернутомъ состояніи, сосредоточены исключительно надъ бѣлковыми веществами.

Бѣлковая тѣла, т. наз. протеиновыя тѣла, также альбуминовыя вещества, представляютъ собою самую существенную группу органическихъ веществъ, образующихъ животное тѣло; онѣ являются главными и составными частями протоплазмы тканей и органовъ, служатъ вмѣстѣ съ тѣмъ пластическимъ матеріаломъ для возмѣщенія тканей, потребляемыхъ организмомъ при обмѣнѣ веществъ съ одной стороны и съ другой—содѣйствуютъ нарастанію бѣлковыхъ веществъ въ организмѣ, въ извѣстныхъ періодахъ его роста.

¹⁾ Strauss. Ueber Magenzähmung. Zeitschrift für Kl. Med. T. 26 и 27.

Такимъ образомъ, всѣ жизненные процессы организма связаны съ постояннымъ потреблениемъ его тканей и соковъ, а, слѣдовательно, и съ потреблениемъ бѣлка.

Воспринятая пищей бѣлковая вещества подъ влияниемъ желудочнаго сока подвергаются значительнымъ измѣненіямъ и превращаются въ легко растворимую модификацію бѣлковъ, — окончательные продукты желудочнаго пищеваренія, — „пептоны“ и въ такомъ видѣ становятся способными быть усвоенными организмомъ, при посредствѣ всасывающихъ путей.

Мы знаемъ, что значительная часть внесенныхъ съ пищей бѣлковыхъ веществъ, поступившихъ въ кровь изъ желудочно-кишечнаго тракта, претерпѣваетъ въ живомъ организмѣ цѣлый рядъ видоизмѣненій, подвергаясь непрерывно процессамъ расщепленія рядомъ съ процессомъ окисленія, при чемъ бѣлковая вещества модифицируются тройкимъ путемъ, именно: либо путемъ прямымъ безъ принятія воды (простое расщепленіе), либо путемъ воспринятія воды (гидролитическое расщепленіе), либо посредствомъ принятія кислорода (окислительное расщепленіе). Соответственно этому органическія вещества внутри организма распадаются не тотчасъ въ конечные продукты, но происходитъ постепенный переходъ черезъ цѣлый рядъ промежуточныхъ ступеней, такъ называемый, регрессивный метаморфозъ, который и наблюдается въ неравномѣрной степени въ различныхъ органахъ и тканяхъ. Но этотъ процессъ разжиженія плотныхъ бѣлковъ происходитъ, можно сказать, непрерывно въ тканяхъ, вѣрнѣе въ самихъ клѣточныхъ элементахъ. Рядомъ съ нимъ,

но періодично и притомъ только въ полости пищеварительнаго аппарата, происходитъ аналогичный процессъ превращенія плотныхъ бѣлковъ пищи, но съ тою разницею, что въ нормальныхъ условіяхъ онъ никогда не доходитъ до разрушенія бѣлковаго вещества, какъ химическаго соединенія опредѣленнаго типа. Въ этомъ случаѣ процессъ останавливается на превращеніи плотныхъ, нерастворимыхъ бѣлковъ пищи въ форму растворимую, и животный организмъ обладаетъ цѣлымъ рядомъ средствъ, изъ которыхъ одно будетъ разсмотрѣно ниже, посредствомъ которыхъ онъ обезпечиваетъ дальнѣйшую неразложимость продуктовъ бѣлковаго пищеваренія, т. е. пептоновъ. Во всякомъ случаѣ, можно сказать, что какого-бы мы взгляда ни придерживались на пептоны въ физиологическомъ отношеніи, оставляя совершенно въ сторонѣ ихъ химическую конституцію, либо какъ на продуктъ гидратации (Würtz, Норре—Seyler, Henninger), либо расщепленія или деполимеризации бѣлка,—все равно, пептонъ, въ виду его способности поддерживать жизнь организма, замѣняя собою бѣлки пищи, что несомнѣнно доказано опытами кормленія животныхъ (Lehmann ¹⁾, Maly ²⁾, Plozс и Gyergya ³⁾, въ особенности Adamkiewicz ⁴⁾, долженъ быть разсматриваемъ лишь какъ бѣлковое тѣло — въ исключительно легко растворимомъ видѣ.

¹⁾ Lehmann. Handbuch des physiolog.Chemie.

²⁾ Archiv für die gessamelte Physiologie. T. IX.

³⁾ Archiv Pflüger'a T. IX и X.

⁴⁾ Natur und Nährwerts des Peptons.—

Отсюда возникаетъ рядъ весьма важныхъ физиологическихъ вопросовъ для практической медицины.

Такъ какъ пептонъ какъ таковой не можетъ служить пластическимъ веществомъ, что ясно вытекаетъ изъ его растворимости, то онъ долженъ быть снова обращенъ въ состояніе близкое или вполнѣ равное кровянымъ бѣлкамъ, которые, по справедливости, должны считаться истинными представителями питательныхъ бѣлковъ. Смотри по вышеизложеннымъ теоріямъ образованія пептона, его обратное превращеніе въ ангидридные формы кровяныхъ бѣлковъ будетъ состоять или въ простой дегидратации, или въ синтетическомъ соединеніи продуктовъ распада бѣлка, либо въ новомъ образованіи полимера.

Но въ сущности съ клинической точки зрѣнія все равно, изъ какой бы модификаціи этотъ процессъ на самомъ дѣлѣ не состоялъ—(такъ какъ различныя физиологи смотрятъ на химизмъ пептонизаціи различно),— пептонъ, чтобы стать питательнымъ пластическимъ бѣлкомъ, обязательно долженъ быть обращенъ въ ангидридные формы бѣлковъ. Последнее положеніе можетъ вызвать возраженіе въ предположеніи, что, быть можетъ, пептонъ вовсе не служитъ питательнымъ веществомъ, такъ какъ извѣстно съ одной стороны, что много пептона быстро разрушается въ печени, съ другой стороны, что изъ полости желудка всасываются и такъ называемые промежуточные продукты перевариванія—альбумозы или пропептоны прежнихъ авторовъ.

Факта этого отрицать, дѣйствительно, невозможно: пропептоны или альбумозы всасываются таковыми безъ

предварительнаго превращенія въ пептоны. Но и для альбумозъ мы знаемъ достаточно прямыхъ и косвенныхъ фактовъ, показывающихъ, что они какъ таковые не могутъ служить питательнымъ матеріаломъ для клѣтокъ, потому, что, во первыхъ, альбумозъ нѣтъ въ нормальной крови; едва слѣды находятся въ ней лишь въ первые часы пищеваренія, въ остальное же время, когда питательные процессы имѣютъ мѣсто въ клѣткахъ тканей, — альбумозъ въ крови нѣтъ; (Schore ¹⁾, Neumeister ²⁾, Kühne и Chittenden ³⁾) и, во вторыхъ, альбумозы, впрыснутые въ кровь, въ опытахъ многихъ изслѣдователей, оказывали не только неблагоприятное вліяніе, но подчасъ даже и ядовитое дѣйствіе. (Schmidt — Mülheim ⁴⁾, Colmar ⁵⁾, Neumeister ⁶⁾, Salkowski ⁷⁾) и Евг. Боткинъ ⁸⁾).

Способъ образованія пептоновъ въ желудкѣ не выясненъ въ точности, но несомнѣнными наблюденіями доказано, что, пептоны, которыми кормили животныхъ, въ состояніи возстановляться въ бѣлокъ и идти на организацію тканей. Въ послѣднее время наблюденія эти подтверждены въ высокой степени интересными съ практической стороны

¹⁾ Schore. Ueber das Schicksal der Peptone im Lyphsystem. 1890.

²⁾ R. Neumeister. Lehrbuch der Physiolog. Chemie. 1893. Первая часть.

³⁾ Kühne und Chittenden. Ueber die Peptone. Zeitschrift für die Biologie T. XXII. 1887.

⁴⁾ Beiträge zur Kenntniss des Peptons 1880.

⁵⁾ Colmar. The Medic. News. 1887.

⁶⁾ Neumeister. Zeitschrift für Biologie 1881, T. XXIV.

⁷⁾ Salkowski. Ueber des Peptotoxin Brieger's. Virchow's Archiv. T. 2.

⁸⁾ Евг. Боткинъ. Къ вопросу о вліяніи альбумозъ и пептоновъ. 1893. Диссертация.

ислѣдованіями Zuntz'a ¹⁾, Pollitzer'a ²⁾, Gerlach'a ³⁾ и Pfeifer'a ⁴⁾; послѣдній производитъ и убѣдился въ успѣхѣ этихъ экспериментовъ на самомъ себѣ. Такимъ образомъ, возможность питанія пептонами, можно считать, экспериментально, вполне доказанной.

На основаніи вышесказаннаго необходимо признать, что и альбумозы, подобно пептонамъ, обязательно должны быть превращены въ состояніе болѣе близкое къ состоянію кровяныхъ бѣлковъ, т. е. должны быть возвращены къ химическому состоянію, изъ котораго при перевариваніи были образованы или выведены. Другими словами, — какъ пептоны (быть можетъ, не вся ихъ образованная въ желудкѣ масса), такъ равно и альбумозы — должны быть снова обращены въ состояніе ангидридныхъ бѣлковъ. (Данилевскій ⁵⁾, Henninger ⁶⁾, Frédéricq ⁷⁾.

Въ настоящее время, исслѣдуя теоретически вопросъ о судьбѣ пептоновъ, образованныхъ въ желудкѣ, — нѣтъ надобности слѣдить шагъ за шагомъ за развитіемъ тѣхъ усилій, которыя прилагались для рѣшенія его. Трудами Hoffmeister'a, Salvioli, Neumeister'a, Ott'a, Brink'a, Поповой (въ лабораторіи Kropnecker'a) и др. вполне доказано, что не только пептоны, но и альбумозы, попадая въ элементарныя части слизистой оболочки желудка, исчезаютъ

¹⁾ Zuntz. Pfüger's Archiv. T. 37. 1885, стр. 313.

²⁾ Pollitzer. Pfüger's Archiv. T. 37. 1885, стр. 301.

³⁾ Gerlach. Die Peptone in practischen Bedeutung. 1891.

⁴⁾ E. Pfeifer. Berlin Kl. Wochenschr. 1885, № 30.

⁵⁾ A. Danilevsky. Centralblatt für die Medicin. Wissenschaft. 1880, стр. 769.

⁶⁾ Henninger. De la nature et du role physiologique des peptons. 1878. Paris.

⁷⁾ Frédéricq. Recherches sur la constitution du plasma sanguin. Gand. 1878.

какъ таковыя и слѣд. превращаются въ ангидриды бѣлковъ. Обстоятельными и важными изслѣдованіями Drechsl'a, положившими начало дальнѣйшимъ въ этомъ направленіи работамъ Ludwig'a, Salvioi, Hoffmeister'a, Brücke, C. Voit'a, Tick'a, Pohl'a и другихъ, можно считать доказаннымъ фактъ исчезанія пептоновъ и альбумозовъ въ живой слизистой оболочкѣ желудка. Доказательными опытами Hoffmeister'a — окончательно установлено, что процессъ измѣненія пептоновъ въ слизистой оболочкѣ желудка должно разсматривать какъ чисто жизненный процессъ.

По мнѣнію послѣдняго, вновь сформированные въ желудочно-кишечномъ трактѣ пептоны, подвергаясь диффузіи въ слизистую оболочку, раньше попаданія въ капилляры, должны пройти въ различныхъ частяхъ отдѣла желудка и кишекъ слой аденоидной ткани и тутъ-же связываются въ большей своей части съ лимфатическими элементами крови. Такимъ образомъ, Hoffmeister приурочиваетъ весь процессъ питанія къ процессу дыханія, приравнивая роль бѣлыхъ шариковъ въ процессѣ питанія съ назначеніемъ красныхъ кровяныхъ шариковъ въ дыханіи. Хотя въ послѣдствіи нѣкоторые факты изъ работы Hoffmeister'a и были оспариваемы, но основныя положенія нашли подтвержденіе въ изслѣдованіяхъ Ott'a, Neumeister'a, Brink'a и другихъ.

Принимая даже за несомнѣнный фактъ и какъ непреложное объясненіе Hoffmeister'a, т. е., что процессъ ассимиляціи пептона производится живою тканью организма, все таки химизмъ этого превращенія—для насъ остается далеко не выясненнымъ.