

О влиянии ионов Mg и NH_4 на секреторную и моторную деятельность желудка¹⁾.

Прив.-доц. А. В. Селезнева.

Вопросу о действии катионов на живую протоплазму уделяется все больше и больше внимания. Loeb'ом было доказано, что количественное соотношение одно-из двувалентных катионов имеет большое влияние на возбудимость живой ткани (коэффициент Loeb'a),—увеличение первых ведет к возбуждению, а вторых—к угнетению функции клетки. К первым относятся Na , K , NH_4 , а ко вторым— Ca и Mg . То, что применимо к мышце, нерву, может быть применимо и при испытании целого органа. В частности на желудок это действие катионов было испытано Правдич-Неминским в отношении изменения его моторной функции.

Движения желудка изучались как при его пустом состоянии (Павлов и его ученики), так и еще раньше—в фазе пищеварения (Ellenberg и др.). Основываясь на этих исследованиях, а также на факте неравномерного распределения аммиака в тканях и на работах Morgen'a и Schultze, наблюдавших сокращение гладкой мускулатуры под влиянием препаратов аммония, Правдич-Неминский изучал действие ионов NH_4 на моторную функцию желудка вне пищеварения. При этом автору удалось доказать, что коэффициент Loeb'a имеет полную силу и в данном случае: после введения в полость желудка растворов NH_4OH наступали реактивные движения с последующими ритмическими движениями („экстрапериодами“ по Правдич-Неминскому). Подобное же возбуждающее действие в еще большей степени автору удалось доказать и для хлористого аммония. Т. о. в солях аммония мы имеем возбуждающий, а солях магния—тормозящий агент на моторную функцию желудка. Из работ Павлова, Зимницкого, Правдич-Неминского и др. мы можем установить далее, тесную связь между моторной и секреторной функциями желудка. Примером этому могут служить кислотные движения последнего (Эдельман), улучшение моторной функции желудка в результате действия щелочей и щелочных минеральных вод и угнетение секреторной деятельности от магниевых и кальциевых солей, напр., при употреблении Баталинской воды (Лорье).

На основании всего вышеизложенного мы, по предложению проф. А. С. Лебедева, занялись вопросом о действии катионов аммония и магния на секреторную и моторную функции желудка у людей. Методика исследования состояла во фракционном извлечении желудочного содер-

¹⁾ Доложено в Медицинском Обществе при Пермском Гос. Университете 13/IV 1927 г.

жимого натошак и после пробного завтрака, состоявшего из бульона. Последний готовился из 400,0 свежего тонкого мяса и 1000,0 к. с. воды, кипятился 1 час и фильтровался по остывании (для удаления жира и осадков). Для подкраски бульона мы пользовались 10% раствором карамели.

У каждого исследуемого по введении тонкого зонда производилось сперва выкачивание желудочного содержимого натошак, а затем, не выводя зонда, мы давали ему пробный завтрак из 400,0 к. с., бульона, подкрашенного 20,0 к. с. карамели. Такое количество бульона мы выбрали потому, что оно соответствует количеству жидкости в завтраке Voas-Ewald'a и в двойном завтраке Зимницкого. Исследование производилось три раза: 1) с чистым бульоном, 2) с бульоном и хлористым аммонием—от 1,0 до 3,0 и 3) с бульоном и хлористым магнием—от 1,0 до 3,0. Всего нами было сделано 42 наблюдения, т. е. 126 исследований.

В полученной жидкости определялись окраска, примеси слизи, желчи, крахмала, свободная HCl и общая кислотность. Кроме того натошак и в тех случаях, когда исследование затягивалось вследствие отделения сока на время до 4 часов, измерялось количество всего содержимого, полученного в последний раз. При этом нужно отметить, что слюна исследуемых собиралась отдельно.

Все исследованные могут быть распределены на 4 группы: с нормальной кислотностью (своб. HCl 25—40 и общ. кислотность 40—60)—14 чел., гиперацидных—22 чел., гипоацидных—2 чел. и анацидных (полное отсутствие свободной HCl)—4 чел.

Натошак в среднем мы извлекали 65,4 к. с. жидкости, причем желчь в ней обнаружена была в 22 случаях (27,5%), слизь—в 26 (41,67%) и крахмал—в 3 (4,29%). Среднее содержание свободной соляной кислоты выразилось в 15,61 и общая кислотность—в 24,33. Цифры свободной HCl и общей кислотности у лиц с нормальным желудочным соком были в среднем меньше—9 и 15,2, а у страдающих гиперацидозом значительно больше—23,7 и 34,3. В отдельных случаях эти цифры были очень высокими; так, в 6 случаях они колебались от 38—47 до 54,7—66.

В одном из наших случаев желудочный сок натошак выделялся в обильном количестве в течение целых суток. После полной эвакуации желудочного содержимого,—в количестве 1025,0 к. с. с 100,0 к. с. осадка, состоящего из крахмала,—в течение суток было добыто еще 2442,0 к. с. желудочного содержимого с 200,0 к. с. осадка (крахмала). Средняя цифра кислотности за сутки выразилась здесь для свободной HCl в 49 и общей кислотности—в 59. В данном случае, кроме большого количества желудочного содержимого с высокой кислотностью, поражает очень большая цифра осадка, состоящего из крахмала, который в большом количестве редко обнаруживается. В последний раз его можно было обнаружить в порции, добытой через 17 часов после начала эвакуации. Объяснить это явление можно только значительным удельным весом крахмала, который, будучи разбавляем желудочным соком, только постепенно мог быть вымыт.

После пробного завтрака (табл. I) у лиц с нормальной кислотностью время секреции—нормальной измерялось 3 часами, после NH_4Cl —2 ч. 30 м. и после MgCl_2 —2 часами, а у лиц с повышенной кислотностью время нормальной секреции—4 часами, после NH_4Cl —2 ч. 30 мин. и

$MgCl_2$ — 3 ч. 15 м. В общем наиболее длительная послесекретия (Wogendorfer и Weitz) в норме отмечалась после хлористого аммония и наиболее кратковременная — после хлористого магния. О длительности послесекретии при повышенной кислотности судить было нельзя, т. к. послесекретия во всех случаях продолжалась более 4 часов. Косвенным образом на силу секреции может указывать количество желудочного содержимого, полученного через 4 часа после дачи пробного завтрака, а также его кислотность. Количество его в среднем было при бульоне — 26,4 к. с., при бульоне и NH_4Cl — 28,67 и при бульоне и $MgCl_2$ — 48,4, а кислотность (своб. HCl — общая кислотность) — в 1-м случае 14,57 — 19,0, во 2-м 19,2 — 24,1 и в 3-м 20,38 — 25,38. Т. о. наиболее активным в данном отношении оказался магний, а потом — аммоний.

Время появления свободной HCl у лиц с нормальным составом желудочного сока равнялось у нас 29 мин., а нормальной кислотности — 46 мин.; при пробном завтраке и NH_4Cl цифры эти равнялись 29 и 47 мин., а при пробном завтраке и $MgCl_2$ — 29 и 37 мин.

У субъектов с hyperaciditas при чистом бульонном завтраке указанное время равнялось 21 и 37 мин., при завтраке и с NH_4Cl — 22 и 39 мин., при завтраке и $MgCl_2$ — 22 и 30 мин. Следовательно нормальная кислотность при магнезии устанавливается раньше.

Своего максимума кислотность достигала у нас, при нормальной желудочной секреции, с чистым бульоном — через 1 ч., с бульоном плюс NH_4Cl — 1 ч. — 1 ч. 15 мин. и с бульоном плюс $MgCl_2$ — 45 мин.; при повышенной кислотности во всех трех случаях срок этот равнялся 1 часу.

Если судить о моторной функции во время пищеварительной фазы на основании времени исчезания окраски, то окажется, что у лиц с нормальным желудочным соком окраска исчезала при чистом бульоне через 54 минуты, при бульоне плюс NH_4Cl — через 65 мин. и при бульоне плюс $MgCl_2$ — через 56 минут, у страдавших же гиперацидозом в первом случае срок этот равнялся 59 м., во 2-м — 57 мин. и в 3-м — 59 мин. Следовательно, при нормальном желудочном содержимом мы могли отметить небольшое понижение моторной функции в случае введения хлористого аммония, что противоречит литературным данным (см. работу Правдич-Неминского).

Средняя двухчасовая кривая желудочного сока показывает у нас в нормальных и гиперацидных случаях уменьшение кислотности при NH_4Cl и увеличение — при $MgCl_2$ (табл. II).

Существенного влияния на отделение слизи ни хлористый аммоний, ни хлористый магний, по нашим данным, не оказывают. В общем ее меньше при нормальном составе желудочного сока и больше — при повышенной кислотности. Что касается желчи, то обе соли, повидимому, повышают забрасывание ее в желудок, что в особенности резко выражено для $MgCl_2$. Крахмал редко обнаруживается в желудочном содержимом при бульонном завтраке, — он отмечен нами только один раз в вышеупомянутом случае с повышенной секрецией и кислотностью.

Число наблюдений с hyperaciditas и anaciditas в нашем материале слишком мало, чтобы на основании их можно было делать определенные заключения. Все же можно указать, что в обоих случаях с hyperaciditas обе соли повысили содержание свободной HCl и общую кислотность желудочного содержимого. Равным образом ускорилось и время появления

Т А Б Л И Ц А I.

| Желудочный сок | Время секреции | | | Время появления свободной HCl | | | Время появления нормального содержания свободной HCl | | | Время максимумы кислотности | | | Моторная функция | | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|--|-------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | Бульон | Бульон и NH_4Cl | Бульон и $MgCl_2$ | Бульон | Бульон и NH_4Cl | Бульон и $MgCl_2$ | Бульон | Бульон и NH_4Cl | Бульон и $MgCl_2$ | Бульон | Бульон и NH_4Cl | Бульон и $MgCl_2$ | Бульон | Бульон и NH_4Cl | Бульон и $MgCl_2$ |
| Нормальный | 3 часа 2 ч. 30 м. | 2 часа | Бульон и $MgCl_2$ | 29 м. | 29 м. | 29 м. | 46 м. | 47 м. | 37 м. | 1 час | 1 час — 1 ч. 15 м. | 45 м. | 54 м. | 65 м. | 56 м. |
| С повышенной кислотностью | 4 часа 2 ч. 30 м. | 3 ч. 15 м. | | 21 м. | 22 м. | 22 м. | 37 м. | 39 м. | 30 м. | 1 час | 1 час | 1 час | 59 м. | 57 м. | 59 м. |

Т А Б Л И Ц А II.

| Желудочный сок | Часы | Бульон | | | Бульон и NH_4Cl | | | Бульон и $MgCl_2$ | |
|-------------------------------------|------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | Свободная HCl | Общая кислотность | Свободная HCl | Общая кислотность | Свободная HCl | Общая кислотность | Свободная HCl | Общая кислотность |
| Нормальный | 1 | 74 | 131,8 | 72,7 | 144,5 | 99 | 150,1 | | |
| | 2 | 79,2 | 119,4 | 57,7 | 109,9 | 80,6 | 131,1 | | |
| С повышенной кислотностью | 1 | 140 | 195,6 | 116,4 | 188,2 | 153,4 | 199,5 | | |
| | 2 | 153,5 | 195,4 | 149,3 | 192,7 | 165,7 | 207,6 | | |

maximum'a свободной HCl. При отсутствии свободной HCl моторная функция во всех случаях при NH_4Cl усилилась, в остальных же отношениях изменений в составе желудочного содержимого не произошло.

Следует отметить еще, что при hyperaciditas и anaciditas количество слизи и желчи, забрасываемой в желудок, было больше, чем в случаях первых двух групп.

Если мы перейдем теперь к разбору полученного нами материала, то прежде всего должны отметить, что результатов аналогичных тем, которые были получены Правдич-Неминским у собаки вне пищеварения, нам получить не удалось. Как секреторная, так и моторная функция под влиянием NH_4Cl оказалась понижающеюся, магний же оказался повышающим содержание свободной HCl в желудочном содержимом.

В работе Правдич-Неминского нет данных о влиянии солей магния на пустой желудок, а потому являлись бы весьма желательными исследования и в этом направлении; что касается работы Лорье, то в ней разбирается длительное действие Баталинской воды. Мы считали бы целесообразным провести хронический опыт над действием различных катионов как на людях, так и на животных, чтобы иметь возможность судить об их действии на функции желудка. В опытах на людях, кроме действия солей на клетку, играют большую роль и внешние влияния на психику, что не может не отразиться на функции этой клетки.

Бульонный завтрак мы считаем наиболее удобным при фракционном извлечении, т. к. он дает возможность оперировать уже с малыми порциями сока. Разового исследования здесь недостаточно, так как оно не дает полной картины состояния функции желудка.—при этом методе нет возможности установить ни времени появления свободной HCl, ни времени нормальной кислотности, ни maximum'a ее. Мы считаем целесообразным непрерывное длительное наблюдение (до 4 часов), дающее возможность сделать лучшую оценку функции желудка. При нашем методе при нормальной секреции можно определить и период после секреции. Разделение на типы по Зимницкому возможно и здесь вполне, с мнением же клиник профф. Ланга и Яновского мы не можем согласиться. Случаи ахилии не могут быть с уверенностью установлены толстым зондом (Шварц и Зельдин), и в этом отношении только в применении тонкого зонда мы имеем метод безусловно надежный. Тонкий зонд и бульонный завтрак наиболее удобны для выяснения функции желудка, причем тонким зондом можно пользоваться иногда и в тех случаях, где толстый не проходит или может нанести непоправимую травму.

В конце концов, на основании полученных нами данных, мы позволяем себе сделать следующие выводы:

1) Наши наблюдения не подтвердили возбуждающего действия катиона NH_4 и угнетающего действия катиона Mg.

2) Под влиянием катиона NH_4 у людей с нормальной секреторной деятельностью желудка опорожнение его замедляется.

3) Под влиянием катиона Mg ускоряется время достижения как нормальной, так и максимальной кислотности свободной HCl.

4) Катион NH_4 не оказывает влияния на время достижения нормальной кислотности и несколько замедляет время появления максимальной кислотности свободной HCl у людей с нормальной секрецией желудка.

5) При изучении двухчасовой кривой оказывается, что Mg во всех случаях усиливает секреторную деятельность желудка, а NH_4 угнетает ее.

6) Натощак удается получить довольно большое количество желудочного сока, причем цифра общей кислотности и свободной HCl у лиц с нормальным желудочным пищеварением значительно меньше, чем у страдающих повышенной кислотностью; пустым желудок натощак бывает, лишь как исключение, что можно объяснить привычным отделением психического сока.

Л И Т Е Р А Т У Р А.

- 1) Bogendorfer. D. m. W., 1925, № 46.—2) Weitz. Kl. W., 1924, № 45; M. m. W., 1924.—3) Правдич-Неминский. Вр. Дело, 1924, № 8—9.—4) Рубинштейн. Введение в физико-химическую биологию. Москва—Ленинград. 1924.—5) Зимницкий. О расстройствах секреторной деятельности желудочных желез. Москва. 1926.—6) Лорье. Arch. f. Verdauungskrankh., 1924, Bd. 34, H. 1—2.—7) Павлов. Лекции о работе главных пищеварительных желез. Ленинград. 1924.
-