

УДК 615.032

ТАБЛЕТКИ, ПИЩЕВЫЕ КОМКИ И РЕЧНЫЕ ГАЛЬКИ: ФОРМА, РАЗМЕР, МЕХАНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Ураков А.Л.

*ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ, Ижевск,
e-mail: urakoval@live.ru*

Проведено исследование диапазона цвета, формы, размера, удельного веса, твердости, влажности, кислотной и осмотической активности таблеток современных лекарственных средств и пищевых комков, образуемых в полости рта у взрослых здоровых людей при жевании хлеба. Изучена особенность перемещения таблеток и пищевых комков в воде и в жидком содержимом желудка человека с учетом их пассивного перемещения, положения туловища в пространстве, гравитации и объема жидкости. Показано, что изученные свойства современных таблеток кардинально отличают их от пищевых комков, поскольку таблетки изготавливаются, как и 100 лет назад, методом прессования сухих порошков, а пищевые комки формируются путем жевания, раздавливания, измельчения пищи при одновременном смачивании ее слюной. Кроме этого, таблетки имеют «неправильную» форму, являются более крупными, твердыми, ребристыми, тяжелыми и агрессивными, чем пищевые комки, и по своей сути представляют собой искусственные камни. Поэтому при жевании таблетки лекарственных средств нередко ломают зубы, повреждают зубную эмаль, пломбы, зубные коронки и протезы, дентальные имплантаты, брекет-системы и другие стоматологические конструкции. Помимо этого, таблетки являются растворимыми, кислыми и солеными, а пищевые комки – нет. В связи с этим пищевые комки безвредны и безопасны, а таблетки оказывают локальное раздражающее действие на слизистую оболочку полости рта, пищевода и желудка. Более того, таблетки нередко царапают пищевод и прижигают стенку пилорического отдела желудка вплоть до язвы. Установлено, что таблетки тонут в воде и в желудочном соке и падают в самую нижнюю часть полости желудка. Поэтому проглатывание таблеток при вертикальном положении туловища приводит к тому, что таблетки падают внутри желудка в одно место – на слизистую оболочку пилорического отдела. Показано, что таблетки лежат на дне полости независимо от объема вводимой в нее жидкости. Выяснено, что прямой контакт таблеток со слизистой оболочкой желудка длительностью более 5 минут способен вызвать локальное физико-химическое раздражающее и прижигающее действие, которое может завершиться некрозом слизистой оболочки и язвой желудка.

Ключевые слова: таблетки, лекарства, зубы, стоматологические конструкции, слизистая оболочка, желудок, человек

PILLS, FOOD CLUMPS AND RIVER PEBBLES: SHAPE, SIZE, MECHANICAL AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

Uraikov A.L.

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, e-mail: urakoval@live.ru

The study of the range of color, shape, size, specific gravity, hardness, humidity, acid and osmotic activity of tablets modern medicine and food lumps formed in the oral cavity in healthy adults during chewing of bread. Studied feature of the movement of pills and lumps of food in the water and in the liquid contents of the stomach of a person based on their passive displacement of the torso in space, gravity and the volume of liquid. It is shown that the properties of modern tablets radically distinguish them from lumps of food, as tablets are made, as well as 100 years ago, by the pressing of dry powders and food clumps are formed by mastication, crushing, and grinding of food with simultaneous wetting of her saliva. In addition, tablets have the «wrong» shape, are larger, solid, ribbed, heavy and aggressive than the food clumps, and essentially represent artificial stones. Therefore, when chewing pills medicines often break teeth, damage tooth enamel, fillings, dental crowns and dentures, dental implants, braces and other dental structures. In addition, tablets are soluble, sour and salty, and the food clumps – no. In this regard, food lumps are harmless and safe, and pills have a local irritating effect on the mucous shell of cavity of mouth, esophagus and stomach. Moreover, the tablets often scratch the esophagus and burn the wall of the pyloric part of the stomach up to the sores. Found that pill sink in water and gastric juice and fall in the lower part of the stomach. Therefore, ingestion of the tablets in the vertical position of the body leads to the fact that the pills fall inside the stomach in one place – on the mucosa of the pyloric. It is shown that the pills are lying at the bottom of the cavity regardless of the amount input to the liquid. Found that direct contact of the tablets with the mucosa of the stomach longer than 5 minutes can cause local physical-chemical irritant and cauterizing effect, which may end in necrosis of the mucosa and gastric ulcer.

Keywords: pills, medicines, teeth, dental structures, mucosa, stomach, man

В последние годы появляются сообщения о том, что форма, механические и физико-химические свойства современных таблеток отвечают требованиям качества, которые выгодны, прежде всего, для производителей и продавцов лекарств, но не для потребителей таблеток [1,2,7,11,12]. Приводятся результаты анализа свойств современных ка-

чественных таблеток различных лекарств, которые показывают, что таблетки удобно и выгодно производить, упаковывать, хранить и продавать, но не удобно и не безопасно глотать и жевать (то есть принимать внутрь) [3,4,6,18]. С другой стороны, указывается на то, что желудок у людей не «ждет» таблетки и другие твердые предметы напо-

добие них (камни и гальки) [17,18]. Более того, потребителей лекарств предупреждают о том, что возможны осложнения. В частности, сообщается о том, что таблетки многих лекарственных средств, включая противовоспалительные средства, могут оказывать местное раздражающее и воспалительное действие на желудок [2,4,5]. И, наконец, сообщается о том, что некоторые таблетки могут стать причиной язвы пилорического отдела желудка [6,7,8].

Однако фармакологические справочники до сих пор скрывают от читателей причину такого агрессивного действия таблеток!

Цель исследования – сохранение здоровья людей, принимающих внутрь таблетки лекарственных средств.

Материалы и методы исследования

Проведен анализ нормативно-технической, патентной и научной литературы по проблеме качества таблеток лекарственных средств и их безопасного локального взаимодействия с тканями системы пищеварения человека. В лабораторных, экспериментальных и клинических условиях изучены особенности локального взаимодействия с желудочным соком, жидким содержимым и слизистой оболочкой желудка таблеток 50 качественных лекарственных средств и 50 пищевых комков, формируемых в процессе жевания свежего хлеба [15,19]. Определены значения геометрических форм и размеров (определялись диаметр, высота и объем), цвета, влажности, удельного веса, осмотической, кислотной (щелочной) активности и твердости таблеток по методу Роквелла, а именно – с помощью твердомера определялось значение удельного деформирующего давления по шкале Брюнеля (в единицах НВ) [9]. В лабораторных условиях с использованием модели желудка человека изучено влияние гравитации на внутрижелудочное перемещение натуральных пищевых комков, современных таблеток лекарственных средств, а также кусочков мела, глины, щебня и речных галек [18]. Контролировалась динамика перемещения таблеток и пищи вместе со значением вязкости (твердости), температурной, кислотной и осмотической активности содержимого желудка. Исследования были проведены с использованием пластиковой модели желудка. С этой целью мы использовали прозрачную бесцветную пластиковую емкость объемом 1000 мл. В качестве пищи в емкость вводилась порция овсяной каши массой 180 г, молоко и/или воды из-под крана в объеме по 150 мл. После введения таблеток и пищи к ним добавляли 150 мл желудочного сока натурального при pH 0,8 – 1,2. Все вещества вводились в емкость при температуре +37°С. Исходные значения физико-химических свойств пищи и «таблеток» были изучены перед их введением в пластиковые емкости *in vitro*. Для этого готовые порции кулинарные блюда, входящих в традиционное меню завтраков, обедов и ужинов госпиталя измельчались с помощью бытовой мясорубки и смешивались друг с другом.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные нами результаты показали, что прием внутрь на голодный желудок авто-

ром статьи силикатного песка, речных галек и/или мелкого щебня размерами и с таблетки не повреждает желудок. В то же время, результаты исследований, проведенных на взрослых здоровых добровольцах, показали, что прием внутрь на голодный желудок 0,5 – 1 таблеток ацетилсалициловой кислоты, анальгина или кетарола оказывает местное раздражающее действие на слизистую оболочку полости рта, гортани, пищевода и желудка вплоть до формирования язвы, в частности, на губе и языке. В частности, установлено, что местное раздражающее и ulcerогенное действие таблеток усиливается по мере увеличения длительности непрерывного контакта таблетки с выбранным участком слизистой оболочки и трансформируется в прижигающее действие при непрерывном контакте у большинства взрослых здоровых добровольцев более пяти минут.

Ранее нами было показано, что местное раздражающее действие лекарств растет по мере увеличения концентрации ингредиентов в растворе и длительности непрерывного взаимодействия лекарства с тканью [11,13,14,16,17]. Причем, чем выше суммарная концентрация ингредиентов и чем дольше взаимодействие, тем неизбежнее некроз ткани [4,11].

Следовательно, человек может остаться практически здоровым при глотании песка, щебня и речной гальки, но не может остаться здоровым, проглотив соизмеримое количество таблеток из группы нестероидных противовоспалительных средств (НПВС).

Оказалось, что таблетки современных лекарств являются такими же твердыми, как куски сухого мела и глины, поэтому при разжевывании таблеток человек может сломать челюсть, протез, зуб, коронку, имплантат, брекететы, пломбы и ранить десны, язык и небо. Исследуя причины этих осложнений, мы установили, что современный стандарт качества таблеток не включает их твердость, кислотность и осмотичность. Поэтому каждый производитель имеет право выпускать таблетки с любой твердостью, осмотической и кислотной активностью. В связи с этим почти все современные таблетки обладают высокой физико-химической агрессивностью и поэтому оказывают выраженное местное раздражающее и прижигающее действие. Все это способствует развитию лекарственной ятрогении в виде гингивита, стоматита, гастрита, язвы желудка и кариеса.

Показано, что все таблетки, пища и вода падают на дно искусственного желудка и перемещаются в его полости под силой тяжести. Оказалось, что приведенный удельный

вес всех современных таблеток превышает 1 г/см³ и поэтому все таблетки тонут в желудочном соке, в питьевой воде и в молоке. Установлено, что при вертикальном положении емкости все таблетки падают в одно место и затем лежат на дне полости неподвижно как речные гальки в стакане с водой, несмотря на вводимую жидкость. Однако в отличие от галек и щебня все таблетки растворяются и агрессивно влияют на слизистую оболочку, поэтому многие таблетки разъедают стенку желудка вплоть до формирования язв. Лидерами в образовании лекарственных язв в стенке желудка являются таблетки НПВС. В связи с этим, полученные нами результаты указывают на то, что в этом названии лекарств присутствует, как минимум, лукавство, если не открытая ложь!

Другое заблуждение – это выпуск таблеток в форме шайб. Дело в том, что такая форма таблеток не обоснована особенностями системы пищеварения человека. В действительности, таблетки в форме шайбы удобны только производителям и продавцам. Но и такая форма таблеток не имеет стандарта! Удивительно, но сегодня нет стандарта не только на форму таблеток, но и на их размеры. Поэтому разные производители выпускают таблетки в разных формах и с разными размерами. Оказалось, что современные таблетки отличаются по величине диаметра и высоты в 3 раза, а по величине объема – в 10 раз.

Проведенные исследования форм и размеров пищевых комков, которые формируются в полости рта у взрослых здоровых людей из свежего хлеба при его разжевывании, показали следующее. Натуральный пищевой комочек имеет форму оливы с величиной наибольшего диаметра 1 см и с максимальной длиной 2,5 см. Такая олива имеет высокую влажность, темный цвет, практически нулевую твердость, среднюю эластичность, является пористой и слегка газированной,

имеет удельный вес менее 1 г/см³ и лишена осмотической и осмотической агрессивности по отношению к содержимому полости рта и желудка.

Кроме этого оказалось, что таблетки не стандартизируются по прочности их при разжевывании и по распадемости при утоплении в желудочном соке, поэтому производятся с различной прочностью при разжевывании и с различной распадемостью в желудочном соке. Все это сильно расширяет диапазон неспецифической физико-химической активности таблеток в полости рта и в желудке.

В частности, результаты наших исследований показали, что современные таблетки отличаются по прочности при разжевывании более, чем в 5000 раз! При исследовании удельного деформирующего давления 20 таблеток было установлено, что величина удельного деформирующего давления находится в диапазоне от 0,03 до 160 ньютон/мм².

При этом сегодня никто не знает истинную твердость любой таблетки. Поэтому сегодня никто не знает, что разрушится при жевании раньше, таблетка или зуб!

Результаты проведенных нами опытов показали, что в модельных условиях при температуре +37°С смесь каши, желудочного сока и воды имела следующие физико-химические характеристики:

– вязкость – в диапазоне 200 – 500 centipoise;

– кислотная активность – в диапазоне рН 4,5 – 8,0;

– осмотическая активность – в диапазоне 240 – 340 мОсмоль/л воды.

Затем после введения в эту смесь 20 маленьких речных галек в форме шайб с диаметром около 6 – 20 мм, с высотой 2 – 6 мм и объемом 0,1 – 1,0 см³ эти физико-химические свойства содержимого оставались практически неизменными в течение часа (таблица).

Влияние речных галек и таблеток НПВС на некоторые физико-химические свойства содержимого желудка

Физико-химические свойства	Смесь (овсяная каша, желудочный сок и вода)	Смесь + 20 мелких речных галек	Смесь + 20 таблеток НПВС	Желудочный сок + 20 таблеток НПВС
Вязкость (centipoise)	200 – 500	200 – 500	100 – 300	0 – 10
Кислотность (рН)	4.5 – 8.0	4.5 – 8.0	6.0 – 7.0	2.0 – 3.3
Осмолность (mOsmol/L)	240 – 340	240 – 340	240 – 340	340 – 600

Другие результаты мы получили после введения в аналогичную смесь каши, желудочного сока и воды 20 таблеток различных качественных лекарственных средств аналогичных форм и размеров. Через 30 минут после введения их в эту смесь содержимое имело следующие физико-химические характеристики:

- значение вязкости – 100–300 centipoise;
- значение кислотности – pH 6,0 – 7,1;
- значение осмотической активности – 240 – 340 мОсмоль/л воды.

Через 30 минут после введения 20 таблеток в «пустые» пластиковые емкости (модель введения «на голодный желудок») таблетки были наполовину распавшимися. Содержимое емкости представляло собой суспензию с остатками нераспавшихся таблеток и имело следующие физико-химические свойства:

- значение вязкости 0 – 10 centipoise;
- значение кислотности – pH 2,0 – 3,3;
- значение осмотической активности – 340 – 600 мОсмоль/л воды.

Заключение

Таким образом, фармацевтические компании выпускают лекарства для проглатывания в форме таблеток, физические и физико-химические свойства которых кардинально отличаются от аналогичных свойств натуральных пищевых комков, в которые мы превращаем хлеб у себя во рту перед самым проглатыванием. Показано, что считающиеся в настоящее время «нормальными» форма, цвет, размер, объем, удельный вес, твердость, осмотическая и кислотная активность таблеток нарушают физические и физико-химические свойства содержимого полости рта и желудка. Причем, «неправильные» физические и физико-химические параметры современных таблеток снижают безопасность лекарственных средств для системы пищеварения, поскольку придают всем таблеткам без исключения неспецифическую физическую и физико-химическую агрессивность при приеме внутрь.

Список литературы

1. Ивонин Г.И., Ураков А.Л. Механика изготовления и внутрижелудочного разрушения пищевых комков и таблеток лекарственных средств // Журнал научных статей. Здоровье и образование в XXI веке. – 2015. – Т. 17. – № 1. – С. 87 – 89.
2. Никитюк Д.Б., Решетников А.П., Насыров М.Р. Как защитить систему пищеварения от агрессивного действия таблетированных лекарств // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 25.
3. Стрелков Н.С., Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Ивонина Е.В. Способ защиты зубной эмали от деминерализирующего действия твердых и кислых лекарственных препаратов // Заявка № 2006141928. Бюл. № 16. 10.06.2008.
4. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Решетников А.П. Неспецифические свойства таблеток, влияющие на перемещение и действие лекарств в ротовой полости, желудке и кишечнике // Медицинская помощь. – 2007. – № 5. – С. 49 – 52.
5. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Решетников А.П., Ивонин Г.И. Энтероколит, гастрит, стоматит, гингивит и кариес вызывают таблетки ацетилсалициловой кислоты // Медицинский альманах. – 2008. – № 2. – С. 45 – 48.
6. Ураков А.Л., Стрелков Н.С., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Карлова Т.Б., Каменщиков Ю.Г., Фейгин В.П. Ультразвуковое исследование как метод визуализации процесса перемещения твердых лекарственных форм внутри желудка // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2008. – № 2. – С. 27 – 29.
7. Ураков А.Л., Решетников А.П., Пожилова Е.В. Таблетки как травмирующие предметы для слизистых оболочек, зубов и стоматологических конструкций // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL: www.science-education.ru/108-8480 (дата обращения: 27.02.2013).
8. Ураков А.Л. Физико-химическая фармакология или неспецифическое местное действие лекарственных средств // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2014. – № 2 (16). – С. 18 – 20.
9. Ураков А.Л., Решетников А.П. Удельная деформирующая твердость таблеток – еще один показатель качества лекарств // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9 (2). – С. 33 – 37.
10. Ураков А.Л., Решетников А.П., Пожилова Е.В. Таблетки как травмирующие предметы для слизистых оболочек, зубов и стоматологических конструкций // Научное обозрение. – 2014. – № 2. – С. 167 – 168.
11. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Касаткин А.А., Решетников А.П., Никитюк Д.Б. Концентрация и активность лекарств // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12-1. – С. 109 – 111.
12. Ураков А.Л. Энтеральное введение лекарств и пищи // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12. – С. 521 – 528.
13. Ураков А.Л. Уникальная технология создания новых лекарств // Журнал научных статей. Здоровье и образование в XXI веке. – 2015. – Т. 17. – № 3. – С. 72 – 79.
14. Kasatkin A.A., Urakov A.L., Lukoyanov I.A. Non-steroidal anti-inflammatory drugs causing local inflammation of tissue at the site of injection // Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics. – 2016. – V. 7. (1). – P. 26 – 28.
15. Reshetnikov A., Urakov A., Kasatkin A., Soither M.G. and Kopylov M. Artificial food lump from porous neoprene and the method of its use for the evaluation of adaptation patients to the dental constructions // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. – 2016. – V. 123. – 012007.
16. Urakov A.L. Development of new materials and structures based on managed physical-chemical factors of local interaction // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. – 2016. – V. 123. – 012008.
17. Urakov A.L. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties // Epiðanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials. – 2015. – V. 67. №1. – P. 2–6.
18. Urakov A., Urakova N., Reshetnikov A., Kasatkin A., Kopylov M., Baimurzin D. About what is happening in the stomach after swallowing human river pebbles, gravel, chalk, clay and tablets drugs // Epiðanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials. – 2016. – V. 68. – No. 4. – P.110 – 113.
19. Urakov A., Urakova N., Reshetnikov A., Kopylov M., Kasatkin A., Baymurzin D., Gabdrifkov R. The facts that the physical-chemical properties of modern tablets distinguish them from natural food lumps // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – 2017 – N. 175. – 012012. doi:10.1088/1757-899X/175/1/012012.