

Ультразвуковая оценка содержимого антрального отдела желудка перед операцией у плановых и экстренных пациентов: наблюдательное клиническое исследование

© Р.Е. ЛАХИН¹, А.Т. ГЕТТУЕВ², Ю.Ю. МИХАЙЛЮК², Л.В. АРСЕНТЬЕВ¹, А.А. АНДРЕЕНКО¹, А.И. ЛЕВШАНКОВ¹, Е.Ю. СТРУКОВ¹

¹ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия;

²СПб ГБУЗ «Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы», Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Современные стратегии профилактики регургитации и аспирации желудочного содержимого в основном основаны на соблюдении сроков голодания перед плановой операцией. Ультразвуковое исследование желудка позволяет определить его объем, характер содержимого и может более точно определить риск легочной аспирации, обеспечивая индивидуальный подход в оценке пассажа пищи у пациента.

Цель исследования. Выполнить ультразвуковую оценку содержимого желудка перед операцией у плановых и экстренных пациентов в зависимости от сроков последнего приема пищи и жидкости.

Материал и методы. Наблюдательное проспективное клиническое исследование. Всего в исследование включено 138 пациентов, которые разделены на две группы. В 1-ю группу (экстренные) включены 64 пациента, оперируемых по экстренным показаниям, во 2-ю группу (плановые) — 74 пациента, оперируемых в плановом порядке. Пациентов опрашивали о сроках последнего приема пищи и характере пищи (плотная, жидкость). Ультразвуковое исследование желудка проводили после поступления пациента в операционную перед началом вводной анестезии. Определяли ультразвуковые признаки пустого желудка, плотной пищи в ранней фазе и поздней фазе пищеварения и признак прозрачной жидкости.

Результаты. Сроки последнего приема жидкости у плановых пациентов составили 8 (6,75; 10) часов, а плотной пищи 9 (8; 12) часов. Сроки последнего приема жидкости у экстренных пациентов составили 8 (5;12) часов, а плотной пищи 11 (6; 12) часов. Антральный отдел желудка был недоступен для визуализации у 4 (5,4%) плановых пациентов и 8 (12,5%) экстренных пациентов ($p=0,036$). Ультразвуковой признак пустого желудка встречался у 40 (69% (57,16—80,84) экстренных пациентов и 59 (84,3% (75,57—92,43) плановых пациентов ($p=0,016$). Признак плотной пищи в ранней фазе пищеварения определили у 4 (6,9% (0,54—10,94) экстренных пациентов и у 1 (1,4% (1,20—4,00) планового пациента ($p=0,121$). Признак плотной пищи в поздней фазе определили у 11 (18,9% (8,86—28,94) экстренных пациентов и у 10 (14,3% (6,00—22,40) плановых пациентов ($p=0,524$). Прозрачную жидкость обнаружили только у экстренных пациентов — 3 (5,2% (0,66—10,66).

Заключение. Исследование показало, что у пациентов, оперируемых в плановом порядке, среднее время голодания выше, чем предписано. Затруднения в визуализации антрального отдела желудка у пациентов, оперируемых по экстренным показаниям, встречались чаще, чем у плановых пациентов. Несмотря на длительные периоды после последнего приема плотной пищи и прозрачной жидкости пустой желудок отмечен не у всех пациентов, причем пустой желудок чаще наблюдался у пациентов, оперируемых в плановом порядке, чем по экстренным показаниям.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование желудка, антральный отдел, содержимое желудка, голодание, анестезия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Лажин Р.Е. — <https://orcid.org/0000-0001-6819-9691>; e-mail: doctor-lahin@yandex.ru

Геттуев А.Т. — <https://orcid.org/0000-0003-2341-7290>

Михайлюк Ю.Ю. — <https://orcid.org/0000-0003-3034-6240>

Арсентьев Л.В. — <https://orcid.org/0000-0002-5886-9900>

Андреев А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5542-9280>

Левшанков А.И. — <https://orcid.org/0000-0002-2982-1246>

Струков Е.Ю. — <https://orcid.org/0000-0001-5041-1201>

Автор, ответственный за переписку: Лажин Р.Е. — e-mail: doctor-lahin@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Лажин Р.Е., Геттуев А.Т., Михайлюк Ю.Ю., Арсентьев Л.В., Андреев А.А., Левшанков А.И., Струков Е.Ю. Ультразвуковая оценка содержимого антрального отдела желудка перед операцией у плановых и экстренных пациентов: наблюдательное клиническое исследование. *Анестезиология и реаниматология*. 2022;4:32–39. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202204132>

Ultrasound assessment of gastric antral content prior to elective and emergency surgery: an observational clinical study

© R.E. LAKHIN¹, A.T. GETTUEV², YU.YU. MIKHAILYUK², L.V. ARSENTIEV¹, A.A. ANDREENKO¹, A.I. LEVSHANKOV¹, E.YU. STRUKOV¹

¹Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia;

²St. Petersburg City Hospital of the Holy Martyr Elizabeth, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

Background. Modern strategies for prevention of regurgitation and aspiration of gastric contents are mainly based on compliance with fasting deadlines for elective surgery. Ultrasound examination of the stomach is valuable for analysis of gastric content and risk of pulmonary aspiration providing an individual approach to assessing the food passage.

Objective. Ultrasound assessment of stomach content prior to elective and emergency surgery depending on the timing of the last meal and fluid intake.

Material and methods. An observational prospective clinical trial enrolled 138 patients divided into 2 groups. The first group included 64 patients operated on for emergency indications, the second group enrolled 74 patients operated on in elective manner. Patients were asked about the timing of the last meal intake and nature of the food (dense, liquid). Ultrasound examination of the stomach was performed before induction of anesthesia. We analyzed ultrasound signs of empty stomach, dense food in early and late phases of digestion and clear liquid sign.

Results. The timing of the last fluid intake in elective patients was 8 (6.75; 10) hours, dense food intake — 9 (8; 12) hours. These values in emergency patients were 8 (5; 12) and 11 (6; 12) hours, respectively. Antrum of the stomach was unavailable for visualization in 4 (5.4%) elective patients and 8 (12.5%) emergency patients ($p=0.036$). Ultrasound sign of empty stomach was found in 40 (69% (57.2—80.8) emergency patients and 59 (84.3% (75.57—92.43) elective patients ($p=0.016$). US sign of dense food in early phase of digestion was determined in 4 (6.9% (0.5—10.9) emergency patients and 1 (1.4% (1.2—4.0) elective patients ($p=0.121$). Sign of dense food in late phase of digestion was observed in 11 (18.9% (8.9—28.9) emergency patients and 10 (14.3% (6.0—22.4) elective patients ($p=0.524$). Transparent liquid was found only in emergency patients ($n=3$, 5.2% (0.7—10.7)).

Conclusion. Mean fasting time is higher than prescribed in elective patients. Difficult imaging of antrum of the stomach was more common in emergency patients. Despite the long period after the last intake of dense food and clear liquid, not all patients had an empty stomach. Empty stomach was more common in elective patients compared to emergency ones.

Keywords: gastric ultrasound, antrum, stomach content, fasting, anesthesia.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Lahin R.E. — <https://orcid.org/0000-0001-6819-9691>; e-mail: doctor-lahin@yandex.ru

Gettuev A.T. — <https://orcid.org/0000-0003-2341-7290>

Mihajlyuk Yu.Yu. — <https://orcid.org/0000-0003-3034-6240>

Arsent'ev L.V. — <https://orcid.org/0000-0002-5886-9900>

Andreenko A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5542-9280>

Levshankov A.I. — <https://orcid.org/0000-0002-2982-1246>

Strukov E.Yu. — <https://orcid.org/0000-0001-5041-1201>

Corresponding author: Lahin R.E. — e-mail: doctor-lahin@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Lakhin RE, Gettuev AT, Mikhailyuk YuYu, Arsentiev LV, Andreenko AA, Levshankov AI, Strukov EYu. Ultrasound assessment of gastric antral content prior to elective and emergency surgery: an observational clinical study. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology = Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2022;4:32–39. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202204132>

Введение

Регургитация и аспирация желудочного содержимого является редким, но опасным периоперационным осложнением, которое может привести к повреждению легких и смерти пациента [1–4]. В рамках проекта Американского общества анестезиологов «Закрытые претензии» выявлено, что аспирация желудочного содержимого составила 115 (5%) из 2496 наблюдений. Смерть, непосредственно связанная с легочной аспирацией, наступила в 66 (57%) из 115 случаев аспирации [1]. Исследователи J. Sun и соавт. (2021) при анализе 166 491 анестезий показали частоту развития аспирации желудочного содержимого 1:8,325 и регургитацию без аспирации с такой же частотой 1:8,325 анестезий; смертность, связанная с аспирацией

желудочного содержимого, составила 1:55 497 [5]. Объем, характер (жидкость по сравнению с плотными веществами) и кислотность содержимого желудка считаются важными факторами, определяющими результаты лечения пациентов [1, 3–6]. Современные стратегии профилактики основаны на соблюдении сроков голодания для плановой операции [4, 6–12]. В настоящее время в Европе принято, чтобы пациенты хирургического профиля воздерживались от употребления твердой пищи более 6 ч до начала анестезии и воздерживались от приема прозрачных жидкостей более 2 ч. В Северной Америке рекомендуется избегать употребления жареной/жирной пищи или мяса менее, чем за 8 часов, в то время как легкие блюда, такие как чай и тосты, не следует принимать позднее, чем за 6 ч до операции. Однако пассаж пищи инди-

видуален, он зависит от характера пищи и состояний или заболеваний, которые замедляют опорожнение желудка, предрасполагая к большему количеству желудочного содержимого, несмотря на соответствующие интервалы голодания, поэтому голодание не гарантирует пустой желудок, и риск аспирации остается [12—17].

Ультразвуковое исследование желудка применяют в медицине достаточно давно, однако прикроватная ультразвуковая оценка объема и характера желудочного содержимого стала новым направлением в работе врача-анестезиолога-реаниматолога, быстро вошедшим в систему подготовки резидентов по анестезиологии за рубежом [18—21]. Ультразвуковая визуализация содержимого желудка (пустого, содержащего жидкость или твердые вещества) помогает более точно определить риск легочной аспирации по сравнению с наблюдением времени голодания [3, 14, 22].

Цель исследования — выполнить ультразвуковую оценку содержимого желудка перед операцией у плановых и экстренных пациентов в зависимости от сроков последнего приема пищи и жидкости.

Материал и методы

Наблюдательное проспективное клиническое исследование выполнено на базе СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница». Проведение исследования одобрено независимым этическим комитетом Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (протокол от 26.02.19 №219). Критерии включения в исследование: получение информированного добровольного согласия, возраст пациентов 18—75 лет; предстоящая общая анестезия с интубацией трахеи и искусственной вентиляцией легких при плановых и экстренных операциях на органах брюшной полости или при гинекологических вмешательствах. Критерии не включения: наличие послеоперационного рубца на брюшной стенке по срединной линии; фоновые специфические заболевания (туберкулез, саркоидоз). Критерий исключения — невозможность визуализации антрального отдела желудка.

Всего в исследование включено 138 пациентов. Все пациенты разделены на две группы. В 1-ю группу (экстренные) включены 64 пациента, оперируемые по экстренным показаниям, во 2-ю группу (плановые) — 74 пациента, оперируемые в плановом порядке. Общая характеристика пациентов при поступлении в операционную представлена в табл. 1.

Всех пациентов опрашивали о сроках последнего приема пищи и характере пищи (плотная, жидкость). Пациентам 2-й группы при плановом осмотре анестезиологом-ре-

аниматологом рекомендовали не принимать твердую пищу с вечера накануне операции, а легкую пищу за 6 ч перед введением в анестезию; прием чистой жидкости прекращали за 2 ч до анестезии (к чистым жидкостям относили неструктурные жидкости без содержания жира: например, вода, прозрачный фруктовый сок, чай или кофе).

Ультразвуковое исследование проводили в операционной перед началом вводной анестезии на портативном ультразвуковом аппарате Mindray M5 («Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronic Co. Ltd.», КНР), конвексным датчиком C5-3s (2,5—5 МГц). Исследование выполняли в эпигастральной области в положении на спине с наклоном операционного стола на 30° на правый бок (рис. 1).

При ультразвуковом сканировании получали поперечное сечение антрального отдела желудка в сагиттальной плоскости, который определяли между левой долей печени (спереди) и поджелудочной железой (сзади); дополнительными ориентирами являлись брюшная аорта, и брыжеечная артерия. Определяли 4 основных ультразвуковых признака [20]. Признак «пустого» желудка

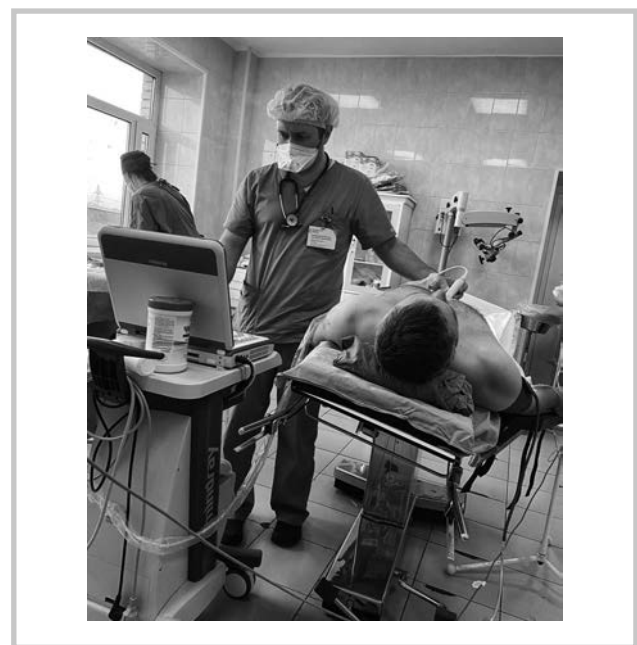


Рис. 1. Положение пациента при проведении ультразвукового исследования желудка.

Fig. 1. Patient position during ultrasound examination of the stomach.

Таблица 1. Общая характеристика пациентов

Table 1. General characteristics of patients

Показатели	Экстренные пациенты (n=64)	Плановые пациенты (n=74)	p
Возраст, годы	43,66±17,82	48,05±17,5	0,756*
Пол, n (%)			
мужчины	28 (43,7)	35 (47,3)	0,093**
женщины	36 (56,3)	39 (52,7)	0,145**
Рост, м	1,69±0,08	1,70±0,08	0,743*
Масса тела, кг	73,4±16,92	74,26±12,26	0,797*
ИМТ, кг/м ²	25,72±5,43	25,30±4,70	0,985*

Примечание. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения $M \pm SD$, а также в виде абсолютных и относительных частот n (%); * — t-критерий; ** — сравнение Манна—Уитни; ИМТ — индекс массы тела.

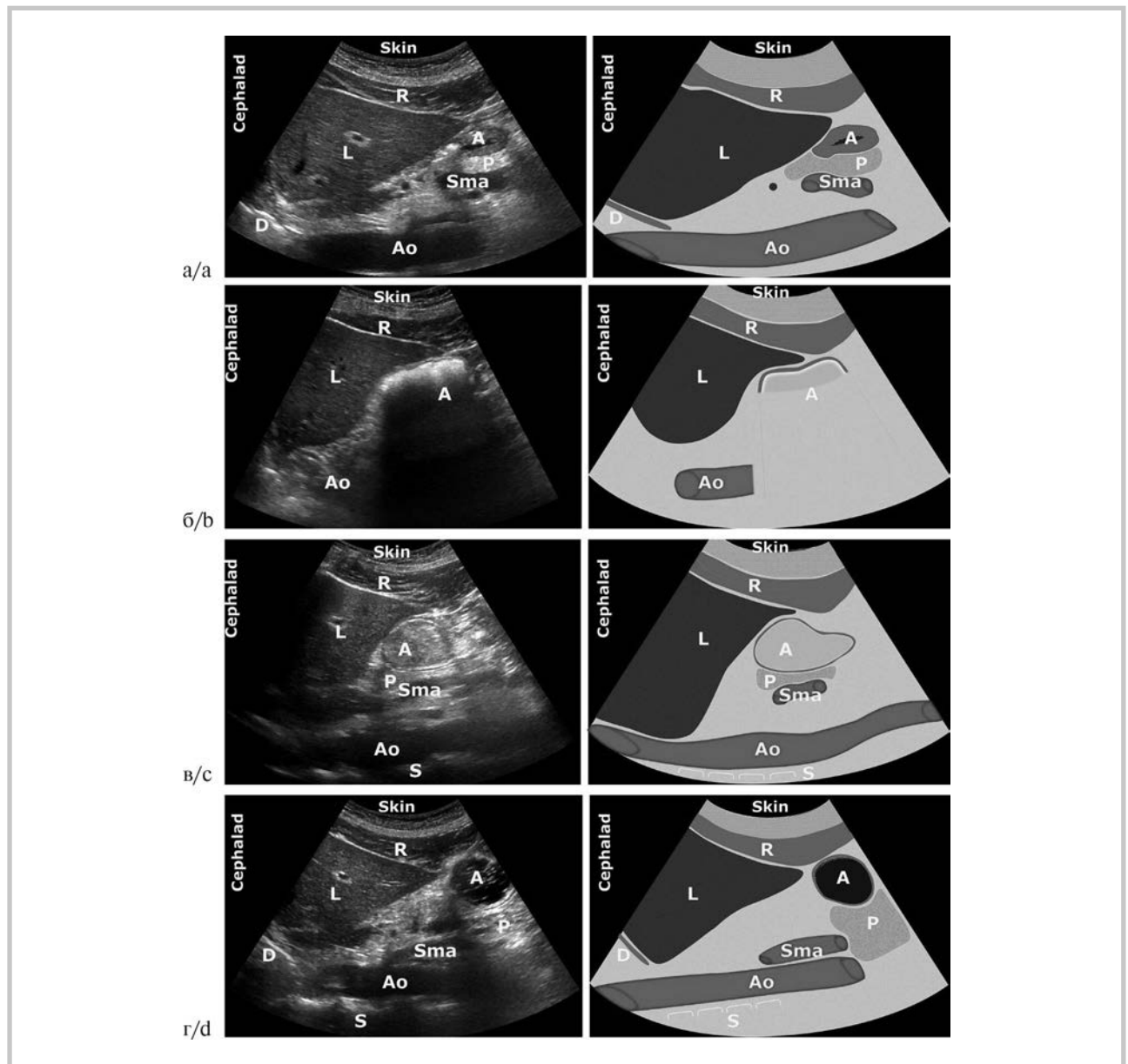


Рис. 2. Ультразвуковая картина и схема ориентиров основных ультразвуковых признаков.

а — ультразвуковой признак пустого желудка; б — ультразвуковой признак плотной пищи в ранней фазе пищеварения; в — ультразвуковой признак плотной пищи в поздней фазе пищеварения; г — ультразвуковой признак прозрачной жидкости. А — антрум; Ао — аорта; D — диафрагма; L — печень; P — поджелудочная железа; R — мышца *m. rectus abdominis*; Sma — верхняя брыжечная артерия (адаптировано из А. Perlas и соавт. (2018) [23]).

Fig. 2. Ultrasound pattern and scheme of the main ultrasonic signs.

a — ultrasound sign of an empty stomach; б — ultrasound sign of dense food in early phase of digestion; в — ultrasonic sign of dense food in late phase of digestion; d — ultrasonic sign of transparent liquid; A — antrum; Ao — aorta; D — diaphragm; L — liver; P — pancreas; R — rectus abdominis muscle; Sma — superior mesenteric artery (adapted from Perlas A. et al. (2018) [23]).

(рис. 2, а) — антральный отдел либо плоский, либо круглый, со спающимися (прилегающими) передней и задней стенками; в случае круглого или яйцевидного внешнего вида изображение носит название «бычий глаз» или «мишень». Признак плотной пищи в ранней фазе пищеварения (рис. 2, б) — во время пережевывания плотной пищи в полости рта с ней перемешивается воздух и этот насыщенный воздухом пищевой комок попадет в желудок, поэтому плотную пищу в ранней фазе пищеварения в антральном отделе определяют по артефакту воздушного профиля сразу под слизистой оболочкой вдоль передней стенки расширенного антрального отдела в виде об-

ласти «кольцевых» воздушных артефактов, закрывающих содержимое желудка, заднюю стенку антрального отдела, поджелудочную железу и аорту. Этот ультразвуковой признак называют рисунком «матового стекла». Признак плотной пищи в поздней фазе пищеварения (рис. 2, в) — спустя некоторое время воздух из пищевого комка вытесняется и определяют расширенный антральный отдел желудка с содержимым смешанной экзогенности. Признак прозрачной жидкости (рис. 2, г) — прозрачные жидкости (например, вода, чай, яблочный сок, черный кофе) кажутся анэхогенными или гипоэхогенными. По мере увеличения объема антральный отдел становится круглым

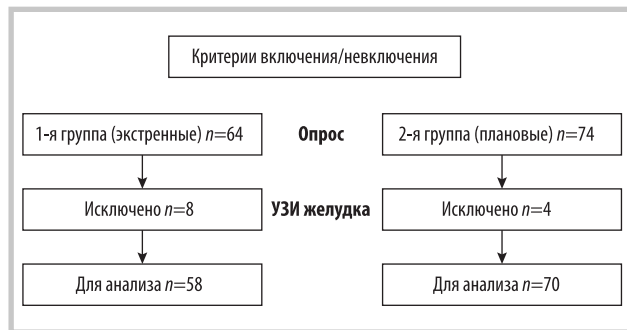


Рис. 3. Дизайн исследования.

УЗИ — ультразвуковое исследование.

Fig. 3. Study design.

и расширяется, а сразу после приема жидкости в ней еще есть пузырьки газа, которые визуализируют как небольшие точечные гиперэхогенные включения, которые исчезают в течение нескольких минут после приема (признак «звездной ночи»).

В связи с невозможностью визуализации антрального отдела желудка из 1-й группы исключено 8 пациентов, из 2-й — 4 пациента. Дизайн исследования представлен на рис. 3.

Статистическая обработка. Анализ данных проведен с помощью программы SPSS-26 для Windows («SPSS Inc.», США). Переменные исследованы с помощью визуальных (гистограммы, вероятностный график) и аналитических методов (критерий Колмогорова—Смирнова/Шапиро—Уилка) для определения того, нормально ли они распределены. При нормальном распределении данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения $M \pm SD$; для описания количественных данных, не подчиняющихся закону нормального распределения, применяли медиану, 25-й и 75-й перцентили — $Me (Q1; Q3)$. Проведен анализ для описания и обобщения распределения переменных. Описание частот значения в исследуемой выборке представлено с обязательным указанием на приводимую характеристику выборки $n (\%)$. Доверительный интервал (ДИ) для доли рассчитывали с помощью калькулятора UCALC. Уровень статистически значимой вероятности определяли 95%. Межгрупповые сравнения в отношении параметрических данных проводили с помощью t -критерия, непараметрических — с использованием U -критерия Манна—Уитни. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

Результаты опроса пациентов обеих групп показали, что последний перед операцией, как правило, был прием жидкости. Причем у пациентов группы экстренных сроки приема статистически значимо различались ($p=0,025$), а у пациентов группы плановых различий не было ($p=0,063$) (табл. 2).

Сравнение сроков приема жидкости или плотной пищи между группами плановых или экстренных пациентов статистических различий не показало: $p=0,632$ и $p=0,487$ соответственно.

В исследование включены 138 пациентов, однако при проведении ультразвукового исследования желудка не всегда удалось определить антральный отдел желудка. Причинами невозможности визуализации антрального отдела стали пневматизация кишечника, абдоминальный компартмент-

синдром у экстренных пациентов. Вероятно, именно с абдоминальным компартмент-синдромом у экстренных пациентов связана более высокая частота затруднений при визуализации антрального отдела желудка. Исключены из исследования 8 (12,5%) человек группы экстренных пациентов и 4 (5,4%) человека группы плановых пациентов ($p=0,025$). Таким образом, затруднение визуализации у экстренных пациентов встречалось чаще.

Основным ультразвуковым признаком у пациентов обеих групп оказался ультразвуковой признак пустого желудка. Причем у пациентов группы плановых признак пустого желудка встречался чаще (84,3%), чем у пациентов группы экстренных (69%) (см. табл. 2). Однако следует отметить, что не у всех плановых пациентов желудок был пустым. В 14,3% случаев определен ультразвуковой признак поздней фазы пищеварения, а у 1 пациента выявлен признак ранней фазы пищеварения. Ультразвуковые признаки ранней и поздней фаз пищеварения у экстренных пациентов определяли чаще, однако статистически значимых различий по сравнению с группой плановых пациентов не было. Прозрачная жидкость в желудке выявлена только у 3 экстренных пациентов (табл. 3).

Обсуждение

Проблема «полного» желудка у пациентов, оперируемых по экстренным и плановым показаниям, продолжает оставаться актуальной. В настоящее время, определяя риск регургитации желудочного содержимого, врач-анестезиолог-реаниматолог ориентируется только на опрос и сроки последнего приема пищи [4, 8—12]. Наше исследование показало, что у пациентов, оперируемых в плановом порядке, среднее время голодания выше, чем предписано. Сроки последнего приема жидкости составили 8 (6,75; 10) ч, а плотной пищи 9 (8; 12) ч, несмотря на разрешение принимать прозрачную жидкость за 2 ч до операции. Похожие сроки выявлены в ходе других исследований, проведенных в стационарах. Пациенты самостоятельно ограничивали себя в приеме плотной пищи и жидкости [23]. Исследователи T. Cestonaro и соавт. (2014) проанализировали 135 пациентов в возрасте от 19 до 89 лет, которые оперированы в плановом порядке. Сроки последнего приема плотной пищи составили 16,5 (5,5—56,92) ч, а прозрачной жидкости — 15,75 (2,5—56,92) ч [24]. M.A. Al Maqbal (2016) исследовал голодание 169 пациентов: перед плановыми операциями сроки последнего приема плотной пищи составили $12,106 \pm 2,26$ ч, а жидкости — $11,875 \pm 2,20$ ч. Автор отметил, что все пациенты голодали и не принимали жидкость дольше рекомендованного времени [25]. S.C. Francisco и соавт. (2015) также отметили, что реальное среднее время голодания составило 16 (9,5—41,58) ч, что дольше, чем предписано. У пациентов, перенесших операцию во второй половине дня, было еще больше времени натошак, чем у тех, кого оперировали утром [26]. L. Witt и соавт. (2021) показали, что длительность фактического предоперационного голодания для прозрачных жидкостей и твердых веществ была значительно дольше, чем рекомендовано. До вмешательства средний срок голодания для прозрачных жидкостей составил 11,3 (6,8—14,3) ч, а для плотной пищи 14,5 (12,1—17,2) ч [27]. Следует отметить, что в нашем исследовании сроки приема пищи и прозрачной жидкости у пациентов, оперируемых по экстренным показаниям, статистически значимо не отличались от таковых у плановых пациентов.

Таблица 2. Сроки последнего приема жидкости и пищи перед операцией

Table 2. Timing of the last meal and liquid intake prior to surgery

Показатель	Экстренные пациенты		Плановые пациенты	
	жидкость	плотная пища	жидкость	плотная пища
Последний прием жидкости и пищи, часы	8 (5; 12)	11 (6; 12)	8 (6,75; 10)	9 (8; 12)
Критерий <i>U</i> Манна—Уитни, <i>p</i> *	<i>U</i> =1326,5 <i>p</i> =0,025		<i>U</i> =1678,5 <i>p</i> =0,063	

Примечание. Данные представлены в виде медианы, 25-го и 75-го перцентилей Ме (Q1; Q3); * — сравнение между сроками приема плотной пищи и жидкости внутри групп.

Таблица 3. Тип содержимого желудка у плановых и экстренных пациентов

Table 3. Stomach content in elective and emergency patients

Ультразвуковой признак	Экстренные пациенты (<i>n</i> =58)	Плановые пациенты (<i>n</i> =70)	<i>p</i> *
Пустой желудок	40 (69 (57,16—80,84))	59 (84,3 (75,57—92,43))	0,016
Ранняя фаза пищеварения	4 (6,9 (0,54—10,94))	1 (1,4 (1,20—4,00))	0,121
Поздняя фаза пищеварения	11 (18,9 (8,86—28,94))	10 (14,3 (6,00—22,40))	0,524
Прозрачная жидкость	3 (5,2 (0,66—10,66))	—	Сравнение не проводилось

Примечание. Данные представлены в виде *n* (% (95% ДИ)); * — сравнение Манна—Уитни.

Ультразвуковое исследование желудка дает более объемную информацию, чем опрос пациента, хотя выполнить его удается не во всех случаях. Из группы плановых пациентов исключено в связи с невозможностью определить антральный отдел желудка 4 (5,4%) человека, а из группы экстренных пациентов — 8 (12,5%) человек (*p*=0,036), таким образом, затруднение визуализации желудка у пациентов, оперируемых по экстренным показаниям, в нашем исследовании встречалось чаще. В исследовании L. Delamagne и соавт. (2021) ультразвуковое исследование желудка было возможно в 149 (76%) случаев из 196 [28], а в работе V. Cozza и соавт. (2021) — в 66% случаев [29]. Согласно данным L. Vouvet и соавт. (2009), содержимое желудка идентифицировали в положении полусидя у 98% пациентов [30], а по данным P. Van de Putte и соавт. (2014) визуализация антрального отдела желудка была успешной у 95% и 90% испытуемых в положении на правом боку и лежа на спине соответственно [31]. A. Reglas и соавт. сообщили о 100% успехе ультразвуковой визуализации желудка в позиции пациента на правом боку [23]. В исследовании A.M. Khalil и соавт. (2021) антральный отдел желудка в положении на правом боку удалось определить также у всех пациентов [32].

Несмотря на длительные периоды после последнего приема плотной пищи и прозрачной жидкости, пустым желудок оказался не у всех пациентов, причем даже при отсутствии различий по срокам последнего приема пищи у плановых и экстренных пациентов в нашем исследовании пустой желудок чаще встречался у пациентов, оперируемых в плановом порядке — 69% (57,16—80,84), чем по экстренным показаниям — 84,3% (75,57—92,43) (*p*=0,016). Исследователи A. Kaydu и соавт. (2019) при плановых операциях обнаружили плотное содержимое желудка у 65,0% пациентов, у 20,0% — прозрачную жидкость и только у 15,0% желудок был пустым [33]. Исследователи V. Cozza и соавт. (2021) при ультразвуковом

сканировании желудка в положении лежа на спине обнаружили его пустым у 43% пациентов, у 11% определили прозрачную жидкость, у 3% — раннюю фазу пищеварения, у 2% — позднюю фазу пищеварения и в 41% распознать содержимое не удалось [29]. В работе M.S. Shorbagy и соавт. (2021) пустой желудок зарегистрирован у 10 (22,2%) пациентов, у остальных 35 (77,7%) пациентов, при ультразвуковом исследовании определен полный желудок; из них у 29 пациентов в желудке находилось плотное содержимое, а у 6 — прозрачная жидкость [34]. A.M. Khalil и соавт. (2021) показали, что у 52% пациентов с нормальной массой тела и у 58% участников исследования с ожирением выявлен пустой желудок [32].

Исследование L. Delamagne и соавт. (2021) показало, что клинический диагноз анестезиологов был неточным у 58% пациентов, считавшихся с полным желудком, и у 21% пациентов, считавшихся с пустым желудком. Полный желудок выявлен с помощью ультразвука у 53 (27%) из 196 случаев, причем среди этих пациентов у 36 (68%) из 53 установлено плотное содержимое желудка [28].

Ограничения

Ультразвуковое исследование желудка связано с несколькими ограничениями, которые необходимо учитывать. Визуализация антрального отдела желудка может быть неубедительна или недоступна даже при наличии экспертной техники и опытных специалистов ультразвуковой диагностики. Это может быть вызвано анатомическими изменениями, неправильным истолкованием других полых внутренних структур или присутствием воздуха в близлежащих структурах, таких как кишечник, что затрудняет обзор антрального отдела. Кроме того, сонографические данные могут быть неточными или ненадежными у пациентов, перенесших ранее операцию на желудке, и у пациентов с большой грыжей пищеводного отверстия диафрагмы.

Заключение

Исследование показало, что у пациентов, оперируемых в плановом порядке, среднее время голодания выше, чем предписано. Сроки последнего приема жидкости составили 8 (6,75; 10) часов, а плотной пищи — 9 (8; 12) часов, несмотря на разрешение принимать прозрачную жидкость за 2 часа до операции. Затруднения в визуализации антрального отдела желудка у пациентов, оперируемых по экстренным показаниям, встречались чаще — 8 (12,5%), чем у плановых пациентов — 4 (5,4%) ($p=0,036$). Несмотря на длительные периоды после последнего приема плотной пищи и прозрачной жидкости, пустой желудок отмечен не у всех пациентов, причем пустым желудок чаще был у пациентов, оперируемых в плановом

порядке — 84,3% (75,57—92,43), чем по экстренным показаниям — 69% (57,16—80,84) ($p=0,016$).

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Лахин Р.Е., Геттуев А.Т.

Сбор и обработка материала — Геттуев А.Т., Арсентьев Л.В., Михайлюк Ю.Ю.

Статистический анализ данных — Арсентьев Л.В., Андреев А.А.

Написание текста — Лахин Р.Е., Геттуев А.Т., Андреев А.А.

Редактирование — Левшанков А.И., Струков Е.Ю.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Warner M, Meyerhoff K, Warner M, Posner K, Stephens L, Domino K. Pulmonary Aspiration of Gastric Contents: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology*. 2021;135(2):284-291. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003831>
- Sanivarapu RR, Gibson J. Aspiration Pneumonia. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; June 5, 2021. Accessed December 15, 2021. <https://www.statpearls.com/nurse/ce/activity/23265#>
- Perlas A, Arzola C. Pulmonary Aspiration of Gastric Contents: Can We Improve Patient Outcomes? *Anesthesiology*. 2021;135(2):209-211. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003861>
- Лейдерман И.Н., Грицан А.И., Заболотских И.Б., Ломидзе С.В., Мазурок В.А., Нехаев И.В., Николаенко Э.М., Николенко А.В., Поляков И.В., Сытов А.В., Ярошецкий А.И. Периоперационная нутритивная поддержка. Клинические рекомендации. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2018;3:5-21. Leyderman IN, Gritsan AI, Zabolotskikh IB, Lomidze SV, Mazurok VA, Nekhaev IV, Nikolaenko EM, Nikolenko AV, Poliakov IV, Sytov AV, Yaroshetskiy AI. Perioperative nutritional support. Russian Federation of anesthesiologists and reanimatologists guidelines. *Vestnik intensivnoy terapii im. A.I. Saltanova*. 2018;3:5-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2018-3-5-21>
- Sun J, Wei G, Hu L, Liu C, Ding Z. Perioperative pulmonary aspiration and regurgitation without aspiration in adults: a retrospective observational study of 166,491 anesthesia records. *Annals of Palliative Medicine*. 2021;10(4):4037-4046. <https://doi.org/10.21037/APM-20-2382>
- Пасечник И.Н., Рыбинцев В.Ю., Маркелов К.М. Периоперационная нутритивная поддержка хирургических больных. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;10:95-103. Pasechnik IN, Rybintsev VYu, Markelov KM. Perioperative nutritional support for surgical patients. *Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020;10:95-103. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202010195>
- Engelhardt T, Webster N. Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 1999;83(3):453-460. <https://doi.org/10.1093/BJA/83.3.453>
- Green SM, Leroy PL, Roback MG, Irwin MG, Andolfatto G, Babi FE, Barbi E, Costa LR, Absalom A, Carlson DW, Krauss BS, Roelofse J, Yuen VM, Alcaino E, Costa PS, Mason KP; International Committee for the Advancement of Procedural Sedation. An international multidisciplinary consensus statement on fasting before procedural sedation in adults and children. *Anaesthesia*. 2020;75(3):374-385. <https://doi.org/10.1111/ANA.14892>
- Chirletti P, Giannetta N, Figura M, Ospedaliara A, Senese U, Cianciulli A., Malandra F, Sacco L, Dionisi S., Di Simone E, Di Muzio M. Perioperative Nutritional Support or Perioperative Fasting? *Preprints*. 2018;2018100036. <https://doi.org/10.20944/preprints201810.0036.v1>
- El-Sharkawy AM, Daliya P, Lewis-Lloyd C, Adiamah A, Malcolm FL, Boyd-Carson H, Couch D, Herrod PJJ, Hossain T, Couch J, Sarmah PB, Sian TS, Lobo DN; FaST Audit Group; East Midlands Surgical Academic Network (EMSAN). Fasting and surgery timing (FaST) audit. *Clinical Nutrition*. 2021;40(3):1405-1412. <https://doi.org/10.1016/J.CLNU.2020.08.033>
- Lambert E, Carey S. Practice Guideline Recommendations on Perioperative Fasting: A Systematic Review. *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2016;40(8):1158-1165. <https://doi.org/10.1177/0148607114567713>
- Dongare PA, Bhaskar SB, Harsoor SS, Garg R, Kannan S, Goneppanavar U, Ali Z, Gopinath R, Sood J, Mani K, Bhatia P, Rohatgi P, Das R, Ghosh S, Mahankali SS, Singh Bajwa SJ, Gupta S, Pandya ST, Keshavan VH, Joshi M, Malhotra N. Perioperative fasting and feeding in adults, obstetric, paediatric and bariatric population: Practice Guidelines from the Indian Society of Anaesthesiologists. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2020;64(7):556-584. https://doi.org/10.4103/IJA.IJA_735_20
- Merchant R, Chima N, Ljungqvist O, Kok J. Preoperative Fasting Practices Across Three Anesthesia Societies: Survey of Practitioners. *JMIR Perioperative Medicine*. 2020;3(1):e15905. <https://doi.org/10.2196/15905>
- Van de Putte P, Vernieuwe L, Jerjir A, Verschuere L, Tacken M, Perlas A. When fasted is not empty: a retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients. *British Journal of Anaesthesia*. 2017;118(3):363-371. <https://doi.org/10.1093/BJA/AEW435>
- Yip A, Hogan S, Carey S. Interventions Aimed at Reducing Fasting Times in Acute Hospital Patients: A Systematic Literature Review. *Nutrition in Clinical Practice*. 2021;36(1):133-152. <https://doi.org/10.1002/NCP.10579>
- Abdelhamid YA, Chapman M, Deane A. Peri-operative nutrition. *Anaesthesia*. 2016;71(suppl 1):9-18. <https://doi.org/10.1111/ANA.13310>
- Арсентьев Л.В., Андреев А.А., Строгонов А.И., Геттуев А.Т., Говорухина В.П., Богомолов Б.Н., Шеголев А.В. Оценка безопасности применения надгортанных воздухопроводов во время лапароскопических оперативных вмешательств с помощью периоперационного ультразвукового исследования желудка. *Анестезиология и реаниматология*. 2021;2:105-109. Arsentiev LV, Andreeno AA, Strogonov AI, Gettuev AT, Govorushkina VP, Bogomolov BN, Shchegolev AV. Safety of supraglottic airway devices with perioperative gastric ultrasound during laparoscopic surgery. *Anesteziology i reanimatologiya*. 2021;2:105-109. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology2021021105>
- Tsui B. Point of care ultrasound: worthy endeavor for every perioperative anesthesiologist. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2020;rapm-2020-101325. <https://doi.org/10.1136/RAPM-2020-101325>
- Deshpande R, Karnik R, Baer C, Kurup V. Resource Utilization in Implementation of a Point of Care Ultrasound Curriculum for Resident Training in Anesthesiology. *The Yale Journal of Biology and Medicine*. 2020;93(3):423-427.
- Kalagara H, Manson W, Townsley M. Point-of-Care Ultrasound (POCUS) Training for Anesthesiologists: Is it Time to Embrace and Attain Competency? *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2022;36(1):30-32. <https://doi.org/10.1053/J.JVCA.2021.08.013>

21. Mok D, Schwarz SKW, Rondi K. Point-of-care ultrasonography in Canadian anesthesiology residency programs: a national survey of program directors. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 2017;64(10):1023-1036. <https://doi.org/10.1007/S12630-017-0935-8>
22. Temel M, Totoz T, Erkalp K, Temel G, Selcan A. A randomized, double-blind study of the ultrasound assessment of the effect of pharyngeal packing on perioperative gastric volume in nasal surgery. *BMC Anesthesiology*. 2019;19(1):121. <https://doi.org/10.1186/S12871-019-0786-7>
23. Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 2018;65(4):437-448. <https://doi.org/10.1007/S12630-017-1031-9>
24. Cestonaro T, Madalozzo Schieferdecker ME, Daniela Thieme R, Neto Cardoso J, Ligoocki Campos AC. The reality of the surgical fasting time in the era of the ERAS protocol. *Nutricion Hospitalaria*. 2014;29(2):437-443. <https://doi.org/10.3305/NH.2014.29.2.7025>
25. Al Maqbali MA. Preoperative fasting for elective surgery in a regional hospital in Oman. *British Journal of Nursing*. 2016;25(14):798-802. <https://doi.org/10.12968/BJON.2016.25.14.798>
26. Francisco SC, Batista ST, Pena G das G. Fasting in elective surgical patients: comparison among the time prescribed, performed and recommended on perioperative care protocols. *Brazilian Archives of Digestive Surgery*. 2015;28(4):250-254. <https://doi.org/10.1590/S0102-6720201500040008>
27. Witt L, Lehmann B, Sümpelmann R, Dennhardt N, Beck CE. Quality-improvement project to reduce actual fasting times for fluids and solids before induction of anaesthesia. *BMC Anesthesiology*. 2021;21(1):254. <https://doi.org/10.1186/S12871-021-01468-6>
28. Delamarre L, Srairi M, Bouvet L, Conil JM, Fourcade O, Minville V. Anaesthesiologists' clinical judgment accuracy regarding preoperative full stomach: Diagnostic study in urgent surgical adult patients. *Anaesthesia, Critical Care and Pain Medicine*. 2021;40(3):100836. <https://doi.org/10.1016/J.ACCPM.2021.100836>
29. Cozza V, Barberis L, Altieri G, Donatelli M, Sganga G, La Greca A. Prediction of postoperative nausea and vomiting by point-of-care gastric ultrasound: can we improve complications and length of stay in emergency surgery? A cohort study. *BMC Anesthesiology*. 2021;21(1):211. <https://doi.org/10.1186/S12871-021-01428-0>
30. Bouvet L, Miquel A, Chassard D, Boselli E, Allaouchiche B, Benhamou D. Could a single standardized ultrasonographic measurement of antral area be of interest for assessing gastric contents? A preliminary report. *European Journal of Anaesthesiology*. 2009;26(12):1015-1019. <https://doi.org/10.1097/EJA.0B013E32833161FD>
31. Van De Putte P, Perlas A. Gastric sonography in the severely obese surgical patient: a feasibility study. *Anesthesia and Analgesia*. 2014;119(5):1105-1110. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000373>
32. Mohammad Khalil A, Gaber Ragab S, Makram Botros J, Ali Abd-Aal H, Labib Boules M. Gastric Residual Volume Assessment by Gastric Ultrasound in Fasting Obese Patients: A Comparative Study. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2021;11(1):e109732. <https://doi.org/10.5812/AAPM.109732>
33. Kaydu A, Gökçek E. Sonographic gastric content evaluation in patients undergoing cataract surgery. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2019;22(11):1483-1488. https://doi.org/10.4103/NJCP.NJCP_329_18
34. Shorbagy MS, Kasem AA, Gamal Eldin AA, Mahrose R. Routine point-of-care ultrasound (POCUS) assessment of gastric antral content in traumatic emergency surgical patients for prevention of aspiration pneumonia: an observational clinical trial. *BMC Anesthesiology*. 2021;21(1):140. <https://doi.org/10.1186/S12871-021-01357-Y>

Поступила 13.12.2021

Received 13.12.2021

Принята к печати 01.02.2022

Accepted 01.02.2022