

НОВЫЙ СПОСОБ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЯЗВЕННЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРОШКООБРАЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ

А.Б. ЕШМУРАТОВ, Ф.А. ХАДЖИБАЕВ, А.Г. МИРЗАКУЛОВ

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент, Узбекистан

A NEW METHOD FOR ENDOSCOPIC TREATMENT OF ULCER BLEEDING USING POWDERED DRUGS

A.B. ESHMURATOV, F.A. KHADJIBAEV, A.G. MIRZAKULOV

Republican research center of emergency medicine, Tashkent, Uzbekistan

Описано устройство для распыления порошкообразного препарата через эндоскоп. Устройство применяется для доставки медицинского препарата в порошковой форме в полые органы, состоит из генератора потока воздуха, трубы для подачи воздуха, емкости для распыляемого порошка, соединенной с распылителем порошка. В качестве генератора потока воздуха используется ингаляторный компрессор, соединенный с распылителем порошка посредством шланга для подачи воздуха, а в качестве распылителя порошка используется двухпортный, одноканальный билиарный катетер, через один порт соединенный со шлангом для подачи воздуха, через другой порт посредством соединительного катетера соединенный с емкостью для распыляемого порошка. Устройство легко собирается и разбирается, а его комплектующие имеются в любой клинике. Таким образом, обеспечивается простая и недорогая доставка лекарственного или гемостатического порошка в целевую зону.

Ключевые слова: гастродуоденальные язвы, кровотечение, эндоскопическое лечение, гемостатический порошок.

A device for spraying a powdered drug through an endoscope is described. The device is used to deliver a medical drug in powder form to hollow organs; it consists of an air flow generator, an air supply tube, a container for sprayed powder, connected to a powder sprayer. An inhalation compressor is used as an air flow generator, connected to a powder sprayer via an air supply hose, and a double-port, single-channel biliary catheter is used as a powder sprayer, connected through one port to an air supply hose, through another port via connecting catheter connected to a container for spray powder. The device is easy to assemble and disassemble, and its components are available in any clinic. Thus, simple and inexpensive delivery of medical hemostatic powder to the target area is ensured.

Key words: gastroduodenal ulcers, bleeding, endoscopic treatment, hemostatic powder.

DOI: <https://doi.org/10.54185/TBEM/vol16 iss4/a11>

Введение

Гастродуоденальные кровотечения (ГДК) язвенной этиологии характеризуются высокой частотой встречаемости, характерной особенностью которых является прогрессивно растущая тенденция за последние годы [1, 2]. Летальность от ГДК варьирует в пределах 10–20%, а в случае хирургического вмешательства достигает до 35%, что характерно для рецидивных кровотечений [3]. Для пациентов пожилого и старческого возраста, а также больных с тяжелыми сопутствующими заболеваниями характерны высокие показатели летальности [4]. Методы эндоскопического гемостаза в целом решают вопросы временного и окончательного гемостаза для широкого круга больных [5].

В настоящее время имеется целый арсенал способов эндоскопического гемостаза путем локального воздействия на источник кровотечения [6]. Из наиболее часто применяемых следует отметить инъекционные методы с введением различных препаратов в область источника кровотечения; коагуляционные методы, среди которых наибольшей эффективностью обладает аргоноплазменная коагуляция;

аппликационные варианты локального гемостаза, которые образуют пленку на поверхности язвенного дефекта и тем самым препятствуют возобновлению кровотечения. Инъекционные и коагуляционные методы гемостаза хоть и показывают высокую гемостатическую активность, но в плане профилактики рецидива кровотечения уступают аппликационным методам. В связи с этим наиболее эффективными методами эндоскопического гемостаза могут выступать комбинации указанных методов [4, 6].

Среди множества аппликационных способов эндоскопического гемостаза помимо физико-химических свойств и лекарственной формы гемостатического агента сохраняет свою актуальность проблема доставки препарата к очагу геморрагии, а также сохранение препарата в месте введения. К сожалению, гелевая и другие формы лекарственных препаратов при нанесении на поверхность язвенного дефекта не сохраняются и в течение короткого промежутка времени смываются желудочным соком, вновь оголяя язвенную поверхность и вызывая рецидив кровотечения. Порошкообразные формы удобны для равномерного рас-

пределения в зоне язвенного дефекта в виде распыления, но также в зависимости от физико-химических свойств могут смываться с зоны нанесения либо образуют плотный конгломерат при контакте с жидкостью до нанесения на источник кровотечения [7].

Среди проблем существующих различных устройств для доставки препарата на зону кровотечения следует отметить сложные конструкции, утечку газа через устройство во время использования и другие.

Цель. Разработать новое устройство для доставки порошкообразного препарата на язвенную поверхность желудка с целью профилактики рецидива кровотечения и сравнить его эффективность с существующими аналогами.

Материал и методы

Эксперименты *in vivo* были проведены на базе экспериментальной лаборатории РНЦЭМП. Объектом исследования служили 15 собак (самцы, массой 10–15 кг). Для выполнения экспериментальной работы на животных получено разрешение этического комитета от 20 мая 2021 г., протокол № 3/2-1518, а также соблюдалась Европейская Конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (г. Страсбург, Франция, 1986). Животные содержались в стационарных условиях вивария. Собакам воспроизводились язвы желудка по передней и задней стенкам антравального отдела желудка путем введения 96% этилового спирта инъекционным способом через фиброгастроскоп (метод, описанный Е.Ф. Чередниковым, 1984 г.) [7]. Фиброгастроскопия выполнялась аппаратом GIF-EZ фирмы Olympus с адаптированной видеосистемой. Для доставки порошкообразного препарата использовалось оригинальное устройство, строение которого подробно описано ниже, в том числе и в сравнительном аспекте с существующими устройствами других авторов [8, 9].

Результаты и обсуждение

Предлагаемая нами полезная модель № FAP 01866 относится к медицинской технике, а именно к устройствам по доставке медицинского препарата в порошковой форме в полые органы.

Известно устройство для напыления порошкообразного вещества на стенки полого органа по патенту на полезную модель RU № 147507 (рис. 1), опубликованное 10.11.2014 в официальном бюллетене № 31 Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации [8]. Устройство для напыления порошкообразного вещества на стенки полого органа содержит емкость 1 для мелкодисперсного порошкообразного вещества 2

цилиндрической формы, переходящую в конус 3 в своем основании с центральным отверстием 4, входящим под прямым углом в трубку 5. Емкость 1 и трубка 5 изготовлены из одного и того же материала, например стекла. Порошок 2 засыпается в емкость 1 через верхнее отверстие, после чего емкость 1 закрывается пробкой 6. С одной стороны трубы 5 закреплен эластичный баллон 7, например резиновая груша. Эластичный баллон 7 имеет боковое отверстие 8 для пополнения воздухом после каждого качка, производимого пальцами оператора. Противоположный торец трубы 5 соединен с катетером 9, изготовленным из эластичного материала, например полимера. Выходной торец катетера 9 соединен с наконечником 10. Наконечник снабжен плоским экраном 11, закрепленным под углом 45° к выходному отверстию катетера, изготовленному из электрета, например на основе полимера, с электрическим потенциалом 15–20 кВ, причем плоскости поляризации электрических зарядов противоположного знака (+, -) в электрете проходят параллельно плоскости экрана 11. Частицы порошка 2 вылетают из наконечника 10 через выходное отверстие 12. Под действием высокого электрического потенциала экрана 11 на поверхности частиц порошка 2, несомых воздушным импульсом через наконечник 10, индуцируется заряд противоположного знака (+).

Недостатком этого устройства является то, что он имеет сложную конструкцию, состоящую из плоского экрана, закрепленного в дистальном отделе катетера под углом с электрическим разрядом, что является препятствием для продвижения такого катетера через тонкий инструментальный канал эндоскопа.

Известно также устройство по доставке медицинского препарата порошковой формы в операбельную зону по патенту RU на изобретение № 2567598 (рис. 2), опубликованное 10.11.2015 в официальном бюллетене № 31 Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации [8]. Устройство состоит из корпуса 1, в котором размещена камера 2 для образования воздушно-порошковой смеси, и наклонного к камере стыковочного узла 3 для соединения с корпусом флякона с медицинским препаратом 4. К передней части корпуса присоединен катетер 5 для ввода в операбельную зону. С противоположной стороны имеется сильфон 6, снабженный обратным клапаном для забора очередной порции воздуха и соплом для подачи воздуха в камеру. Сопло 7 установлено внутри камеры с возможностью предотвращения попадания порошка в сильфон и имеет соотношение внутреннего диаметра узкого отверстия сопла к его длине, как 1,2 к 19,0. На внешней поверх-

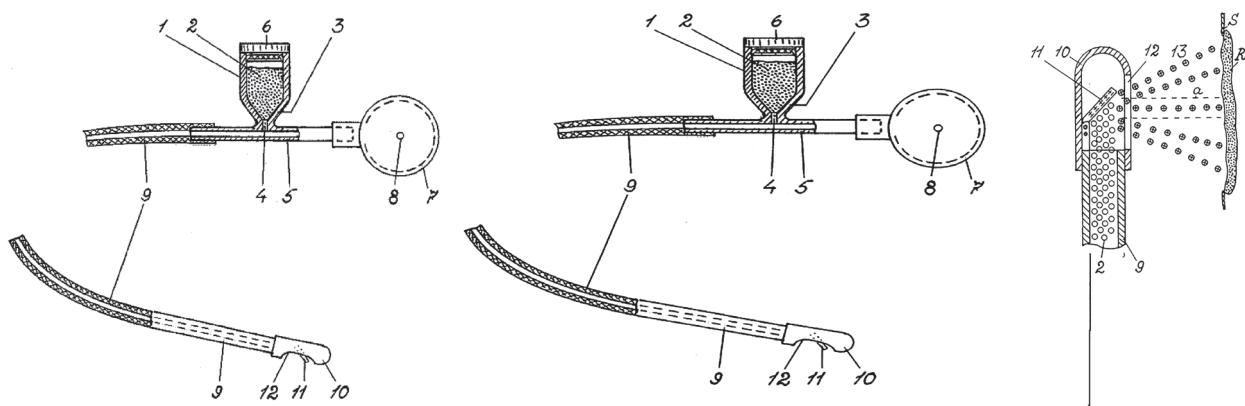
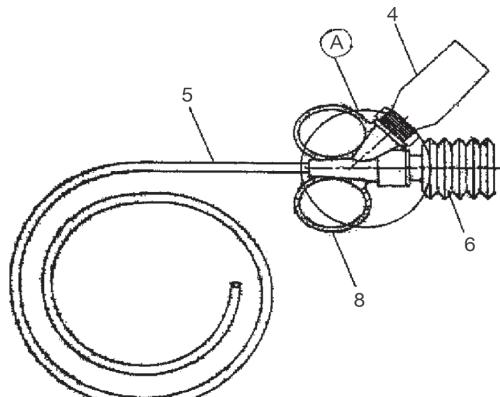
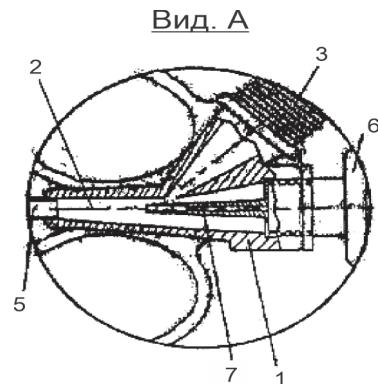


Рис. 1. Устройство для напыления порошкообразного вещества (модель RU № 147507)



Фиг. 2



Фиг. 3

Рис. 2. Устройство для напыления порошкообразного вещества (модель RU № 2567598). Описание в тексте

ности корпуса, между катетером и стыковочным узлом, выполнены захватывающие элементы 8 для пальцев пользователя с возможностью одновременного удерживания им устройства и накачки сильфона.

Недостатки: накачка воздуха в этом устройстве осуществляется вручную с помощью сильфона, при этом не исключено попадание влаги внутрь катетера, что приводит к комкованию и затвердеванию порошкообразного препарата.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является устройство выдачи для распыляемого порошка и распылитель для порошка по патенту RU № 2676003, опубликован 25.12.2018 в официальном бюллетене № 36 Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации [9]. Устройство состоит из диспенсера распыляемого порошка, установленного с возможностью снятия на корпус распылителя и способного генерировать поток воздуха для распыления порошка в целевую зону с использованием потока воздуха, поступающего из корпуса распылителя, причем указанный диспенсер распыляемого порошка содержит соединительный компонент, обеспечивающий разъемное соединение диспенсера с корпусом распылителя. Диспенсер включает гнездо для выпускной трубы, выполненное в одном конце диспенсера для ввода в него выпускной трубы, служащей для направления порошка в целевую зону. Также диспенсер имеет часть для установки контейнера, имеющуюся в верхнем компоненте диспенсера и служащую для помещения в нее контейнера с порошком. В диспенсере находится порт выдачи порошка, выполненный в нижнем конце части для установки контейнера и предназначенный для переноса через него порошка из части для установки контейнера в нижележащую область. Диспенсер содержит вход для воздуха, находящийся на заданном расстоянии от порта выдачи порошка и служащий для подачи воздуха в часть для установки контейнера, а также трубку для подачи воздуха и перемешивания, которая примыкает к гнезду для выпускной трубы и содержит направляющую трубку, способную направлять поток воздуха, проходящий от корпуса распылителя к гнезду для выпускной трубы. Диспенсер имеет первый канал, проходящий от направляющей трубы к входу для воздуха и способный переносить воздух, находящийся внутри направляющей трубы, к части для установки контейнера, и второй канал, проходящий от направляющей трубы к порту выдачи

порошка и служащий для подачи порошка, прошедшего через порт выдачи порошка, в направляющую трубку. Диспенсер имеет узел управления осуществлением/прерыванием распыления, находящийся между трубкой для подачи воздуха и перемешивания и частью для установки контейнера и служащий для перемещения назад или вперед двух выполненных в нем отверстий с осуществлением или прерыванием, тем самым, сообщения между первым каналом и входом для воздуха и сообщения между вторым каналом и портом выдачи порошка с распылителем.

Недостатком этого устройства является его сложная конструкция.

Задача полезной модели – упрощение конструкции устройства, а также снижение его стоимости.

Поставленная задача решается тем, что за основу распыления берется медицинский компрессор для ингаляций любой модели, двухпортный, одноканальный билиарный катетер и емкость, заполненная порошком, представляющая собой обычный медицинский флакон.

В результате решения поставленной задачи будет достигнут технический результат в виде создания простой и эффективной конструкции для распыления порошка через эндоскоп в полые органы, а также снижение стоимости устройства.

Устройство и его работа схематично показаны на рисунке 3.

Устройство для распыления порошкообразного препарата через эндоскоп включает ингаляторный компрессор 1 с включателем 2 и шнуром электропитания 3, к компрессору 1 с помощью компрессорного коннектора 4 присоединен шланг для подачи воздуха 5, который, в свою очередь, присоединен к билиарному катетеру-распылителю 6, имеющему два порта – 7 и 8. Через порт 7 билиарный катетер-распылитель 6 присоединен к шлангу для подачи воздуха 5, через порт 8 – к соединительному катетеру 9, который крепится к емкости для распыляемого порошка 10. Катетер-распылитель 6 через инструментальный канал 11 эндоскопа 12 вводится в просвет желудка 14. Позицией 13 обозначен окуляр эндоскопа 12. Позицией 15 обозначены опыленные частицы порошка в просвете желудка 14.

Устройство для распыления порошкообразного препарата через эндоскоп работает следующим образом. Емкость с порошком 10 герметично присоединяют к соединительному катетеру 9, другим концом соединительный катетер 9 соединяют с билиарным катетером-распылите-

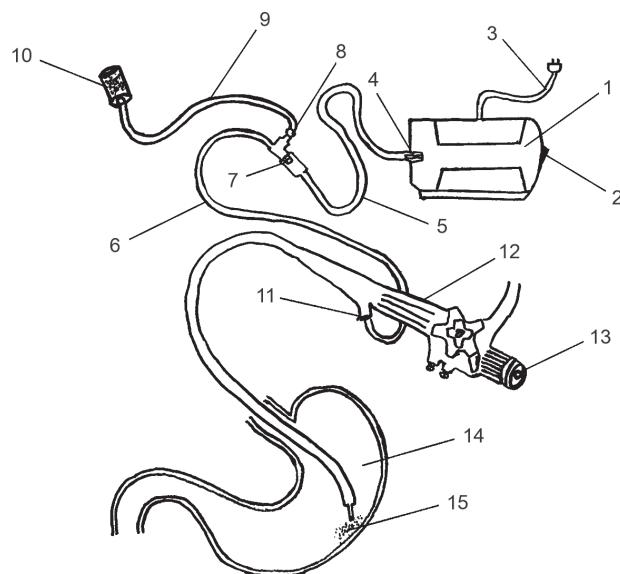


Рис. 3. Устройство для распыления порошкообразного препарата через эндоскоп (авторская модель)

лем 6 через порт 8. Через порт 7 катетер-распылитель 6 соединяют со шлангом для подачи воздуха 5 компрессора 1. Шланг для подачи воздуха 5 с помощью коннектора 4 соединяют с компрессором 1. Компрессор 1 включают в сеть. Билиарный катетер-распылитель 6 через инструментальный канал 11 эндоскопа 12 вводят в просвет желудка 14. Приводят в действие компрессор с помощью выключателя 2. Через включенный ингаляторный компрессор 1 осуществляется непрерывное нагнетание потока воздуха в просвет желудочно-кишечного тракта. Подача порошка осуществляется путем механического встрахивания емкости с порошком 10. Врач наблюдает за процессом через окуляр 13 эндоскопа 12. Непрерывное нагнетание потока воздуха при подаче порошка исключает попадание влаги в просвет катетера.

Устройство легко собирается и разбирается, а его комплектующие имеются в любой клинике. Таким образом, обеспечивается простая и недорогая доставка лекарственного или гемостатического порошка в целевую зону.

На данное устройство получен патент на полезную модель № FAP 01 866.

Заключение

Всё вышеизложенное иллюстрирует безусловную потребность клинической медицины в эффективном способе, и в то же время минимально травматичной методике эндоскопического гемостаза, позволяющей многократно и безопасно воздействовать на язвенную поверхность и источник кровотечения. Средством, сочетающим в себе исключительную эффективность и безопасность, возможно, являются отечественные биоразлагаемые порошковые полимеры.

Мы предлагаем использовать порошкообразную форму препарата, которая после контакта со слизистой оболочкой и язвенным дефектом будет образовывать несмываемый плотный конгломерат в зоне соприкосновения, и данный пласт будет эффективно противодействовать рецидиву кровотечения.

При этом устройство для доставки препарата к источнику кровотечения имеет максимально упрощенную конструкцию. Устройство будет распылять препарат на источник кровотечения, для этого будет использован меди-

цинский компрессор для ингаляций любой модели, двухпортный и одноканальный билиарный катетер и емкость с простым медицинским флаконом, заполненным порошком.

Устройство для распыления порошкообразного препарата через эндоскоп работает следующим образом. Через включенный ингаляторный компрессор осуществляется непрерывный поток воздуха в просвет желудочно-кишечного тракта, так как в инструментальном канале эндоскопа, введенного в просвет желудка, постоянно присутствует жидкость, что предотвращает попадание влаги в распылительный катетер, так как попадание в него незначительного количества жидкости нарушит продвижение опыленных частиц в просвет полого органа, доза распыляемого порошка контролируется переворачиванием емкости для порошка.

Применение биополимера отечественного производства с целью выполнения эндоскопического гемостаза будет полезным в клинической практике, в том числе для пациентов с тяжелой сопутствующей патологией, для которых выполнение хирургических методов гемостаза сопряжено с высоким операционным риском и у которых традиционные методы эндоскопического гемостаза являются недостаточно эффективными.

Литература

1. Давыдкин В.И., Кияйкина О.М., Медвежонкова А.Ю. Консервативная терапия гастродуоденальных кровотечений при острых повреждениях слизистой желудка. Научное обозрение. Медицинские науки. 2017;6:19-23 [Davydkin V.I., Kiyajkina O.M., Medvezhonkova A.YU. Konservativnaya terapiya gastroduodenal'nyh krovotechenij pri ostryh povrezhdeniyah slizistoj zheludka. Nauchnoe obozrenie. Meditsinskie nauki. 2017;6:19-23. In Russian].
2. Chiu P.W. Endoscopic Management of Peptic Ulcer Bleeding: Recent Advances. Clin Endosc. 2019;52(5):416-418. doi: 10.5946/ce.2018.182
3. Mönkemüller K., Soehendra N. Endoscopic treatments for gastrointestinal bleeding: a story of cleverness and success. Endoscopy. 2019;51(1):5-6. doi: 10.1055/a-0790-8509
4. Cañamares-Orbís P., Chan F.K.L. Endoscopic management of nonvariceal upper gastrointestinal bleeding.

- Best Pract Res Clin Gastroenterol. 2019;42-43:101608.
doi: 10.1016/j.bpg.2019.04.001
5. Wilkins T., Wheeler B., Carpenter M. Upper Gastrointestinal Bleeding in Adults: Evaluation and Management. Am Fam Physician. 2020;101(5):294-300.
6. Баранников С.В. Применение обогащенной тромбоцитами плазмы и гранулированного сорбента в комплексном эндоскопическом лечении язвенных гастроудоденальных кровотечений: экспериментально-клиническое исследование. Автореферат дисс. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2018;28с [Barannikov S.V. Primenenie obogashchennoj trombocitami plazmy i granulirovannogo sorbenta v kompleksnom endoskopicheskem lechenii yazvennyh gastroduodenal'nyh krovotechenij: eksperimental'no-klinicheskoe issledovanie. Avtoreferat diss. ... kand. med. nauk. Voronezh, 2018;28s. In Russian].
7. Романцов М.Н., Чередников Е.Ф., Глухов А.А., Фурсов К.О. Новые технологии эндоскопического гемостаза в протоколе лечения пациентов с гастроудоденальными кровотечениями. Bulletin of Experimental & Clinical Surgery, 2018;11(1):16-23.
8. Изобретения, полезные модели. Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент). М., 2014;31 [Izobreteniya, poleznye modeli. Oficial'nyj byulleten' Federal'noj sluzhby po intellektual'noj sobstvennosti (Rospatent). M., 2014;31. In Russian].
9. Изобретения, полезные модели. Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент). М., 2018;36 [Izobreteniya, poleznye modeli. Oficial'nyj byulleten' Federal'noj sluzhby po intellektual'noj sobstvennosti (Rospatent). M., 2018;36. In Russian].

ЯРАЛАРДАН ҚОН КЕТИШИНИ КУКУНСИМОН ДОРИ ВОСИТАЛАРИ ЁРДАМИДА ДАВОЛАШНИНГ ЯНГИЧА УСУЛИ

А.Б. ЕШМУРАТОВ, Ф.А. ХАДЖИБАЕВ, А.Г. МИРЗАКУЛОВ

Республика шошилинч тиббий ёрдам илмий маркази, Тошкент, Ўзбекистон

Эндоскоп орқали кукусимон дори воситасини пуркаш қурилмаси тасвирланган. Ушбу қурилма бўшлиқли аъзоларга тиббиёт дори воситасини кукусимон шаклда етказиб бериш учун қўлланилади ва у ҳаво оқими генераторини, ҳаво етказиб бериш қурилмасини, кукун тақсимлагич билан уланган кукун пуркаловчи идишни ўз ичига олади. Ҳаво оқими генератори сифатида ингаляторли компрессор ишлатилади ва у чанг пуркагичига ҳаво етказиб бериш шланги орқали уланган бўлади, кукун пуркалаш сифатида икки портли бир каналли билиар катетер ишлатилиб, унинг бир порти ҳаво оқими шланги билан уланган, иккинчи порти эса бирлаштирувчи катетер билан боғланган пуркаловчи кукунли идишга уланган бўлади. Курилма осон йиғилади ва қисмларга ажратилади, унинг компонентлари эса барча клиникаларда мавжуд. Шундай қилиб, оддий ва қиммат бўлмаган доривор гемостатик кукунни мақсадли бўшлиқли аъзога етказиб бериш таъминланади.

Калим сўзлар: гастроудоденал яралар, қон кетиши, эндоскопик даволаш, гемостатик кукун.

Сведения об авторах:

Ешмуратов Алишер Балтабаевич – ассистент кафедры экстренной медицинской помощи Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, врач-эндоскопист Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

E-mail: alisher1203@gmail.com

Хаджибаев Фарход Абдухакимович – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела экстренной хирургии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

Мирзакулов Акмал Гафуржанович – доктор PhD, врач-хирург и врач-эндоскопист Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи.

E-mail: akmalka84@mail.ru

Поступила в редакцию: 19.06.2023

Information about authors:

Eshmuratov Alisher Baltabaevich – Assistant of the Department of Emergency Medicine of the Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, endoscopist of the Republican Research Center of Emergency Medicine.
E-mail: alisher1203@gmail.com.

Khadjibaev Farkhad Abdughakimovich – MD, Professor, Head of the Department of Emergency Surgery of the Republican Research Center of Emergency Medicine.

Mirzakulov Akmal Gafurzhanovich – PhD, surgeon and endoscopist of the Republican Research Center of Emergency Medicine.
E-mail: akmalka84@mail.ru.

Received: 19.06.2023