

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ - КАТЕТЕР ДЛЯ РЕКТАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Рузаева Александра Сергеевна

студент, Оренбургский государственный медицинский университет, РФ, г. Оренбург

Кондрашова Наталья Александровна

студент, Оренбургский государственный медицинский университет, РФ, г. Оренбург

Гусев Николай Сергеевич

научный руководитель, аспирант, Оренбургский государственный медицинский университет, РФ, г. Оренбург

В связи с увеличением числа больных хроническими заболеваниями, изменением демографической ситуации - увеличением числа лиц пожилого и старческого возраста, перед медицинским персоналом встает задача по организации и проведению ухода за тяжелооболными и неподвижными пациентами. Таким пациентам назначаются различные лекарственные средства, и актуальной проблемой выступает путь их введения.

Ректальный путь может быть использован для получения как местного, так и системного эффекта и может служить альтернативой внутривенному пути введения лекарственных средств. Средний медицинский персонал довольно часто сталкивается с труднодоступными венами для введения лекарственных веществ. Подтверждает данные слова проведенное нами исследование: Комплексный анализ способов введения лекарственных средств при затрудненном венозном доступе среди среднего медицинского персонала ГАУЗ "ГКБ им. Н. И. Пирогова" (21 человек) г.Оренбурга.

Задачами исследования являлись:

- 1) Провести анкетирование среднего медицинского персонала ГАУЗ "ГКБ им. Н. И. Пирогова";
- 2) Выявить категорию пациентов с наиболее часто встречающимся затрудненным венозным доступом;
- 3) Выяснить тактику поведения медицинской сестры в данной ситуации;
- 4) Определить среди данной категории пациентов частоту возникновения осложнений.

Нами был проведен опрос медицинских сестер отделений различного профиля ГАУЗ "ГКБ им. Н. И. Пирогова", а именно: хирургических (2), реанимационных (2), паллиативного (1), неврологических (4) и кардиологических (2) и получены следующие результаты:

В 100% случаев возникали трудности внутривенного доступа. В 43% случаев венозный доступ затруднен у тяжелооболных и ослабленных пациентов, в 27% - это пациенты пожилого и старческого возраста, 20% - пациенты, находящиеся без сознания, в 10% - это истощенные пациенты. Так же при опросе выяснилось, что осложнения при внутривенном доступе возникают у пациентов именно этих групп. К наиболее часто возникающим осложнениям относят: в 51% случаев - кровоизлияние в месте прокола вены, 33% - аллергические реакции,

26% - спазм вены во время прокола. Тактика поведения медицинских сестер по данным опроса заключается в следующем: в 40% случаев препарат вводят внутримышечно, периферический катетер устанавливается в 38% случаев и в 22% осуществляется повторное введение лекарственного средства в более доступную вену.

Таким образом, проведенное исследование подчеркивает актуальность проблемы венозного доступа у определенной категории пациентов и нацеливает на поиск альтернативного пути введения лекарственных средств.

Нами предложено введение лекарственных средств системного действия через прямую кишку ректальным катетером, с помощью которого лекарственное вещество будет точно локализоваться в зоне максимального всасывания прямой кишки. Предлагаемое устройство не имеет аналогов и является инновационным вследствие явных конструктивных особенностей.

На рис.1 изображена схема прибора. Предлагаемый прибор состоит из резинового баллона (1), ограничителя (2), перфорированной части с отверстиями (3), наконечника (4), отверстия для подключения системы для капельного введения лекарственных средств или шприца (5), отверстия для надувания баллона с антивозвратным клапаном (6).

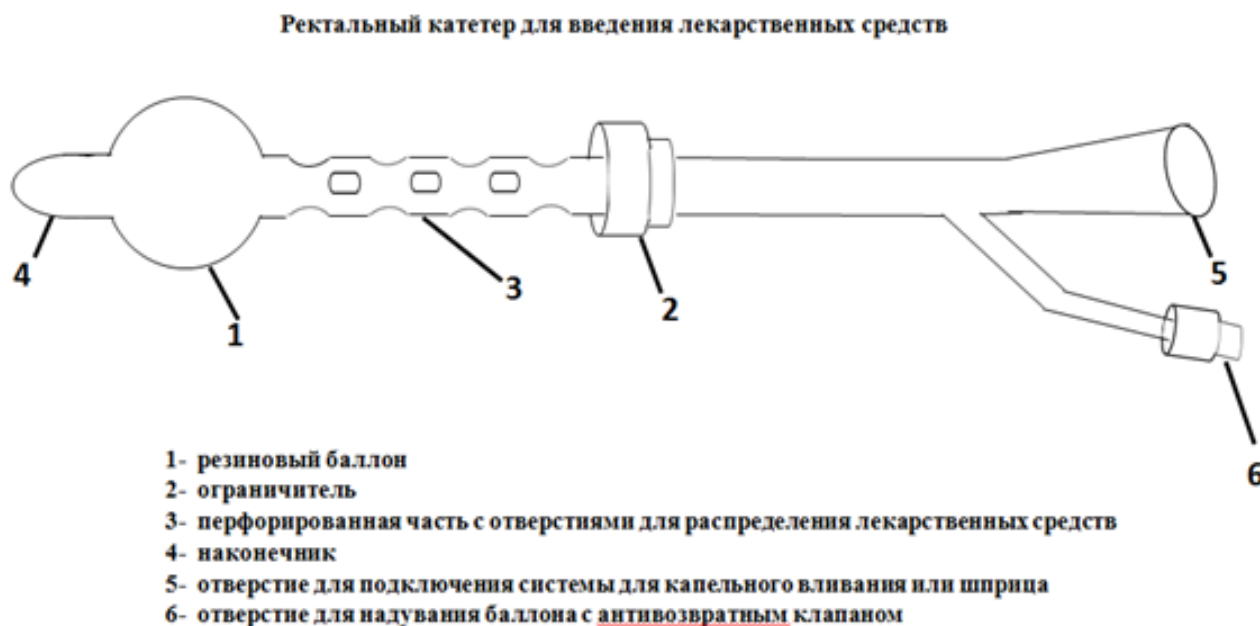


Рисунок 1. Схема ректального катетера

Ректальный катетер для введения лекарственных средств представлен на рисунке и представляет собой устройство, состоящее из трубки диаметром 8 мм, длиной 415 мм. Дистальный конец трубки заканчивается наконечником (4), длиной, который имеет овальную пальцеобразную форму и не имеет отверстий. Проксимальный конец трубки имеет два конечных отверстия (2х-ходовой): первый – для подключения системы для капельного введения или шприца (5), второй, снабженный эластичным антивозвратным клапаном для предотвращения утечки воздуха, предназначен для наполнения эластического силиконового баллона воздухом (6). От окончания наконечника проксимальнее, на расстоянии 60 мм., трубка снабжена эластическим силиконовым баллоном (1) с каналом, длиной 330мм, для его надувания, который располагается внутри стенки трубки. От эластического силиконового баллона проксимальнее на трубке имеется ограничитель (2), диаметр которого 40мм. Длина

части трубки, которая будет располагаться непосредственно в прямой кишке 185 мм (от наконечника катетера до ограничителя) и длина части трубки вне полости прямой кишки составляет 230мм. (от ограничителя до двух конечных отверстий). Между эластическим силиконовым баллоном и ограничителем трубка перфорирована (3). Перфорационные отверстия расположены в шахматном порядке, имеющие 3 мм в диаметре, количество перфорационных отверстий – 10-12.

Длина части катетера, располагающейся в полости прямой кишки (185 мм) рассчитана с учетом анатомического строения прямой кишки и величины раздутия баллона, длина части катетера вне полости прямой кишки (230 мм) оптимальна для постановки шприца или системы для капельного введения лекарственных растворов.

Диаметр эластического силиконового баллона при его заполнении воздухом составляет 45-55 мм.

Цель ограничителя: удерживать катетер в прямой кишке и создавать препятствие вытекания лекарственного вещества наружу. Цель баллона: при раздувании препятствовать распространению лекарственного средства в вышележащие отделы кишечника. Его следует заполнять воздухом после введения в прямую кишку, требуемого в объеме от 60 до 80 мл с помощью шприца, который будет присоединяться к конечному отверстию, снабженному эластичным антивозвратным клапаном. Отверстия между баллоном и ограничителем в шахматном порядке расположены для равномерного распределения лекарственных средств в просвете прямой кишки.

Конусовидный дистальный участок катетера имеет овальную пальцеобразную форму, учитывающую анатомические особенности ануса, облегчая его введение.

Катетер изготовлен из нейтрального, термопластичного высококачественного латекса-каучука, покрытого силиконом, который является 100% биосовместимым материалом, не обладает пирогенными и токсическими свойствами и обеспечивает безопасность пациента (ГОСТ Р ИСО 10993 1-2009, ГОСТ Р 52770-2007). Также материалы являются эластичными, что уменьшает возможный дискомфорт для пациента и не травмирует слизистую оболочку прямой кишки.

Ректальный катетер для введения лекарственных средств рассчитан на однократное использование, что позволит исключить возможный риск деформации и изменения свойств материалов ректального катетера при его стерилизации.

За прототип изобретаемой модели взят катетер Фолея 2-х ходовой (Balloon catheter - Патент DE1274795 В). Однако катетер Фолея является урологическим и не может быть использован в качестве прибора для введения лекарств через прямую кишку. Его недостатками будут являться: небольшой объем раздутия баллона, вследствие чего просвет прямой кишки не будет полностью закрываться, а также наличие отверстий, находящихся на конечной части катетера, отсутствие ограничителя, что делает его непригодным для предлагаемого предназначения.

Известно, что для введения лекарств через прямую кишку используют капельную клизму. Однако данный метод также не лишен недостатков: распределение веществ по всей толстой кишке, что повышает затраты лекарственных средств и снижает скорость поступления лекарственных веществ в кровоток, по сравнению с предлагаемым ректальным катетером, с помощью которого лекарственное вещество будет точно локализоваться в зоне максимального всасывания прямой кишки.

Также в 1931 году в СССР был изобретен прибор для введения лекарственных средств в прямую кишку (Патент СССР №30809). Он представлен катетером с двумя баллонами, между которыми имеется одно отверстие для выхода лекарственного вещества в прямую кишку, из-за чего оно будет неравномерно распределяться в её просвете. Это объясняется тем, что предназначением данного прибора является лечение свищей прямой кишки дезинфицирующими и прижигающими средствами. Также не указаны многие его технические характеристики, вследствие чего он не получил широкого признания и в данный момент не

используется.

Ректальный катетер для введения лекарственных препаратов может быть применен, если используемые пути введения невозможны, а это бывает в ряде случаев: в связи с заболеваниями больного и тяжестью его состояния; при наличии технических сложностей и необходимости привлечения высокоспециализированных кадров; возникновении ряда осложнений и низкой биодоступности лекарственных препаратов.

Прямая кишка хорошо кровоснабжается и имеет развитую капиллярную сеть. Основные вены прямой кишки формируются из прямокишечного венозного (внутреннего геморроидального) сплетения, которое находится в области анальных (морганьевых) столбов нижнеампулярного отдела прямой кишки и наиболее хорошо выражено в подслизистом слое. Так же стоит отметить строение вен данной области: они расширены в диаметре и носят название гломерул или кавернозных телец, залегают по всей окружности прямой кишки и связаны между собой анастомозами. Особое внимание следует уделить путям оттока венозной крови из прямой кишки: вены нижней половины прямой кишки впадают во внутренние подвздошные вены и несут кровь в нижнюю полую вену, минуя печень, что позволяет производить введение ЛВ, инактивирующихся печенью. Это играет существенную роль в увеличении концентрации в крови лекарственных веществ, поступающих ректальным способом и быстрому развитию терапевтического эффекта. Биодоступность при таком введении лекарственных средств очень высока.

Таким образом, при данном способе введения оказывается как местное, так и резорбтивное действие вводимых веществ. Однако отсутствие в прямой кишке ферментов препятствует всасыванию лекарств белковой, жировой и полисахаридной структуры, которые не могут пройти через кишечную стенку без участия ферментов, и применение их возможно только с целью местного воздействия. В нижнем отделе толстой кишки всасываются вода, изотонический раствор натрия хлорида, раствор глюкозы, НПВС, барбитураты, бензодиазепины, аминокислоты и некоторые другие вещества.

Благодаря такому способу введения можно избежать механического раздражения слизистой оболочки желудка, что часто бывает при пероральном применении НПВС. При непроходимости пищевода (стриктура, опухоль, ахалазия и др.), при рвоте, психическом возбуждении, у детей, т.е. при затрудненном пероральном доступе, ректальный путь может являться одним из способов введения лекарственных средств.

Были проведены исследования, доказывающие, что «при ректальном введении парацетамола увеличивается биодоступность препарата и максимальная концентрация препарата в крови достигается быстрее, а анальгетический эффект сохраняется дольше, чем при пероральном применении. Таким образом, ректальное введение парацетамола приводит к более длительному сохранению его эффекта у детей, чем пероральное. Так же было выяснено, что при ректальном введении морфина животным фармакокинетические параметры ничем не отличались от таковых при внутримышечном применении препарата» [2, с. 38]. Еще одно исследование доказало, что концентрация в сыворотке крови диазепам у детей (0,25-0,5 мг/кг) в возрасте от 2 нед до 11 лет его сравнима с таковой при внутривенном введении.

Скорость всасывания через слизистую прямой кишки зависит от следующих факторов:

- Лекарственной формы и концентрации лекарственного вещества
- Объема жидкости
- Места введения лекарства
- Наличия каловых масс
- pH содержимого прямой кишки
- Тонуса анального сфинктера

- Кровоснабжения ректосигмовидного отдела толстой кишки (индивидуальные особенности)

Таким образом, в настоящее время много лекарственных препаратов могут быть введены ректальным путем вместо парентерального или перорального введений. Обычно ректальный путь введения используется для лечения пожилых людей, тяжелобольных или в педиатрической практике. На основании вышесказанного можно выделить преимущества и недостатки ректального введения лекарственных веществ.

Преимущества ректального способа введения:

1. Высокая скорость всасывания ЛВ, сопоставимая с внутримышечным путем введения.
2. Лечебный эффект при данном пути введения развивается через 5-15 мин.
3. Лекарственное вещество не подвергается воздействию ферментов пищеварительного тракта;
4. Отсутствие раздражающего действия лекарственных веществ на слизистую желудка;
5. Лекарственное вещество минует печень (около 50%);
6. Удобство использования в психиатрической практике, больным в бессознательном состоянии, в педиатрии и гериатрии.

Существенными положительными качествами изобретаемой полезной модели ректального катетера для введения лекарственных средств являются простота в использовании, экономность расходуемого лекарственного вещества, атравматичность, гипоаллергенность, одноразовое применение, минимальный риск развития осложнений и возможность контроля поступления лекарственного раствора в прямую кишку.

Недостатки ректального способа введения лекарственных веществ:

1. Некоторая неэстетичность введения лекарственных препаратов;
2. Ограниченность введения лекарственных препаратов сложной структуры, вследствие отсутствия ферментов в прямой кишке;
3. Небольшая площадь всасывающей поверхности и непродолжительное время контакта лекарственного средства со слизистой оболочкой;
4. Индивидуальные различия в скорости и полноте всасывания.

Список литературы:

1. Каменская В. Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В. Г. Каменская, И. Е. Мельникова. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013
2. Клиническая фармакокинетика: практика дозирования лекарств / Ю.Б. Белоусов, К.Г. Гуревич. - М.: Литтерра, 2005. - С.38.
3. Оперативная хирургия и топографическая анатомия - Большаков О.П., Семенов Г.М. - Практикум. Год выпуска: 2001. - С.655-657