Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Горячеключевской медицинский колледж»
министерства здравоохранения Краснодарского края

ПРИНЦИПЫ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

Учебное пособие для студентов

Горячий Ключ
2019

Одобрено на заседании цикловой комиссии
Протокол от «20» января 2019 г. № 5

Авторы:
Ремизов Игорь Викторович, кандидат медицинских наук
Губерт Марина Викторовна, преподаватель высшей категории
Ремизова Светлана Владимировна, преподаватель высшей категории

Рецензенты:
Дубинова Галина Владимировна, преподаватель высшей категории ГБПОУ «Горячеключевской медицинский колледж»;
Надточаева Олеся Олеговна, заместитель главного врача ГБУЗ «Городская больница г. Горячий Ключ» МЗ КК

Учебное пособие для студентов «Принципы инфузионной терапии» составлено в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности 31.02.01. Лечебное дело к содержанию профессионального модуля ПМ.03 Оказание скорой и неотложной помощи на догоспитальном этапе и федерального государственного образовательного стандарта по специальности 34.02.01 Сестринское дело к содержанию профессиональных модулей ПМ.02. Участие в лечебно-диагностическом и реабилитационном процессах и ПМ.03. Оказание доврачебной медицинской помощи при неотложных и экстремальных состояниях и рабочими программами профессиональных модулей. Пособие рассчитано для подготовки к практическим занятиям по профессиональным модулям.

Инфузионная терапия является одним из основных компонентов проведения интенсивной терапии и представляет из себя парентеральное (обычно – внутривенное) введение любых жидкостей. Традиционно под *трансфузией* подразумевается вливание компонентов крови, а под инфузией – введение кристаллоидных и коллоидных растворов. Целью инфузионной терапии является восполнение ОЦК, улучшение текучести и нормализация состава крови, дезинтоксикация, парентеральное питание. При проведении инфузионной терапии необходимо учитывать состав вводимых растворов, объем и темп инфузии, критерии достижения конечной цели инфузии (ЧСС, АД, ЦВД, почасовой диурез, лабораторные показатели) и возможные побочные эффекты и осложнения.

Цели, задачи, направления инфузионной терапии

Инфузионная терапия может применяться в разных целях: от психологического воздействия на больного, до проведения реанимационных мероприятий и интенсивной терапии. Основные задачи инфузионной терапии: *волюмокоррекция* – нормализация состава циркулирующей крови и восстановления ее адекватного объема при кровопотере; *инфузионная регидратация* – поддержание нормальной макро- и микроциркуляции (в том числе в случае клинически отчетливой дегидратации); *гемореокоррекция* – нормализация реологических и (текучести) гомеостатических (поддержание постоянства внутренней среды) свойств крови; *активная инфузионная дезинтоксикация; нормализация кислотно-основного равновесия и электролитного баланса; обменкорригирующая инфузия* – прямое воздействие на тканевой метаболизм благодаря активным компонентам кровезаменителя.

Показания и противопоказания к инфузионной терапии

Проведение инфузионной терапии *показано* при любых разновидностях шока; гиповолемии; кровопотере; потере белков, электролитов и жидкости вследствие интенсивного поноса, неукротимой рвоты, заболеваний почек, ожогов, отказа от приема жидкостей; отравлениях; нарушениях содержания основных ионов (калия, натрия, хлора и др.); алкалозе; ацидозе.

Противопоказаниями к таким процедурам выступают такие патологии, как отек легких, сердечно-сосудистая недостаточность, анурия.

Средства для проведения инфузионной терапии

Кристаллоидные растворы. К кристаллоидным растворам относятся растворы солей и сахаров. Целью их применения является повышение ОЦК, восполнение внутри– и внеклеточного объема жидкости, компенсация дефицита ионов (калия, хлора, магния), дезинтоксикация (введение большого количества кристаллоидов обычно в сочетании с мочегонными препаратами способствует выведению токсинов с мочой – метод форсированного диуреза), разведение крови способствует улучшению ее текучести при сгущении из-за потери жидкости. Кроме этого, кристаллоиды используются в качестве носителей лекарственных препаратов. К кристаллоидам относятся физиологический раствор хлорида натрия, изотонический

5% раствор глюкозы, раствор Рингера и другие полиэлектролитные растворы (они могут быть без глюкозы и с 5% глюкозой), корригирующие растворы, применяемые для восполнения электролитов (калия, магния).

Коллоидные растворы. Коллоидные растворы плохо проникают через стенку сосудов, в связи с чем обладают способностью длительно находится в сосудистом русле, в связи с чем их, в основном, используют (обычно в комбинации с кристаллоидами) для нормализации и поддержания ОЦК. Кроме того, некоторые из них обладают свойствами улучшения текучести крови (за счет чего улучшается микроциркуляция – кровообращение в органах и тканях). В настоящее время применяют следующие типы коллоидных растворов: на основе желатина, на основе гидроксиэтилированного крахмала (гидроксиэтилкрахмал), декстраны и естественный коллоид альбумин (препарат крови).

Компоненты крови. Показаниями к переливанию компонентов крови является необходимость восполнения тех или иных сниженных или утраченных ею (вследствие различных причин) функций. Трансфузия *эритроцитной массы* производится для компенсации сниженной в результате тяжелой острой кровопотери (25-30% ОЦК ≈ 1-1,5 л) транспортной функции крови. *Тромбоконцентрат* переливается в случае недостаточного количества тромбоцитов и связанного с этим геморрагического синдрома, что может быть вызвано сниженным их образованием в костном мозге (лейкозы), повышенным их потреблением (ДВС-синдром) или разрушением (аутоиммунные заболевания). Показанием к переливанию *свежезамороженной плазмы* является недостаток факторов свертывающей системы крови при ДВС-синдроме и иных коагулопатиях.

Средства для парентерального питания. Парентеральное питание осуществляется обычно введением соответствующих препаратов в кровь с целью компенсации энергетических и пластических затрат и поддержания нормального уровня обменных процессов. Парентеральное питание может быть полным (в случаях, если энтеральное питание невозможно, например, после операциях на органах желудочно-кишечного тракта) и неполным, при котором часть веществ вводится энтерально, часть – внутривенно (в случаях, когда полностью обеспечить потребность в питательных веществах энтеральным путем не представляется возможным). Для парентерального питания применяются аминокислотные смеси и белковые гидролизаты в качестве источников азота, жировые эмульсии, спирты и углеводы как источники энергии. В последнее время появились так называемые системы «все в одном», в состав которых входят аминокислоты, глюкоза и жиры (препараты «Нутрифлекс Липид», «Кабивен», «Оликлиномель»). Потребности в воде и электролитах восполняются введением кристаллоидных солевых растворов.

Программа инфузионной терапии

Инфузионная терапия проводится в соответствии с определенной программой. Она составляется для каждого больного после пересчета общего содержания свободной воды и электролитов в растворах и выявления противопоказаний к назначению тех или иных компонентов лечения. Основа для жидкостной сбалансированной терапии создается следующим образом: сначала подбираются

базисные инфузионные растворы, а затем к ним добавляются электролитные концентраты (например, раствор хлористого калия). Зачастую в процессе реализации программы требуется коррекция. Если продолжаются патологические потери, их нужно активно возмещать. При этом следует точно измерять объем и определять состав теряемых жидкостей. Когда нет такой возможности, необходимо ориентироваться на данные ионограмм и в соответствии с ними подбирать подходящие растворы для инфузионной терапии. Главными условиями правильности осуществления такого метода лечения являются состав вводимых жидкостей, дозировка и скорость вливания. Нельзя забывать, что передозировка в большинстве случаев гораздо более опасна, чем некоторый дефицит растворов. Как правило, инфузионная терапия проводится на фоне нарушений в системе регуляции водного баланса, а потому зачастую быстрая коррекция опасна или даже невозможна. Обычно требуется длительное многодневное лечение, чтобы устранить выраженные проблемы жидкостного распределения. С особой осторожностью следует подбирать инфузионные методы лечения для больных, страдающих легочной или почечной недостаточностью, а также для людей пожилого и старческого возраста. У них обязательно нужно проводить мониторинг функций почек, мозга, легких и сердца. Чем состояние больного тяжелее, тем чаще необходимо исследовать лабораторные данные и измерять различные клинические показатели.

Расчет инфузионной терапии

Чтобы вычислить объем вливаний и текущих патологических потерь жидкости, следует с точностью измерить фактические потери. Это осуществляется путем сбора фекалий, мочи, рвотных масс и т. д. за определенное количество часов. Благодаря таким данным можно сделать расчет инфузионной терапии на предстоящий отрезок времени. Если известна динамика вливаний за прошедший период, то учет избытка или дефицита воды в организме не будет представлять сложности. Объем терапии на текущие сутки вычисляют по следующим формулам: если требуется поддержание водного баланса, объем вливаемой жидкости должен быть равен физиологической потребности в воде; при дегидратации для расчета инфузионной терапии нужно к показателю текущих патологических потерь жидкости прибавить показатель дефицита внеклеточного объема воды; при дезинтоксикации объем необходимой для вливания жидкости вычисляется путем сложения физиологической потребности в воде и объема суточного диуреза.

Отдельные задачи проведенияинфузионной терапии

Волюмокоррекция

Чтобы восстановить адекватный объем циркулирующей крови (ОЦК) при кровопотере, используются инфузионные растворы с различным волюмическим (восполняющим ОЦК) эффектом. В сочетании с дегидратацией предпочтительно применять изоосмотические и изотонические электролитные растворы, которые моделируют состав внеклеточной жидкости. Они недостаточно компенсируют

снижение ОЦК, т.к. недолго задерживаются в сосудистом русле и быстро переходят в ткани. В связи с этим коррекцию ОЦК рекомендуется проводить сочетанием кристаллоидов и коллоидов (см. ниже), обычно в соотношении 3:1 или 2:1. Из числа коллоидных кровезаменителей сейчас все более популярными становятся растворы гидроксиэтилкрахмала, такие как «Стабизол», «Инфукол», «ХАЭС-стерил», «Рефортан». Они характеризуются большим периодом полувыведения и высоким волюмическим эффектом при сравнительно ограниченных побочных реакциях. Свои клинические позиции сохраняют и волюмокорректоры на основе декстрана (препараты «Реоглюман», «Неорондекс», «Полиглюкин», «Лонгастерил», «Реополиглюкин», «Реомакродекс»), а также желатины (средства «Гелофузин», «Модежель», «Желатиноль»). Если говорить про самые современные методы лечения, то в настоящее время все большее внимание привлекается к новому раствору «Полиоксидин», созданному на основе полиэтиленгликоля. Для восстановления адекватного объема циркулирующей крови в интенсивной терапии используются препараты крови. Сейчас все больше публикаций появляется на тему преимуществ терапии шока и острого дефицита ОЦК низкообъемной гиперосмотичной волюмокоррекцией, которая заключается в последовательных внутривенных инфузиях гипертонического электролитного раствора с последующим введением коллоидного кровезаменителя.

Регидратация

Регидратация проводится при потере воды и электролитов при рвоте и диарее. При такой инфузионной терапии применяются изоосмотичные или гипоосмотичные электролитные растворы Рингера, натрия хлорида, препараты «Лактосол», «Ацесоль» и другие. Регидратация может осуществляться посредством разных вариантов введения жидкости в организм: Сосудистый способ может реализовываться внутривенно при условии функциональной сохранности легких и сердца и внутриаортально в случае острого легочного повреждения и перегрузки сердца. Подкожный способ возможен, когда нет возможности выполнить транспортировку пострадавшего или отсутствует сосудистый доступ. Такой вариант наиболее эффективен, если совмещать вливание жидкостей с приемом препаратов гиалуронидазы. Энтеральный способ целесообразен, когда нет возможности использовать стерильный набор для инфузионной терапии, к примеру, в полевых условиях. В таком случае введение жидкости осуществляется через желудочный зонд. Инфузию желательно проводить на фоне приема прокинетиков, таких, как Мотилиум, Церукал, Координакс. Этот вариант может применяться не только для регидратации, но также и для волюмокоррекции, поскольку темпы поступления жидкости достаточно большие.

Гемореокоррекция

Такая инфузионная терапия проводится наряду с коррекцией ОЦК при кровопотере или же отдельно. При кровопотере свыше 25-30% ОЦК страдает транспортная функция крови из-за недостатка переносчика кислорода – гемоглобина эритроцитов, кроме этого нарушается текучесть крови (реологические

свойства) и свертываемость. Гемореокоррекция выполняется посредством вливания растворов гидроксиэтилкрахмала (раньше для этих целей использовались, в основном, декстраны, в особенности низкомолекулярные). Применение кислородпереносящего кровезаменителя, основанного на фторированных углеродах перфторана, принесло значимые результаты для клинического использования. Гемореокорректирующее действие такого кровезаменителя определяется не только свойством гемодилюции (разведения крови), но и восстановлением в отечных тканях микроциркуляции и изменением вязкости крови.

Нормализация кислотно-основного равновесия и электролитного баланса

Чтобы быстро купировать внутриклеточные электролитные расстройства, созданы специальные инфузионные растворы – «Ионостерил», «Калия и магния аспарагинат», раствор Хартмана. Коррекция некомпенсированных метаболических нарушений кислотно-основного равновесия при ацидозе производится растворами бикарбоната натрия, препаратами «Трометамоп», «Трисаминол». При алкалозе используется раствор глюкозы в соединении с раствором соляной кислоты.

Обменкорригирующая инфузия

Так называется прямое воздействие на метаболизм тканей посредством активных компонентов кровезаменителя. Можно сказать, что это пограничное с медикаментозным лечением направление инфузионной терапии. В ряду обменкорригирующих сред первой стоит так называемая поляризующая смесь, представляющая из себя раствор глюкозы с инсулином и добавленными к нему солями магния и калия. Такой состав позволяет предотвращать возникновение микронекрозов миокарда при гиперкатехоламинемии (повышения уровня адреналина и норадреналина). К обменкорригирующим инфузиям также относят полиионные среды, которые содержат субстратные антигипоксанты: сукцинат (препарат «Реамберин») и фумарат (средства «Полиоксифумарин», «Мафусол»); вливание кислородпереносящих кровезаменителей, основанных на модифицированном гемоглобине, которые за счет повышения доставки к тканям и органам кислорода оптимизируют в них энергетический обмен. Нарушенный обмен веществ корректируется за счет применения инфузионных гепатопротекторов, не только нормализующих в поврежденных гепатоцитах метаболизм, но и связывающих при гепатоцеллюлярной несостоятельности маркеры летального синтеза. К обменкорригирующим инфузиям в некоторой степени можно отнести и *искусственное парентеральное питание*. Вливанием специальных питательных сред достигается нутриционная (питательная) поддержка пациента и купирование белково-энергетической недостаточности.

Особенности проведения инфузионной терапии на догоспитальном этапе при травмах, кровопотере, шоке

Для определения показаний к проведению инфузионной терапии на догоспитальном этапе при травмах, кровопотере, шоке проводится оценка гемодинамики. При наличии большого количества пострадавших ориентировочно

об уровне АД систолического можно судить по наличию пульса на периферических сосудах. Если пульс определяется на лучевой артерии, АД систолическое выше 80 мм рт. ст., если пульс определяется только на сонной артерии, АД систолическое выше 60 мм рт. ст.

Величину кровопотери на догоспитальном этапе можно определить по индексу шока (Алговера). *Индекс шока* – это отношение частоты пульса к величине систолического АД. В норме он равен 0,5. Каждое последующее его увеличение на 0,1 соответствует потере крови в объёме 0,2 л или 4% ОЦК. Ошибка в сторону занижения кровопотери на 15%, но при медленном кровотечении его использовать не следует.

Определение объема кровопотери по индексу шока

Индекс шока	**Степень шока**	**ОЦК (%)**	**Объём кровопотери (мл)**
0,8	I	10%	500
0,9–1,2	II	20%	1000
1,3–1,4	III	30%	1500
>1,5	–	40%	>2000

Объём кровопотери можно определить по локализации повреждения: – тяжелая травма груди – 1500 мл, травма живота – до 2000 мл, перелом бедра – 300–750 мл, черепа – 300–750 мл, бедра – 500–1500 мл, костей таза – 1500–3000 мл, плеча – 600 мл, предплечья – 500 мл.

«Порог смерти» определяется не величиной кровопотери, а количеством циркулирующих эритроцитов. Критический резерв – 30% глобулярного объема (объем форменных элементов крови), а для плазмы – 70%. Организм может выжить при потере 2/3 объёма эритроцитов, но не переживет утраты 1/3 плазменного объёма. В норме ОЦК у мужчин – 66,0 мл/кг, у женщин – 60,5 мл/кг.

Примерный объем кровопотери при скелетной травме

Характер повреждений	**Объем кровопотери**
Переломы костей таза	1100- 3000 мл
Перелом бедра	500 - 1000 мл
Переломы костей голени	300 - 350 мл
Перелом плеча	300 - 500 мл
Перелом позвоночника	500 - 2000 мл
Множественные переломы позвоночника	2500 - 4000 мл

При травме паренхиматозных органов брюшной полости (печень, селезенка) кровопотеря составляет от 500 до 3000 мл.

При обширных ранах головы кровопотеря может составлять до 2000 мл и

больше.

Адекватная инфузионная терапия должна проводиться в объеме не менее 20 мл инфузионного раствора на 1 кг веса пострадавшего (изотонические и гипертонические коллоидные и кристаллоидные и другие растворы).

При АД0 ниже критического (< 80 мм рт.ст.) болюсно вводится от 200 до 800 мл инфузионного раствора, затем капельно.

Объём и скорость введения растворов зависит от объёма кровопотери и времени транспортировки. «Стартовый» раствор: физиологический раствор, т.к. его можно вводить в больших объемах струйно, что необходимо при массивной кровопотере, потом вводят декстран или гидрооксиэтилкрахмал с целью достижения волемического эффекта.

При компенсированной кровопотере темп введения 40–60 кап/мин. При декомпенсированной кровопотере – 200-500 мл/мин. до повышения уровня АД до 80-90 мм рт. ст. Для достижения такого темпа растворы вводят струйно под давлением. Диаметр иглы или катетера должен быть не меньше 2 мм, лучше использовать пластиковые пакеты.

Инфузионная терапия считается адекватной, если не позднее 10 минут удается повысить АД выше критического (70 мм рт. ст.). Общий объём коллоидных растворов не должен превышать 1-1,5 л из-за нарушения свертывания крови. Соотношение коллоидов и кристаллоидов 1:3 - 1:2.

Количество вводимых плазмозаменителей на догоспитальном этапе зависит от величины кровопотери и времени транспортировки.

Ориентировочный расчет объема инфузии:

при кровопотере до 1000 мл (20% ОЦК) и времени транспортировки до 30 минут общий объем экспандеров составит 1200 мл (3 флакона);

при кровопотере 1000 - 2000 мл (20-40% ОЦК) -2200 мл (5 флаконов);

при кровопотере свыше 2000 мл (более 40% ОЦК) - 3000 мл. (7 флаконов);

при сроке транспортировки от 30 до 60 минут объем вводимых растворов увеличивается на 0,2 - 1,0 л (в зависимости от тяжести)

Если введение 800-1000 мл кровезаменителей с большой объёмной скоростью не ведет к повышению АД, необходимо вводить глюкокортикоиды преднизолон 200 - 240 мг в течение первых 30 минут и постоянно капельно допамин в дозе 5-10 мкг/кг/мин.

Ориентировочный расчет дозы и темпа введения допамина:

200 мг допамина разводят в 400 мл физиологического раствора и вводят увеличивая скорость вливания с 1-5 мкг/кг/мин до 10 мкг/кг/мин под контролем АД (от 3-14 до30 капель в мин.).

Пути введения препаратов

Для проведения инфузионной терапии пациентам отделений реанимации и интенсивной терапии обычно проводят катетеризацию центральных вен (яремной, подключичной, реже – бедренной) или периферических вен. Кроме этого, может проводиться пункция и катетеризация периферических артерий (лучевой бедренной) для введения лекарственных препаратов (например, осуществления

тромболитической терапии, измерения АД инвазивным способом (измерение давления крови непосредственно в сосуде), проведения активной детоксикации с забором крови из артерии с последующим вливанием ее в вену (см. далее), а также проведения лабораторного исследования газов крови и кислотно–основного состояния. На догоспитальном этапе разработана техника внутрикостного введения лекарственных препаратов, в том числе, инфузионной терапии, осуществляемая с помощью введения иглы в костную ткань с помощью специального автоматического шприца-пистолета.

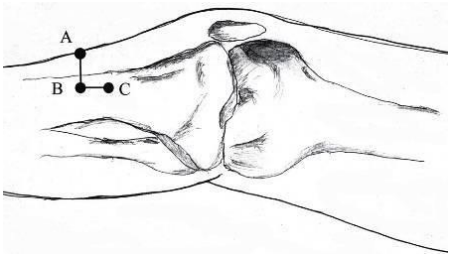
Проведение внутрикостных инфузий

Применение метода внутрикостного введения фармакологических препаратов оправдано при затруднении обеспечения традиционного внутривенного доступа в условиях догоспитального этапа. Целесообразно его широкое внедрение в практику общепрофильных выездных бригад скорой медицинской помощи.

Методика обеспечения внутрикостного доступа устройством BIG

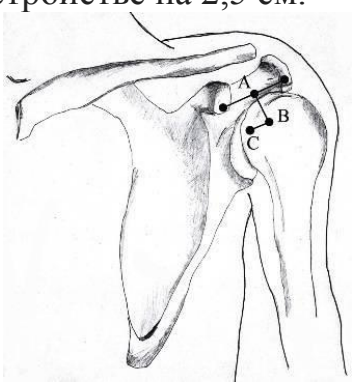
1. Определить точку пункции и провести антисептическую обработку кожи.

Проксимальный отдел большеберцовой кости. От нижнего полюса бугристости большеберцовой кости отступить медиально 2 см и вверх 1 см. Глубина введения иглы устанавливается по шкале на устройстве на 2,5 см. Данный доступ наиболее часто применяется у взрослых (более 90%).



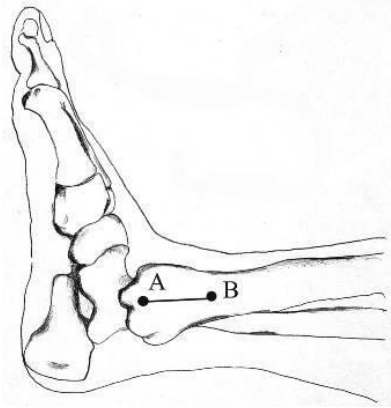
Локализация точки пункции проксимального отдела большеберцовой кости при использовании взрослой модификации BIG

Головка плечевой кости. После приведения руки к туловищу с расположением локтя несколько кзади и размещением ладони на животе отступить от середины линии, соединяющей акромион и клювовидный отросток лопатки, вниз по головке плечевой кости на 2 пальца и кпереди на один палец. Глубина введения иглы устанавливается по шкале на устройстве на 2,5 см.



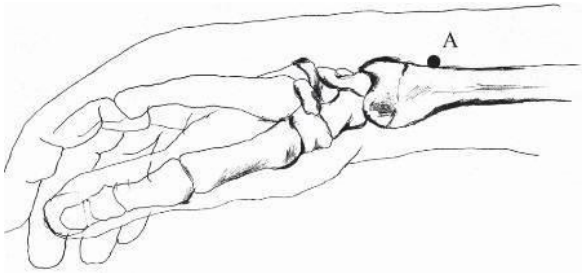
Локализация точки пункции головки плечевой кости при использовании взрослой модификации BIG

Дистальный отдел большеберцовой кости. От основания медиальной лодыжки отступить вверх по большеберцовой кости 1-2 см. Глубина введения иглы устанавливается по шкале на устройстве на 2,0 см.



Локализация точки пункции дистального отдела большеберцовой кости при использовании взрослой модификации BIG

Дистальный отдел лучевой кости. На тыльной стороне предплечья на лучевой кости определить зону, противоположную наилучшему определению пульсации лучевой артерии. Глубина введения иглы устанавливается по шкале на устройстве на 1,5 см.

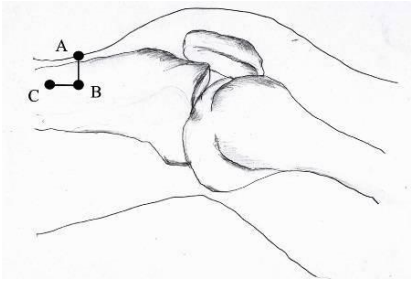


Локализация точки пункции дистального отдела лучевой кости при использовании взрослой модификации BIG

Рекомендованная точка пункции при использовании педиатрической модификации BIG (красная маркировка, толщина иглы — 18G)

Проксимальный отдел большеберцовой кости. От нижнего полюса бугристости большеберцовой кости отступить медиально 1-2 см и вниз 1-2 см. Глубина введения иглы устанавливается по шкале на устройстве в зависимости от возраста ребенка:

- 0-3 года — 0,5-0,7 см,
- 3-6 лет — 1,0-1,5 см,
- 6-12 лет — 1,5 см.



Локализация точки пункции проксимального отдела большеберцовой кости при использовании педиатрической модификации BIG

2. Извлечь устройство из стерильной упаковки и отрегулировать глубину введения иглы.
3. После плотного прижатия устройства к кости удалить защитную скобу и нажать на дистальный подвижный конец устройства.
4. После проведенной перфорации кости аккуратно убрать пластиковый кожух, оставив в кости иглу с мандреном, затем удалить мандрен, удерживая иглу за павильон, и закрепить иглу пластырем, используя защитную скобу.
5. Присоединив шприц к игле, потянуть поршень на себя. Появление кровянистого содержимого свидетельствует о нахождении в губчатом веществе кости, но отсутствие пунктата в шприце не является показателем неправильного положения иглы.
6. Набрав в шприц 10 мл 0,9% раствора натрия хлорида, быстро ввести его в иглу. Отсутствие инфильтрации подкожных тканей в месте пункции свидетельствует о правильном положении иглы в губчатом веществе кости.
7. Начать болюсное введение требуемых лекарственных препаратов, а при необходимости проведения инфузионной терапии использовать инфузионную манжету для создания давления в системе до 300 мм рт. ст.
8. Контролировать положение иглы и отсутствие инфильтрации мягких тканей в области пункции. При признаках инфильтрации мягких тканей в области пункции удалить внутрикостную иглу, используя защитную скобу, и наложить асептическую наклейку. Данная кость не может использоваться для внутрикостного доступа минимум в течение 24 часов.

Перфорация кости при применении современных полуавтоматических устройств за счет высокой скорости введения иглы осуществляется практически безболезненно и не требует проведения местной анестезии места пункции.

Внутрикостное введение лекарственных препаратов и, особенно, проведение инфузионной терапии у пациентов, находящихся в сознании, может сопровождаться развитием дискомфорта.

Для профилактики развития болевого синдрома у пациентов в сознании рекомендуют внутрикостное введение 1-2% раствора лидокаина. Лидокаин вводят в дозе 0,5 мг/кг в течение 2 минут после выполнения аспирационной пробы и повторно в дозе 0,25 мг/кг в течение 2 минут после выполнения нагнетательной пробы.

Особенности инфузионной терапии у детей

Одним из основных компонентов интенсивной терапии у маленьких пациентов, находящихся в разных критических состояниях, выступает парентеральное вливание жидкостей. Иногда возникают трудности в вопросе о том, какие препараты следует применять при проведении такого лечения. Часто критические состояния сопровождаются выраженной гиповолемией, поэтому инфузионная терапия у детей проводится с использованием коллоидных солевых растворов («Стабизол», «Рефортан», «Инфукол») и кристаллоидных солевых растворов («Трисоль», «Дисоль», раствор Рингера, 0,9-процентный раствор натрия хлорида). Такие средства позволяют в кратчайшие сроки нормализовать объем

циркулирующей крови. Очень часто врачи педиатры скорой и неотложной медицинской помощи сталкиваются с такой распространенной проблемой, как обезвоживание организма ребенка. Зачастую патологические потери жидкости из нижних и верхних отделов желудочно-кишечного тракта являются следствием инфекционных заболеваний. Помимо этого, груднички и дети до трехлетнего возраста часто страдают от недостатка поступления в организм жидкости в период различных патологических процессов. Ситуация может еще больше усугубляться, если у ребенка наблюдается недостаточная концентрационная способность почек. Высокие потребности в жидкости могут дополнительно повыситься при лихорадке. При гиповолемическом шоке, развившемся на фоне дегидратации, применяются кристаллоидные растворы в дозировке 15-20 миллилитров на один килограмм в час. Если такая интенсивная терапия оказывается неэффективной, вводится в такой же дозировке 0,9-процентный раствор натрия хлорида или препарат «Йоностерил». Чтобы рассчитать у детей разных возрастных групп физиологическую потребность в жидкости, зачастую используется формула Валлачи: 100 – (3 х возраст в годах). Эта формула является приблизительной и подходит для расчета объема инфузионной терапии детям возрастом старше одного года. Вместе с тем удобство и простота делают такой вариант расчета незаменимым в медицинской практике врачей.

Осложнения

При осуществлении инфузионной терапии есть риск развития всевозможных осложнений, что обусловлено многими факторами. В их числе можно выделить: Нарушение техники инфузии, неправильная последовательность введения растворов, сочетание несовместимых препаратов, что приводит к жировой и воздушной эмболии, тромбоэмболии, флеботромбозу, тромбофлебиту.

Нарушение техники при катетеризации сосуда или пункции может повлечь ранение прилегающих анатомических образований и органов. При введении инфузионного раствора в паравазальную клетчатку происходит некроз тканей, асептическое воспаление, нарушение функций систем и органов. Если фрагменты катетера мигрируют по сосудам, то возникает перфорация ими миокарда, что ведет к тампонаде сердца.

Нарушения скорости вливания растворов может стать причиной перегрузки сердца, повреждения целостности эндотелия сосудов, гидратации (отека мозга и легких). Переливание донорской крови в течение короткого периода (до суток) в количестве, которое превышает 40-50 процентов циркулирующей крови, провоцирует синдром массивной гемотрансфузии, а он, в свою очередь, проявляется повышенным гемолизом, патологическим перераспределением крови, снижением способности миокарда к сокращению, грубейшими нарушениями в системе гемостаза и микроциркуляции, развитием внутрисосудистого диссеминированного свертывания, нарушением работы почек, легких, печени.

Инфузионная терапия может приводить к анафилактическому шоку, анафилактоидным реакциям, при использовании нестерильных материалов – к заражению инфекционными болезнями, такими как сывороточный гепатит, сифилис, синдром приобретенного иммунодефицита и другие. Возможны

посттрансфузионные реакции при переливании несовместимой крови, которые обусловлены развивающимся шоком и гемолизом эритроцитов, что проявляется гиперкалиемией и тяжелым метаболическим ацидозом. Впоследствии возникают нарушения в функционировании почек, а в моче обнаруживается свободный гемоглобин и белок. В конечном итоге происходит развитие острой почечной недостаточности.

Несовместимы:

- Растворы глюкозы и эуфиллин, гидрокортизон, барбитураты.
- Растворы, содержащие лактат и глюконат или хлорид кальция.
- Маннитол и барбитураты.
- Раствор гидрокарбоната натрия и наркотические анальгетики, новокаин, норадреналин, хлорид и глюконат кальция, барбитураты, инсулин, гидрокортизон.
- 0,9% раствор хлорида натрия и норадреналин, алкоголь.
- Допамин со щелочными растворами.
- Жировые эмульсии несовместимы со всеми препаратами, кроме гепарина.
- Растворы аминокислот несовместимы со всеми препаратами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Забарная Д.* Инфузионная терапия. Современная инфузионная терапия: достижения и возможности [Электронный ресурс] // Информационный портал SYL.ru [сайт]. URL: https://www.syl.ru/article/166826/new_infuzio111nnaya–terapiya–sovremennaya–infuzionnaya–terapiya–dostijeniya–i–vozmojnosti (дата обращения 20.10.2019).
2. Интенсивная терапия : национальное руководство : в 2 т. / под ред. Б.Р. Гельфанда, А.И. Салтанова. М : ГЭОТАР–Медиа, 2009.
3. *Костюченко А.Л.* Современная инфузионная терапия. Достижения и возможности // Мир медицины, 2000, №1-2.
4. Обеспечение внутрикостного доступа на догоспитальном этапе [Электронный ресурс] // Информационный портал «Скорая медицинская помощь. Аспекты оказания экстренной помощи на догоспитальном этапе для врачей скорой медицинской помощи, других специальностей неотложной медицины» [сайт]. URL: http://www.ambu03.ru/obespechenie–vnutrikostnogo–dostupa–na–dogospitalnom–etape/ (дата обращения 20.10.2019).
5. Осложнения инфузионной терапии [Электронный ресурс] // Электронная библиотека med-books.info URL: https://med–books.info/terapiya–anesteziologiya–intensivnaya/oslojneniya–transfuzionnoy–terapii.html (дата обращения 28.10.2019).
6. *Ремизов И.В.* Основы реаниматологии для медицинских сестер: учебник. Ростов–на–Дону: Феникс, 2018.
7. Скорая медицинская помощь : краткое руководство / под ред. А.Г. Мирошниченко, В.В. Руксина, В.М. Шайтор. М : ГЭОТАР-Медиа, 2010.

Рецензия на учебное пособие для студентов «Принципы инфузионной терапии» авторов И.В. Ремизова, М.В. Губерт, С.В. Ремизовой

Учебное пособие для студентов «Принципы инфузионной терапии» составлено в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности 31.02.01. Лечебное дело к содержанию профессионального модуля ПМ.03 Оказание скорой и неотложной помощи на догоспитальном этапе и федерального государственного образовательного стандарта по специальности 34.02.01 Сестринское дело к содержанию профессиональных модулей ПМ.02. Участие в лечебно-диагностическом и реабилитационном процессах и ПМ.03. Оказание доврачебной медицинской помощи при неотложных и экстремальных состояниях и рабочими программами профессиональных модулей.

Пособие рассчитано для подготовки к практическим занятиям по профессиональным модулям.

Пособие включает в себя базовые принципы проведения инфузионной терапии, такие, как ее цели и задачи, способы расчета программы инфузионной терапии, механизмы действия инфузионных растворов и прочее. Отдельное внимание уделено способам и методам проведения инфузионной терапии, а также алгоритмам введения растворов через внутрикостный доступ.

Пособием удобно пользоваться как при подготовке к практическим занятиям, так и при подготовке к производственной практике. Также оно может использоваться при освоении других профессиональных модулей аналогичной направленности, а также использоваться в практической профессиональной деятельности специалистов соответствующего профиля.

В целом можно сделать вывод, что рецензируемое пособие может быть рекомендовано для его использования при подготовке к практическим занятиям по соответствующим профессиональным модулям.

Преподаватель высшей категории,
председатель цикловой комиссии Г.В. Дубинова

Заместитель главного врача ГБУЗ «Городская больница
г. Горячий Ключ» МЗ КК О.О. Надточаева