**Министерство образования Российской Федерации**

**Пензенский Государственный Университет**

**Медицинский Институт**

**Кафедра Терапии**

Зав. кафедрой д.м.н.,\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Реферат

на тему:

#### Сложные кровезаменители

Выполнила: студентка V курса \_\_\_\_\_\_\_

Проверил: к.м.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Пенза**

**2008**

# План

1. Препараты для парентерального питания
2. Переносчики кислорода
3. Инфузионные антигипоксанты
4. Комплексные кровезаменители

Литература

**1. Препараты для парентерального питания**

Препараты для парентерального питания: белковые гидролизаты, растворы аминокислот, жировые эмульсии, концентрированные растворы глюкозы.

Белковые гидролизаты содержат заменимые и незаменимые аминокислоты, низкомолекулярные пептиды. Цельные белки не применяются. В комплексе аминокислот обязательно должна содержаться хотя бы одна незаменимая, иначе синтеза белка не произойдет. Гидролизат казеина получают из технического казеина, гидролизин и аминопептид - из белков крови крупного рогатого скота, аминокровин - из цельной донорской крови, сгустков, оставшихся после заготовки плазмы, утильной крови.

Аминокислотные смеси - сбалансированные смеси кристаллически чистых аминокислот в оптимальных для усвоения соотношениях. Препараты содержат все незаменимые и особо ценные заменимые аминокислоты. Наиболее распространены следующие препараты: полиамин (8 незаменимых аминокислот + сорбит), фриамин, аминофузин, мориамин, вамин.

Аминокислотные смеси используются при подготовки больных к операции, патологических состояниях, сопровождающихся нарушением естественного питания и белкового обмена, гнойно-воспалительных заболеваниях (см. гл. 6.10).

Жировые эмульсии - интралипид, липофундин представляют из себя эмульсии соевого масла.

Глюкоза (5%, 10%, 20%, 40% растворы) используется для покрытия энергетических потребностей организма при парентеральном питании. При диабете, стрессе, шоке и других состояниях, сопровождающихся нарушением обмена глюкозы, используют фруктозу (5%, 10%, 20% растворы левулезы), сорбитол (5%).

**2. Переносчики кислорода**

Переносчики кислорода - препараты, способные выполнять функцию транспорта кислорода без участия клеток крови.

Из модифицированных растворов гемоглобина используется геленпол – лиофильно высушенное полимерное производное гемоглобина эритроцитов человека, содержащее вспомогательное вещество декстрозу, аскорбиновую кислоту и натрия хлорид. Раствор геленпола обратимо связывает кислород в легких, транспортирует его в связанном состоянии и отдает клеткам в капиллярах тканей.

Перед применением содержимое флакона растворяют, прибавляя раствор натрия хлорида 0,9% до 400 мл. Перед началом инфузии необходимо обязательно провести биологическую пробу. Недопустимо длительное хранение препарата в растворенном виде. При острой массивной кровопотере геленпол вводят внутривенно капельно или струйно до 25-30 мл/кг. Препарат противопоказан при тромбоэмболических осложнениях, гипергидратации, выраженных нарушениях функции почек.

В последние годы созданы и используются искусственные переносчики кислорода на основе полностью фторированных углеводородных соединений - фторуглеродов (ПФС). К ним относятся химически инертные вещества, все атомы водорода которых замещены атомами фтора. Фторуглероды нерастворимы в воде. Чтобы сделать их функционально пригодными, из них готовят тонкодисперсные эмульсии с использованием в качестве водной фазы поверхностно-активные вещества (плюроник и др.). ПФС способны растворять газы, в частности кислород, до 40-50% на единицу объема, что почти в 3 раза больше по сравнению с водой и плазмой крови. Эмульгированный препарат, содержащий 20% фторорганического соединения, может растворять до 10 об. % кислорода.

Перфторан – препарат, представляющий собой 10 % эмульсию на основе перфторорганических соединений с газотранспортной функцией. Кислородная емкость эмульсии при 760 мм рт. ст. составляет 7 об. %, осмоляльность - 280-310 мосм/кг Н2О, рН=7,2-7,8.

Перфторан обладает полифункциональным действием: улучшает газообмен и метаболизм на уровне тканей, повышает кислородный транспорт крови, является мембраностабилизатором, улучшает кровоток и периферическую микроциркуляцию, восстанавливает центральную гомодинамику, обладает отчетливым протекторным действием на миокард, сорбционными и диуретическими свойствами.

Перфторан рекомендуется применять в качестве кровезаменителя с функцией переноса кислорода и углекислого газа, как противошоковое, противоишемическое и кардиопротекторное средство при острой и хронической гиповолемии (травматическом, геморрагическом, ожоговом и инфекционно-токсическом шоке, черепно-мозговой травме, операционной и послеоперационной гиповолемии), нарушении микроциркуляции и периферического кровообращения (изменении тканевого метаболизма и газообмена, гнойно-септическом состоянии, инфекции, нарушении мозгового кровообращения, жировой эмболии). Его также можно применять для лаважа легких, промывания гнойных ран, брюшной и других полостей.

При острой массивной кровопотере для компенсации газотранспортной функции крови перфторан вводят внутривенно струйно и капельно в дозе от 5 до 30 мл/кг массы тела. Период полувыведения препарата из кровеносного русла составляет 24 ч.

Меры предосторожности: необходимо точно соблюдать условия хранения и размораживания препарата. Перфторан нельзя вводить в одной системе или в одном шприце с полиглюкином, реополиглюкином и оксиэтилкрахмалом с молекулярной массой свыше 100000. Указанные растворы при необходимости следует переливать в другую вену или в ту же, но после окончания инфузии перфторана. Препарат совместим с альбумином, донорской кровью, изотоническим электролитным раствором, глюкозой, антибиотиками.

При введении тест-дозы перфторана возможно покраснение кожных покровов тела, гиперемия кожи лица, учащение пульса, уменьшение артериального давления, повышение температуры, головная боль, боли за грудиной и в поясничной области, затруднение дыхания, анафилактические реакции. Эти явления редки и самопроизвольно исчезают через 10-15 мин. Перфторан противопоказан при гемофилиях. Необходимо также учитывать, что эмульсия ПФС кумулируется в печени и селезенке.

**3. Инфузионные антигипоксанты**

Инфузионные антигипоксанты (растворы фумарата и сукцината) - препараты на основе янтарной или яблочной кислот. Соли янтарной кислоты способствуют уменьшению постгипоксического метаболического ацидоза различного происхождения. Такой эффект связывают с увеличением синтеза АТФ, торможением гликолиза и усилением глюконеогенеза. Сукцинат положительно влияет на оксигенацию внутриклеточной среды, стабилизирует структуру и функцию митохондрий, является индуктором синтеза некоторых белков, влияет на ионный обмен в клетке.

Отечественный препарат мафусол – гиперосмоляльный электролитный раствор. Фумарат натрия, входящий в его состав, предотвращает или устраняет постгипоксические нарушения энергетического обмена в клетке, способствует устранению ацидоза. Гиперосмоляльность препарата препятствует дегидратации тканей, вызывает постинфузионную гемодилюцию уменьшение вязкости крови, улучшает ее реологические свойства. Инфузии мафусола оказывают гемодинамическое, диуретическое действие.

**4. Комплексные кровезаменители**

Комплексные кровезаменители - полуфункциональные кровезаменители, одновременно либо последовательно обеспечивающие два или несколько эффектов действия (волемический и дезинтоксикационный и т.д.). Например, реоглюман проявляет диуретический эффект за счет маннита и служит энергетическим субстратом благодаря свойствам сорбита. В его состав входят также реополиглюкин, и бикарбонат натрия, что способствует устранению тканевого ацидоза. Полифер является модификацией полиглюкина и состоит из комплекса декстрана с железом. Обладает гемодинамическим действием как полиглюкин и способен ускорять эритропоэз при постгеморрагических анемиях.

Полиглюсоль - декстран с ММ 60000 - 80000 Д, содержащий соли Na+, K+, Ca++, Mg++. Применение данного препарата позволяет наряду с противошоковым действием осуществлять коррекцию электролитного дисбаланса.

Рондеферрин – радиационно модифицированный декстран с молекулярной массой 60000 ± 10000 Д. В его состав введены железо в легко усвояемой форме, а также медь и кобальт. Препарат обладает плазмоэкспандерным действием, восстанавливает АД, нормализует системную гемодинамику и микроциркуляцию, стимулирует эпитропоэз. Дополнительное введение в макромолекулы рондеферрина карбоксильных и карбонильных групп способствует проявлению у него иммуностимулирующих и дезинтоксикационных свойств.

Разработка кровезаменителей всегда велась для того, чтобы уменьшить применение донорской крови. Однако в полной мере вытеснить ее из клинического применения они не в состоянии.

Существует три основных показания к переливанию крови и ее компонентов: а) обеспечение адекватной кислородтранспортной функции крови; б) восстановление объема циркулирующей крови; в) восполнение дефицита факторов свертывания или тромбоцитов.

При анемии доставка кислорода в ткани может оставаться удовлетворительной, если снижение гемоглобина компенсируется соответствующим увеличением кровотока в тканях или повышением экстракции кислорода. К сожалению, эти компенсаторные механизмы у больных, находящихся в тяжелом состоянии, часто нарушаются. По этой причине концентрацию гемоглобина обычно поддерживают выше 100 г/л (гематокрит более 30 %). Этот уровень особенно важен для пациентов с коронарной болезнью или стенозом сонных артерий, для больных с гипоксемией или сниженным сердечным резервом. Наоборот, более низкий предел для гемоглобина может быть приемлем для пациентов с давно существующей анемией и для тех, чьи ткани и функция сердца приспособились к хронически уменьшенной доставке О2. Однако даже здоровые люди редко могут выдержать острую потерю 1-1,5 л крови без гемотрансфузии. Повышение гематокрита до уровня более 40 % может привести к ухудшению доставки кислорода; при дальнейшем повышении гематокрита происходит увеличение вязкости крови, что в конечном счете препятствует его общему транспорту.

Большинству больных, нуждающихся в трансфузии, не требуются все компоненты, имеющиеся в цельной крови.

Цельная кровь подходит для экстренного восстановления циркулирующего объема и транспорта кислорода, но не может служить источником факторов свертывания и тромбоцитов после хранения в течение 24 ч (к этому времени факторы V и VII присутствуют только в уменьшенных количествах). Кроме того, переливание цельной крови может вызвать циркуляторную перегрузку у пациентов, которым требуются только эритроциты. Объемный эффект цельной крови особенно опасен для пациентов с почечной или застойной сердечной недостаточностью.

500 мл цельной крови содержит примерно 60 мэкв натрия и обычно имеет гематокрит от 35 до 40 %. Цельная кровь содержит микроагрегаты лейкоцитов и тромбоцитов. Единственным прямым показанием для переливания цельной крови в настоящее время является массивное кровотечение. Однако и в этом случае трансфузию цельной крови следует дополнить переливаниями плазмы и плазмозаменителей.

Свежая цельная кровь, взятая менее 6-8 ч назад, полезна больным, нуждающимся в одновременном восполнении ОЦК, эритроцитов, тромбоцитов и факторов свертывающей системы крови. Тромбоциты перестают функционировать через 24 ч после забора донорской крови.

Через 48 ч по существу теряет активность фактор VIII. В пределах одной недели исчерпывается даже дольше сохраняющийся V фактор. Кроме того, когда кровь "стареет", эритроциты становятся менее гибкими и лизируются, уменьшая гематокрит и увеличивая концентрацию калия в плазме. После 3 недель хранения может быть утрачено тридцать процентов эритроцитов. Снижение аденозинтрифосфата (АТФ) и 2,3-дифосфоглицерата (2,3-ДФГ) вызывает смещение влево кривой диссоциации оксигемоглобина, затрудняя отдачу кислорода в ткани.

Компонентная терапия расширяет возможности снабжения кровью, допуская длительное хранение стабильных факторов и позволяя нескольким пациентам получить определенные компоненты, в которых они нуждаются, от одного донора. Ограничивая вводимый объем, компонентная терапия уменьшает риск перегрузки жидкостью и опасность инфицирования, а также требует меньшего количества антикоагулянта (консерванта) для переливания.

Эритроцитарную массу (ЭМ) получают путем удаления плазмы из цельной крови, получая 200—300 мл консервированных эритроцитов с гематокритом 65—75 %. Их используют, чтобы восстановить способность крови переносить кислород. Перелитые 200-300 мл ЭМ повышают гематокрит у взрослого пациента приблизительно на 3 %.

Эритроцитарная масса содержит мало тромбоцитов, факторов свертывающей системы крови или лейкоцитов и сама по себе неэффективна как средство увеличения циркулирующего объема. Препарат можно переливать быстро, так же как и цельную кровь, если уменьшить вязкость, добавив около 100 мл физиологического раствора натрия хлорид.

Эритроцитарная масса обладает несколькими преимуществами: для увеличения кислородтранспортной функции требуется меньший объем по сравнению с цельной кровью. Кроме того, в ней содержится меньшее количество консерванта (цитрата), что сокращает потенциальный риск проявления его токсического эффекта.

Риск спонтанного кровотечения, вызванного тромбоцитопенией, возникает, когда концентрация функционирующих тромбоцитов у больного падает ниже 20 000 в 1 мм3. Если тромбоцитов в крови находится более 50 000 в 1 мм3, этого обычно достаточно, чтобы обеспечить гемостаз даже при инвазивных процедурах.

Тромбомассу можно переливать достаточно быстро (1 доза за 5-10 мин). Нормальная продолжительность жизни циркулирующих тромбоцитов составляет 3-4 дня. Соответственно и переливания тромбоцитов обычно осуществляют через 2—3 дня, если нет их ускоренного разрушения. АВО-совместимая тромбомасса минимизирует формирование антитромбоцитарных антител, и тромбоциты дольше остаются жизнеспособными в кровеносном русле. Поскольку с тромбомассой переливаеся только небольшой объем плазмы, несовместимость между донорской плазмой и эритроцитами реципиента обычно не имеет большого значения. Тромбоциты не содержат резус-антигенов, и поэтому Rh-сенсибилизации не происходит. Хотя для предотвращения агглютинации тромбоциты должны вводиться через фильтр, фильтрация удлиняет время переливания и уменьшает число жизнеспособных перелитых тромбоцитов.

Криопреципитат образуется, когда плазму, отделенную от свежей цельной крови, быстро замораживают и затем нагревают. Препарат содержит большую часть фактора VIII (приблизительно 80-100 ЕД), фибриноген (250 мг) и 40-60 % фактора Виллебранда, присутствующего в дозе обычной плазмы. Криопреципитат можно использовать для лечения: гипофибриногенемии (например, при тромболитической терапии, врожденном дефиците фибриногена и коагулопатии потребления), гемофилии (дефицит фактора VIII), болезни Виллебранда.

В военных лечебных учреждениях инфузионно-трансфузионная терапия (ИТТ) применяется как важная составная часть комплексных лечебных мероприятий, направленных на устранение патофизиологических сдвигов, обусловленных заболеванием (травмой, отравлением), на профилактику их осложнений.

Для определения характера и степени тяжести патофизиологических нарушений, требующих коррекции с помощью ИТТ, наряду с общеклиническими признаками используют лабораторные и инструментальные методы исследования. Особое внимание следует уделять выявлению: величины кровопотери, гипоальбуминемии, вида и степени тяжести обезвоживания, нарушений кислотно-основного состояния, электролитного состава, функций сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем, а также почек. Учитывают эффект лечебных мероприятий, выполненных на этапе оказания первой врачебной медицинской помощи. На основании полученных данных определяют последовательность и способы коррекции имеющихся нарушений.

Объем и содержание ИТТ предопределяются главным образом величиной кровопотери, ее темпом и временем, прошедшим с момента травмы. Ориентировочную величину кровопотери определяют по характеру и локализации травмы, клиническим и лабораторным данным.

При кровопотере до 1,0 л (20% ОЦК) показана инфузия кровезамещающих растворов общим объемом 2,0-2,5 л в сутки. При кровопотере до 2,0 л (30 - 40% ОЦК) возмещение дефицита ОЦК проводится за счет гемокомпонентов и кровезаменителей в соотношении 1:1 общим объемом до 3,5-4,0 л в сутки. При кровопотере, превышающей 2,0 л (40% ОЦК), потребность в гемотрансфузиях увеличивается, а общий объем вводимой жидкости должен превышать 4,0 л.

В большинстве случаев показанием к переливанию переносчиков газов крови при острой анемии вследствие массивной кровопотери является потеря 20 - 30% ОЦК и более, сопровождающаяся снижением содержания гемоглобина ниже 70 - 80 г/л и гематокрита ниже 25% и возникновением циркуляторных нарушений. Трансфузии эритроцитосодержащих гемокомпонентов должны сопровождаться переливанием свежезамороженной плазмы.

При продолжающемся кровотечении программу ИТТ реализуют в два этапа: на первом (до окончательной остановки кровотечения) используют кровезаменители и кровь с целью поддержания гемодинамики на безопасном для жизни больного (раненого) уровне, регидратации интерстиция. На втором этапе (после окончательной остановки кровотечения) осуществляют коррекцию дефицита эритроцитов, нарушений гемостаза, восстанавливают концентрацию плазменных белков и т.д.

Содержание инфузионно-трансфузионного обеспечения оперативного вмешательства зависит от исходного состояния оперируемого, величины операционной кровопотери, травматичности и продолжительности операции.

Поддерживающая инфузионная терапия при операциях с минимальной кровопотерей и потерей жидкости составляет 2 мл/кг/ч, заместительная (неосложненные операции) — 4 мл/кг/ч. Инфузионная терапия при умеренной хирургической травме (лапаротомия, аппендэктомия, грыжесечение, торакотомия) планируется из расчета 6 мл/кг/ч, а при значительной (резекция желудка, кишечника, радикальная мастэктомия и др.) - 8 мл/кг/ч.

Для поддержания устойчивого периферического кровообращения показаны инфузии реологически активных сред (реополиглюкин 0,5-0,8 л), 10 % раствора альбумина (до 0,3 л), электролитных растворов и 5-10 % растворов глюкозы.

При отсутствии противопоказаний необходимо собрать излившуюся кровь и произвести ее реинфузию. Если у раненого в исходном состоянии не было анемии, а кровопотеря не превышает 1 л для больного средней массы тела, гемотрансфузии не всегда показаны. Лицам с исходной постгеморрагической анемией для возмещения операционной кровопотери более 0,5 л необходимо перелить количество донорской крови или эритроцитосодержащих сред, равное величине операционной кровопотери. При длительных травматичных операциях, потребовавших инфузии больших объемов растворов, показан тщательный мониторинг систем кровообращения и дыхания, водно-электролитного баланса, при необходимости – введение диуретиков.

В послеоперационном периоде содержание инфузионно-трансфузионной терапии предопределяется необходимостью поддержания устойчивой гемодинамики, борьбы с гиповолемией, анемией, гипопротеинемией и нарушениями водно-электролитного баланса, а также необходимостью дополнительного парентерального питания. Достижение лечебного эффекта обеспечивается прежде всего использованием кровезаменителей в сочетании с кардиотоническими средствами (0,5-1,0 мл 0,06 % раствора коргликона), эуфиллином (10—20 мл 2,4 % раствора), комплексом витаминов С, В12 В1, В6.

При нарушениях энтерального питания, а также после продолжительных травматичных операций назначают 10-25 % растворы глюкозы с калием (10-20 мл 8 % раствора калия хлорида) и инсулином (1 МЕ на 3—4 г глюкозы) параллельно с аминокислотными смесями; жировые эмульсии. При продолжении потери эритроцитов и плазменных белков показаны повторные гемотрансфузии в количестве, близком к объему потерянной крови, а также переливания плазмы (альбумина) по 0,25-0,4 л.

В первые-вторые сутки после операции обычно требуется переливание 1,5 - 4 л растворов и крови. За это время уровень гематокрита должен быть стабилизирован на цифрах 0,33—0,35 л/л.

Программа инфузионной терапии должна быть строго индивидуальной, т.е. рассчитанной на конкретного пациента. Во время ее проведения необходимо осуществлять клинический контроль изменений функциональных показателей, отражающих состояние сознания, параметров системной гемодинамики и внешнего дыхания, работу желудочно-кишечного тракта, почек и других органов.

Эффективность ИТТ оценивают по степени ликвидации основных патофизиологических нарушений (восстановление сознания, нормализация окраски кожи и слизистых, тургора кожи, снижение температурного градиента, урежение пульса, нормализация систолического и диастолического АД, подъем центрального венозного давления, восстановление диуреза и др.).

Осложнения ИТТ. При переливании крови гемолитические реакции могут быть немедленными или поздними. Немедленные реакции обычно возникают из-за групповой несовместимости. Их наиболее частая причина – ошибка при определении группы крови больного или донора. Наиболее тяжелые реакции (гемотрансфузионный шок) возникают, когда введены первые 50-100 мл препарата. Тяжелые реакции на гемотрансфузию могут привести к смерти реципиента, поскольку они вызывают внутрисосудистый гемолиз, коагулопатию, шок, почечную и дыхательную недостаточность. Реакцию на переливание иногда распознать трудно, особенно при бессознательном состоянии пациента. Основные ее признаки - впервые выявленная одышка, лихорадка, боли в костях и диффузное кровотечение. В этих случаях надо прежде всего прекратить переливание. По показаниям следует применить инфузию жидкости и вазопрессоры для поддержания перфузии жизненно важных органов. Чтобы предотвратить осаждение свободного гемоглобина в почечных канальцах и последующую острую почечную недостаточность, целесообразно ввести внутривенно бикарбонат натрия для ощелачивания мочи. Салуретики и осмотические мочегонные агенты также могут быть полезны: они поддерживают выведение мочи и предотвращают почечную недостаточность. Донорская кровь и кровь из системы должны быть возвращены в трансфузиологическое отделение (станцию, банк крови) с соблюдением правил асептики. Одновременно туда же передаются образцы свернувшейся крови реципиента, а также его кровь с добавлением консерванта и несколько миллилитров мочи.

Необходимо учитывать происходящие в консервированной крови и эритроцитарной массе так называемые повреждения при хранении. Изменение в результате этого качества крови и жизнеспособности отдельных клеток в конечном итоге снижает ее лечебную эффективность: уменьшается рН, возникает гемолиз, повышается концентрация ионов калия, аммиака, разрушаются тромбоциты и лейкоциты, образуются микроагрегаты из клеточных элементов. Изменение ферментных систем в красных клетках и плазме приводит к инактивации факторов коагуляции.

В консервированной крови к 21-му или 35 дню хранения (в зависимости от применяемых гемоконсервантов) остаются жизнеспособными 70-80% эритроцитов, тромбоциты теряют свои свойства значительно раньше, а гранулоциты не способны к фагоцитозу уже через 24-48 ч после заготовки крови от донора.

В 1 мл консервированной цитратом крови содержится в 1-й день около 200, а при двухнедельном хранении - около 20000 агрегатов и сгустков фибрина диаметром до 200 мкм. Следовательно, при переливании 1 л крови в сосудистое русло больного будет инфузировано 200000 сгустков, а длительно хранившейся крови - около 20 млн. Первый капиллярный фильтр на пути этих взвесей - легкие, которые и страдают при этом в первую очередь.

Неоправданные переливания цельной крови не только неэффективны, но и нередко представляют определенную опасность: больной помимо эритроцитов получает ненужные и нежелательные для него лейкоциты, тромбоциты, белки, антигены и т.д., что может явиться причиной посттрансфузионных реакций. Все это небезразлично для него в последующей жизни (при повторных беременностях, при необходимости продолжительной гемотерапии и пр.), так как может явиться причиной тяжелых посттрансфузионных реакций. Помимо этого при использовании цельной крови нельзя забывать о риске заражения гепатитом А, В, С, Д и другими вирусными заболеваниями - трансфузионным мононуклеозом и т.д., СПИДом.

Осложнения инфузионно-трансфузионной терапии могут быть обусловлены: а) непосредственно методом проведения; б) техническими погрешностями; в) особенностями действия инфузионных растворов; г) недоучетом особенностей функционального состояния пациента.

Метод инфузии сам по себе чреват следующими осложнениями. Во-первых, при внутривенных инфузиях чаще всего страдает сосудистая стенка, что провоцирует тромбообразование, особенно при продолжительных вливаниях в одну вену. При катетеризации вен (в том числе центральных) инородное тело (катетер) в сосудистом русле уже через 30-40 мин покрывается пленкой фибрина, а это приводит к образованию эмболов, способных отрываться и мигрировать в легочные сосуды. Во-вторых, при внутриартериальных вливаниях непосредственно раздражаются сосудистые рецепторы, что способствует возникновению ангиоспазма и нарушению кровообращения в дистальных отделах конечностей. В-третьих, при использовании внутрикостного метода нарушается структура губчатого вещества кости. В последующем происходит склерозирование и нарушение ее трофики, а в дальнейшем - асептические некрозы и гнойно-септические осложнения.

К техническим погрешностям следует отнести повреждения или разрыв сосудов при грубом манипулировании иглой или инструментами, кровотечение, образование гематом, возникновение пневмо-, гемо- или гидроторакса, воздушной эмболии, тампонады сердца, "уплывание" катетера, нагноение.

Состав и физико-химические свойства инфузионных препаратов также могут служить причиной возникновения некоторых осложнений. Практически все кровезаменители имеют кислую реакцию, что при длительных вливаниях обусловливает развитие асептических флебитов (пример: глюкозированные растворы, подкисляемые соляной кислотой с целью исключения карамелизации глюкозы во время стерилизации). Сосудистая стенка повреждается также в связи с гиперосмоляльностью вводимых растворов. Когда осмоляльность превышает 600 мосмоль/л, флебит возникает уже на вторые сутки после начала инфузии.

Нередким осложнением инфузионной терапии является гипергидратация больного ("утопление") пациента.

**Литература**

1. «Неотложная медицинская помощь», под ред. Дж. Э. Тинтиналли, Рл. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед. наук В.И.Кандрора, д. м. н. М.В.Неверовой, д-ра мед. наук А.В.Сучкова, к. м. н. А.В.Низового, Ю.Л.Амченкова; под ред. Д.м.н. В.Т. Ивашкина, Д.М.Н. П.Г. Брюсова; Москва «Медицина» 2001

2. **Интенсивная терапия. Реанимация. Первая помощь:** Учебное пособие / Под ред. В.Д. Малышева. — М.: Медицина.— 2000.— 464 с.: ил.— Учеб. лит. Для слушателей системы последипломного образования.— ISBN 5-225-04560-Х