**Министерство образования Российской Федерации**

**Пензенский Государственный Университет**

**Медицинский Институт**

**Кафедра Терапии**

**Реферат**

на тему:

**"Инфузионные среды и коллоидные растворы"**

**Пенза 2008**

# План

1. Инфузионные среды
2. Коллоидные инфузионные растворы

Литература

**1. Инфузионные среды**

Инфузионные среды – препараты, применяемые для парентеральной жидкостной терапии.

Все инфузионные среды, или растворы, в зависимости от свойств и назначения делятся на следующие группы:

1) коллоидные инфузионные растворы – гетерогенные и аутогенные (растворы декстрана, желатина, крахмала, препараты крови и кровь);

2) кристаллоидные инфузионные растворы – растворы электролитов и Сахаров;

3) дезинтоксикационные растворы – специфическая группа низкомолекулярных коллоидов, обладающих дезинтоксикационным свойством;

4) растворы, обладающие полифункциональным действием;

5) кровезаменители с газотранспортной функцией – растворы, способные выполнять функцию транспорта кислорода и углекислого газа без участия эритроцитов;

6) препараты для парентерального питания.

**2. Коллоидные инфузионные растворы**

***Гетерогенные***

**Декстран**. Декстран вырабатывается микробами на сахарсодержащих средах и является водорастворимым высокомолекулярным полимером глюкозы. В 1943 г. путем гидролиза нативного декстрана была получена фракция "макродекс", водные растворы которой по свойствам были близки плазме крови. Декстран быстро распространился по всему миру и уже в 1953 г. в СССР был получен раствор декстрана, названный полиглюкином.

**Полиглюкин**. Полиглюкин – 6% раствор декстрана со средней мол. массой 50000–70000. В его состав входят декстран среднемолекулярный (6 г), хлорид натрия (9 г), этиловый спирт (0,3%), вода для инъекций (до 1000 мл). Относительная вязкость 2,8–4; КОД – 58 мм рт.ст., рН 4,5–6,5; осмолярность – 308 мосм/л. Зарубежные аналоги – макродекс, интрадекс, инфукол и др. имеют среднюю мол. массу от 60000 до 85000.

Большая молекулярная масса и высокое КОД полиглюкина обеспечивают удержание его в сосудах и увеличение ОЦП. Молекулы полиглюкина длительно удерживаются в сосудистом русле и оказывают выраженное гемодинамическое действие. При шоке среднемолекулярные декстраны оказывают положительное влияние на кровообращение в течение 5–7 часов. При дефиците объема крови до 1 л полиглюкин или макродекс можно применить в качестве единственного средства для лечения гиповолемии. Низкомолекулярная фракция полиглюкина оказывает положительное действие на реологические свойства крови и улучшает микроциркуляцию.

Сразу же после инфузии полиглюкин начинает покидать сосудистое русло. Основная же его масса выделяется с мочой в неизменном виде в течение первых суток.

Полиглюкин показан во всех случаях острой гиповолемии. Разовая доза от 400 до 1000 мл и более. Доза и скорость введения зависят от конкретной ситуации. Максимальной дозой декстранов 60–85 является 1,5–2 г/кг в сутки. Превышение этой дозы может сопровождаться кровоточивостью. Несмотря на то, что растворы полиглюкина нетоксичны и апирогенны, их введение может сопровождаться аллергическими и анафилактическими реакциями. Для их предотвращения следует проводить такую же биологическую пробу, как и при введении цельной крови. Для этой же цели может быть использован моновалентный декстран 1 (Фрезениус) в дозе 20 мл в течение 2 минут. Однако важнейшим условием профилактики является создание декстранов с узконаправленным действием, не содержащих высокомолекулярных фракций.

К этой же группе препаратов относят *полифер* (близкий аналог полиглюкина, который предназначается для терапии гиповолемических состояний и стимуляции гемопоэза), *рондекс* (обладает улучшенными функциональными характеристиками по сравнению с полиглюкином, относительная вязкость его не превышает 2,8; нормализует центральную гемодинамику, улучшает периферическое кровообращение и подавляет адгезивные свойства тромбоцитов), полиглюсоль (создан на основе полиэлектролитного раствора).

Все среднемолекулярные растворы декстрана выполняют главным образом объемозамещающую функцию, воздействуя на центральную гемодинамику. Однако острая потеря крови или плазмы сопровождается и нарушениями периферического кровообращения, что требует коррекции реологических характеристик крови. К препаратам реологического действия относят низкомолекулярные декстраны.

*Реополиглюкин*. Реополиглюкин – 10% коллоидный раствор декстрана со средней мол. массой 30000–40000. В его состав входят декстран низкомолекулярный (100 г.), хлорид натрия (9 г), глюкоза (60 г.), вода для инъекций до 1000 мл. Относительная вязкость – 4–5,5; рН 4–6,5. Осмолярность препарата на 0,9% растворе хлорида натрия 308 мосм/л и 667 мосм/л, если препарат на 0,9% растворе хлорида натрия с глюкозой.

Декстраны с молекулярной массой 40000 и ниже относятся к группе низкомолекулярных декстранов. Они обеспечивают наибольший, но кратковременный эффект. Благодаря высокой концентрации низкомолекулярные декстраны обладают быстрым и мощным экспандерным действием. Сила связывания воды превышает физиологическую силу связывания с белками крови, что приводит к перемещению жидкости из интерстициального сектора в сосудистый, 1 г реополиглюкина связывает 20–25 мл воды. Увеличение объема плазмы при применении декстрана 40 наиболее выражено в первые 90 минут после введения. Волемический коэффициент реополиглюкина около 1,4. Через 6 часов после инфузии содержание реополиглюкина в крови уменьшается примерно в 2 раза, в первые сутки с мочой выводится до 80% препарата. Реополиглюкин оказывает выраженное дезагрегационное действие на тромбоциты. Он образует молекулярный слой на поверхности форменных элементов крови, клеточных мембранах и эндотелии сосудов, что уменьшает опасность внутрисосудистого свертывания крови и развития ДВС-синдрома. Отрицательной стороной этого действия является возможность развития кровотечения. Опасность такого осложнения возрастает при назначении больших доз как низко-, так и среднемолекулярных декстранов (более 1,5 л для взрослых).

Показания к назначению реополиглюкина: нарушения микроциркуляции, независимо от этиологии (шок, ожоговая травма в остром периоде, сепсис и т.д.), склонность к гиперкоагуляции и тромбозам.

Анафилактоидные реакции и другие осложнения при вливаниях реополиглюкина бывают редко и обычно легко устраняются "стандартной" терапией.

Зарубежные аналоги реополиглюкина: реомакродекс, лонгастерил-40, реофузин, реодекс и другие отличаются от отечественных составом солей и более узким молекулярным распределением фракций.

***Желатин***. Желатин – высокомолекулярное водорастворимое вещество животного происхождения, не являющееся полноценным белком. В отличие от других белков он не обладает специфичностью и поэтому применяется как кровезаменитель.

***Желатиноль***. Желатиноль – 8% раствор частично гидролизованного пищевого желатина. Содержит пептиды различной молекулярной массы. Средняя мол. масса его 20000. Относительная вязкость 2,4–3,5; плотность 1,035; КОД 220–290 мм вод. ст.; рН 6,7–7,2.

Механизм действия желатиноля обусловлен его коллоидными свойствами. Сила связывания воды у растворов желатина меньше, чем у декстранов, экспандерное действие нехарактерно. Активное действие продолжается всего несколько часов. Через 24 часа в крови остаются лишь следы желатиноля. Растворы желатина обладают меньшей по сравнению с декстраном объемозамещающей способностью, волемический коэффициент 0,5. Они быстрее распределяются во внеклеточном пространстве, благодаря чему менее опасны в смысле возможности перегрузки сердца. При введении желатиноля возникает эффект гемодилюции без нарушения свертывания крови. Введение желатиноля показано при гиповолемии, в том числе больным с нарушениями свертывания крови. Частично расщепленный желатин выводится почти весь через почки. При введении желатиноля развивается полиурия с относительно низкой плотностью мочи и ускоряется выведение токсических метаболитов. Непременным условием для реализации этого дезинтоксикационного действия является достаточная выделительная функция почек. Некоторая часть введенного желатиноля способна расщепляться и образовывать небольшое количество энергии.

Зарубежные аналоги: плазмагель, геможель, неоплазмажель, физиогель; гелифундол, гемацель, модифицированная жидкая желатина (МФЖ) и др.

***Крахмал***. В последние годы нашли широкое распространение кровезаменители растительного происхождения, созданные на основе оксиэтилированного крахмала путем частичного гидролиза кукурузного крахмала. Эти препараты нетоксичны, не оказывают отрицательного действия на коагуляцию крови и не вызывают аллергических реакций. Они имеют тесное структурное сродство с гликогеном, что объясняет высокую переносимость оксиэтилкрахмала организмом. Способны расщепляться с освобождением незамещенной глюкозы. В отличие от декстранов молекулярная масса оксиэтилкрахмала значительно выше, но это не имеет существенного значения в оценке его свойств. По своему гемодинамическому и противошоковому действию растворы крахмала схожи с декстранами. Продолжительность циркуляции и волемические свойства оксиэтилкрахмала зависят от молекулярной массы и степени замещения. Так, при степени замещения 0,7 каждые 10 единиц глюкозы содержат 7 гидроксиэтиловых групп. При степени замещения, равной 0,7, полупериод выведения препарата до 2 суток при 0,6–10 часов, а при 0,4–0,55 – еще меньше. Коллоидное действие 6% гидроксиэтилового крахмала сходно с человеческим альбумином. После инфузии 1 л плазмастерила (молекулярная масса 450000, степень замещения 0,7) повышение объема плазмы продолжается более 6–8 часов. Инфузии растворов крахмала, в частности плазмастерила, способствуют снижению системного и пульмонального периферического сосудистого сопротивления. В противоположность гетерогенным коллоидным растворам и подобно человеческому альбумину 6% гидроксиэтиловый крахмал очень незначительно повышает среднее легочное давление, обеспечивая при этом значительное увеличение систолического объема сердца. Плазмастерил вызывает легкое замедление свертывания крови в рамках физиологических параметров и противодействует послеоперационной патологической гиперкоагуляции. Инфузии плазмастерила вызывают активизацию функции почек и стимулируют диурез.

В настоящее время разработаны и широко применяются, особенно за рубежом, растворы (3%, 6%, 10%) среднемолекулярного гидрооксиэтилового крахмала с молекулярной массой 200000 и степенью замещения 0,5. Уменьшение молекулярной массы и степени замещения сокращает время циркуляции раствора в плазме. Повышение коллоидной концентрации способствует усилению начального эффекта объема. Благодаря среднемолекулярному характеру коллоида можно не опасаться значительного гиперонкотического эффекта. В силу специфических реологических и антитромботических свойств эти среды оказывают положительное влияние на микроциркуляцию, нормализуют тромбоцитное и плазматическое свертывание, не увеличивая опасность кровотечения. Все сказанное позволяет рекомендовать препараты гидрооксиэтилкрахмала к широкому применению не только для профилактики и лечения дефицита объема и шока, но и для профилактики тромбоэмболий и лечения периферических нарушений кровообращения.

***Волекам*** – отечественный препарат, созданный на основе оксиэтилированного крахмала. Его мол. масса 170000 и степень замещения 0,55–0,7. По свойствам он близок японскому препарату.

Плазмастерил ("Фрезениус") – 6% гидрооксиэтиловый крахмал, мол. масса 450 000, степень замещения 0,7.

HAES-стерил ("Фрезениус") – раствор среднемолекулярного гидрооксиэтилового крахмала. Молекулярная масса 200000, степень замещения 0,5.

#### *Аутогенные*

К аутогенным коллоидным растворам относятся плазма, альбумин, протеин и кровь.

Плазма крови содержит 90% воды, 7–8% белка, 1,1% небелковых органических веществ и 0,9% – неорганических. Основную массу плазмы составляют альбумины.

***Нативная плазма.*** Несмотря на все показания, применение нативной плазмы сдерживается малым сроком ее хранения (до суток), возможностью инфицирования вирусами гепатита В и СПИДа.

Свежезамороженная плазма имеет ряд преимуществ по сравнению с нативной плазмой. Может храниться при температуре –30°С в течение года в герметичной упаковке. Свободна от недостатков плазмы и содержит фактически все факторы системы гемостаза.

Показаниями к применению свежезамороженной плазмы служат массивная кровопотеря и плазмопотеря, все стадии ожоговой болезни, гнойно-септические процессы, тяжелая травма, синдром сдавления с угрозой развития ОПН. Является препаратом выбора при ДВС-синдроме. Переливание свежезамороженной плазмы показано при коагулопатиях с дефицитом II, V, VII, XIII факторов свертывания, при гепаринотерапии в лечении тромбозов. Применение больших объемов свежезамороженной плазмы является неотъемлемой частью интенсивной терапии тяжелой травмы, синдрома сдавления. По сравнению с другими аутогенными коллоидными растворами свежезамороженная плазма – наиболее расходуемый компонент в период оказания экстренной медицинской помощи в очагах стихийных бедствий.

Попадание в кровь активаторов свертывания крови из разрушенных тканей является реальной угрозой развития ОПН. В этих случаях показано возможно раннее применение свежезамороженной плазмы, несущей факторы антисвертывающей системы, естественные антиагреганты и плазминоген. Свежезамороженная плазма – высокоэффективная коллоидная среда гемодинамического действия. Этот компонент крови наиболее полноценно возмещает потери различных видов белков. Может быть использован во время лечебного плазмафереза.

Доза инфузируемой плазмы определяется патологией и колеблется от 100 мл до 2 л в сутки и более. Перед переливанием свежезамороженную плазму оттаивают в водяной бане при температуре 35–37°С. Она должна быть прозрачной, соломенно-желтого цвета, без мути, хлопьев и нитей фибрина. Ее следует переливать немедленно. Скорость введения от капельного до струйного. Она должна быть одной группы с кровью больного. Обязательна биологическая проба: струйное вливание первых 10–15 мл плазмы, наблюдение за состоянием больного в течение 3 минут; при отсутствии изменений в состоянии больного – повторное струйное вливание 10–15 мл плазмы и наблюдение в течение 3 минут: если нет реакции пробу проводят в третий раз. Если ни на одну из проб больной не отреагировал ни субъективно, ни объективно, то проба считается отрицательной, и переливание плазмы можно продолжить. Противопоказанием к назначению растворов плазмы служит сенсибилизация больного к парентеральному введению белка.

Концентрированная нативная плазма обладает более выраженными гемостатическими свойствами. Средние дозы при кровотечениях составляют 5–10 мл/кг/сут; при дефиците белка – по 125–150 мл/сут с 2–3-дневными перерывами.

Антистафилококковую человеческую плазму применяют для лечения гнойно-септических осложнений, вызванных кокковой патогенной флорой.

Альбумин представляет собой фракционированный препарат плазмы человека. Выпускается во флаконах в 5%, 10% и 20% растворе.

Альбумин крови является основным циркулирующим мелкодисперсным белком. Его молекулярная масса 68 000–70 000. Альбумин поддерживает высокое КОД крови и способствует привлечению и удерживанию тканевой жидкости в сосудистом русле. По своему осмотическому давлению 1 г альбумина равноценен 18 мл жидкой плазмы, 25 г. альбумина эквивалентны 500 мл плазмы.

Альбумин участвует в обмене между кровью и тканями, является резервом белкового питания и универсальным средством транспорта ферментов, гормонов, токсинов и лекарственных средств. Он играет основную роль в поддержании КОД плазмы, поэтому особенно необходим при снижении объема плазмы, вызванном гипоальбуминемией; 5% раствор альбумина дает такое же онкотическое давление, как и плазма. Чем выше концентрация раствора, тем больше его объемозамещающее действие. Действие 100 мл 20% раствора альбумина приблизительно соответствует действию 400 мл плазмы. При дегидратации введение 10% и 20% раствора альбумина необходимо сочетать с введением 2–3-кратных объемов кристаллоидных растворов.

Показания к назначению растворов альбумина: острая кровопотеря и плазмопотеря, снижение объема плазмы, катаболизм белка и особенно гипоальбуминемия. Скорость введения колеблется от очень медленного темпа инфузий до струйного введения. При умеренной гипоальбуминемии общая суточная доза составляет 100–200 мл 5% или 10% раствора. При более значительных потерях белка и гиповолемии суточная доза может быть увеличена до 400, 600 и даже 1000 мл. Рекомендуется проводить биологическую пробу.

***Протеин*** – это пастеризованный 4,3–4,8% раствор белков плазмы, в состав которого входят альбумины (75–80%), глобулины (20–25%) с добавлением альбумината трехвалентного железа и эритропоэтических веществ. По своим свойствам протеин занимает промежуточное положение между плазмой и альбумином. Инфузии раствора протеина могут сопровождаться аллергическими реакциями, поэтому следует проводить биологическую пробу и соблюдать медленный темп инфузий.

Кровь в отличие от других препаратов объемозамещающего действия дает ограниченный гемодинамический эффект. При трансфузии цельной крови и эритроцитной массы повышается гемоконцентрация, которая ухудшает капиллярный кровоток, особенно при шоке и низком АД. Депонирование в капиллярном русле может создать непреодолимое сопротивление кровотоку. К факторам, ограничивающим применение крови как основной среды при кровопотере и шоке, относятся опасность развития сенсибилизации, реакция непереносимости, ацидоз, вызываемый гипераммониемией, повышение концентрации калия в крови, нарушение свертываемости и возможность вирусных инфекций.

В экстренных случаях трансфузию крови производят с целью предупредить опасное снижение глобулярного объема и развитие связанных с ним нарушений кислородтранспортной функции крови. Абсолютным показанием к переливанию крови является снижение Ht до 0,25–0,20. Показанием к переливанию цельной донорской крови является острая массивная кровопотеря при отсутствии компонентов крови, таких как эритроцитная масса, отмытые эритроциты, свежезамороженная плазма. Во всех случаях острой постгеморрагической анемии, возникшей в результате травмы, желудочно-кишечных кровотечений, операций и т.д. показано переливание эритроцитной массы. Переливание отмытых эритроцитов предпочтительно при анемических состояниях у больных, сенсибилизированных повторными переливаниями крови; у пациентов с отягощенным аллергоанамнезом; при синдроме гомологической крови. Переливание тромбоцитной массы производят при массивной кровопотере и массивном кровозамещении, при геморрагическом диатезе, вызванном глубокой тромбоцитопенией; в третьей стадии ДВС-синдрома. Показаниями для переливания лейкоцитной массы служат иммунодепрессивные состояния при гнойно-септических процессах, дефицит лейкоцитов при миелотоксической депрессии кроветворения.

**Литература**

1. "Неотложная медицинская помощь", под ред. Дж.Э. Тинтиналли, Р. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед. наук В.И. Кандрора, М.В. Неверовой, А.В. Сучкова, А.В. Низового; под ред. В.Т. Ивашкина, 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.