КАФЕДРА НЕОНАТОЛОГИИ И ПЕРИНАТОЛОГИИ СГМУ

ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ И ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

БУЛАНОВ Р.Л.

ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА ИНФУЗИОННОЙ

ТЕРАПИИ –

ОБЕСПЕЧИТЬ НОРМАЛЬНЫЙ

ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ГОМЕОСТАЗ

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У НОВОРОЖДЕННЫХ

ИЗБЫТОК ВНЕКЛЕТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ

- **в организме новорожденного больше жидкости, чем в организме взрослого**
  - ✔ *доношенные – 75% (35% внеклеточная)*
  - ✔ *недоношенные – до 90% (60% внеклеточная)*

- **фетоплацентарная трансфузия**

- **резорбция жидкости из легких**

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У НОВОРОЖДЕННЫХ

Избыток внеклеточной жидкости выводится из организма в основном обуславливая МУМТ

Гест. возраст (нед.)	МУМТ (%)
24-28	15-20
29-33	10-15
34-37	8
38-40	5

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У НОВОРОЖДЕННЫХ

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ

- испарение (кожа)
- перспирация (легкие)
- диурез
- дефекация

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У НОВОРОЖДЕННЫХ

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ

Кожа

- тонкая, хорошо васкуляризированная
- у недоношенных отсутствует роговой слой

СТРОГО СОБЛЮДАТЬ УСЛОВИЯ ВЫХАЖИВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ ЖИДКОСТИ

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У НОВОРОЖДЕННЫХ

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ

Легкие

БОЛЬШАЯ ВЕЛИЧИНА ОТНОШЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТИ АЛЬВЕОЛ К МАССЕ ТЕЛА

↓

1/3 (30%) НЕОЩУТИМЫХ ПОТЕРЬ ЖИДКОСТИ

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У НОВОРОЖДЕННЫХ

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ

Диурез

В РАННЕМ НЕОНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

III ФАЗЫ СТАНОВЛЕНИЯ ДИУРЕЗА

ДИУРЕЗ

I ФАЗА - ОЛИГОАНУРИЧЕСКАЯ

12 – 24 ЧАСА

У недоношенных – до 36-96 ЧАСОВ

ПРИЧИНА: низкая перфузия почек 5% МОК (у старших детей 20% МОК)

NB!!! ДИУРЕЗ НЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ МЕНЬШЕ 1 МЛ/КГ В ЧАС

ДИУРЕЗ

II ФАЗА - ПОЛИУРИЧЕСКАЯ

ДО 4 – 7 СУТОК ЖИЗНИ

ТЕМП ДИУРЕЗА ВОЗРАСТАЕТ ДО 7 МЛ/КГ В ЧАС

и не зависит от поступления воды и натрия в организм

ДИУРЕЗ

III ФАЗА – СТАБИЛИЗАЦИЯ ДИУРЕЗА

ЗОЛОТОЙ КОРИДОР
2 – 4 МЛ/КГ В ЧАС

уровень диуреза и натрия зависит от поступления воды в организм

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У НОВОРОЖДЕННЫХ

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ

Дефекация

5 – 10 мл/кг в сутки

В первые $2^{е}$ суток не учитываем

ОСОБЕННОСТИ ВОДНО – ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА У НОВОРОЖДЕННЫХ

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ

Патологические потери

- срыгивания
- кровотечения
- хирургические потери (раны, дренажи)
- ликворея и др.

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ НОВОРОЖДЕННЫМ

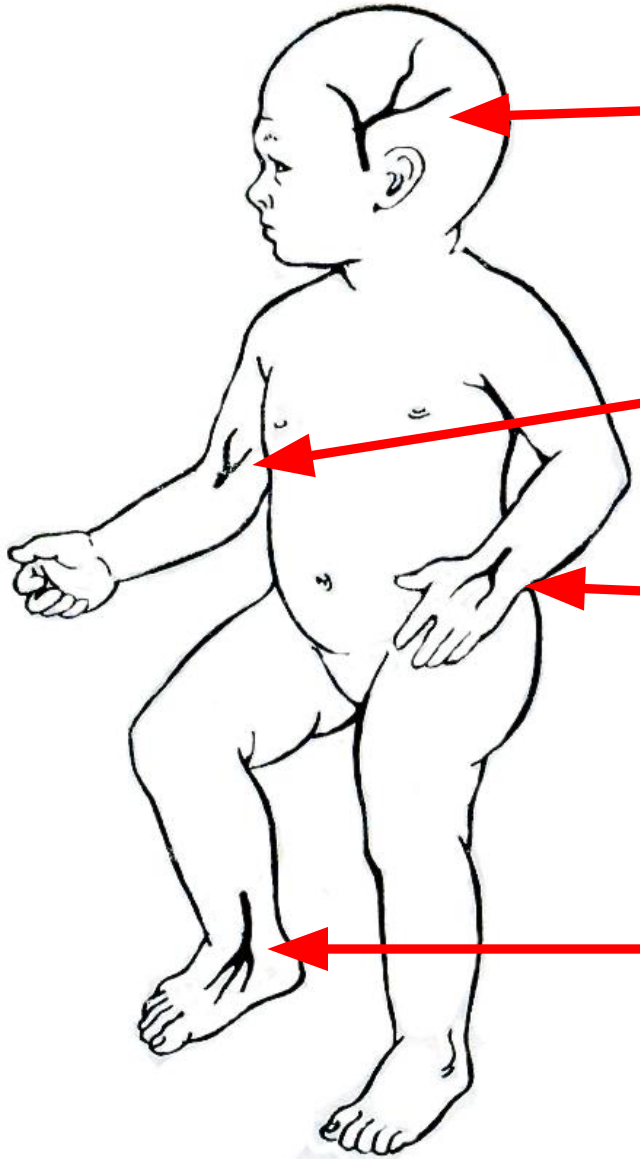
- СОСТОЯНИЯ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕСЯ НАРУШЕНИЯМИ ПРОЦЕССОВ МЕТАБОЛИЗМА И ФУНКЦИИ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ОРГАНОВ (тяжел. асфиксия, ГБН, ОПН, ДВС-синдром,сепсис, ССН)
- ЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ НАРУШЕНИЯ
- МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ КОС
- НЕОБХОДИМОСТЬ В ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ
- ИНТОКСИКАЦИЯ

ПУТИ ДОСТУПА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ

- ИГЛЫ «БАБОЧКИ» ??
- ВЕНЕСЕКЦИЯ ??
- ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ КАТЕТЕРЫ

НАИБОЛЕЕ УДОБНЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВЕНЫ ДЛЯ ВЕНЕПУНКЦИИ



ВЕНЫ ГОЛОВЫ

КУБИТАЛЬНЫЕ ВЕНЫ

ВЕНЫ ТЫЛА КИСТИ

ВЕНЫ ВНУТРЕННЕЙ ЛОДЫЖКИ

ПУТИ ДОСТУПА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ

- ПУПОЧНЫЙ ВЕНОЗНЫЙ КАТЕТЕР
- КАТЕТЕР ПОДКЛЮЧИЧНОЙ ВЕНЫ
- ЦЕНТРАЛЬНАЯ ВЕНОЗНАЯ ЛИНИЯ

БАЗОВЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

5% водный раствор глюкозы

- недоношенные, с массой менее 1000 гр. ?
- новорожденные с ГБН ?

БАЗОВЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

10% водный раствор глюкозы

все остальные новорожденные

РАСЧЕТ ИНФУЗИИ

А ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОТРЕБНОСТИ РЕБЕНКА В ЖИДКОСТИ

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУТОК ЖИЗНИ

И МАССЫ ТЕЛА НА МОМЕНТ ИНФУЗИИ

РАСЧЕТ ИНФУЗИИ

первая неделя жизни

Рекомендуемый объем жидкости (мл/кг в сутки).

	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки
Доношенные дети	60	80	100	120	130	140
Недоношенные дети (>1500 г.)	60-80	100	120	140	150	160
Недоношенные дети (<1500 г.)	80-100	110-120	130-140	140-150	150-160	160-180

РАСЧЕТ ИНФУЗИИ

Промежуточная фаза (до установления стабильных весовых прибавок)	
Масса при рождении	Объем жидкости (мл/кг в сутки)
Доношенные дети	140-170
Недоношенные дети (>1500 г.)	140-160
Недоношенные дети (<1500 г.)	140-180
Рекомендуемый объем жидкости для ребенка первого месяца жизни при установлении стабильных весовых прибавок	
Доношенные дети	140-160
Недоношенные дети	140-160

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Na^+ Норма 130 – 140 ммоль/л

Гипонатрийемия – ниже 125 ммоль/л

Гипернатрийемия – 145 и выше

НАТРИЙ – 1-3 ммоль/КГ/СУТ

1МЛ. 0,9%NaCL – 0,15 ммоль Na^+

ВВОДИТЬ НАТРИЙ С 3 СУТОК,

учитывать все пути поступления

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ

K^+

Норма 3,5 - 7 ммоль/л в 1^{е} сут.
3,5 – 5 ммоль/л в дальнейшем

Гипокалийемия – ниже 3,0 ммоль/л
Гиперкалийемия – выше 5,0 ммоль/л

КАЛИЙ – 1-3 ммоль/КГ/СУТ

1МЛ. 7,5% KCL – 1 ммоль K^+
1МЛ. 4,5% KCL – 0,6 ммоль K^+

ВВОДИТЬ КАЛИЙ НЕ РАНЬШЕ 3-Х СУТОК

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Ca^{++}

КАЛЬЦИЙ – 50-300 МГ/КГ/СУТ

1МЛ. 10% Ca-глюконата – 100 МГ Ca^{++}

Mg^{++}

МАГНИЙ – 0,2-0,4 МЛ/КГ/СУТ

1МЛ. 25% $MgSO_4$ – 2 ммоль Mg^{++}

РАСЧЕТ ИНФУЗИИ

В УЧЕТ ФАКТОРОВ, ИЗМЕНЯЮЩИХ

ТЕКУЩУЮ ПОТРЕБНОСТЬ

РЕБЕНКА В ЖИДКОСТИ

ПО СРАВНЕНИЮ

С ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОТРЕБНОСТЬЮ

ФАКТОРЫ ИЗМЕНЯЮЩИЕ ПОТРЕБНОСТЬ В ЖИДКОСТИ

УВЕЛИЧИВАЮТ ПОТРЕБНОСТЬ	УМЕНЬШАЮТ ПОТРЕБНОСТЬ
ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛА	ГИПОТЕРМИЯ
ГИПЕРВЕНТИЛЛЯЦИЯ	ВЫСОКАЯ ВЛАЖНОСТЬ
ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	ОЛИГОУРИЯ ИЛИ АНУРИЯ
ИЗБЫТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ	КРАЙНЯЯ СТЕПЕНЬ ПОДАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ
ЛЮБАЯ ДРУГАЯ ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ПОТЕРЯ ЖИДКОСТИ	ЛЮБЫЕ ДРУГИЕ ПРИЧИНЫ ЗАДЕРЖКИ ЖИДКОСТИ

ФАКТОРЫ ИЗМЕНЯЮЩИЕ ПОТРЕБНОСТЬ В ЖИДКОСТИ

ПРИ ФОТОТЕРАПИИ

< 2000 гр.	+ к физ. потребности	20 мл/кг в сут.
> 2000 гр.	+ к физ. потребности	10 мл/ кг в сут.

ПРИ ОБЕЗВОЖИВАНИИ

I ст.	+ к физ. потребности	40-60 мл/кг в сут.
II ст.	+ к физ. потребности	90-150 мл/кг в сут.
III ст.	+ к физ. потребности	150-300 мл/ кг в сут.

ФАКТОРЫ ИЗМЕНЯЮЩИЕ ПОТРЕБНОСТЬ В ЖИДКОСТИ

ПРИ ПОТЕРЯХ

ТЕМПЕРАТУРА НЕ МЕНЕЕ 8 ЧАСОВ БОЛЕЕ 37 ГРАДУСОВ

НА КАЖДЫЙ ГРАДУС ВЫШЕ 37
+ К Ф/П 10 МЛ/КГ/СУТ

ОДЫШКА

НА КАЖДЫЕ 20 ДЫХАНИ ВЫШЕ НОРМЫ
+ К Ф/П 15 МЛ/КГ/СУТ

ФАКТОРЫ ИЗМЕНЯЮЩИЕ ПОТРЕБНОСТЬ В ЖИДКОСТИ

УМЕНЬШЕНИЕ ОБЪЕМА ИНФУЗИИ

- АСФИКСИЯ
- ОТЕК ГОЛОВНОГО МОЗГА
- РДС
- ВЖК
- ПНЕВМОТОРАКС
- ТЯЖЕЛАЯ СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ
- ОСТРАЯ ПОЧЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

РАСЧЕТ ИНФУЗИИ

С

РАСЧЕТ ОБЪЕМА НЕОБХОДИМОГО

ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ

ДЕФИЦИТА ЖИДКОСТИ

ВОЗНИКШЕГО ДО НАЧАЛА ЛЕЧЕНИЯ

Инфузионная терапия при шоковом состоянии

- **Острая кровопотеря:**
  - Оптимально перелить объем потерянной крови (если он известен);
  - 20-40 мл/кг за 60-90 мин.,
  - дальше – по клинике и показателям красной крови
  - Если нет крови – 20-40 мл/кг NaCl 0,9% за 30-60 минут или за то же время;

РАСЧЕТ ИНФУЗИИ

D

РАСЧЕТ ОБЪЕМА ЖИДКОСТИ

КОТОРЫЙ РЕБЕНОК ПОЛУЧАЕТ

ЕСТЕСТВЕННЫМ ПУТЕМ

ЗА СУТКИ

РАСЧЕТ ИНФУЗИИ

ОБЪЕМ СУТОЧНОЙ ИНФУЗИИ РАВЕН

$$(A + B + C) - D$$

РАСЧЕТ СКОРОСТИ ИНФУЗИИ

$$\frac{\text{РАСЧИТАННЫЙ ОБЪЕМ}}{\text{24 ЧАСА}} = \text{МЛ/ЧАС}$$

СПОСОБЫ ВВЕДЕНИЯ ЖИДКОСТИ

- ✔ СТАНДАРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КАПЕЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ЖИДКОСТИ
- ✔ ИНФУЗИОННАЯ ПОМПА
- ✔ ДОЗАТОРЫ ШПРИЦЕВЫЕ

МОНИТОРИНГ В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

- ДИНАМИКА МАССЫ ТЕЛА
- ПОЧАСОВОЙ ДИУРЕЗ
- МОНИТОРИНГ КОС
- УРОВЕНЬ ЭЛЕКТРОЛИТОВ
- МОНИТОРИНГ ЧСС И АД

ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

Неспособность врача обеспечить питание больного должна расцениваться как решение умышленно уморить его голодом. Решение, для которого, в большинстве случаев, было бы трудно подобрать оправдание

Профессор Арвид Вретлинд, 1975

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Парентеральным питанием называется внутривенное введение аминокислот, жиров, углеводов, микроэлементов и витаминов

TPN – total parenteral nutrition (полное парентеральное питание исключающее энтеральную нагрузку)

PPN – partial parenteral nutrition (частичное парентеральное питание, т.е. совместно с энтеральным кормлением

ПОЛНОЕ ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

↓

ЧАСТИЧНОЕ ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

↓

ЭНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

ПОКАЗАНИЯ К ПП

Анатомическая или функциональная недостаточность ЖКТ:

- пред- или послеоперационные состояния;
- синдромы мальабсорбции;
- язвенно-некротический энтероколит;
- муковисцидоз;
- кишечные свищи, сидром “короткой кишки”

ПОКАЗАНИЯ К ПП

Гиперкатаболические состояния:

- сепсис;
- ожоги;

Другие состояния:

- глубоко недоношенные дети;
- бронхолегочная дисплазия;
- почечная, печеночная недостаточность.

Энергетические затраты (потребности) новорожденных детей

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ В СУТКИ	ккал/кг/сут.
Основной обмен	35-50
Физическая активность	5-15
Тепловые потери	0-10
Потери со стулом	10-15
Специфически-динамическое действие пищи	10
Рост	20-30
ОБЩИЕ ЗАТРАТЫ	80-130

ПРИМЕРНАЯ СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ЭНЕРГИИ

1 сутки жизни – 25-30 ккал/кг
2 сутки жизни – 40 ккал/кг
3 сутки жизни – 50 ккал/кг
4 сутки жизни – 60 ккал/кг
5 сутки жизни – 70 ккал/кг
6 сутки жизни – 80 ккал/кг
7 сутки жизни – 90 ккал/кг
10-14 сутки – 110-120 ккал/кг

ПРИМЕРНАЯ СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ЭНЕРГИИ

n x 10 +10 ккал/кг/сут

(до 10 суток жизни)

К 17 суткам калорийность 130 ккал/кг/сут

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ОСНОВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Углеводы - 3,4 ккал/г
Белки - 4,0 ккал/г
Жиры - 9,3 ккал/г

Белки в общий калораж не входят!!!

Потребность в углеводах у новорожденных детей:

6,0-18,0 г/кг/сут.

- начинать с 6 г/кг/сутки
- увеличивать ежедневно на 2 г/кг/сутки

МАКСИМАЛЬНО

- Неноношенные – 12 г/кг/сутки
- Доношенные – 18 г/кг/сутки

Контроль гликемии – каждые 6-8 часов

ПРИ ГИПЕРГЛИКЕМИИ

- 8-9 ммоль/л – наблюдение
- 10-12 ммоль/л – снижают дозу вводимой глюкозы на 2 г/кг/сут, но не менее 6 г/кг/сут, если после этого уровень глюкозы устанавливается 8-9 ммоль/л – наблюдение
- нет эффекта от снижения дозы вводимой глюкозы – инсулин в начальной дозе 0,05 ед/кг в час
- уровень гликемии более 14 ммоль/л – болюсное введение инсулина в дозе 0,05 ед/кг., а затем инфузия 0,05 ед/кг в час

Инсулин (актрапид) - 0,05 Ед/кг в час (стартовая)

Потребность в белке у новорожденных детей:

3,0-4,0 г/кг/сут.

- начинать с 1 суток жизни при условии стабилизации основных жизненно важных функций
- Стартовая доза 1 г/кг/сутки
- увеличивать ежедневно на 0,5 г/кг/сутки
- максимальная доза для доношенных – 4 г/кг/сутки
- максимальная доза для недоношенных – 3 г/кг/сутки

Потребность в жире у новорожденных детей:

3,0 г/кг/сут.

- начинать со 2 суток жизни
- стартовая доза 0,5 г/кг/сутки
- увеличивать постепенно на 0,5 г/кг/сутки
- максимальная доза – 3 г/кг/сутки
- вводятся в течение 20 часов в отдельной системе
- при непрямой гипербилирубинемии доза не более 1 г/кг/сутки

ВИТАМИНЫ

- только комбинированные (Солувит, Виталипид)

- Виталипид совместно с жировой эмульсией
  до 2,5 кг – 4 мл/кг/сут
  более 2,5 кг – 10 мл/сутки

- Солувит-Н – 1 мл/кг/сутки (когда проведение TPN превышает 1 нед.)

- проведение TPN в отсутствие поливитаминных препаратов требует введение викасола в дозе 1-2 мг., 1 раз в 5-7 суток

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

АДАМЕЛЬ -Н (концентрат микроэлементов для приготовления раствора для инфузии)

Доза 0,1 мл/кг/сут с 5 суток TPN

Алгоритм программы ПП

V сут. вычесть

- V электролитов
- V аминокислот
- V жиров
- V витаминов
- V ввод. препаратов

Оставшийся объем составляет глюкоза

Трофическое питание

- Начинать с нативного грудного молока 0,5-1-3мл каждые 3 часа
- Постепенно(!!!!) увеличивать объем на 1-2-3мл при отсутствии пареза кишечника, остаточном содержимом менее ~0,5мл/кг
- Перевод на адаптированную или лечебную смесь при отсутствии возможности получать нативное молоко.

ОСЛОЖНЕНИЯ ИТ

- ПОВРЕЖДЕНИЯ СОСУДОВ И ЭКСТРАВАЗАЦИЯ
- ЭМБОЛИИ И ТРОМБОЗЫ
- ПЕРЕГРУЗКА ОБЪЕМОМ – ГИПЕРВОЛЕМИЯ
- ЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ НАРУШЕНИЯ
- ПНЕВМО-, ГИДРО-, ГЕМОТОРАКС
- СИНДРОМ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ
- НАРУШЕНИЕ ОТТОКА ОТ ПРИВОДЯЩЕГО СОСУДА ВЕРХНЕЙ ИЛИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ
- ПОТЕРЯ КРОВИ
- ОТЕК ЛЕГКИХ, ГОЛОВНОГО МОЗГА
- СЕПСИС
- КАНДИДОЗ

В ЛЕКЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ МАТЕРИАЛЫ ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ШКОЛЫ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ