ЦЕНТР ТАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

OPEN

SPECIAL ARTICLE

Putting Medical Boots on the Ground: Lessons from the War in Ukraine and Applications for Future Conflict with Near-Peer Adversaries

Aaron Epstein, MD, MA, COL (RET) Robert Lim, MD, FACS, FASMBS, COL Jay Johannigman, MD, USAR, MC, LTC (RET) Charles J Fox, MD, FACS, Kenji Inaba, MD, FACS, MAJ (RET) Gary A Vercruysse, MD, FACS, MG (RET) Richard W Thomas, MD, DDS, MSS, COL (RET) Matthew J Martin, MD, FACS, COL Gumeniuk Konstantyn, MD, PhD, MAJ (RET) Steven D Schwaitzberg, MD, FACS, MAMSE

In the past 20 years of the Global War on Terror, the US has seen substantial improvements in its system of medical delivery in combat. However, throughout that conflict, enemy forces did not have parity with the weaponry, capability, or personnel of the US and allied forces. War against countries like China and Russia, who are considered near-peer adversaries in terms of capabilities, will challenge battlefield medical care in many different ways. This article reviews the experience of a medical team, Global Surgical and Medical Support Group, that has been providing assistance, training, medical support, and surgical support to Ukraine since the Russian invasion began in February 2022. The team has extensive experience in medicine, surgery, austere environments, conflict zones, and building partner nation capacities. This article compares and contrasts the healthcare systems of this war against the systems used during the Global War on Terror. The lessons learned here could help the US anticipate challenges and successfully plan for the provision of medical care in a future conflict against an adversary with capabilities close to its own. (J Am Coll Surg 2023;237:364–373. © 2023 The Author(s). Published by Wolters Kluwer Health, Inc. on behalf of the American College of Surgeons. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial-No Derivatives License 4.0 [CCBY-NC-ND], where it is permissible to download and share the work provided it is properly cited. The work cannot be changed in any way or used commercially without permission from the journal.)

On February 24, 2022, Russia invaded Ukraine in what it called a "special military operation." The Global Surgical and Medical Support Group (GSMSG), a nongovernment organization that provides medical care and training in conflict zones, mobilized the first US surgical team into Ukraine, arriving there on March 5, 2022. For the past 12

Downloaded from http://journals.lww.com/journalacs by BhDMf5ePHKav1zEoum1tQfN4a+kJLhEZgbsIHo4XMi0hCywCX1AWnYQp/IlQrHD3i3D0OdRyi7TvSFl4Cf3VC4/OAVpDDa8KKGKV0Ymy+78= on 01/22/2024

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 71805
от "26" декабря 2022 г.

ПРИКАЗ

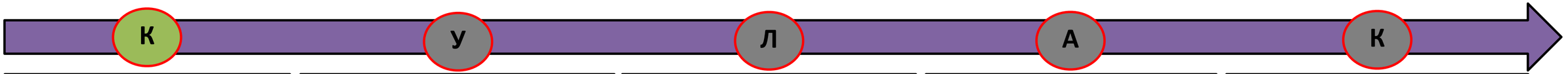
МИНИСТРА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«9» декабря 2022 г. № 760

г. Москва

Об утверждении Перечня состояний, при которых оказывается первая помощь военнослужащим Вооруженных Сил Российской Федерации, войск национальной гвардии Российской Федерации, спасательных воинских формирований Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Службы внешней разведки Российской Федерации, органов федеральной службы безопасности, органов государственной охраны, органов военной прокуратуры, военных следственных органов Следственного комитета Российской Федерации, Главного управления специальных программ Президента Российской Федерации в условиях военного времени, ведения военных (боевых) действий, выполнения боевых (учебно-боевых), служебно-боевых (оперативно-служебных) задач в области обороны, а также правил ее оказания

АЛГОРИТМ К.У.Л.А.К – алгоритм действий при оказании первой помощи на поле боя



К	У	Л	А	К
КРОВОТЕЧЕНИЕ **МАССИВНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ**	УДУШЬЕ **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ**	ЛЕГКИЕ- **ДЫХАНИЕ**	АРТЕРИИ И ВЕНЫ **КРОВООБРАЩЕНИЕ**	КРИТИЧЕСКАЯ ГИПОТЕРМИЯ **ГИПОТЕРМИЯ (переохлаждение)**
1. Проверка ранее наложенного жгута (турникета), указать время наложения 2. «Быстрый осмотр» на наличие критического кровотечения 3. Остановка выявленного кровотечения	1. Оценка проходимости дыхательных путей. 2. Открытие дыхательных путей. 3. Применение воздуховодов. 4. Контроль проходимости дыхательных путей.	1. Оценка качества и количества дыхательных движений. 2. Купирование явлений пневмоторакса.	1. Оценка кровообращения 2. Осмотр таза 3. Применение МГС, контроль, либо смещение жгутов 4. Осуществление сосудистого доступа и проведение инфузионной терапии	1. Осмотр головы 2. Профилактика гипотермии (переохлаждения) – минимизирование факторов внешней среды, применение термических одеял, подручных средств.

Острая массивная кровопотеря сопровождается дефицитом сосудистого объема, а значит и падением капиллярного гидростатического давления. Снижение капиллярного давления при острой кровопотере приводит к развитию феномена аутогемодилюции, который характеризуется быстрым, но ограниченным во времени (не более 30 минут) поступлением интерстициальной жидкости в сосудистое русло. Понятно, что рассчитывать в полной мере на одну из основных реакций срочной адаптации организма к острой, а тем более неконтролируемой кровопотере не приходится. По этой причине одной из главных задач интенсивной терапии является коррекция гиповолемии, которая позволяет обеспечить венозный возврат крови к сердцу и увеличить его разовую и минутную производительность. **Что переливать?**

Что же такое ШОК?



Что же такое ШОК?

1. **Гиповолемический** (геморрагический, травматический, дегидратационный, ожоговый)
2. **Сосудистый** (анафилактический, септический, нейрогенный, адреналовый, экзотоксический)
3. **Кардиогенный** (истинный (ИМ), аритмогенный шок)
4. **Обструктивный** (тампонада сердца, ТЭЛА, пневмоторакс, гидроторакс)

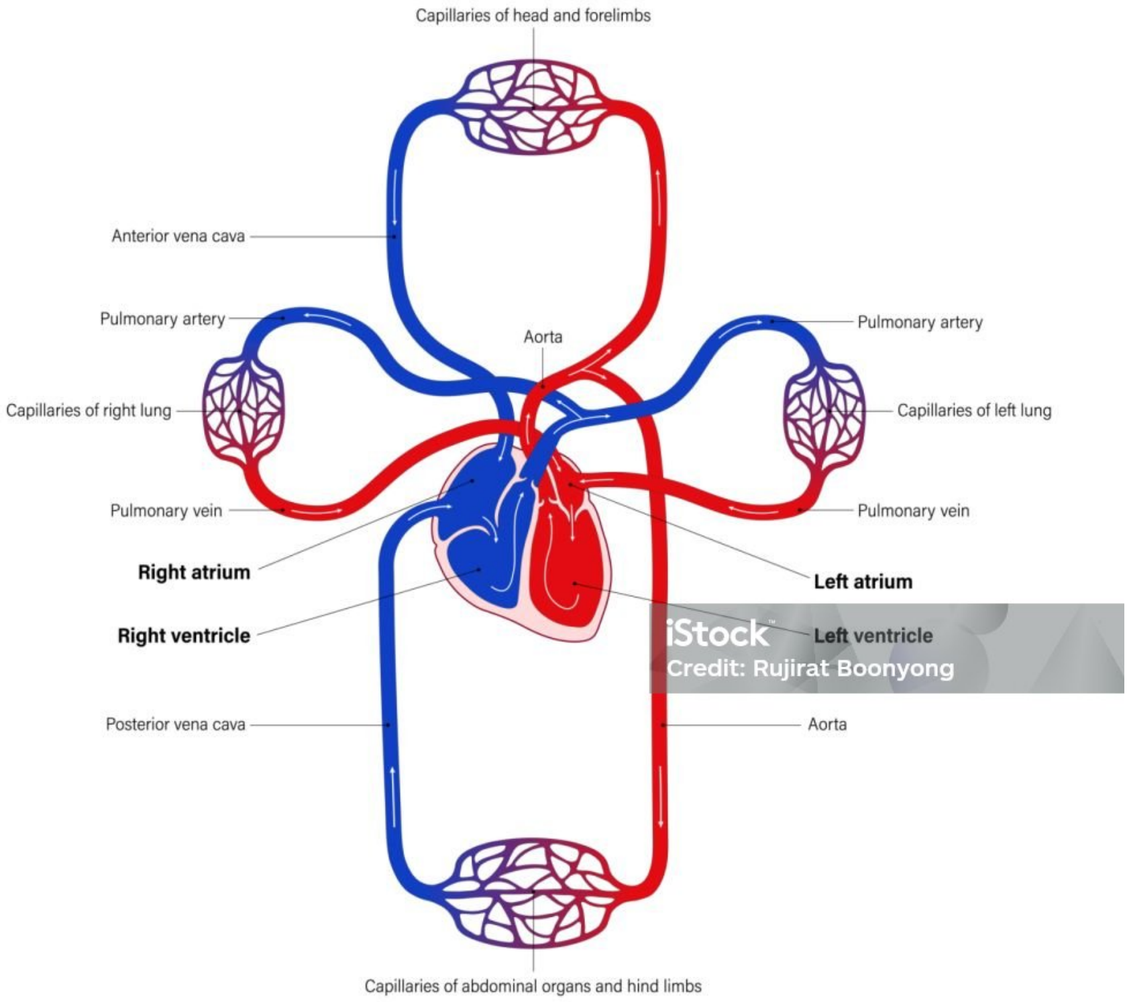
Что же такое ШОК?

Как определить степень тяжести шока?

Ориентировочно тяжесть шока можно определить **по индексу Альговера**, то есть по отношению пульса к значению систолического АД. 0,54 — нормальный индекс ; 1,0 — переходное состояние; 1,5 — тяжелый шок.

Нормальная величина ШИ = 60/120 = 0.5. При шоке I ст (кровопотеря 15-20% ОЦК) ШИ = 0.8-0.9 (80/110).

Human Cardiovascular System



iStock
Credit: Rujirat Boonyong
1474772056

Система гемостаза

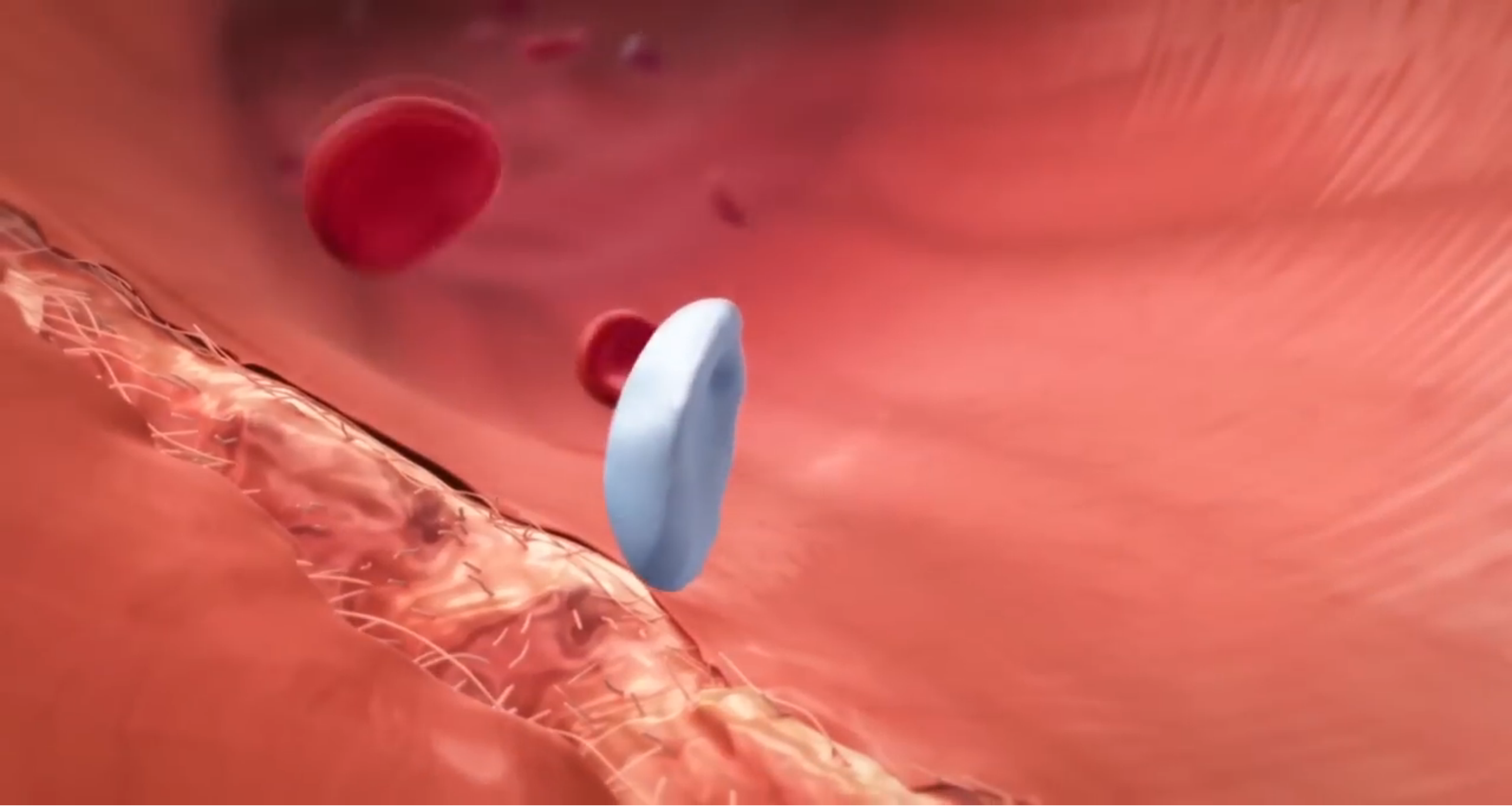
1. Свертывающая система
2. Противосвертывающая система
3. Фибринолитическая система

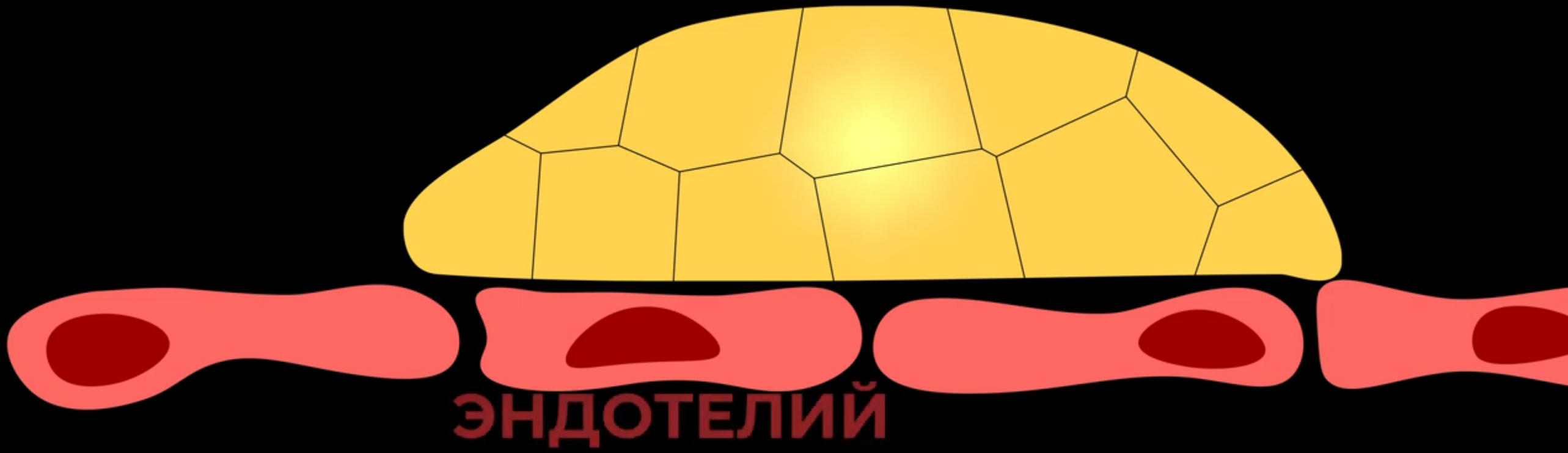
Факторы свёртывания крови

Факторы свёртывания крови — группа веществ, содержащаяся в плазме крови и тромбоцитах и обеспечивающая свёртывание крови.

Большинство факторов свёртывания — белки. В норме белковые факторы свёртывания крови находятся в плазме в неактивном состоянии.

Всего выделяют 15 плазменных факторов и 22 тромбоцитарных.




ЭНДОТЕЛИЙ

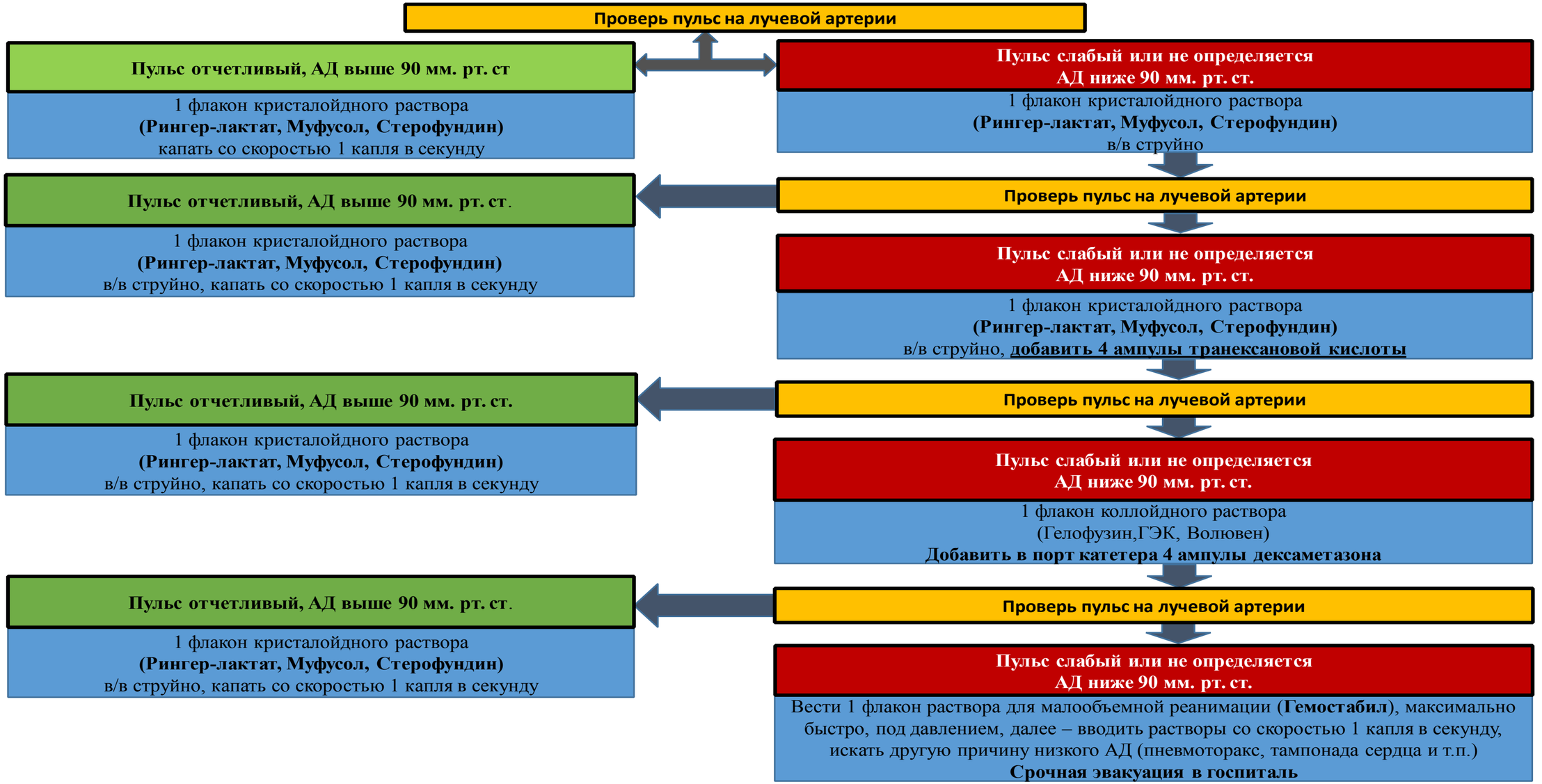
Система гемостаза

Что происходит при шоке?

Увеличивается количество тканевого активатора плазминогена

Инфузионная терапия

Схема восполнения кровопотери на догоспитальном этапе



Инфузионная терапия

1. Кристаллоиды
2. Коллоиды
3. Средства малообъёмной реанимации

Кристаллоиды











Кристаллоиды

Электролитные растворы (Инградиенты, осмолярность).

	Инградиенты, ммоль/л									Осмолярность, мОсм/л
	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	HCO^{3-}	Ацетат	Малат	Глюкоза	
Внутриклеточное пространство	10	150	-	30	-	10	-			300
Внеклеточное пространство:										
• Интерстициальная жидкость										
Электролитные растворы (изотонические)										
Рингер	140	4	6	-	150	-	-	-	-	300
Рингер-ацетат	131	4	2	1	111	-	30	-	-	280
Стерофундин изотонический										
Йоностерил	137	4	1,65	1,25	110	-	36,8	-	-	291
Плазма-лит 148	140	5	-	1,5	98	-	27 (+23 глюконата)		-	294
Трисоль	133	13	-	-	98	48	-	-	-	292
Хлосоль	120	23	-	-	104	-	39	-	-	286
Квартасоль	124	20	-	-	101	12	31	-	-	288
Раствор Дарроу	102	36,2	-	-	138,9	-	-	-	-	278
Электролитные растворы (изотонические) с 5% глюкозой										
Плазма-лит 148 с 5% глюкозой	140	5	-	1,5	98	-	27 (+23 глюконата)		50 г/л	294 (+277 глюк.)
Стерофундин Г-5	140	4	2,5	1	141	-	-	10	50 г/л	299 (+277 глюк.)
Электролитные растворы (гипотонические)										
Дисоль	127	-	-	-	103	-	24	-	-	254
Ацесоль	110	13	-	-	99	9	24	-	-	246

Кристаллоиды

1. Разбавляют кровь
2. Разрушают тромбы
3. Вызывают отёки мозга и лёгких

Коллоиды

Гемодинамические кровезаменители, производные:

- Декстрана (Полиглюкин, Реополиглюкин);
- Желатина (Желатиноль, Гелофузин);
- Гидроксиэтилкрахмала (Волювен, Гемохез, Венофундин);
- Полиэтиленгликоля.









Декстраны

(Полиглюкин, Реополиглюкин)

1. **Резко портят формирование тромбов**
2. **Блокируют фактор фон Виллебранда, и не дают «прикрепиться» тромбоцитам**
3. **Влияют на нити фибрина, которые «скрепляют» тромб**

НЕ ПРИМЕНЯЕМ!

Желатины

(Желатиноль, Гелофузин);

1. **Так же портят формирование тромбов**
2. **Блокируют фактор фон Виллебранда, и не дают «прикрепиться» тромбоцитам, но в меньшей степени чем другие коллоиды**

ГЭК

(Волювен, Гемохез, Венофундин);

1. **Резко портят формирование тромбов**
2. **Блокируют фактор фон Виллебранда, и не дают «прикрепиться» тромбоцитам**
3. **Молекулы ГЭК «включаются» в сгусток, чем портят его структуры**

НЕ ПРИМЕНЯЕМ!

ЧТО ЖЕ ДЕЛАТЬ???



Принципы инфузионной терапии

1. Используем кристаллоиды, лучше сбалансированные
2. Не используем коллоиды (в крайнем случае – желатины)
3. Возмещаем кровопотерю небольшими порциями (примерно 250 мл) начинаем вливание - струйно
4. Льём под контролем АД (систолическое давление 90 мм.рт.ст.)
5. После получения эффекта переводим скорость введения на 1 каплю в секунду
6. Максимальный объём – 1000 мл (NaCl 0,9%), 1500 мл (сбалансированные растворы)
7. Соблюдаем температуру растворов, не ниже 27 С

ТРАНЕКСАМОВАЯ КИСЛОТА (ТХА)



ТРАНЕКСАМОВАЯ КИСЛОТА (ТХА)

1. Является антифибринолитическим средством (те не даёт тромбам «развалиться»
2. Блокирует превращение плазминогена в плазмин
3. Необходимо вводить как можно раньше, но не более чем через 3 часа, после получения травмы
4. Более эффективна при шоке
5. Режим дозирования 10-15 мг/кг (1 грамм в наших условиях). Возможно внутримышечное введение.

АМИНОКАПРОНОВАЯ КИСЛОТА И АМИНОМЕТИЛБЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА (ПАМБА)

1. Так же являются антифибринолитическими средствами (те не дают тромбам «развалиться»)

2. ПАМБА слабее ТХА примерно в 2 раза, АКК примерно в 8-10 раз

3. Режим дозирования

ПАМБА Ц индивидуально, в среднем 50-100 мг (5Ц10 мл раствора) в/в или в/м. При необходимости введение можно повторять многократно с промежутками не менее 4-х часов.

АКК (флакон 5%-100мл) Ц вводим флакон за 10-15 минут, при необходимости, вводим по 20 мл каждый час, в течении 8 часов, либо до полной остановки кровотечения

ЭТАМЗИЛАТ (Дицинон®)

1. Увеличивает связь эндотелия сосуда (внутренней оболочки) и тромбоцита, кроме того, стабилизирует стенку сосуда, снижая её проницаемость. Если коротко «усиливает и укрепляет» тромб.

2. Режим дозирования Ц 250-500 мг (2-4 мл) внутривенно, либо внутримышечно

ИТОГ

1. Думаем головой и учимся применять полученные знания.
2. Соблюдаем основные принципы инфузионной терапии
3. Самосовершенствумся)