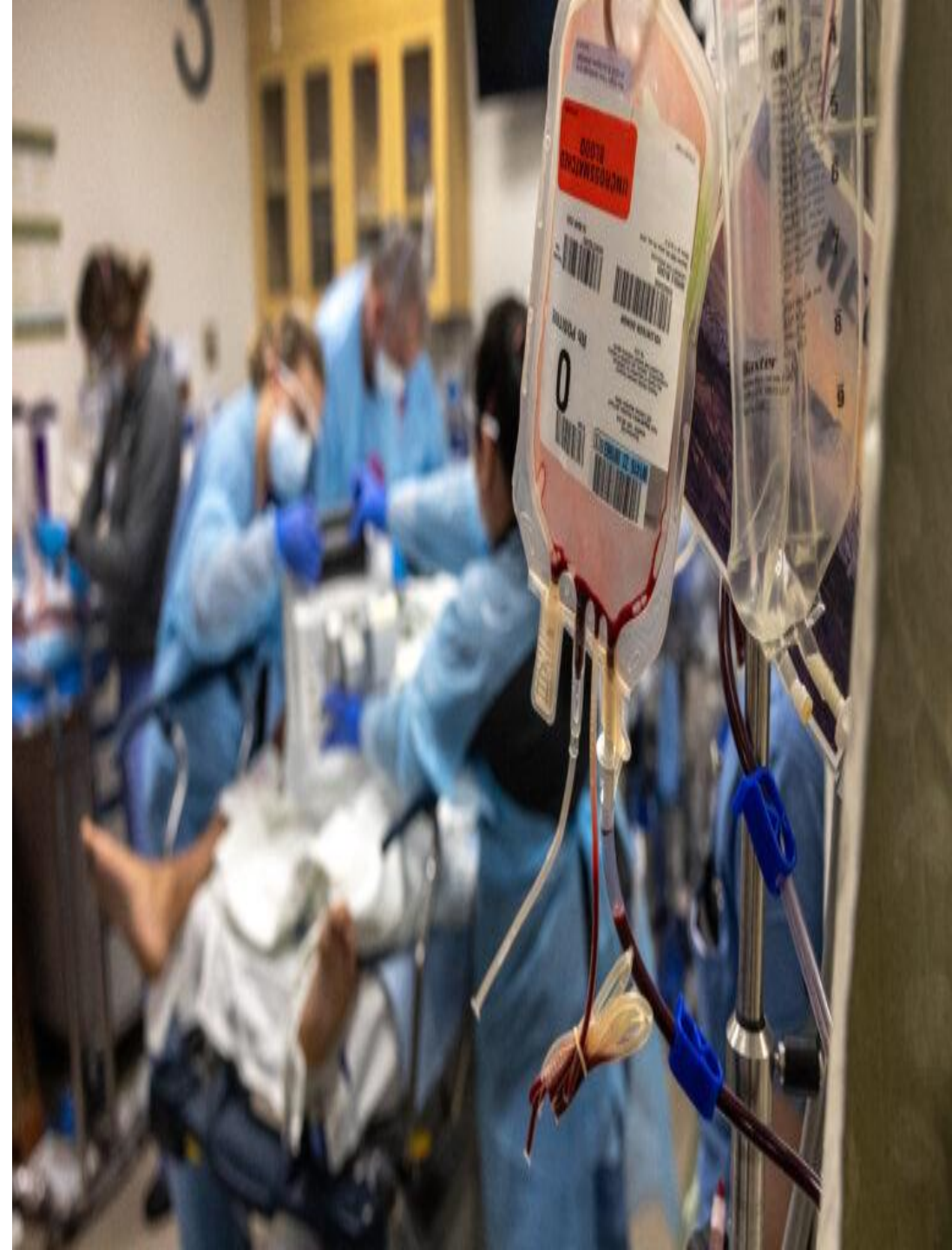


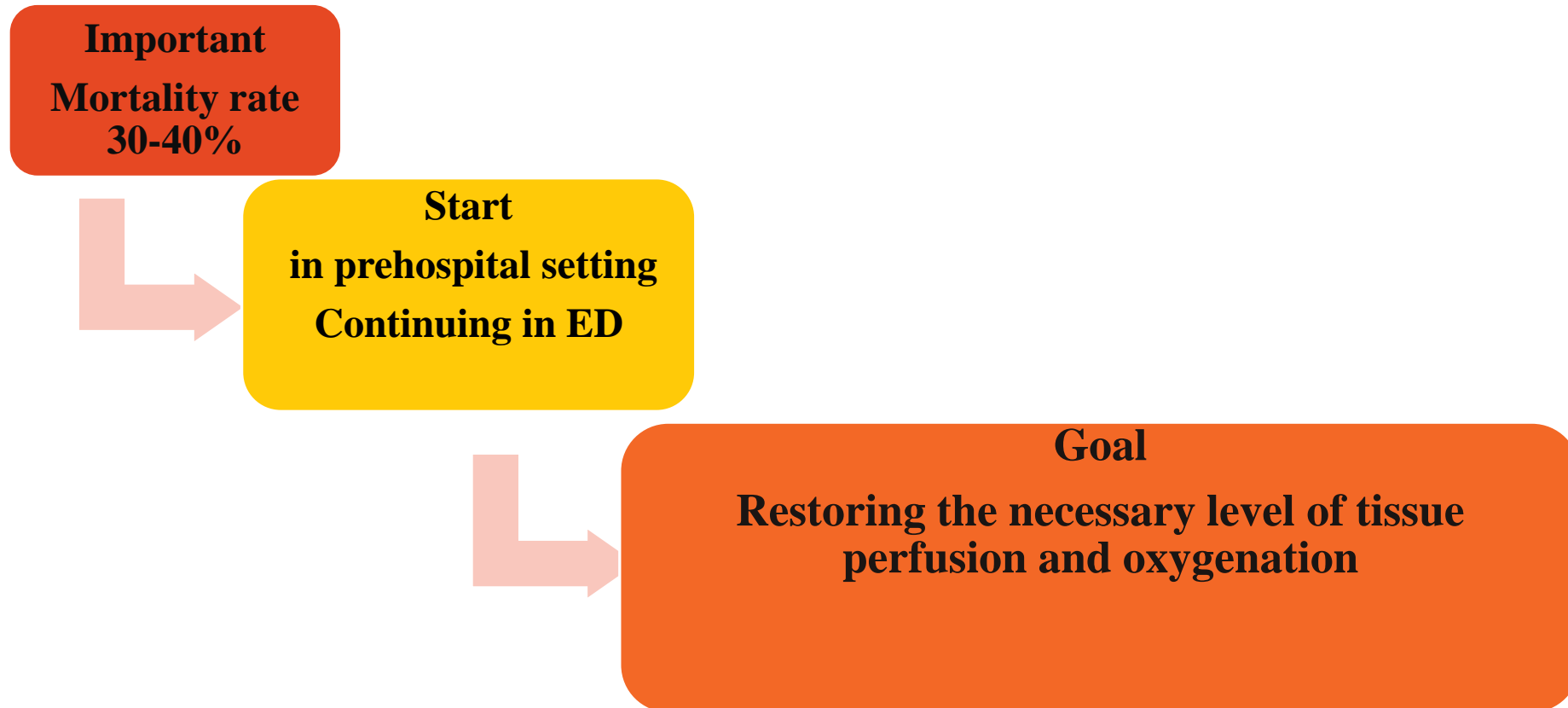
Traumatic shock

Maryam abbaszadeh Dr

Emergency medicine specialist

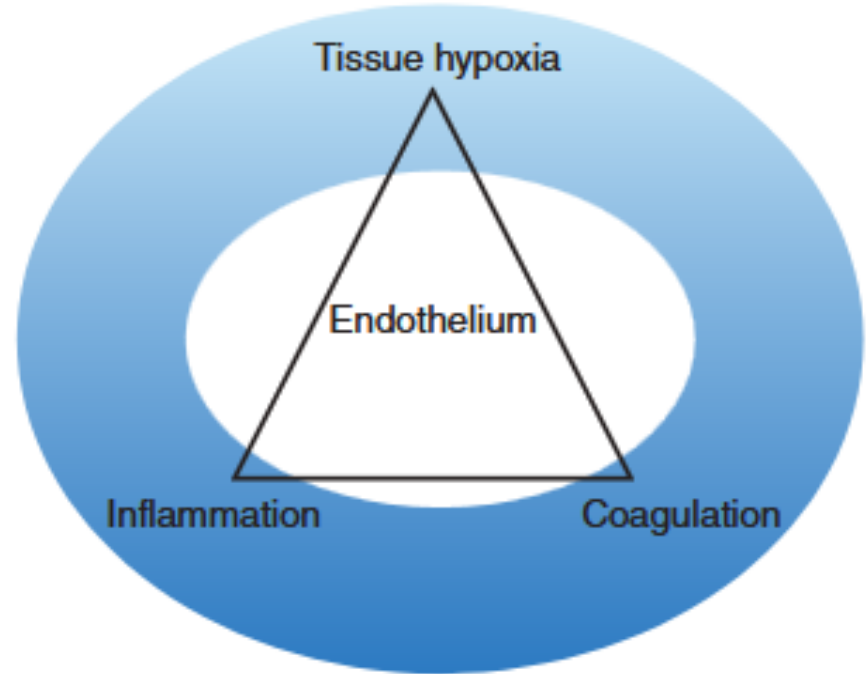


مقدمه



پاتوفیزیولوژی

- Organ system damage will result





نمای بالینی

نمای بالینی شوک حاد تروماتیک متغیر است و به عوامل مختلفی بستگی دارد، از جمله:

○ علت، سرعت، حجم و مدت زمان از دست دادن حجم خون یا خونریزی

○ وجود سایر اختلالات حاد

○ تأثیر داروهای مصرفی بیمار

○ وضعیت فیزیولوژیک پایه بیمار

پاسخ همودینامیک به کاهش حجم خون شدید ناشی از خونریزی حاد معمولاً شامل:

❖ تاکی کاردی (افزایش ضربان قلب)

❖ کاهش فشار خون (هیپوتانسیون)

❖ علائم کاهش خون‌رسانی محیطی (پوست سرد، رنگ‌پریده و مرطوب همراه با نبض‌های ضعیف محیطی و زمان پرشدگی مویرگی طولانی)

❖ تغییرات سطح هوشیاری

تعیین شدت خونریزی بر اساس درصد حجم خون از دست رفته که با BP و ضربان قلب و GCS تخمین زده شود روش قابل اعتمادی نمی باشد.

ورزشکاران و یا افرادی که فیزیولوژیک بسیار خوب دارند ممکن است در ظاهر پایدار به نظر برسند

در سالمندان و یا افرادی که داروهایی مانند بتا بلاکر استفاده میکنند برادیکاردی یا فقدان تاکیکاردی مشاهده می شود.

در بیماران باردار دچار تروما فشار روی ورید اجوف تحتانی منجر به بدتر شدن هیپوتنشن و تاکیکاردی میشود.



تشخیص شوک تروماتیک

علائم حیاتی به تنهایی ارزش چندانی ندارند، مگر اینکه در محدوده‌های بسیار پایین باشند. فشار خون شریانی به طور کامل بازتاب‌دهنده‌ی برون‌ده قلبی یا خون‌رسانی منطقه‌ای نیست. شواهد بالینی کاهش خون‌رسانی محیطی می‌توانند مفید باشند، اما معیارهای کمی دقیقی محسوب نمی‌شوند.

اطلاعات متابولیکی، ارزیابی مکانیسم‌های آسیب و انجام مطالعات تصویربرداری مناسب، بهترین شانس را برای تشخیص زودهنگام خونریزی شدید و هدایت یک پاسخ درمانی مناسب فراهم می‌کنند.

TREATMENT

احیا (Resuscitation) از محیط پیش‌بیمارستانی آغاز شده و در بخش اورژانس (ED) ادامه می‌یابد.

اولویت در مراقبت‌های پیش‌بیمارستانی، درمان شرایط تهدیدکننده‌ی حیات و انتقال سریع بیمار به یک مرکز درمانی مناسب است. در بیماران دچار خونریزی، این اقدامات شامل:

❖ تأمین تهویه و اکسیژن‌رسانی کافی (از جمله برقراری راه هوایی در صورت لزوم)

❖ کنترل خونریزی خارجی (در صورت وجود)

❖ محافظت از طناب نخاعی (در صورت آسیب‌پذیری احتمالی) می‌شود.



اولویت ها در بخش اورژانس

❖ بازگرداندن حجم داخل عروقی برای معکوس کردن یا محدود کردن کاهش خون‌رسانی سیستمیک و منطقه‌ای

❖ حفظ ظرفیت حمل اکسیژن برای تأمین نیاز بافت‌ها

❖ محدود کردن خونریزی ادامه‌دار

❖ جلوگیری از ایجاد اختلالات انعقادی

❖ از لحظه‌ی شروع احیا، از بروز هیپوترمی (افت دمای بدن) جلوگیری کنید؛ بیمار را گرم نگه دارید و مایعات و فرآورده‌های خونی گرم شده را تزریق کنید.

کنترل راه هوایی، تهویه و اکسیژن رسانی

اگر تنفس خودبه‌خودی کافی نباشد، بیمار را لوله‌گذاری کرده و تهویه‌ی مکانیکی را آغاز کنید تا میزان اشباع اکسیژن هموگلوبین شریانی (SpO_2) به حداقل ۹۴٪ برسد.

همچنین، باید شرایط تنفسی خطرناک مانند پنوموتوراکس، پنوموتوراکس فشارنده، هموتوراکس، یا انسداد راه هوایی فوقانی را شناسایی و درمان کنید.

دسترسی وریدی

همزمان با مدیریت راه هوایی، دسترسی وریدی مناسب را برقرار کنید.

در بیماران بالغ، دو یا چند کاتر وریدی با قطر بزرگ (۱۴ تا ۱۶) ممکن است کافی باشند.

اگر دسترسی وریدی محیطی دشوار باشد، خطوط داخل استخوانی (IO) گزینه‌ی مناسبی برای احیا هستند.

پایش بیمار

اقدامات پایشی زیر را انجام دهید:

- ❖ پایش مداوم ECG برای کنترل ریتم قلبی
- ❖ پالس اکسیمتری مداوم برای ارزیابی اشباع اکسیژن شریانی
- ❖ پایش مداوم دی اکسید کربن انتهای بازدم (EtCO₂) در صورت امکان
- ❖ کنترل مداوم فشار خون شریانی، وضعیت ذهنی بیمار و خون‌رسانی محیطی
- ❖ سونوگرافی سریع در تروما (FAST) و سونوگرافی کنار تخت (POCUS) برای شناسایی خونریزی داخل صفاقی، ارزیابی عملکرد قلب و وضعیت حجم داخل عروقی، و کمک به کاتولاسیون ورید مرکزی مفید هستند.

احیای هموستاتیک-هیپوتانسیو (Hemostatic-Hypotensive Resuscitation)

❖ یکی از اصول احیای هموستاتیک این است که از گسترش بیش از حد حجم داخل عروقی و عادی سازی کامل فشار خون اجتناب شود.

• عادی سازی کامل فشار خون، فشار هیدرواستاتیک را افزایش داده و ممکن است خونریزی را تشدید کند، خصوصاً در خونریزی‌های غیرقابل فشردن (Noncompressible Hemorrhage)، جایی که افزایش فشار خون می‌تواند باعث از بین رفتن لخته و از سرگیری خونریزی فعال شود.

• احیای هیپوتانسیو حجم مایعات تزریقی را در حد یک فشار خون سیستولی قابل قبول محدود می‌کند تا زمانی که کنترل جراحی خونریزی انجام شود. میزان فشار خون سیستولی قابل قبول گاهی ۹۰ میلی‌متر جیوه در نظر گرفته شده است،

• برای برخی بیماران، از جمله مبتلایان به آسیب مغزی، فشار خون بالا، بیماری عروق کرونر یا بیماری‌های عروق مغزی احیای هیپوتنسیو میتواند مضر باشد، زیرا فشار سیستولی پایین می‌تواند کاهش خون‌رسانی به اندام‌های حیاتی را تشدید کند. در بیماران دچار بیماری قلبی، ایسکمی مغزی، یا آسیب مغزی تروماتیک، **نباید** از احیای هیپوتنسیو استفاده شود.

به یاد داشته باشید که بیماران نمی‌توانند برای مدت نامحدودی تحت احیای هیپوتنسیو باقی بمانند، زیرا کمبود اکسیژن طولانی‌مدت می‌تواند باعث آسیب سلولی غیرقابل برگشت شود.

درمان

محلول‌های کریستالوئید ایزوتونیک، شامل سرم نمکی (سالین نرمال) و محلول رینگر لاکتات، رایج‌ترین مایعات در احیا هستند. با این حال، نگرانی‌هایی در مورد آن‌ها وجود دارد:

- تزریق حجم‌های زیاد از هر دو محلول می‌تواند باعث فعال‌سازی نوتروفیل‌ها شود.
- محلول رینگر لاکتات ممکن است باعث افزایش ترشح سایتوکاین‌ها و تشدید اسیدوز لاکتیک در صورت تجویز حجم‌های زیاد شود.
- سرم نمکی نرمال می‌تواند باعث تشدید کاهش پتاسیم داخل سلولی و ایجاد اسیدوز هیپرکلرمیک شود.
- محلول‌های کریستالوئید ایزوتونیک، از نظر اسمزی مشابه پلاسما هستند اما فشار انکوتیک پایینی دارند، زیرا فاقد مولکول‌های پروتئینی بزرگ موجود در پلاسما هستند. فشار انکوتیک پایین باعث انتقال قابل‌توجه مایعات کریستالوئیدی به فضای خارج عروقی می‌شود.

قانون ۳:۱ برای تزریق کریستالوئید در جبران خون از دست‌رفته مطرح شده است. به این معنی که برای هر ۱ لیتر خون از دست‌رفته، حدود ۳ لیتر محلول کریستالوئید ایزوتونیک لازم است تا حجم داخل عروقی جبران شود، زیرا در بهترین حالت، تنها حدود ۳۰٪ از مایعات تزریقی درون عروق باقی می‌ماند.

طبق این قاعده، از دست دادن ۱ لیتر خون (حدود ۱۵٪ تا ۲۰٪ از حجم خون در گردش) نیاز به تزریق حدود ۳ لیتر محلول کریستالوئید ایزوتونیک دارد، به شرطی که خونریزی همچنان ادامه نداشته باشد.

کلوئیدها (Colloids)

گلبول‌های قرمز فشرده (Packed Red Blood Cells - PRBCs)

گلبول‌های قرمز فشرده (PRBCs) رایج‌ترین فرآورده‌ی خونی مورد استفاده برای انتقال خون هستند. با این حال، استفاده‌ی صرف از PRBCها در بیمارانی که دچار شوک تروماتیک و خونریزی مداوم هستند (بدون تزریق هم‌زمان پلاسما و پلاکت)، تأثیر قابل توجهی بر هموستاز (انعقاد خون) ندارد و ممکن است اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها را به‌طور کامل بازگردانی نکند.

اگر خونریزی بیمار به‌طور قطعی کنترل شده باشد، انتقال خون زمانی انجام می‌شود که غلظت هموگلوبین کمتر از ۷ گرم در دسی‌لیتر (< 70 گرم در لیتر) باشد، مگر اینکه بیمار مبتلا به بیماری‌های قلبی-ریوی، مغزی یا عروقی محیطی باشد. در صورت امکان، استفاده از خون گروه‌بندی‌شده و کراس‌مچ‌شده ارجح است.

پلازما

پلازمای منجمد تازه (FFP) ، پلازمایی است که پس از جداسازی گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها از خون کامل به دست آمده و در کمتر از ۸ ساعت منجمد می‌شود. هر واحد FFP دارای حجمی معادل ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی‌لیتر بوده و حاوی تمام فاکتورهای انعقادی موجود در خون تازه است.

برای تزریق FFP ، تطابق گروه خونی ABO ضروری است، اما از آنجایی که FFP فاقد گلبول قرمز است، سازگاری Rh اهمیت کمتری دارد

پلاکت‌ها

پلاکت‌ها از اهدای خون کامل یا از اهداکنندگان منفرد به روش آفرزيس جمع‌آوری می‌شوند و تنها تا ۵ روز قابل نگهداری هستند.

در یک فرد بالغ، تزریق ۶ واحد پلاکت تصادفی (مشتق از اهداکنندگان مختلف) یا یک واحد پلاکت حاصل از یک اهداکننده‌ی منفرد می‌تواند تعداد پلاکت‌ها را تا ۵۰،۰۰۰ در میلی‌متر مکعب افزایش دهد.

پروتکل‌های انتقال خون وسیع

مفهوم انتقال خون وسیع

انتقال خون وسیع به‌طور کلی به‌عنوان نیاز به بیش از ۱۰ واحد PRBC در ۲۴ ساعت اول پس از آسیب تعریف می‌شود ابزارهای معتبر متعددی برای پیش‌بینی نیاز به انتقال خون وسیع در بیماران دچار تروما وجود دارد.

یکی از این ابزارها، نمره‌ی ارزیابی مصرف خون (Assessment of Blood Consumption) است

نمره‌ی ارزیابی مصرف خون از چهار متغیر در هنگام ورود بیمار به بیمارستان استفاده می‌کند:

❖ مکانیسم آسیب نافذ

❖ نتیجه‌ی مثبت در سونوگرافی متمرکز برای ارزیابی تروما (FAST)

❖ فشار خون کمتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه

❖ ضربان قلب بیشتر از ۱۲۰ ضربه در دقیقه

حداقل دو متغیر حساسیت ۷۶٪ تا ۹۰٪ و ویژگی ۶۷٪ تا ۸۷٪ برای پیش‌بینی نیاز به انتقال خون وسیع دارد.

عوامل کمکی در انتقال خون وسیع

اسید ترانگزامیک (Tranexamic Acid)

در حال حاضر، اسید ترانگزامیک (یک داروی ضد فیبرینولیز) در مراحل اولیه‌ی احیای بیماران مبتلا به تروماهای شدید توصیه می‌شود.

کلسیم

FFP و PRBC حاوی سیترات هستند که می‌تواند با کلسیم پیوند برقرار کرده و باعث ایجاد هیپوکالسمی تهدیدکننده‌ی حیات شود. اکثر پروتکل‌های انتقال خون وسیع شامل تجویز کلسیم یا پایش سطح کلسیم یونیزه هستند.

عوامل کمکی در انتقال خون وسیع

آزمون‌های هموستاز ویسکوالاستیک

از آنجایی که لخته‌ی خون خود یک شبکه‌ی سه‌بعدی پیچیده از فیبرهای متقاطع متشکل از فیبرین، پلاکت‌ها و گلبول‌های قرمز به دام‌افتاده در این ساختار است، آزمون‌های جدیدتر هموستاز ویسکوالاستیک، از جمله ترومبوالاستوگرافی (TEG) و ترومبوالاستومتری چرخشی (ROTEM)، ویژگی‌های فیزیکی و پویای فرآیند لخته شدن را اندازه‌گیری می‌کنند.

ترومبوالاستوگرافی و ترومبوالاستومتری می‌توانند اختلال انعقادی ناشی از تروما را تشخیص دهند و در هدایت بهتر پروتکل‌های انتقال خون وسیع، نسبت به روش‌های سنتی مانند PT و aPTT، مؤثرتر عمل کنند.

مطالعات اخیر نشان می‌دهند که احیای بیماران ترومایی بر اساس آزمون‌های هموستاز ویسکوالاستیک، باعث بهبود میزان بقا و کاهش مصرف کلی فرآورده‌های خونی می‌شود.

ترومبولاستوگرافی و ترومبولاستومتری می‌توانند اختلال انعقادی ناشی از تروما را تشخیص دهند و در هدایت بهتر پروتکل‌های انتقال خون وسیع، نسبت به روش‌های سنتی مانند PT و aPTT، مؤثرتر عمل کنند.

مطالعات اخیر نشان می‌دهند که احیای بیماران ترومایی بر اساس آزمون‌های هموستاز ویسکوالاستیک، باعث بهبود میزان بقا و کاهش مصرف کلی فرآورده‌های خونی می‌شود.

Massive Transfusion Protocol (MTP) – ADULT

Appropriate initial interventions:

- Intravenous access – 2 large bore IVs and Central Venous Cath
- Labs: T&S, CBC, Plts, INR, PT, PTT, Fibrinogen, Electrolytes, BUN/Creatinine, ionized calcium
- Continual monitoring: VS, U/O, Acid-base status
- Aggressive re-warming
- Prevent/Reverse acidosis
- Correct hypocalcemia: CaGluconate or CaCl
- Target goal ionized calcium 1.2–1.3
- If use CaCl 1 gm, give slowly IV
- Repeat lab testing to evaluate coagulopathy
- Stop crystalloid - avoid dilutional coagulopathy

Other considerations:

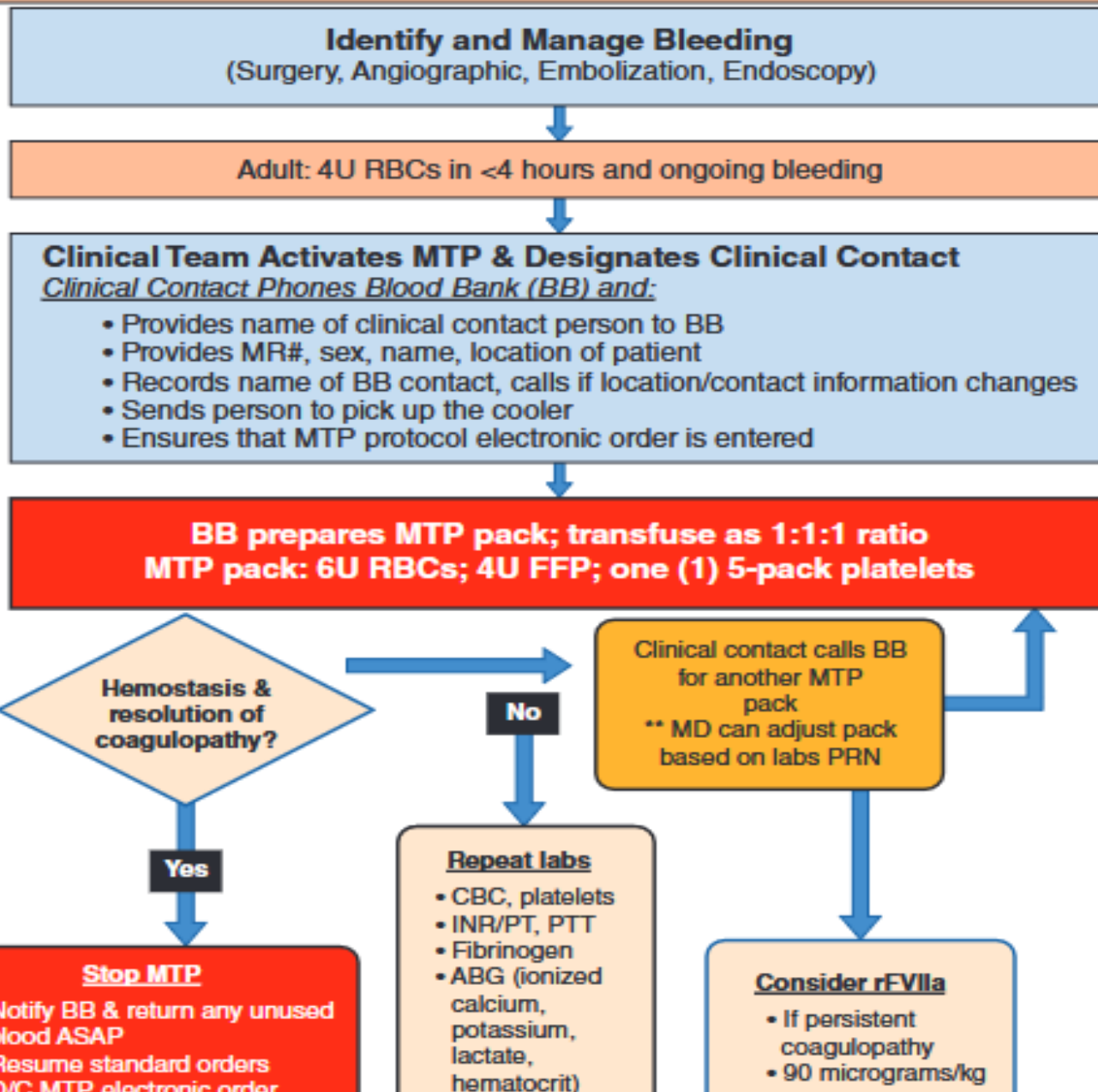
- Cell salvage: Anes Tech via front desk
- Heparin reversal: Protamine 1 mg IV/100 U heparin
- Warfarin reversal: Vitamin K 10 mg IV: consider prothromin CC
- Chronic Renal Failure or VW Disease: DDAVP
0.3 microgram/kg IV x 1 dose
- Consider antifibrinolytics:
 - Tranexamic acid 10 mg/kg IV
 - Amicar 5 gm IV bolus then 1 gm/hr IV infusion

Additional help

- Anesthesia: Page

General Guidelines for Lab-based Blood Component Replacement in Adults:

Product	Threshold	Dose
RBCs	No threshold	MD discretion
FFP	INR >1.5	4 units FFP
Platelets	<100,000	One 5-pack Plts
Cryoprecipitate	Fibrinogen <100	Two 5-packs cryoprecipitate



جدول

این تصویر پروتکل انتقال خون وسیع (MTP) در بزرگسالان را نمایش می‌دهد که یک رویکرد سیستماتیک برای مدیریت خونریزی شدید و غیرقابل کنترل در بیماران ترومایی یا دارای خونریزی شدید است.

این پروتکل شامل مداخلات اولیه مناسب مانند دسترسی وریدی بزرگ، بررسی آزمایشگاهی (CBC)، PT، INR، فیبرینوژن، مانیتورینگ مستمر (علائم حیاتی، برون‌ده ادراری) و احیای حجمی با محلول‌های کریستالوئید و کلئوئید است.

مدیریت خونریزی فعال (از طریق جراحی، آنژیوگرافی یا اندوسکوپی) از مراحل کلیدی است. اگر بیمار ۴ واحد گلبول قرمز در کمتر از ۴ ساعت نیاز داشته باشد و خونریزی ادامه یابد، تیم پزشکی MTP را فعال می‌کند و با بانک خون هماهنگ می‌شود.

بانک خون یک پک انتقال خون شامل ۶ واحد گلبول قرمز فشرده (PRBC)، ۴ واحد پلاسما منجمد تازه (FFP) و ۱ واحد پلاکت را در نسبت ۱:۱:۱ آماده می‌کند.

پس از هر دور انتقال خون، آزمایش‌های انعقادی (CBC)، PT، INR، فیبرینوژن، الکترولیت‌ها (ارزیابی می‌شوند و در صورت عدم اصلاح هموستاز و انعقادپذیری، انتقال خون تکرار یا داروهای کمکی مانند فاکتور VII نوترکیب (rFVIIa) در موارد مقاوم به درمان استفاده می‌شود.

این پروتکل اثربخشی انتقال خون را بهینه می‌کند، خطر عوارض ناشی از خونریزی و اختلالات انعقادی را کاهش می‌دهد و بقای بیماران با خونریزی شدید را بهبود می‌بخشد.

Resequenced Trauma Resuscitation

Establish & maintain shared mental model among team members

Assess & manage immediate threats to life

Finding: massive external hemorrhage; **Action:** control/compression of hemorrhage

Finding: airway compromise; **Action:** high-flow oxygen, suction, jaw thrust, oral/nasal airway

Immediate definitive airway required:

1. dangerous hypoxia
2. dynamic airway injury

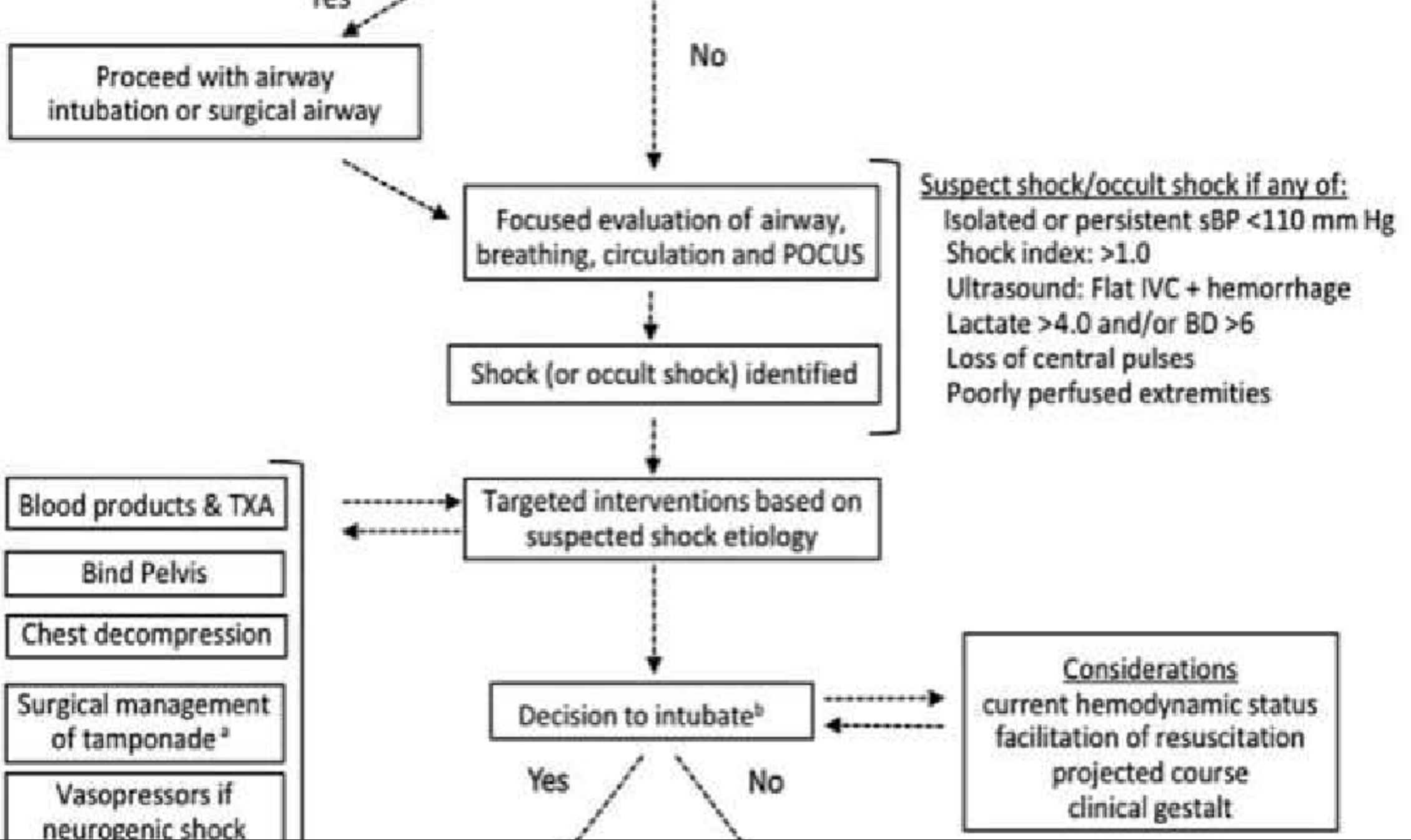
Yes

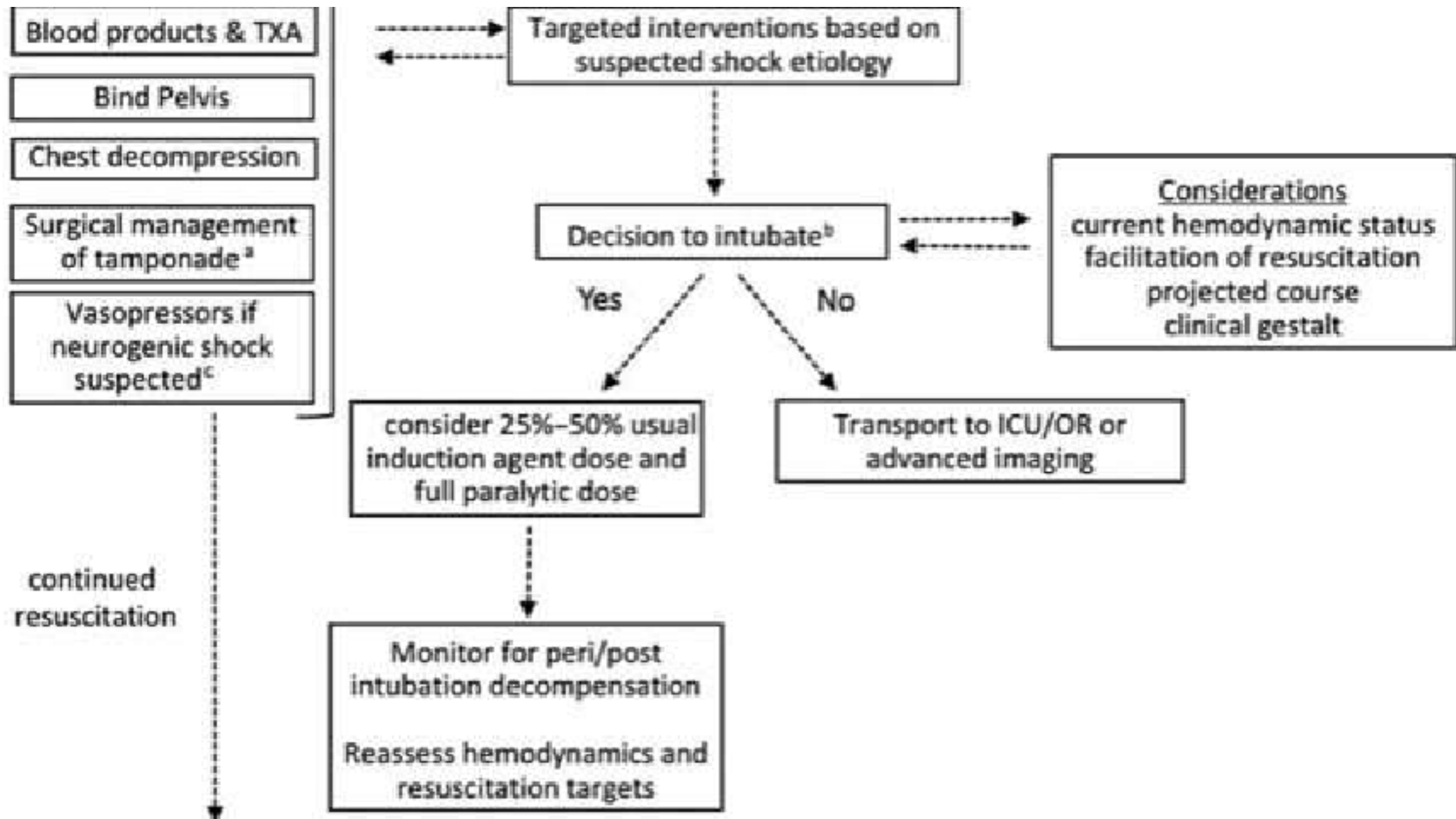
Proceed with airway
intubation or surgical airway

No

Focused evaluation of airway,
breathing, circulation and POCUS

Suspect shock/occult shock if any of:
Isolated or persistent sBP <110 mm Hg
Shock index: >1.0
Ultrasound: Flat IVC + hemorrhage





از توجه شما سپاسگزارم

