



Gestione delle strategie di risparmio eritrocitario nel perioperatorio

Dott. Marco Pavesi

XVII Corso Nazionale di Aggiornamento SIdEM" Palermo, Mondello 18-20 Ottobre 2012.

Minimize
blood loss &
bleeding

Strategie
chirurgiche

procedura chirurgica
minima invasività e traumaticità
impiego di tourniquet
diatermo coagulazione
bisturi armonici
emostatici topici

Strategie
anestesiologiche

Recupero di
sangue autologo

emodiluzione normovolemica
acuta
recupero perioperatorio

Prevenzione del
sanguinamento

posizionamento del paziente
ipotensione controllata
ipotermia
attività emostatica

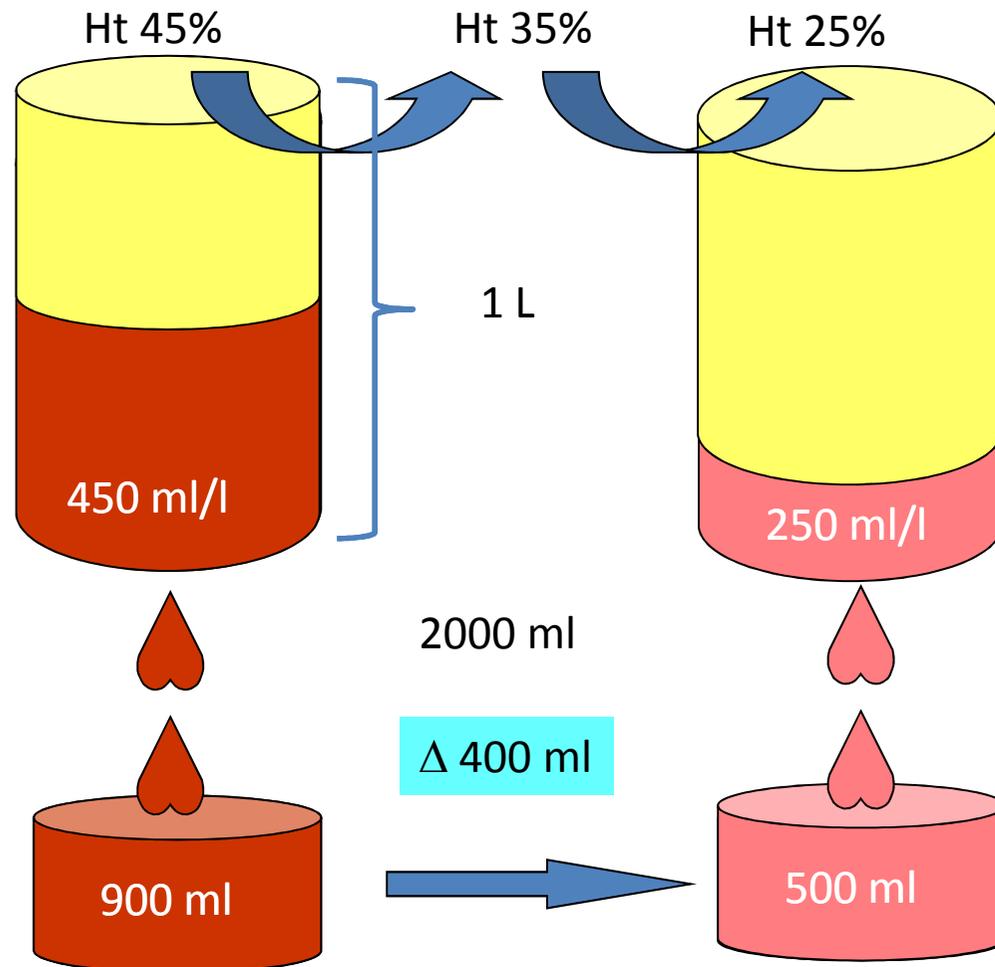
Emodiluzione
Normovolemica
Acuta

prelievo di un volume di sangue circolante
sostituito con un volume equivalente di
cristalloidi-colloidi garantisce il mantenimento
della volemia e induce diluizione della
componente corpuscolata

**Preservare
emazie**

il prelievo preoperatorio
evita che vengano perse
emazie con il sanguinamento

a fine intervento si avvia la
reinfusione di sangue
intero
fresco
e autologo

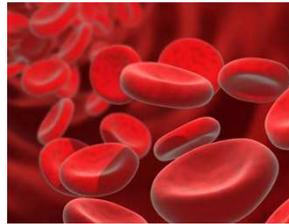


Emodiluzione Normovolemica Acuta

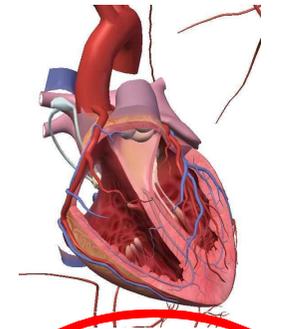
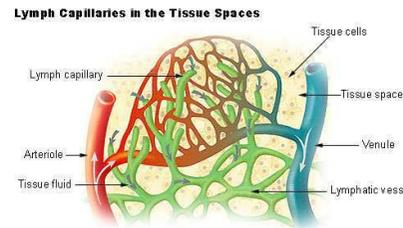
modifiche delle caratteristiche qualitative del sangue

MODIFICHE FAVOREVOLI E MIGLIORATIVE

< della viscosità
migliora la capacità
deformante dei GR
< aggregabilità dei GR



< delle resistenze
nel circolo



incremento
del CO

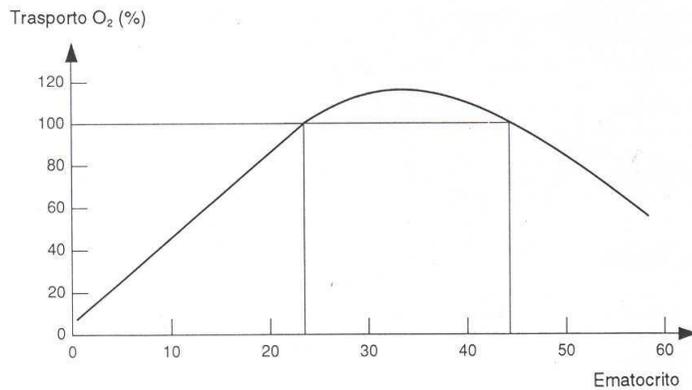


Fig. 3. Trasporto dell'ossigeno ed emodiluzione. Il trasporto d'ossigeno è conservato o leggermente aumentato per valori di ematocrito compresi tra 45 e 25%. Da Hint [12].

$$DO_2 = CaO_2 \times CO$$

migliori condizioni
di trasporto dell'O₂
ai tessuti

Emodiluzione
Normovolemica
Acuta

Effetto sulla coagulazione

La diluizione riduce il contenuto di fattori della coagulazione ma non interferisce con la loro funzionalità

Hb <6 mg/dL, piastrine <100,000/mm³, fibrinogeno <200 mg/dL possono essere utilizzati come indici di riferimento per definire una **coagulopatia indotta da emodiluzione**

Darlington DN et al. Effect of hemodilution on coagulation and recombinant factor VIIa efficacy in human blood in vitro. J Trauma. 2011 Nov;71(5):1152-63.

Il reintegro volemico viene effettuato con un mix di fluidi in modo che l'attività coagulativa venga scarsamente influenzata da un eccesso di colloid

Van der Linden P, Ickx BE. The effects of colloid solutions on hemostasis. Can J Anesth 2006; 53: (6) S30–S39.

Emodiluzione
Normovolemica
Acuta

PAD

In 3-4 settimane

PRO:

- > Volumi prelevati
- > Tempo per stimolare la crescita di emazie
- > Stabilità emodinamica

CON:

Perdita delle caratteristiche delle emazie (trasporto O₂, reologia)

ANH

Circa 1 h prima dell'intervento

PRO:

Disponibilità di SI fresco
< costi gestionali
Rischio di errori trasfusionali quasi nullo

CON:

Difficoltà a prelevare i volumi adeguati
Tempi di prelievo limitati
Rischio di instabilità emodinamica
Impossibilità a creare condizioni di stimolo eritropoietico

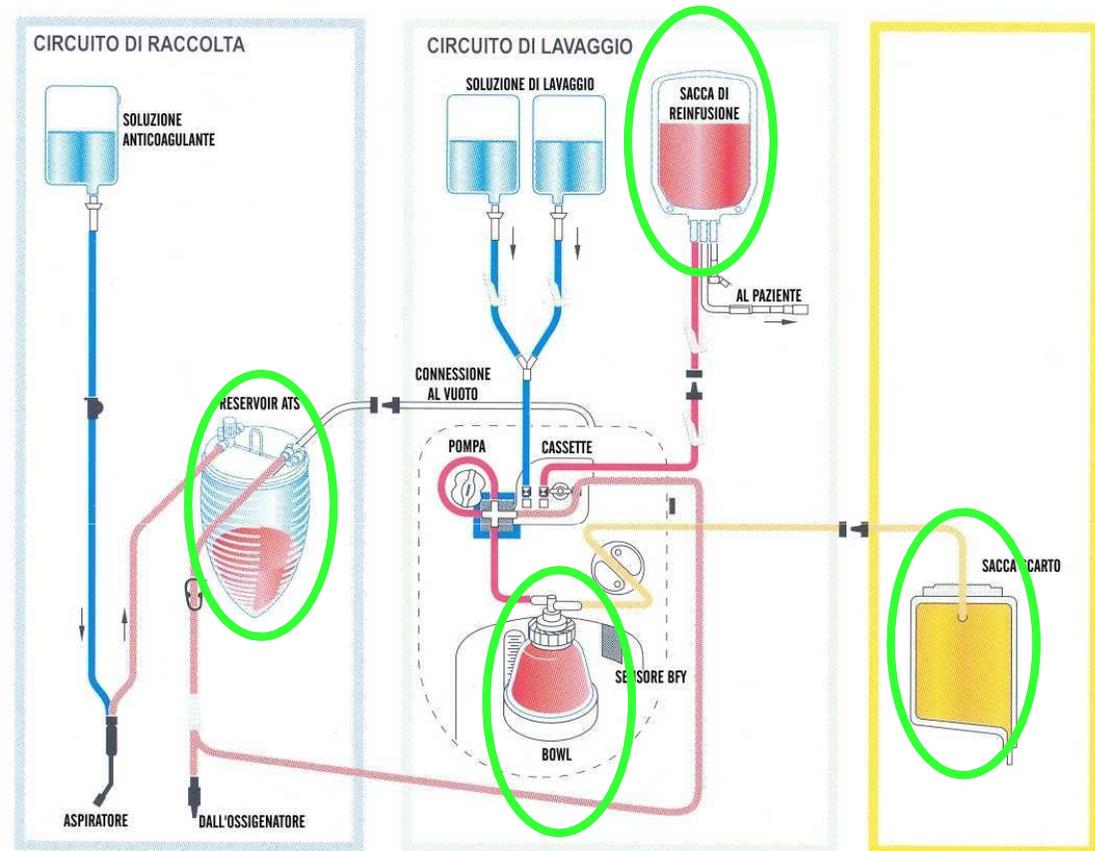
Recupero del sangue perioperatorio

1 - Recupero del sangue

2 - Lavaggio e
concentrazione del
sangue recuperato

3 - Eliminazione dei
liquidi raccolti

4 - Riempimento nella
sacca di reinfusione



Consente di recuperare una quantità di sangue autologo dal campo operatorio e restituirlo come EC lavate

alti volumi recuperati mimano una diluizione : **coagulopatia indotta da emodiluzione**

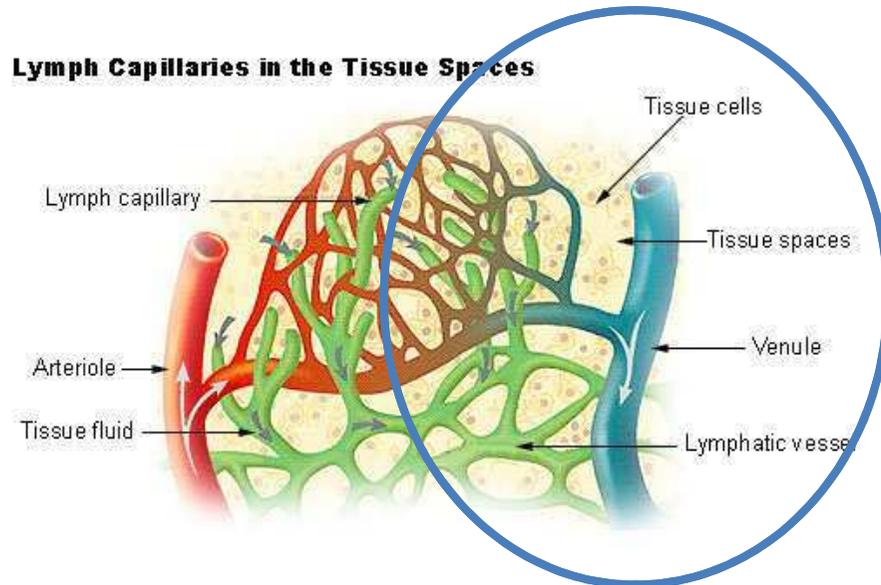
Posizionamento del paziente

La posizione del paziente influenza il normale rapporto esistente tra le pressioni di circolo

$$\text{Flusso} = \frac{\Delta P}{R}$$

Forza di gravità
Variazioni di pressione

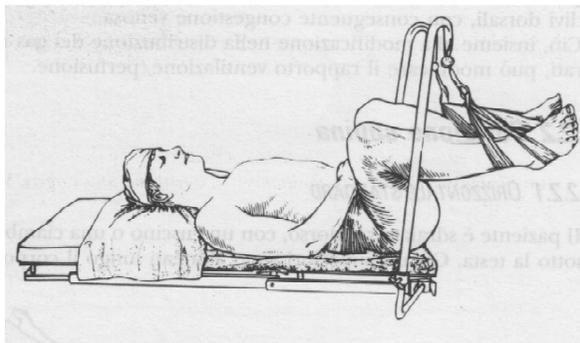
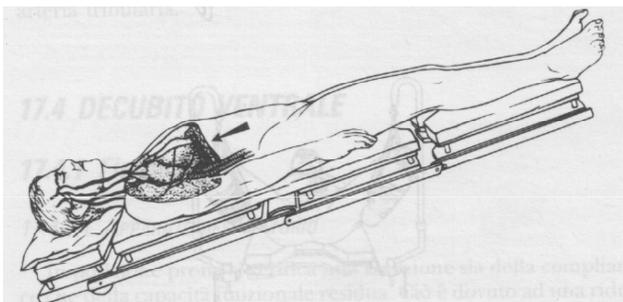
Ostacoli al circolo
Resistenze



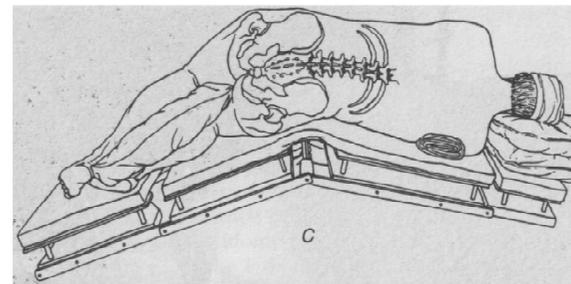
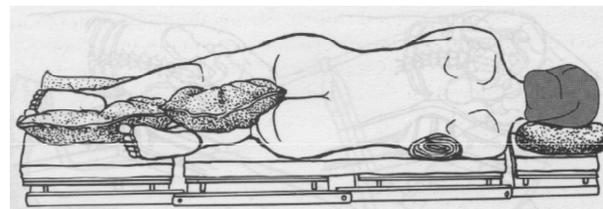
Il distretto che subisce maggior influenza dalla posizione è quello venoso

Posizionamento del paziente

✦ *Forza di gravità*
Variazioni di pressione

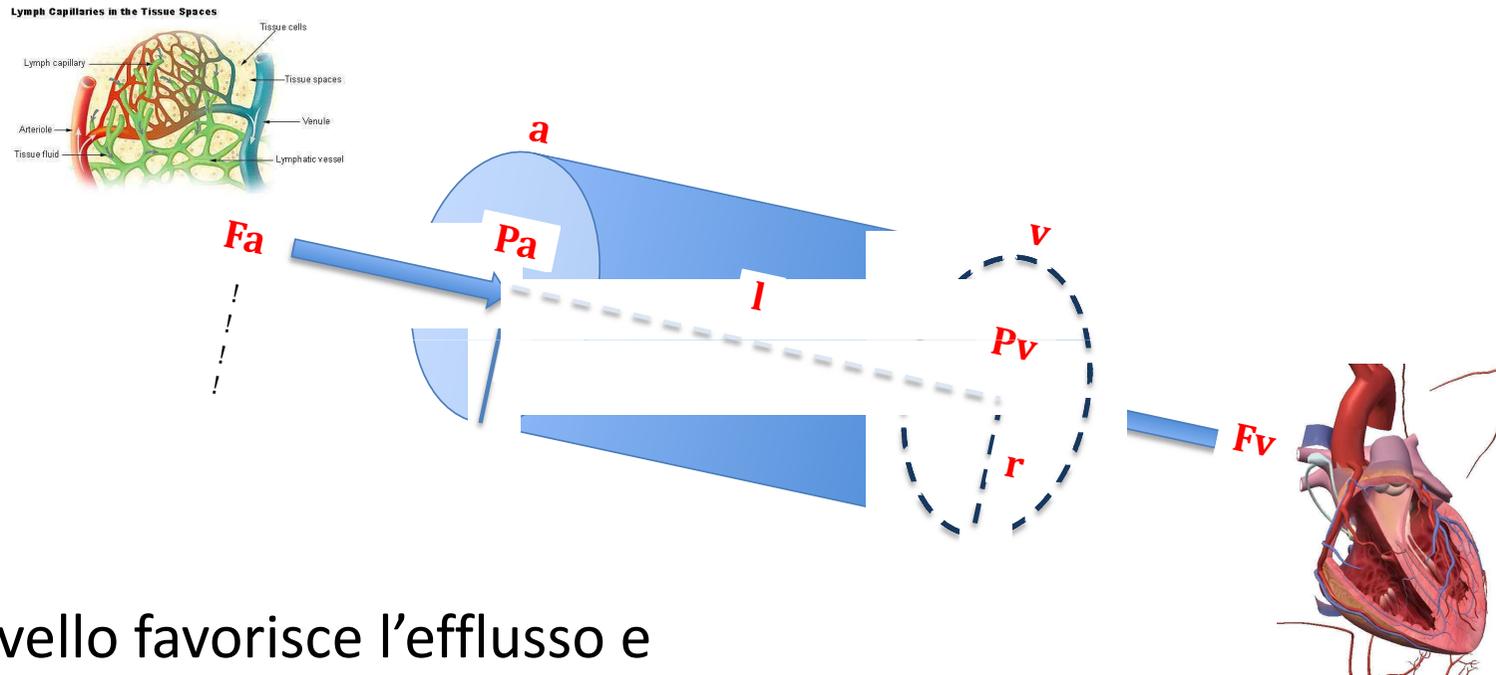


Ostacoli al circolo ✖
Resistenze



Posizionamento del paziente

La pressione venosa viene influenzata dal dislivello che esiste tra la sede d'intervento e l'atrio destro

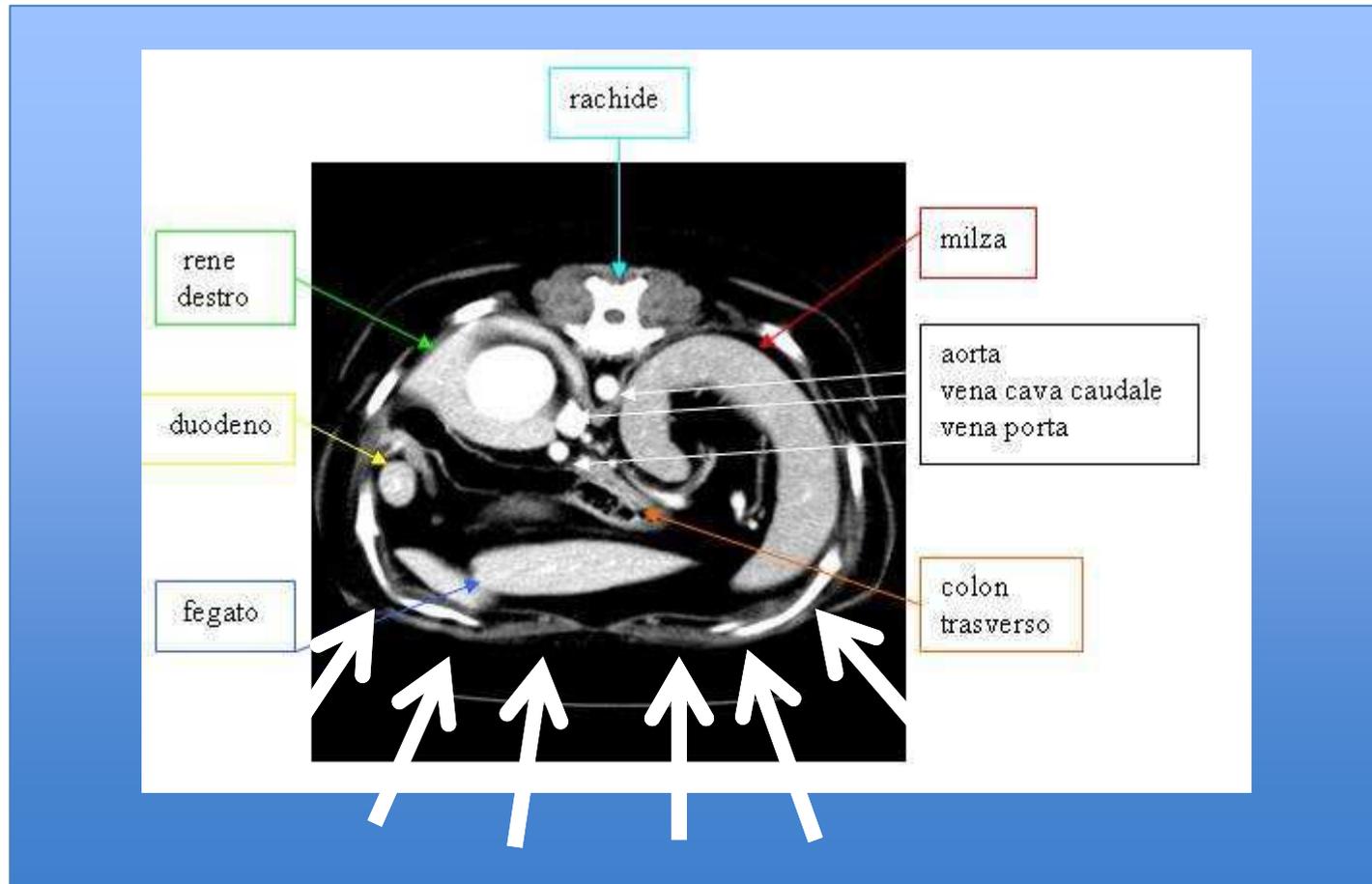


Il dislivello favorisce l'efflusso e quindi il ritorno venoso è favorito dalla forza di gravità

Il campo operatorio dovrebbe essere superiore al livello del cuore per favorire il ritorno venoso e il run off dal campo chirurgico

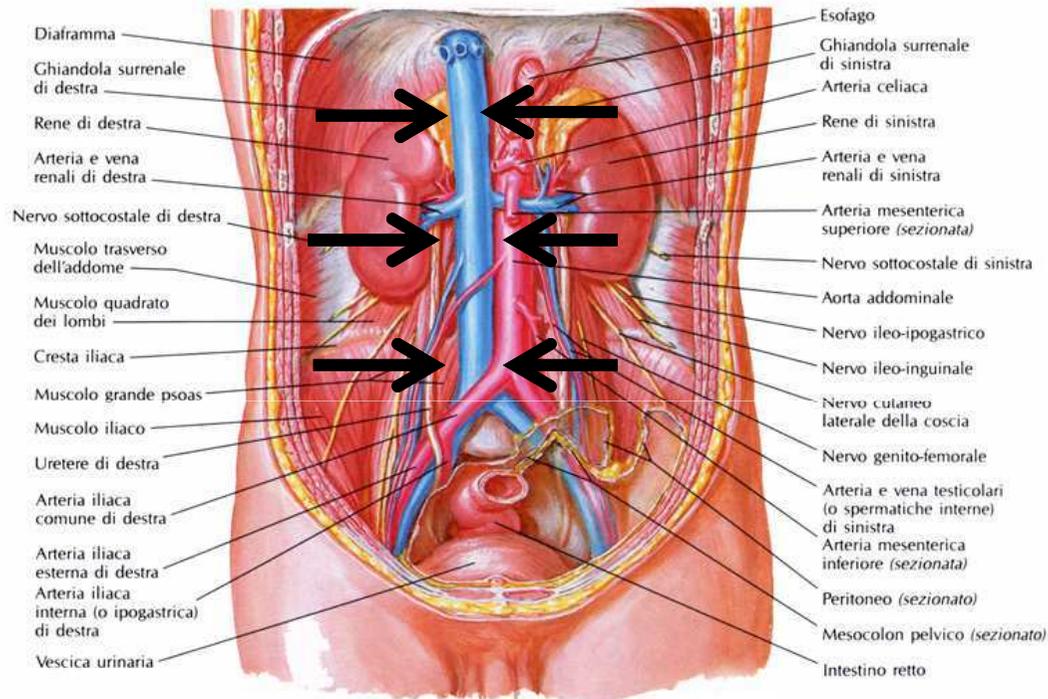
Posizionamento del paziente

In posizione prona la parete addominale
viene schiacciata dal peso
della maggior parte del corpo

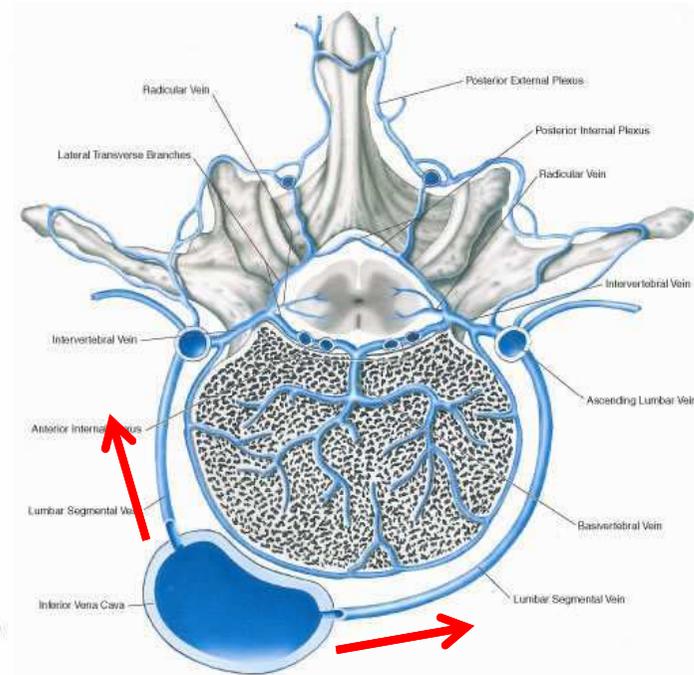


incremento della pressione addominale

Posizionamento del paziente



Questa favorisce
la compressione sulla vena cava
inferiore e determina una riduzione
del ritorno venoso al cuore



Il sangue viene deviato
verso circoli collaterali,
tra cui quelli della
circolazione rachidea

Posizionamento del paziente

L'uso di supporti che minimizzano
la pressione addominale

minimizza il rischio di sanguinamento

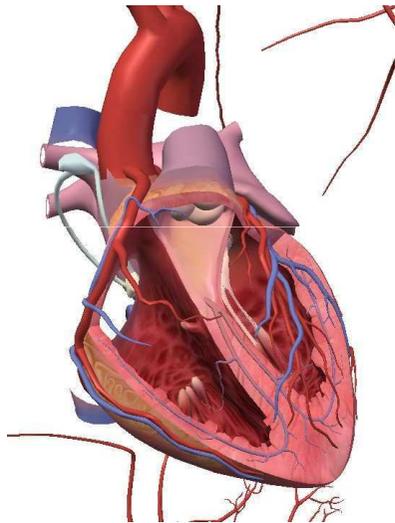


Ipotensione Controllata

facilita l'approccio chirurgico e la
visibilità nel campo operatorio esangue

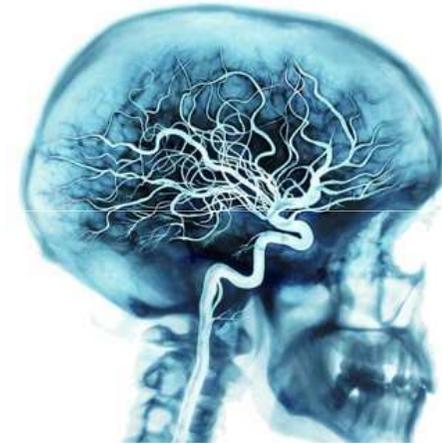
riduce il sanguinamento

perfusione coronarica



perfusione cerebrale

PAM = 50-70 mmHg
PAS = 80-90 mmHg



Ipotensione

facilmente gestibile (short-term)

Perfusione

adeguata ossigenazione dei tessuti

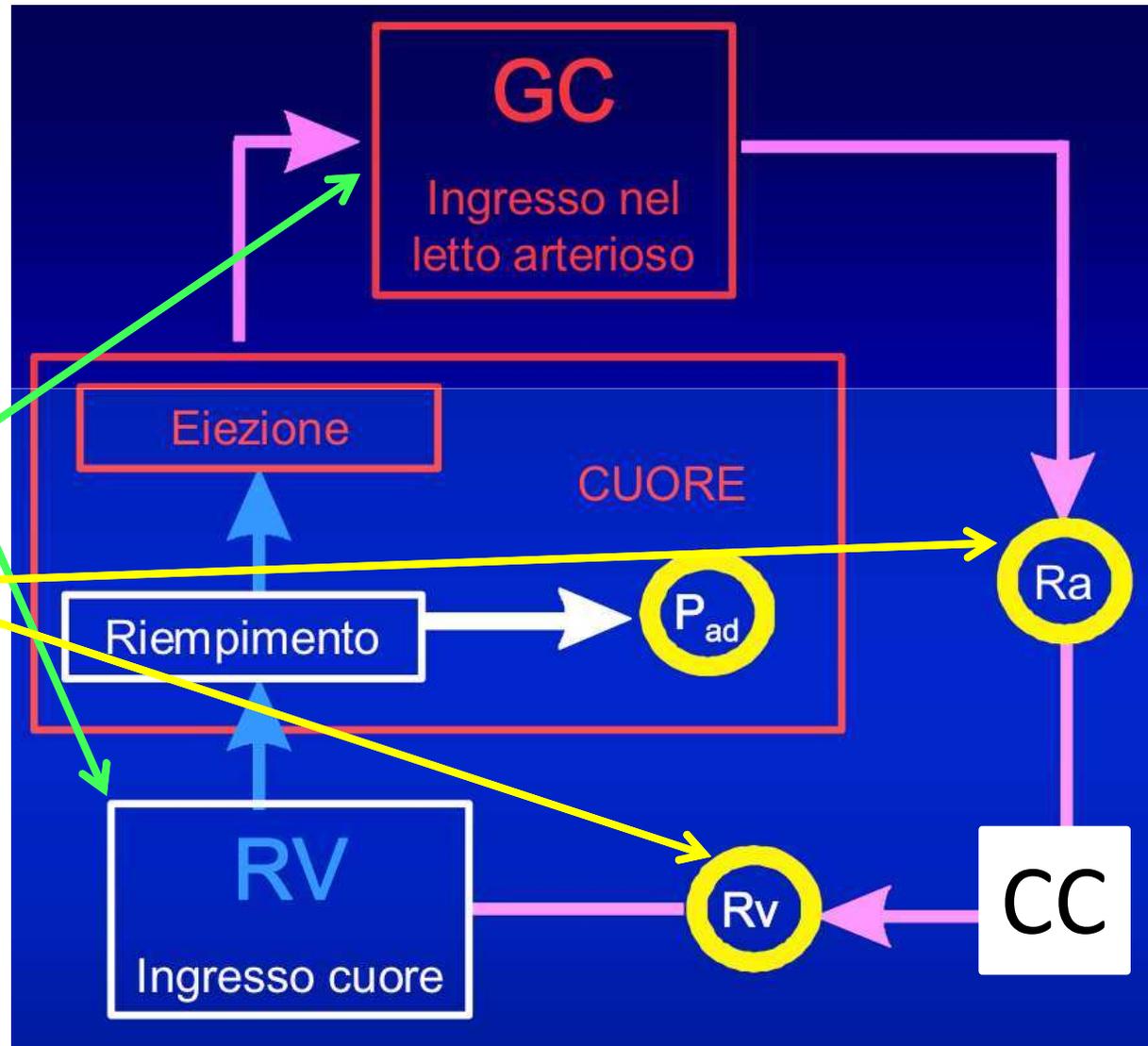
bassa pressione /alto flusso

Ipotensione Controllata

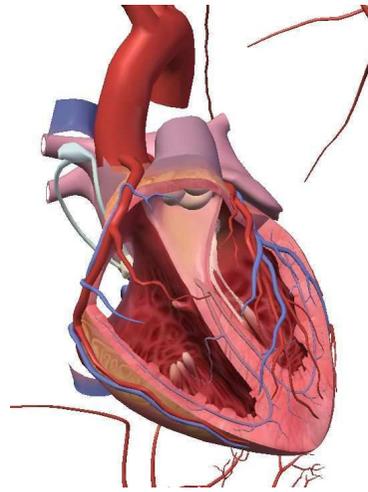
Per limitare il sanguinamento da una lesione chirurgica
ridurre la pressione con cui sangue giunge alla sede d'intervento
facilitare l'efflusso al cuore destro dilatando i circoli collaterali

Cuore o Circolo
?

$$\text{Flusso} = \frac{\Delta P}{R}$$



Ipotensione
Controllata



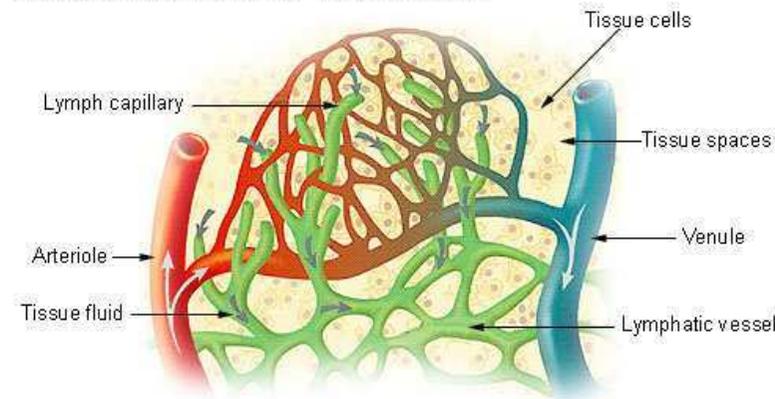
Cardiac output

‘una riduzione del cardiac output non è associata ad una riduzione delle perdite intraoperatorie’

Ritorno venoso

“una riduzione delle resistenze Venose favorisce l’efflusso verso il cuore e riduce la stasi venosa nei circoli capillari”

Lymph Capillaries in the Tissue Spaces



Confronto tra ipotensione da Nitroprussiato (vasodilatatore artero-venoso) e nitroglicerina (vasodilatatore venoso) : la seconda risulta più efficace nel ridurre il sanguinamento intraoperatorio

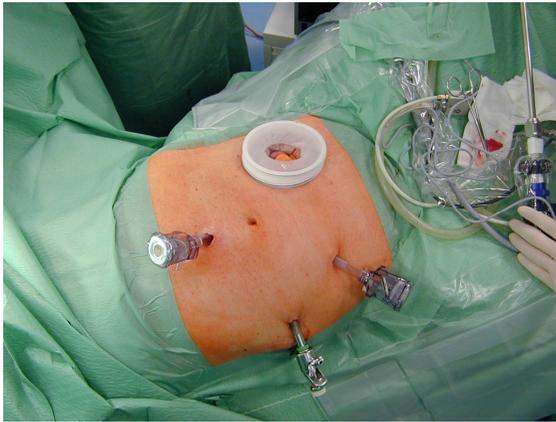
Fahmy NR. Nitroglycerin as a hypotensive drug during general anesthesia. Anesthesiology. 1978;49 81 9:17-20.

Ipotermia

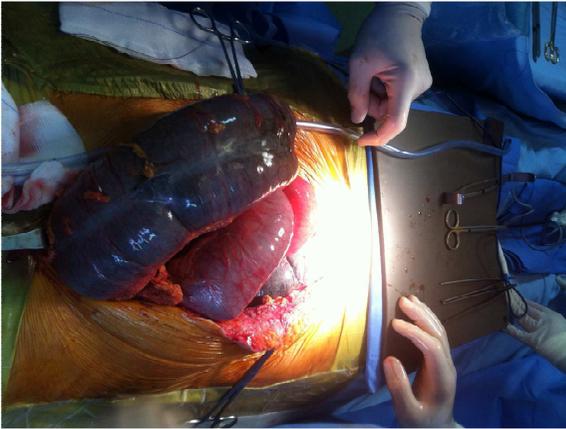
Rischio di ipotermia



Temperatura ambiente
18° – 22° C



un corpo scoperto
disperde calore



L'esposizione di visceri
incrementa questa dispersione

Ipotermia



Gli anestetici determinano un perdita del controllo della temperatura corporea a seguito di una alterazione del sistema di termoregolazione autonoma

A fine intervento

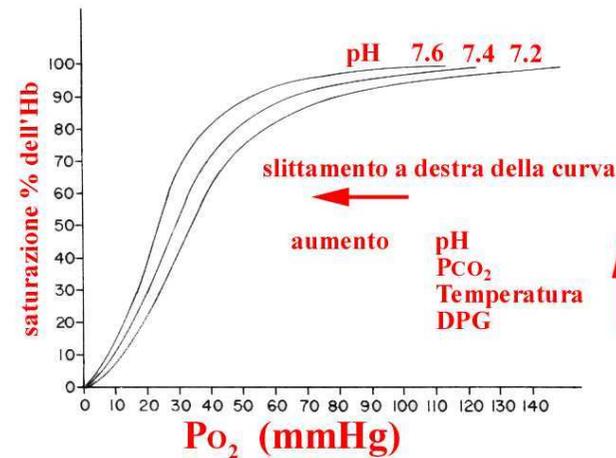
50% = $T_c < 36^\circ$

33% = $T_c < 35^\circ\text{C}$

Ipotermia lieve, temperatura centrale compresa tra a 36 e 33°C

Ipotermia

Riduce la disponibilità di O₂ ai tessuti periferici da parte dell'Hb



Favorisce il sanguinamento

- Riduzione attività fattori della coagulazione e inibitori del plasminogeno
- aumento del tempo di sanguinamento, di PT e PTT



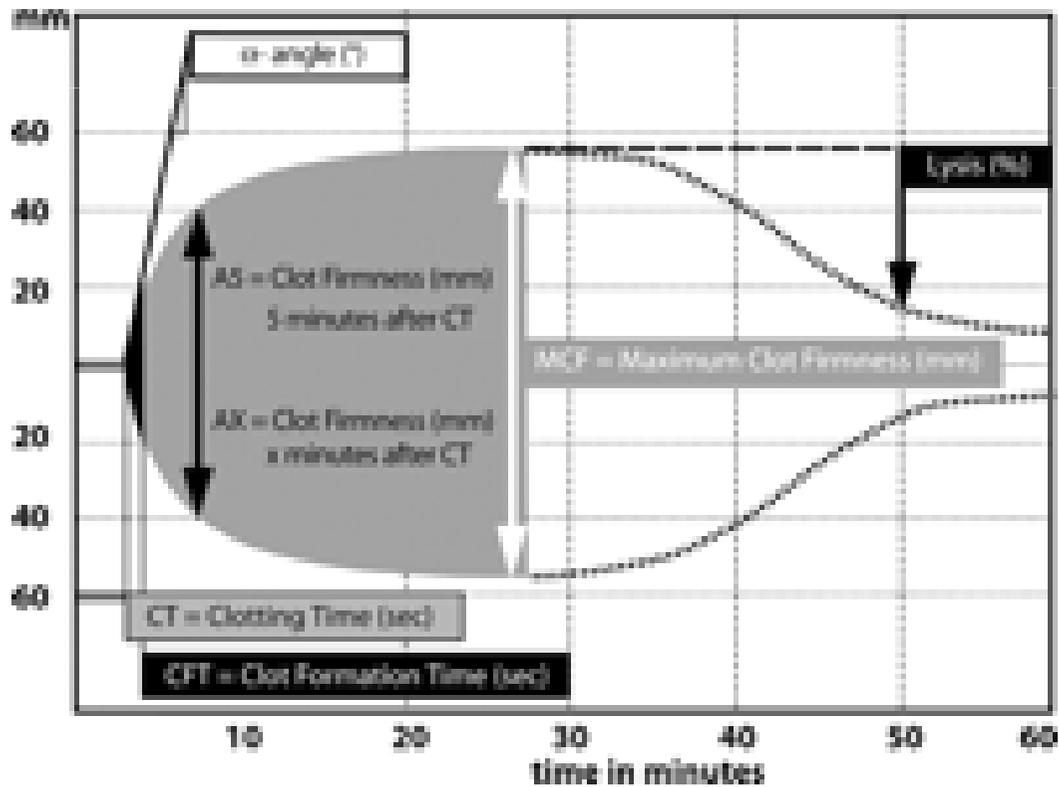
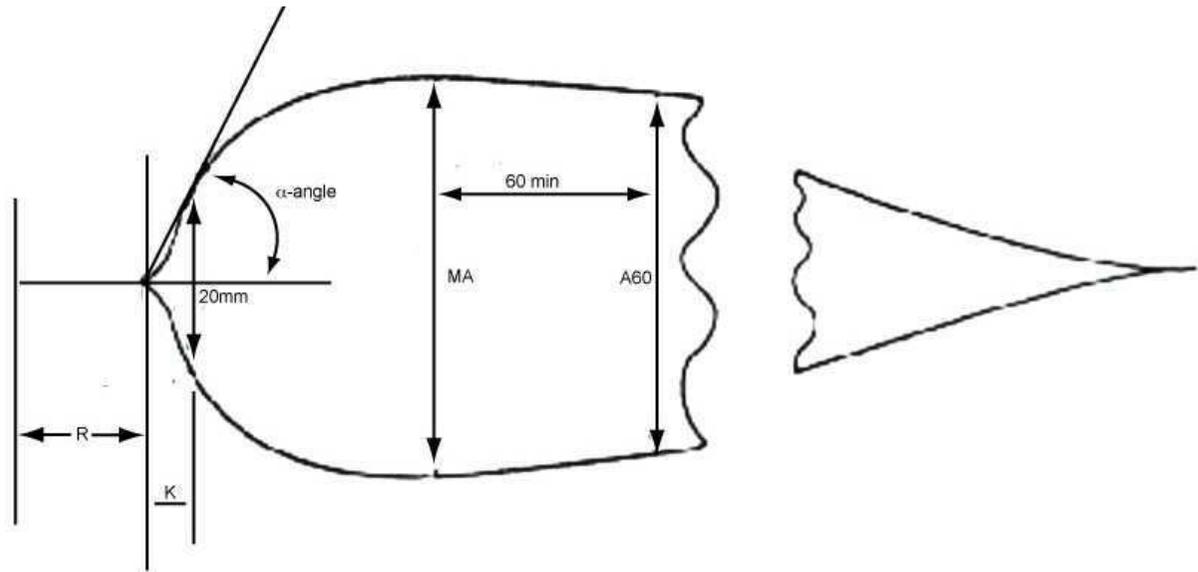
Il brivido compare in circa il 50% dei pazienti con temperatura centrale pari a 35,5 e nel 90% dei pazienti con Tc pari a 34,5°C

si verifica come reazione allo stato di ipotermia e determina un notevole aumento del VO₂ (fino a 50-100% del basale).

Ipotermia



Point of Care
Emostasi
TEG



Point of Care
Emostasi
TEG



Normale



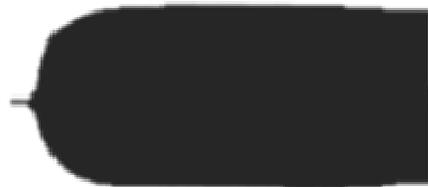
Deficit di fattori della coagulazione



Trombocitopenia o antiaggreganti



Fibrinolisi



Ipercoagulabilità



Ipocoagulabilità (CID tardiva)

	Perdite ematiche	Incidenza trasfusioni	Volume trasfuso	Durata intervento	Variazioni [Hb]	Raccomandazioni
Emodiluizione Normovolemica Acuta	< in cardio No orto e altre	< trasfusioni In genere tranne orto e cardio	<volume richiesto	< durata	No variazioni	Consigliato per interventi a rischio di anemizzazione
Recupero Sangue intraoperatorio	<perdite in ortopedia no cardio vascolare	< trasfusioni In ortopedia protesica e colonna	< volumi In ortopedia protesica e colonna	-----	< variazioni [Hb] sul basale	Consigliato per interventi a rischio di anemizzazione
Posizionamento paziente	< per laterale, trendelemburg e prona accurata	Nessun effetto	-----	-----	< riduzione [Hb] se corretto posizionamento	Consigliato per interventi a rischio di anemizzazione
Ipotensione controllata	Dipende dalla tecnica	Efficace PTA e colonna No PTG Si prostatect	<volume richiesto	-----	Molto efficace nelle prostatect	Consigliato per interventi a rischio di anemizzazione
Ipotermia	Perdite < 16%	Incidenza < 22-61%	<volumi trasfusi No cardio si in ch.addominale	-----	No variazioni	Consigliato per interventi a rischio di anemizzazione
Point of care	-----	PFC e PLT < 50%	PFC e PLT < 50-70%	-----	-----	In Cardiochirurgia, trapianto fegato e traumatologia

Acido Tranexamico

R17

GRADE A

In adult patients undergoing cardiac surgery, the use of intravenous tranexamic acid is recommended (Grade A).

R18

GRADE B

In adult patients undergoing noncardiac surgery, if substantial blood loss (blood loss of a volume great enough to induce anaemia that would require therapy) is anticipated, the use of intravenous tranexamic acid is recommended (Grade B).

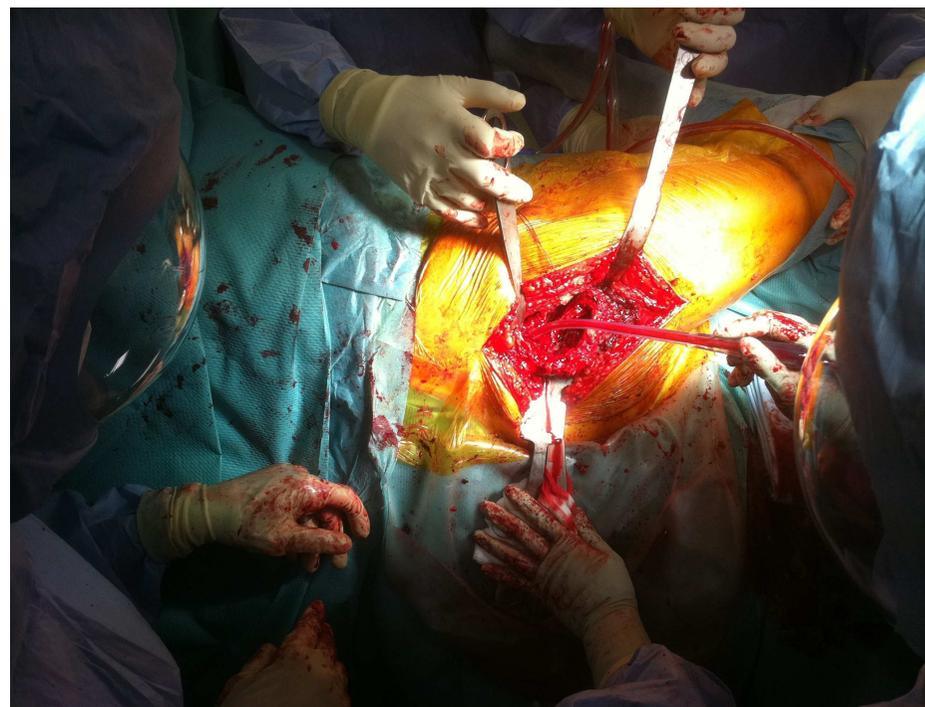
Acido ϵ -aminocaproico

R19

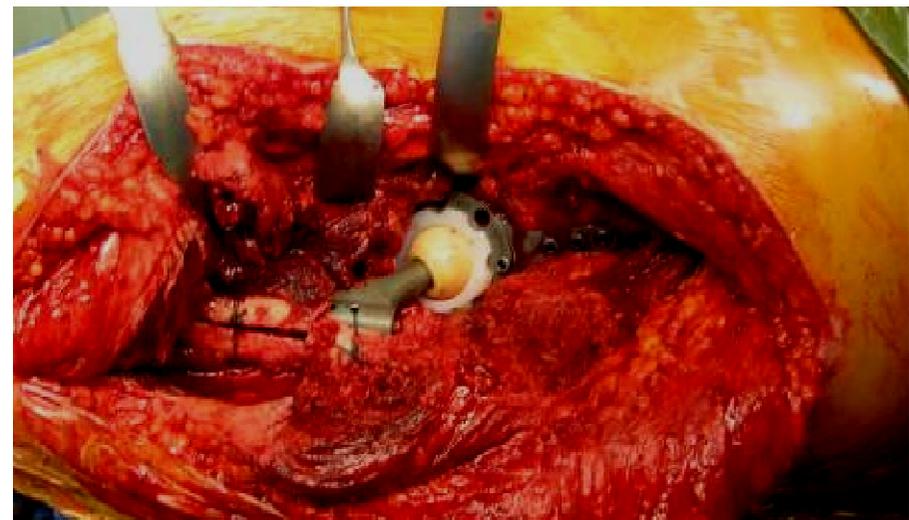
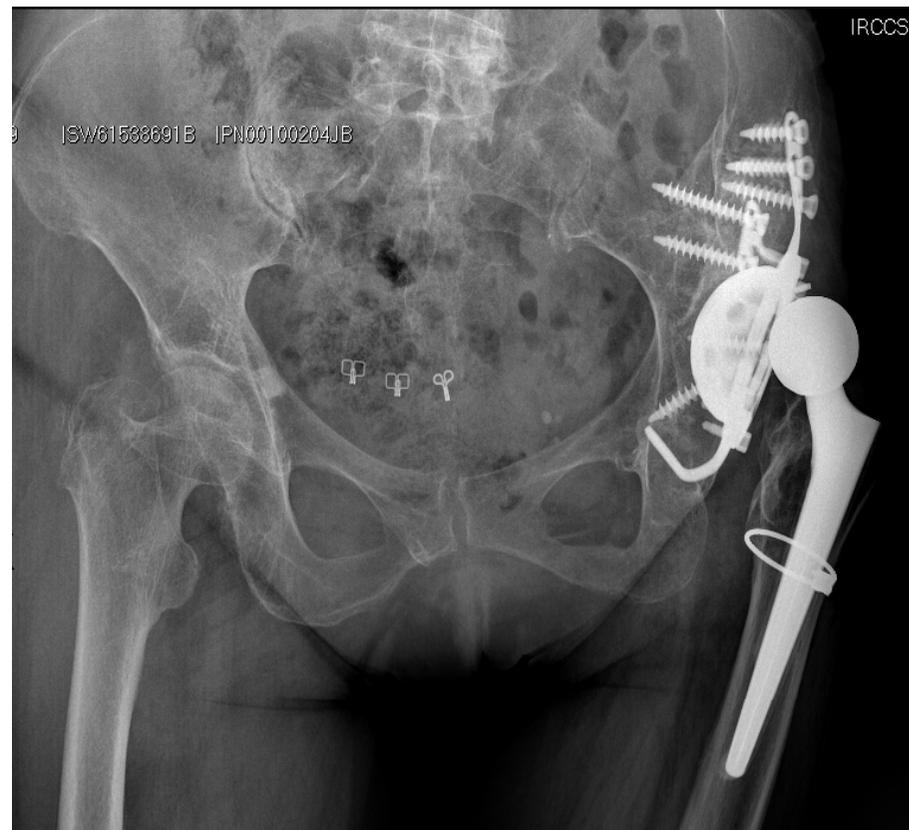
GRADE C

In adult patients undergoing cardiac surgery, the use of intravenous ϵ -aminocaproic acid is recommended (Grade C).

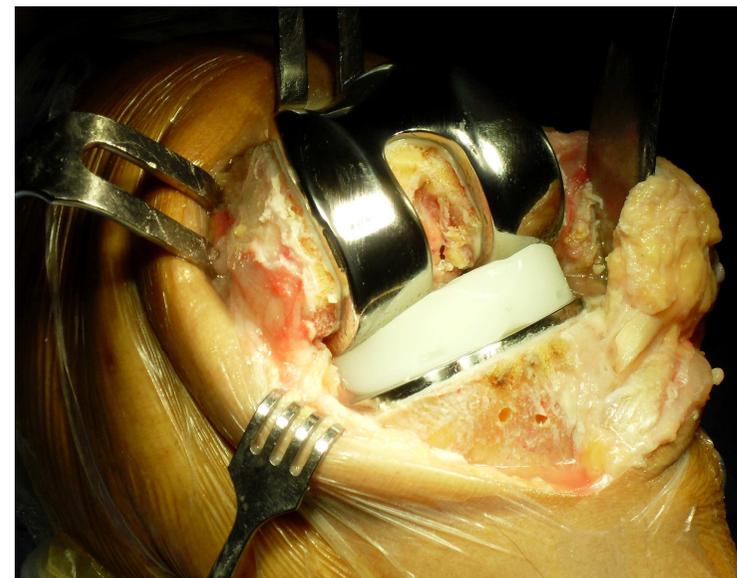
Protesi anca semplice	Strategie di risparmio sangue	indicazione
Perdite 200-400 ml Operatore dipendente	Emodiluizione Normovolemica Acuta	Non necessario
Perdite 200-400 ml Operatore dipendente	Recupero Sangue intraoperatorio	Reservoir entità delle perdite
Media Invasività Buon controllo sanguinamento	Emostatici locali	Coagulopatie preesistenti TdG
Media Invasività	Ipotensione controllata	Utile l'applicazione
Durata 2 h Campo chirurgico contenuto	Riscaldamento	Utile l'applicazione
Perdite 200-400 ml Operatore dipendente	Point of care	Non necessario
Perdite 200-400 ml riducibili	Antifibrinolitici	Utile l'applicazione



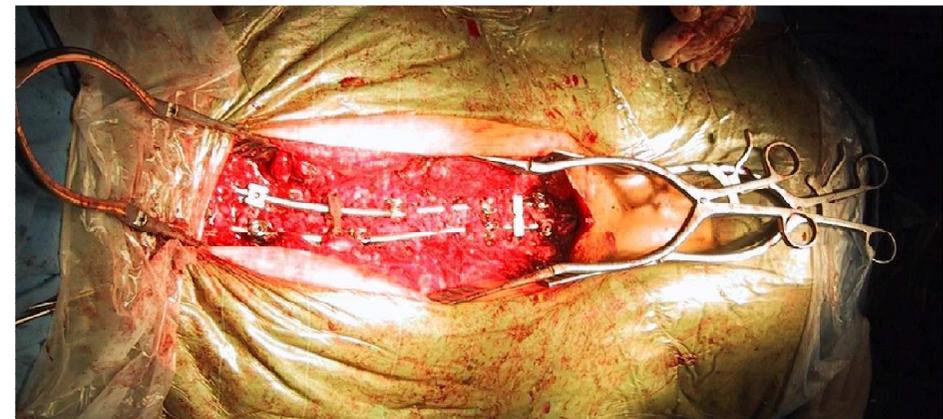
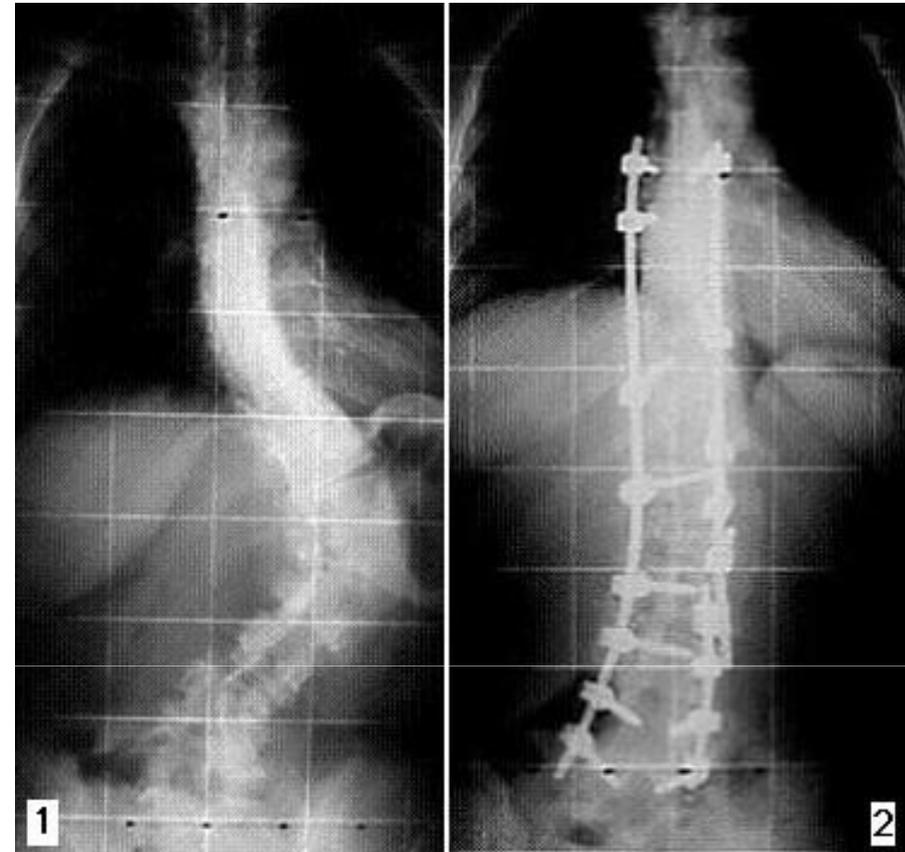
Protesi anca revisione complessa	Strategie di risparmio sangue	Indicazione
Perdite 500-1500 ml Operatore/intervento dipendente	Emodiluizione Normovolemica Acuta	Poco efficace
Perdite 500-1500 ml Operatore/intervento dipendente	Recupero Sangue intraoperatorio	Reservoir entità delle perdite
Alta Invasività Scarso controllo sanguinamento	Emostatici locali	Coagulopatie preesistenti TdG Perdite >30% dell'EBV
Alta Invasività e traumaticità	Ipotensione controllata	Utile l'applicazione
Durata 3-4 h Campo chirurgico talora esteso a tutta la coscia	Riscaldamento	Utile l'applicazione
Perdite 500-1500 ml Operatore/intervento dipendente	Point of care	Perdite >30% dell'EBV
Perdite 500-1500 ml Riducibili	Antifibrinolitici	Utile l'applicazione



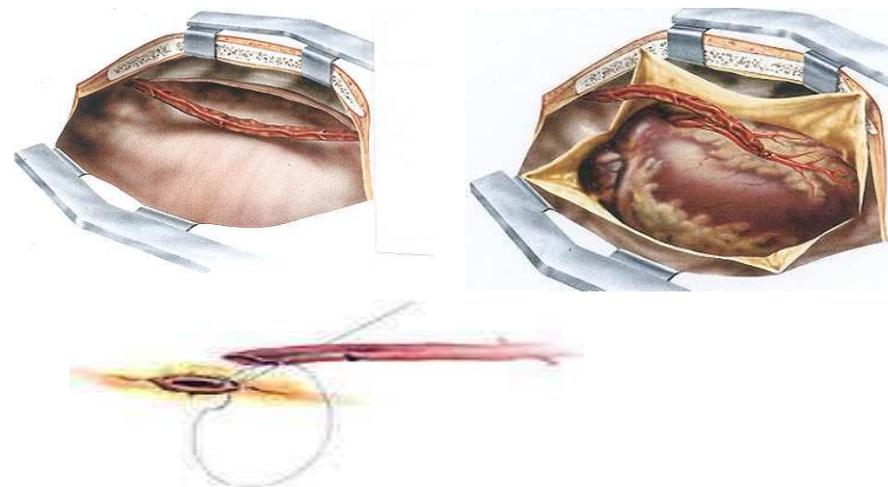
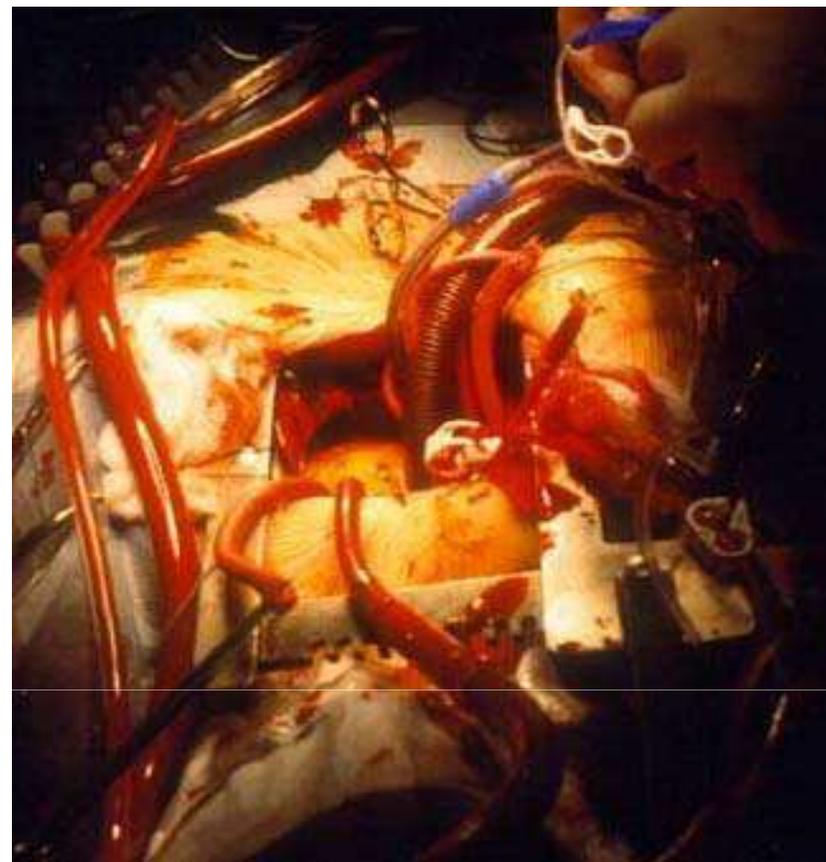
Protesi ginocchio semplice	Strategie di risparmio sangue	indicazione
Perdite 100-300 ml Posizionamento Tourniquet	Emodiluzione Normovolemica Acuta	Non necessaria
Perdite 100-300 ml Posizionamento Tourniquet	Recupero Sangue intraoperatorio	Non necessaria
Media Invasività Buon controllo Sanguinamento Posizionamento Tourniquet	Emostatici locali	Coagulopatie preesistenti TdG
Media Invasività	Ipotensione controllata	Utile l'applicazione
Durata 2 h Campo chirurgico contenuto	Riscaldamento	Utile l'applicazione
Perdite 100-300 ml	Point of care	Non necessario
Perdite 100-300 ml riducibili	Antifibrinolitici	Utile l'applicazione



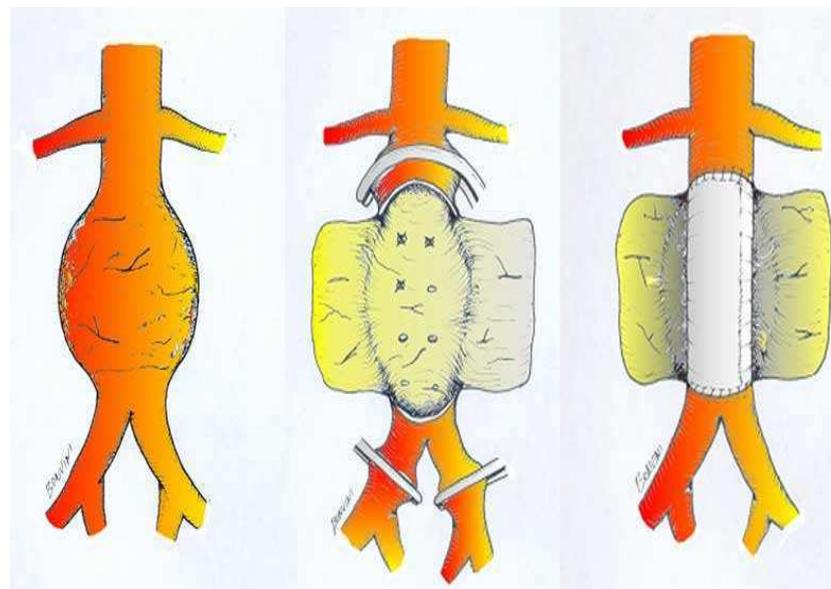
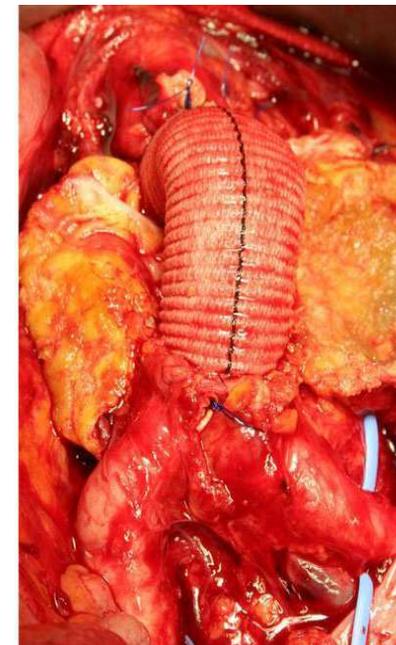
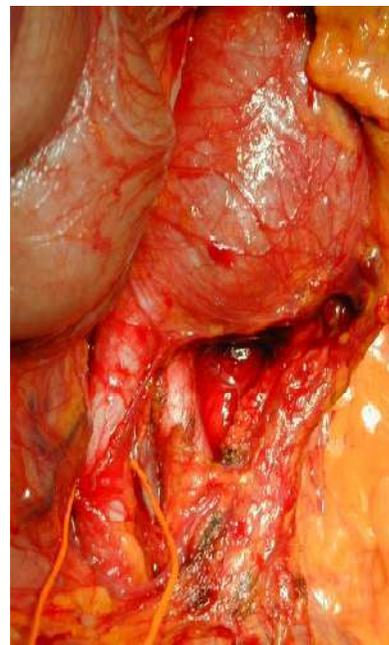
Chirurgia vertebrale	Strategie di risparmio sangue	Indicazione
Perdite 400-2000 ml Operatore/intervento dipendente	Emodiluzione Normovolemica Acuta	Applicabile in caso di ampi campi chirurgici
Perdite 400-2000 ml Operatore/intervento dipendente	Recupero Sangue Intraoperatorio	Reservoir entità delle perdite
Alta Invasività Scarso controllo sanguinamento	Emostatici locali	Coagulopatie preesistenti TdG Perdite >30% dell'EBV
Alta Invasività	Ipotensione controllata	Utile l'applicazione
Durata 4-6 h Campo chirurgico talora esteso	Riscaldamento	Utile l'applicazione
Perdite 400-2000 ml	Point of care	Perdite >30% dell'EBV
Perdite 400-2000 ml riducibili	Antifibrinolitici	Utile l'applicazione



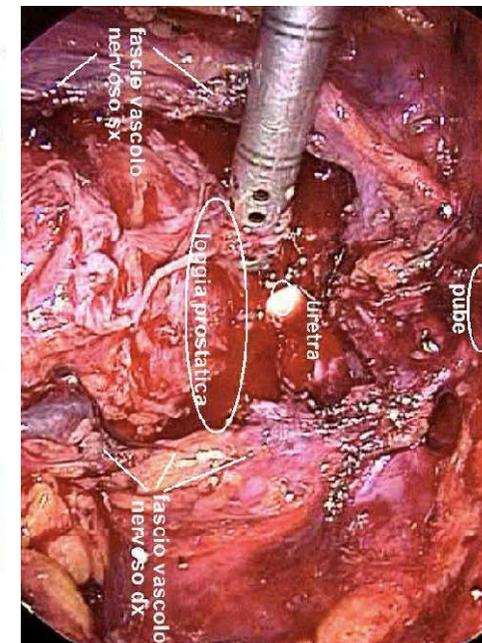
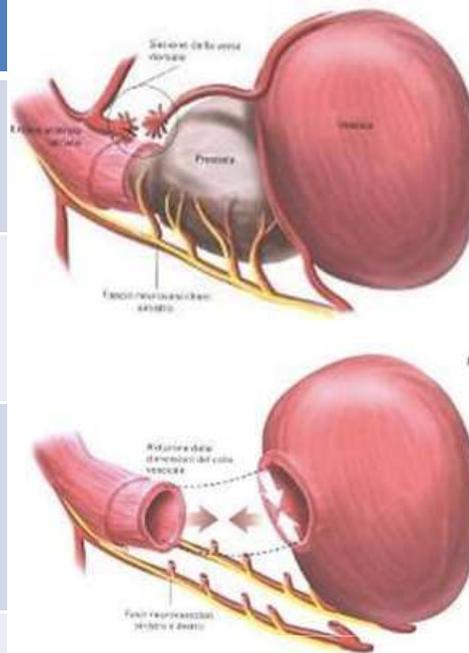
Cardiochirurgia	Strategie di risparmio sangue	indicazione
Perdite 500-1500 ml Operatore/intervento dipendente	Emodiluizione Normovolemica Acuta	Difficilmente applicabile
Perdite 500-1500 ml Operatore/intervento dipendente	Recupero Sangue intraoperatorio	CEC Revisioni
Alta Invasività Scarso controllo sanguinamento	Emostatici locali	Coagulopatie TdG Perdite >30% dell'EBV
Alta Invasività e traumaticità	Ipotensione controllata	Non applicabile
Durata 4 h Campo toracico	Riscaldamento	Temperatura gestita da CEC Variazioni intraoperatorie
Perdite 500-1500 ml	Point of care	coagulopatie Perdite >30% dell'EBV
Perdite 500-1500 ml	Antifibrinolitici	Utile l'applicazione



Chirurgia aortica	Strategie di risparmio sangue	Indicazione
Perdite 300-800 ml Operatore/intervento dipendente	Emodiluizione Normovolemica Acuta	Difficilmente applicabile
Perdite 300-800 ml Operatore/intervento dipendente	Recupero Sangue intraoperatorio	Reservoir entità delle perdite
Alta Invasività Buon controllo sanguinamento	Emostatici locali	Coagulopatie TdG Perdite >30% dell'EBV
Alta Invasività e traumaticità	Ipotensione controllata	Utile l'applicazione in fasi
Durata 3-4 h Campo chirurgico Addominale con esposizione viscerale	Riscaldamento	Utile l'applicazione
Perdite 300-800 ml	Point of care	Perdite >30% dell'EBV
Perdite 300-800 ml riducibili	Antifibrinolitici	Utile l'applicazione



Prostatectomia radicale	Strategie di risparmio sangue	indicazione
Perdite 200-750 ml Operatore dipendente	Emodiluzione Normovolemica Acuta	Utile nei casi di abbondanti perdite previste
Perdite 200-750 ml Operatore dipendente	Recupero Sangue intraoperatorio	Reservoir : entità delle perdite
Alta Invasività Controllo sanguinamento difficoltoso	Emostatici locali	Coagulopatie TdG Perdite >30% dell'EBV
Alta invasività Controllo sanguinamento difficoltoso	Ipotensione controllata	Utile l'applicazione
Durata 2-3 h Campo chirurgico Addominale con esposizione viscerale	Riscaldamento	Utile l'applicazione
Perdite 200-750 ml	Point of care	Perdite >30% dell'EBV
Perdite 200-750 ml riducibili	Antifibrinolitici	Utile l'applicazione



Patient Blood Management

1st Pillar

Optimize
hematopoiesis

2nd Pillar

Minimize
blood loss &
bleeding

3rd Pillar

Harness &
optimize
physiological
tolerance of
anemia

Multidisciplinary team approach

VEN

Strategie di Risparmio del Sangue

PRODOTTORE SPONSOR

AREA
MEDICINA

CONTATTI

CONFERENZE
E SIMPOSI
CHI SIAMO
DOVE
SERVIZIO

oming

9 Marzo 2013

9 Marzo 2013