

Hémostase: principes, pratique de l'aide à l'hémostase.

Maxant G.,
Service de chirurgie vasculaire,
CH de Haguenau.

Ecole d'IBODE, Colmar
Janvier 2022.

Introduction.

- Trois piliers de la chirurgie moderne:

- Antisepsie
- Anesthésie
- Hémostase

- *L'hémostase est l'ensemble des phénomènes du sang et des vaisseaux sanguins préventifs ou permettant l'arrêt de l'écoulement du sang, et permettant ainsi le retour à une circulation normale.*

- Problème fondamental: comment empêcher le décès par hémorragie, en limitant les dégâts sur les tissus environnants ?

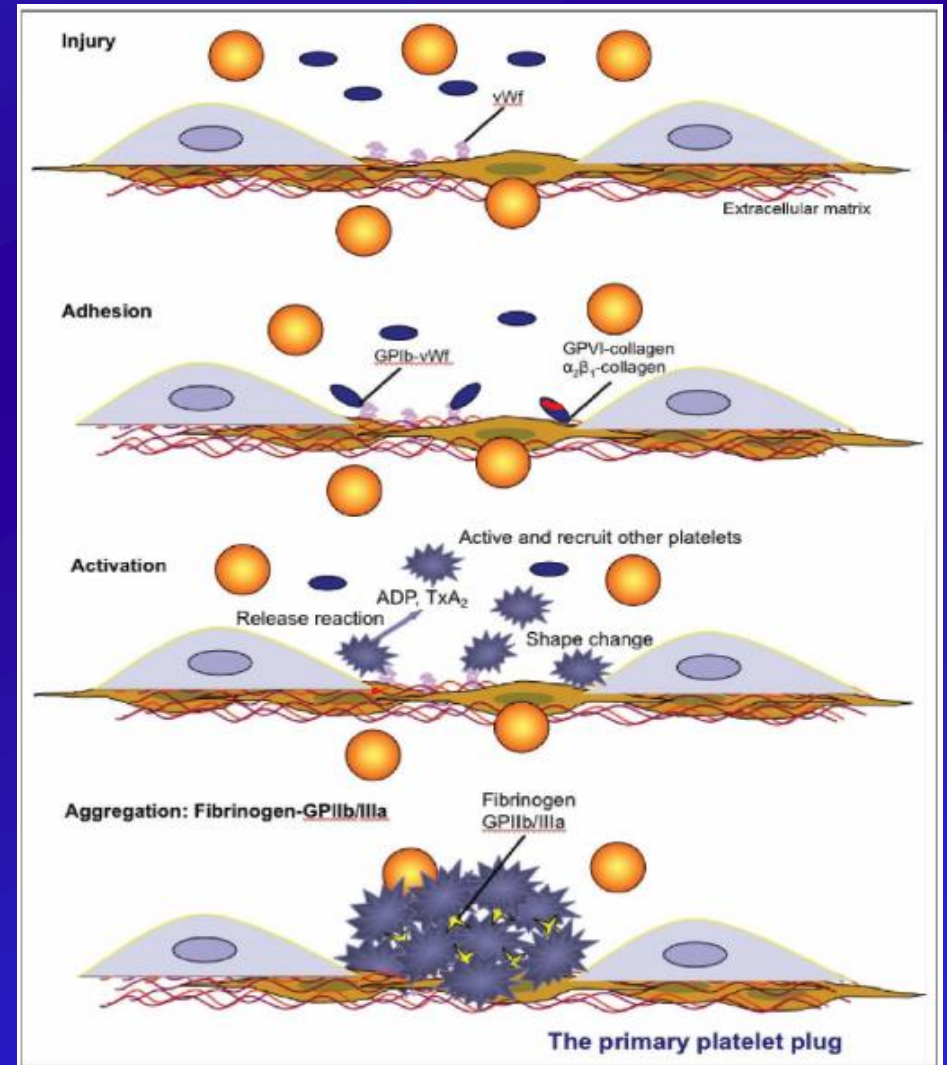
-> apport princeps d'Ambroise Paré (1510-1590) dans l'amputation de membre: ligature artérielle vs cautérisation à l'huile bouillante.

Physiologie de l'hémostase.

- Trois concepts:
 - Hémostase primaire
 - Hémostase secondaire
 - Fibrinolyse
- Anomalies
 - pharmacologie
 - acquise
 - innée

Physiologie de l'hémostase: hémostase primaire.

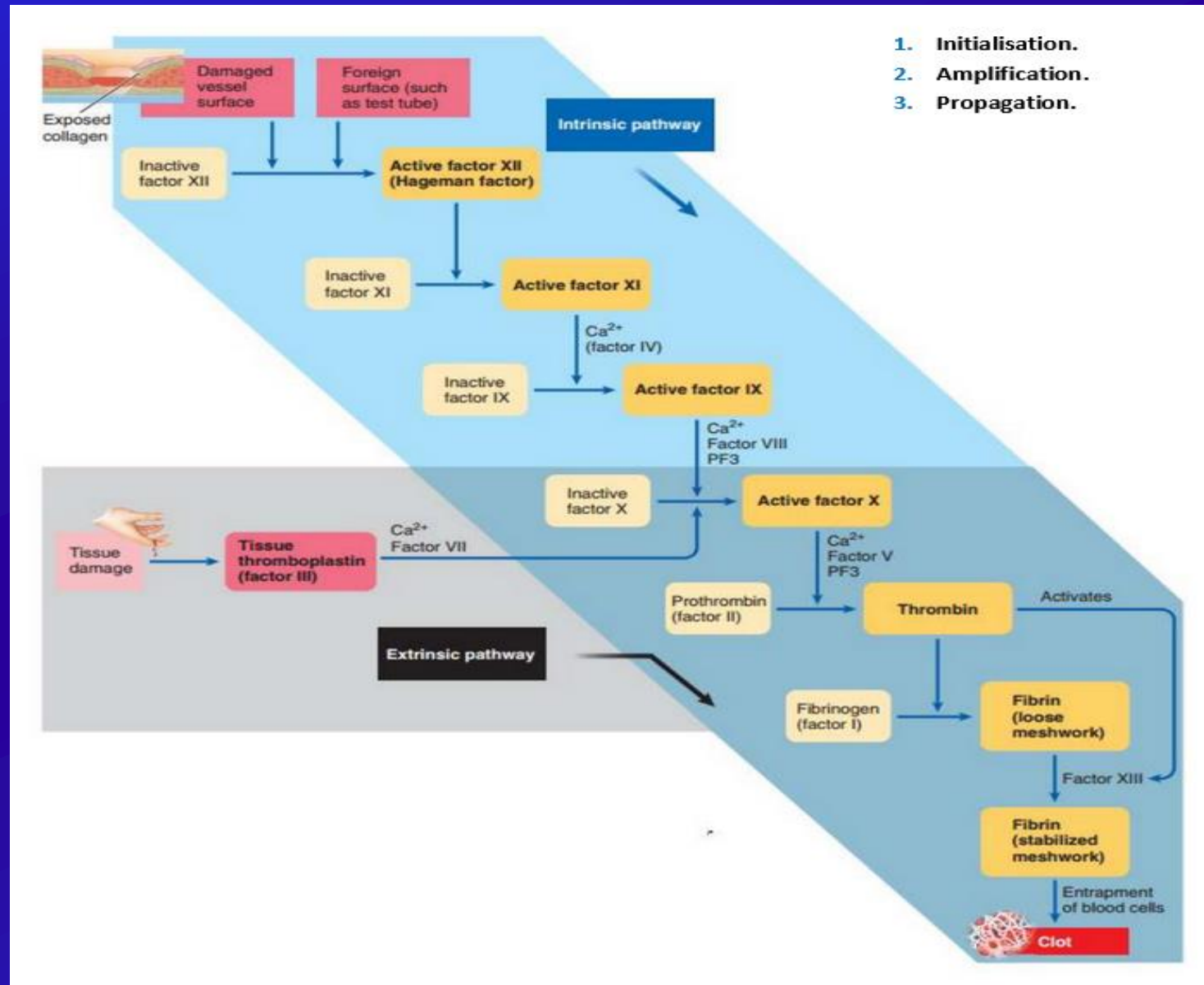
- Brèche vasculaire: contact sang (plaquette) et sous endothélium
- Adhésion plaquettaire
- Activation plaquettaire
- Agrégation et formation du clou plaquettaire



Physiologie de l'hémostase: hémostase primaire. (2)

- Contact des plaquettes avec le compartiment extravasculaire => formation du clou plaquettaire: hémostase transitoire.
- Facteurs s'opposant à l'hémostase primaire:
 - Anti agrégants plaquettaires: Aspirine < Clopidogrel (PLAVIX) < Prasugrel (EFIENT) < < double antiagrégation (aspirine + autre antiagrégant plaquettaire).
 - Pathologie acquises: cirrhose, hypersplénisme, thrombopénies 'hématologiques' (toxiques, auto-immunes, hémopathies malignes) ...
 - Pathologie innée: maladie de Willebrand
- Situations prothrombotiques:
 - Thrombocytose (primaire ou secondaires)
 - Thrombopénie induite par l'héparine (TIH)

Physiologie de l'hémostase: hémostase secondaire.



Physiologie de l'hémostase: hémostase secondaire (2).

- Facteurs perturbant l'hémostase secondaire, *favorisant le saignement*:
 - Pharmacologiques:
 - *Héparine* non fractionnée (TCA), héparines de bas poids moléculaires, héparinoïdes de synthèse (activité anti Xa)
 - *Anti vitamine K* (TP, INR)
 - *Inhibiteurs directs* ou NACO (?)
 - Pathologies acquises: Cirrhose hépatique, fibrinolyse systémiques (traumatologie lourde, chirurgie, sepsis, ...)
 - Congénitales: *hémophilies*

Physiologie de l'hémostase: hémostase secondaire (3).

- Héparines non fractionnées: Lovenox, Fragmine, Innohep
- Héparinoïdes de synthèse:
 - Orgaran (hirudine): alternative à l'héparine dans les thrombopénies induites par l'héparine
 - Arixtra: même emploi que HBPM
- AVK: Coumadine, Préviscan, Sintrom (différences de cinétiques)
- Anticoagulants directs (AOD, NACO):
 - Eliquis, Xarelto, Pradaxa

Physiologie de l'hémostase: hémostase secondaire (3).

- Facteurs *favorisant la thrombose*:
 - facteurs V Leiden, anomalies protéines C/S,
 - syndrome inflammatoire
 - compression vasculaire

Physiologie de l'hémostase: Fibrinolyse.

- Mécanisme physiologique visant à éviter l'extension du thrombus et à sa résorption lorsque le vaisseau est réparé.
- Fibrinolyse systémique : chirurgies lourdes et prolongées (chirurgie cardiaque sous CEC, chirurgie hépatique)
- Fibrinolyse locale : l'hématome entraîne une fibrinolyse qui entretient le saignement (rôle du drainage, reprise pour évacuation d'hématome).
- Fibrinolyse pharmacologique :
 - Systémique : AVC +++, embolie pulmonaire, IDM ---
 - Localement, in situ : chirurgie vasculaire

Hémostase chirurgicale.

- Choix des voies d'abord
- Garrot
- Application d'une énergie:
 - Principes de l'électrocoagulation (monopolaire, bipolaire)
 - Plasma
 - Thermofusion
- Occlusion vasculaire:
 - Temporaire (contrôle et clampage)
 - Définitive (ligature, clips, autosuture)
 - Occlusion préopératoire (embolisation)
- Eponges hémostatiques
- Colles

Choix des voies d'abord.

- La voie d'abord permet de limiter la nécessité de l'hémostase:
 - En passant dans des plans peu vascularisés (ex: laparotomie médiane vs sous costale)
 - En limitant les plans de décollement
 - En passant loin des vaisseaux (ex: voies d'abord orthopédie vs voie d'abord chirurgie vasculaire)
 - En permettant de sécuriser et de limiter les risques de traumatismes vasculaire (open coelio).

Emploi des garrots.

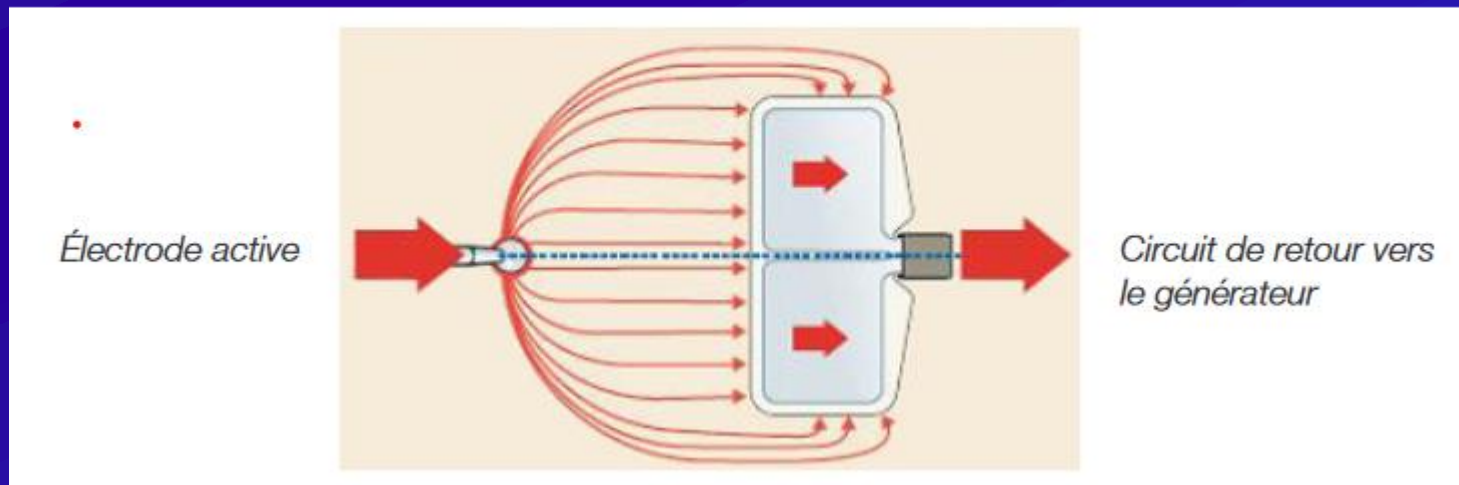
- Occlusion temporaire des vaisseaux à la racine du membre par garrot pneumatique (tourniquet)
Ortho-traumatologie essentiellement.
- Choix d'une pression d'occlusion: formule de Graham
 - (en pratique: en fonction de la pression systolique)
 - Importance d'assurer une vidange veineuse
- Durée < 2 heures sinon risque de complications locales
- Peu de complications rencontrées
- Mais pas de modifications prouvées des pertes sanguines ou de la durée opératoire

Electrocoagulation: principes.

- Application d'un courant électrique (Intensité, Tension, Fréquence, Puissance) d'où dessiccation et coagulation des tissus.
- Sur un temps donné.
 - Importance des réglages par rapport à l'usage (opérateur et intervention)
- ! Courant électrique:
 - Une entrée et une sortie
 - Risque d'arc électrique
 - Dégats collatéraux: dommage sur les tissus environnants
 - Dégats collatéraux: stimulateurs et défibrillateurs cardiaques.

Electrocoagulation: monopolaire.

Boucle électrique entre la pointe du bistouri et la plaque: le patient fait partie de la boucle.



Electrocoagulation: monopolaire.

- Donc: importance de la mise en place de la plaque !
 - Proche de la zone opérée
 - Dans une zone 'charnue'
 - Le plus loin possible d'une structure interne métallique
 - Pas de contact du patient avec un métal conducteur.
- Risque:
 - Arc électrique +++, donc limitation de la puissance
 - Brûlure cutanée
 - Mise en défaut d'un pacemaker / défibrillateur cardiaque: privilégier la bipolaire, avoir un aimant en salle (activation du mode 'par défaut')
- Deux modes:
 - Section: courant continu, faible voltage *induit un échauffement important.*
 - Coagulation: courant discontinu, fort voltage, basse fréquence – *concerne exclusivement les petits vaisseaux.*

Electrocoagulation: bipolaire.

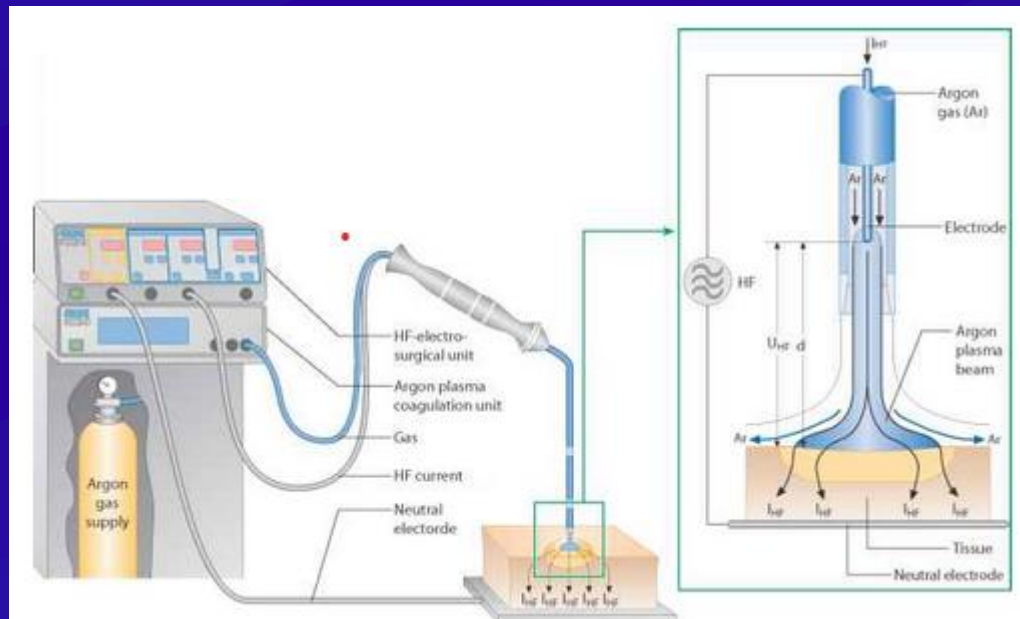
- Boucle électrique entre les deux mors de la pince
 - Nécessité d'isoler les deux mors.
 - Moins de risque: permet l'emploi d'une plus grande puissance.
 - Permet la coagulation de gros vaisseaux
- Mais si énergie appliquée :
 - Trop faible: résultat insuffisant
 - Trop importante: adhérence aux mors de la pince (d'où mécanismes d'arrêt automatique selon l'impédance (ex: Ligasure)).

Thermofusion.

- Bipolaire 'améliorée', contrôle automatique de l'énergie délivrée, arrêt après obtention des critères (impédance notamment) signifiant la pleine coagulation des tissus.
- Possibilité de coupe au moyen de lames 'froides' incluses.
- Energie délivrée:
 - Electrique (Ligasure)
 - Ultrasons (Ultracision): moindre échauffement local (50-100° vs 100-150°), absence de production de fumées

Plasma.

- Principe: ionisation d'un gaz (Argon) qui va devenir le vecteur du courant électrique
 - Permet l'application de l'énergie sans que la pointe du bistouri n'adhère au tissu



Clampage: contrôle.

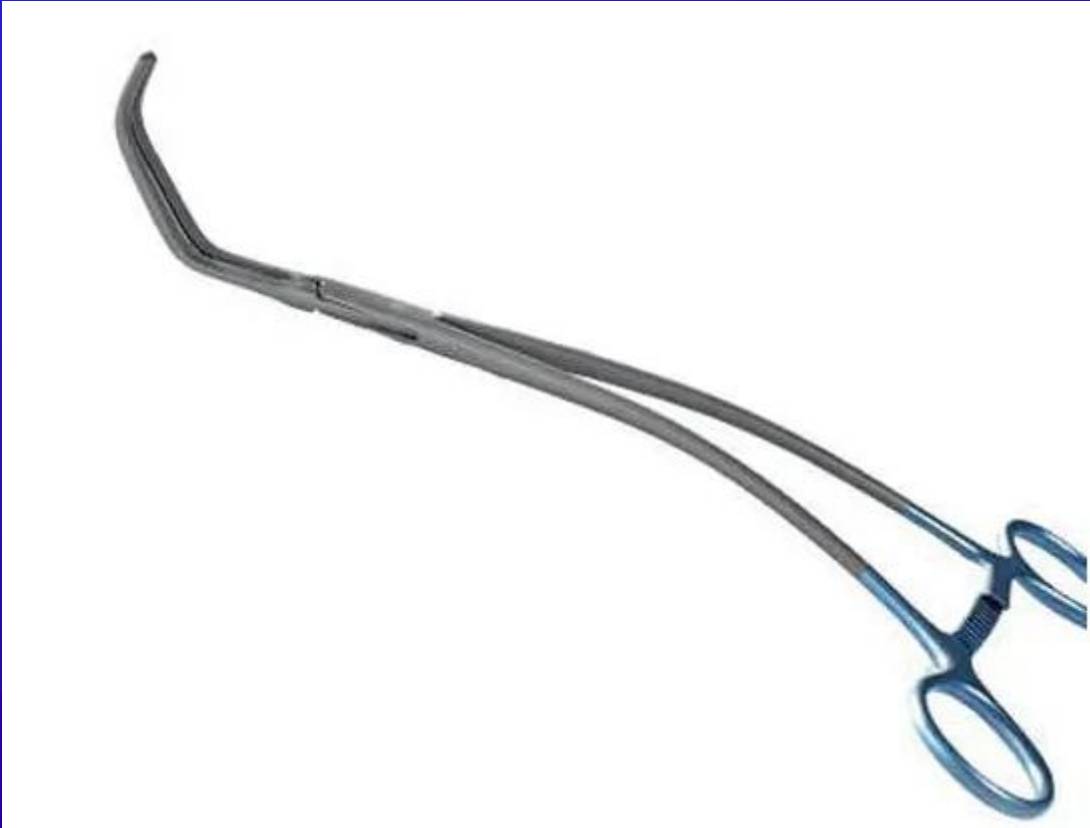
- *Abord artériel*: isolement de la face antérieure de l'artère puis contrôle en faisant le tour (angle droit – lac tissu ou élastique) de l'artère.
- Contrôle d'amont et d'aval: *une artère flue et reflue*.
- *Puis clampage*: occlusion vasculaire temporaire.
- *! Contrôle en vue de clampage en zone saine*
- *! Geste parfois très difficile sur une veine: risque important de déchirer le vaisseau*

Clampage: contrôle.



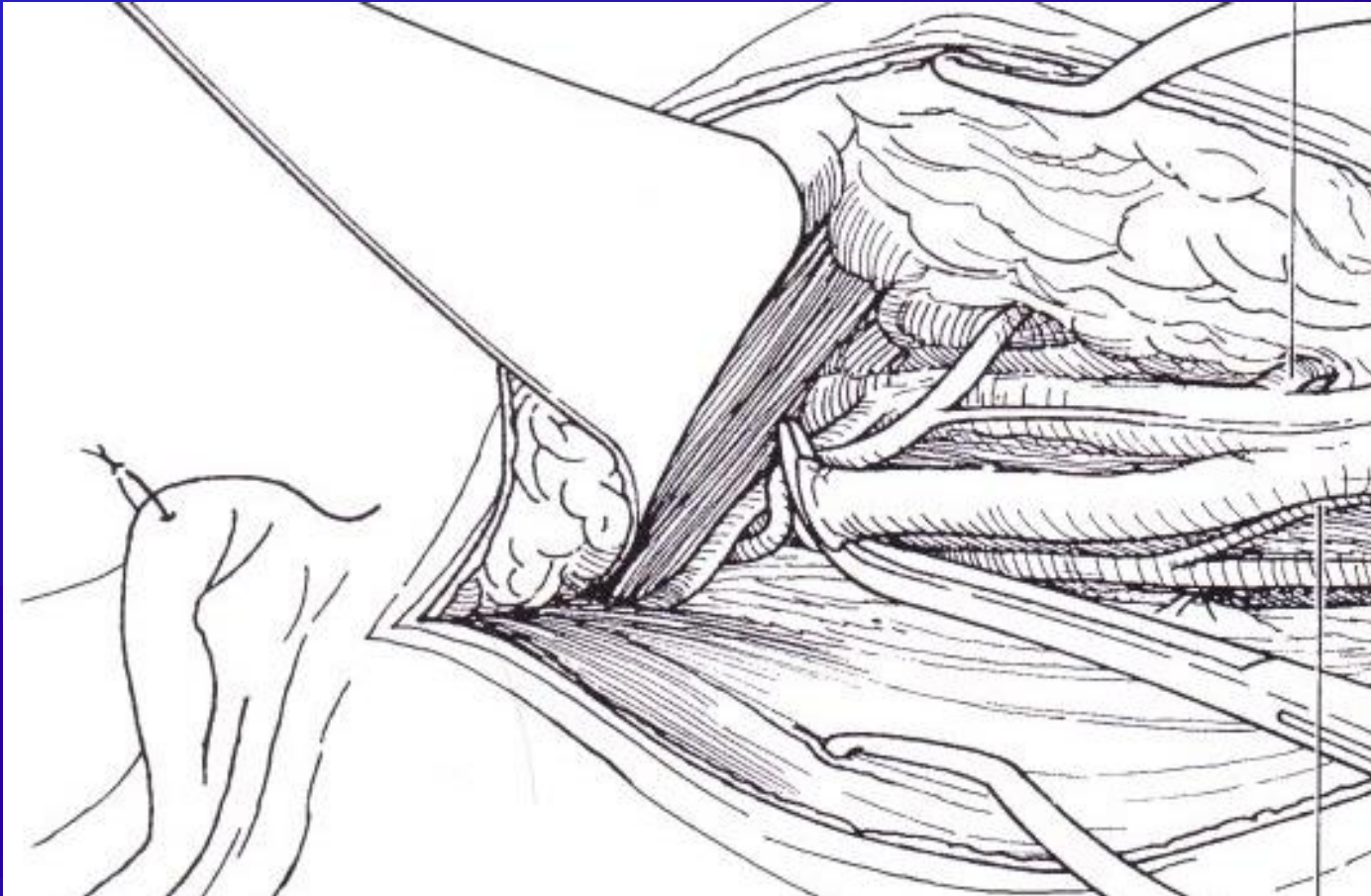
Figure 8
Contrôle circonférentiel de l'aorte
ascendante.

Clampage: clamps chirurgicaux.



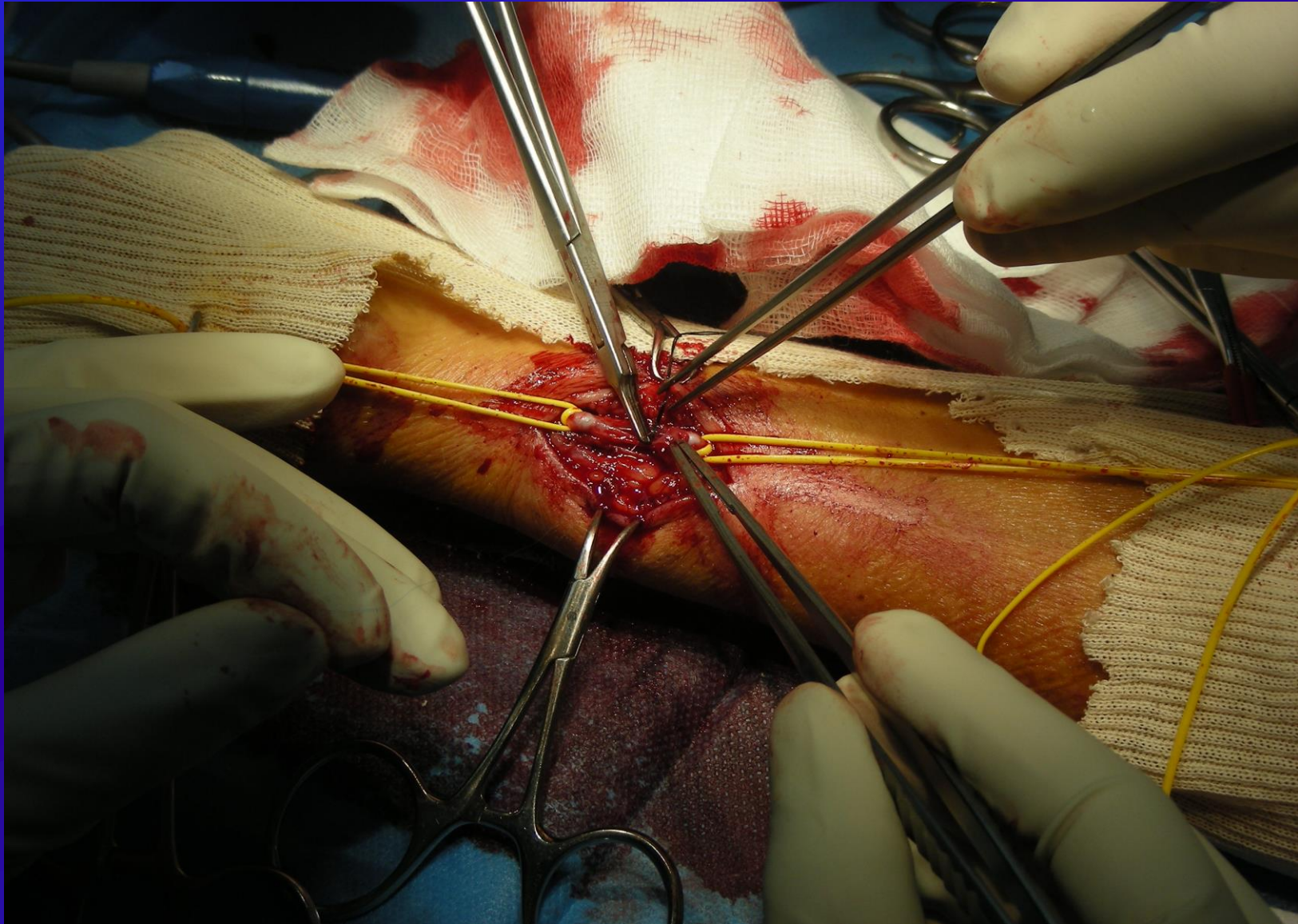
- Pinces spécifiques adaptées pour fermer les artères
 - Clamp latéral de De Bakey
 - Clamp 'bull dog'

Clampage: clamps chirurgicaux.



Clampage de l'artère carotide interne

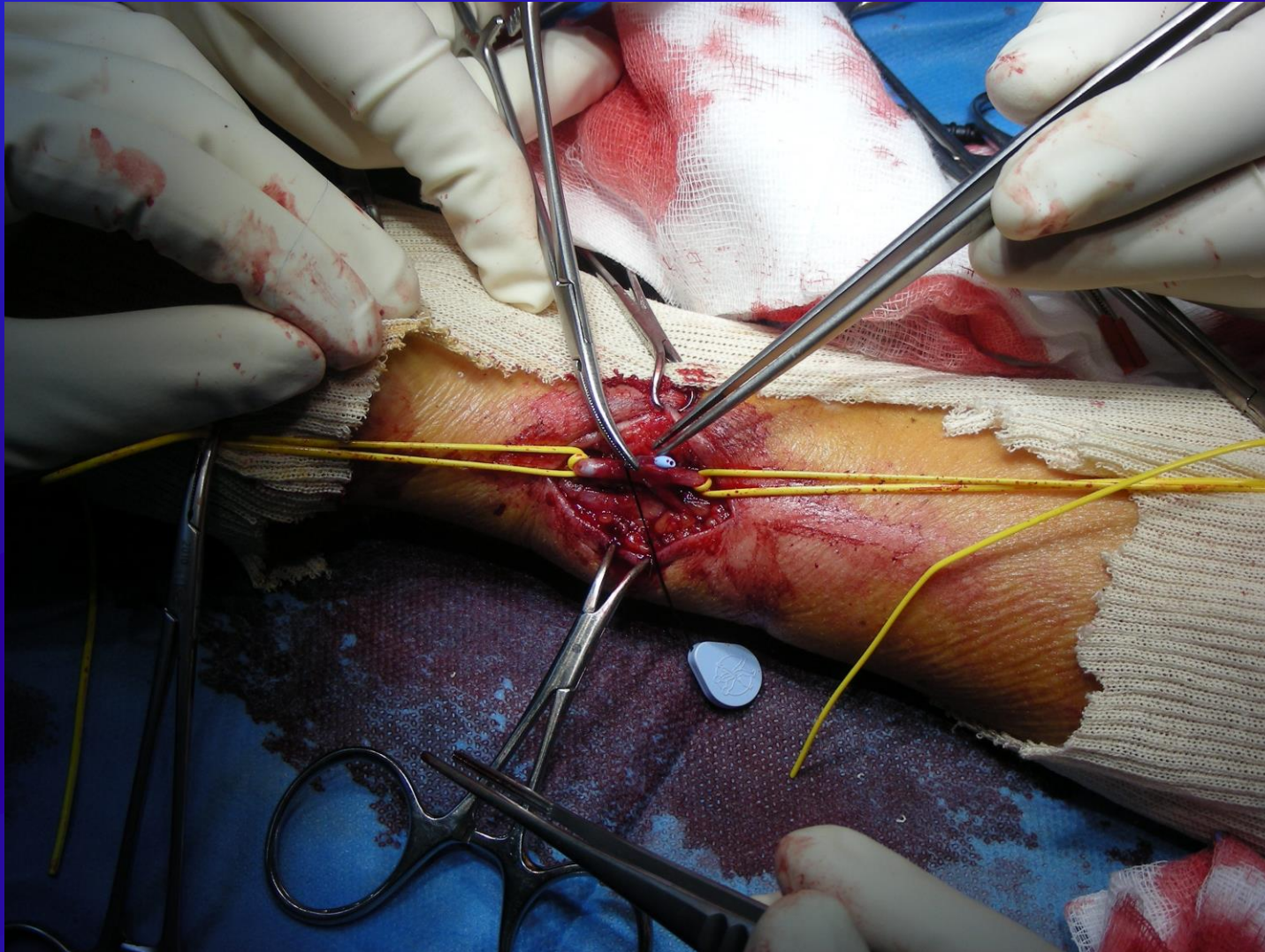
Clampage: lacs.



Clampage: lacs.

- Passage en double du lac élastique, puis traction: la boucle se referme sur l'artère.
- Autre version: lac tissu passé dans une tirette via passe-lac.

Clampage: ballons et shunt.



Clampage: risque.

- Dommage vasculaire:
 - Rupture d'artère
 - Dissection / Bascule de plaque
 - Thrombose
- Dégâts collatéraux: veine notamment.

Ligature.

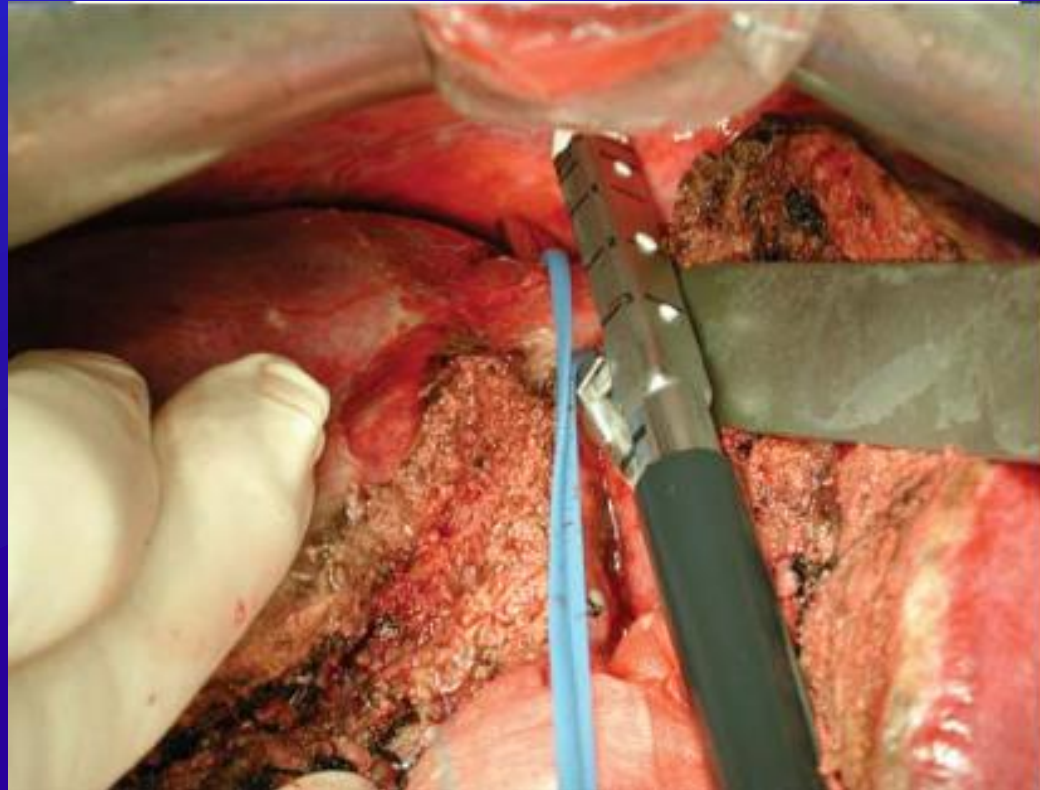
- Nœud passé sur un vaisseau sacrificable, après contrôle (angle droit).
 - Par fils résorbable ou non, généralement non monté (bobine)
 - Le plus souvent fil tressé vs monofilament (bloque le nœud après imbibition)
- Ligature appuyée: idem, mais passage du fil au travers du vaisseau via l'aiguille montée
 - Fil résorbable ou non, le plus souvent tressé
 - Permet d'assurer la suture (évite de glisser), et de suturer des vaisseaux plus larges

Clips hémostatiques.



- Indications proches des ligatures.
- Métallique (titane) ou résorbables.

Pinces autosutures.



Section entre lignes d'agrafes, permettant d'automatiser la ligature-section des gros vaisseaux (par exemple: veine pulmonaire en résection pulmonaire)

embolisation préopératoire.

- Occlusion préopératoire d'un vaisseau afin de limiter le saignement peropératoire
- ex: myomectomies utériens, tumeurs hyper vascularisées (tumeurs glomiques), ...
- Par voie intra-artérielle, par chirurgien vasculaire ou radiologue interventionnel

Eponges hémostatiques: principes.

- Rôle mécanique: vient comprimer et aide à assurer l'hémostase sur des sutures chirurgicales, lit tumoral, plan de dissection.
- Rôle biologique éventuel: apport local de protéines (humaine/animales) comme la thrombine, afin d'activer la cascade de la coagulation.
 - Traçabilité !!!!

Eponges hémostatiques: exemples courants.

- Surgicel (classique, fibrillaire, ...): cellulose (papier)
- Tachosyl: collagène équin imprégné de thrombine et de collagène humain

Colles et assimilés: principes.

- Idem éponge hémostatique: faciliterait l'hémostase par occlusion des points de saignement (action mécanique) et en activant la cascade de l'hémostase (action biologique).
- ! Traçabilité si dérives sanguins

Colles: exemples.

- Coseal, ...: Poly Ethylene Glycol: gels d'étanchéité (augmentation de volume assurant l'hémostase).
- Ifabond: cyanoacrylate
- Bioglue, Glubran: cyanoacrylate + éléments biologiques sans action spécifiques (gélatine porcine, albumine bovine)
- Bériplast, Evicel, Quixil: médicaments dérivés du sang
 - Ex: Bériplast: Fibrinogène, facteur XIII