**Hématologie généralités examens et greffes**

1. **LES CATHETERS TUNELISES.**
* Abord vasculaire sous claviers : veine cave supérieure + oreillette droite.
* Passage des chimiothérapies (risque de nécrose si passage en périphérique).
* Pédiatrie : Manchon sous la peau.
* Adultes : maintenus par des ailettes.
* Au bloc opératoire sous anesthésie générale ou locale.
* Risque hémorragique +++ :
	+ Hématome (+/- sacs de sable).
* Risque infectieux :
	+ Pansement tous les 4 jours.
* Si température : hémoculture + examen du trajet (tunélite).
* verrou Antibiotique : protocole vancomycine® + Amiklin® Renouvelé/48 heures.
* Position : repère sur le cathéter, radio de contrôle.
* Risque que ça se bouche : déboucher avec du sérum physiologique, avec une seringue mais sans grosse pression, ou thrombolytique 30 minutes (sur prescription ou protocole) et récupérer le thrombolytique (surveillance hémorragique ++).
* Fissures du cathéter : à l'extérieur (couper la partie) en sous cutanés (ablation du cathéter et repose).
* **Intérêt :**
	+ abord veineux profond.
	+ Bilan sanguin (purger avec de tube sec de 7 ml).
	+ Transfusion, plaquettes, sérum albumine : de préférence à passer seul sauf dérogation.
* **Inconvénients :**
	+ visible, Non esthétique.
	+ Soins à domicile/4 jours.
	+ Pas de douche ni de bain.
	+ Tous les 8 jours hépariner le cathéter (5000 unités d'héparine dans 20 ml de SSI : injection de 3 ml).
	+ Livret de surveillance du cathéter.
1. **LE MYELOGRAMME OU MEDULLOGRAMME.**
* Acte médical.
* Étude cytologique d'un frottis médullaire par ponction et aspiration de la moelle.
* Sur le sternum (deuxième espace intercostal = manubrium) ou la crête iliaque.
* Analyse quantitative et qualitative de la moelle.
* Étude des cellules médullaires.
* Permet d'apprécier un dérèglement des cellules souches et d'en trouver la cause.
	1. **Indications.**
* Diagnostic de leucémie aiguë ou chronique.
* Bilan diagnostic de myélome.
* Exploration des pancytopénies.
	1. **Contre-indications.**
* Relatives :
	+ troubles de la coagulation (bilan de coagulation avant) : possible correction avant examen.
	+ Patient sous anticoagulant (arrêt avant l'examen).
	+ Thrombopénie (transfusion de plaquettes avant possible).
	+ Allergie aux produits anesthésiques.
	+ Thoracotomie ou fracture sternale (os iliaque).
	+ Irradiation pour cancer (os iliaque).
	1. **Déroulement.**
* Stérilement.
* Sous anesthésie locale (patch pour le sternum).
* Prélèvement à la seringue de 20 ml (2 ml de moëlle suffisent).
* Trocart.
* Lame de prélèvement +/- tube.
* Prémédication sur prescription.
* Introduction du trocart perpendiculaire.
* Compression manuelle 15 minutes après.
* Pansement stérile.
	1. **Résultat.**
* Possibles en quelques heures.
* Montre des cellules normales ou anomalies.
* Proportions des différentes lignées des souches et stade de maturation.
* Possible visualisation d'envahissement médullaire de cellules cancéreuses.
* Permet de trouver l'origine de l'anomalie.
	1. **Rôle de l'IDE.**
* Expliquer +++ : but, durée, localisation, PRINCIPE.
* Appliquer le patch.
* +/- transfusion de plaquettes.
* Rassurer.
* Aider le médecin.
* Surveillance du point de ponction.
* Transmissions écrites.
1. **ADENOGRAMME.**
* Acte médical.
* Prélèvement par ponction, aspirations de cellules dans les ganglions.
* Permet le dépistage de cellules pathologiques ou agents infectieux.
	1. **Indications.**
* Diagnostic de maladies de Hodgkin.
* Diagnostic de lymphome.
* Adénopathies métastasiques non hématologiques.
	1. **Déroulement.**
* Désinfection cutanée.
* Immobilisation du ganglion manuellement.
* Aspiration la seringue (tourner 1/4 de tour) avec un trocart IM.
* Suc ganglionnaire étalé sur des lames.
	1. **Résultat.**
* Analyse des cellules du Suc ganglionnaire.
* Origine de l'adénopathie :
	+ polynucléaire neutrophiles : infection bactérienne.
	+ Cellules lymphocytes : infection virale.
	+ Cellules néoplasiques : Métastases ganglionnaires.
	+ Cellules blastiques : leucémie.
	1. **Complications.**
* Hématome.
* Surinfection.
* Ponction blanche : faire une biopsie ganglionnaire en plus.
1. **BIOPSIE GANGLIONNAIRE.**
* Même principe que l'adénogramme sauf :
	+ ablation du ganglion sous anesthésie générale au bloc.
	+ Envoyé en anapathologie.
	+ Diagnostic ou pronostic d'une maladie.
	+ Résultat en une semaine.
	+ Risque de surinfections +++.
1. **PONCTION LOMBAIRE.**
* À visée diagnostique ou thérapeutique (leucémie aiguë lympho blastiques) avec injection de chimiothérapie.
1. **BIOPSIE OSTEO-MEDULLAIRE (BOM).**
* Acte médical.
* Prélèvement d'un fragment osseux d'un os long (épine iliaque postéro supérieur).
* Au trocart de Jamshidi.
* Analyse de la structure et architecture de la moelle osseuse.
	1. **Indications.**
* Diagnostic d'aplasie médullaire.
* Suite à un bilan sanguin anormal.
* Fibrose médullaire (malformation de la moelle).
* Bilan d'extension de lymphome.
	1. **Contre-indications relatives.**
* CIVD.
* Thrombopénie.
* Anticoagulant.
* Allergie.
	1. **Déroulement.**
* Position sur le côté, abord au niveau de la crête iliaque.
* Sous anesthésie locale.
* Carottage de la médullaire osseuse.
* Compression manuelle 15 minutes, +/- sutures.
* Pansement compressif pendant 48 heures.
* Conservation de la carotte osseuse dans un liquide de Boin.
	1. **Résultat.**
* Analyse de la richesse médullaire.
* Organisation architecturale de la moëlle.
* Cellules extérieures :
	+ métastases cancéreuses.
	+ Lymphomes.
* Présence de fibrose médullaire.
* Résultat en une semaine.
	1. **Rôle I. D. E.**
* Expliquer (durée de l'examen = 15 minutes environ).
* Rassurer.
* +/- prémédication.
* Installation du patient.
* Aider le médecin.
* Surveillance 48 heures après ablation du pansement compressif, pansement simple tous les 2 jours.
* Attention : douleur importante, inflammation.
1. **AUTOGREFFE OU GREFFE AUTOLOGUE.**
* Restitution au patient de ses propres aux cellules souches conservées au congélateur.
* Prélèvement par cytaphérèse : prélèvement de cellules et restitutions des autres cellules.
* Après une période de rémission de la maladie initiale.
	1. **Bénéfice :**
* accroît l'effet de la chimiothérapie.
	1. **Indications :**
* myélomes.
* Lymphomes.
* Certaine leucémie aiguë.
	1. **Réinjection :**
* Hospitalisation Avec chimiothérapie = période perplasie.
* Autogreffe à décongeler au bain-marie.
* Vérifier la correspondance avec le patient.
* Est injecté en voie profonde ou périphérique mais pas sur PAC.
* 10 minutes/poche avec présence du médecin et de l'infirmière.
	1. **Surveillance :**
* température (infection).
* Tension artérielle (surcharge).
* Pulsation (troubles du rythme = due aux produits de conservation).
* Saturation.
* Souvent 3 à 4 poches à réinjecter.
* Complications minime (infection).
* Hospitalisation 15 jours à 3 semaines.
1. **ALLOGREFFE.**
	1. **Indications.**
* Diagnostic d'aplasie médullaire idiopathique ou suite à certains traitements.
* Hémopathie :
	+ leucémie aiguë.
	+ Leucémie myéloïde chronique.
	+ Leucémie secondaire (traitement autre cancers).
* Maladie héréditaire :
	+ Déficit immunitaire.
	+ Drépanocytose.
	1. **Généralités.**
* Donneur humain apparenté ou non.
* Cellules souches médullaires.
* Possible parfois avec les parents.
* Compatibilité donneur/receveur HLA (Human leucocyte antigène) présents sur les globules rouges, plaquettes, Cellules épithéliales.
* 1 chance/4 d'être compatible entre frères et soeurs.
* Fichier internationale de dons de moëlle.
	1. **Recueil.**
* Bloc opératoire sous anesthésie générale avec prélèvement de moëlle au niveau des crêtes iliaques.
* Ou cellules souches périphériques à l’EFS par cytaphérèse, grâce à l'injection de facteurs de croissance.
* Greffes de cordon ombilical, cellules prélevées et congelées (pour les enfants ou - 60 kilos).
	1. **Conditionnement.**
* Chimiothérapie (Endoxan®) pour détruire la moelle osseuse, et paralyser les défenses immunitaires (rejet).
* Patient en aplasie.
* Possibilité d'irradiation.
* 1 semaine à 10 jours avant la greffe.
* Secteur stérile vers J-2 avant la greffe.
	1. **Déroulement.**
* Identiques au culot globulaire.
* Sauf que le groupe sanguin n'est pas important mais nécessité de faire quand même une carte PTU (le patient peut changer de groupe).
* Durée variable selon le volume, sur un cathéter central ou périphérique.
* Si incompatibilité de groupe : hyper hydratation pour éviter une hémolyse.
	1. **Surveillance.**
* Température.
* Saturation.
* Pulsation.
* Tension artérielle.
* Diurèse (risque d'hémolyse).
	1. **Complications.**
		1. *Liées au conditionnement.*
* Aplasie (thrombopénie, anémie, globules blancs = 0).
	+ Transfusion sanguine.
	+ Transfusion plaquettaire (risque hémorragique si <20 000).
	+ Chambre stérile (risque infectieux), flux laminaire et hyperpression dans le service, alimentation pasteurisée, asepsie +++.
* Toxicité digestive liée à la chimiothérapie (nausées, vomissements, nocite = inflammation de la muqueuse avec ulcération, diarrhée) : sonde nasogastrique pour alimentation entérale, traitement symptomatique.
* Toxicité hépatique (patient sous chimiothérapie +++ ou irradiation), maladies veino-occlusive du foie avec hépatomégalie, ascite, insuffisance hépatocellulaire, hémorragie.
* Stérilité à 99,9 % : prélèvement de sperme sur diagnostic avant chimiothérapie, pour les femmes prélèvement des ovaires chez les enfants en attendant une recherche médicale.
* Cataracte.
* Insuffisance thyroïdiennes.
* Croissance moindre chez l'enfant.
	+ 1. *Liée à la greffe.*
* Non prise de la greffe (seconde greffe possible).
* GDH (maladie de greffon contre l'hôte) aiguë ou chronique : réactions immuno par lymphocytes du donneur.
* Pneumopathies interstitielles (bronchiolite oblitérante et obstructive) = insuffisance respiratoire aiguë.
* Infection à cytomégalovirus (CMV).
	+ 1. *GDH.*
* Aiguë : dans les 100 premiers jours de la greffe.
	+ - GDH cutanée (irritation de la peau).
		- GDH digestifs (diarrhée = perte de plusieurs litres et ulcérations de la muqueuse).
		- GDH hépatique.
	+ Traitement de prévention immuno suppressive à J-1 de la greffe :
		- ciclosporine I. V. puis peros.
		- Corticoïdes.
		- Methotrexate® (chimiothérapie) à faible dose.
	+ Traitement curatif selon le grade :
		- pommade corticoïde.
		- Corticothérapie à forte dose.
		- Sérum anti lymphocytaire.
		- Anticorps anti monoclonaux.
* Chronique : après 100 jours de greffe.
	+ - Atteinte possible de la totalité des organes (peau, muqueuses, musculo tendineuse, ophtalmique, pneumo, hépatique, pancréas, digestif).
		1. *GBL effet.*
* Complication bénéfique.
* Les nouvelles cellules du greffon vont attaquer les cellules tumorales qui pourraient rester.
	1. **Retour au domicile.**
* Retour à la maison ou centre de post greffe.
* Éducation dans la sortie :
	+ hygiène de vie (porter un masque en présence d'autres personnes que la famille ou lors de rhume d'un proche).
	+ Éviter les endroits surpeuplés.
	+ Contrôler les aliments contre-indiqués : charcuterie, aliments non cuits, préférer les petits conditionnements, bien laver et éplucher les aliments).
	+ Livret de sortie.
	+ Ne pas faire le ménage soi-même, utiliser l'aspirateur et nettoyer chaque jour.
	+ Feuille de surveillance avec signes nécessitant une consultation.
* Bilans réguliers (tous les 2 jours) :
	+ Hémoglobine.
	+ Globules blancs.
	+ Plaquettes.

**Hémophilie**

1. **GENERALITE.**
* Plus fréquente des maladies hémorragies graves.
* Transmission récessive liée à l'X.
	+ les hommes en sont atteints.
	+ Les femmes sont conductrices.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Homme hémophile | X\* | Y |
| Femme saine |
| X | XX\* | XY |
| X | XX\* | XY |

* Toutes les filles sont conductrices, tous les garçons sont indemnes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Homme sain | X | Y |
| Femme conductrice |
| X\* | X\*X | X\*Y |
| X | XX | XY |

* La moitié des filles seront conductrices, la moitié des garçons seront hémophiles.
* Transmission sur le même mode de sévérité.
* 70 % des cas : antécédents familiaux.
* 30 % des cas : Hémophilie « de novo ».
* Deux types d'Hémophilie :
	+ Hémophilie A.
		- Déficit en facteur VIII.
		- 1 naissance sur 5000 garçons.
	+ Hémophilie B.
		- Déficit en facteur IX.
		- 1 naissance sur 30 000 garçons.
1. **CLASSIFICATION.**
* Hémophilie sévère : taux de facteurs <1 %.
	+ 30 % des hémophiles.
* Hémophilie modérée : 1 % < taux de facteurs <5 %.
	+ 15 % des Hémophilie.
* Hémophilie mineur : 6 % < taux de facteurs <30 %.
	+ 55 % des hémophiles.
1. **CLINIQUE.**
* Présentation clinique est identique Hémophilie A et B.
	1. **Sévérité de la maladie.**
* Hémophilie sévère :
	+ Accident hémorragique spontané nombreux.
	+ À craindre dés L’apprentissage de la marche.
* Hémophilie modérée :
	+ moins d'accident hémorragique spontané.
	+ Hémorragie provoquée tout aussi grave que dans la forme sévère.
* Hémorragies mineures :
	+ découverte tardive : bilan de coagulation préopératoire.
	+ Saignement prolongé postopératoire (Extraction dentaire, amygdalectomie...).
	1. **Localisation des hémorragies.**
* **Hémarthrose 65 à 75 % :**
	+ Grosses articulation (le genou, cheville, coude mais aussi hanche, poignets...).
	+ Gonflement articulaire, douleur vive, augmentation de la chaleur cutanée et impotence fonctionnelle avec attitude antalgique en flessum.
	+ Évolution :
		- spontanée en absence de traitement : régression des symptômes en 8 à 10 jours mais récupérations fonctionnelles totales qu'en 3 à 4 semaines.
	+ Risque :
		- Récidives avec destruction articulaire progressive : **arthropathies hémophilique** : douleur, Déformations articulaires, limitation fonctionnelle, amyotrophie, rétraction tendineuse, lésions d'arthrose évoluées.
* **Hématome 15 % :**
	+ superficiel : souvent Spontanément résolutif.
	+ Profond :
		- Mise en jeu du pronostic vital lors de pertes sanguines importantes.
		- Séquelles possibles par compression des axes vasculo NERVEUX.
		- Gravité des hématomes du psoas, quadriceps, plancher buccal, face antérieure de l'avant-bras, oeil, mollet, creux poplité, paume de la main.
* **Hématurie :**
	+ Fréquents surtout chez l'adulte (boire +++ et repos, +/- traitement).
* **Hémorragie du système nerveux central <5 %.**
* **Autres manifestations non spécifiques :**
	+ saignement prolongé après coupure, intervention chirurgicale.
	+ Épistaxis (tête en avant, se moucher +/- pommades HEC).
	+ Hémorragie buccale (parfois gravissime après Extraction dentaire)
1. **CAS PARTICULIER.**
* Femme conductrice à faible taux de facteurs VIII, IX :
	+ syndrome hémorragique fréquemment retrouvé : ménorragies, tendance aux ecchymoses.
1. **BIOLOGIE.**
* Test de globaux de la coagulation :
	+ TCA allongé proportionnellement au déficit.
	+ Le reste normal.
* Test de spécifiques :
	+ Dosage du facteur VIII : Hémophilie A.
	+ Dosage du facteur IX : Hémophilie B.
	1. **Apport de la biologie moléculaire.**
* **Intérêt :**
	+ Dépistage des conductrices.
	+ Diagnostic prénatal précoce.
* **Diagnostic Hémophilie posé :**
	+ information complète sur la maladie.
	+ Étude familiale (arbre généalogique) pour dépister les autres hémophiles et surtout les conductrices.
	1. **Diagnostic prénatal.**
* Diagnostic de l'anomalie moléculaire indispensable avant le diagnostic prénatal.
* Prise en compte de :
	+ sévérité de la maladie (que pour les Hémophilie sévère).
	+ Vécue de l'hémophilie.
	+ Possibilité de réalisation d'un diagnostic précoce.
	+ Souhaits du couple quant à la poursuite de la grossesse.
* Première étape : détermination du sexe foetal (8-9 semaines d'aménorrhée).
* Si sexe masculin : prélèvement en Biologie moléculaire (10 à 14 semaines d'aménorrhée).
1. **COMPLICATIONS.**
	1. **Orthopédique.**
* **Articulaires :** synovite chronique.
	+ Conséquences d'hémorragie au niveau des membranes synoviales.
	+ Dégénérescence de l'os sous chondrales et du cartilage (douleur, Déformations et limitation articulaire).
* **Musculaire :** amyotrophie.
	+ Intérêt d'une activité sportive +++ (protéger l'articulation en développant la musculature = piscine +++).
	1. **Hématologiques.**
* Anticoagulants circulant, anti facteurs VIII, IX +++.
	+ Anticorps dirigés contre les facteurs VIII et IX secondaire aux perfusions de produits anti hémolytique.
	+ Traitement substitutif devient inefficace : les anticorps neutralisent immédiatement les facteurs perfusés.
	+ Risque +++ lors des premières transfusions : surtout les 100 premiers jours d'exposition au produit = surveillance +++.
	+ Paramètres influençant l'apparition des anticorps :
		- Liés au patient :
			* sévérité de l'hémophilie.
			* Type de mutation.
			* Ethnie noire.
			* Antécédents familiaux.
			* Âge du patient (enfants).
			* Âge lors du premier traitement.
		- Liés au traitement :
			* infection.
			* Type de produits (plasmatique ou recombinants).
	+ Traitement par tolérance immune : administration de forte dose de facteurs.
	1. **Infection.**
* Infection virale :
	+ ont été au premier plan des complications chez l'hémophile.
	+ Les vaccinations contre l'hépatite A et B sont recommandées.
	+ Hépatite C et VIH (avant 1985).
1. **TRAITEMENT.**
* Prise en charge globale du patient et de sa famille :
	+ équipe pluridisciplinaire : hématologues, rhumatologue, chirurgien, hépatologue, infectiologue...
	+ + Aspects sociaux et psychologiques (école...).
* Établir une carte d'Hémophilie +++ :
	+ coordonnées du C. R. T. H. (centre régional de traitement de l'hémophilie).
	+ Principales informations médicales : types et degrés de sévérité de la maladie et le traitement.
	1. **Traitement substitutif.**
		1. *QUELS PRODUITS.*
* Toujours utilisé le produit que le patient se perfuse habituellement.
* En première intention chez l'hémophile A modéré : Minirin®.
	+ Si l'âge> 20 ans, accident hémorragique de faible abondance.
* Produits :
	+ Plasmatiques.
	+ Recombinants.
* Produits plasmatiques :
	+ Facteur VIII : Factane®.
	+ Facteur IX : Betafact®.
* Produits recombinants :
	+ Facteur VIII: Kogenate Bayer®, Helixate nexgen®, Advane®.
	+ Facteur IX: Benevix®.
		1. *Un impératif.*
* Reporter la date le numéro de lot et le motif de l'injection sur le carnet d'hémophile du patient : permet de retracer précisément entre deux consultations ce qui est arrivé au patient.
	+ 1. *Deux types de traitement :*
* traitement à la demande.
	+ En cas de problème hémorragique.
	+ Le plus tôt possible.
	+ Injection à renouveler selon la situation clinique toutes les :
		- 8, 12 ou 24 heures pour l'hémophilie A.
		- 12 ou 24 heures pour l'hémophilie B.
	+ Vitesse de 3 ml/minute au début puis 5 ml/minute.
* Traitement prophylactique.
	+ En cas d'hémarthrose récidivante.
	+ But : maintenir en permanence un taux de facteurs suffisants pour éviter l'arthropathie.
	+ Perfusion régulière.
	1. **Principe du traitement.**
		1. *Ne pas faire.*
* Des gestes autres que des ponctions veineuses périphériques sans correction par perfusions de produits anti hémolytique.
* Des injections intramusculaires (faire une sous cutanée profonde).
* Administré de l'aspirine.
* Prendre la température en rectale.
* Utiliser des plâtres circulaires (faire une attelle plâtrée).
* Mobiliser brutalement les membres.
* Ponctionner une hémarthrose sans avis hématologiques et rhumatologue.
* Ne pas insister lors de difficultés à effectuer une ponction veineuse.
	+ 1. *Faire.*
* Commencer le traitement avant de réaliser des examens complémentaires.
* Traiter le plus rapidement possible les trauma importants : crânien, abdominales, vertébrale.
* Toujours traiter en avant de faire un geste invasif (suture, ponction lombaire, ponction artérielle, endoscopie, biopsie...).
* Comprimer les points de ponction durant 10 minutes et maintenir un pansement compressif.
* Préférer les antalgiques types paracétamol.
* Appliquer de la glace sur les zones douloureuses.

**Le système lymphatique**

1. **PRESENTATION GENERALE.**
* Système circulatoire qui est en parallèle aux systèmes artérioveineux.
* La totalité du corps est quasiment balayée par le système lymphatique.
* Lors d'un cancer, si envahissement ganglionnaire, mauvais pronostic d'évolution.
1. **PRESENTATION.**
* Système de vaisseaux lymphatiques dans lesquels circule la lymphe. Qui passent dans des organes relais :
	+ organes relais principaux :
		- moelle osseuse.
		- Le thymus.
	+ Organes relais secondaires :
		- les tissus lymphoïdes diffus.
		- La rate.
		- Système des amygdales.
		- Ganglions lymphatiques.
* Possible maladie du système lymphatique :
	+ éléphantiasis (souvent aux membres inférieurs dus à un blocage du système lymphatique).
1. **LES VAISSEAUX LYMPHATIQUES.**
	1. **Les capillaires lymphatiques.**
* Naissent dans les espaces inter cellulaire.
* Présent dans tout l'organisme sauf dans les os et le système nerveux central, les tissus non vascularisés, la pulpe splénique.
* Appelés faisceau chylifères dans l'intestin grêle.
	1. **Les vaisseaux lymphatiques.**
* Réunions de plusieurs capillaires en tronc de diamètre plus important.
* Comporte des valves pour empêcher le reflux de la lymphe.
	+ 1. *Canal lymphatique droit.*
* Draine la lymphe du bras droit, de la demi-tête droite et du demi-thorax droit.
* Rejoint le système sanguin par la veine sous clavière droite et par la veine jugulaire interne.
	+ 1. *Canal thoracique.*
* Débute par la citerne de Pecquet (au niveau D12-L2).
* Draine la lymphe du membre inférieur et du tube digestif.
* Ce continu par un long vaisseau qui traverse le diaphragme et draine la lymphe du bras gauche, de la demi-tête gauche, du demi-thorax gauche.
* Rejoint le système sanguin au niveau de la veine jugulaire interne et sous clavière gauche.
1. **ANASTOMOSES.**
* Entre les veines et le système lymphatique :
	+ abouchement canal thoracique-sous clavière gauche.
	+ Au niveau du ganglion lymphatique.
* Une partie de lymphe drainée dans le ganglion passe dans le système veineux du ganglion.
* Entre lymphatique et lymphatique : nombreuses voies de passage entre lymphatique du haut du corps et bas du corps.
* Entre les lymphatiques profonds et lymphatiques superficiels (lymphatiques superficiels sous la peau, qui draine 80 % des membres).
* Le réseau lymphatique profond passe au travers des différentes masses musculaires.
1. **LA LYMPHE.**
* Ou liquide lymphatique, se forme au niveau du tissu conjonctif interstitiel.
* Sa composition se modifie en fonction des circonstances de la vie ainsi que sa quantité.
* La quantité totale qui circule dans l'organisme = 10 à 15 % du poids total du corps.
	1. **Sa composition.**
* Liquide jaunâtre +/- transparent.
* Alcalin.
* Eau.
* Certaines protéines.
* Globules blancs : 8000 à 9000 par millimètres cube de lymphe.
* Ou globules rouges absents saufs en cas de maladie sanguine ou traumatisme.
* Pas de plaquettes.
* Certaines protéines de la coagulation.
* Lymphocytes.
* Enzymes pancréatiques.
* Hormones.
* Vitamines A. et K.
* Certains acides gras.
* Très peu ou pas d'oxygène.
* CO2 +++.
	1. **Rôle.**
* Transport de substances dissoutes.
* remettre dans le circuit sanguin le trop-plein de liquide interstitiel (permet d'éviter les oedèmes).
* Permet de mettre en contact les globules blancs et l'élément étranger.
1. **LE THYMUS.**
	1. **Anatomie.**
* Glande bi-lobé (2 lobes).
* Logée dans le médiastin antérieur, derrière le sternum, devant la trachée et les gros vaisseaux.
* Entre les deux poumons.
* Chez les enfants : peut remonter jusqu'en base du cou.
* Masse maximal : 40 g durant la puberté puis décroît ensuite pour être remplacé partiellement par du tissu graisseux.
* À l'intérieur de chaque lobe, divisé en lobule, présence d'un cortex externe, zone de couleur foncée composée de masse de lymphocytes arrivés dans le thymus par l'intermédiaire de la circulation sanguine en provenance de la moelle osseuse : lymphocytes vierges de toute immunocompétence.
* Au niveau de la substance de la zone médullaire, Portion central plus clair, où va se faire la sélection des lymphocytes.
	1. **PHYSIOLOGIE.**
* La fonction principale est de faire maturer le principe immunitaire des lymphocytes pour les rendre immunocompétent.
* Cela se fera au niveau de la zone médullaire sous l'action de la thymosine qui est l'hormone sécrétée par les thymocytes.
1. **ORGANES LYMPHATIQUE SECONDAIRE.**
	1. **Tissus lymphoïdes.**
* Se présente sous deux formes.
* **Tissu lymphoïde diffus :**
	+ Masse de cellules lymphatiques qui se trouvent dans le chorion des muqueuses du tube digestif, des voies respiratoires, des voies urogénitales, est un peu disséminé dans tous les organes du corps.
* **Follicules ou nodules :**
	+ se trouve dans les muqueuses des voies gastro-intestinales, respiratoire, urogénitale et surtout au niveau de la région pharyngée sous la forme d'amygdales.
* **Fonction du tissu lymphoïde :**
	+ fournit une protection immunitaire contre les infections bactériennes ou virales des muqueuses.
	+ **Plaque de Peyer** : follicules lymphatiques situés dans la paroi de l'iléon.
		- Le rôle des plaques est de servir de réservoir de macrophages qui vont capturer et détruire les bactéries pathogènes avant qu'elles ne franchissent la paroi intestinale.
	1. **Les amygdales.**
* Amas volumineux de follicules lymphatiques encastrés dans une muqueuse.
* En forme d'anneau : **anneau de Waldeyer**, située à la jonction de la cavité buccale et du pharynx.
* Constitué de quatre types d'amygdales :
	+ **palatines** : plus fréquemment affectés, plus grosse, ablation lors d'amygdalectomie.
	+ **Linguales.**
	+ **Pharyngiennes ou végétation adénoïde**, ablation lors d'adénoïdectomie.
	+ **Tubaires**, entourent l'ouverture des conduits auditifs dans le pharynx.
* **Rôle :** arrêtent la progression des substances étrangères inhalées ou ingérées.
	1. **La rate.**
* Le plus gros des organes lymphoïdes.
* Organe impair mais parfois rate accessoire chez certaines personnes.
* Situé dans le sa loge splénique, derrière l'estomac, devant le rein gauche sur lequel elle s'appuie.
* Mobile dans sa loge, reliée à l'estomac et aux pancréas par des épiploons.
* Couleur rouge foncé, consistance plastique, friable.
* Poids = 200 g.
* Organe très vascularisé, riche en vaisseaux lymphatiques.
* Entouré d'une capsule fibreuse qui est constituée de fibres élastiques +++ qui lui permet de se distendre et de se contracter.
* Cette capsule se poursuit à l'intérieur de la rate pour former des lobes qui communiquent entre eux.
* Possible fracture de rate, nécessitant l'ablation de celle-ci.
* **Rôle :**
	+ filtration du sang et destruction par phagocytose des débris, corps étranger.
	+ Prolifération des lymphocytes B.
	+ élaboration des anticorps dès la transformation du Lymphocytes B. en macrophage.
	+ Stock d'une partie des produits de dégradation des globules rouges.
	+ Stock de fer +++ (permet le relargage dans la circulation sanguine vers la moelle osseuse pour la formation d'hémoglobine).
	+ Siège de l'érythropoïèse chez le foetus (12e-20e semaine).
	+ Le lieu de stockage des plaquettes.
	+ Réservoir de sang libéré lors d'hémorragie massive.
	+ Le lieu de destruction des érythrocytes (globules rouges) vieillit ou défectueux et d'une partie des plaquettes.
	1. **Les ganglions lymphatiques.**
* Structures ovales, regroupés le long des vaisseaux lymphatiques au point de jonction de plusieurs vaisseaux.
* Il en existe de deux types :
	+ 1. *Ganglions lymphatiques superficiels.*
* Plus volumineux.
* Situés dans les plis de l'aine, creux des aisselles, de chaque côté du cou.
* Palpables lors d'infection.
	+ 1. *Ganglions lymphatiques profonds.*
* Situés au niveau du bassin, en entrée et sortie des vaisseaux dans les poumons et le long de l'aorte.
* Lors de cancer, risque de colonisation du poumon et autour des gros vaisseaux par un manchon cancéreux.
* Visualisation pour les ganglions médiastinaux sur une radio de thorax lors d'infection.
* Visualisation des ganglions de l'abdomen lors d'infection grâce au scanner abdominal ou par lymphographie.
* Ils se succèdent sur les vaisseaux de manière étagée et forment une chaîne ganglionnaire.
	+ 1. *Circulation.*
* La circulation de la lymphe dans ces ganglions se fait dans un seul sens :
	+ vaisseaux afférents avec ouverture de la valvule vers l'intérieur.
	+ Circulation dans les sinus du ganglion, de la périphérie vers la zone médullaire.
	+ Sorties par un lymphatique afférent qui sort au niveau du hile ganglionnaire.
		1. *Rôle des ganglions.*
* Réponse immunitaire, les lymphocytes vont être en contact avec des fragments antigéniques et des lymphocytes pour créer des anticorps.
* Filtre la lymphe, c'est le seul élément qui filtre. Les éléments filtrés sont digérés par les macrophages.
* Si augmentation de volume lors d'infection : adénopathies (souvent premiers signes d'appel de pathologies infectieuses).
* Fabrication des lymphocytes et les largues dans la circulation lymphatique.
* Régulation du débit lymphatique.
* Filtre naturel des liquides de l'organisme.

**Le tissu sanguin**

1. **RAPPELS.**
* Le rôle du tissu sanguin :
	+ transport des gaz respiratoires.
	+ Défense de l'organisme.
	+ Transport des nutriments et des déchets.
	+ Transport de molécule informative (hormone).
	+ Diffusion de la chaleur.
* hématies, thrombocytes et leucocytes.
1. **LES CELLULES SOUCHES.**
	1. **Généralités.**
* De sa conception à sa mort, l'organisme humain contient des cellules souches.
* Les cellules souches sont des cellules capables, par division successive, de produire des cellules sanguines spécialisées :
	+ érythrocytes.
	+ Leucocytes.
	+ Thrombocytes.
* Les cellules souches sont des cellules qui n'ont aucune fonction particulière.
* Elles ont deux propriétés :
	+ elles s'auto renouvellent rapidement.
	+ Elles peuvent se transformer en chacun des 200 types cellulaires que comprend notre organisme.
* Elles se divisent, à chaque fois, en une cellule souche identique et une cellule différente.
	1. **Le renouvellement des cellules.**
* L'organisme contenant le tissu se développe soit durant la croissance, soit pour pouvoir assurer une fonction.
* Les cellules vieillissent et se renouvellent.
* Un traumatisme, une ischémie, ou d'autres phénomènes peuvent créer la mort des cellules qui doivent être régénérées.
* Les éléments figurés du sang sont fabriqués dans la moelle osseuse et sont tous issus d'une cellule souche : hémocytoblaste.
* Tous les éléments figurés du sang passent par le stade de blaste (cellules jeunes matures).
* Les blaste subissent une série de transformations, Ils se différencient puis arrive à maturité.
* La moelle osseuse située à l'intérieur des os spongieux constitués par la **moelle rouge**. Elle joue un rôle dans la fabrication des éléments figurés du sang et contribue à la fabrication d'anticorps.
* La **moelle jaune** (dégénérescence graisseuse de la moelle rouge) remplie le canal médullaire, dans la diaphyse des os longs.
* Les cellules passent ensuite dans le sang et son dosable par la numération formule sanguine.
* On ne doit pas trouver de blastes dans la NFS.
* Dans certaines pathologies comme la leucémie, le myelogramme (ponction de moelle osseuse) permettra d'étudier le fonctionnement de la moëlle et de poser un diagnostic médical.

**Polynucléaires neutrophiles**

**Polynucléaires éosinophiles**

**Monocytes macrophages**

**Polynucléaires basophiles**

**Plaquettes**

**Globules rouges**

**Cellules lymphocytaires**

**Mégacaryocytes**

**Myéloblastes**

**Lymphocytes B.**

**Lymphocytes T.**

**Thymus**

**Lignée lymphoïde**

**Lignée myéloïde**

**Cellules souches**

* 1. **Les matières premières indispensables à l'hématopoïèse.**
* Fer (Erythropoïese).
* Vitamine B 12.
* Acides foliques et folates.
	+ 1. *Le fer.*
* En plus de l'apport alimentaire, la moelle osseuse recycle chaque jour du fer pour assurer l'hématopoïèse.
* Lors de la destruction des hématies par les macrophages l'hème (atome de fer servant à accueillir l'oxygène) s'ouvre et libère le fer.
* Le fer est recyclé : il repasse dans la circulation, incorporé à l'hémoglobine des nouvelles hématies.
* L'hémoglobine est transformée en bilirubine.
	+ 1. *La vitamine B 12.*
* Origine alimentaire : abas...
* Absorption niveau de l'iléon.
* Stockage hépatique.
* Elle intervient dans la synthèse de l'ADN.
	+ 1. *Acides foliques et folates.*
* Origine alimentaire.
* Absorption niveau de la partie proximale de l'intestin grêle.
* Peu de réserve.
* Ils interviennent dans la synthèse de l'ADN.
1. **LES GLOBULES ROUGES.**
* l'hématie ou érythrocyte (érythro : rouge et cyte : cellule).
* Éléments figurés du sang dont le cytoplasme est riche en Hémoglobine.
* Durée de vie = 120 jours.
	1. **Les fonctions.**
* Le transport de l'oxygène des poumons aux tissus et cellules du corps, grâce à l'hémoglobine contenue dans l'ergastoplasme.
* La régulation du pH sanguin et le transport du CO2 grâce à l'anhydrase carbonique, une enzyme présente à la surface des hématies qui transforment les bicarbonates en CO2 ou l'inverse, selon les besoins du corps.
* Le transport de complexes immuns grâce au CD 20,1 molécule présente à la surface des hématies, qui fixent les complexes immuns et permet de les déplacer.
	1. **La production.**
* Les cellules souches hématopoïétiques (totipotentes : capable de générer n'importe quel type cellulaire) donnent naissance aux réticulocytes après de multiples divisions.
* Au fur et à mesure des transformations, les cellules vont se charger en Hémoglobine, responsable de leur couleur rouge.
* Le réticulocyte va perdre son noyau, pour devenir un globule rouge mature.
1. **LES GLOBULES BLANCS.**
* Leucocytes (leuco : blanc, cyte : cellule).
* Cellules avec un noyau, sans hémoglobine.
* Durée de vie très différente.
* Deux types de globules blancs :
	+ les granuleux (granulocytes ou polynucléaires).
	+ Les non granuleux (agranulocytes ou mononucléaires).
	1. **Les non granuleux.**
* De deux types :
	+ les lymphocytes.
	+ Les monocytes.
		1. *Les lymphocytes.*
* **Les lymphocytes B :**
	+ Ils sécrètent les anticorps qui vont neutraliser les éléments étrangers.
	+ C'est la réponse immunitaire de type humorale.
* **Les lymphocytes T :**
	+ ils ne fabriquent pas d'anticorps.
	+ Ils interviennent pour tuer les cellules étrangères.
	+ Au cours d'une agression de l'organisme, les lymphocytes T. vont augmenter de volume, se diviser et se différencier. Chaque nouveau lymphocyte aura un rôle particulier.
		1. *Les monocytes.*
* Les monocytes sont les plus gros des globules blancs (macrophages).
* Ils ont un fort potentiel de phagocytose, et une mobilité très élevée : les monocytes se multiplient et s'activent en cas d'infection chronique.
* Ils interviennent efficacement dans la lutte contre les virus et contre certains parasites et bactéries situés à l'intérieur des cellules.
* Ils participent à la défense de l'organisme par l'intermédiaire du système immunitaire.
	1. **Les granuleux.**
* Ils ont un noyau polylobé et leur cytoplasme porte des granulations.
* Ils sont de trois types :
	+ les polynucléaires neutrophiles.
	+ Les polynucléaires éosinophiles.
	+ Les polynucléaires basophiles.
		1. *Fonction des polynucléaires.*
* **Neutrophiles** : contiennent un antibiotique naturel, ils phagocytent les bactéries.
* **Éosinophiles** : processus allergiques et antiparasitaires. Ils libèrent une substance contre les effets de l'histamine. complexe antigène/anticorps.
* **Basophiles** : interviennent dans les allergies les inflammations.
	+ 1. *Fonction des globules blancs.*
* L'immunité et l'ensemble des mécanismes physiologiques qui interviennent dans la reconnaissance et l'élimination des substances étrangères ou anormales pénétrant dans l'organisme.
* Le rôle des globules blancs, est de protéger l'organisme compte tout agresseur qui serait susceptible de provoquer une pathologie.
* **Antigène :** toute substance étrangère qui, introduites dans l'organisme, va déclencher la production d'un anticorps spécifique qui réagit avec l'antigène (exemple : les germes, les greffons, les vaccins).
* **Anticorps :** c'est une protéine produite par l'organisme en réaction à la présence d'un antigène. Il est capable de combattre de façon spécifique l'antigène. Il est aussi appelé globuline.
	+ 1. *Production.*
* Les leucocytes observés dans le sang sont en transit.
* Il passe la majeure partie de leur temps or du système circulatoire (diapédèse).
* Ils sont présents dans les tissus où se déroule la plupart des luttes contre les agents pathogènes.
* Les leucocytes sont fabriqués dans la moelle osseuse à partir des cellules souches hématopoïétiques.
* La lignée myéloïde donne naissance aux polynucléaires, monocytes et macrophages.
* La lignée lymphoïde donne naissance aux lymphocytes.
* Certains lymphocytes quittent la moelle osseuse pour atteindre leur maturité dans les organes lymphatiques : rate, thymus, amygdale, organes lymphatiques du tube digestif (plaque de Peyer) et ganglions lymphatiques.
1. **LES PLAQUETTES.**
* Le thrombocyte est un élément figuré du sang, formé dans la moelle osseuse.
* Il n'est pas une cellule complète mais uniquement de petits fragments dépourvus de noyau.
* Leur durée de vie est d'environ 8 à 10 jours.
* Le lieu de dégradations est la rate.
* Les plaquettes sont un des composants indispensables à l'hémostase primaire.
	1. **Fonction.**
* Leur principale fonction consiste à transformer le fibrinogène (présent dans le plasma sanguin) en structure fibreuse, qui à leur tour, enserre les autres cellules sanguines tel un filet de pêche, prévenant ainsi la perte de sang : il se forme ainsi un amas, qui colmate la plaie et qui finira par se décrocher à la fin de la cicatrisation.
* Les thrombocytes sont donc importants pour la coagulation sanguine.
	1. **Production.**
* La thrombopoïése s'effectue au niveau de la moelle osseuse.
* Elle se répartit en plusieurs étapes, mettant tour à tour en scène des divisions et des différentiations cellulaires.
* Comme toute cellule différenciée, les plaquettes dérivent en cellules souches (totipotentes).
* Celle-ci se différencie en cellules souches multipotentes ou encore aux macrophages.
* Les proplaquettes issues des mégacaryocytes donnent naissance aux plaquettes (1000 à 1500 chacune).
* Les plaquettes sont alors libérées dans le sang.

**L'hémostase**

1. **DEFINITION ET BUTS.**
* Ensemble de phénomènes physiologiques, mécanismes coordonnés permettant de colmater lors de rupture de continuité du système vasculaire.
* Arrêt des saignements.
* Permet de maintenir la fluidité du sang.
* Évite les thromboses.
* Rôle dans la cicatrisation.
* On parle d'homéostasie : lors d'équilibre entre les facteurs de coagulation et les anticoagulants physiologiques.
* À noter : exception à la définition pour (sur le plan pathologique) la CIVD correspondant à l'atténuation généralisée de la coagulation sanguine dans un système vasculaire anatomiquement intact.
1. **LES DIFFERENTS TEMPS D’HEMOSTASE.**
* L'activation de l'hémostase est localisée.
* Lésion vasculaire (source de saignement) → hémostase primaire (thrombus blanc) → coagulation→ fibrinolyse.
* Trois temps :
	+ hémostase primaire.
	+ Coagulation.
	+ Fibrinolyse.
	1. **Hémostase primaire.**
* Vasculo plaquettaire ou temps pariétal (spasme vasculaire, vasoconstriction) 3 à 5 minutes.
	1. **Temps plasmatique, la coagulation.**
* Trois phases 5 à 10 minutes.
	+ **Thrombo-plastino-formation** : constitution de l'activateur de la prothrombine, des facteurs de coagulation = donne une réaction d'activation de ces facteurs en cascade (à noter l'importance des ions CA++ et de la vitamine K.).
	+ **Thrombino-formation :** la prothrombine (enzyme inactive dans le plasma) se transforme en thrombine.
	+ **Fibrino-formation :** transformation du fibrinogène en fibrine insoluble.
	1. **Fibrinolyse.**
* Physiologique = destruction du caillot 48 à 72 heures.
1. **ELEMENTS MIS EN JEU DANS LA PHYSIOLOGIE DE L’HEMOSTASE.**
* Les trois éléments mis en jeu dans la physiologie de l'hémostase sont :
	+ **les vaisseaux :** grâce à leur élasticité.
	+ **Les éléments cellulaires :** les cellules endothéliales et les plaquettes.
	+ **Les facteurs plasmatiques.**
1. **L’HEMOSTASE PRIMAIRE.**
* **Définition :** ensemble de phénomènes qui aboutissent à la formation de clou plaquettaire.
* Ce processus nécessite plusieurs facteurs :
	+ **facteur vasculaire :** vasoconstriction réflexe (réduit le flux sanguin localement donc l'hémorragie).
	+ **Facteur plasmatique :** facteur Willebrand (protéines plasmatiques).
	+ **Plaquettes :** adhésion, activation, agrégation, les plaquettes s'amarrent aux fibres de collagène grâce aux facteurs de Willebrand, elles libèrent la sérotonine qui augmente le spasme, elles libèrent les ions Ca ce qui active les facteurs de coagulation.
* La formation du clou plaquettaire déclenche le mécanisme de la coagulation.

Lien hémostase primaire –Hémostase secondaire



1. **LA COAGULATION. Cf. schéma.**
* La coagulation est la transformation d'une protéine soluble : le fibrinogène (protéine du plasma sanguin fabriqué par le foie appelé également facteur I) en un polymère insoluble : la fibrine sous l'action d'une enzyme : la thrombine grasse à une cascade d'activation de protéines enzymatiques (c'est le temps où se forme le caillot).
	1. **1ère phase.**
* L'enclenchement du processus se fait par le contact du collagène des vaisseaux sanguins lésés (voie intrinsèque), mise en jeu des facteurs XII, XI, IX, VIII.
* On distingue 2 voies : intrinsèque (endogène lente) et extrinsèque (rapide).
* Lors de la Thrombino formation les deux voies intrinsèque et extrinsèque sont indissociables : le facteur VII active les facteurs IX et X. Ceci aboutit à l'activation de la prothrombine en thrombine.
* La Fibrino formation nécessite l'action de la thrombine sur le fibrinogène.
	1. **2e phase.**

**Ions Ca ++**

**Fibrinogène**

**Fibrine**

**Thrombine**

**Thromboplastine**

**Prothrombine**

* 1. **3e phase.**
1. **LA FIBRINOLYSE.**
* 3e temps (destruction du caillot).
* Le réseau de fibrine se rétracte et entraîne l'excitation du plasma.
* Le plasminogène est activé en plasmine (enzyme protéolytique) ce qui rompt les chaînes de fibrine et lyse le caillot. (Permet le dosage PDF : dégradation du fibrinogène) : il y a reperméabilisation du vaisseau lésé.



**Schéma de la fibrinolyse**

NB : il existe désinhibiteurs physiologique de la coagulation :

* antithrombine, anti plasmine, facteurs II, X, IX, et XI activé (parfois acquis dans certaines maladies comme le lupus, et la polyarthrite rhumatoïde).
1. **LES DIFFERENTS FACTEURS DE LA COAGULATION.**
* Les facteurs plasmatiques de coagulation sont au nombre de 13.
* Cf. photocopie.
1. **TESTS D’EXPLORATION DE L’HEMOSTASE PRIMAIRE.**
* **Numération des plaquettes.**
* **Temps de saignement : Ducke :** incision au vaccinostyle du lobe de l'oreille (valeur normale <5 minutes), on recueille les gouttes de sang sans toucher l'incision, toutes les 30 secondes avec un papier buvard. On arrête le chrono quand le saignement se tarit.
* **IVY :** par incision calibrée à l'avant-bras sous une pression de 4cmHg imposé par un brassard manométrique placé en amont sur le bras. TESTS de plus sensible, mais plus délicat que celui de Ducke, indispensable pour bien explorer une maladie de Willebrand (valeur normale <8 minutes).
1. **TESTS D’EXPLORATION DE LA COAGULATION (hémostase secondaire).**
* **Temps de céphaline activé : TCA :** explore la voie intrinsèque (sauf les plaquettes).
* **Temps de Quick :** explore la voie à extrinsèque tissulaire (facteurs VII, X, V, II).
* **INR : international normalised ratio :** le temps de Quick est le temps de coagulation d'un plasma sanguin citraté en présence de thromboplastine calcique (le temps est exprimé en seconde par rapport au temps obtenu pour un plasma témoin). Calcul de l'INR, réservée à la surveillance des traitements anticoagulants oraux par anti vitamine K.
	+ INR = TQ patient / TQ témoin = l'INR n'a pas d'unité.
* **Taux de prothrombine (TP) :** est une expression % du temps de Quick. Il explore la voie extrinsèque impliquant les facteurs suivants (appelé complexe prothrombinique) :
	+ Facteur II (prothrombine).
	+ Facteur V (proaccélérine).
	+ Facteur VII (proconvertine).
	+ Facteur X (facteur Stuart).

NB : avec le TCA et la numération plaquettaire, le TP est l'un des trois examens sanguins de dépistage d'une anomalie de la coagulation sanguine.

Le TP (essentiellement par la mesure de l'INR) est un test essentiel pour adapter les doses d'AVK.

Le TP est normalement compris entre 70 et 100 %.

Une diminution du TP (un allongement du temps de Quick) peut être observé lors de deux.

* Déficit congénitaux en facteurs du complexe prothrombinique.
	+ Insuffisance hépatocellulaire (cirrhose, hépatite...).
	+ Troubles de la résorption intestinale (Induisant un déficit en vitamine K.).
	+ Fibrinolyse.
	+ Coagulation intravasculaire disséminée (CIVD).
	+ Prise d'anti vitamine K. à but de traitement.
* **Dosage du fibrinogène :** le taux de fibrinogène dans le sang est normalement égal ou supérieur à 0,75 g/l soit est de 2 à 4 g/l.
* **Et des différents facteurs.**
* Détection des produits de dégradation du fibrinogène **(PDF).**
1. **PRINCIPE D’ACTION DES THERAPEUTIQUES A VISEE ANTICOAG.**
* **L'héparine active :** l'antithrombine II, qui est un Inhibiteur des protéases impliquées dans la cascade de la coagulation.
* **L'héparine à bas poids moléculaire :** inhibe le facteur X activé (Xa) et aussi la thrombine (ou facteur IIa).
* **Les anti vitamine K.** (de « vit Koagulation » en allemand) : type Wafarine® ou Coumadine® inhibe la synthèse hépatique de la prothrombine. Le Dicoumarol® à une action antagoniste de la vitamine K.
* **l'aspirine :** s'oppose à la production de Thromboxone : agrégant plaquettaire.
1. **CLASSIFICATION DES ANOMALIES DE LA COAG.**
* **Hémostase primaire :**
	+ maladie vasculaire pure à temps de saignement normal.
	+ ALLONGEMENT isolée du TS (temps de saignement).
	+ Maladie plaquettaire : T. S. augmenté.
		- Thrombopénie.
		- Thrombopathique congénitale ou acquise.
* **Coagulation plasmatique (TS normal).**
	+ Anomalies de la thromboplastinoformation : TCA↗, TP normal.
		- Hémophilie.
	+ Anomalie globale (TP↘, TCA↗).
		- Traitement AVK et avitaminose K.
		- Atteinte hépatique.
		- Traitement héparine.
	+ Maladie du fibrinogène (TS↗, TP↘, TCA↗).
		- Insuffisance hépatique grave.
		- afibrinogénémie acquise ou congénitale.
		- Fibrinolyse.
	+ Anomalie mixte : hémostase et coagulation (TS↗, TCA↗, plaquettes↘, fibrinogène↘).
		- CIVD.
		- Maladie de Willebrand.