



Examen MYELOGRAMME

BONNES PRATIQUES DE REALISATION D'UN MYELOGRAMME

Le myélogramme est un examen spécialisé de biologie médicale dont l'interprétation est réalisée dans les secteurs d'hématologie cellulaire du Laboratoire de Biologie Médicale Multisite (LBMMS) du C.H.U. de Lyon. Le myélogramme nécessite un prélèvement par ponction de moelle osseuse et permet d'évaluer l'hématopoïèse et la présence éventuelle de cellules pathologiques. Il constitue un examen indispensable pour le diagnostic et/ou le suivi des hémopathies malignes et dans certaines pathologies hématologiques ou systémiques non malignes. L'interprétation de l'examen médullaire nécessite l'intégration de renseignements cliniques et de résultats biologiques récents, notamment un hémogramme complet, prélevé de préférence le même jour que le myélogramme, et associé à une analyse cytologique du frottis de sang périphérique.

Un diagnostic hématologique portant sur l'hématopoïèse ou la présence/absence de cellules anormales dans la moelle osseuse peut s'appuyer également, en fonction du contexte clinico-biologique, sur des examens complémentaires comme une biopsie ostéo-médullaire, un immunophénotypage orienté en fonction de l'analyse cytologique, une analyse cytogénétique ou encore une recherche d'anomalies ciblées par biologie moléculaire. Le myélogramme permet d'effectuer en outre des analyses microbiologiques (myéloculture, recherche de mycobactéries, recherche de leishmanies, etc.). Toutes ces indications relèvent d'une prescription spécialisée et adaptée au contexte.

EXPERTISE ET CONSEILS

Vous avez la possibilité de discuter avec un(e) **Médecin hématologue (clinicien)**

- Contact direct avec un médecin du service d'Hématologie ou son secrétariat en journée : consulter l'annuaire des Hospices Civils de Lyon (HCL).
- Si URGENCE, en période de garde, astreinte de nuit ou week-end :
 - *Pour un patient adulte :*
 - Service d'Hématologie – Centre Hospitalier Lyon Sud : DECT de l'interne ou du médecin hématologue de garde : **04.78.86.52.97** (ou 36.52.97)
 - *Pour un patient de pédiatrie :*
 - Institut d'Hématologie et Oncologie Pédiatrique – IHOPE : DECT de l'interne de garde : **04.69.16.66.96**

Vous avez la possibilité de discuter avec un(e) **Biologiste hématologue**

- du lundi au vendredi (de 9H00 à 18H30) et le samedi matin (de 9H00 à 13H00)
 - GH Nord : **37.18.47** (04.72.07.18.47)
 - GH Sud : **36.15.15** (04.78.86.15.15) du lundi au vendredi de 9H à 17H et **36.57.00** (04.78.86.57.00) en dehors de ces horaires.
 - GH Est : **32.96.30** (04.72.12.96.30) du lundi au vendredi de 9H à 17H et **35.50.62** (04.27.85.50.62) en dehors de ces horaires.
- **En cas d'urgence en période de garde** (les nuits, week-ends et jours fériés), vous pouvez être mis en relation avec le biologiste hématologue (cytologiste) d'astreinte en contactant l'interne de biologie de garde de votre site :
 - GH Nord : **30.37.17** (04.72.00.37.17)
 - GH Sud : **36.39.31** (04.78.86.39.31)
 - GH Est : **35.50.62** (04.27.85.50.62)

Lors de votre demande auprès de l'interne de garde, vous devez laisser des coordonnées téléphoniques accessibles de l'extérieur des HCL pour que le biologiste d'astreinte puisse vous rappeler.

INDICATIONS

A titre d'information non exhaustive, consultez le tableau suivant des 10 principales indications de prescription d'un myélogramme selon la conférence de consensus ICSH 2008 ¹ :

Exploration d'une anémie inexpiquée, de cytopénies ou d'hyperleucocytoses
Exploration d'anomalies cytologiques signalées sur l'hémogramme après relecture d'un frottis de sang périphérique
Diagnostic et suivi d'hémopathies malignes (leucémies aiguës, syndromes myélodysplasiques, syndromes myéloprolifératifs chroniques, syndromes lymphoprolifératifs chroniques)
Exploration d'une suspicion de métastases médullaires
Exploration de lésions osseuses focales à l'imagerie médicale
Exploration d'une organomégalie ou d'une lésion d'aspect tumoral inaccessible à la biopsie
Exploration microbiologique de sang médullaire pour bilan de fièvre inexpiquée ou recherche d'infections spécifiques (mycobactériose, leishmaniose, paludisme, etc.)
Evaluation du métabolisme du fer (coloration de Perls)
Recherche de maladies métaboliques de surcharges
Exclusion d'une maladie hématologique chez un potentiel donneur de moelle pour greffe allogénique

QUALIFICATION DU PRELEVEUR

Le préleveur du myélogramme peut être un médecin, un interne ou un étudiant placé sous sa responsabilité directe, un biologiste médecin ou pharmacien possédant la qualification requise et la compétence légale ^{2,3}.

IL EST IMPERATIF QUE LA PONCTION MEDULLAIRE SE FASSE DANS UN ENVIRONNEMENT MEDICALISE PERMETTANT UNE PRISE EN CHARGE RAPIDE DU PATIENT EN CAS D'INCIDENT

PRESCRIPTION

- Sur bon de prescription dédié pour « Hématologie spécialisée »
 - Renseignements clinico-biologiques succincts à remplir
 - Déterminer les analyses à effectuer en cochant les items correspondants sur le bon
 - Préciser le délai de rendu de résultat attendu et le poste téléphonique avec le nom du médecin à contacter

PROCEDURES PRELIMINAIRES ^{1,4}

- L'ensemble du geste, dont toute prémédication, doit être clairement expliqué au patient.
- Un consentement oral doit être obtenu de la part du patient. En cas de prélèvement à visée non-diagnostique (recherche/enseignement, protocoles, conservation du prélèvement par une cytothèque, contrôle de qualité, etc.), un consentement libre et éclairé doit être signé par le patient selon la réglementation en vigueur dans l'établissement et le prélèvement doit être accompagné d'un bon spécifique.
- ATTENTION aux procédures de sédation et d'analgésie. L'anamnèse doit inclure en particulier la recherche d'allergies éventuelles (iode, anesthésiques locaux, etc.)
- ATTENTION aux risques d'hémorragies :
 - Troubles graves de l'hémostase ou thrombopénies sévères pouvant nécessiter une thérapeutique substitutive
 - Traitements anticoagulants ou antiagrégants plaquettaires. En fonction des possibilités cliniques, envisager un arrêt ou une adaptation préalable des traitements anticoagulants et/ou un support de transfusion plaquettaire.
- ATTENTION aux lésions ou affections cutanées majeures : adapter le site de ponction.
- ATTENTION aux antécédents de sternotomie et de radiothérapie localisée contre-indiquant le geste sur le sternum ou le site irradié : adapter le site de ponction.
- **Connaître toutes les étapes de réalisation du myélogramme (cf. infra et lien *e-learning* p.12) et prévoir les modalités de recueil de sang médullaire pour les différents examens complémentaires éventuellement envisagés.**

MATERIELS ET PRODUITS À PREPARER (liste non exhaustive)

Se référer au guide de prélèvement et catalogue des analyses Easily Biobook pour obtenir les références des conditionnements :

Bon de prescription et jeu d'étiquettes du patient
Prémédication éventuelle : patch Emla®, analgésique inhalatoire (Entonox® ou Kalinox®)
Haricot jetable
Champ stérile fenêtré
Champ non stérile
Gants stériles
Compresses stériles
Pansement stérile simple ou pansement compressif si biopsie ostéo-médullaire, troubles de l'hémostase ou thrombopénies sévères
Bétadine Scrub <i>rouge</i> pour détercion
Eau stérile en ampoule de 20 mL
Bétadine alcoolique orange pour antiseptie
Xylocaïne à 2% <u>sans</u> adrénaline
Seringues de 10 ou 20 mL et aiguille intra-musculaire pour anesthésie
Aiguille 16/18G pour aspiration de l'anesthésique local
Trocart pour myélogramme à usage unique ou Trocart pour biopsie ostéo-médullaire (BOM) ou Aiguilles fines de type ponction lombaire (PL)
Seringues de 10 mL pour aspiration médullaire sans anticoagulant pour préserver la morphologie cellulaire ⁵
Lames de verre en nombre suffisant (spécifications : lame à bords rôdés propres, dégraissées et à plages dépolies pour noter l'identité du patient)
Utilisation possible de boîtes postales en plastique pour le transport des lames si envoi par pneumatique
Container à aiguilles souillées (SeptoBox jaune)
Sacs poubelles à incinérer

INSTRUCTIONS OPERATOIRES ^{1,4}

- Il est recommandé d'être assisté par un second opérateur afin de réaliser ce geste en binôme
- Vérifier l'identité du patient à prélever (obligation légale d'identitovigilance)
 - o en lui demandant si possible une confirmation orale
 - o à partir de son bracelet d'identification HCL
- Prendre en considération le site de ponction en fonction du contexte clinique (patient immobile, obèse, enfants et nouveau-nés, lésions osseuses lytiques ou nécrotiques, antécédents de radiothérapie et zone d'irradiation, lésions cutanées, etc.)
- Dans le cas de la réalisation conjointe [myélogramme + biopsie ostéo-médullaire (BOM)] :
 - o Il est nécessaire que le myélogramme et la BOM soient obtenus avec des trocarts différents (prévoir le matériel adéquat auparavant)
 - o Il est indispensable de réaliser le myélogramme en premier ; la BOM doit ensuite être réalisée à partir de la même incision cutanée, mais à une distance d'environ 1 cm du site d'aspiration pour éviter d'obtenir une biopsie altérée ou hémorragique.
- Choix du site anatomique de ponction :

- **Epine iliaque postéro-supérieure - figure 1A**
 - Site à choisir de préférence + + +
 - comporte théoriquement moins de risque de complications
 - obligatoire en cas de contre-indication à la ponction sternale, notamment en cas d'antécédents de sternotomie, d'irradiation sternale ou lorsqu'une BOM est envisagée
 - Difficilement praticable chez le sujet obèse (envisager une ponction sternale)
 - Repérage de l'épine iliaque en suivant l'aile iliaque d'avant en arrière et en s'aidant d'un repérage bilatéral
- **Epine iliaque antéro-supérieure - figure 1B**
 - Site non dénué de risque (perforation osseuse, hémorragie rétropéritonéale)
 - Site indiqué si le patient est immobilisé en décubitus dorsal
 - Repérage de la zone : l'épine iliaque antéro-supérieure doit être maintenue entre le pouce et l'index durant la ponction
- **Chez l'enfant** : ponction à réaliser en localisation iliaque postérieure ou antérieure
- **Chez le nourrisson** : ponction tibiale avec une aiguille à ponction lombaire à l'extrémité proximale antérieure du tibia sous la grosse tubérosité
- **La ponction sternale est déconseillée** pour les opérateurs débutants ou inexpérimentés en raison d'un risque de tamponnade cardiaque ou chez les patients suspects de myélome ou autres pathologies avec résorption osseuse.

Si nécessité ou décision d'effectuer une ponction sternale :

- Au niveau du manubrium, sur la ligne médiane, la fourchette sternale est repérée avec le médius, l'angle de Louis avec le pouce et le premier espace intercostal (site de prélèvement) avec l'index - **figure 1C**
- Il peut être nécessaire d'utiliser une crème dépilatoire sur un thorax pileux

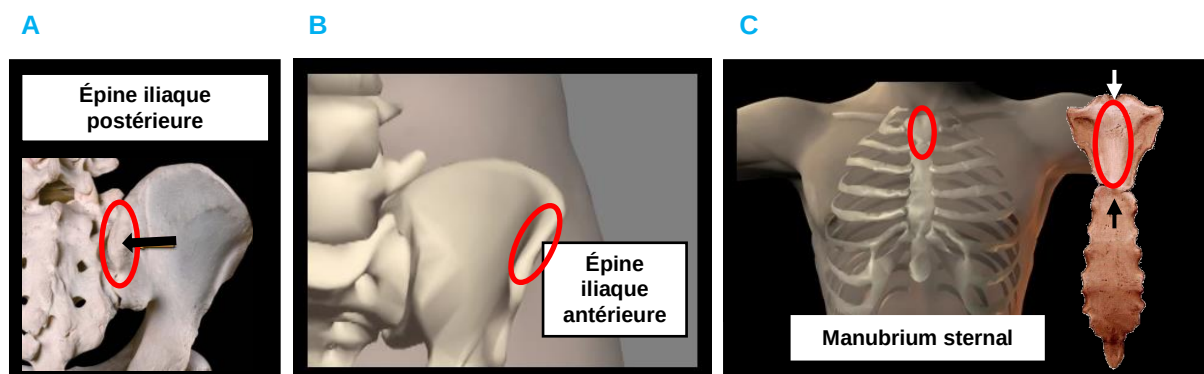


Figure 1 - Choix du site anatomique de ponction.

- Positionner le patient en fonction du site de ponction choisi
 - Décubitus ventral (ponction iliaque, BOM)
 - Décubitus dorsal (ponction sternale)
- L'opérateur repère les points anatomiques en fonction du site choisi - [figure 1](#)
- Pour les patients détendus, une prémédication n'est pas indispensable
- **Prémédication**
 - **A visée antalgique :**
 - paracétamol 1 g, une heure avant le prélèvement (hors contre-indication)
 - Pour certains patients, une prémédication anxiolytique peut être envisagée :
 - Exemple : hydroxyzine® [50 mg ou 100 mg], 30 à 60 minutes avant le geste
 - Exemple : alprazolam® [0,25 mg par voie sublinguale], 30 minutes avant le geste
 - **Analésie par pose d'un patch Emla® sur la zone prévue de ponction** au moins 30 minutes avant le geste
 - Noter l'heure d'application directement sur le patch
 - Avant le geste, enlever la crème anesthésiante avec une compresse sèche
 - Désinfecter la zone de ponction suivant le protocole « acte invasif »
 - Possible **analésie inhalatoire par mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote** (Entonox® ou Kalinox®)
 - Méthode fortement recommandée chez l'enfant, obligatoirement liée à une prescription médicale et pratiquée par un personnel médical ou paramédical spécifiquement formé.

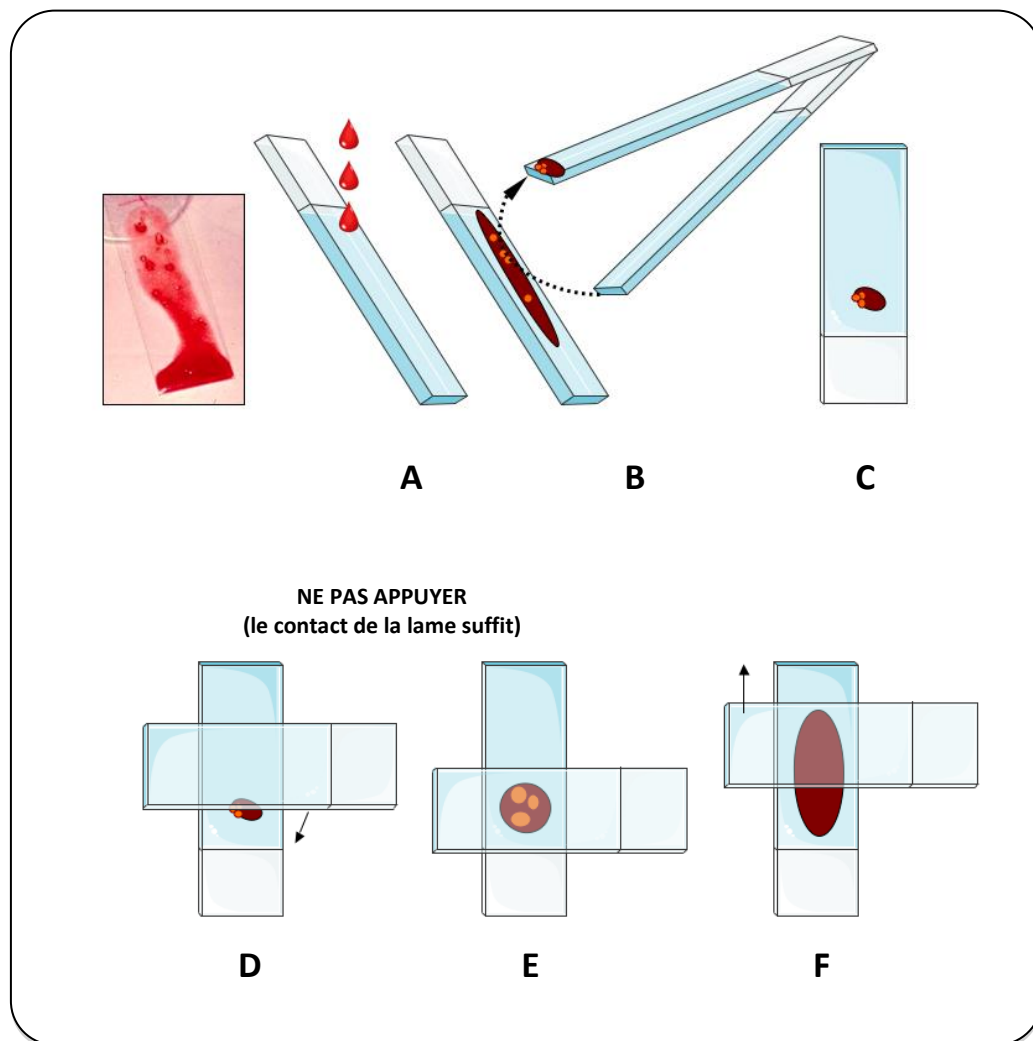
- **Antisepsie cutanée du site de ponction suivant le protocole « acte invasif »**
 - Désinfection des mains des opérateurs (traitement hygiénique par friction)
 - <http://ged.chu-lyon.fr/silverpeas/Publication/824>
 - Port de gants stériles pour l'opérateur principal
 - <http://ged.chu-lyon.fr/silverpeas/Publication/1323> [vidéo]
 - Antisepsie cutanée du site de ponction suivant le protocole « acte invasif » par l'opérateur avec des pinces (technique *no touch*) ou par l'aide opérateur.
 - <http://ged.chu-lyon.fr/silverpeas/Publication/830>
- NB : les produits utilisés doivent relever de la même gamme**
 - Détertion de la zone de ponction avec *Bétadine Scrub*
 - Si allergie, utiliser la gamme chlorhexidine (Hibiscrub® pour la détertion et chlorhexidine alcoolique 0,5% pour l'antisepsie).
 - Rinçage avec compresses stériles imbibées d'eau stérile en partant du centre vers la périphérie
 - Séchage avec des compresses stériles
 - Application de *Bétadine alcoolique* en partant du centre vers la périphérie
 - Respect d'un temps de séchage suffisant (1 minute)
 - Pose du champ stérile
- **Anesthésie locale à l'aiguille fine** de la zone prévue de ponction
 - Avec de la xylocaïne 1% ou 2% sans adrénaline, et sans créer d'œdème du fait d'un volume trop important (en général, 5 à 10 mL suffisent), procéder à l'anesthésie locale, en progressant plan par plan, au niveau du site de ponction en piquant jusqu'au périoste. La ponction du périoste est douloureuse et environ 0,5 mL doivent être injectés à ce moment-là.
 - **Il est essentiel d'attendre l'effet de l'analgésie (environ 5 minutes)**
- **Ponction et prélèvement**
 - Ponction au trocart à usage unique :
 - **Vérifier la mobilité du mandrin du trocart** et le remettre en place.
 - Régler la garde mobile en fonction de la corpulence du patient pour une ponction sternale. Retirer la garde pour une ponction iliaque.
 - Traverser les tissus mous pour atteindre le plan osseux. Avec un mouvement de vrille par rotation sens et antisens du poignet, exercer avec le trocart une pression maîtrisée **perpendiculaire** par rapport à la table externe de l'os jusqu'au passage de la corticale (sensation de ressaut caractéristique qui

permet de s'arrêter entre les deux tables de l'os). En site iliaque, la progression est arrêtée quand le trocart est bien fiché dans l'os.

- Retirer le mandrin et le conserver sur le champ stérile
- Ponction à l'aiguille à PL (habituellement sans anesthésie locale en pédiatrie) :
 - Saisir la partie en plastique de l'aiguille entre le pouce et l'index puis traverser la peau par piqure franche jusqu'à arriver sur le périoste où l'on arrête la pression
 - Placer alors le pouce en opposition de l'index et du majeur de l'autre main sur l'aiguille en-dessous de la partie plastique pour servir de garde
 - Exercer alors une pression d'intensité progressivement croissante et maîtrisée tout en assurant des mouvements de vrille de l'aiguille jusqu'à sentir le franchissement de la corticale externe (environ 1 cm de progression dans l'os)
 - Stopper la pression, lâcher l'aiguille : elle doit tenir en place sans bouger
 - Enlever le guide et le conserver sur le champ stérile
- Quelle que soit la technique de ponction, l'aide opérateur fournit rapidement une seringue stérile de 10 mL préalablement purgée, à monter tout de suite sur le trocart ou l'aiguille à PL.
- Prélèvement à la seringue stérile :
 - Prévenir le patient que l'aspiration médullaire peut être éventuellement douloureuse (impression d'aspiration interne) :
 - Demander au patient d'inspirer profondément et de souffler doucement
 - D'un seul retrait de piston et brièvement, aspirer **0,1 à 0,5 mL seulement** de suc médullaire (sang contenant des grains médullaires). Il est inutile (et dommageable pour l'interprétation) d'aspirer un volume plus important pour l'analyse morphologique.
 - Dévisser la seringue tout en maintenant le trocart en position et transmettez la seringue à l'aide opérateur pour la réalisation extemporanée des frottis (cf. méthode décrite ci-après)
 - Remettre en place doucement le mandrin pour limiter le saignement et limiter une coagulation dans le trocart si nécessité de prélever des tubes pour éventuels examens complémentaires.

- **Étalements et identification des lames par l'aide opérateur**

- **Immédiatement** après l'aspiration et sur le champ non stérile, réaliser plusieurs frottis médullaires à partir de la seringue de prélèvement selon la technique recommandée de « l'étalement de grains médullaires » ⁶ schématisée et expliquée ci-après :
 - (A) pour préparer les frottis, placer 2 ou 3 lames légèrement inclinées sur le bord d'un haricot jetable et, à partir de la seringue, laisser couler délicatement sur ces lames quelques gouttes de sang médullaire contenant les grains médullaires. L'opération peut être renouvelée plusieurs fois sur d'autres lames afin d'obtenir suffisamment de grains médullaires.
 - (B) avec le bord d'une lame propre, récupérer les grains médullaires et concentrer-les en une goutte de suc médullaire déposée au bas d'une nouvelle lame (C) ;
 - (D) sans appuyer, faites un contact léger et de manière perpendiculaire avec une seconde lame propre au-dessus de la lame contenant les grains médullaires ;
 - (E) NE PAS APPUYER : le seul poids de la lame est suffisant pour légèrement écraser les grains ;
 - (F) tout en maintenant fixe la lame inférieure, réaliser le frottis en faisant glisser seulement la lame supérieure vers l'avant (on doit sentir crisser les grains sous la lame)
 - **Faire 5 à 7 frottis maximum afin d'utiliser tous les grains prélevés.**



- **Recommandations importantes**
 - Sans les agiter, attendre que les lames sèchent à l'air libre (5-10 minutes)
 - Une fois bien sèches, placez les faces des étalements l'une contre l'autre et enveloppez le tout dans du papier absorbant ou de la gaze **en identifiant le conditionnement avec une étiquette du patient.**
 - Utilisation possible de boîtes postales en plastique pour le transport des lames si envoi par pneumatique (cf. référence Biobook)
- **Si nécessaire (examens complémentaires), utiliser une seconde seringue stérile :**
 - Retirer le mandrin et visser la seconde seringue sur le trocart
 - Prélever une quantité de sang médullaire suffisante dans la seringue en fonction des différents examens complémentaires à réaliser (immunophénotypage, cytogénétique, biologie moléculaire, microbiologie).
 - Prévoir 1 tube de sang médullaire pour chaque examen complémentaire minimum 1 mL, soit environ 1 à 2 cm dans chaque tube :

- Immunophénotypage (EDTA, bouchon violet)
- Biologie moléculaire (EDTA, bouchon violet)
- Cytogénétique (Héparine, bouchon vert)
- Microbiologie (tube Isolator)
- Parasitologie (EDTA, bouchon violet)
- Mycologie (EDTA, bouchon violet)
- Reboucher les tubes et agiter-les doucement par retournements successifs pour éviter la coagulation du prélèvement.
- Retirer le trocart ou l'aiguille à PL et réaliser une hémostase de compression immédiate avec une compresse stérile, d'autant plus prolongée qu'il existe un risque hémorragique ; éliminer le trocart ou l'aiguille à PL dans un container à aiguilles souillées (SeptoBox jaune).
- Après compression, nettoyer le produit iodé et poser un pansement stérile
- Elimination des déchets d'activité de soins selon les recommandations en vigueur :
 - <http://ged.chu-lyon.fr/silverpeas/Publication/1265>
- Dégantage méthode close :
 - <http://ged.chu-lyon.fr/silverpeas/Publication/1322> [vidéo]
- **Traçabilité et envoi du myélogramme au Laboratoire**
 - Les opérateurs notent dans le dossier médical et/ou infirmier leur nom ainsi que la date et l'heure de la ponction et les éventuels incidents survenus au cours ou dans les suites du geste (douleur, malaise, ponction blanche, etc.)
 - Les noms des opérateurs, date et heure de ponction doivent également figurer sur le bon de prescription (obligation légale de traçabilité des actes). Préciser le délai de rendu de résultat attendu et le poste téléphonique avec le nom du médecin à contacter.
 - Associer les lames du myélogramme, les tubes pour examens complémentaires éventuels et le bon de prescription correctement rempli dans un sac transparent (rayé rouge pour les urgences) pour transport d'échantillons biologiques. Adresser l'ensemble à votre Centre de Biologie local. Envoi possible par les curseurs seulement si les lames sont correctement protégées.

- **Surveillance du patient**

- Laisser le patient allongé au repos avec surveillance pendant 5 à 15 minutes, et veiller à l'absence d'étourdissement lors de la reprise de la posture verticale ;
- Le patient peut reprendre une activité normale dans les 30 min à 1h qui suit le prélèvement
- Aucune surveillance par du personnel soignant n'est habituellement nécessaire hormis les cas particuliers de risque hémorragique ou de personne agitée.
- Le pansement peut être enlevé par le patient après quelques heures

COMPLICATIONS EVENTUELLES À CONNAITRE ^{1, 4}

- Saignement local : un pansement compressif peut être nécessaire
- Douleur résiduelle : un traitement par antalgique de type paracétamol peut être nécessaire
- Infection : pour l'éviter, respecter strictement les conditions d'asepsie, notamment en cas de prélèvements multiples
- Disjonction manubrio-corporeale ou traversée des deux tables osseuses possibles en cas de fragilité osseuse

- Rupture du trocart (très rare)

Pour les ponctions sternales :

- Tamponnade par hémopéricarde ou plaie vasculaire (très rare)
- Pneumopéricarde (très rare)
- Pneumothorax (très rare)

COMMUNICATION ORALE DES RESULTATS URGENTS

Le Laboratoire d'Hématologie s'engage à rendre une interprétation orale d'un myélogramme URGENT dans la demi-journée suivant l'arrivée du prélèvement au laboratoire. Lorsqu'un résultat oral urgent est transmis de la part du biologiste médical par téléphone au médecin prescripteur, un commentaire sera ajouté au compte-rendu écrit final en indiquant le nom et la fonction de la personne contactée, la date et l'heure de la communication.

CONSULTER LA VIDEO D'AUTOFORMATION (e-LEARNING)

Malempati et al. Bone Marrow Aspiration and Biopsy. N Engl J Med 2009; 361:e28.

Lien : <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMvcm0804634>

Pour toute remarque concernant ce document, merci de bien vouloir contacter :

laurent.jallades@chu-lyon.fr; sandrine.girard@chu-lyon.fr

COMITE DE REVISION (novembre 2016)

Dr. Sophie DUCASTELLE-LEPRETRE (Médecin hématologue) sophie.ducastelle-lepretre@chu-lyon.fr

Dr. Violaine SAFAR (Médecin hématologue) violaine.safar@chu-lyon.fr

Dr. Pierre SUJOBERT (Biologiste hématologue) pierre.sujobert@chu-lyon.fr

COMITE DE REDACTION (octobre 2014)

Dr. Laurent JALLADES (Biologiste hématologue) laurent.jallades@chu-lyon.fr

Pr. Gilles SALLES (Médecin hématologue) gilles.salles@chu-lyon.fr

COMITE DE VALIDATION (octobre 2014)

Pr. Yves BERTRAND (Pédiatre hématologue) yves.bertrand@chu-lyon.fr

Nathalie DE-SANTIS (IDE, Hygiène Epidémiologie et Prévention) nathalie.de-santis@chu-lyon.fr

Dr. Damien DUPONT (Biologiste parasitologue) damien.dupont@chu-lyon.fr

Dr. Sophie GARDES (Hygiène Epidémiologie et Prévention) sophie.gardes@chu-lyon.fr

Dr. Sandrine GIRARD (Biologiste hématologue) sandrine.girard@chu-lyon.fr

Pr. Mauricette MICHALLET (Médecin hématologue) mauricette.michallet@chu-lyon.fr

Dr. Carole PAILLET (Pharmacien) carole.paillet@chu-lyon.fr

REFERENCES

Consulter le site INTRANET HCL GED Qualité pour les procédures d'hygiène et prévention :

<http://ged.chu-lyon.fr>

1. Lee SH, Erber WN, Porwit A, Tomonaga M, Peterson LC. ICSH guidelines for the standardization of bone marrow specimens and reports. Int J Lab Hematol 2008;30(5):349-64.
2. Décret no 2005-1382 du 4 novembre 2005 relatif aux prélèvements de moelle osseuse en vue d'analyses de biologie médicale effectués par les pharmaciens biologistes et complétant le code de la santé publique (dispositions réglementaires). In: JORF; 2005.
3. Arrêté du 3 janvier 2006 fixant le contenu de la formation requise des pharmaciens biologistes pour effectuer les prélèvements de moelle osseuse en vue d'analyses de biologie médicale et les conditions de délivrance de l'attestation de formation mentionnée à l'article R. 6211-31-1 du code de la santé publique. In: JORF; 2006.
4. Société Française d'Hématologie CdHdH, Syndicat National des Biologistes Hospitaliers, Groupe Francophone d'Hématologie Cellulaire. Guide de bonnes pratiques des ponctions médullaires. 2003.
5. Lee SH, van der Weyden C, Mayson E, Desai S. Excessive EDTA induces morphologic changes in bone marrow smears that mimic specific features of dysplasia. Int J Lab Hematol 2012.
6. Lewandowski K, Kowalik MM, Pawlaczyk R, Rogowski J, Hellmann A. Microscopic examination of bone marrow aspirate in healthy adults - comparison of two techniques of slide preparation. Int J Lab Hematol 2012;34(3):254-61.