Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS ABM

E4 - U43 : Bases scientifiques et technologiques de la biologie médicale - Hématologie, Anatomopathologie, Immunologie

Session 2012 • Code sujet : **12ABE4HAI1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Bilans hématologiques réalisés avant la transplantation (16 questions) **Page 3**

2. Analyses et traitement après transplantation rénale (7 questions) **Page 9**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btsabm.fr/assets/annales/bts-abm/E4.3 - Hématologie Anatomopathologie Immunologie/2012/BTS ABM - E 4.3 - Hématologie Anatomopathologie Immunologie - Session 2012 - 1-Sujet.pdf

1. Bilans hématologiques réalisés avant la transplantation

Un patient atteint d'insuffisance rénale chronique, régulièrement dialysé dans l'attente d'une transplantation, bénéficie d'un bilan hématologique et préopératoire. Les annexes présentent son hémogramme, son scattergramme et ses résultats d'hémostase, supports de l'étude de l'anémie, de l'EPO, du fer et de l'hémostase.

Question 1. Interpréter les résultats de l'ensemble de l'hémogramme du patient.

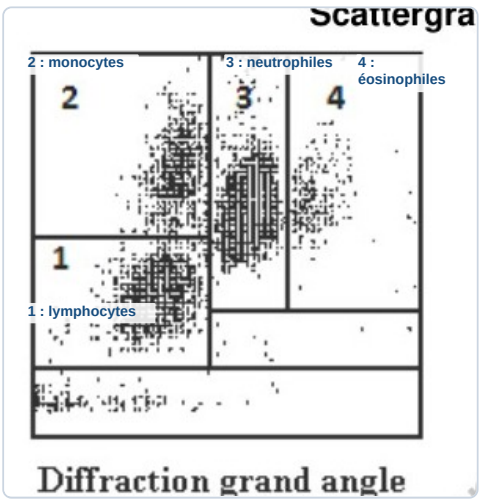
Les leucocytes sont dans les valeurs de référence (7,3 × 10^9/L), et leurs différentes populations sont également normales. Les hématies (2,8 × 10^{12}/L), l'hémoglobine (84 g/L) et l'hématocrite (0,30) sont diminués : le patient présente une anémie. Le VGM (95 fL), la TCMH (29 pg) et la CCMH (312 g/L) étant normaux, cette anémie est normocytaire et normochrome. Les plaquettes sont normales à 370 × 10^9/L.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Leucocytes et plaquettes normaux ; anémie normocytaire normochrome.

Question 2. Justifier le positionnement de chaque nuage de points sur le scattergramme, ou diagramme de répartition, fourni dans l'annexe 1.

Le volume cellulaire augmente vers le haut du scattergramme, tandis que la diffraction grand angle augmente vers la droite et traduit notamment la complexité interne. Le nuage 1, en bas à gauche, correspond aux lymphocytes, petits et peu granuleux. Le nuage 2, en haut à gauche, correspond aux monocytes, plus volumineux. Le nuage 3 correspond aux neutrophiles, et le nuage 4, le plus à droite, aux éosinophiles, dont la diffraction est importante.

Populations leucocytaires du scattergramme



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 : lymphocytes ; 2 : monocytes ; 3 : neutrophiles ; 4 : éosinophiles. Leur position dépend du volume et de la diffraction grand angle.

Question 3. Préciser l'objectif du dénombrement des réticulocytes et justifier sa réalisation chez ce patient.

Le dénombrement des réticulocytes mesure la production récente d'hématies par la moelle osseuse. Il permet de distinguer une anémie régénérative, accompagnée d'une réponse médullaire, d'une anémie arégénérative. Cet examen est indiqué ici parce que le patient est anémique : il évalue si sa moelle compense la baisse des globules rouges et aide à orienter la recherche vers une destruction ou un défaut de production.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Évaluer la réponse érythropoïétique médullaire et déterminer si l'anémie est régénérative ou arégénérative.

Question 4. Expliquer sur quelle propriété des réticulocytes s'appuie le principe de la coloration au bleu de crésyl brillant utilisée pour leur dénombrement.

Les réticulocytes sont des hématies immatures qui conservent des résidus d'ARN, notamment ribosomal. Le bleu de crésyl brillant précipite cet ARN dans la cellule, où il devient visible sous forme de filaments ou de granulations colorés. Cette propriété permet de reconnaître les réticulocytes au microscope et de les distinguer des hématies matures, qui ont perdu leur ARN.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le bleu de crésyl brillant révèle l'ARN résiduel des réticulocytes sous forme de filaments ou de granulations.

Question 5. Le dénombrement des réticulocytes donne 33 × $10^9 \cdot L^{-1}$, pour une valeur de référence inférieure à 120 × $10^9 \cdot L^{-1}$. Conclure.

Le dénombrement est de 33 × 10^9/L, inférieur à la limite de référence de 120 × 10^9/L. Or, en présence d'anémie, une réponse médullaire adaptée devrait augmenter la production de réticulocytes. Leur faible nombre indique donc une production insuffisante de globules rouges. Cette anémie est arégénérative, ce qui concorde avec un défaut de stimulation de l'érythropoïèse dans l'insuffisance rénale chronique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réticulocytes diminués : l'anémie est arégénérative.

Question 6. Compte tenu de la conclusion précédente, discuter l'utilité d'un dosage de la bilirubine.

Un dosage de bilirubine peut rechercher une hémolyse, car la destruction accrue des hématies augmente généralement la bilirubine non conjuguée. Toutefois, le faible nombre de réticulocytes montre ici une réponse médullaire insuffisante, plutôt que la réponse habituelle à une hémolyse. Le dosage est donc peu prioritaire dans ce contexte, mais reste pertinent si d'autres données cliniques ou biologiques font suspecter une destruction des globules rouges.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Peu prioritaire devant une anémie arégénérative ; indiqué si d'autres éléments font suspecter une hémolyse.

Question 7. Présenter, sous forme de schéma(s) annoté(s), les différentes étapes du dosage de l'EPO réalisé par une technique ELISA sandwich.

Dans l'ELISA sandwich, un anticorps anti-EPO immobilisé capture l'EPO du sérum. Après lavage, un second anticorps anti-EPO couplé à une enzyme se fixe sur l'EPO capturée. Un nouveau lavage élimine le conjugué non fixé. L'ajout du substrat produit une coloration : son intensité est mesurée par lecture optique et comparée à une gamme étalon pour déterminer la concentration d'EPO.

Dosage de l'EPO par ELISA sandwich



L'intensité de la coloration est proportionnelle à la quantité d'EPO capturée et se rapporte à une gamme étalon.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Capture de l'EPO, fixation de l'anticorps enzymatique, lavages, révélation colorée et quantification par comparaison à une gamme étalon.

Question 8. Indiquer la lignée cellulaire stimulée par l'EPO et nommer les stades successifs de maturation de ces cellules dans l'ordre chronologique.

L'EPO stimule la lignée érythroïde. Les cellules mûrissent successivement selon les stades suivants : proérythroblaste, érythroblaste basophile, érythroblaste polychromatophile, érythroblaste acidophile ou orthochromatique, réticulocyte, puis érythrocyte. L'EPO agit surtout sur les progéniteurs et précurseurs érythroïdes, avant la libération des réticulocytes dans le sang.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Lignée érythroïde : proérythroblaste, érythroblastes basophile, polychromatophile et acidophile, réticulocyte, érythrocyte.

Question 9. Préciser les effets de l'EPO sur la lignée cellulaire concernée.

- L'EPO favorise la survie des progéniteurs érythroïdes, notamment en limitant leur apoptose.
- Elle stimule leur prolifération et leur différenciation en précurseurs érythroïdes.
- Elle augmente ainsi la production de réticulocytes puis d'hématies, ce qui contribue à améliorer la capacité de transport de l'oxygène.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'EPO favorise la survie, la prolifération et la différenciation des cellules érythroïdes, augmentant ainsi la production d'hématies.

Question 10. Indiquer le principal organe intervenant dans la synthèse de l'EPO et le stimulus physiologique qui induit cette synthèse.

Le rein est le principal organe qui synthétise l'EPO, notamment par des cellules interstitielles péritubulaires. Le stimulus physiologique est la diminution de l'oxygénation tissulaire, ou hypoxie, détectée par le tissu rénal. La production d'EPO augmente alors et stimule l'érythropoïèse afin de contribuer au rétablissement d'un apport suffisant en oxygène.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Principal organe : le rein. Stimulus : l'hypoxie tissulaire, liée à une baisse de l'oxygénation.

Question 11. Expliquer pourquoi l'injection d'EPO est nécessaire à ce patient au regard de sa pathologie.

Dans l'insuffisance rénale chronique, l'altération du tissu rénal réduit la production d'EPO. La moelle reçoit alors un signal insuffisant pour produire les globules rouges, ce qui contribue à l'anémie arégénérative observée. L'EPO recombinante remplace ce signal hormonal déficient et stimule l'érythropoïèse. Elle est donc nécessaire pour corriger la composante de l'anémie liée au défaut de production rénale d'EPO.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'IRC réduit la production rénale d'EPO ; l'injection compense ce déficit et stimule l'érythropoïèse.

Question 12. Justifier l'inefficacité d'un traitement à l'EPO en cas de carence en fer.

Le fer est indispensable à la synthèse de l'hème, constituant de l'hémoglobine. L'EPO stimule les cellules de la lignée érythroïde, mais ne fournit pas le fer nécessaire à la fabrication de l'hémoglobine. En cas de carence martiale, la production de globules rouges reste donc limitée et les hématies peuvent être insuffisamment hémoglobinisées. La carence doit être corrigée pour permettre une réponse efficace au traitement par EPO.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Sans fer disponible pour fabriquer l'hème et l'hémoglobine, la stimulation érythroïde par l'EPO ne peut être pleinement efficace.

Question 13. Citer un test permettant d'explorer une carence en fer et préciser les informations apportées par ce test.

Le dosage de la ferritine sérique explore les réserves de fer de l'organisme. Une concentration basse indique leur diminution ou leur épuisement et oriente vers une carence martiale. La ferritine pouvant augmenter lors d'une inflammation, une valeur normale ou élevée n'exclut pas toujours une carence dans ce contexte. Le coefficient de saturation de la transferrine peut alors compléter l'évaluation du fer disponible pour les tissus.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ferritine sérique : elle évalue les réserves en fer ; une concentration basse indique leur épuisement.

Question 14. Les apports alimentaires de fer sont de l'ordre de 10 mg par jour, tandis que la synthèse de l'hémoglobine mobilise des quantités journalières de fer de l'ordre du gramme. Expliquer pourquoi l'organisme ne présente généralement pas de carence en situation physiologique.

La quantité de fer mobilisée chaque jour pour fabriquer l'hémoglobine est en grande partie récupérée et réutilisée, notamment après la destruction des hématies âgées. Les macrophages recyclent leur fer, qui est transporté vers la moelle osseuse pour une nouvelle synthèse d'hémoglobine. Les apports alimentaires, de l'ordre de 10 mg par jour, compensent surtout les pertes physiologiques. Le gramme mobilisé correspond donc principalement à un recyclage, et non à une absorption quotidienne nette.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le fer des hématies âgées est largement recyclé ; les apports alimentaires compensent principalement les pertes physiologiques.

Question 15. À l'aide des résultats des annexes 1 et 2, analyser et conclure sur le bilan d'hémostase du patient.

Le temps de saignement est allongé à 7 min, au-delà de la référence inférieure à 5 min. La numération plaquettaire est normale (370×10^9/L). Le TQ est normal : 12 s, dans l'intervalle de 10,5 à 14,5 s. Le rapport du TCA est 33/34 = 0,97, donc inférieur à 1,2. Le fibrinogène est normal à 3,2 g/L. L'anomalie isolée concerne ainsi l'hémostase primaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps de saignement allongé isolément ; plaquettes, TQ, TCA et fibrinogène dans les valeurs attendues.

Question 16. Caractériser le trouble de l’hémostase mis en évidence.

Un temps de saignement prolongé avec une numération plaquettaire normale évoque un trouble qualitatif de l’hémostase primaire, plutôt qu’un défaut quantitatif de plaquettes. Il peut s’agir d’une anomalie fonctionnelle plaquettaire ou d’un défaut d’interaction entre les plaquettes et la paroi vasculaire. Dans le contexte d’insuffisance rénale chronique, une thrombopathie urémique est une cause possible de ce trouble.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Trouble qualitatif de l’hémostase primaire, compatible avec une thrombopathie urémique.

2. Analyses et traitement après transplantation rénale

Après une transplantation rénale, le suivi comprend le dépistage d'une thrombose postopératoire par dosage des D-dimères au moyen du kit D-Di Test®, décrit en annexe 3. La partie porte aussi sur la compatibilité HLA d'un rein allogénique et sur les raisons et modes d'action du traitement immunosuppresseur.

Question 17. Préciser l'origine des D-dimères.

Les D-dimères sont libérés lors de la fibrinolyse : la plasmine dégrade la fibrine qui a été stabilisée par le facteur XIIIa au cours de la coagulation. La réticulation de la fibrine maintient liés deux domaines D, qui sont ensuite retrouvés dans les produits de dégradation. Leur présence indique donc qu'il y a eu formation puis dégradation de fibrine stabilisée, sans prouver à elle seule une thrombose.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Produits de dégradation, par la plasmine, de la fibrine réticulée et stabilisée par le facteur XIIIa.

Question 18. Définir chaque terme de l'expression « agglutination passive ».

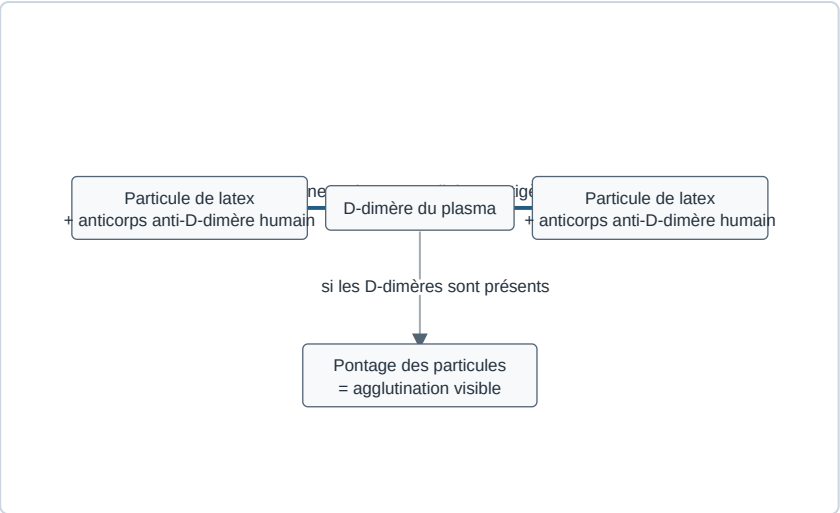
« Agglutination » désigne l'agrégation visible de particules, ici des billes de latex, lorsqu'elles sont reliées entre elles par une réaction antigène-anticorps. « Passive » signifie que la réaction, qui ne formerait pas spontanément un réseau visible, est rendue détectable grâce à des particules supports. Dans ce kit, les anticorps anti-D-dimères sont fixés aux particules de latex ; les D-dimères solubles du plasma peuvent alors relier plusieurs particules.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Agglutination : regroupement visible de particules reliées. Passive : réaction rendue visible grâce à des particules supports portant les anticorps.

Question 19. À l'aide de l'annexe 3, proposer un schéma annoté du principe de la technique D-Di Test®.

Le réactif 1 contient des particules de latex sensibilisées par des anticorps monoclonaux de souris anti-D-dimère humain. Selon l'annexe 3, on mélange 20 µL de plasma à tester avec 20 µL de réactif 1, puis on agite doucement la plaque par rotation pendant 2 à 3 minutes. Si les D-dimères sont présents, ils relient les particules et une agglutination macroscopique apparaît ; en leur absence, la suspension reste homogène. Le résultat se compare aux contrôles négatif et positif.

Principe du D-Di Test® : agglutination passive



Les D-dimères solubles relient les particules de latex portant les anticorps.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> D-dimères présents : agglutination visible du latex. Absents : absence d'agglutination.

Question 20. Préciser les rôles et les résultats attendus des contrôles réalisés selon le mode opératoire donné en annexe 3.

Contrôle	Rôle	Résultat attendu avec le réactif 1
Réactif 3 : plasma sans D-dimère	Contrôle négatif, détecter une agglutination non spécifique.	Pas d'agglutination.
Réactif 4 : plasma contenant des D-dimères	Contrôle positif, vérifier que le réactif 1 est réactif.	Agglutination visible.

Chaque contrôle est testé comme l'échantillon, avec 20 µL de plasma et 20 µL de réactif 1. Si les résultats attendus ne sont pas obtenus, la série n'est pas validée ; ils permettent aussi de comparer la réaction du plasma du patient.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrôle négatif : aucune agglutination. Contrôle positif : agglutination visible.

Question 21. Expliquer les termes « allogénique », « multigénique » et « polyallélique ».

Allogénique qualifie une greffe entre deux individus génétiquement différents de la même espèce. **Multigénique** signifie que le système HLA est déterminé par plusieurs gènes du CMH. **Polyallélique** signifie que chaque gène peut exister sous de nombreux allèles dans la population, même si chaque individu ne possède qu'un nombre limité d'allèles à un locus. La diversité des profils HLA explique la nécessité de vérifier la compatibilité entre donneur et receveur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Allogénique : entre individus différents d'une même espèce. Multigénique : plusieurs gènes. Polyallélique : plusieurs allèles possibles pour chaque gène dans la population.

Question 22. Justifier l'utilisation d'un traitement immunosuppresseur après une transplantation rénale.

Le rein greffé provient d'un autre individu et porte des antigènes HLA qui peuvent différer de ceux du receveur. Celui-ci peut reconnaître ces antigènes comme étrangers et déclencher une réponse immunitaire dirigée contre le greffon, notamment par les lymphocytes. Cette réponse risque d'endommager le rein et d'entraîner son rejet. Le traitement immunosuppresseur diminue cette réaction afin de préserver le fonctionnement du greffon.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'immunosuppression limite la réponse immunitaire contre les antigènes du greffon et réduit le risque de rejet.

Question 23. Préciser deux modes d'action possibles des immunosuppresseurs.

Deux modes d'action possibles sont l'inhibition de l'activation des lymphocytes T et le blocage de leur prolifération. Par exemple, certains immunosuppresseurs inhibent la synthèse d'interleukine 2, nécessaire à l'activation et à l'expansion des lymphocytes T. D'autres bloquent la synthèse des nucléotides et freinent ainsi la multiplication des lymphocytes. Ces mécanismes réduisent la réponse immunitaire dirigée contre le rein greffé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Inhiber l'activation des lymphocytes T, notamment via l'interleukine 2, et bloquer leur prolifération.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2012)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E4-U43 du BTS Analyses de Biologie Médicale, session 2012, porte le code 12ABE4HAI1 ; elle dure 2 heures et son coefficient est 2. Autour de l'insuffisance rénale chronique et de la transplantation rénale, elle évalue l'interprétation de l'hémogramme et de l'hémostase, l'étude de l'EPO et du fer, le dosage des D-dimères, ainsi que les notions de compatibilité HLA et d'immunosuppression.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le taux de réticulocytes renseigne sur la réponse médullaire à l'anémie et s'interprète avec l'hémogramme et les valeurs de référence.
- L'ELISA sandwich associe un anticorps de capture, l'antigène recherché et un anticorps de détection marqué.
- Les D-dimères proviennent de la dégradation de la fibrine réticulée et peuvent être détectés par agglutination de particules de latex sensibilisées.
- Le CMH est multigénique car plusieurs gènes codent les molécules HLA, et polyallélique car chaque locus comporte de nombreux allèles.

Points de vigilance & attentes du jury

- Comparer les résultats aux valeurs de référence avant de conclure et distinguer paramètres érythrocytaires, leucocytaires et plaquettaires.
- Pour le scattergramme, relier la position des populations cellulaires aux axes de volume et de diffraction grand angle.
- Dans un schéma de méthode, représenter l'ordre des étapes, les réactifs, les lavages éventuels et le signal interprété.
- Pour le bilan d'hémostase et les contrôles, citer les résultats et références ou attentes, puis formuler une conclusion cohérente.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment interpréter le taux de réticulocytes dans le contexte d'une anémie ?

Comparez le nombre de réticulocytes à la référence et reliez-le à l'anémie. Une réponse augmentée traduit une production médullaire accrue, tandis qu'une réponse faible ou inadaptée suggère une production insuffisante.

Q : Quelles étapes essentielles faut-il faire apparaître dans un schéma d'ELISA sandwich ?

Représentez la fixation de l'anticorps de capture, la liaison de l'antigène, puis celle de l'anticorps de détection marqué. Indiquez les lavages et la révélation du signal, dont l'intensité dépend de la quantité d'antigène.

Q : Comment organiser son temps dans cette épreuve de deux heures ?

Les deux parties sont notées respectivement sur 26 et 14 points. Répartissez le temps selon le nombre de points, gardez une marge pour relire les conclusions et répondez à chaque question en vous appuyant sur les annexes.

Q : Que faut-il montrer pour obtenir les points sur l'interprétation d'un bilan biologique ?

Présentez les résultats utiles, comparez-les aux valeurs de référence, puis reliez les anomalies aux données cliniques et aux mécanismes concernés. Une conclusion explicite et cohérente est attendue, sans confondre observation et interprétation.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsabm.fr/assets/annales/bts-abm/E4.3 - Hématologie Anatomopathologie Immunologie/2012/BTS ABM - E4.3 - Hématologie Anatomopathologie Immunologie - Session 2012 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Analyses de Biologie Médicale : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.