

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES
Session 2004

BIOLOGIE HUMAINE

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Calculatrice interdite.
Aucun document autorisé.
Pas de document réponse à rendre avec la copie

La période néonatale

Pour le nouveau-né puis le nourrisson, la naissance et la période néonatale sont à l'origine d'un stress qui se manifeste par différentes réactions d'adaptation plus ou moins efficaces. Cette période de la vie nécessite donc une surveillance régulière.

1. Nouveau-né et alimentation (12 points)

1.1. L'allaitement.

L'allaitement est considéré comme le meilleur moyen d'assurer l'alimentation équilibrée du nourrisson. La production et l'excrétion du lait chez la mère sont sous le contrôle de deux hormones, la prolactine et l'ocytocine.

1.1.1. Préciser la nature biochimique de ces deux hormones et leur(s) lieu(x) de synthèse.

1.1.2. Ces deux hormones agissent sur leurs cellules cibles en faisant intervenir l'AMPc. Proposer un schéma résumant ce mécanisme d'action commun.

1.1.3. Préciser les cellules cibles de l'ocytocine.

1.2. Le lactose

Dans le lait maternel, le lactose présente une concentration de 71 g.L^{-1} . Il constitue ainsi la quasi-totalité de l'apport glucidique du nourrisson.

1.2.1. Donner la formule semi-développée du lactose ou $\beta\text{D galactopyranosyl 1-4 D glucopyranose}$.

1.2.2. Expliquer succinctement les mécanismes intestinaux

- de la digestion du lactose,
- de l'absorption des nutriments produits.

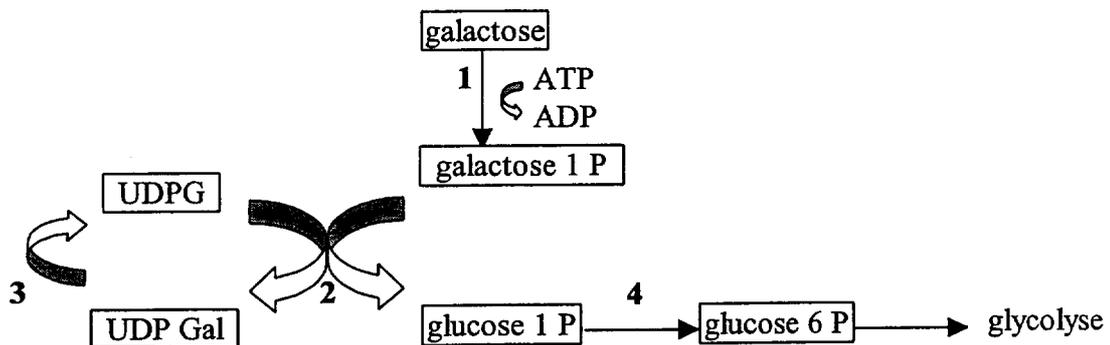
BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2004
Epreuve U4 BIOLOGIE HUMAINE	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABBIOH		Page 1/6

1.3. Le galactose

Le métabolisme du galactose provenant du lactose met en jeu l'UDPG, un dérivé nucléotidique, qui le relie au métabolisme du glucose.

1.3.1. Donner la structure simplifiée de l'UDPG.

1.3.2. Indiquer les noms des enzymes correspondant aux numéros indiqués sur le schéma ci-dessous.



Enzymes intervenant : galactose 1P-uridylyltransférase ; UDPG épimérase ; galactokinase ; phosphoglucomutase.

1.3.3. Dédurre les conséquences de l'absence de galactose 1 phosphate uridylyltransférase. Nommer cette pathologie.

2. Respiration du nouveau-né (8,5 points)

L'insuffisance respiratoire est la pathologie la plus fréquente de la période néonatale. Elle se rencontre notamment chez les enfants prématurés. L'analyse des gaz du sang fait donc partie intégrante du bilan biologique.

- 2.1 L'analyse par méthode invasive nécessite un prélèvement sanguin. Indiquer la nature de ce prélèvement et les précautions préanalytiques à prendre pour ce type d'analyse.
- 2.2. Le plus souvent l'insuffisance respiratoire du nouveau-né est dangereuse par l'hypoxémie, l'hypercapnie et l'acidose qu'elle entraîne. Définir ces trois termes.
- 2.3. Préciser sous quelles formes est retrouvé le dioxyde de carbone sanguin. Indiquer celle qui est mesurée au niveau sanguin. Présenter la technique utilisée.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2004
Epreuve U4 BIOLOGIE HUMAINE	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABBIOH		Page 2/6

2.4. Compensation physiologique d'une acidose respiratoire

2.4.1. Indiquer les mécanismes mis en jeu lors d'une compensation rénale.

2.4.2. Expliquer comment une acidose peut être génératrice d'une hyperkaliémie .

3. L'ictère du nouveau-né (8 points)

On observe que 90% des prématurés et plus de 50% des enfants nés à terme présentent un ictère en période néonatale. Le plus souvent physiologique, cet ictère apparaît 24 à 36 heures après la naissance.

3.1. Préciser l'origine de la bilirubine et les organes impliqués dans son élimination.

3.2. Indiquer la forme de bilirubine qui s'accumule lors d'un tel ictère.

3.3. Expliquer pourquoi ce type d'ictère est transitoire et quel traitement permet de diminuer la bilirubinémie chez ces nouveau-nés.

3.4. La maladie de Minkowski-Chauffard, ou microsphérocytose héréditaire, amène à un ictère néonatal pathologique dans 20 à 50% des cas.

3.4.1. Présenter succinctement la physiopathologie de cette maladie.

3.4.2. Décrire l'aspect des sphérocytes sur un frottis sanguin coloré selon la méthode de May-Grünwald-Giemsa.

4. Infections de la période néonatale (43 points)

Les infections périnatales de l'enfant revêtent des origines variées en raison des nombreux agents infectieux potentiellement responsables.

4.1. Immunologie du nouveau-né

A la naissance, le nouveau-né produit de très faibles quantités d'immunoglobulines. On retrouve cependant des immunoglobulines en concentration élevée dans son sérum.

4.1.1. Indiquer l'origine et la classe de ces immunoglobulines.

4.1.2. On note en général une hypogammaglobulinémie transitoire physiologique, maximale vers le troisième mois. Expliquer cette observation et indiquer ses conséquences sur la santé du nourrisson.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2004
Epreuve U4 BIOLOGIE HUMAINE	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABBIOH		Page 3/6

4.1.3. Un enfant non allaité se montre particulièrement sensible aux infections d'origine digestive durant la période néonatale. Préciser la classe d'anticorps retrouvée dans le lait maternel et le mécanisme de sécrétion de ces anticorps par l'épithélium des glandes mammaires.

4.2. Infections oculaires néonatales

Elles se manifestent dès les premiers jours de la vie. Une des étiologies bactériennes peut être *Neisseria gonorrhoeae*, causant l'ophtalmie purulente du nouveau-né.

4.2.1. Indiquer les milieux d'isolement choisis pour isoler cet agent pathogène à partir du prélèvement conjonctival purulent. Préciser les conditions d'ensemencement et d'incubation.

4.2.2. Proposer la démarche à mettre en œuvre pour identifier cet agent infectieux à partir des isolements obtenus.

4.2.3. La prophylaxie des infections conjonctivales néonatales est obligatoire par instillation, dès la naissance, de collyre à base de pénicilline ou d'aminosides. On constate une augmentation de la fréquence des souches présentant une résistance acquise par une β -lactamase dite de type TEM-1. Répandue aussi chez les entérobactéries et *Haemophilus influenzae*, cette résistance s'exprime à haut niveau.

4.2.3.1. Définir une β -lactamase. Définir une β -lactamase à spectre élargi (BLSE)

4.2.3.2. Décrire une méthode de détection des β -lactamases.

4.2.3.3. Le même type d'enzyme (TEM-1) est retrouvée chez *Neisseria gonorrhoeae* et *Haemophilus influenzae*. Des homologies génétiques existent entre les plasmides des deux espèces. Il s'agit en fait d'un même transposon (Tn3) porteur de ce gène. Donner la définition d'un transposon. Indiquer la différence entre transposon et plasmide.

4.3. Parvovirus B19 (8 points)

Le Parvovirus B19, dont la symptomatologie chez la mère (érythème et arthralgies) n'est pas une indication de diagnostic prénatal, est responsable de l'atteinte des précurseurs BFU-E. La mort fœtale *in utero* survient dans 20% des cas d'infection. Dans les autres cas, apparaissent des séquelles : anémie et défaillance cardiaque. Le diagnostic prénatal repose soit sur l'analyse de sang fœtal révélant une anémie arégénérative et la présence de virus (microscopie électronique), soit sur une amplification de l'ADN par APC (= PCR ou "Polymerase Chain Reaction") sur le liquide amniotique.

4.3.1. Définir l'anémie.

4.3.2. Indiquer l'examen permettant d'affirmer la caractère arégénératif d'une anémie ; préciser le résultat attendu.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2004
Epreuve U4 BIOLOGIE HUMAINE	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABBIOH		Page 4/6

- 4.3.3. Citer les cellules médullaires érythroblastiques de la lignée dérivant des BFU-E.
- 4.3.4. Dégager l'intérêt de la technique d'amplification en chaîne par polymérisation (PCR) dans le diagnostic viral.
- 4.3.5. Le Parvovirus B19 est un virus non enveloppé, à ADN simple brin, dont la capsid est icosaédrique.
 - 4.3.5.1. Indiquer la conséquence de la structure de ce virus sur son mode de transmission.
 - 4.3.5.2. Par rapport à la majorité des autres virus à ADN, relever la particularité structurale de ce Parvovirus.

4.4. Infection néonatale à streptocoque B

Streptococcus agalactiae peut être responsable d'infections neonatales graves. Le taux de mortalité élevée (20 à 30%) constitue une urgence pédiatrique justifiant une hémoculture.

- 4.4.1. Indiquer l'origine la plus probable de la contamination du nouveau-né.
- 4.4.2. Citer les deux pathologies les plus fréquemment observées chez celui-ci.
- 4.4.3. En présence d'un état général inquiétant, la première analyse entreprise est une hémoculture.
 - 4.4.3.1. Citer les critères de positivité d'une hémoculture.
 - 4.4.3.2. Dans ce cas particulier, présenter les techniques dites "rapides" à mettre en place, d'une part en vue de l'identification de l'agent pathogène et d'autre part pour la réalisation de l'antibiogramme.
 - 4.4.3.3. Présenter les techniques à mettre en œuvre pour confirmer les résultats ainsi obtenus.

4.5. Le traitement de ces infections nécessite généralement l'utilisation d'une association d'antibiotiques.

- 4.5.1. Indiquer les intérêts des associations d'antibiotiques.
- 4.5.2. En pratique, l'étude du pouvoir bactériostatique et bactéricide lié à l'association de deux antibiotiques peut-être réalisée par la technique du "schéma triangulaire" en milieu liquide.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2004
Epreuve U4 BIOLOGIE HUMAINE	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABBIOH		Page 5/6

- 4.5.2.1. Définir "pouvoir bactériostatique" et "pouvoir bactéricide".
- 4.5.2.2. Indiquer brièvement les principales étapes de cette technique en prenant comme exemple trois antibiotiques notés A, B, C.
- 4.5.2.3. Proposer un exemple de résultat dans le cas où l'on recherche une association synergique bactéricide.
- 4.5.2.4. Si l'état du nouveau-né ne s'améliore pas, le laboratoire peut être amené à contrôler le traitement antibiotique : indiquer deux techniques qui peuvent être mises en œuvre pour effectuer ce contrôle.

4.6. Importance des vaccinations

Les vaccinations sont pratiquées très tôt suivant un calendrier officiel. Le vaccin antitétanique et antidiphtérique est administré dès le troisième mois par voie sous-cutanée. Il est constitué de fractions antigéniques protéiques (anatoxines). La primo-vaccination comporte trois injections à un mois d'intervalle, suivies d'un rappel au bout d'une année, puis de rappels ultérieurs.

- 4.6.1. Présenter les grandes étapes de la réponse immunitaire aboutissant à la production d'anticorps dirigés contre des antigènes thymo-dépendants.
- 4.6.2. Tracer les courbes rendant compte de l'évolution du taux des anticorps plasmatiques en fonction du temps lors d'une primo injection et lors d'une injection de rappel. Comparer qualitativement et quantitativement ces deux réponses immunitaires

5. Modifications de l'hémostase en période néonatale (8 points)

5.1. Définir la « thrombopénie ».

Citer, dans ce cas, l'examen hématologique complémentaire éventuellement effectué en l'absence de cause évidente. Justifier la réponse en indiquant les deux grands types de causes des thrombopénies.

5.2. L'hypovitaminose K néonatale, responsable de la maladie hémorragique du nouveau-né, est fréquente.

5.2.1. Rappeler les rôles biochimique et physiologique de la vitamine K.

5.2.2. Donner les résultats des tests suivants : Temps de Céphaline + Activateur, Temps de Quick et Temps de Thrombine dans le cas d'une hypovitaminose K. Justifier la réponse.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2004
Epreuve U4 BIOLOGIE HUMAINE	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : ABBIOH		Page 6/6