

Article original

## Optimisation des apports phosphocalciques dans les solutions de nutrition parentérale pédiatrique

## Optimization of the phosphorus and calcium concentrations in paediatric parenteral nutrient solutions

Virginie Korb<sup>a,\*</sup>, Sandrine Berger<sup>b</sup>, Laurence Spiesser<sup>a</sup>, Pierre-Henri Hugot<sup>a</sup>,  
Sylvie Djoussa-Kambou<sup>a</sup>, Odile Corriol<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Service de pharmacie, hôpital Necker-Enfants-Malades, 149, rue de Sèvres, 75743 Paris cedex 15, France

<sup>b</sup> Laboratoire Aguetant, 1, rue Alexander-Fleming, BP 7144, 69353 Lyon cedex 07, France

Disponible sur internet le 02 février 2006

### Résumé

**Objetif de l'étude.** – Face au problème récurrent de la précipitation phosphocalcique dans les mélanges de nutrition parentérale pédiatrique, cette étude expérimentale a eu pour objectif de comparer la solubilité de deux sels de phosphore (phosphate de potassium et glucose-1-phosphate), apportés seuls ou en mélange l'un avec l'autre, vis-à-vis du calcium, dans les solutions de nutrition parentérale pédiatrique.

**Matériel et méthode.** – La solubilité des phosphates de calcium a été étudiée par observation visuelle et par mesure de la contamination particulaire sur 18 mélanges nutritifs de composition variable (glucose : 200 g/L, acides aminés : 10 à 30 g/L, sodium : 30 mmol/L, potassium : 31 mmol/L, calcium : 12 à 25 mmol/L, phosphore : 20 à 30 mmol/L, magnésium : 3 mmol/L, oligoéléments). Elle a été comparée en fonction de la nature du sel de phosphore utilisé : phosphates de potassium, glucose-1-phosphate ou mélange de ces deux sels.

**Résultats.** – Des concentrations de 20 mmol/L de calcium et de 30 mmol/L de phosphore peuvent être atteintes dans les mélanges de nutrition parentérale (contenant 20 g/L d'acides aminés) si l'apport de phosphore est fait sous forme de glucose-1-phosphate ou d'un mélange phosphate de potassium et glucose-1-phosphate ; en revanche ces concentrations sont incompatibles en utilisant le phosphate de potassium seul puisqu'un précipité se forme. Les spécifications de la pharmacopée européenne en matière de contamination particulaire sont respectées : le nombre de particules de diamètre supérieur ou égal à 10 µm est, pour tous les mélanges testés inférieur à 5 particules/mL (norme : ≤ 25 particules/mL) à condition d'utiliser le glucose-1-phosphate pour au moins 50 % de l'apport en phosphore.

**Conclusion.** – Les résultats de cette étude confirment que la solubilité du phosphore vis-à-vis du calcium est augmentée avec le glucose-1-phosphate. Les besoins phosphocalciques de l'enfant en nutrition parentérale peuvent être couverts tout en limitant les complications iatrogènes. © 2006 Elsevier SAS. Tous droits réservés.

### Abstract

**Aim of the study.** – In regards to the recurrent problem of the poor compatibility between calcium and phosphorus in paediatric parenteral nutrition admixtures, the aim of this experimental study was to compare the solubility of two phosphorus salts, namely the phosphate of potassium and the glucose-1-phosphate. Either one or the two of them were mixed together with calcium in parenteral nutrition solutions.

**Materials and method.** – The solubility of the calcium phosphate was tested in 18 nutrient admixtures having different compositions (glucose: 200 g/L, aminoacids: 10 to 30 g/L, sodium: 30 mmol/L, potassium: 31 mmol/L, calcium: 12 to 25 mmol/L, phosphorus: 20 to 30 mmol/L, magnesium: 3 mmol/L, trace elements). The solubility was studied by visual observation and by measure of the particulate contamination and was rated according to the phosphorus salt used: phosphate of potassium, glucose-1-phosphate or these two salts mixed.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [virginie.korb@wanadoo.fr](mailto:virginie.korb@wanadoo.fr) (V. Korb).

**Results.** – Concentrations of 20 mmol of calcium and 30 mmol of phosphorus can be obtained in parenteral nutrition admixtures (containing 2% of amino acids) if the initial input of phosphorus is of the form of the GP. On the other hand, these concentrations are incompatible when using the phosphate of potassium because a precipitate occurs.

The specifications of the european pharmacopeia are respected: for the particulate contamination, the number of particles with a diameter  $\geq 10 \mu\text{m}$  is for all the tested admixtures lower than 5 particles/ml (standard:  $\leq 25$  particles/ml) if the GP represents at least 50% of the initial phosphorus input.

**Conclusion.** – The results of this study confirm that the solubility of the phosphorus regarding to calcium is increased with the glucose-1-phosphate.

The calcium and phosphorus needs for the children in parenteral nutrition can be covered while limiting the iatrogenic complications.

© 2006 Elsevier SAS. Tous droits réservés.

*Mots clés :* Précipitation phosphocalcique ; Glucose-1-phosphate ; Dénombrement particulaire

*Keywords:* Calcium and phosphorus precipitation; Glucose-1-phosphate; Particulate contamination

## 1. Introduction

Les besoins nutritionnels et, plus particulièrement, phosphocalciques d'un enfant en période de croissance et de développement sont importants [1]. En effet, le métabolisme osseux doit assurer la croissance du squelette ainsi que la bonne minéralisation de l'os nouvellement formé afin que soit constitué une masse osseuse optimale à l'âge adulte. Ainsi, si les besoins phosphocalciques ne sont pas couverts de manière satisfaisante, l'enfant est exposé à des conséquences pathologiques souvent sévères, à court et moyen terme [2,3].

La nutrition parentérale, s'adressant aux enfants pour lesquels la nutrition par voie orale est impossible ou insuffisante, est une technique indispensable dans le domaine des soins néonataux. Elle permet l'administration par voie intraveineuse, sous forme de solution, des différents nutriments nécessaires à l'enfant. La couverture des besoins en phosphore et calcium est cependant parfois difficile du fait de la faible solubilité des phosphates de calcium en solution. Le précipité phosphocalcique est un phénomène multifactoriel, donc difficilement prévisible, et dépend notamment de la nature du sel de phosphore et de la concentration en acides aminés du mélange nutritif [4, 5]. Il existe de nombreuses études sur ce sujet mais elles sont anciennes et réalisées pour la plupart avec des sels inorganiques de phosphore (phosphates de potassium ou de sodium). Elles sont difficilement extrapolables aux autres unités de nutrition parentérale en raison de la diversité des conditions opératoires [6,7].

Le danger lié au précipité phosphocalcique est la formation de particules représentant un risque vital pour le patient si elles sont perfusées en nombre excessif [8]. Ainsi, les solutions de nutrition parentérale doivent satisfaire, comme tout médicament injectable, à l'essai de contamination particulière de la pharmacopée européenne.

L'objectif de cette étude est d'optimiser les apports phosphocalciques dans les solutions de nutrition parentérale pédiatrique pour répondre au mieux aux besoins nutritionnels des enfants tout en limitant au maximum le risque de précipitation au sein des mélanges nutritifs. Pour cela, la solubilité des deux types de sels de phosphore (un sel organique, le glucose-1P et un sel inorganique, le phosphate de potassium), introduits seuls ou en mélange l'un avec l'autre, a été comparée dans les mé-

langes nutritifs dits « à risque » c'est-à-dire à fortes concentrations en phosphore et calcium et/ou à faible concentration en acides aminés. L'utilisation simultanée des deux types de sels de phosphore dans les mélanges nutritifs se justifie en pratique courante par le fait que la couverture des besoins nutritionnels n'est pas systématiquement compatible avec une seule source de phosphore.

## 2. Matériel et méthode

L'étude a consisté à comparer, au sein de mélanges de nutrition parentérale pédiatrique, la solubilité de deux sels de phosphore (phosphate de potassium et glucose-1-phosphate) et à déterminer des concentrations limites de solubilité de ces deux types de sels apportés seuls ou en mélange l'un avec l'autre.

Les mélanges de nutrition parentérale ont été fabriqués par répartition aseptique au moyen d'un automate BAXA MM12, leur composition figure dans le Tableau 1.

Trois concentrations en acides aminés ont été testées (10, 20 et 30 g/L) associées à des concentrations croissantes en calcium (12 à 25 mmol/L) et phosphore (20 à 30 mmol/L). Six formulations de mélanges ont ainsi été déterminées et ont été, chacune, fabriquées avec trois types d'apports en phosphore : phosphate de potassium (PK), glucose-1-phosphate (GP) ou mélange de phosphate de potassium et de glucose-1-phosphate (PK + GP) dans les proportions d'au moins 50 % de GP. La composition de ces 18 formules figure dans le Tableau 2. Trois conditions de conservation ont été testées : 4 °C, température ambiante (25 °C) et 30 °C.

La comparaison de la solubilité des deux sels de phosphore (phosphate de potassium vs glucose-1-phosphate) sur les mélanges n° 1 à 12 a été faite par observation visuelle dans les conditions opératoires suivantes : observation quotidienne sur fonds blanc et noir pendant dix jours. Le pH a été mesuré au moyen d'un pH-mètre 691 serie 01 Metrohm.

La contamination particulière a été mesurée sur les mélanges nutritifs dont la composition correspond aux conditions réelles d'utilisation en clinique. Il s'agit des six formulations préparées avec le mélange des deux sels de phosphore : phosphate de potassium et glucose-1-phosphate : mélanges n° 13 à 18. Le test a été fait sur dix poches de chacune des six com-

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2693241>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2693241>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)