

## **L'analyse des aliments**

### **1. Les principaux constituants de l'alimentation**

Les principes nutritionnels sont également appelés nutriments ou trophines et sont représentés par des substances présentes dans les aliments qui assurent le bon fonctionnement de l'organisme. En fonction des concentrations dans les produits alimentaires, de leur rôle physiologique et biochimique, ils sont classés en:

- ☐ Macronutriments: protéines, glucides, lipides;
- ☐ Micronutriments: minéraux, biominers, vitamines;
- ☐ Autres nutriments: eau, fibres alimentaires, substances biologiquement actives - acides organiques, pigments, enzymes.

La quantité requise de différents trophines est exprimée en grammes pour chaque kg de masse corporelle et pour la période de 24 heures. Dans un processus nutritionnel équilibré, la dose nécessaire de chaque trophine doit être fournie pour chaque jour. Voici les doses quotidiennes requises des principaux trophines, par rapport au kg corps.

1) Protéines (rôle plastique et énergétique)

- Enfants (1 à 6 ans): 3 à 4 g / kg / jour;
- Femmes (période de maternité): 1,5 - 2,0 g / kg / jour;
- Adultes: ~ 2 g / kg / jour.

À l'exercice physique, la quantité de protéines nécessaire est plus élevée.

2) Glucides (rôle énergétique) - requis: 300 - 400 g / jour, dont:

- 250-300 g d'amidon
- 5 - 10 g sous forme de fructose
- ~ 30 g sous forme de saccharose
- ~ 10 g sous forme de lactose

3) Lipides (rôle énergétique et plastique)

- Adulte - activité physique normale: 0,8 - 1,0 g / kg / jour;
- activité physique intense: 1,5 - 2,0 g / kg / jour.

4) Eau et électrolytes

a) les besoins en eau

Adultes (activité normale): 30–35 g d'eau / kg / jour;

Enfant - moins d'un an: 140 g d'eau / kg / jour;

- 1-2 ans: 90 g d'eau / kg / jour;
- préscolaire: 60 - 90 g d'eau / kg / jour.

La quantité d'eau augmente dans le cas - activité physique intense, hyperthyroïdie, fièvre.

b) le besoin d'électrolyte

Na + / K +: 2 - 4 g / jour;

Comme: - enfants: 0,5 - 0,6 g / jour;

- adolescents: 0,6 - 0,7 g / jour;

- femmes (période de maternité): 1,0 g / jour.

PO43-: 1,5 g / jour.

Fe2 +: - enfants et adolescents: 8-18 mg / jour;

- hommes: 12 - 14 mg / jour;

- femmes: 20-25 mg / jour.

I-: ~ 200 µg / jour.

5) Vitamines (trophines à rôle catalytique, biocatalyseurs exogènes)

- liposoluble;

- soluble.

a) Vitamines liposolubles

Vitamine A (rétinol) 1 UI = 0,34 µg d'acétate de rétinol

- nouveau-né: 1500 UI / jour;

- adulte: 5000 UI / jour;

- femmes enceintes: 5000 - 8000 UI / jour.

La vitamine D (calciférol) est un mélange de plusieurs formes chimiques; le composant le plus important est la vitamine D<sub>3</sub> (cholécalférol) requise: ~ 400 UI/ jour.

Vitamine E (tocophérol)

le besoin - adulte: 5 - 20 mg / jour; enfant: 5 - 6 mg / jour.

Vitamine K - forme K1 (provenant des plantes); Forme K2 (produite par des bactéries).

le besoin: 2 mg / 24 heures.

La vitamine F est un mélange d'acides gras insaturés, essentiels: l'acide linoléique; l'acide linoléique; l'acide arachidonique.

le besoin: 1% de la valeur calorique de la ration alimentaire quotidienne.

b) Vitamines hydrosolubles

La vitamine B<sub>1</sub> (thiamine) est un produit chimique thermolabile; joue un rôle important dans le métabolisme des glucides.

le besoin: 0,6 mg / 1000 cal. consommé (comme nourriture).

La vitamine B<sub>2</sub> (riboflavine) est le facteur thermostable du complexe de vitamine B

le besoin: 2 à 3 mg / jour.

## LA CHIMIE DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX, L'HYGIÈNE ET LA NUTRITION

### Travaux pratiques - 6

---

La vitamine PP (niacine) est une vitamine pélagopréventive (un autre composant du complexe B)

le besoin: 12 - 20 mg / jour.

La vitamine B<sub>6</sub> joue un rôle important dans le maintien de l'intégrité de la peau.

le besoin: - minimum: 1,5 mg / jour;

- optimal: 2 - 4 mg / jour.

La vitamine B<sub>12</sub> (cyanocobalamine) joue un rôle important dans la maturation des globules rouges;

le besoin: ~ 2,8 µg / jour.

La vitamine C (acide l-ascorbique) joue un rôle important dans les processus d'oxydoréduction.

La vitamine C est thermosoluble: 25 à 50% de celle-ci est détruite lors de l'ébullition.  
L'ion Fe<sup>2+</sup> décompose catalytiquement la vitamine C.

Non intrinsèque: ~ 60 mg / jour (un problème très controversé).

#### EXERCICE

En tenant compte des besoins quotidiens des données ci-dessus, remplissez le tableau suivant avec vos propres principes nutritionnels.

Le propre corps pèse ..... kg générant les principes nutritionnels nécessaires suivants:

Le principe nutritionnel	Dose / kg/ jour	Dose / votre corp / jour	Aliments riches en ce principe nutritionnel

## 2. Échantillonnage et traitement des échantillons d'aliments

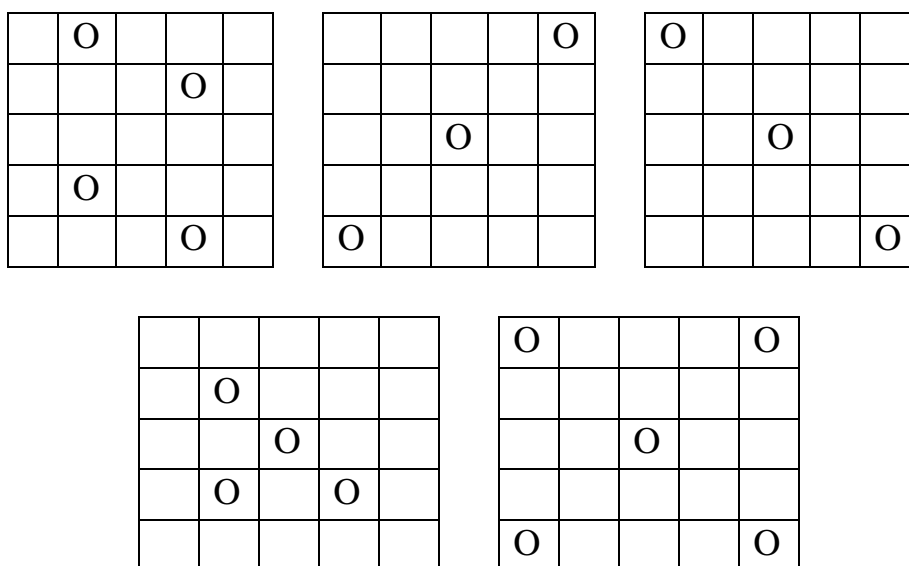
### Prélèvement d'échantillons moyens dans les aliments

L'analyse chimique commence par le prélèvement des échantillons moyens et la préparation de l'échantillon pour l'analyse. Ces opérations font partie intégrante de l'analyse et doivent donc être réalisées avec une grande conscience.

Les résultats des analyses chimiques ne seront justes et appropriés à la réalité que si le prélèvement des échantillons moyens et la préparation du matériel à analyser ont été correctement effectués.

L'échantillon moyen est constitué d'une petite quantité de matériel à analyser, mais il doit être prélevé de manière à représenter les propriétés et la composition de l'ensemble du matériel de recherche. A cet effet, des échantillons partiels sont collectés en autant de points du matériau à soumettre à l'analyse chimique.

L'échantillon moyen pour l'analyse est obtenu à partir d'échantillons partiels bien mélangés, en appliquant la règle du carré. Ainsi, les échantillons partiels mixtes reposent sur une surface plane, en forme de carré. Dessinez les diagonales et supprimez deux des triangles opposés résultants. Le matériau restant est homogénéisé et l'opération est répétée jusqu'à ce qu'un échantillon moyen avec un poids approprié soit atteint, comme indiqué ci-dessous:



L'échantillon moyen ainsi obtenu doit être préparé pour l'analyse. A cet effet, la stabilité des composants à déterminer doit être prise en compte:

- les composants moins stables (glucides, vitamines, etc.) doivent être dosés sur une substance fraîche
- des composants plus stables (pigments, colorants, tanins, alcaloïdes, etc.) peuvent être déterminés sur le matériel végétal sec.

Afin d'effectuer l'analyse chimique, le matériel végétal, frais ou séché, doit être préalablement déchiqueté.

### **3. Analyse physico-chimique des principes nutritionnels des aliments**

Les échantillons d'aliments sont constitués de minéraux et de substances organiques.

Les substances minérales sont représentées par l'eau et les sels d'acides minéraux et organiques (leurs cations représentent la partie minérale). La partie organique est représentée par les glucides, les protéines, les lipides, les vitamines, les hormones, les acides nucléiques, les pigments, les colorants, les tanins, les alcaloïdes, etc.

- Mettre en évidence l'eau

Dans un tube à essai sec, l'échantillon d'essai est introduit et il est légèrement chauffé à la flamme. Après un certain temps, de petites gouttes d'eau peuvent être vues sur les parois du tube.

- Mise en valeur des sels minéraux

Elle se fait en chauffant le matériau à analyser à une température plus élevée, par calcination. De cette façon, la substance organique brûle et il ne reste que les sels minéraux appelés "cendres brutes".

- Mise en valeur de la matière organique

La matière organique est mise en évidence par le noircissement de la substance dans la première phase de calcination. La couleur est due au carbone et aux éléments qui apparaissent dans cette phase. Par une oxydation supplémentaire, les éléments organogéniques sont mis en évidence comme suit: le carbone passe en dioxyde de carbone, l'hydrogène est converti en eau, l'azote est libéré sous forme d'azote élémentaire, etc.

#### **3.1. Détermination de l'humidité des aliments**

L'humidité des aliments fournit des informations sur la valeur nutritive, l'utilisation digestive et la périssabilité des aliments ainsi que les contrefaçons possibles.

Les méthodes de détermination peuvent être:

**Direct** - en évaluant directement la teneur en eau

- Par des méthodes physiques - distillation - le principe de la distillation azéotropique de l'eau avec des solvants organiques

- Par des méthodes chimiques - il est basé sur la réaction de l'eau des aliments avec différents composés chimiques;

- en raison de la sensibilité élevée de cette méthode, elle est appliquée aux aliments à faible teneur en eau tels que les céréales et les produits céréaliers, le sucre et les produits à base de sucre ou d'autres aliments déshydratés

- la méthode est également appelée Karl-Fischer et est basée sur la réaction de l'eau avec l'iode et le dioxyde de soufre dans une solution de pyridine dans le méthanol

**Indirect** - par le séchage des aliments et l'appréciation par la différence d'eau perdue au séchage

1- Par déshydratation à l'aide d'une exposition à des températures élevées pendant un certain temps; la température à laquelle les aliments sont généralement exposés après le déchiquetage et le

temps d'exposition sont déterminés en fonction du type de nutriments / aliments analysés; la méthode est pratiquement basée sur l'évaporation de l'eau et la mesure de l'eau évaporée par la différence entre le poids du produit avant et après exposition au séchage

2- À l'aide de micro-ondes lorsqu'un processus de déshydratation rapide est généré, le calcul de l'eau évaporée est effectué comme dans le cas de la déshydratation

### **3.2. Détermination de la matière sèche dans les aliments**

La substance sèche ou cendre représente le résidu inorganique laissé par la combustion de substances organiques et indique le degré de minéralisation d'un aliment.

Elle peut être réalisée par plusieurs méthodes choisies en fonction du type d'aliment:

- Par calcination et pesée (pour la plupart des types d'aliments)
- Par la méthode réfractométrique (en général. Pour les aliments solides)
- Par la méthode de détermination de la densité (en général. Pour les aliments liquides)