

UNIVERSITÉ D'ÉTAT DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE «NICOLAE TESTEMIȚANU»
CHAIRE D'HYGIÈNE GÉNÉRALE



ELENA CIOBANU • CĂȚĂLINA CROITORU • GHEORGHE OSTROFET • ALA DAVID

FONDEMENTS DE L'HYGIÈNE ALIMENTAIRE

(Cours magistral)



Chișinău • 2018

UNIVERSITÉ D'ÉTAT DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE «NICOLAE TESTEMIȚANU»
CHAIRE D'HYGIÈNE GÉNÉRALE



ELENA CIOBANU • CĂTĂLINA CROITORU • GHEORGHE OSTROFEȚ • ALA DAVID

FONDEMENTS DE L'HYGIÈNE ALIMENTAIRE

(Cours magistral)

Cet ouvrage est publié avec le soutien de l'Agence universitaire de la Francophonie dans le cadre du projet «Réseau universitaire régional dans les domaines de la santé, la nutrition et la sécurité alimentaire (SaIN)» (Code du projet S0446). Il n'est pas destiné à la commercialisation.

Chișinău • 2018

Approuvé par le Conseil du Management de la Qualité de l'Université d'État de Médecine et de Pharmacie «Nicolae Testemițanu», procès-verbal nr.2 du 19.12.2018

Auteurs:

Elena Ciobanu – docteur ès sciences, maître de conférences, Chaire d'hygiène générale

Cătălina Croitoru – docteur ès sciences, maître de conférences, Chaire d'hygiène générale

Gheorghe Ostrofeț – docteur d'État, professeur universitaire, Chaire d'hygiène générale

Ala David – assistant universitaire, Chaire de langues modernes

Référents:

Lili Groza, docteur ès sciences, maître de conférences

Angela Cazacu – Stratu, docteur ès sciences, maître de conférences

Correcteurs: Veronica Pricop

Dessins réalisés par: Gabriel Andronic

Cet ouvrage s'adresse premièrement aux étudiants francophones inscrits à la Filière francophone Médecine, mais aussi aux médecins généralistes et hygiénistes qui doivent jouer un rôle privilégié dans l'information adéquate des patients et du public sur la qualité de l'alimentation et son importance pour la santé.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Fondements de l'hygiène alimentaire: (Cours magistral) / Elena Ciobanu, Cătălina Croitoru, Gheorghe Ostrofeț [et al.]; Univ. d'État de Médecine et de Pharmacie «Nicolae Testemițanu», Chaire D'Hygiène Générale. – Chișinău: S. n., 2018 (Tipogr. «Print-Caro»). – 90 p.

Referințe bibliogr.: p. 88-89 (25 tit.). – 50 ex.

ISBN 978-9975-56-608-7.

613.2(075.8)

F 78

Contenu

1. PRINCIPES ET REGLES DE L'ALIMENTATION SAINNE	4
2. SUBSTANCES NUTRITIVES ET LEUR IMPORTANCE POUR LA SANTE	8
2.1. Les protéines. Leur importance dans l'alimentation.....	8
2.2. Les lipides. Leur importance dans l'alimentation	14
2.3. Les glucides. Leur importance dans l'alimentation.....	20
2.4. Les vitamines. Leur importance dans l'alimentation	25
2.5. Les sels minéraux. Leur importance dans l'alimentation.	34
3. PATHOLOGIES ET INTOXICATIONS ALIMENTAIRES	45
BIBLIOGRAPHIE	88

1. PRINCIPES ET REGLES DE L'ALIMENTATION SAIN

L'hygiène de l'alimentation c'est la partie de l'hygiène ayant deux objectifs principaux: d'une part la connaissance et la mise en valeur des effets favorables de l'alimentation sur l'état de la santé, mais d'autre part, la diminution ou la prévention du risque des produits alimentaires comme l'un des facteurs nuisibles pour les consommateurs.

Entre l'homme et l'aliment s'établissent des relations très étroites pendant toute l'existence et même avant la naissance par le corps maternel. La plus vieille et la plus impérieuse relation est déterminée du fait que les aliments fournissent à l'organisme des substances nutritives nécessaires pour assurer l'énergie indispensable pour les processus vitaux, pour la formation des substances propres et la reconstruction des usures, ainsi que pour la formation des substances actives qui favorisent le développement normal des processus métaboliques.

Les besoins nutritifs varient d'une personne à l'autre, en dépendance de l'âge, sexe, masse corporelle, intensité de l'activité (physique, intellectuelle) et des conditions de l'environnement (chaleur, froid, la présence des certaines substances chimiques toxiques).

Les nouvelles conditions de vie et de travail ont modifié les besoins nutritifs de la population. Le remplacement de la force de l'homme par les machines, le développement des moyens de transport, la généralisation du confort dans la famille et au lieu du travail, la facilitation des moyens de communication, l'urbanisation ont fait diminuer les dépenses de l'énergie et ont grandi la sollicitation nerveuse.

En même temps, l'homme a influencé profondément les aliments. Le développement de l'industrie alimentaire offre aux consommateurs une grande variété des produits très modifiés, des matières primes na-

turelles pour lesquelles l'homme avait une longue expérience. Souvent, comme résultat des usinages, apparaissent des déséquilibres par la concentration de certains composants nutritifs et l'éloignement ou la destruction des autres.

Dans ces conditions, l'homme peut se baser seulement sur la capacité instinctive d'adaptation de la consommation des aliments à ces besoins nutritifs. Il doit apprendre à manger et se former un comportement alimentaire correct.

La nutrition rationnelle joue une place importante dans l'assurance d'une bonne qualité de vie et de santé. Une alimentation saine maintient l'organisme dans un état physiologique optimal, avec une capacité soutenue de travail, ralentit les processus de vieillissement et contribue à la longévité.

Une alimentation rationnelle consiste dans l'assurance des besoins optimaux en énergie et en substances nutritives de l'organisme dans différents états et conditions physiologiques de l'environnement, tant du point de vue quantitatif que qualitatif.

Les principes d'une alimentation rationnelle:

- 1) l'alimentation doit être suffisante quantitativement, parce que par la quantité de nourriture sont récupérées les dépenses d'énergie de l'organisme;
- 2) du point de vue qualitatif, l'alimentation rationnelle doit contenir tous les nutriments – protéines, lipides, glucides, sels minéraux, vitamines – en quantité optimale, correspondant aux dépenses d'énergie;
- 3) il est recommandé que la nutrition soit équilibrée; donc, que soit respecté entre les trophines énergogène – protéines, lipides, glucides – et, simultanément, de maintenir un certain équilibre entre les composants des trophines: en protéines – le rapport des acides aminés essentiels: acides aminés non essentiels; en lipides – acides gras saturés: acides gras polyénique; en glucides – disaccharides, polysaccharides, fibres alimentaires, etc.;
- 4) respect du régime alimentaire – distribution des repas durant 24 heures avec certains intervalles entre les repas;

- 5) les aliments doivent correspondre au statut fermentatif de l'organisme, en tenant compte des particularités ethniques et régionales et des traditions alimentaires de la population;
- 6) l'alimentation doit être variée, comprendre des produits avec de bonnes propriétés organoleptiques;
- 7) assurer une utilisation maximale des substances nutritives par une bonne cuisson des aliments;
- 8) respecter les conditions sanitaires lors du transport, du stockage et de la préparation culinaire des produits alimentaires;
- 9) les aliments doivent être inoffensif pour l'organisme – ne pas contenir d'agents pathogènes ou de substances toxiques qui pourraient causer une intoxication alimentaire.

L'établissement d'une ration alimentaire tient compte de la répartition souhaitable des macronutriments: 12% environ de l'apport énergétique doit être fourni par les protéines (viandes, poissons, laitages, soja, légumes secs), 30 à 35% par les lipides (beurre, margarine, huile) et 53 à 58% par les glucides, dont 10% au maximum par les glucides rapides (aliments sucrés). Les rations alimentaires sont établies à partir des différents groupes d'aliments (fruits et légumes, corps gras, produits laitiers, céréales, légumes secs et pommes de terre, viandes, poissons, œufs, etc.) et comptabilisent l'apport éventuel fourni par des boissons alcoolisées (10% au maximum de l'apport énergétique total). Elles doivent également tenir compte des habitudes de consommation (portion, fréquence, préférences, répartition entre les repas), des contraintes éventuelles (budget, approvisionnement) et sont susceptibles de modifications et d'adaptations en fonction notamment de l'activité physique du ou des sujets concernés.

Exigences pour le régime alimentaire

Le régime alimentaire représente la distribution des repas au cours de 24 heures et les intervalles entre les repas. Il est recommandé de répartir les repas 3 fois par jour – petit déjeuner, déjeuner et dîner; l'intervalle entre les repas ne doit pas dépasser 7 heures. Le dîner sera pris 2-3

heures avant le coucher, l'intervalle de nuit sera donc de 7 à 9 heures. L'horaire strict des repas joue une importance particulière – on crée les conditions optimales pour le fonctionnement équilibré du tube digestif, d'autre part – on exclut la sensation de faim. Un régime alimentaire adéquat assure la répartition quantitative de la ration diurne comme suit: petit-déjeuner – 30 à 35%, déjeuner – 40 à 45%, dîner – 20 à 30%. En ce qui concerne le principe de la qualité de la nourriture, il est nécessaire de tenir compte de la présence de tous les groupes de trophines en quantité suffisante et bien équilibrée. Les trophines sont de trois types: a) trophines à prédominance plastiques – les protéines, les sels minéraux ; b) trophines énergogéniques – les glucides et les lipides; c) trophines catalytiques – les vitamines et les sels minéraux, en particulier les microéléments. L'organisme humain a besoin d'environ 25-30 acides aminés, 16-20 acides gras, 4-6 glucides, 20 éléments minéraux et 11-12 vitamines.

2. SUBSTANCES NUTRITIVES ET LEUR IMPORTANCE POUR LA SANTE

D'après leur nature et leur rôle dans l'organisme, les substances nutritives se divisent dans cinq grands groupes: protéines, lipides, glucides, vitamines et sels minéraux. Chaque substance nutritive accomplit des rôles bien définis et ne peut pas être remplacée par une autre substance. L'organisme a la possibilité de synthétiser certaines de ces substances s'il dispose des précurseurs adéquats. Il existe encore une série des substances nutritives qui ne peuvent pas être synthétisées, elles sont nommées essentielles ou indispensables. Ce sont certains aminoacides et acides gras, tous les éléments minéraux biogènes et les vitamines.

Pour l'assurance d'un état de nutrition normale, il est nécessaire que les aliments consommés apportent toutes les substances nutritives dans des quantités optimales et spécialement celles essentielles.

2.1. Les protéines. Leur importance dans l'alimentation.

Les protéines sont des nutriments ayant une structure complexe qui se présente sous la forme de macromolécules formées de chaînes d'acides aminés reliées entre elles par des liaisons peptidiques. Du point de vue chimique, les protéines sont des substances dont la molécule est très complexe et qui ont dans leur composition du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote et parfois du soufre, de petites quantités de Fe, Cu, Zn et d'autres éléments inorganiques. Les protéines contenues dans différents aliments, entrant dans le tube digestif, se décomposent en acides aminés qui se résorbent dans les intestins, puis dans les tissus, se transforment en de nouvelles protéines spécifiques à l'organisme. Assurer l'apport en protéines de la nourriture, correspondant aux besoins de

l'organisme, est une condition essentielle pour assurer son fonctionnement normal. Le besoin en protéines de l'organisme est déterminé par le rôle important qu'ils jouent dans le développement des processus vitaux les plus importants. À cet égard, la participation des protéines aux processus plastiques de l'organisme est particulièrement importante. Les protéines sont des substances essentielles à la vie. Ils effectuent un certain nombre de fonctions dans l'organisme:

1. Les protéines constituent la composante de base du protoplasme cellulaire et de la structure intercellulaire. Outre le fait qu'elles fournissent le matériel plastique nécessaire aux processus de synthèse de l'organisme, elles, en entrant dans la structure des enzymes, influencent même le développement normal des processus de synthèse. Le rôle plastique des protéines est clairement illustré par le fait que leur absence perturbe les processus de croissance.
2. Les protéines jouent un rôle important dans la détermination de l'état du fonctionnement normal de l'organisme entier. Entrant dans la composition des hormones (substances sécrétées par les glandes endocrines), influencent l'activité des glandes endocrines.
3. En tant que partie des anticorps, les protéines augmentent la résistance de l'organisme à diverses infections. La ration de protéines, en influençant l'état fonctionnel du cortex cérébral, règle l'activité nerveuse de toutes les fonctions.
4. Les protéines ont des fonctions structurelles spécifiques aux tissus.
5. La fonction de transport des protéines est assurée par l'hémoglobine, plasma, sang.
6. Elles participent au maintien de l'équilibre osmotique, en assurant la pression colloïde-osmotique (pression donnée par le pouvoir de l'hydratation des protéines plasmatiques, avec un rôle important dans les échanges nutritifs au niveau des capillaires sanguins), l'équilibre acide-base dans la distribution de l'eau et de substances dissoutes dans les différents secteurs de l'organisme.
7. Les protéines remplissent également et une fonction génétique.
8. L'équipement enzymatique.

9. Elles ont également un rôle énergétique (secondaire). Dans certaines situations, les protéines peuvent être brûlées (oxydées) dans l'organisme à des fins énergétiques. Ce processus, résulte du dioxyde de carbone, de l'eau, de l'urée, de l'acide urique, etc. À partir de 1 g de protéine brûlée (oxydée), on obtient 4 kilocalories.

Composition, classification

Les aminoacides représentent les éléments structuraux de base de la protéine alimentaire, constituée d'un aminogroup et d'un groupe acide. Les protéines sont constituées de macromolécules formées par des chaînes d'acides aminés liés entre eux par des liaisons peptidiques. Les acides aminés représentent l'une des structures de base de l'organisme. Des 30 aminoacides connus comme faisant partie de la structure du corps, 8 sont considérés comme essentiels parce qu'ils ne peuvent pas être synthétisés dans le corps humain et doivent être apportés par la nourriture, quotidiennement. Les autres ont été qualifiés comme non essentiels car l'organisme peut les synthétiser à partir d'autres substances, d'autres acides aminés ou de leurs produits de décomposition. Les notions essentielles et non-essentielle ne font pas référence à l'importance de l'acide aminé pour l'organisme, mais seulement à la capacité à être synthétisés par l'organisme. Pour la synthèse de ses propres protéines, l'organisme a besoin d'acides aminés essentiels et non essentiels en même temps et dans certaines proportions. Pour que les processus de synthèse soient accomplis, il est nécessaire que la ration alimentaire apporte les acides aminés nécessaires en quantité et en proportion appropriées. Ce fait est particulièrement valable pour les aminoacides qui ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme (acides aminés essentiels) et doit être apportés de manière obligatoire par la nourriture. Les aminoacides contenus, typiquement, dans les aliments, considérés aujourd'hui comme essentiels, sont: la phénylalanine, l'isoleucine, la leucine, la lysine, la méthionine, la thréonine, le tryptophane, la valine. Lorsque les besoins de l'organisme sont grands (dans le processus de croissance), peuvent devenir des aminoacides essentiels l'arginine et l'histidine. Les aminoacides participent indispensablement à la synthèse des protéines dans les cellules tissulaires, influencent l'augmentation

de la masse corporelle. De plus, chaque acide aminé indispensable a une fonction qui lui est propre. Par exemple, la lysine et le tryptophane sont nécessaires à la croissance de l'organisme; de même la lysine et l'histidine sont liées à l'hémopoïésie; la leucine et l'isoleucine – par la fonction de la glande thyroïdienne; la phénylalanine – par la fonction des glandes thyroïdes et des glandes surrénales; la méthionine touche le métabolisme des lipides et du phosphore, assure la fonction antitoxique du foie et joue un rôle important dans l'activité du système nerveux. L'absence de tout aminoacide indispensable dans les aliments a une influence négative sur les processus de croissance et de développement de l'organisme. La teneur en aminoacides varie d'un aliment à l'autre. Si les aliments consommés ne contiennent pas l'un de ces aminoacides essentiels ou le contiennent en quantité insuffisante, l'organisme utilise de tous les 4 aminoacides seulement la quantité appropriée des possibilités de synthèse au niveau de l'acide aminé déficient. Dans ces conditions, l'utilisation de protéines peut être considérablement réduite. Ainsi, les protéines des céréales contiennent une petite quantité de lysine, de tryptophane et de méthionine. Pour cette raison, l'utilisation par l'organisme des protéines des céréales sera réduite. Les protéines du lait, de la viande, du poisson, des œufs, etc. contiennent tous les acides aminés essentiels; elles seront utilisées beaucoup mieux par l'organisme. Ainsi, l'utilisation des protéines du lait est de 100%, l'utilisation des protéines dans la viande – 90%, des pommes de terre – 80%, du blé – 50%, des légumes – 25%, etc.

Les aminoacides non essentiels peuvent être synthétisés dans l'organisme. Leur besoin, qui peut difficilement être établi, est couvert par la réutilisation des aminoacides internes. Ces aminoacides ont des fonctions importantes dans l'organisme et certaines d'entre eux (l'arginine, l'histidine) – des fonctions physiologiques non moins importantes que les acides aminés essentiels.

La présence d'acides aminés essentiels, dans certaines proportions, donne à la protéine la valeur dite biologique, qui représente le pourcentage d'azote absorbé et retenu par le corps d'une manière réelle.

La valeur biologique de la protéine dépend non seulement de la présence ou de l'absence dans leur composition des aminoacides essentiels, mais aussi du rapport entre ces aminoacides.

Selon leur valeur biologique, les protéines sont divisées en trois classes.

Les protéines de la classe I (complètes), avec une valeur biologique supérieure, ont dans leur composition tous les aminoacides essentiels dans des proportions optimales pour l'organisme. Cette classe comprend les protéines d'origine animale: œuf, viande, lait et fromages.

Les protéines de la classe II (partiellement complètes), avec la valeur biologique moyenne, contiennent dans leur molécule tous les aminoacides essentiels, mais pas dans des proportions optimales pour le corps. On les trouve dans les aliments d'origine végétale: légumes, fruits, légumineuses séchées, céréales. Le principal acide aminé limitatif des protéines des céréales est la lysine, des légumineuses – la méthionine.

Les protéines de la classe III (incomplètes, avec une valeur biologique plus faible) ne contiennent pas tous les aminoacides essentiels, et ceux présents ne sont pas suffisants pour le corps. Exemple: la zéine, la principale protéine du maïs, est dépourvue de lysine et très pauvre en tryptophane; le collagène des tissus animaux est dépourvu de tryptophane et pauvre en méthionine, isoleucine, lysine, thréonine. Ainsi, les protéines contenues dans les produits d'origine animale, d'après la composition en aminoacides essentiels, ont une valeur biologique plus élevée que celles d'origine végétale. Hors de cela, ils sont assimilés plus facilement.

Par conséquent, pour maintenir l'équilibre de l'azote chez les adultes et pour créer les conditions d'une croissance optimale chez les jeunes, il est nécessaire de la présence dans les aliments de protéines de source animale (50%).

Le besoin de protéines

Les normes alimentaires physiologiques actuelles recommandent que les protéines représentent 11-13% de la valeur énergétique journalière. Le besoin de protéines à divers groupes professionnels varie entre 80 et 120 g par jour (voir tab. 1) Cette nécessité augmente à mesure que la consommation d'énergie augmente, car les personnes qui font de grands efforts physiques, les tissus sont consommés plus intensément. Les normes dépendent directement de la qualité des protéines. L'im-

portance d'un apport adéquat en protéines dans la ration est soulignée par le fait que les protéines ne peuvent être remplacées par aucun autre composant alimentaire, car il s'agit du seul composant contenant de l'azote.

Les besoins en protéines varient en fonction de l'âge, de l'état physiologique, des conditions environnementales et de travail. Ils augmentent chez les femmes pendant la maternité, et chez les ouvriers travaillant dans un environnement nocif.

Tableau 1. Valeurs nutritionnelles recommandées pour la population

Groupes de population	Âge	Hommes				Femmes			
		Protéines, g		Lipides, g	Glucides, g	Protéines, g		Lipides, g	Glucides, g
		Total	y compris anim.			Total	y compris anim.		
I	18-29	72	40	81	358	61	34	67	289
	30-39	68	37	77	335	59	33	63	274
	40-59	65	36	70	303	58	32	60	257
II	18-29	80	44	93	411	66	36	73	318
	30-39	77	42	88	387	65	36	72	311
	40-59	72	40	83	366	63	35	70	305
III	18-29	94	52	110	484	76	42	87	378
	30-39	89	49	105	462	74	41	85	372
	40-59	84	46	98	432	72	40	83	366
IV	18-29	108	59	128	566	87	48	102	462
	30-39	102	56	120	528	84	46	98	432
	40-59	96	53	113	499	82	45	95	417
V	18-29	117	64	154	586	-	-	-	-
	30-39	111	61	144	550	-	-	-	-
	40-59	104	57	137	524	-	-	-	-

Très riches en protéines sont les légumineuses séchées (contenant plus de 20% de protéines), les produits de viande, poisson, fromages (contenant entre 15 et 20% de protéines), les œufs, (contenant 12% de protéines), les céréales et les pâtes, (contenant entre 6 et 12 % de protéines), le lait (entre 3 et 4%), les légumes et les fruits – (entre 1 et 3% de protéines).

La connaissance de la teneur en protéines des aliments n'est pas suffisante, pour être en mesure de combler la ration de protéines correctes. Il existe des différences importantes en ce qui concerne le coefficient d'absorption des protéines provenant de différents aliments. Par exemple, alors que les protéines contenues dans les produits d'origine animale sont généralement absorbées à 92-96%, les protéines de céréales et les pâtes ne sont absorbées qu'à 70-80%. Ainsi, à la composition de la ration alimentaire en protéines il faut tenir compte de leur coefficient d'absorption et de la composition des aliments.

La carence prolongée en protéines alimentaires condition:

- la perturbation des systèmes fermentatifs;
- la diminution du métabolisme de base et de la thermogénèse;
- la réduction de la quantité de protéines (albumine) dans le sérum sanguin.

L'une des premières manifestations de l'insuffisance de la protéine est la réduction de la résistance, des fonctions de la protection de l'organisme. Simultanément, apparaissent des troubles de la fonction du système endocrinien (de l'hypophyse, des surrénales, des glandes sexuelles, du foie). Des effets négatifs sur la santé peut avoir et l'excès de protéines dans l'alimentation. Il est connu que les nutriments sont assimilés par le corps, selon les besoins de son physiologiques. Le surplus de protéines est inclus dans le métabolisme, ce qui se reflète directement sur la fonction du foie, où sont obtenus les produits finaux de la décomposition des protéines, et sur la fonction rénale, qui élimine ces produits. En même temps, l'excès de protéines provoque une réaction défavorable du système cardiovasculaire et nerveux, contribue au développement de la microflore intestinale.

2.2. Les lipides. Leur importance dans l'alimentation.

Les lipides sont un groupe de substances organiques, composants de la matière vive, insolubles dans l'eau et solubles dans les solvants organiques (éther, acétone, benzène, etc.). Ce sont les composés organiques du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. Elles résultent de l'estérification d'acides gras avec différents alcools. Du point de vue chimique, sont des substances organiques avec la molécule plus ou moins complexe, composée d'acides gras et de glycérol (glycérine).

Les acides gras peuvent être saturés et insaturés. En général, les graisses riches en acides gras saturés sont solides à température ordinaire, tandis que celles riches en acides gras insaturés sont liquides. On les appelle aussi huiles. Les plus répandues acides saturées sont: l'acide palmitique et l'acide stéarique.

Les acides gras insaturés peuvent être monoinsaturés (acide palmitoléique et l'acide oléique) et polyinsaturés (acide linoléique).

Les acides gras polyinsaturés (linoléiques, linoléniques, arachidoniques) ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme humain, c'est pourquoi ils sont appelés essentiels. Parce qu'ils ne sont pas synthétisés dans l'organisme, ils doivent être apportés par la nourriture dans une proportion suffisante, car leur manque ou leur présence en quantité insuffisante empêche l'utilisation d'autres acides gras de l'organisme.

Les lipides sont divisés en:

- lipides simples;
- lipides complexes.

Les lipides simples, d'après la nature de l'alcool, sont répartis en:

- glycérides (contenant du glycérol);
- stérides (contenant du stérol);
- cérides (contenant des alcools supérieurs).

Les glycérides sont les lipides les plus répandus dans la nature.

Les stérides, par origine, peuvent être:

- zoostérols (cholestérol);
- phytostérols (sitostérol);
- myostérols (ergostérol).

Les stérides sont présents en petites quantités dans tous les tissus animaux et végétaux, concentrés dans le foie, le cerveau, la moelle épinière, le jaune d'oeuf, les œufs, la graisse de lait.

Les cérides sont les substances composantes de la surface de nombreux fruits et légumes, réduisant ainsi l'évaporation de l'eau. Elles sont également contenues dans la cire d'abeille et la lanoline.

Les lipides complexes contiennent, contrairement aux celles simples, de l'acide phosphorique, des aminoalcools, des acides aminés et des glucides. Elles sont divisées en:

- phosphatides;
- sphingolipides.

Les phosphatides sont les plus répandus. Ils viennent dans la structure lipidique des membranes cellulaires et subcellulaires.

Sources: se trouvent dans le jaune, le foie, le lait et moins dans les huiles végétales.

Les sphingolipides ne contiennent pas de glycérol; à leur place, ils ont un alcool aminé – sphingosine.

Les propriétés des lipides

- Constitue des émulsions avec des liquides, favorisant leur digestion et absorption.
- En combinaison avec des cations dans l'environnement alcalin de l'intestin, les acides gras produit des savons excrétés dans les selles.
- En présence des catalyseurs, tels que le nickel, les graisses liquides peuvent être solidifiés.
- Exposés à l'air, les graisses peuvent s'oxyder, provoquant des changements organoleptiques.
- Le chauffage excessif des graisses conduit à la décomposition du glycérol et la formation d'un composé avec une odeur pénétrante.

Le tissu adipeux est principalement constitué de lipides. À son niveau, la graisse est stockée en tant que substance de réserve, soit sous la peau, soit autour de différents organes pour être oxydée lorsque les besoins en énergie de l'organisme grandissent ou lorsqu'il ne consomme pas suffisamment de calories des aliments. Les réserves adipeuses peuvent augmenter avec une consommation excessive de graisses alimentaires, entraînant une maladie métabolique – l'obésité.

Une consommation excessive de graisses riches en acides gras saturés, présents surtout dans les aliments d'origine animale (viande grasse, beurre, saindoux, œufs, etc.), entraîne l'augmentation du cholestérol dans le sang, avec le dépôt sur les parois des artères, et leur sclérotisa-

tion concomitante, un processus connu sous le nom d'athérosclérose. C'est la base de complications particulièrement graves telles que: infarctus du myocarde, hémorragie cérébrale, hypertension artérielle, etc.

Les lipides sont les substances alimentaires de base et sont indispensables à une alimentation équilibrée. L'importance physiologique des lipides est multilatérale.

Le rôle (fonctions) des lipides dans l'organisme

La nécessité d'assurer un certain niveau de lipides dans la ration alimentaire est démontré par leurs fonctions dans l'organisme, à savoir:

1. Les lipides sont une source d'énergie concentrée. Par la brûlure dans l'organisme d'un g de lipides, 9,0 kcal sont libérés, soit deux fois plus d'énergie que lorsque pour la brûlure des protéines. Par rapport aux autres nutriments principaux, les lipides possèdent la plus haute densité calorique. Expérimentalement prouvé que, bien que dans l'organisme les lipides sont synthétisés par les glucides et les protéines, l'alimentation sans graisses influencent négativement les animaux de laboratoire, diminue leur longévité, la résistance à l'action de facteurs extérieurs défavorables, il peut apparaître des eczémas de la peau, des hémorragies des organes internes. Mais ces conditions passent assez rapidement, si dans la ration alimentaire sont ajoutées des lipides.
2. Les lipides présentent un matériau plastique et structural (lipoprotéides, phosphoprotéides). Les lipides sont les constituants structuraux des cellules de l'organisme. Toutes les cellules contiennent, dans une proportion supérieure ou inférieure, des lipides. Les cellules du système nerveux sont riches en graisses complexes, appelées phospholipides, qui, en plus d'autres éléments, contiennent également du phosphore.
3. Influence les processus de thermolyse (diminue la thermolyse).
4. Protège les organes internes.
5. Apportent les vitamines liposolubles A, D, E et K, contribuent à leur assimilation (graisse de lait et l'huile de poisson).
6. Influence la fonction du tube digestif (inhibe la sécrétion de HCl).

7. Assure un goût plus appétissant, stimule les contractions des voies biliaires.
8. Influence l'assimilation des sels minéraux (Ca, Mg).
9. Influence la fonction du système nerveux central (phospholipides).
10. Influence la fonction du système endocrinien – inhibe la fonction du pancréas, de la glande thyroïde.
11. Il diminue la motilité de l'estomac et des intestins (longue sensation de satiété).
12. Forme de l'eau endogène – augmente la résistance du corps à la soif.

Le manque de lipides dans le rationnement alimentaire entraîne une réduction de la durée de vie, l'affaiblissement de la résistance aux intempéries, l'apparition sur la peau de l'eczéma, des hémorragies au niveau des organes internes.

Ces troubles passer vite, si dans la ration alimentaire sont ajoutées des lipides riches en acides gras insaturés.

Le rôle des acides gras polyinsaturés

1. La fonction structurale – entre dans la composition des membranes et du cytoplasme de la cellule.
2. Favorise les processus d'oxydation des acides gras saturés.
3. Influence le métabolisme des vitamines hydrosolubles B₁, B₂, C. Les lipides sont nécessaires à l'absorption et à l'utilisation du carotène contenu dans les aliments d'origine végétale. Sans lipides, le carotène contenu dans les carottes est assimilé à 15% et en présence de lipides jusqu'à 80-85%.
4. Augmentent l'élasticité des vaisseaux sanguins, leur résistance au cholestérol.
5. Activent le métabolisme du cholestérol en augmentant la réactivité des esters.
6. Favorisent les processus de régénération de la peau.

7. Participent à la synthèse des prostaglandines – substances actives qui régulent le métabolisme cellulaire. Les acides gras polyinsaturés ne se synthétisent pas dans l'organisme, c'est pourquoi ils sont considérés comme des substances essentielles.

Une certaine importance a les phospholipides. Notamment elles entrent dans la composition des membranes cellulaires, participent au transport des lipides dans le corps. La plupart des phospholipides se trouvent dans le tissu nerveux, le cerveau, le myocarde, le foie, etc.

Le besoin en lipides

A la préparation de la ration lipidique, il faut tenir compte de leur coefficient d'absorption. Il varie d'un aliment à l'autre, en grande partie sous l'influence de la température de fusion des graisses. Ainsi, les graisses liquides ou celles qui fondent à une température proche de la température corporelle présentent un coefficient d'absorption élevé (97-98%). Cette catégorie comprend les huiles végétales, le beurre, le saindoux de la volaille. En revanche, les graisses dont le point de fusion est supérieur à la température du corps présentent un coefficient d'absorption plus faible. Ainsi, le suif, le bacon, en se fondant à une température supérieure à 40°C, ont un coefficient d'absorption de 88-89%.

L'absorption des graisses dépend également de leur quantité dans la ration. À très haute ou très faible teneur en graisse, le coefficient d'absorption est plus bas.

Un autre problème à prendre en compte lors de la préparation de la ration lipidique est le rapport entre les lipides animaux et végétaux. Le besoin en lipides d'origine animale, en particulier du beurre et des graisses tissulaires, est déterminé par leur apport en matériel plastique. En revanche, une consommation excessive de lipides animaux favorise l'athérosclérose chez les personnes âgées.

La nécessité de lipides d'origine végétale est déterminée par leur apport en acides gras insaturés.

Il est recommandé:

1. La ration de lipides ne doit pas dépasser 30 à 33% du nombre total de calories dans 24 heures. Il a été constaté que pour chaque 1000 kcal 35g sont les graisses.
2. 1/3 de la ration des lipides doit être recouverte d'huiles végétales riches en acides gras essentiels.
3. La quantité de lipides diminue jusqu'à 20% l'énergie consommée par les personnes âgées, les femmes pendant la maternité, les sédentaires, les obèses, les personnes ayant subi une chirurgie hépato-pancréatique et des maladies de l'appareil biliaire, etc.
4. Les déjeuners plus gras (avec la valeur calorique de la ration alimentaire de 35%) sont recommandés:
 - aux enfants et adolescents;
 - aux adultes qui dépensent beaucoup d'énergie.

Les besoins des différents groupes professionnels varient entre 70 et 154 g de graisse par jour pour les hommes et entre 60 et 102 g pour les femmes (voir le tab. 1). Dans l'alimentation équilibrée, les graisses ingérées doivent contenir 25-30 g d'huiles végétales, 3-6 g d'acides gras polyinsaturés, 1 g de cholestérol, 5 g de phospholipides.

Les besoins quotidiens en phospholipides sont de 5 à 10 g. Les principales sources sont le jaune d'œuf – 10%, les huiles végétales non raffinées – 1,5-4%, le beurre – 0,4%, les embryons de blé et de seigle – 0,6-0,7%.

Sources de matières grasses: 60-65% des besoins en graisses sont couverts par les matières grasses elles-mêmes – beurre, margarine, saindoux; 35-40% de la teneur en graisse des produits alimentaires.

2.3. Les glucides. Leur importance dans l'alimentation.

Les glucides sont des produits chimiques composés de carbone, d'hydrogène et d'oxygène et ont un rôle énergétique. Ils constituent l'essentiel de la nourriture et sont la principale source d'énergie pour l'organisme. L'utilisation des glucides pour les besoins énergétiques est

justifiée, d'une part, par leur abondance dans la nature et par la légèreté avec laquelle ils peuvent couvrir la ration en glucides; d'autre part, par le fait que les glucides sont absorbés et s'oxydent facilement dans l'organisme. Ces qualités en font la seule source capable de fournir une quantité d'énergie importante dans peu de temps (1 g de glucides, par oxydation dans l'organisme, génère 4,0 kcal).

Les glucides sont divisés en monosaccharides (ozes), disaccharides et polysaccharides (ozides).

Les monosaccharides se dissolvent bien dans l'eau et sont rapidement absorbés par l'organisme. Selon le nombre d'atomes de carbone les monosaccharides (ozes) sont divisés en:

- peptoses: ribose, arabinose, xylose (présents dans les fruits et les racines);
- hexose: fructose, glucose, galactose.

Le glucose est le plus important, étant présent dans le sang dans une quantité d'environ 1 g/l. En grandes quantités on le trouve dans les raisins. Le fructose se trouve en état libre dans certains fruits et dans le miel (80%).

Les disaccharides les plus importants sont: le saccharose, le lactose, le maltose.

Le saccharose est le disaccharide le plus répandu dans la nature, représente le sucre qui, par hydrolyse, se décompose en molécules de glucose et de fructose.

Le lactose (sucre du lait) est le seul saccharide d'origine animale.

Le maltose, par hydrolyse, se décompose en deux molécules de glucose.

Les polysaccharides ont un grand nombre de résidus monosaccharides dans leurs molécules. Les plus importants et les plus utilisés sont: l'amidon, la cellulose, le glycogène.

L'amidon est la forme de stockage des hydrates de carbone dans les graines et les racines des certaines plantes. Il est composé de: amylose et amylopectine. L'amylose se trouve dans le grain et l'amylopectine est la coquille de grain.

La cellulose est un polymère de glucose qui ne se disperse pas dans l'eau et qui est très résistant à l'hydrolyse acide ou enzymatique. Par conséquent, les fibres de cellulose contenues dans les aliments ne sont pas digérées par l'organisme et sont éliminées ou désintégrées par fermentation microbienne. La cellulose de carottes, betteraves, citrouilles, pêches, prunes, abricots, tomates crues est la cellulose «douce», qui peut être partiellement décomposée par l'organisme.

Le glycogène est la forme de réserve des glucides.

Le groupe des glucides alimentaires comprend également les fibres alimentaires (glucides non digestibles). Ils proviennent d'aliments d'origine végétale: fruits, légumes, céréales intégrales. À titre d'exemple de fibres servent la cellulose, la lignine (fibres insolubles), la pectine, l'hémicellulose (fibres solubles). Elles sont indispensables dans la nutrition humaine saine en raison des effets suivants:

- donnent le sentiment de satiété;
- préviennent la constipation;
- stimulent les muscles du tube digestif pour préserver son tonus;
- préviennent les hémorroïdes et la diverticulose;
- réduisent les risques des maladies cardiaques et artérielles;
- est un substrat favorable pour le développement de la flore de fermentation, qui contribue à la synthèse des vitamines B.

L'excès de fibres est nocif, car:

- transportent l'eau de l'organisme et le déshydrate;
- peuvent limiter l'absorption du fer en accélérant le transit;
- lient Ca, Zn et peuvent éliminer ces éléments de l'organisme.

Le rôle des glucides dans l'organisme:

- Sont des fournisseurs d'énergie rapide.
- Sous forme de glycogène, sont stockées dans le foie et les muscles comme énergie de réserve.
- Sont utilisés dans la synthèse des lipides.
- Ajoutent à l'organisme des vitamines hydrosolubles (B, C, PP etc.).
- Remplissent la fonction de substances biologiquement actives – héparine, acide hyaluronique, hétéropolysaccharides, etc.
- Participent à la synthèse des acides nucléiques, des aminoacides, des glucoprotéines, des mucopolysaccharides.

- Participent à la solubilisation, au transport et au métabolisme des hormones.

Les glucides, en grande quantité, peuvent provoquer l'obésité car, n'étant pas consommés comme énergie, ils se transforment en lipides qui se déposent dans les tissus sous-cutanés. En outre, l'excès de glucides entraîne des lésions du foie, des reins, du tube digestif et d'autres organes. La carence des glucides provoque l'hypocalcémie. Cela se manifeste par des faiblesses générales, somnolence, perte de mémoire, maux de tête, etc.; dans le sang apparaissent des produits d'oxydation incomplète des protéines et des lipides – des cétones, qui perturbent l'équilibre acido-basique, en créant ainsi l'acidose.

Les besoins en glucides pour 24 heures chez différents groupes d'individus sont de 303 et 586 g pour les hommes et 257 et 462 g pour les femmes. Les besoins en glucides varient en fonction de l'âge et du type de travail, ils sont directement proportionnels à la valeur énergétique de la ration alimentaire. Il est généralement recommandé que la teneur en glucides ne dépasse pas 57% de la valeur énergétique de la ration.

Les fibres alimentaires doivent être consommées en quantités de 20 à 35 grammes par jour, mais les gens en consomment environ 9 à 12 grammes par jour.

Les sucres contenus dans les aliments et les glucides purs font le plein en glucides pour le corps. En général, les aliments d'origine animale, à l'exception du lait, contiennent de petites quantités de glucides. Parmi les aliments d'origine végétale, les céréales constituent la principale source de glucides. Ils en contiennent plus de 70%. Dans les pâtes, la teneur en glucides diminue à mesure que la teneur en eau augmente. Ainsi, le pain contient environ 50% d'hydrates de carbone. Presque la même teneur ont les légumes secs. Suivent les pommes de terre et le chou, qui contiennent environ 20% de glucides; les autres légumes et fruits contiennent en général moins de 10% de glucides.

La vitesse d'absorption des glucides des aliments dépend de leur structure. Ainsi, les céréales contiennent des glucides plus complexes – l'amidon. Dans le corps, il se décompose en éléments plus simples: mono- et disaccharide. L'amidon s'absorbera plus lentement, mais

fournira de l'énergie pour une plus longue période de temps. Les glucides des fruits et du sucre sont des combinaisons simples de mono-et disaccharides et ainsi ils sont rapidement absorbés, et donc offrent une grande quantité d'énergie en peu de temps. Même si l'absorption du saccharide est rapide, la ration alimentaire doit être composée d'aliments contenant des glucides mais en limitant le taux de sucre. Cette position est basée sur le fait que, tandis que les aliments contenant des glucides fournissent au corps de l'énergie, des protéines, des vitamines et des sels minéraux, le sucre ne fournit qu'un apport énergétique. Par exemple, en consommant des glucides de céréales, est assuré également et un apport en vitamine B₁ indispensable au métabolisme glucidique. La consommation du sucre qui ne contient pas de vitamine B₁ peut entraîner un trouble du métabolisme glucidique. D'autre part, la consommation de sucre, par son apport énergétique élevé, n'apporte pas dans la ration d'autres facteurs nutritifs, mais aussi élimine de l'alimentation certains aliments complets, ce qui peut créer un déséquilibre de la ration.

L'utilité de la cellulose dans la ration alimentaire est déterminée par son action d'excitant-mécanique sur la sécrétion gastrique et la motilité du tube digestif. En raison de cet effet, la consommation de cellulose prévient la constipation. Cependant, l'excès de cellulose doit être évité en raison de son action irritante sur le tube digestif et de son effet défavorable sur la digestion et l'absorption des aliments. Plus utile à cet égard est la consommation de pectine de légumes et de fruits, qui stimule l'activité motrice du tractus gastro-intestinal, sans exercer d'action irritante. De plus, les pectines offrent même une couche qui protège le mucus digestif de l'action irritante de différentes substances. Les besoins quotidiens en fibres alimentaires varient de 15 à 20 g. Sources d'hydrates de carbone digestibles: céréales et leurs dérivés – semoule, riz, pommes de terre (amidon), légumineuses (haricots, pois); fruits et légumes; aliments d'origine animale (lactose du lait). Matière fibreuse: pain noir, pain intégral, haricots, pois, noix, légumes-racines, légumes, chou, épinards. Les pectines: carottes, pommes, poires, coings, groseilles, pêches, prunes, etc.

2.4. Les vitamines. Leur importance dans l'alimentation.

Dans l'alimentation biologique qualitative, les vitamines (en particulier la vitamine C), les nutriments présents dans les légumes, les fruits et les baies jouent un rôle important. Les conditions défavorables pour assurer l'organisme avec la vitamine C se produisent dans la seconde moitié de l'hiver et au début du printemps, lorsque la variété des fruits et légumes dans le régime est considérablement réduit, et les besoins en vitamines de l'organisme augmentent. Pendant cette période, il est recommandé une vitaminisation supplémentaire des rations alimentaires, en particulier avec la vitamine C, car elle n'est pas synthétisée dans l'organisme. Donc, nous devons la consommer par la nourriture. Avec la diminution des quantités de vitamines dans les aliments naturels, il ya un risque d'hypovitaminose latente ou même prononcée. L'hypovitaminose influence négativement l'état général de l'organisme, le degré de résistance à divers facteurs nocifs, à des substances toxiques ou des médicaments. L'hypovitaminose C entraîne l'apparition ou l'aggravation de certaines maladies, une diminution de la capacité de travail. Trois mois de l'année – février, mars et avril – sont particulièrement pauvres en aliments vitaminés. C'est pourquoi, il est recommandé de compléter la carence en vitamines en hiver et printemps, ce qui augmentera considérablement la valeur de la ration alimentaire. Au printemps, le besoin de l'organisme augmente en autres vitamines – B₁, B₂, E, etc.

Les vitamines sont des substances organiques qui, en très petites quantités, sont indispensables au fonctionnement normal de l'organisme (par ex.: l'assimilation et l'utilisation des substances alimentaires, les processus de croissance et de récupération des cellules et des tissus de l'organisme, le fonctionnement de certaines enzymes, etc.).

Elles ne peuvent pas être synthétisées dans l'organisme (à quelques exceptions), en pénétrant dans l'organisme avec de la nourriture. Bien que le besoin total de vitamines soit très faible (quelques dizaines ou centaines de mg/jour), l'absence ou l'ingestion insuffisante de vitamines provoque des perturbations dans le fonctionnement du corps, conduisant à la maladie.

Les carences en vitamine:

- *avitaminose*: primaire (exogène, due au manque de nourriture) et secondaire (endogène, causes fonctionnelles, à cause des affections déjà existantes);
- *hypovitaminose*: induite par la réduction de la quantité de vitamines dans l'organisme suite à diverses causes.

Classification des vitamines

Les vitamines sont divisées en deux groupes: les vitamines solubles dans l'eau (hydrosolubles) et les vitamines solubles dans les graisses (liposolubles). Les vitamines hydrosolubles interfèrent principalement avec les réactions de libération d'énergie, tandis que les liposolubles sont davantage impliquées dans les processus métaboliques et de formations de quelques substances propres de l'organisme.

La classification est utile du point de vue nutritionnel car elle aide à comprendre la distribution des vitamines dans les aliments et leur absorption dans l'organisme. L'absorption des vitamines liposolubles est liée à la présence de lipides qu'elle maintient, de lipase pancréatique et de sels biliaires, tandis que l'absorption des vitamines hydrosolubles est conditionné à la présence d'acide chlorhydrique dans l'estomac.

Les vitamines hydrosolubles ne sont pas stockées dans l'organisme, l'excès est éliminé par les reins et les liposolubles sont stockés avec les lipides dans le foie, en représentant une réserve de vitamines mais avec une capacité limitée.

Les vitamines hydrosolubles interfèrent principalement avec les processus métaboliques dans lesquels est libérée l'énergie, tandis que les liposolubles participent davantage aux réactions de synthèse des substances propres à l'organisme.

Vitamines liposolubles

La vitamine A ou le rétinol interfère avec de nombreux processus physiologiques particulièrement importants pour l'organisme. Première-

ment, elle joue un rôle déterminant dans le mécanisme du processus visuel. La carence en vitamine A provoque héméralopie (cécité de nuit) caractérisée par des troubles de l'adaptation de la vision à la lumière et à l'obscurité. Aux jeunes organismes, une alimentation déficiente en vitamine A provoque un ralentissement important de la croissance. Elle est indispensable dans les processus de reproduction et augmente la résistance à l'infection.

Le rétinol ne se trouve que dans les aliments d'origine animale, mais l'organisme peut le synthétiser à partir de carotènes, les pigments très répandus dans les aliments d'origine végétale. Parmi ceux-ci, le β -carotène est le plus important précurseur du rétinol. Les autres caroténoïdes ont une activité physiologique beaucoup plus faible et le γ -carotène est dépourvu d'activité.

L'activité de la vitamine A est mesurée en unités biologiques. Une unité internationale (U.I.) correspond à 0,3 μg de rétinol cristallisé. Un gramme de vitamine A contient donc $3,33 \times 10^6$ U.I.

Pour les provitamines A, la substance de référence est le β -carotène et il est reconnu que le rapport de 1 U.I. vitamine A/1 U.I. β -carotène est $\frac{1}{2}$.

La dose recommandée est de 1 250 I.U. rétinol – équivalent pour les enfants et de 2500 I.U. rétinol pour les adultes, en 24 heures. De cette quantité, il est nécessaire que $\frac{1}{3}$ ou au moins 1000 U.I. être fourni avec des produits contenant de la vitamine A et $\frac{2}{3}$ des produits contenant du carotène.

Les sources riches en rétinol et carotènes sont: le foie, la carotte, les épinards, le melon, l'abricot, les œufs, le beurre, la margarine, le lait intégral.

La vitamine D ou le calciférol exerce un rôle physiologique complexe, son action principale étant antirachitique et consiste à contrôler et à assurer le processus normal d'ossification. L'action de la vitamine D est caractérisée par le maintien de la concentration normale du calcium et du phosphore, ainsi que le rapport optimal Ca:P; il a donc un rôle à restaurer le déséquilibre physiologique causé par un régime phosphocalcique défectueux.

La vitamine D introduite avec les aliments dans l'organisme a une double origine: animale et végétale. Les aliments d'origine animale riches en calciférol sont: le poisson, le beurre, le jaune d'oeuf, la crème. Dans les produits végétaux, dans les champignons et certaines plantes sont présentes les provitamines D (ergostérol, 7- déshydrocampésterol). Par irradiation ultraviolette les provitamines D se transforment en vitamine D.

L'activité de la vitamine D est exprimée en unités internationales (U.I.). Une unité internationale de vitamine D équivaut à 0,025 µg de vitamine D₂ (ergocalciférol) ou D₃ (calécalciférol). Donc, 1 mg de vitamine D₂ contient 40000 U.I.

Il est recommandé un apport quotidien de 1000 U.I. pour les adultes, et pour les enfants il est nécessaire un apport double. Pour les femmes qui bénéficient d'une ration optimale de calcium et l'exposition au soleil sont nécessaires 600 U.I. pendant la grossesse et 800 U.I. pendant la période de lactation. Ces quantités sont suffisantes pour assurer une absorption satisfaisante du calcium et pour prévenir le rachitisme chez les enfants.

La vitamine E ou tocophérol participe au bon fonctionnement des appareils et des systèmes comme la reproduction, cardiovasculaire et musculaire. Elle maintient l'intégrité des membranes cellulaires. Le rôle des vitamines E est d'un fort antioxydant biologique qui consiste à freiner les réactions d'oxydation des lipides.

Les tocophérols se trouvent principalement dans les produits végétaux et, en particulier, dans les germes des céréales, des oléagineux et des légumes-feuilles.

L'activité biologique du tocophérol diminue dans l'ordre α, β, γ, δ-tocophérol. Ce sont les vitamines anti-cancer, anti-vieillessement, anti-diabète.

Les besoins en vitamine E chez l'adulte sont de 20-30 mg/jour. Les besoins quotidiens varient en fonction de la nutrition, respectivement avec la teneur en acides gras insaturés dans les graisses, la teneur en protéines, l'âge, les conditions pathologiques, etc.

Vitamine K. L'importance physiologique de la vitamine K réside dans sa participation au mécanisme de coagulation du sang où elle agit comme coenzyme dans la formation de la prothrombine, exerçant ainsi un effet régulateur de sa concentration et favorisant la coagulation du sang. En l'absence de vitamine K, le temps de coagulation du sang se prolonge d'autant plus que la carence est plus prononcée et que des hémorragies se produisent, ce qui lui a donné le nom de vitamine anti-hémorragique.

Les principales vitamines K naturelles sont la vitamine K₁ (phylloquinone,) et la vitamine K₂ (ménaquinone).

En grande quantité, on la trouve dans les parties vertes des plantes. Sources riches en cette vitamine sont (mg/100 g): chou (0,06), pois verte (0,1-0,3), persil (0,1), soja (0,2), épinards (4,5).

Les besoins en vitamine K chez les personnes sont difficiles à établir précisément parce qu'une quantité importante de vitamine K dans le corps provient de la biosynthèse produite par la microflore intestinale.

Compte tenu de la quantité minimale nécessaire pour prévenir l'hypotrombinémie et en particulier les hémorragies, chez l'adulte ne bénéficiant pas de la synthèse bactérienne, la nécessité ne devrait pas dépasser 2 mg/jour.

Les vitamines hydrosolubles

La vitamine B₁ ou thiamine joue un rôle central dans le métabolisme des glucides, un apport insuffisant, en affectant principalement l'activité du système nerveux central et périphérique. Au fur et à mesure que la carence progresse, le syndrome neurologique se complète par des maladies cardiovasculaires, digestives, inappétence, asthénie.

L'hypovitaminose à thiamine peut également survenir avec une consommation excessive d'alcool, manifestation, connu sous le nom de «béri-béri occidental» (polynévrite, conduit à la paralysie).

La thiamine est indispensable à l'utilisation des glucides par le corps, plus la quantité de glucides consommée est importante, plus la quantité de thiamine nécessaire est grande.

La vitamine B₁ est répandue dans les produits végétaux, mais à l'exception de certains plus riches (levures, germe de blé), sa teneur est réduite. Sources: levure de bière, germe de blé, graines de tournesol, viande maigre de porc et bœuf, foie, noix, céréales intégrales et produits dérivés, pois verts.

La nécessité de la thiamine est proportionnelle à la consommation de glucides et ne doit donc pas être considérée comme une valeur constante.

Un apport de 0,40 mg par 1000 kcal est recommandé, valeur qui comprend un coefficient de sécurité pour couvrir les variations individuelles.

La vitamine B₂ ou riboflavine intervient dans les réactions d'oxydation au niveau des cellules de tous les tissus entrant dans la structure des enzymes flavines comme une coenzyme.

La vitamine B₂ joue un rôle important dans la synthèse de la molécule d'hémoglobine en participant à l'introduction du fer dans le cycle de la porphyrine. Elle intervient dans le processus de croissance des jeunes animaux et joue un rôle important dans le mécanisme de la vue avec vitamine A ou seule.

En hypovitaminose de riboflavine chez l'adulte, apparaissent des lésions de la peau, des muqueuses et de l'œil; s'enregistrent également les troubles du hématologiques gastro-intestinaux. En général, l'hypovitaminose B₂ se rencontre associée à d'autres types d'hypovitaminose et d'avitaminose B.

La riboflavine est largement distribuée dans la plupart des aliments. Les bonnes sources sont la levure de bière, le foie, la viande, le fromage.

Le besoin en vitamine B₂ dépend du niveau énergétique de la ration. Il est recommandé un apport de 0,6 mg de vitamine B₂ par 1000 kcal de ration.

Vitamine B₃ ou vitamine PP, niacine, nicotinamide entrent dans la structure des enzymes d'oxydoréduction impliqué dans de nombreux processus dans le corps. Le nicotinamide participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines, en occupant une position centrale dans la respiration tissulaire.

Elle est nécessaire pour le bon fonctionnement de tous les organes et des tissus en particulier du système nerveux, du tube digestif, des tissus cutanés. Son absence dans l'alimentation provoque la maladie connue sous le nom de pellagre, également appelée vitamine anti-pellagre (PP – préventive de pellagre).

L'acide nicotinique est répandu dans presque tous les aliments en quantités variables: germe de blé, levure de bière, viande de volaille et de bœuf, foie, pain intégrale.

La vitamine PP peut être substituée par le tryptophane dans le rapport: 60 mg de tryptophane à 1 mg de niacine. On recommande un apport de 6,6 mg d'équivalent de niacine par 1000 kcal de la ration quotidienne.

La vitamine B₅ ou acide pantothénique est indispensable pour toutes les personnes. En raison de son importance métabolique, l'acide pantothénique assure une croissance et un développement normaux, l'intégrité des téguments, du système nerveux et la résistance à l'infection.

Sources alimentaires d'acide pantothénique: graines oléagineuses, légumineuses, foie, poisson, viande de bœuf, céleri, germe de blé, pain intégrale.

Parce que cette vitamine est présente dans tous les aliments, une alimentation normale en assure généralement le besoin. Il est également synthétisé par la microflore intestinale. Les besoins quotidiens en acide pantothénique d'une personne adulte sont de 10 à 15 mg ou de 4 à 6 mg par 1000 kcal.

La vitamine B₆ participe en qualité de coenzyme sous forme de pyridoxine et, en particulier, de pyridoxal dans l'activité de la transaminase, ayant un rôle important dans le métabolisme des aminoacides. En outre, elle intervient dans de nombreux processus métaboliques, tels que la synthèse de l'acide ascorbique, la biosynthèse des hormones, le métabolisme des lipides, le métabolisme général de la cellule nerveuse.

Le besoin en vitamine B₆ est influencé par la quantité de la ration en protéines et en lipides riches en acides polyinsaturés. Il est d'autant plus important que l'apport en protéines et en particulier les thioaminoacides est plus élevé et que les acides gras essentiels est plus réduit. En

général, les besoins d'un adulte sont évalués à 1,5-2 mg de pyridoxine par jour.

Vitamine B₉ ou l'acide folique intervient dans le processus de croissance chez les jeunes animaux, et en particulier dans l'hématopoïèse (le processus de formation et de maturation des cellules sanguines).

Les principaux symptômes de l'avitaminose sont des troubles de la croissance ainsi que des perturbations de l'hématopoïèse, entraînant une anémie hypochrome. Il est admis que l'acide folique intervient également dans l'anémie pernicieuse, dans laquelle, cependant, le rôle essentiel est de la vitamine B₁₂.

L'acide folique est largement répandu dans les plantes, en particulier dans les parties vertes. Les aliments riches en acide folique sont (µg/100 g): foie (160); légumineuses (160); différents légumes-feuilles (25-100).

La microflore intestinale synthétise l'acide folique en grande quantité et couvre donc les besoins de l'organisme, même en cas d'apport insuffisant des aliments. Compte tenu du fait qu'une partie du besoin peut être satisfaite par la microflore de l'intestin, il est conclu que la ration journalière recommandée est de 0,5 – 1,0 mg d'acide folique.

La vitamine B₁₂ ou cyanocobalamine exerce son action biologique en tant que coenzyme qui catalyse des réactions ayant des implications sur la synthèse des bases purine et pyrimidine nécessaires à la formation d'acides nucléiques et à la protéinogénèse. Le manque de vitamine B₁₂ provoque une anémie pernicieuse. L'anémie pernicieuse est caractérisée par le fait que les globules rouges sont plus gros que la normale et ont une forme irrégulière. Il détermine à la fois des troubles hématologiques et neurologiques.

La carence en vitamine B₁₂ peut également être causée par la présence de parasites ou de micro-organismes dans l'intestin grêle et qui consomment la vitamine fournie par l'apport alimentaire. Ce n'est que dans le cas d'un régime végétarien prolongé que la carence peut être attribuée à un apport inapproprié.

Quel que soit le mécanisme par lequel on l'obtient, la carence en vitamine B₁₂ se reflète avec priorité sur les structures où se produit la multi-

plication cellulaire (moelle osseuse hématopoïétique, la muqueuse de l'appareil digestif) et sur le système nerveux.

La carence en vitamine B₁₂ est souvent corrélée à la carence en acide folique, il est donc très difficile de différencier les deux catégories de phénomènes.

La vitamine B₁₂ n'est synthétisée que par des microorganismes. L'homme assure le besoin de vitamine B₁₂ par l'action de la microflore intestinale et par la consommation de produits d'origine animale.

La teneur en vitamine B₁₂ (en µg/100 g de produit) est la suivante: viande de boeuf (2-8), foie de boeuf (30-150), foie de porc (20-180), lait de vache (0,2-1), fromage (20), oeufs (5-10), hareng (9-11).

Le foie est l'organe de stockage de la cyanocobalamine; les réserves de foie humain s'épuisent lentement et peuvent faire face aux pénuries alimentaires pendant un an. C'est la cause pour laquelle l'évolution de l'anémie est lente et trompeuse. Est recommandé un apport de 2 µg/jour en vitamine B₁₂.

La vitamine C ou l'acide ascorbique a un rôle biologique particulièrement important, son champ d'activité est très large. La plupart des réactions connues à ce jour impliquant l'acide ascorbique sont des réactions d'oxydation-réduction. L'acide ascorbique est l'agent réducteur le plus puissant des tissus.

La vitamine C est impliquée dans le métabolisme des protéines, en particulier dans l'oxydation des aminoacides aromatiques (tyrosine et phénylalanine). Cette vitamine participe au métabolisme des glucides, inhibe la synthèse du cholestérol et prévient le développement de l'athérosclérose.

A un apport insuffisant en vitamine C dans la ration ou par l'augmentation des besoins en acide ascorbique de l'organisme, ainsi que par sa destruction après la pénétration dans l'organisme, s'installe l'avitaminose C qui, dans les formes graves, est appelée scorbut.

La carence en vitamine C affecte les cellules qui forment la matrice mésodermique de l'organisme. Cela a un effet sur la synthèse de collagène, le tissu ostéoïde et de la dentine, c'est à dire sur la formation de la subs-

tance fondamentale intercellulaire et sur le développement normal du squelette et des dents.

Il a été constaté que la carence en vitamine C dans les aliments diminue la résistance de l'organisme à divers micro-organismes et l'efficacité des moyens de défense anti-infectieuse.

L'acide ascorbique facilite l'absorption du fer et la formation d'acide folique pour prévenir l'anémie. Il a également de nombreuses interrelations avec d'autres vitamines et hormones dans l'organisme. Ainsi, les vitamines A et C stimulent mutuellement la biosynthèse. Avec la vitamine E il y a de nombreuses interactions et les deux vitamines, se protègent réciproquement contre l'action de l'oxydant. L'acide ascorbique a un effet positif et l'action des vitamines B, l'administration de la vitamine C prévient ou retarde considérablement l'apparition de symptômes carencielles dans les régimes alimentaires pauvres en thiamine, riboflavine, l'acide pantothénique, l'acide folique.

Par son effet sur le métabolisme général, l'insuffisance d'acide ascorbique diminue la capacité de l'effort physique et influence la tolérance et la résistance de l'organisme à divers produits chimiques.

L'acide ascorbique est largement répandu dans les produits végétaux, qui représentent la principale source de cette vitamine: les rosiers, les cassis, les kiwis, les agrumes, les poivrons, les légumes aux feuilles vertes.

Pour le maintien de concentrations normales d'acide ascorbique dans le plasma et les leucocytes, il est considéré qu'un adulte doit consommer 70-80 mg/jour.

2.5. Les sels minéraux. Leur importance dans l'alimentation.

Les sels minéraux sont des substances nécalorigènes des aliments. Certains entrent dans la composition des tissus en quantités relativement importantes et sont appelés macroéléments (calcium, phosphore, magnésium, sodium, potassium, chlore, soufre, autres – en quantités moins importantes (moins de 0,01 g/kg) et sont appelés microéléments

(fer, manganèse, zinc, cuivre, cobalt, aluminium, plomb, molybdène) et métalloïdes (iode, fluor, arsenic, silicium, bore, etc.). Sur les 100 éléments connus, 60 se trouvent dans les organismes vivants, et 20-21 sont nécessaires pour assurer les structures tissulaires et pour le développement normal des processus métaboliques, un fait pour lequel ils ont été appelés bioéléments. Elles sont toutes deux sous forme de solutions salines (phosphates, carbonates, chlorures, etc.) et dans la composition des molécules organiques (phosphore dans les nucléoprotéines et les phospholipides, fer dans l'hémoglobine et la myoglobine, soufre de la vitamine B₁, iode des hormones thyroïdiennes, etc.).

Les sels minéraux contenus dans les aliments naturels, parfois, ils peuvent être absents de la nourriture. Parfois, même le sol contribue à cela. Dans certaines zones humides, le sol est pauvre en calcium et en phosphore. Les produits cultivés sur ces sols sont pauvres en ces éléments et ont une valeur nutritionnelle réduite. Dans certaines localités, la pénurie, et parfois l'excès de micronutriments dans le sol conduit à l'infiltration de microélément insuffisant ou excessif respectivement dans l'organisme humain. De ce fait il peut y avoir certaines maladies spécifiques, appelés endémique géochimiques. Elles sont largement répandues et se rencontrent en permanence à la population d'un certain district, en étant causé par les particularités locales de la composition chimique du sol, l'eau potable et des produits alimentaires. De toutes les endémies géochimiques, le plus courant est le goitre endémique causé par l'insuffisance d'iode dans les aliments.

Ainsi, des questions importantes du point de vue pratique apparaissent dans les régions où le sol, l'eau et les aliments ont une faible teneur en iode, ou fluor, qui assure les besoins de l'organisme dans ces micronutriments, ou une teneur en fluor exagérée. Ces problèmes sont résolus dans le cadre des préoccupations particulières liées aux goitres endémiques, à l'incidence accrue de caries dentaires ou de taches dentaires.

Indépendamment de leur quantité dans l'organisme, tous les éléments minéraux biogènes sont essentiels, parce que ne peut pas les synthétiser ni les remplacer. L'absence de l'alimentation de l'un d'eux détermine, tôt ou tard, la maladie carentielle respective.

Tant les bioéléments, que les éléments polluants, si leurs concentra-

tions dans l'organisme dépassent certaines limites, peuvent avoir des effets indésirables et même toxiques, mutagènes ou cancérigènes. La délimitation de la ration physiologique et de la dose nocive varie d'un élément à l'autre.

Le rôle de sels minéraux pour l'organisme

Les besoins de l'organisme en sels minéraux sont déterminés par leur rôle important dans le développement des processus vitaux.

Les sels minéraux ont principalement un rôle plastique important. Parmi les sels minéraux, le calcium et le phosphore occupent, en termes de quantité, la place la plus importante dans les processus plastiques. Le calcium, le phosphore et le magnésium sont les constituants de base des os et des dents, et certains minéraux entrent dans la composition du protoplasme cellulaire, aussi dans la composition des liquides. Donc, sels minéraux jouent un rôle important dans le métabolisme des protéines, des glucides et des lipides. La consommation de sels minéraux dans le processus d'hématopoïèse n'est pas moins importante. Ainsi, le fer entre dans la structure de l'hémoglobine, du cobalt – dans celle de la vitamine B₁₂.

L'organisme a la capacité de créer une certaine réserve de sels minéraux dans les jours où l'apport est augmenté et d'assurer les besoins de l'organisme corps dans les jours avec l'apport inférieur. Ainsi, dans la peau, on trouve des réserves de sodium, dans les muscles – réserves de potassium, dans les os – réserves de calcium et de magnésium, dans le foie – réserves de fer. Les aliments contiennent généralement une quantité suffisante de sels minéraux, et une ration équilibrée dans sa structure protéique, lipidique et glucidique généralement apporte, et la quantité nécessaire de sels minéraux.

Un problème difficile dans la pratique quotidienne est de fournir un rapport adéquat de calcium, de phosphore et de fer dans la ration alimentaire.

Parmi les nombreux rôles des bioéléments minéraux dans l'organisme, nous en mentionnons quelques-uns, de nature générale:

- Entrent dans la structure de toutes les cellules et des liquides

interstitiels. Certains tissus sont particulièrement riches en éléments minéraux (os, dents).

- Interfèrent dans la régulation de la quantité de liquide dans l'organisme et l'équilibre entre l'eau intra et extracellulaire.
- Influencent la perméabilité des membranes.
- Maintiennent une certaine pression osmotique et un équilibre acido-basique.
- Entrent dans la structure de nombreuses enzymes (par exemple, les enzymes métalliques – avec le fer, le cuivre, le zinc, le manganèse, le molybdène, etc.) ou par leur présence sous forme d'ions dans le milieu réactionnel, potentialise ou inhibe l'activité de certaines enzymes et hormones.
- De cette manière, les éléments minéraux participent à de nombreux processus biochimiques anaboliques ou cataboliques.
- Interviennent dans la contraction musculaire et la réactivité du système nerveux.

Les éléments minéraux à caractère basique (cations)

Dans le groupe des éléments minéraux à caractère basique sont distribués: le sodium, le potassium, le calcium et le magnésium. Les fournisseurs de ces produits sont les lipides, les produits laitiers, les légumes, les fruits, les pommes de terre pouvant être considérés comme des aliments minéraux à caractère basique.

Le sodium est un ion positif qui entre dans la structure du chlorure de sodium et des autres sels. Un organisme adulte de 70 kg contient en moyenne 100 g de sodium. Il se trouve particulièrement dans les liquides extracellulaires, et représente le principal cation électrolytique de ceux-ci. Participe à la réalisation de l'équilibre acido-basique et au maintien de la pression osmotique.

Dans les aliments, le sodium est principalement sous forme de sels (chlorure de sodium). L'absorption dans l'intestin est facile et presque complète. La quantité retenue dans l'organisme est réglée par les reins, qui ont la possibilité d'augmenter ou de diminuer l'approvisionnement si nécessaire.

On estime que la ration alimentaire adéquate d'un adulte devraient contenir en moyenne 2 g de sodium par jour, mais on a constaté qu'on peut maintenir un équilibre et en quantités beaucoup plus faibles (0,5 g/jour). L'utilisation de concentrations trop élevées de sel dans la production alimentaire, augmente la quantité de sodium dans l'alimentation, ce qui entraîne une augmentation de la tension artérielle, des troubles neurologiques et sanguins.

Le potassium est le constituant salin principal du protoplasme.

La quantité totale de potassium dans un organisme adulte est en moyenne de 250 grammes, avec le sodium et le chlore, contribuent à la réalisation de l'équilibre acido-basique et au maintien de la pression osmotique. Alors que le sodium retient l'eau dans l'organisme, le potassium facilite l'élimination rénale du sodium et augmente la diurèse.

Le potassium est nécessaire pour accélérer l'activité de certaines enzymes, y compris celles de la synthèse du glycogène du glucose.

Les besoins quotidiens de potassium, ainsi que de sodium, sont de 2-3 g/jour. Il est présent surtout dans les produits d'origine animale et végétale (viande, poisson, poires, pommes de terre, blé, etc.). Dans des conditions normales, les aliments fournissent suffisamment de potassium et ne peuvent pas causer des carences alimentaires primaires.

Le manque de potassium se manifeste par la fatigue, nausées, vomissements, faiblesse musculaire, irritabilité nerveuse, arythmie cardiaque, etc.

Le calcium est un macroélément présent dans le corps dans la quantité de 1000-1500 g. La plupart, 99% se trouve au niveau du squelette. Le reste, présent dans les tissus mous, joue des rôles importants: à la coagulation du sang, à la contraction musculaire, stimule l'activité des enzymes et diminue la perméabilité des membranes.

Avec le magnésium, il réduit l'excitabilité neuromusculaire. La diminution du calcium ionisant dans le sang peut provoquer de la spasmophilie, de la tétanie et des convulsions.

L'absorption du calcium (20-40%) est favorisée par la présence de la vitamine D, du lactose, de l'acide citrique, des aminoacides et du rapport

calcium-phosphore supra-unitaire. Les facteurs qui réduisent l'absorption du calcium sont l'excès de phosphore, des graisses, de l'acide oxalique et la cellulose.

Les besoins en calcium sont beaucoup plus élevés chez les enfants et les femmes en période de maternité que chez les adultes. De nombreux auteurs recommandent des quantités plus élevées de calcium que celles recommandées par l'OMS. Ainsi, l'OMS recommande pour les petits enfants 400-500 mg/jour, pour les élèves 500-600 mg/jour, et pour les adultes environ 800 mg/jour.

Un apport insuffisant en calcium peut provoquer le rachitisme chez les enfants et l'ostéomalacie, la spasmophilie chez les adultes, et l'excès de calcium peut favoriser le dépôt dans les reins ou dans d'autres organes. Dans certaines situations, les mécanismes de l'homéostasie du calcium peuvent être perturbés. Cela se produit dans le cas de l'abus de produits alimentaires industriels riches en calcium, en particulier après l'administration de la vitamine D en très grandes quantités.

Les principales sources de calcium sont le lait et les fromages. Ils contiennent de grandes quantités de calcium et remplissent simultanément toutes les conditions favorables à son absorption (dans 100 ml de lait contiennent 120-122 mg de Ca, 100 g de caillé contiennent 150 mg de Ca, 100 g de fromage – 1000 mg Ca). D'un point de vue pratique, afin de répondre pleinement aux besoins de l'organisme en calcium, la ration alimentaire humaine doit comprendre, en plus de tous les autres aliments, 300 à 500 ml de lait. Autres sources de calcium sont les légumes, les fruits et les œufs.

Le magnésium dans l'organisme d'un adulte est présent dans la quantité de 30-35 g. De la quantité totale, la moitié se trouve au niveau du squelette, la moitié – dans les tissus mous. Joue un rôle important dans le métabolisme des lipides, des glucides et se retrouve dans la structure et l'activité de certaines enzymes.

Dans un régime mixte contenant une quantité suffisante de magnésium, le taux d'utilisation digestive est de 30-40%. En absorption, il entre en compétition avec le calcium. De ce fait, les rations riches en calcium diminuent l'utilisation digestive du magnésium.

Le Comité d'experts FAO/OMS recommande les quantités suivantes de magnésium: 40-70 mg pour les enfants de 0 à 1 an, 150 mg pour les enfants d'âge préscolaire, 250 mg pour les élèves, 200-300 mg pour les adultes. Certains auteurs proposent des rations plus élevées – 350 mg pour les hommes adultes, 300 mg pour les femmes et 450 mg pour les femmes pendant la maternité.

La carence en magnésium se manifeste par une instabilité émotionnelle, des tremblements musculaires, paresthésie, tétanie et même des convulsions.

Les principales sources de sels de magnésium sont les pâtes (pain noir, gruau). La plus grande quantité de magnésium se trouve dans les pâtes (220 mg/100 g) et les sons de blé (438 mg/100 g). Le magnésium est un constituant de la chlorophylle. C'est pourquoi les légumes verts sont une bonne source de Mg (laitue, épinards, oignons verts, ortie, etc).

Les éléments minéraux à caractère basique (anions)

Le *phosphore* se trouve dans le corps à raison de 500-800 g, dont plus de 80% pénètrent dans la structure du squelette et 20% dans les tissus mous ayant un rôle plastique et d'autres rôles importants. Il est nécessaire pour la synthèse des acides nucléiques, des phospholipides et des macromolécules.

Les vitamines du complexe B ne deviennent actives qu'après les avoir combinées avec l'acide phosphorique. Les phosphates inorganiques participent au maintien constant du pH. Très répandu dans les aliments, l'OMS estime que les ratios alimentaires contenant des quantités suffisantes de calcium répondent également aux besoins en phosphore. Les quantités requises de phosphore et de calcium sont à peu près les mêmes. Chez les adultes, la quantité de phosphore peut dépasser celle du calcium, mais chez les enfants, elle doit être inférieure à celle du calcium, de sorte que le rapport Ca:P soit supra-unitaire.

Les principales sources de phosphore de la plus haute qualité sont la viande, le poisson, les œufs. Les céréales et les légumineuses séchées contiennent beaucoup de phosphore, mais leur taux d'utilisation est très faible, car elles sont sous forme d'acide phytique.

Le soufre est présent dans toutes les cellules du corps. La moitié du soufre du corps se trouve dans le muscle et le reste – dans le squelette, la peau et les glandes endocrines. Dans l'organisme d'un adulte de 70 kg, on trouve 170-180 g de soufre.

L'atome de soufre est en deux aminoacides, dont un essentiel – la méthionine et l'autre non-essentiel – la cystine.

Les composés soufrés sont importants par leurs propriétés d'oxydoréduction.

Sous forme de mucopolysaccharides, il participe à la formation du cartilage, des os, des tendons, de la peau.

Les sources de soufre les plus importantes sont: la viande, les œufs, le lait et les fromages. Une quantité moins assimilable apporte les légumineuses séchées, les céréales, le chou.

Le chlore, ainsi que le sodium, le potassium et d'autres électrolytes, intervient dans le maintien de la pression osmotique de l'équilibre acido-basique, de l'équilibre hydrique entre différents compartiments tissulaires. L'échange de chlore, qui se produit entre les globules rouges et le plasma, favorise la fixation et l'élimination de l'hémoglobine d'oxygène et de dioxyde de carbone. Le chlore est nécessaire pour la formation d'acide chlorhydrique dans le jus gastrique, pour activer l'amylase salivaire et pour éliminer par les reins les produits du catabolisme azoté.

Le chlore des aliments est absorbé facilement. Le réglage de la quantité retenue dans l'organisme est fait au niveau des reins.

Il est considéré que 4-5 g de chlore par jour garantit pleinement les besoins de l'adulte. Cette quantité est fournie par l'alimentation habituelle.

Le chlore est largement répandu dans les aliments, de sorte que ce n'est pas la question de carence alimentaire, en outre, le sel de la cuisine est un fournisseur de chlore, ajouté aux aliments.

Les biomicroéléments

Le fer est un oligo-élément trouvé dans le corps en quantités de 3-5 g, avec un rôle très important – plus de la moitié de la quantité de celui-ci entre dans la structure de l'hémoglobine, de la myoglobine et des enzymes ferriques, formant le fer hémique, qui participe au transport de l'oxygène des poumons vers les tissus. Le reste du fer est lié dans les complexes protéiques de transport (transferrine) et de stockage (ferritine et hémosidérine).

En termes d'assimilation du fer, il est assez faible, se situant entre 5% et 10%. Parce que l'absorption est faite sous forme de fer divalent, mais dans les aliments la plus grande partie est dans la forme trivalente, sa réduction nécessite la présence d'acide chlorhydrique et de vitamine C. Les troubles digestifs et l'absence de vitamine, ainsi que la présence de l'acide oxalique, l'excès de cellulose empêche l'assimilation du fer.

Bien que le corps fasse de grandes économies de fer grâce à la réutilisation, les pertes quotidiennes qui se réalise par l'épluchage des végétaux, l'urine, la sueur sont d'environ 1,2-1,5 mg chez les hommes et 2,0-2,5 mg chez les femmes, en ajoutant à cela et les pertes par le sang menstruel. La carence en fer entraîne des anémies ferriprives. Compte tenu du faible coefficient d'absorption, pour éviter l'anémie ferriprive, la ration journalière doit fournir 12-25 mg de fer pour les hommes et 15-25 mg pour les femmes.

Parmi les aliments les plus riches en fer sont la viande (maigre), le foie, la rate, le cœur, les préparations de viande, le poisson, les légumes (feuilles), les fruits, les haricots, la lentille.

Le cuivre – de petites quantités de ce bio-microélément se trouvent dans tous les tissus et de plus grandes quantités – dans le foie, les reins, le cœur et le cerveau. Dans le corps d'un adulte, il y a 100-150 mg de cuivre. Le coefficient d'utilisation digestive est de 30-40%.

Comme le fer, le cuivre entre dans la structure des enzymes ou stimule leur activité. Il favorise l'absorption du fer dans l'intestin et sa mobilisation à partir des dépôts de tissus. La carence en cuivre provoque l'anémie hypochrome (microcytaire), similaire à celle ferriprive. Les besoins en cuivre sont de 2 mg/jour.

Le cobalt est présent dans la vitamine B₁₂, qui participe au processus de l'hématopoïèse et d'autres processus métaboliques dans lesquels est impliqué la cyanocobalamine. On considère qu'il est un antagoniste du sélénium. La quantité requise n'est pas bien définie.

Le zinc. On trouve dans l'organisme d'un adulte 2-3 g de zinc, dont 60% entre dans la structure des muscles, 20% dans le système osseux et la peau et 20% dans le reste de l'organisme.

Le coefficient d'absorption digestive du zinc est très variable: de 10 à 80%, en fonction de nombreux facteurs (statut nutritionnel du corps, type de nourriture consommée, etc.).

Le zinc entre dans la structure de plusieurs enzymes, par lequel il participe à l'élimination du dioxyde de carbone transporté par les globules rouges, aux processus d'oxydoréduction, à la synthèse des protéines, à la mobilisation de la vitamine A du foie.

La ration alimentaire quotidienne pour les adultes est de 15-20 mg. Les principales sources sont la viande, le poisson, les légumes et les fruits.

Le manganèse est un activateur enzymatique, il intervient dans le développement du squelette, dans les processus de reproduction, dans le métabolisme du glucose et des lipides.

L'absorption du manganèse dans l'organisme est réduite. Le besoin quotidien d'un adulte est de 3-5 mg. Les sources alimentaires sont notamment les dérivés des céréales, légumes, fruits.

L'iode est un bio-microélément organique intégré dans la structure d'une hormone, étant essentiel pour la fonction de thyroïde. L'apport en iode est le principal facteur de qui dépend la sécrétion normale d'hormones par la glande thyroïde. En déficit d'iode alimentaire, la quantité d'hormones libérées par la glande thyroïde diminue et s'intensifie l'activité de la glande (agrandisse et apparaisse la goitre endémique). C'est une maladie qui attaque un grand pourcentage de personnes des zones avec des sols pauvres en iode.

Le besoin en iode pour un élève sera de 100-150 mcg et pour un adulte de 100-200 mcg.

Une importance particulière pour l'assurance de l'organisme en iode a la composition de l'eau et de la nourriture ingérée.

Le fluorure dans l'organisme humain se trouve en très petites quantités, localisées dans les os et les dents. L'action de la prévention des caries est expliquée par la formation de fluoroapatite, qui est beaucoup plus résistante à l'action des acides formés à la surface de la dent à la suite de la fermentation des glucides restants sur les dents.

L'effet de la prévention des caries est important si un apport adéquat lors de la formation des dents est assuré. La ration quotidienne de fluor est de 0,5-1,5 à 2,5 mg. Sur le corps agit négativement tant la manque de sels de fluorure (caries dentaires) qu'et leur excès (fluorose). Les aliments riches en fluor sont le poisson d'eau salée, les fruits de mer, mais la source la plus importante de fluor est l'eau potable.

3. PATHOLOGIES ET INTOXICATIONS ALIMENTAIRES

Entre les besoins nutritifs de l'organisme et les quantités des substances nutritives apportées par des aliments doit exister un équilibre permanent. Quand l'équilibre n'est pas gardé, l'alimentation devient irrationnelle, ayant un effet négatif sur la croissance, la capacité de travail et l'état de santé. De ce point de vue, c'est une faute non seulement l'absence ou l'insuffisance de certaines substances nutritives, mais aussi la consommation exagérée. Le risque est plus grand quand la consommation exagérée d'une substance est associée avec l'insuffisance d'une autre.

Si le déséquilibre (le surplus ou l'insuffisance) dépasse des certaines limites et se prolonge en temps, l'état de santé est en danger et peuvent apparaître des états pathologiques nommés des maladies de nutrition, des malnutritions ou des dystrophies.

Les pathologies dépendantes du régime alimentaire peuvent être déterminées par deux causes importantes.

I. Non-respect des conditions d'hygiène dans la composition de la ration alimentaire. En raison du manque, de l'insuffisance, de l'excès ou du déséquilibre de certains nutriments dans la ration alimentaire, dans l'organisme peuvent se produire des troubles profonds (avitaminose, hypovitaminose, rachitisme, pellagre, obésité, athérosclérose, etc.) qui peuvent provoquer des maladies.

II. Le non-respect des exigences sanitaires dans le circuit des aliments pendant la transformation, le stockage et le transport des produits alimentaires dans les entreprises de restauration collective ou dans des conditions de famille peut entraîner une intoxication alimentaire, des maladies infectieuses ou des helminthiases. La pollution des produits

agricoles provoque des intoxications chroniques et parfois des intoxications aiguës chez la population qui utilise ces produits.

A la proposition de L'Organisation Mondiale de la Santé et du Comité FAO (Food and Agriculture Organization), ont été établies 4 formes d'alimentation incorrecte (pathologies alimentaires).

1. *Malnutrition* (dénutrition) ou alimentation insuffisante (du point de vue quantitatif).

La nourriture ingérée ne répond pas à la quantité appropriée d'énergie, de sorte que l'organisme est forcé de libérer l'énergie de ses propres tissus (par exemple, réserves de graisse, tissu musculaire, etc.). En résultat, peuvent se produire les suivantes conséquences:

- le ralentissement de la croissance chez les enfants;
- diminution du poids;
- réduction du métabolisme;
- la réduction du volume de la masse musculaire;
- la cachexie;
- hypo-, avitaminose;
- diminution de la capacité de travail;
- la diminution de la résistance de l'organisme aux agressions microbiennes, aux substances toxiques et aux autres risques environnementaux.

Ces perturbations peuvent être accompagnées de diverses manifestations telles que fatigue, maux de tête, asthénie, diarrhée, vomissements, insuffisance enzymatique, douleurs gastriques, hépatite chronique et pancréatite, etc.

Selon son étiologie, la malnutrition peut être *primaire* et *secondaire*. La forme primaire s'explique par la consommation insuffisante de nourriture. La forme secondaire peut être due à des troubles d'ingestion, de digestion ou de métabolisme. De ce point de vue, on distingue les formes de malnutrition suivantes:

- la dystrophie protéique;
- hypo-, avitaminose;
- rachitisme;
- anémies nutritionnelles;

- goitre endémique;
- caries dentaires, etc.

2. *L'hyper-alimentation* (suralimentation) représente la consommation de nourriture en quantité supérieure à celle nécessaire. Elle peut prendre deux formes: absolue (abus de nourriture) et relative (faible dépense énergétique).

En conséquence, une consommation excessive d'aliments et/ou une réduction de la dépense énergétique peuvent entraîner l'obésité, la dyslipidémie, l'athérosclérose, le diabète, la fluorose, certaines hépatites chroniques, etc.

3. *La qualité inadéquate des aliments* comprend les pathologies causées par une carence ou l'absence totale d'une ou de plusieurs substances nutritives.

4. *Alimentation déséquilibrée* – pathologies provoquées par le déséquilibre des substances nutritive dans la ration alimentaire et/ou un régime alimentaire incorrect.

Pour que l'alimentation devienne un moyen efficace de promotion de la santé et pour faire la prophylaxie des maladies de nutrition, il est nécessaire de connaître les nécessités nutritives de l'organisme aussi bien que la composition et la valeur nutritive des produits alimentaires. C'est très nécessaire car les dernières décennies sont apparues des profondes mutations dans les deux domaines.

Les intoxications alimentaires sont des maladies aiguës, rarement chroniques, résultant de la consommation d'aliments fortement contaminés par des micro-organismes d'une certaine espèce ou contaminés par des substances toxiques pour l'organisme, d'origine microbienne ou non-microbienne. Elles peuvent évoluer sous forme de cas sporadiques, affections de famille et de groupe, ou sous forme d'explosions en masse.

Généralement, les intoxications alimentaires sont caractérisées par le trouble du tractus gastro-intestinal (à l'exception de botulisme, qui commence avec des manifestations du système nerveux végétatif) et ne sont pas contagieux. Après avoir consommé des aliments infectés ou contaminés par des substances toxiques, les signes d'intoxication apparaissent pendant 15 minutes – 24 heures (la période d'incubation):

douleurs dans l'abdomen, nausées, vomissements (dans certains cas, ces manifestations sont absentes, par exemple, au botulisme, empoisonnement avec des plantes toxiques, etc.), rapidement s'associant la diarrhée, la faiblesse, la perturbation de l'activité cardiovasculaire, l'augmentation de la température corporelle jusqu'à 38-40°C, puis apparaissent des douleurs musculaires et d'autres symptômes, selon la cause qui a provoqué l'intoxication.

Bien que les causes de l'intoxication alimentaire soient différentes, leurs manifestations ont quelques signes communs: commence soudainement et de manière aiguë, elles ont un caractère explosif sur le fond d'une santé pleine.

Contrairement aux maladies contagieuses, les intoxications alimentaires ne sont provoquées que lorsque l'agent pathogène qui est entré dans les produits alimentaires est multiplié jusqu'à un nombre énorme.

Cela explique le fait que l'intoxication alimentaire peut être causée par un produit alimentaire contaminé, lorsque les règles sanitaires et technologiques relatives à son stockage, son transport et sa transformation sont violées.

Classification des intoxications alimentaires

Selon l'étiologie, l'intoxication alimentaire se divise en trois groupes:

I. intoxications alimentaires microbiennes

- 1) toxicoses alimentaires;
 - a) bactériotoxicoses (causé par les toxines de staphylocoques ou par le bacille botulinique);
 - b) micotoxicooses (causé par les toxines de champignons microscopiques des genres *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Claviceps purpurea*, etc.);
- 2) intoxication alimentaire causée par des bacilles coli, proteus, perfringens, cereus, etc.);
- 3) intoxications mixtes (combinaison des toxicoses et les intoxications alimentaires, par exemple *Bacillus cereus* + staphylocoque ou proteus + staphylocoque).

II. *non-microbiènes*

- 1) intoxication par des produits toxiques d'origine végétale ou animale;
 - a) d'origine végétale:
 - les plantes toxiques (par exemple, la belladone, la jusquiame, l'Angelica etc.),
 - les semences des mauvaises herbes des cultures céréalières (trihodesma, héliotrope, etc.),
 - champignons toxiques (par exemple champignons blancs, éponges, etc.) contenant des toxines – amanite, phallina, phalloïdine, muscarine, acide helvétique.
 - b) d'origine animale:
 - tissus d'animaux toxiques (par exemple, certaines espèces de poissons – marinka, trouvés en Asie Centrale),
 - sous-produits (par exemple, glandes avec sécrétion interne).
- 2) intoxications par des produits toxiques d'origine végétale ou animale dans certaines conditions;
 - a) d'origine végétale:
 - champignons comestibles conditionnellement (Amanite phalloïde, lactaire poivré, fausse morille), qui n'ont pas été soumis à un traitement culinaire approprié, (contiennent des toxines-amanitine, faline, faloïdine, muscarine, acide helvétique),
 - graines de certaines espèces de fruits (abricots, pêches, cerises) consommées en grandes quantités, (contiennent la toxine – amygdaline),
 - les fruits (noix) de certaines espèces de plantes (ricin, hêtre, amandes),
 - pommes de terre (germées et/ou verts), contiennent la toxine – solanine,
 - farine de haricots crue si elle n'est pas suffisamment préparée thermiquement (contient la toxine – phasine),
 - b) d'origine animale:
 - le foie et les œufs de certaines espèces de poissons (brochet, scombrie), pendant la période de fraie,
 - miel d'abeille produit à partir du nectar des plantes toxiques pendant les années sèches.

3) intoxications par résidus des produits chimiques:

- pesticide,
- les sels de métaux lourds et de l'arsenic,
- adjuvants alimentaires introduits en quantités inacceptables,
- les substances qui entrent dans la nourriture de l'environnement, de la vaisselle, de l'emballage, de l'équipement, des stocks,
- nitrites.

III. avec étiologie inconnue:

- myoglobinuria alimentaire paraxismale-toxique,
- certaines espèces de poissons des lacs (dans certaines années),
- de la viande de caille,
- melon d'eau.

Parmi les intoxications alimentaires, les plus fréquentes sont les intoxications microbiennes (85-95%).

Intoxications alimentaires microbiennes

Les intoxications alimentaires d'origine microbienne sont causées par des agents pathogènes, qui ont la propriété de se multiplier très rapidement dans les aliments périssables. La plupart du temps, les propriétés organoleptiques (aspect, goût et odeur) des aliments ne changent pas, même s'ils contiennent beaucoup de micro-organismes qui s'y sont multipliés ou une grande quantité de toxines. Souvent, ils en contiennent les uns et les autres. Si de tels produits sont consommés, sont possibles des intoxications alimentaires.

Les conditions de l'apparition des intoxications alimentaires microbiennes:

- le degré de contamination du produit alimentaire par des bactéries vivantes ou des toxines;
- l'espèce et le degré de virulence des microorganismes ou des souches;
- les caractéristiques physiques de l'aliment;
- le degré de résistance de l'organisme contre les germes.

Les toxicités alimentaires bactériennes se manifestent par un état morbide résultant de la consommation de produits contenant des toxines d'un agent pathogène spécifique (bacille botulinique, staphylocoque doré). Il est caractéristique que l'agent pathogène lui-même puisse être absent dans les aliments ou en petites quantités.

Parmi les intoxications alimentaires bactériennes le plus souvent on rencontre le botulisme et la toxicose alimentaire staphylococcique.

Le botulisme est la plus sévère toxicose alimentaire, accompagnée d'une mortalité élevée. Le botulisme provient du mot latin *botulus*, qui signifie saucisses, car avant l'apparition de la maladie, était souvent mentionnée en relation avec la consommation de la saucisse.

Certains auteurs pensent qu'en plus de la toxine botulique, en botulisme est également important le micro-organisme vivant. Il existe donc une tendance à considérer le botulisme comme une intoxication alimentaire.

Le botulisme est causé par *Clostridium botulinum* (*Botulinum Bacillus*), un microorganisme immobile qui a la propriété de se développer en absence d'oxygène (anaérobie) gram positif. *Cl.botulinum* produit une exotoxine spécifique, qui est le plus puissant des poisons organiques. La dose létale pour un être humain est seulement 0,035 mg de toxine sèche. De nombreux animaux et oiseaux sont sensibles à la toxine botulique. Résistante aux facteurs physiques et chimiques, la toxine est détruite par ébullition après 10-20 minutes et est retenue dans un milieu à forte concentration de chlorure de sodium. Elle n'est pas détruite par les enzymes digestives.

Dans la toxine cristalline de type A, sont présentes deux fractions de protéines différentes: l'une a des propriétés neurotoxiques et l'autre est hémagglutinante. La température optimale pour la formation de toxines est comprise entre 22 et 37°C, en dessous de 14°C, la production de toxine cesse. La toxine la plus active est produite à 20-30°C. La toxine ne se forme pas en présence de 8% de chlorure de sodium, 55% de sucre dans le milieu ou pH supérieur à 4,5 (2% d'acide acétique); des concentrations plus élevées de ces substances qui agissent sur les germes du botulisme sont fatales. Cette toxine ne change pas à l'action des ferments du jus gastrique et intestinal.

La toxine botulique formée dans le produit alimentaire est conservée longtemps, mais est relativement facile à détruire au chauffage : 100°C – pendant 25 minutes à 80°C – pendant 30 minutes.

Cl.botulinum forme des spores résistantes aux facteurs physiques et chimiques qu'il est impossible de détruire en les faisant bouillir à 100°C pendant 5 à 6 heures, mais à 120°C en 4-20 minutes. La méthode la plus efficace pour détruire les spores est l'autoclavage à 120°C. Dans des conditions anaérobiques à des températures supérieures à 10°C dans les aliments d'origine végétale et animale, les spores se développent, se transforment en formes végétatives et produisent de l'exotoxine.

Il existe plusieurs variétés de *Clostridium botulinum*: A, B, C, D, E etc. Dans notre pays, la maladie est plus souvent causée par les types A, B et E. Avec des spores ou des formes végétatives du bacille botulinique peuvent être contaminés tous les produits alimentaires d'origine agricole ou industrielle: saucisse, viande fumée, les conserves de viande et poisson, le poisson rouge, ainsi que les conserves de légumes. Les boîtes extrêmement dangereuses sont préparées dans des conditions domestiques (champignons, fruits, légumes, etc.), qui sont généralement stérilisées dans des pots pendant 30-40 minutes au maximum, ce qui est insuffisant.

Clostridium botulinum vit dans les intestins des animaux homéothermes (porcs, rats, etc.) et des poissons, et de leurs intestins, avec les déjections pénètrent dans l'eau et dans le sol. Dans le sol les spores peuvent maintenir leur virulence pendant plusieurs années.

Les spores du botulisme pénètrent dans les plats de l'homme ou de la viande des animaux. *Cl.botulinum* infecte la viande du poisson, passant des intestins dans le muscle, dans le cas où vous retardez le nettoyage du poisson. Le botulisme peut être déclenché et en cas du non respect de la technologie de préparation et de stockage des produits alimentaires. Avec la nourriture, dans l'organisme humain entrent des formes végétatives, les spores et les exotoxines du bacille botulique. Dans l'organisme, les spores passent dans les formes végétatives, qui éliminent les toxines.

Les produits alimentaires provoquant une intoxication botulique peuvent avoir un goût amer, mais dans certains cas, ces produits ont un caractère organoleptique impeccable.

Par ailleurs, est assez intéressante l'histoire de la découverte de cet agent pathogène. Le 14 décembre 1896 aux Pays-Bas, dans une petite ville belge a eu lieu un enterrement, après quoi les 34 musiciens de l'orchestre ont été régalez. Le deuxième jour, un tiers d'entre eux étaient malades, et trois sont morts. Les recherches approfondies ont montré que l'éclosion de l'intoxication était le jambon, placé dans de la saumure dans une casserole profonde à la fin de l'été. Les invités qui ont mangé le jambon du fond du plat se sont intoxiqués. Le bactériologiste E. Van-Armenghem, en recherchant du morceau de jambon qui a causé l'intoxication, a découvert des bacilles capables de former des spores, appelées plus tard les bacilles botuliniques.

La consommation d'aliments en conserve est la cause des plus graves intoxications alimentaires en République de Moldavie, où la conservation à la maison est très répandue.

Les pots et les boîtes de conserve contaminés se renflent suite à la formation des gaz, mais les produits alimentaires qui provoquent l'intoxication est le plus souvent pas distingué à la vue, le goût et l'odeur. Dans certains cas, les personnes qui ont utilisé le même aliment ne tombent pas toutes malades, car les exotoxines peuvent être absentes de certaines portions de ces produits.

Il existe trois types de botulisme: a) alimentaire – 99%; b) de blessure (d'inoculation); c) infantile.

Le tableau clinique du botulisme diffère essentiellement de celui des autres intoxications. Premièrement apparaissent les signes d'affection du système nerveux végétatif, suivis de signes d'affection du système digestif et des autres systèmes affectés par la toxine botulique.

La période d'incubation dure de 5-12-36 heures et peut durer de 10 à 14 jours. Elle dépend de la dose de la toxine qui est entrée dans l'organisme: plus la dose est élevée, plus la période d'incubation est plus courte.

Les syndromes de base: ophtalmoplégique et bulbaire.

Tout d'abord, on constate l'affection du bulbe spinal, les malades présentent l'affaiblissement de la vision («brouillard dans les yeux»), dis-

parait la réaction des pupilles à la lumière, dilatation de la pupille ou anisocorie (une pupille plus grande que l'autre), apparaît trouble de l'accoutumance de la vision, diplopie, strabisme, ptôse palpébrale. Ensuite, elle touche l'acte de déglutir, l'articulation de la parole, la voix rauque, il est possible la paralysie du palais mou, qui se produit à cause de la paralysie des muscles du pharynx. Dans la phase initiale, le pouls est rare. Après la faiblesse générale se développe, une tachycardie augmentée est déterminée. La température ne correspond pas au pouls, elle est normale ou même inférieure à la normale, rarement elle peut être sous-fébrile.

Les symptômes de l'intoxication générale: faiblesses, maux de tête, malaise, troubles du sommeil, spasme, atonie musculaire, douleur en épigastre, douleur abdominale. Les manifestations dyspeptiques ne sont observées que chez une partie des malades et ne sont pas caractéristiques pour telles intoxications (au début la maladie peut être accompagnée de vomissements et de diarrhée, plus tard apparaisse la constipation, le météorisme, due à une parésie intestinale).

Dans les cas d'intoxication grave, l'asthénie s'intensifie: on constate une perturbation de la respiration, qui devient superficielle, arythmique. Par conséquent, l'organisme se récupère progressivement pendant environ 2-3 mois. Lorsque le botulisme évolue rapidement, tous les symptômes sont mal exprimés, les paralysies manquent.

L'identification des patients atteints de botulisme est basée sur les caractéristiques du processus épidémique, les symptômes cliniques, les résultats des analyses de laboratoire des aliments et des substrats biologiques des patients (sang, vomissements, lavage gastrique, selles), ainsi que l'examen anatomopathologique. La présence de l'agent et de la toxine botulique est déterminée par un test de laboratoire. Pour détecter la toxine botulique, l'échantillon biologique est utilisé sur des souris blanches.

Prophylaxie du botulisme. Lors de la préparation des conserves dans les conditions domestiques il faut utiliser seulement des légumes et des fruits entiers et frais. Les champignons, les légumes, les fruits et les baies doivent être bien choisis et soigneusement lavés à l'eau courante. Les méthodes de conservation sont utilisées pour assurer une meil-

leure conservation des conserves, c'est-à-dire celles qui nécessitent l'utilisation d'acides organiques, de sel de cuisine, de sucre et dans le strict respect des conditions de stérilisation. Il n'est pas recommandé la conservation dans les conditions domestiques de la viande, du poisson et même des légumes à faible acidité (pois verts, haricots, etc.) parce que, n'ayant pas les moyens nécessaires, il est impossible d'obtenir la désinfection complète de ces produits. Le respect strict des règles sanitaires lors de la préparation des conserves en garantit la qualité et prévient les maladies.

Il faut rappeler une fois de plus que les spores botuliques ne sont pas dangereuses pour l'homme, mais les toxines éliminées dans les produits alimentaires par les bacilles qui proviennent de spores et se multiplient. Heureusement, la toxine botulique est détruite à l'ébullition des aliments pendant 7-10 minutes. Donc, si apparaissent des suspicions sur la qualité des produits conservés avant de les manger, il est préférable de les faire bouillir ou de les faire frire.

Chaque fois, quand on ouvre une boîte ou un pot de conserves, il faut les examiner rigoureusement, pour être convaincu qu'ils étaient bien scellés, qu'ils ne sont pas bombés, que la couleur et l'odeur des produits en question n'ont pas changé. Il est catégoriquement interdit la consommation des produits provenant des pots avec les bouchons bombés.

Dans le cas où une personne est suspectée qu'il est tombé malade de botulisme, jusqu'à l'arrivée du médecin, il est recommandé de faire d'urgence un lavage gastrique, avec un demi-litre d'eau chaude pour causer des vomissements. Les restes du produit suspect et les masses vomies seront conservées jusqu'à l'arrivée du médecin, car ils peuvent aider à déterminer la cause de l'intoxication alimentaire.

La toxicose alimentaire causée par le staphylocoque est l'une des intoxications alimentaires les plus répandues dans le monde. Pour la première fois, l'intoxication alimentaire causée par des staphylocoques a été décrite en 1901 par le professeur P.N.Lachetchinikov, qui a étudié, dans la ville de Kharkov, un cas d'intoxication alimentaire avec des gâteaux à la crème. Les preuves chimiques des gâteaux n'ont pas détecté des substances toxiques d'origine inorganique. Suite aux recherches bactériologique de la crème été découvert *Staphylococcus aureus*. Il a

été supposé que l'écllosion de l'intoxication ont été les personnes malades (infections aiguës du système respiratoire, pyodermite, plaies infectées sur les mains). L'agent pathogène (*Staphylococcus aureus*) élimine dans les aliments une substance très toxique – l'entérotoxine, qui provoque des intoxications alimentaires.

Les staphylocoques sont très répandus dans l'environnement. Ils existent à la surface de notre corps et dans l'intestin. Près de la moitié des personnes saines sont porteuses de staphylocoques pathogènes. Pendant la parole, la toux ou les mains non lavées, les microbes sont facilement engourdis dans les aliments. Particulièrement dangereux sont les coupures, les plaies, car les sécrétions de ces lésions contiennent de nombreux staphylocoques. Les staphylocoques ont un environnement favorable pour la multiplication dans les produits contenant des glucides – vinaigrette de légumes, lait et produits laitiers, gâteaux avec crème, viande et dérivés, etc. *Staphylococcus aureus* élimine la substance toxique (entérotoxine) seulement à des températures favorables, pas plus bas +22°C. Dans les conditions du frigidaire (+4°, +6°C), ces micro-organismes ne se multiplient pas et n'élimine pas l'entérotoxine. L'entérotoxine n'est détruite qu'à ébullition (pendant 1,5-2 heures) et, comme la préparation des certains plats la période le traitement thermique est moins, il devient clair la raison de ce type d'intoxication.

En particulier, les intoxications alimentaires résultent du non-respect des règles sanitaires. Si l'aliment est contaminé, il contient généralement une petite quantité d'agents pathogènes, mais suffisante pour provoquer une maladie infectieuse. L'intoxication alimentaire ne peut se produire que si ce produit contaminé est maintenu longtemps à une température favorable à la multiplication microbienne (au moins, à la température ambiante). Ainsi, accumuler beaucoup de toxine et, si le produit n'est pas traité thermiquement supplémentaire, il provoque l'intoxication.

La source des staphylocoques est le personnel des entreprises alimentaires (cuisiniers, confiseurs, trayeuses), avec des processus inflammatoires purulents de l'étiologie staphylococcique: angine, furoncle, panaris, plaies purulentes, lésions exémateuses etc. Pendant l'éternuement ou la toux du malade de catarrhes aigus des voies respiratoires,

les produits alimentaires et les objets environnants sont sujets à une contamination staphylococcique massive.

Les porteurs optionnels – les animaux malades de mastite (vaches, chèvres).

Les manifestations des intoxications alimentaires, causées par des toxines de staphylocoques, se produisent, généralement, après 2-4 heures, rarement plus de 6 heures, parfois plus de 30 min. de la consommation du produit alimentaire. Le syndrome de base de la toxicité staphylococcique est la gastro-entérite. Les principaux symptômes sont: nausées, vomissements (parfois avec du sang ou du mucus), douleurs aiguës dans la région de l'estomac, insuffisance cardiovasculaire. 60 à 70% des patients accusent la diarrhée, certains patients accusent des maux de tête, des vertiges, sueur froide, la peau pâle, même grise, les lèvres sont aubergines pâles. Peuvent être enregistrés des symptômes prononcés de gastrite, la croissance insignifiante et intermittente de la température.

Outre les symptômes décrits ci-dessus, à la base du diagnostic de l'intoxication staphylococcique est la contamination massive des produits alimentaires avec les staphylocoques et la possibilité de ces coques de produire entérotoxine, qui a une action hémolytique prononcée.

La prophylaxie des toxicoses staphylococcique comprend le contrôle systématique de l'état de la santé des personnes travaillant dans les entreprises de restauration publique, ainsi que le traitement à temps des porteurs de staphylocoques.

Les personnes souffrant de pyodermie, angine ne sont pas admis au travail jusqu'à la guérison complète. Les mains des personnes qui préparent des crèmes doivent être inspectées quotidiennement pour la présence de pyodermie. Aux fermes laitières doit être effectué systématiquement des contrôles vétérinaires et la mastite doit être traitée à temps.

Pour la prévention des toxicoses staphylococciques, il est nécessaire de respecter la propreté à tous les étapes de la transformation des aliments.

Pour éviter la multiplication des staphylocoques pénétrés dans les produits alimentaires, ils doivent être conservés à basse température. Une signification particulière a, également, le respect des délais de stockage des produits alimentaires et de leur transformation thermique.

Micotoxicoles. En résultat de l'activité vitale des champignons microscopiques se produit l'accumulation de grandes quantités de substances toxiques – les mycotoxines. À savoir, ils causent les micotoxicoles.

Les mycotoxicoles provoqués par les toxines de champignons microscopiques comprennent: l'ergotisme, la fusariotoxicole et l'aflotoxicole. Les mycotoxicoles se distinguent des intoxications alimentaires par leurs manifestations cliniques.

La croissance des champignons et la production d'aflatoxines est plus fréquemment enregistré aux de noix d'arachide, farine d'arachide, blé, avoine, farine de maïs, lait, œufs, thé, grains de café.

En cas de stockage inapproprié de produits alimentaires d'origine végétale (farine d'arachide, riz, farine, gruaux et autres herbacées), ils peuvent développer des micelles microscopiques de la famille *Aspergillus* (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*), certains d'entre eux en produisant des aflatoxines. Les aflatoxines sont présentes dans le maïs, le blé, l'orge, le riz, le soja, les pois, les noix, les haricots, le cacao, le café, les graines de coton, le poisson fumé et sec, etc. Les aflatoxines peuvent aussi être trouvée dans les produits d'origine animale – lait, œufs, dans les tissus des animaux des ménages du village, nourris avec des aliments contaminés par les aflatoxines. Ces aflatoxines ont une toxicité élevée, des propriétés cancérigènes causant l'aflotoxicole.

Le stockage correct des céréales, la prévention de la formation de moisissure sur les produits alimentaires sont les principales mesures de prévention de l'aflotoxicole.

L'ergotisme résulte de l'utilisation dans l'alimentation des produits attaqués par l'ergot du seigle (*Claviceps purpurea*), qui se développent sur le seigle, rarement sur le blé, l'orge et l'avoine et présente une corne forte, courbée, de couleur foncée, avec une longueur de 1-2 cm et une épaisseur de 3-4 mm. Les substances toxiques sont causées par les alcaloïdes très résistants au chauffage, qui conserve leur toxicité même

dans le pain cuit (ergotine, ergotamine, ergotoxine, etc.). La maladie a une forme subaiguë. La période prodromique est caractérisée par une faiblesse, des manifestations de dyspepsie, l'intoxication apparaît avec des troubles du système nerveux (convulsions), ou la forme gangrénée ou mixte. La forme convulsive se manifestent par la perturbation du tractus gastro-intestinal et du système nerveux: nausées, vomissements, douleurs dans l'abdomen, disparaît la sensibilité des doigts, étourdissements, convulsions des muscles, somnolence. Dans les cas graves, on observe des troubles du système nerveux central. Peuvent se produire les troubles du système vasculaire, l'approvisionnement en sang, en particulier des membres inférieurs, est insuffisante, dans les cas graves, se produit une nécrose.

Actuellement, l'ergotisme en tant qu'intoxication alimentaire n'est pas enregistré en raison de la technique agricole avancée et de la sélection des semences pour l'ensemencement. La concentration maximale admissible du l'ergot du seigle dans la farine est de 0,05%.

Un danger grave pour l'homme présent les produits alimentaires préparés à partir de céréales attaquées par des moisissures du genre *Fusarium* (*fusariose* ou *fusariotoxiose*). La consommation des produits alimentaires touchés par *Fusarium* spp. peut causer de graves problèmes de santé pour la population, en commençant par des affections mineures et se terminant par l'attaque des organes, l'affaiblissement du système immunitaire et l'issue fatale.

L'espèce la plus importante présentant une importance épidémiologique:

- 1) *Fusarium graminearum* Schw. – provoque «le pain ivre», affecte le système nerveux central, issue fatale;
- 2) *Fusarium sporotrichiella* Bil. – agent causal de l'aléchie alimentaire-toxique ou «angine septique», maladie grave des organes hématopoïétiques;
- 3) *Fusarium moniliforme* – ses toxines ont un effet cancérigène.

En tant que mesure radicale pour la prévention de la fusariose est envisagée de mettre en œuvre des mesures agro techniques afin de protéger les cultures contre la pollution par *Fusarium graminearum*.

Les infections toxiques (*toxi infections*) alimentaires sont des affections aiguës, survenant à la consommation de produits alimentaires contenant la forme végétative d'un agent causal spécifique (la toxine peut être présente ou absente dans le produit) en grandes quantités (105-109 microorganismes à 1 gr de produit).

Les infections toxiques peuvent être causées par:

- germes potentiellement pathogènes (*Proteus mirabilis* et *vulgaris*, *Escherichia coli*, sérovariantes entéropathogènes, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, sérovariante A, *Streptococcus faecalides*, les sérovariante liquefaciens et omogenes, *Vibrio parahaemolyticus*);
- germes insuffisamment étudiés (*Citrobacter*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Edwardsiella*, *Iersinia*, *Aeromonas*, *Pseudomonas* etc.).

La nature épidémiologique des infections toxiques se manifeste par: une flambée imprévue, massivité, la maladie de presque toutes les personnes qui ont consommé des aliments infectés et l'interruption de la morbidité après la liquidation d'aliments contaminés.

Les manifestations cliniques de l'empoisonnement se produisent spontanément, généralement en 6-12 heures après la consommation des produits alimentaires. La durée de la maladie est relativement courte.

Les principaux symptômes sont: douleur abdominale, nausées, vomissements, asthénie, diarrhée. Dans 2-3 jours, les patients se rétablissent. Parfois, apparaissent les symptômes d'une intoxication générale de l'organisme: élévation de la température à 38-40°C, douleurs musculaires, affaiblissement de l'activité cardiovasculaire, vertiges. Dans ces cas, la maladie dure plus longtemps.

Les infections toxiques souvent se développent sous forme de la gastro-entérite ou de l'entérite.

Les infections toxiques causées par *Escherichia coli* se produisent lorsque certains types de bacilles coli, dans certaines conditions acquièrent des propriétés pathogènes et provoque l'intoxication alimentaire. Le bacille coli habite de façon permanente les intestins de l'homme (de la naissance à la mort). Sa présence sur les mains, sur les objets environnants (vaisselle, serviette de cuisine) est une preuve de la négligence sanitaire.

Il a été constaté qu'il existe un lien étroit entre les infections toxiques alimentaires causées par bacilles coli et les aliments préparés, qui ont été infectés après leur traitement thermique. Souvent, l'apparition des infections toxiques se produit après la consommation de collations à froid, qui ne sont plus soumis à l'action thermique avant la consommation: salade, vinaigrette, divers plats de poissons et viande, les galantines, etc.

La prophylaxie des infections toxiques par bacilles coli comprend la protection des aliments contre la contamination, leur stockage correcte et traitement thermique suffisant.

Les infections toxiques alimentaires causées par *Proteus* se passent, le plus souvent en été, quand il existe toutes les conditions pour la multiplication de cet agent dans les produits alimentaires. Dans la littérature de spécialité, sont décrites des intoxications alimentaires causées par *Proteus*, qui ont été identifiés sur différents produits alimentaires: saucisse, viande, fromage, poisson, salade de pommes de terre, etc. Ces infections toxiques se produisent en raison de la préparation des produits dans les conditions sanitaires insatisfaisantes, qui conduisent à la contamination de l'inventaire, des produits alimentaires et des plats préparés. Habituellement, les intoxications alimentaires sont causées par les produits qui ont un état organoleptique satisfaisant, bien que contenant une grande quantité de *Proteus*. Les intoxications avec *Proteus* sont de courte durée – disparaissent en 2-3 jours. Il y a des cas où l'inventaire de la cuisine peut servir plusieurs fois comme une source d'infection pour les produits. C'est pourquoi, pour certaines personnes, la maladie est répétée plusieurs fois. Seulement après une désinfection de la vaisselle et après un ordre sanitaire exemplaire dans la cuisine, les cas d'intoxication alimentaire avec *Proteus* disparaissent. Les intoxications alimentaires peuvent être causées et dans le cas où les produits achetés (viande, poisson) sont infectés, puis ils sont conservés au chaud et sont consommés en quelques jours. Ces produits entraînent l'infection des instruments de cuisine, qui à leur tour, sont la source d'infection pour des plats préparés même à partir d'autres produits mais qui, dans le processus technologique, n'ont pas subi un traitement thermique suffisant.

Les mesures de prophylaxie de l'intoxication alimentaire causée par *Proteus* sont: le respect d'un régime sanitaire strict dans la cuisine, protection des produits alimentaires contre la contamination par *Proteus* et le stockage correct des produits alimentaires périssables à températures basses.

Les toxines formées par *Clostridium perfringens*, sont de plusieurs types: A, B, C, D, et E. Les infections toxiques alimentaires sont causées plus souvent par les bacilles du type A. *Clostridium perfringens* est présent dans les intestins de 80% des personnes en bonne santé et très répandu dans l'environnement. Les experts ont constaté que les aliments sont très souvent contaminés par *Clostridium perfringens*. Ainsi, dans la viande, on le trouve dans un échantillon sur cinq, dans le poisson – en tous le septième et dans les légumes – tous le troisième. La contamination des produits alimentaires (notamment la viande) par *Clostridium perfringens* et leur multiplication rapide se produisent pendant la conservation du produit. Le développement des bacilles dépend également de l'acidité de l'environnement, de la température à laquelle les aliments sont stockés, de leur traitement thermique. L'environnement acide limite la croissance du bacille et la formation de la toxine. Par conséquent, la multiplication du bacille est pratiquement impossible dans les tomates et d'autres légumes. Sont rares intoxications alimentaires après la consommation de plats cuisinés à base de légumes, bien que *Clostridium perfringens* se trouve le plus souvent dans les légumes. Les salades de viande et de légumes sont très dangereuses, car les bacilles sont le plus souvent dans les légumes, et la viande présente un environnement très favorable à leur développement. Pendant le traitement thermique des aliments *Clostridium perfringens* est détruit, mais leurs spores restent. Si les produits qui ont subi ce traitement sont conservés à température ambiante, les spores se développent, en se transformant en forme végétative du microbe. Par conséquent, tous les plats préparés à l'avance et sont conservés quelques jours avant d'être consommés doivent subir un nouveau traitement thermique. Il faut mentionner que les plats infectés par *Bacillus perfringen* ne diffèrent pas des autres ni par l'odeur, ni par le goût. À première vue, ils semblent être bons pour la consommation.

Bacillus cereus est répandu dans la nature. Il est en permanence dans le sol et atterrit légèrement sur tous les objets qui nous entourent. Les spores du bacille résistent à l'ébullition pendant quelques heures. *Bacillus cereus* reste dans le lait bouilli et même pasteurisé. Cela nous dit que le bacille est très résistant aux basses températures et que ses spores résistent même au gel. Il n'est pas détruit par de grandes concentrations de sel et de sucre. *Bacillus cereus* se développe et se multiplie dans les produits d'origine végétale et animale, ne changeant pas leurs propriétés organoleptiques.

Le diagnostic des infections toxiques alimentaires est fait sur la base du tableau clinique, les résultats de la recherche sanitaire-épidémiologique du cas et sur la base de la comparaison des résultats de l'analyse bactériologique des produits alimentaires suspects et des prélèvements humains (urine, matière fécale, vomissement) et de sang (hémoculture, réaction d'agglutination).

Expérimentalement, il a été établi que le début de l'infection toxique alimentaire a lieu:

- 1) si l'aliment est contaminé par des agents pathogènes;
- 2) en raison du traitement thermique insuffisant, cela en influençant le maintien de la viabilité des bactéries;
- 3) en cas du non respect des règles de stockage et des délais de réalisation des produits alimentaires et des plats préparés. La conservation de longue durée des produits et des plats à des hautes températures (24-37°C) facilite la multiplication massive de microorganismes.

Dans la *prophylaxie* de l'intoxication alimentaire une grande importance a la conclusion correcte sur leur pathogénèse.

La prophylaxie est basée sur les suivants principes généraux:

- a) prévention de la contamination des aliments par des agents pathogènes;
- b) prévention de la propagation des agents pathogènes dans les produits alimentaires;
- c) destruction des micro-organismes par le traitement thermique des aliments.

La prophylaxie des infections toxiques prévoit la création de conditions défavorables pour la multiplication des microbes qui ont touché les produits alimentaires: les températures élevées (supérieure à +60°C) ou basses (inférieure à 0°C). La conservation à froid, en particulier des produits légèrement altérables (viande, poisson, lait) est la principale méthode de prévention des infections toxiques.

Il ne faut pas acheter des produits, en particulier la viande et les produits laitiers, qui n'ont pas été soumis à un contrôle vétérinaire et sanitaire de la qualité et qui ne sont pas vendus dans des endroits spécialement prévus pour cela.

La viande, en particulier le bœuf, doit être bouillie ou rôtie en petits morceaux. La viande bouillie ne doit pas être conservée avec la viande crue ou transformée sur la même planche, car elle peut être infectée à nouveau par des agents pathogènes. Tous les produits à base de viande doivent être consommés frais; sinon, ils nécessitent une nouvelle transformation thermique. Les produits qui ne sont pas soumis à un traitement thermique (pain, sucre, fromage, beurre, etc.) doivent être conservés dans des récipients fermés, pour les protéger de la contamination.

Après le traitement thermique, les produits alimentaires sont placés dans un récipient fermé, de manière à exclure tout contact direct avec les produits crus. Les produits crus ne doivent pas toucher les produits qui seront utilisés en alimentations sans être soumis à un traitement culinaire thermique.

Les produits alimentaires périssables seront transformés immédiatement ou stockés dans le frigo ou à la cave, mais ne seront en aucun cas laissés au chaud pendant une longue période. Il n'est pas recommandé de préparer de la nourriture pour plusieurs jours. Les plats restants pour lendemain seront conservés au réfrigérateur et, avant d'être consommés, ils seront bouillis (ceux liquides) ou frits (le poisson, la viande, les côtelettes, etc.).

Le délai de stockage des produits commence à la fin de leur processus de fabrication à l'entreprise et comprend: le temps de leur stockage dans l'entreprise productrice, sur le chemin à la base ou à l'entrepôt, dans les magasins ou à autres points du réseau de commerce. Les délais

sont fixés conformément aux instructions technologiques, aux normes respectives et aux conditions techniques.

Pour la conservation des produits périssables dans les entreprises, sont utilisées des chambres ou des armoires-réfrigérateurs, et dans certains cas – des glacières électriques spécialement équipées. Il est recommandé que chaque type d'aliments soit conservé séparément, dans un frigidaire séparé. Si ce n'est pas possible, chaque type de produits doit être déposé sur des étagères, séparé ou dans des caisses spéciales. La viande et la volaille congelées sont conservées dans des réfrigérateurs à une température de 0°C n'est pas plus de cinq jours, les produits fumés à froid – 30 jours, semi-fumés – 10 jours à +8°C, le poisson frais congelé – 3 jours à -2°C.

Les produits laitiers sont conservés au réfrigérateur à +8°C: fromages hollandais et en saumure – 15 jours, les fromages à pâte molle – 5 jours, le beurre fondu – 15 jours (dans les chambres de congélation) et crème – 10 jours. La crème, le caillé sont conservés dans des pots spéciaux recouverts de bouchons, tapissés de parchemin ou de semi-parchemin. Il est strictement interdit de laisser des cuillères, des pelles, des gaufrettes. Ils sont mis dans une casserole propre.

Dans les mois chauds de l'année (mai – septembre), la réalisation des pâtisseries, crêpes à la viande, gâteaux à la crème dans les magasins de produits alimentaires ne sera autorisée que si elles ont l'équipement correspondant.

Pour la vente, les aliments sont spécialement préparés du point de vue sanitaire-hygiénique: ils sont déballés, est contrôlée la qualité, ils sont disposés dans des lieux protégés des actions nuisibles et des facteurs défavorables (chaleur, lumière, poussière, etc.). Les produits sont déballés par les travailleurs auxiliaires, et non par les vendeurs, car ces derniers ne doivent pas être en contact avec des emballages sales.

Les produits alimentaires doivent être stockés sur des étagères faciles à nettoyer ou sur des supports démontables placés à une distance de 20 à 50 cm du mur et de 15 à 35 cm du sol, ainsi que des légumes et des fruits – dans un endroit sec et sombre. Une grande importance pour ce dernier a la température ambiante constante et l'humidité; sinon, ils sèchent et perdent certaines qualités nutritionnelles.

Pour une conservation plus longue, les légumes et les fruits sont placés dans des réfrigérateurs spéciaux à une température de +1, +2°C. Il est interdit de les congeler, car après la décongélation, ils perdent certaines qualités nutritionnelles et se détériorent plus rapidement. Dans les conditions domestiques les légumes et les fruits propres sont disposés dans des coffres spéciaux avec des couvercles ou en paquets et sont conservés au réfrigérateur, dans des chambres froides ou dans des caves.

La farine, le gruau, le sucre et les pâtes seront longtemps conservés dans des entrepôts secs et bien ventilés, en paquets de papier, en sacs ou dans des récipients spéciaux fermés par des couvercles. Pour le pain, sont utilisées des boîtes spéciales. Sa conservation dans les paquets de cellophane est permise pendant une courte période, parce que sinon il se mouille et change son odeur. La durée de conservation des produits de boulangerie de première qualité pesant jusqu'à 200 g est de 12 heures et le pain de farine de seigle mélangé au blé – 36 heures.

Les principes de la prophylaxie des intoxications alimentaires bactériennes:

- isolement de la source de provocation de l'intoxication;
- prévention de la pénétration du déclencheur de l'intoxication dans les produits alimentaires;
- interruption des voies de contamination des produits alimentaires;
- prévention de la multiplication et de l'accumulation de micro-organismes et de la formation des toxines;
- neutralisation des produits potentiellement dangereux du point de vue épidémiologique.

Les intoxications alimentaires non-microbiennes

Les intoxications alimentaires non-microbiennes comprennent les intoxications par des produits végétaux (champignons, plantes toxiques, graines de céréales), avec des produits d'origine animale (organes de poisson, miel d'abeilles, etc). Du group des intoxications alimentaires non-microbiennes font partie et les intoxications avec des résidus de substances chimiques.

Les intoxications alimentaires non-microbiennes sont moins courantes que les intoxications alimentaires microbiennes et ne représentent que 5-10% du nombre total d'intoxications.

Intoxication alimentaire par des produits toxiques

Intoxication aux champignons. Les champignons sont un aliment précieux. Leur valeur nutritionnelle dépend des substances chimiques qu'ils contiennent (acides organiques, protéines, ferments, vitamines, etc.). La composition chimique des champignons dépend de plusieurs facteurs: l'espèce, la phase de développement, la partie utilisée du champignon, le lieu où ils se développent. Les champignons frais contiennent 82-92% d'eau, 0,5%-1,5% de substances minérales, 1-3% substances organiques, 2-4% substances azotées extractives, peu des graisses, vitamines (A, B, D, C, PP), acides organiques, de nombreux composés aromatiques, mais en raison de la membrane cellulaire, riche en cellulose et avec une structure spécifique, leurs substances chimiques sont assimilées par le corps plus difficile que d'autres aliments. Pour cueillir des champignons, il faut avoir une certaine expérience et être très attentifs, car dans notre pays, il existe de nombreuses espèces de champignons toxiques. Par conséquent, parmi les intoxications alimentaires non-microbiennes, l'intoxication par un champignon occupe une place particulière, en termes de fréquence et de gravité.

Les Champignons *Amanita Phalloides* (calice de la mort), amanite tue-mouches, fausse morille, etc., provoquent une intoxication grave, parfois avec issue fatale. Parmi les champignons vénéneux les plus toxiques est *amanita phalloides* (calice de la mort). Ce nom porte plusieurs types de champignons, mais tous contiennent des substances toxiques, dont la plus dangereuse est l'amanitotoxine. Elle présente des alcaloïdes stables, liés organiquement au tissu du champignon, et ne se dissout donc pas dans l'eau. Le traitement thermique (cuit, frit) et les méthodes de conservation (perle, marinade) ne réduisent pas la toxicité de l'amanitotoxine. Il y a eu des cas où un seul champignon a provoqué l'intoxication de nombreuses personnes. L'amanitotoxine contient les substances toxiques suivantes: phalline, amanitine et phal-

loïdine, la dernière étant la plus toxique pour l'homme (100 g de champignons contiennent près de 10 g de phalloïdine, et la dose létale est de 0,02 g). Malheureusement, à ce jour, il n'existe aucun moyen efficace connu qui pourrait détruire ou réduire l'action de la toxine. Ce champignon pousse partout – dans les forêts, surtout dans le chêne et le hêtre, dans les parcs, dans les jardins, dans les bandes de forêt, etc., à partir de juin et jusqu'à la fin de l'automne, mais se produit le plus souvent en août. Les jeunes champignons ont un chapeau sphérique, qui, en temps, devient plat, ont le bord lisse et la couleur jaune-verdâtre. Son pied est blanchâtre, dense, légèrement épaissi à la base et en forme de bulbe enveloppé dans une membrane blanche et largement ouverte. Quand *amanita phalloïde* grandit dans des conditions défavorables, elle change son aspect, qu'à peine même les cueilleurs les plus expérimentés puissent la reconnaître et souvent la confondent avec les champignons des ordures. Dans la plupart des cas, les gens considèrent tous les champignons de cette variété comme non comestibles. Ce qui est juste, parce qu'il vaut mieux enlever tous les champignons lacérés que de ramasser un seul champignon toxique.

Les premières manifestations d'empoisonnement par le champignon *amanita phalloïde* se manifestent au cours d'au moins 7 heures et pas plus de 40 heures après la consommation. Au début, la personne atteinte a des douleurs dans le ventre, diarrhée fréquente et intense et des vomissements continus. Les intoxications sont très graves.

Dans les forêts humides le champignon *fausse oronge* est très répandu ou, comme on l'appelle, *amanite tue-mouches* ou *amanita muscaria*. Il a le chapeau rouge ou orange-rouge, recouvert d'écailles blanches. Sa partie inférieure est blanche ou jaunâtre. Il a un pied cylindrique, bulbeux à la base, avec des chutes de forme circulaire. Dans la partie supérieure du pied est un anneau blanc, membraneux, laissé en bas. La couleur vive, les points blancs sur le chapeau, le pied haut et droit, anneau caractéristique sur le pied et l'épaississement à la base sont des indices après que les cueilleurs de champignons diffèrent éponge toxique de champignons comestibles. La substance toxique que contiennent les éponges toxiques est la muscarine. Quelques milligrammes (3-5 mg) de cette toxine suffisent pour un empoisonnement aigu. Cette quantité de toxine contenue dans 3-4 champignons.

Contrairement aux manifestations cliniques d'intoxications avec d'autres espèces de champignons, dans le cas de la fausse oronge, le délai entre la consommation et les premiers symptômes d'intoxication est très court: une demi-heure à deux heures. Les manifestations de l'empoisonnement commencent par une forte transpiration, larmoiement et salivation. Ensuite, apparaissent les nausées, les vomissements et la diarrhée. La personne affectée est excitée, elle a des hallucinations. Si elle ne reçoit aucune aide d'urgence, elle perd la connaissance et entre dans le coma.

Le champignon recherché par les consommateurs est la *morille*. En plus des morilles ordinaires, il existe également des fausses morilles qui ne sont pas comestibles, car ils contiennent une substance fortement toxique appelée acide helvétique. Dans l'alimentation les morilles peuvent être utilisées à une seule condition: bouillis dans l'eau pas moins de 15-20 minutes. Pendant l'ébullition, l'acide helvétique se dissout dans l'eau. Le jus doit être jeté, et les champignons – rincé avec de l'eau bouillante à quelques reprises. Ce n'est qu'après cela les morilles peuvent être frits ou étouffés. En cas de non respect de ces règles, elles provoquent des intoxications. En pénétrant dans l'organisme, l'acide helvétique détruit les érythrocytes du sang (hémolyse), attaque le foie, les reins, le cœur et le pancréas. Les manifestations de l'intoxication avec les fausses morilles se produisent dans 5-7 heures après la consommation. Au début, il y a une sensation désagréable, puis des vertiges, faiblesse, des nausées. Bientôt, les vomissements commencent – au début avec le contenu alimentaire de l'estomac, puis avec de mucus et du sang. Si la personne touchée reçoit l'aide médicale à temps, l'empoisonnement disparaît au bout de quelques jours.

Armillaire pousse sur les souches pourries en grandes quantités, surtout en automne. Ces champignons peuvent être consommés frais ou conservés. Mais il faut être très prudent, car il y a de faux armillaires qui poussent sur des souches, mais pas seulement en automne, mais aussi à partir de la deuxième moitié de mai jusqu'à la fin de l'automne. Ces champignons peuvent facilement être confondus avec les armillaires d'automne. Ils ont un chapeau lisse, d'abord globulaire, puis convexe, plat, jaune, au centre – plus sombre. Plus tard, les faux armillaires deviennent jaune-brun-vert. Le noyau a une couleur jaunâtre, un goût

amer et une odeur désagréable. Contrairement aux vrais armillaires, les pseudo-armillaires n'ont pas l'anneau sur le pied. La consommation de faux armillaires provoque une intoxication aiguë qui, bien qu'elle se termine par une guérison, dégrade gravement l'état de santé pendant quelques jours.

Il faut être très prudents lors de la consommation des champignons.

A retenir: les intoxications par les champignons sont particulièrement graves chez les enfants, les personnes âgées et les personnes récemment atteintes d'une maladie grave. Ces derniers doivent exclure les champignons de l'alimentation. Les champignons sont un produit alimentaire altérable, et doivent donc être traités à temps et correctement.

Empoisonnement par des plantes toxiques. Les plantes toxiques sont celles qui synthétisent et accumulent des substances toxiques pour l'homme et les animaux (alcaloïdes, glycosides, saponide s.a.). Il existe en fait des plantes toxiques, dont la toxicité apparaît dans le processus de développement et est caractéristique de tous les représentants de l'espèce donnée, et des plantes conventionnellement toxiques, dont la toxicité n'est pas spécifique à l'espèce respective. Le degré de toxicité des plantes toxiques dépend de l'âge, de la phase de développement, des conditions de croissance et des particularités des plantes.

Les intoxications par les plantes se rencontrent principalement chez les enfants qui, sans se rendre compte des conséquences, mangent des racines et des fruits sucrés de plantes toxiques. Chez les adultes, elles se rencontrent rarement, ils peuvent accidentellement confondre les plantes toxiques avec le persil, l'oseille et autres herbes.

L'empoisonnement par des plantes toxiques peut être accidentel ou professionnel. Ceux de nature professionnelle se retrouvent plus souvent chez les personnes qui participent à la collecte et au traitement des plantes médicinales lorsque les règles de protection sont violées.

Jusquiamme noire est une plante herbacée bisannuelle. En médecine, sont utilisées seulement les feuilles de jusquiamme noire, à partir desquelles sont obtenus des remèdes à action spasmolytique et analgésique. Les premières manifestations d'une intoxication sont les suivantes: maux de tête, battements de cœur (fréquents), respiration difficile, excitation,

mouvements soudains parfois nerveux, alarmants, sécheresse de la bouche, enrouement. Tous ces signes apparaissent environ une heure après avoir consommé les différentes parties de cette plante.

Le pavot de jardin est une espèce avec de nombreuses variétés et est cultivée comme plante alimentaire, médicinale et décorative. Les capsules vertes contiennent de la codéine, de la papaverine et d'autres alcaloïdes toxiques. Il est strictement interdit de consommer les graines vertes de cette plante car elles peuvent provoquer de graves intoxications.

La belladone est une plante herbacée utilisée en médecine car toutes ses parties contiennent des alcaloïdes (atropine, hyoscyamine, scopolamine). Les médicaments préparés à partir de belladonna sont utilisés en cas d'ulcère de l'estomac et de l'ulcère duodéal, névralgie, etc.

Si cette plante a été consommée accidentellement, puis apparaissent les symptômes d'intoxication: somnolence, hallucinations, augmentation du nombre d'élèves. Dans les cas graves, la mort peut survenir.

La parisette à quatre feuilles est une plante à tige verticale à quatre feuilles elliptiques, à sommet pointu et à fleur jaune-verdâtre, de laquelle se forme un fruit noir. Il est prouvé que toutes les parties de la plante sont toxiques, mais les gens s'intoxiquent le plus souvent avec ses fruits. Les signes d'intoxication apparaissent soudainement et se manifestent par des vertiges, des maux de tête, des nausées, des vomissements, de la diarrhée.

Ciguë aquatique est une plante pluriannuelle à grandes feuilles et à petites fleurs blanchâtres. Elle se trouve à travers des étangs, aux bords des rivières, des fossés. Toutes les parties de la plante contiennent des toxines, mais la plus grande quantité est concentrée dans le rhizome. Les manifestations d'intoxication apparaissent soudainement. Le malade perd la conscience, apparaît de la mousse à la bouche, il a des convulsions. Dans les cas graves, est paralysé le centre respiratoire.

L'archangélique est une grande plante avec des fleurs blanches. Elle pousse sur les rives de l'eau, mais se rencontre aussi dans les jardins. Toute la plante est toxique. L'intoxication survient soudainement et est accompagnée de vertiges, de maux de tête, la peau perd sa sensibilité, peut se produire asphyxie.

La morelle douce-amère est un arbuste à fleurs violettes et se rencontre partout: au bord des rivières, des lacs, des marais. Les fruits ont la forme de baies ovales, de couleur rouges. À savoir, ils causent des empoisonnements graves, en se manifestant par la dyspnée, la tachycardie, la diarrhée.

Prophylactiquement, il est nécessaire d'organiser des conversations avec les adultes et les enfants, afin d'expliquer le danger présenté par même une collation de fruits et des racines des plantes sauvages.

La prévention des intoxications avec des plantes toxiques a un caractère sanitaire-éducatif: informer les enfants et les adolescents sur les plantes toxiques qui poussent dans la région.

Les terrains des institutions pour les enfants et les lieux des promenades permanentes ne doivent pas contenir de plantes toxiques. Ces plantes doivent être déterrés et extraites du sol avec la racine, puis détruites.

Intoxication alimentaire par des produits toxiques dans certaines conditions

Les intoxications alimentaires avec des produits toxiques dans certaines conditions sont rares.

Ce groupe comprend l'empoisonnement par les produits végétaux (phasine d'haricots, l'amygdaline des fruits avec des noix dures, solanine des pommes de terre) et d'origine animale (tissus de poissons, moules, miel d'abeille).

La teneur élevée en amygdaline est dans les noyaux d'abricot et les pêches. L'amygdine, au cours de l'hydrolyse dans le tube digestif, se décompose et forme l'acide cyanhydrique). L'intoxication se manifeste par des maux de tête et des nausées. Dans les cas graves peuvent avoir cyanose, convulsions, perte de conscience. Les enfants qui ont mangé environ 20-30 de ces noyaux après 4-5 heures (la période nécessaire de formation d'acide cyanhydrique) ressentent de la faiblesse, du mal de tête, des vertiges, des nausées. Mais s'ils consomment une plus grande quantité de noyaux, leur situation devient grave et se manifeste par des

vomissements et la perte de la conscience. La consommation de confiture de ces fruits n'est pas dangereuse, parce que pendant le processus de cuisson l'enzyme perd son activité pendant l'ébullition et ne forme pas d'acide cyanhydrique.

Parfois, il peut se produire empoisonnement à la suite de l'utilisation dans l'alimentation des pommes de terre gardées incorrectement, que la pousse et acquiert une couleur verdâtre et ont un goût amer. Dans ces cas, dans les tubercules, et en particulier dans les germes, s'accumule la substance toxique – *solanine*. L'affection se produit en quelques heures après la consommation des pommes de terre, et se manifeste par gastro-entérite, vomissements, diarrhée, maux de tête. Dans 1-2 jours, le patient se récupère.

L'empoisonnement par la solanine des pommes de terre est rare, parce que les quantités principales sont enlevées lors du nettoyage des pommes de terre. La teneur en solanine augmente fortement durant la germination et le verdissement des pommes de terre. La quantité de solanine dans les germes de pomme de terre atteint 0,42-0,73%. La dose susceptible que provoquer une toxicité chez l'homme est de 200 à 400 mg de solanine. Lorsque la solanine pénètre dans le corps humain en quantités assez importantes (la dose unique de substance, beaucoup plus de 20-30 mg), elle est toxique. Cependant, en petites doses de solanine a des propriétés thérapeutiques très prononcées. Une intoxication grave par la solanine est possible à partir de 200 à 400 mg environ (c'est-à-dire si on mange un kilo de pommes de terre vertes, même avec l'écorce). L'intoxication par la solanine est accompagnée de nausée, de vomissements et de dysfonctionnement intestinal. La possibilité de l'intoxication augmente dans le cas de la consommation d'une grande quantité de pommes de terre germées, cuites avec la coquille.

Ces pommes de terre doivent être soigneusement nettoyées des germes et de la pelure, en enlevant complètement la couche verte. L'eau dans laquelle ils ont cuit ces pommes de terre doit être immédiatement drainée, car il reste de la solanine facilement soluble dans l'eau. Lorsque la pomme de terre est bouillie avec la pelure, toute la solanine reste dans le tubercule. Comme mesure de prévention primaire est considérée l'interdiction de l'utilisation de la pomme de terre germée dans les ali-

ments; en outre, les pommes de terre seront conservées dans une pièce sombre.

Intoxication par les *tissus de poissons*. L'intolérance liée à la consommation de caviar ou de laite de certaines espèces de poisson est connue depuis longtemps. Avec une inoffensivité totale du tissu musculaire, la consommation de caviar entraîne une intoxication accompagnée d'une gastro-entérite aiguë, qui parfois a une évolution de type choléra. Ces intoxications sont observées principalement par l'utilisation du caviar, de la laite et du foie, qui acquièrent des propriétés toxiques pendant la saison de reproduction du poisson et en relation avec le changement du plancton qui sert de nourriture. Les propriétés toxiques pendant certaines périodes de reproduction peuvent être notées au brochet, à la perche, au maquereau.

Intoxication avec des *mollusques (moules)*. Sont enregistrés des cas isolés d'empoisonnement par les moules (mitilisme). On constate que les moules acquièrent des propriétés toxiques seulement en été, lorsque les microorganismes unicellulaires du plancton (dinophlaguelites), qui se nourrissent de moules, se reproduisent très rapidement. Le poison, qui est contenue dans ces protozoaires, il est très fort et a effet neurotoxique. Les malades accusent d'abord faiblesse générale, nausées, étourdissements, puis engourdissement du visage, des lèvres, de la langue, respiration difficile, parésie. Les pupilles sont dilatées, se manifeste de l'anxiété, sentiment de la peur agonisée. La récupération est lente. Il y a des décès dus à la paralysie du centre respiratoire.

L'intoxication avec le *miel d'abeilles* survient lorsqu'il est prélevé sur des plantes toxiques telles que la jusquiame noire, le datura, le rhododendron et l'azalée. L'empoisonnement est caractérisé par une variété de symptômes, en fonction du principe actif de la plante toxique à partir de laquelle les abeilles ont recueilli le nectar. La maladie est aiguë. Pour prévenir un tel empoisonnement, il est recommandé que le rucher être situé dans des endroits sans plantes toxiques.

Les empoisonnements qui se produisent après la consommation de produits de boulangerie sont provoqués par les *semences des certaines mauvaises herbes* (nielle des blés), qui donnent au pain un goût amer. Les mauvaises herbes affectent les cultures de seigle, de blé, d'orge et

d'autres cultures. La maturation des semences de mauvaises herbes coïncide souvent avec le temps de cuisson des céréales et ainsi passe le mélange des semences de mauvaises herbes avec les plantes récoltées. Les substances toxiques dans les mauvaises herbes sont résistantes au traitement thermique et ne se décomposent pas à la cuisson du pain, certains d'entre eux donnent au pain un goût amer.

Le tableau clinique de ces cas d'empoisonnement est très varié, c'est pourquoi, au début, l'intoxication est identifiée difficilement.

Une toxine dangereuse (phasine) est contenue dans les *haricots crus*, qui sont détruits pendant le traitement thermique. Parce que les haricots sont utilisés seulement après le traitement thermique, l'empoisonnement avec eux est rare. Mais il existe des cas, quand dans la nourriture est utilisée la farine des haricots. Si le traitement thermique est insuffisant, il peut provoquer une intoxication. Les manifestations d'intoxication sont similaires à celles de la gastro-entérite.

Intoxications par résidus des substances chimiques

Les substances chimiques utilisées pour lutter contre les ravageurs et les maladies des plantes sont appelés pesticides. En premier lieu, les produits chimiques toxiques (les pesticides) sont classés par leur composition chimique. Actuellement, des composés organiques du mercure, du chlore, des composés organophosphorés, des dérivés d'acide carbamique, des acides thio- et dithiocarbamiques. Deuxièmement, les produits chimiques toxiques sont classés selon leur destination: insecticides (moyens de lutte contre les insectes), acaricides (contre les tiques), zoocides (contre les rongeurs), etc.

Les composés organiques du chlore sont utilisés en agriculture pour lutter contre les ravageurs. Ils sont très résistants à l'action des facteurs de l'environnement (certains sont conservés dans le sol de 8-12 ans et plus). Ils s'accumulent dans les produits d'origine végétale et animale. La propriété de s'accumuler dans les cultures dépend des facteurs suivants: la quantité, la forme de la préparation, le nombre des traitements, l'espèce des cultures, les conditions météorologiques, etc. Il est caractéristique

que les résidus de ces substances soient conservés longtemps dans les plantes. Beaucoup d'entre eux s'accumulent dans les fruits et légumes pendant quelques mois après leur utilisation. Le traitement thermique des produits alimentaires n'agit pas de manière significative sur les substances chlororganiques. Les composés chimiques du chlore se dissolvent facilement dans les graisses et les solvants organiques. En pénétrant dans l'organisme, ils peuvent être éliminés et par glandes mammaires, qui présente un grand danger pour les enfants-nourrissons. Les produits chimiques toxiques sont déposés dans le tissu adipeux. Dans la période d'affaiblissement du corps, les préparations de ce groupe sont en mesure de passer dans le sang et d'intensifier l'action toxique. C'est pourquoi il est interdit de traiter les animaux et les cultures fourragères avec des préparations à base de chlore. Les composés organiques du chlore agissent davantage sur le système nerveux central et le foie. En outre, il y a des modifications endocriniennes, cardiovasculaires, rénales, et sanguines. L'empoisonnement aigu se manifeste par des nausées, des vomissements, douleurs abdominales, accélération du pouls, faiblesse et douleurs dans les muscles des membres inférieurs. Les symptômes des intoxications chroniques sont les suivants: perte d'appétit, insomnie, maux de tête, faiblesse des muscles, etc. Compte tenu du degré de toxicité de nombreux composés organiques du chlore et de leur propriété de s'accumuler progressivement dans l'organisme, il est nécessaire de respecter scrupuleusement toutes les règles de précaution lorsqu'on travaille avec eux.

Les composés organiques du phosphore ont acquis une large application dans l'agriculture pour lutter contre les ravageurs des grandes cultures, pour détruire les insectes, les tiques, etc.

La plupart des substances organophosphorées sont des émulsions liquides de couleur marron foncé ou grise, avec une odeur forte caractéristique. L'intoxication aiguë par des composés organiques du phosphore provoque des nausées, des vomissements, des maux de tête, des vertiges, un état de dépression à court terme et une salivation abondante, ainsi que des convulsions. Il est caractéristique l'élimination du mucus et du liquide mousseux du nez et de la bouche, les selles liquides. Il y a quelques changements et dans le fonctionnement des voies respiratoires, la toux, etc. Les composés organiques du phos-

phore provoquent aussi des intoxications chroniques, surtout lorsqu'ils pénètrent dans l'organisme à petites doses. Tenant compte du fait que ces composés ne sont pas retenus longtemps dans l'environnement, l'empoisonnement chronique par les produits alimentaires, après leur traitement avec des composés organiques du phosphore, est observée rarement.

Les dérivés de l'acide carbamique, tio – et ditiocarbamique sont utilisés en agriculture comme insecticides, fongicides, herbicide. Ces substances se distinguent par leurs propriétés physico-chimiques, leur résistance à l'environnement, leur mécanisme d'action sur l'organisme. Certains composés sont retenus sur les plantes traitées et dans le sol pendant toute la saison de végétation et peuvent pénétrer dans le corps avec de la nourriture. Dans l'environnement ainsi que dans l'organisme humain et animal, ils peuvent se transformer en composés d'une grande toxicité. Les composés de ce groupe de substances ont la propriété de provoquer des actions allergiques de l'organisme. L'intoxication aiguë est caractérisée par des maux de tête, des étourdissements, des nausées. Dans les cas plus sévères se produit la salivation abondante, toux, la respiration devient difficile, tous les organes respiratoires et la peau sont affectés par l'allergie. Les dérivés de l'acide thiocarbamique sont utilisés en agriculture comme herbicides, qui sont introduits dans le sol avant l'ensemencement. Les produits chimiques de ce groupe, entrant dans l'organisme, sont absorbés dans le sang par le tube digestif et s'accumulent dans divers organes, en particulier dans les poumons. Ils sont éliminés de l'organisme très rapidement par les reins.

Les préparations de mercure sont utilisées pour le traitement des semences. Les composés du mercure sont très toxiques. Le fait que ces produits chimiques sont éliminés très lentement de l'organisme est dû aux propriétés cumulatives prononcées. Cela explique les intoxications chroniques qui se produisent plus souvent que les intoxications aiguës. Des cas d'intoxication chronique grave peuvent survenir à la suite de la consommation de céréales traitées avec des substances contenant du mercure. L'intoxication aiguë se caractérise par un goût métallique dans la bouche, des maux de tête, des nausées, salivation abondante, des douleurs dans l'abdomen, des vomissements. Dans certains cas, on observe la diarrhée avec du mucus et du sang. Par la suite, apparaissent

des troubles évidents du système nerveux: marche instable, tremblement des extrémités, paralysie, souvent augmente la température, sont endommagés les reins, diminue ou disparaît tout à fait l'émission d'urine. En cas d'intoxication chronique, le malade se fatigue rapidement, a des maux de tête, des troubles du sommeil, salivation abondante, nausées, vomissements, douleurs dans l'abdomen, diarrhée; des troubles mentaux apparaissent, affaiblissement de la mémoire, tremblement des mains, des lèvres, de la langue; le malade a une marche instable, la fonction des reins est perturbée.

Il est strictement interdit d'utiliser des céréales traitées avec des substances toxiques à des fins alimentaires, ainsi que de la nourriture pour les bétails et les volailles. Il est interdit d'utiliser des céréales traitées avec des substances toxiques à des fins alimentaires, même après les avoir lavées, ventilées et séchées. Il est strictement interdit d'utiliser des produits chimiques toxiques contenant du mercure pour le traitement des animaux et des oiseaux. Le non-respect de ces instructions entraîne l'impureté des produits alimentaires: du lait, des œufs, de la viande, etc. Le mercure, en entrant dans l'organisme, a la propriété de s'accumuler dans le foie, dans les reins, le cerveau et d'autres organes. Compte tenu du fait que dans les premiers jours et semaines il ne provoque pas de manifestations cliniques d'intoxication, le processus pathologique peut rester inaperçu, mais la contamination du lait, de la viande, des œufs a déjà lieu. Le traitement technologique et thermique des produits contaminés n'élimine pas le risque toxique du mercure. Chez les personnes qui ont utilisé dans l'alimentation tels produits alimentaires apparaissent également des intoxications aiguës et chroniques avec des troubles graves du système nerveux central et périphérique. Cela souligne une fois de plus le fait que les pesticides contenant du mercure présentent un grand danger et nécessitent le respect obligatoire et rigoureux des exigences d'hygiène qui interdisent l'utilisation de semences traitées dans l'alimentation des bétails et des volailles.

Les intoxications par des *substances chimiques qui migrent des vaisseaux dans lesquels elles sont conservées*. La majorité des produits alimentaires contenant des composés organiques forment des sels en résultat des réactions chimiques en contact avec les métaux. Certains de ces sels peuvent avoir une action toxique sur l'organisme. Ainsi, si dans

les récipients de cuivre ou de fer galvanisé sont stockées les salaisons, les marinades, les confitures, le fromage des moutons, une partie des sels de ces métaux passent dans la nourriture, en causant l'intoxication. Les ustensiles de cuisine les plus hygiéniques pour conserver les produits alimentaires sont en verre et émaillés. Les aliments conservés dans des plats en plastique non destinés à cet usage constituent également un danger, en particulier s'ils ont contenu des produits chimiques toxiques. Sur chaque vaisseau en plastique est indiquée sa destination. Si la conservation des produits alimentaires est contre-indiquée, cela signifie que la masse plastique contient certains produits chimiques qui peuvent passer dans le produit conservé et modifier ses propriétés organoleptiques, ou sont toxiques pour les personnes.

Plus couramment dans les aliments peuvent passer les sels de cuivre, zinc, plomb, etc.

Intoxication au *plomb* (*saturnisme*). La source de l'empoisonnement chronique avec le plomb sont les vaisseaux d'argile fabriqués par les potiers et dorés avec le glaçage, une substance contient une grande quantité de plomb. Notamment ce métal passe dans les aliments (salaisons, confitures, etc).

Les intoxications alimentaires par le plomb ont été associées principalement à l'utilisation de vases d'argile fabriqués dans des conditions non-industrielles (artisanat) recouverts d'une glaçure qui contient du plomb (40-60% de plomb), qui donne facilement le plomb dans les produits. Pour l'apparition des intoxications chroniques par le plomb, il est nécessaire des quantités relativement petites de plomb dans les aliments. Les doses de plomb 2-4 mg, consommées quotidiennement avec la nourriture, après quelques mois causent les symptômes de l'intoxication au plomb.

La spécification de l'utilisation de ces vaisseaux a une grande importance pour établir le diagnostic, ce qui n'est possible qu'après un examen spécial des malades. Sinon, les patients consultent souvent des médecins de diverses spécialités (hématologues, neurologues, chirurgiens, gynécologues, etc.). Pour les intoxications chroniques avec le plomb est caractéristique une symptomatique qui se manifeste faiblement.

Le plomb pénétrant dans le corps humain en petites quantités, est stocké dans les os, capables de le retenir pendant une longue période de temps et en grandes quantités. Tandis que le plomb est déposé dans les os, il est inoffensif. Toutefois, dans certaines conditions (ex. fatigue, faim, maladies infectieuses), les sels de plomb passent dans la circulation sanguine et exercent des effets toxiques. L'intoxication chronique au plomb se développe lentement. L'état de santé de la personne demeure satisfaisant pendant une longue période. Ensuite, apparaît la faiblesse générale, les vertiges, les maux de tête, les tremblements des membres, la perte d'appétit, la perte de poids, la perte de force. Dans les phases ultérieures, sur les gencives des individus affectés est observée la «bordure de plomb bleu-gris», qui apparaît sous l'influence de sulfite de plomb. Très tôt apparaissent des coliques et la constipation. Dans le cadre de l'action des composés de plomb sur le sang, chez les victimes sont observées manifestations anémiques graves.

Pour éviter les empoisonnements au plomb, les objets en argile doivent contenir une quantité minimale de plomb dans la glaçure (12%). Les récipients glacés ne doivent pas céder le plomb dans la solution d'acide acétique de 4% par son ébullition dans le bol de preuve pendant 30 minutes.

Les sels de zinc et de cuivre, contrairement aux composés du plomb, ne causent que des intoxications aiguës, qui se produisent à l'utilisation des récipients en cuivre et en zinc. Les sels de ces métaux ont un effet irritant et cautérisé sur la muqueuse de l'estomac, il n'y a pas donc un effet général prononcé sur l'organisme.

La maladie aiguë avec des sels de cuivre et de zinc se produit à 2-3 heures après le repas. À des concentrations élevées de ces sels dans les aliments, après quelques minutes chez les personnes atteintes apparaissent des vomissements, douleur sous forme de coliques dans l'abdomen, auxquels s'ajoute et la diarrhée. Les personnes atteintes ont un goût métallique dans la bouche. La récupération passe dans un jour après l'enlèvement des sels de cuivre et de zinc avec les masses de vomissements, et les excréments.

La prévention consiste à limiter l'utilisation de vaisselle de cuivre et de zinc dans l'industrie alimentaire. Les récipients contenant du zinc ne

peuvent être utilisés que pour le stockage de la farine, grain, sucre, sel, etc. et de l'eau potable.

Intoxications alimentaires par les nitrites. La méthémoglobinémie alimentaire chronique avec nitrates et nitrites peut apparaître de la consommation de saucisses et de produits fumés ainsi que des aliments végétaux: betteraves, pommes de terre, carottes, navets, radis, chou-fleur, salade verte et autres aliments contenant de grandes quantités de nitrates, nitrites et nitrosamines.

Dans les produits végétaux, ils proviennent de l'azote minéral et des engrais azotés.

Dans la charcuterie, les produits fumés, les fromages et autres produits les nitrates et les nitrites sont utilisés comme additifs alimentaire. Les nitrozamines, le produit de la réaction entre les amines secondaires et les nitrites, ont des propriétés cancérigènes. Certains composés ont une activité mutagène et tératogène. Les nitrites en pénétrant dans l'organisme, interagissent avec l'hémoglobine du sang, en formant la méthémoglobine, qui inactive l'oxyhémoglobine. L'inactivation d'une partie intacte de l'hémoglobine est observée, même dans le cas de méthémoglobinémie insignifiante et est associée à une diminution de l'apport d'oxygène aux tissus et avec un effet négatif sur la santé.

Pour la prévention de l'empoisonnement doit être prise en compte strictement et de respecter les règles de stockage et de libération des nitrites dans les entreprises dans lesquelles ils sont utilisés. Il est nécessaire un contrôle rigoureux sur le processus technologique de fabrication des saucisses et la standardisation du contenu strict des nitrites. Les nitrites utilisés dans la production de saucisses doivent être utilisés sous forme de solutions préparées en laboratoire. La teneur en nitrites des charcuteries fumées et semi-fumées ne doit pas dépasser 3-10 mg, dans la charcuterie cuite, les saucisses – pas plus de 5 mg à 100 mg du produit.

Prophylaxie des intoxications alimentaires non-microbiennes. Pour prévenir les empoisonnements avec des champignons, ont été élaborés des règles sanitaires, où sont décrits les champignons comestibles qui peuvent être soumis au traitement, et les champignons non comes-

tibles. Au marché est autorisée la vente seulement de champignons triés, crus, séchés ou marinés, d'une certaine espèce, et non mélangés. Il est interdit de vendre des champignons cuits ou hachés, des salades de champignons et autres produits préparés par des champignons déformés. Il est très important que la population, et en particulier les enfants, connaissent très bien les champignons comestibles et non comestibles. Les personnes qui ne connaissent pas l'espèce de champignons ne doivent pas cueillir de champignons. Pour la cueillette organisée des champignons par les organisations appropriées sont formé des brigades spéciales, bien informées.

Il existe une opinion que les champignons vénéneux ont, nécessairement, une odeur désagréable, ce qui n'est pas vrai. Il est vrai, mais seulement dans le cas de morille et l'amanite panthère. L'odeur des champignons vénéneux ne diffère pas du tout de celle des agarics. Certaines personnes pensent que tous les champignons comestibles ont un goût agréable, et les vénéneux – désagréable.

Il est incorecte l'opinion que les insectes, les vers et les escargots ne touchent pas les champignons toxiques. Il y a beaucoup d'idées fausses sur l'existence de remèdes chimiques qui aident à la découverte de champignons vénéneux – c'est-à-dire les champignons vénéneux font cailler le lait; l'oignon et l'ail se noircissent, si elles sont cuites, même avec un seul champignon vénéneux; la présence de champignons vénéneux dans la casserole, peut démontrer et le noircissement de l'argent, etc. Tous ces jugements n'ont pas d'argument scientifique.

Parce que l'empoisonnement par les plantes toxiques sont rencontrer, en règle générale, parmi les enfants, les mesures de prophylaxie sont réduites à l'éducation de l'habitude de ne pas mettre dans la bouche tout ce qui se passe, non seulement les produits d'origine végétale, mais aussi de toute autre origine. En même temps, il faut les expliquer et leur montrer quel type de plantes vénéneuses pousse dans la localité, où elles se rencontrent plus souvent, etc. Près de la maison d'habitation il faut détruire toutes les plantes toxiques.

Les personnes qui travaillent avec des pesticides doivent être formées en ce qui concerne les propriétés des produits chimiques utilisés et les mesures de protection dans le processus de leur application. Mais cer-

tains travaux, comme le traitement de lots individuels, des animaux domestiques et des logements, ne sont pas effectués par des spécialistes. Pour cette raison, les personnes qui effectuent ces travaux connaissent peu le degré de toxicité des pesticides utilisés, la durée et la fréquence d'application, les mesures de sécurité, etc. En tenant compte de ces moments, on peut déterminer l'absence ou la présence de pesticides dans les aliments d'origine végétale, en cas de traitement avec des substances toxiques des fruits, légumes, cultures agricoles, ainsi que dans le cas de consommation de produits d'origine animale, lorsque les animaux ont été traités avec des produits chimiques. N'est pas admis le transport de produits chimiques dans des sacs, filets et autres objets destinés au transport de produits alimentaires. La conservation des substances chimiques toxiques sans emballage, à certains endroits occasionnels peuvent causer des confusions avec certains produits alimentaires (huile, farine, etc.) dont la mauvaise utilisation peut causer un empoisonnement. La conservation des pesticides dans des ampoules ou des bouteilles dans lesquelles il y avait des médicaments, de l'huile végétale, etc. peut également conduire à certains cas tragiques. À cet égard, la conservation des pesticides et autres produits chimiques toxiques exige une attention particulière. Elles doivent être placées dans des armoires spéciales, verrouillées et inaccessibles aux enfants. L'emballage doit être durable, fermer hermétiquement, avoir une étiquette qui indique le nom de la substance, la concentration, et autres données nécessaires.

Les aliments contaminés accidentellement par des pesticides sont collectés et détruits, car ils présentent un danger pour la santé – ils peuvent devenir la cause d'empoisonnements graves, en particulier chez les enfants. Les enfants ne doivent pas manger de fruits verts dans lesquels les produits chimiques ne se sont pas décomposés et n'ont pas été inactivés.

Une attention appropriée exige la protection des animaux et des volailles contre les infections et les parasites. On sait que les produits animaux sont la nourriture permanente de la population, ils sont utilisés dans l'alimentation des enfants, en celle thérapeutique et diététique. Au traitement des bétails et des volailles avec des pesticides il faut tenir compte des conséquences qui peuvent se produire après la consumma-

tion de leur viande. Les substances toxiques peuvent entrer dans l'organisme des animaux, où, en circulant dans le sang, se déposent dans les organes internes, puis sont éliminées avec le lait et les œufs. Pour traiter le bétail et les volailles, sont utilisées des substances avec un degré moyen de toxicité ou petit et avec un court terme de décomposition dans l'organisme humain et des animaux, ainsi que dans l'environnement. De ce point de vue, il est interdit de traiter les bétails et les volailles avec des pesticides chlororganiques. À cet égard, avant la pro-curation des préparations nécessaires, il faut consulter le médecin vétérinaire. En fonction des propriétés chimiques et des caractéristiques de toxicité des pesticides, pour chaque substance chimique est déterminée la quantité maximale autorisée en chaque produit alimentaire. Ainsi, la quantité maximale admissible est celle qui, lorsqu'elle est présente en permanence dans l'organisme humain avec de la nourriture tout au long de la vie, n'exerce aucune influence pathologique en termes d'apparition des empoisonnements, de maladies aiguës ou chroniques et d'autres maladies (hépatite, maladies cardiovasculaires, rénales, allergiques, etc.). Si les produits alimentaires contiennent une quantité de substance toxique inférieure à la quantité permise, ils peuvent être utilisés dans l'alimentation, et si elle est supérieure, ces produits sont soumis à un traitement spécial, afin de réduire ou de liquider la quantité de substances chimiques. Pour prévenir la contamination des produits alimentaires en résultat de la consommation par les bovins des fourrages traités avec des pesticides, il faut respecter les délais possibles de leur utilisation après le traitement chimique.

Les intoxications alimentaires d'étiologie inconnue

Les intoxications d'étiologie non identifiée comprennent: la maladie de Juks-Sartland (myoglobininurie alimentaire paroxystique et toxique, maladie de Gaff). Pour la première fois cette maladie a été observée en 1924 chez les pêcheurs du golfe de Frisches Gaff dans la mer Baltique et a été appelé la maladie Gaff. L'intoxication est causée par la consommation de poissons (brochet, perche, sandre). La substance toxique contenue dans le poisson venimeux n'est pas établie chimiquement. Elle est concentrée dans la graisse de poisson, est stable thermiquement et ne

se détruit pas par chauffage pendant une heure à 120°C. Les chercheurs considèrent que la toxicité du poisson dépend des conditions de stockage et du caractère des aliments. Il est possible que les poissons (les tissus de poissons) acquièrent des propriétés toxiques en raison de la consommation de semences et des inflorescences de la plante toxique Galeopsis, qui pousse sur les bords des réservoirs d'eau.

La maladie se manifeste soudainement avec des accès soudains de douleurs musculaires aiguës si graves que le patient perd complètement la mobilité complète. La durée de l'accès est de 2-4 jours. Le nombre de crises peut atteindre 6-7. L'urine a une couleur brune-marron en raison de la fonction rénale affectée et de la myoglobinurie. La mort au cours d'une attaque peut se produire par l'arrêt de la respiration, parce que les muscles du diaphragme et intercostaux sont affectés. La maladie survient à une température corporelle normale.

Examen sanitaire et épidémiologique des intoxications alimentaires

Si, selon ses particularités, la maladie ressemble à une intoxication alimentaire, le médecin doit:

1. Offrir l'aide médicale d'urgence et en cas de nécessité hospitaliser le patient.
2. Faire une enquête préalable sur le cas afin de déterminer les causes de la maladie, de prendre les mesures nécessaires pour empêcher la propagation ou la répétition de l'intoxication alimentaire, par exemple supprimer les aliments altérés de l'utilisation.
3. Informer le centre de santé publique sur les cas d'empoisonnement (par téléphone) et envoyer une notification d'urgence, en indiquant:
 - a) la localité,
 - b) la date,
 - c) le lieu (l'unité d'alimentation), où est arrivé le cas,
 - d) nombre de malades (y compris hospitalisés),
 - e) le tableau clinique de la maladie,

- f) le nombre de cas mortels (s'ils existent),
- g) les aliments suspects et les causes ayant entraîné l'écllosion d'intoxication alimentaire,
- h) les mesures prises,
- i) la signature et la fonction tenue.

Les centres de santé publique reçoivent des informations sur les cas d'intoxication alimentaire et envoient immédiatement un médecin spécialiste en hygiène alimentaire. Il effectue l'inspection sanitaire-épidémiologique des cas d'intoxication alimentaire. L'étude du cas commence par la recherche de l'endroit et l'interrogation des malades, en précisant la date et l'heure de l'intoxication alimentaire, le spécifique de la clinique, les plats que les malades ont mangés dans les deux derniers jours. De même, ils identifient le nom et les adresses des unités d'alimentation où les malades ont mangé et si l'intoxication est survenue à la maison est précisée l'adresse de l'épicerie où les produits ont été achetés. Les données obtenues se généralisent, en spécifiant ainsi quels produits pourraient causer des intoxications alimentaires ou, inversement, en excluant ceux qui n'ont pas été utilisés par toutes les malades. Le diagnostic étiologique préventif du cas d'intoxication alimentaire est fait à la base de la description de la maladie, de la durée de l'incubation.

Dans le processus de l'examen des malades sont prélevés des échantillons pour les analyses de laboratoire des vomissements, selles (50-100 ml), des lavage gastrique (100-200 ml), de l'urine (100 ml), du sang pour insémination (5-10 ml). Pour les tests sérologiques, le sang est prélevé le premier, le septième et le quinzième jour après l'apparition de la maladie.

Puis, on passe à l'inspection de l'unité d'alimentation en question. On se familiarise avec l'état sanitaire: les locaux, les conditions de stockage des produits alimentaires, les conditions de traitement primaire et thermique, le degré de formation sanitaire des travailleurs de l'unité. Au cours de l'inspection, une attention particulière est donnée aux produits suspects. En ce cas, on détermine l'origine des produits primaires, leur qualité, la qualité du traitement thermique, les conditions de stockage jusqu'à la réalisation. Des échantillons de produits et des plats suspects, des lavages de l'équipement et les récipients (cela se fait

avec une solution stérile de chlorure de sodium, qui est prélevée dans le récipient stérile) sont prélevés pour analyses de laboratoire, en cas de nécessité, sont prélevés des échantillons et d'autres objets. Les échantillons sont envoyés au laboratoire dans les plus brefs délais.

Dans le formulaire il faut préciser la nature de l'épidémie, il faut indiquer la cause approximative, en tenant compte de ces dates pendant le contrôle de laboratoire et l'analyse des résultats aussi rapidement que possible. Une attention particulière est donnée à l'état de santé du personnel de l'unité alimentaire – cuisinier, magasinier et d'autres personnes ayant un accès direct aux aliments. Dans ces cas, on apprend les maladies qu'ils ont subies récemment, quels symptômes ils ont eu – fièvre, dysfonctionnements intestinaux, etc., si les tests de laboratoire sur les germes pathogènes ont été effectués à temps, la date des dernières analyses. Il est également identifié si les cuisiniers ont eu de la fièvre ou un dysfonctionnement intestinal et s'ils ont fait l'analyse aux germes pathogènes.

Dans le rapport d'expertise sanitaire il faut décrire brièvement le cas d'éruption de l'intoxication alimentaire, (caractère clinique, progression de la maladie, nombre de malades), il faut indiquer le produit alimentaire concerné, sont joints les données sur l'inspection de l'unité alimentaire.

À la fin sont faites les conclusions argumentées, en comparant les données de l'inspection sanitaire avec celles du laboratoire (préventives), les informations sur l'étiologie de l'intoxication, ses causes, les personnes impliquées dans ce cas, sont énumérées les mesures de prévention des éventuelles intoxications alimentaires. En établissant l'étiologie de l'intoxication et les causes de l'éruption, le médecin est obligé de soustraire de l'usage les produits alimentaires et les plats suspects, de donner l'ordre afin d'éliminer les lacunes découvertes lors de l'inspection (concernant la conservation, la préparation et la réalisation des aliments).

BIBLIOGRAPHIE

1. Alexa L. Curs de igienă. Iași, 1994.
2. Bonnes pratiques en hygiène alimentaire. Service d'hygiene et de sante hygiene urbaine et alimentaire. 4 ème édition, 2014.
3. Chirlici A., Jalbă U. Igiena alimentației. Chișinău, 2001.
4. Contrôle des maladies transmissibles. Intoxications alimentaires. GLOBE. <http://www.globe-network.org/sites/default/files/foodborne-diseases.pdf>
5. Costin M., Segal R. Alimente funcționale. Alimentele și sănătatea. Galați, 1999.
6. Costin M., Segal R. Alimente pentru nutriție specială. Galați, 2001.
7. Dupin H., Cuq J.L., Maleviak M.I., Leynaud-Rouaud C., Berthier A.M. Alimentation et nutrition humaines. Paris, 1992.
8. Gabovici R., Poznanski S., Șahbazean. G. Igienă. Chisinau, 1991.
9. Groza L., Mihali L. Igiena. Chișinău, 1994.
10. Hăbășescu I., Moraru M. Igiena copiilor și adolescenților. Chișinău, 1999.
11. Hygiène des aliments en restauration. Guide à l`usage des restaurateurs et des petites collectivités. Marque Jaune: Communication graphique. http://www.memoforma.fr/assets/webmars2017_hygalim.pdf
12. ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments. Recommandations, outils, FAQ et retours de terrain. Afnor Editions, 2009.
13. John A. McDougall. L'intoxication alimentaire, 2014.
14. Lambert A.E. Hygiène alimentaire. Bruxelles, 1993.
15. Mănescu S., Dumitrache S., Cucu M. Igiena. Chișinău, 1993.
16. Mincu I. Impactul în alimentație. București, 1993.
17. Opopol N., Obreja G., Ciobanu A. Nutriția în sănătatea publică. Chișinău, 2006.
18. Ostrofeț Gh. Curs de igienă. Aprecierea cantitativă și calitativă a rației alimentare. Chisinau, 2007.

19. Rullier B. L'hygiène alimentaire. Paris, 2011.
20. Schlienger J.L. Nutrition clinique pratique. Issy-les-Moulineaux, 2011.
21. Segal R. Principiile nutriției. Galați, 2002.
22. Systèmes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments. Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP). ISBN 92-5-204115-X
23. Горшков А., Липатова О. Гигиена питания. Москва, 1987.
24. Петровский К., Ванханен В. Гигиена питания. Москва, 1982.
25. Румянцев Г. Гигиена. Москва, ГЭОТАР Медицина, 2000.

