

613.2
c51



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

Elena CIOBANU

Cătălina CROITORU

Ala DAVID

LE MANAGEMENT DE L'ÉTAT NUTRITIONNEL

**Chișinău
2018**

G13.2
C 51



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

Elena CIOBANU

Cătălina CROITORU

Ala DAVID

LE MANAGEMENT DE L'ÉTAT
NUTRITIONNEL

751662

Universitatea de Stat de
Medicină și Farmacie
«Nicolae Testemițanu»

Biblioteca Științifică Medicală

SL.3

Chișinău

2018

CZU 613.2/.3(075)

C 51

Approuvé par le Conseil Méthodique Central de l'Université d'Etat de Médecine et de Pharmacie «Nicolae Testemițanu», procès-verbal nr. 1 du 19.10.2017

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

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

Descrierea CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

Ciobanu, Elena.

La management de l'état nutritionnel / Elena Ciobanu, Cătălina Croitoru, Ala David ; Univ. d'état de Médecine et de Pharmacie "Nicolae Testemițanu", Chaire D'hygiène Gén. – Chișinău : S. n., 2018 (Tipogr. "Print-Caro"). – 56 p. : fig., tab.

Bibliogr.: p. 54 (12 tit.). – 50 ex.

ISBN 978-9975-56-510-3.

613.2/.3(075)

C 51

ISBN 978-9975-56-510-3.

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 - Santé Instruction Nutrition).

Il n'est pas destiné à la commercialisation.

INTRODUCTION

Le «droit à la santé pour tous» est le principe de base guidant l'action de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Cet organisme international dispose d'un budget considérable pour combattre certaines maladies infectieuses et non infectieuses. Un apport alimentaire (quantitativement et qualitativement) adéquat pour chaque être humain est également un des objectifs prioritaires de cette institution. On dispose actuellement d'estimations quantitatives concernant la prévalence des maladies par carences nutritionnelles. L'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) des Nations Unies estime qu'il existait, plus de 450 millions de personnes souffrant de malnutrition calorique et protéique sévère dans les pays en voie de développement tandis qu'on estime une augmentation du nombre de nouveaux cas annuels de cécité dû à la carence en vitamine A et du nombre de personnes souffrant de goitre endémique par carence en iode.

La malnutrition (déséquilibres alimentaires dont les plus communs sont les carences en protéines, en certaines vitamines liposolubles et en fer) et la dénutrition (apport calorique insuffisant) restent répandues et augmentent même en fréquence dans de nombreux pays pauvres. Les pays riches connaissent, au contraire, une pléthore alimentaire sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Les développements de la technologie alimentaire, et particulièrement des techniques de conservation, font que chaque personne peut manger ses aliments préférés à satiété pendant toute l'année. En outre, les impératifs socio-économiques modernes ont profondément modifié les habitudes alimentaires de notre population. C'est ainsi qu'un nombre croissant de personnes prend régulièrement son repas principal à l'extérieur (cafétéria, restauration ordinaire ou «rapide») ou, si elles le prennent à la maison, utilisent, pour la facilité, des plats ou des mets «préparés» dont la composition n'est que vaguement mentionnée. L'apport énergétique moyen des habitants des pays riches dépasse ainsi de 20 à 40% l'apport recommandé par OMS. Il n'est dès lors pas étonnant de constater l'augmentation progressive de la prévalence de certaines maladies causées par un excès nutritionnel, telles que l'obésité et le diabète. Il est probable que certains déséquilibres alimentaires soient responsables (au moins de manière indirecte) ou, en tout cas, favorisent des affections telles que l'artériosclérose, l'hypertension artérielle et certains cancers.

Par ailleurs, des accidents (Baie, Seveso, Tchernobyl) et certains scandales (hormones dans la viande), dont les médias se sont fait largement l'écho, ont sensibilisé l'opinion publique quant aux risques qu'une contamination des aliments par diverses substances toxiques et l'utilisation croissante de nombreux additifs font courir à la

santé. C'est cette appréhension qui fait le succès actuel de certains régimes alimentaires farfelus, des magasins «diététiques» et des aliments dits «naturels» ou «biologiques», sans que l'utilisation, souvent abusive, de ces qualificatifs n'offre une certaine garantie au consommateur méfiant. En absence d'un enseignement adéquat, dès l'école primaire des principes élémentaires d'une hygiène nutritionnelle correcte qui devraient guider nos choix alimentaires pendant toute notre vie, nous mangeons le plus souvent sans aucun discernement, suivant nos goûts du moment, influencés par le «matraquage» publicitaire audio-visuel.

Ce support de cours, réalisé avec l'appui du Bureau pour l'Europe Centrale et Orientale de l'Agence universitaire de la Francophonie s'inscrit parfaitement dans l'actualité mondiale liée à la santé et la prévention des maladies. Il 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 dans ce domaine important de la santé. Il s'adresse également aux éducateurs de jeunes enfants, diététiciens, ainsi qu'à toutes les personnes qui désirent conserver une bonne santé grâce à une alimentation adéquate.

Le présent ouvrage a aussi pour objectif d'exposer les méthodes qui pourront servir à établir le bilan de l'état nutritionnel de la population. Il fait une large place aux méthodes cliniques, anthropométriques, biochimiques et diététiques qui sont les mieux adaptées aux circonstances difficiles que l'on rencontre souvent dans diverses régions du monde. Etablir le bilan nutritionnel de la population, c'est dresser la carte de la malnutrition considérée comme un problème de santé publique, en apprécier l'importance, découvrir et analyser les facteurs écologiques, économiques, génétiques, etc. qui en sont directement ou indirectement responsables et, dans la mesure du possible, proposer des remèdes appropriés, de préférence susceptibles d'être appliqués avec la participation permanente de la population intéressée. Le bilan nutritionnel d'une population doit donc viser à faire apparaître la réalité des faits pour guider l'action en faveur de la nutrition et de la santé.

MÉTHODES D'ÉTUDE ET D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT NUTRITIONNEL ET DE LA DÉPENSE ÉNERGÉTIQUE

Objectifs:

- définir la méthodologie de calcul et d'évaluation du poids idéal;
- identifier les méthodes d'évaluation du bilan énergétique;
- identifier les méthodes de détermination de l'état nutritionnel;
- élaborer des recommandations pour la correction de la nutrition en fonction des normes physiologiques.

Le questionnement de contrôle:

1. L'importance de la nutrition pour l'activité vitale du corps humain;
2. Le concept de bilan énergétique;
3. Les composants de la dépense énergétique, méthodes d'évaluation;
4. Les méthodes d'évaluation des besoins énergétiques du corps humain;
5. Le métabolisme basal, l'action dynamique spécifique des aliments, leurs caractéristiques;
6. La dépense énergétique pour différents types d'activités, leur dépendance du coefficient d'activité physique;
7. Qu'est-ce qu'on appelle les normes physiologiques de la nutrition et leur signification pratique;
8. L'estimation des besoins physiologiques du corps en protéines, lipides, glucides;
9. Les bases physiologiques de l'élaboration des rations alimentaires;
10. L'argumentation de la nécessité d'une évaluation nutritionnelle adéquate par des méthodes de calcul.

Travail individuel:

Les étudiants travailleront sur les objectifs suivants:

- décrire le degré de développement du corps humain;
- décrire le type corporel;
- identifier et évaluer l'état nutritionnel;
- calculer la dépense énergétique journalière;
- évaluer la valeur énergétique de la ration journalière;
- évaluer l'alimentation effective adéquate;
- identifier les groupes de population en fonction de l'intensité du travail;
- déterminer le potentiel adaptatif du corps.

Savoir-faire:

- déterminer l'état nutritionnel;

- évaluer le poids idéal;
- calculer la dépense énergétique journalière par la méthode du minutage tabulaire;
- identifier les besoins énergétiques et la valeur énergétique de l'aliment selon les normes physiologiques de l'énergie et des substances nutritives;
- identifier l'état du déséquilibre énergétique;
- évaluer le potentiel adaptatif du corps en déterminant le potentiel adaptatif (PA) du système circulatoire.

Compte rendu sur le travail fait:

I. Évaluation de l'état nutritionnel d'après:

- le degré de développement du corps;
- le type corporel (selon l'angle formé par les arcs costaux et la circonférence du poignet);
- l'indice Quetelet etc.;
- en faisant correspondre le poids corporel au poids idéal;
- le tour du bras.

II. Le calcul de la dépense énergétique journalière:

A Non dirigée:

- la dépense énergétique pour le métabolisme de base;
- la dépense énergétique pour l'action dynamique spécifique des aliments;

B Dirigée:

- le temps utilisé pour diverses activités pendant les 24 heures déterminées par le minutage (*Tableau 1*);
- le coefficient d'activité physique et la dépense énergétique pour chaque type d'activité (*Tableau 1*);

III. La détermination de la valeur calorique de la ration alimentaire journalière (*Tableau 2*)

IV. L'évaluation de la pertinence d'une nutrition efficace (*Tableau 3*)

V. L'identification de la population en fonction de l'intensité du travail

VI. L'évaluation du potentiel d'adaptation

Calcul de la dépense énergétique journalière

Nr.	Type d'activité	Temps	capa ¹	Dépense énergétique pour chaque type d'activité: $MBR(\text{heure}) \times \text{durée} \times \text{type d'activité} \times \text{capa}$
a	b	c	d	$c \times d \times MBR$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
n				
...				
		24 heures		$\Sigma(\text{kcal})$

¹le coefficient d'activité physique actuel

Tableau 2

Valeur calorique de la ration alimentaire journalière et la composition chimique

Menu	Les produits alimentaires	Quantité	Protéines, g		Lipides, g		glucides, g	Sels minéraux							Vitamines							Valeur énergétique, kcal	
			animale	végétales	animale	végétaux		Ca, mg	P, mg	Mg, mg	Fe, mg	Zn, mg	I ₂ , mcg	Se, mcg	A, mcg	B-carotène, mcg	D, mcg	E, mg	C, mg	B ₁ , mg	B ₂ , mg		B ₆ , mg
Petit déjeuner																							
Total au petit déjeuner																							
Déjeuner																							
Total au déjeuner																							
Dîner																							
Total au dîner																							
Total par jour																							

Evaluation hygiénique d'une nutrition efficace

Nr.	Indicateurs	Unité de mesure	Recommandé selon les normes physiologiques	Réel (selon le menu de distribution)	Écart	
					déficit	surplus
1.	La valeur calorique de la ration	kcal				
2.	Protéines, y compris animales	g (g, %)				
3.	Lipides, y compris végétaux	g (g, %)				
4.	Glucides	g				
5.	Sels minéraux:					
	<i>Ca</i>	mg				
	<i>P</i>	-/-				
	<i>Mg</i>	-/-				
	<i>Fe</i>	-/-				
	<i>Zn</i>	-/-				
	<i>I₂</i>	-/-				
6.	Vitamines:					
	<i>E</i>	mg				
	<i>C</i>	-/-				
	<i>B₁</i>	-/-				
	<i>B₂</i>	-/-				
	<i>B₆</i>	-/-				
	<i>PP</i>	-/-				
	<i>A</i>	-/-				
<i>D</i>	-/-					
<i>B₁₂</i>	mcg					
7.	Proportion (par valeur calorique):					
	•Protéines	%	12			
	•Lipides	-/-	30			
	•Glucides	-/-	57			
8.	Le rapport P : L : G	g	1 : 1,2 : 4,6			
9.	Le rapport:					
	Ca : P Ca : Mg	mg	1 : 1,5 1 : 0,5			
10.	La valeur calorique:		<u>4 fois par jour:</u>	3 fois par jour:		
	• Petit déjeuner		25	30		
	• Déjeuner		35	40-45		
	• Gouter	%	15	-		
	• Dîner		25	25-30		

Exemple de conclusion:

I. Les études menées sur l'état nutritionnel ont démontré un développement équilibré/déséquilibré, un développement physique insuffisant/excessif (à souligner la variante correcte). L'angle formé par les arcades costales ayant la pointe du processus xiphoïde du sternum, indique le type constitutionnel – normosténique (asténique, hypersténique), ce qui correspond à/ne correspond pas à la circonférence du poignet (.....).

Selon l'indice de masse corporelle (indice Quetelet), l'état nutritionnel est défini comme

(Tableaux 5 et 6). L'indice Davenport indique le statut

À la suite de multiples calculs, le poids idéal doit être compris entre et..... kg. Par conséquent, le poids réel correspond/ne correspond pas au poids idéal. Afin de déterminer la cause probable de l'incohérence, il faut évaluer la dépense énergétique journalière et les besoins énergétiques du corps humain, et établir finalement l'équilibre énergétique.

II. La dépense énergétique dirigée (déterminée par le chronométrage) est de ... kcal. Pour maintenir le métabolisme basal sont dépensés/on dépense kcal, tandis que pour l'action dynamique spécifique des aliments sont nécessaires kcal. Ainsi, la dépense énergétique non-dirigée est ... kcal.

Les dépenses générales journalières de l'énergie constituent kcal, par conséquent, l'étudiant fait partie du groupe de la population, selon les valeurs recommandées de la dépense d'énergie (théoriquement, les étudiants font partie du Ier groupe).

Le nécessaire journalier d'énergie issue des protéines est de kcal, des graisseskcal, des hydrates de carbonekcal.

III. Le calcul de la ration alimentaire journalière démontre que la valeur calorique est de kcal, ce qui correspond aux/ne correspond pas aux besoins calculés antérieurement (et dévie avec kcal).

IV. Les données obtenues montrent que l'apport en énergie correspond/ne correspond pas aux exigences normatives. L'excès/le déficit est de kcal. La quantité de protéines est de g, de graisses g, de glucides g, ce qui correspond/ne correspond pas aux normes physiologiques et hygiéniques. La quantité de vitamine C mg% est suffisante/insuffisante. La quantité d'autres vitamines, sels minéraux correspond aux/ne correspond pas aux normes physiologiques et hygiéniques. Le rapport entre les nutriments et les sels minéraux est respecté/pas respecté.

V. En étudiant la capacité d'adaptation du corps, le potentiel adaptatif de l'étudiant est points, cela signifie que

En même temps, le potentiel d'adaptation permet l'évaluation de l'état nutritionnel. À la suite des calculs sur l'état on a établi

Conclusion générale:

Selon les calculs, l'excès/déficit du poids est conditionné par une activité physique réduite/augmentée et/ou une valeur calorique élevée/insuffisante de la ration alimentaire; cela ne dépend pas du bilan énergétique (à souligner la variante correcte).

Recommandations:

- augmenter (diminuer) la valeur calorique de la ration alimentaire kcal;
- modifier le régime, en augmentant /diminuant la valeur calorique du petit-déjeuner de, déjeuner de.....% , dîner de
- identifier les autres causes qui influencent l'état nutritionnel.

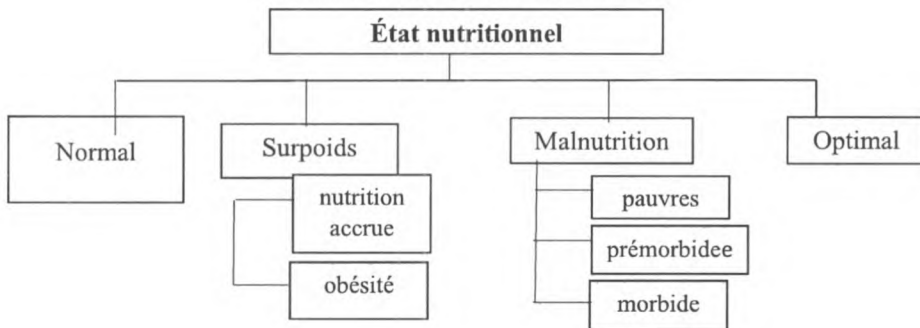
Matériel informatif

Évaluation de l'état nutritionnel

L'état nutritionnel est un état de fonctionnalité morphologique et de réserves adaptatives du corps, formé sous l'influence de la nutrition régulière, des particularités alimentaires et du métabolisme génétiquement déterminé.

L'étude de l'état nutritionnel d'une collectivité organisée avec un degré d'effort physique et une nutrition similaire permet l'évaluation objective de la nutrition et l'identification précoce des conditions prémorbides et morbides, nutrition conditionné par l'insuffisance énergétique et protéique, vitamines, insuffisance macro- et micro nutritionnelle, etc.)

Classification de l'état nutritionnel



Le groupe des personnes ayant un *état nutritionnel normal* n'ont pas de troubles morpho-fonctionnels, les réserves adaptatives de l'organisme fournissent des conditions optimales d'existence.

L'état nutritionnel optimal a les mêmes caractéristiques que l'*état nutritionnel normal* avec la présence des réserves adaptatives qui assurent l'existence ou l'activité dans des conditions extrêmes. Les rations alimentaires spéciales sont définies pour certaines professions.

L'état nutritionnel de surcharge pondérale est caractérisé par certains troubles de la structure et de la fonction des organes et la diminution des réserves d'adaptation du corps.

L'état nutritionnel de dénutrition se produit en cas de malnutrition quantitative ou qualitative, ce qui peut dérégler les fonctions et la structure des organes, réduire les réserves d'adaptation.

L'état nutritionnel pauvre est caractérisé par des troubles insignifiants de la structure des organes ou de leur manque, mais en cas d'utilisation des méthodes spéciales permettant la diminution des capacités fonctionnelles et des réserves adaptatives du corps.

L'état nutritionnel (latent) prémorbide est caractérisé par l'apparition de symptômes mineurs d'insuffisance alimentaire, une détérioration de la fonction des systèmes physiologiques de base du corps, la réduction de la résistance générale et des réserves adaptatives même dans des conditions normales d'existence, mais sans aucun effet morbide.

L'état nutritionnel morbide est caractérisé par une insuffisance fonctionnelle et par une manifestation claire du syndrome de dégradation des aliments.

L'étude de l'état nutritionnel d'une personne ou d'un groupe de personnes ayant un régime alimentaire similaire et le même régime de travail est effectuée selon une série d'indicateurs:

a) subjectifs (questionnaires, enquêtes, sondages);

b) objectifs.

Un questionnaire doit comprendre les informations suivantes:

- les données de la carte d'identité: sexe, âge, profession;

- les habitudes nocives (tabagisme, alcool, drogues);

- les conditions de travail (type de travail, complexité et intensité du travail, caractère et gravité des risques professionnels - physiques, chimiques, biologiques, surcharge des organes et des systèmes d'organes);

- les conditions de vie, l'ampleur et la qualité des services sociaux, la pratique du sport (type, fréquence des entraînements), les possibilités financières de la famille ou d'une collectivité organisée;

- le caractère de l'alimentation de l'un à trois jours: le nombre des repas, le moment et le lieu de la consommation des produits, la liste des plats, les produits, leur quantité, la qualité de la préparation culinaire.

Les indicateurs objectifs les plus informatifs et les plus importants sont:

1. Indices somatoscopiques: l'examen individuel (ou sélectif) des sujets du groupe étudié pourrait identifier un certain nombre de particularités qualitatives et quantitatives de leur alimentation.

L'examen général du corps humain détermine: le degré de développement physique, le type constitutionnel (normosthénique, asthénique, hypersthénique), les déformations du squelette, côtes, jambe plate, courbe des jambes, (signes de rachitisme), pondérabilité (normale, perte de poids, obésité), pâleur, cyanose de la peau, muqueuses, ongles, leur déformation et fragilité en tant que signes d'insuffisance protéique, vitamine, carence en micronutriments dans les aliments. A l'examen de la muqueuse oculaire peut être observée la xérose, la kératomalacie, la blépharite, la conjonctivite, la photophobie comme des signes de l'hypovitaminose A et autres.

• Le degré de développement physique est calculé par la formule:

$$DP_h = \frac{P}{T} \times 100.$$

où: DP_h – développement physique, %

P – le périmètre de la cage thoracique lors de la respiration, en cm (chez les hommes au niveau inférieur des omoplates et chez les femmes – sous les angles des omoplates, en avant- au niveau des mamelons sous les glandes mammaires (au niveau des 4^{ème} côtes).

T – taille, cm.

Évaluation des résultats:

$DP_h = 50-55\%$ – développement harmonieux;

$DP_h < 50\%$ – développement non harmonieux avec un déficit dans le développement;

$DP_h > 55\%$ – développement non harmonieux, avec un excès de développement.

• Le type constitutionnel est établi en mesurant l'angle formé par les arcades costales avec le pic du processus xiphoïde du sternum.

Évaluation des résultats: angle 90° – type normosthénique, angle aigu ($< 90^\circ$) – type asthénique, angle obtus ($> 90^\circ$) – type hypersthénique.

• L'indicateur du développement physique du corps est également la circonférence du poignet, mesurée au plus étroit niveau (*Tableau 4*).

Tableau 4

Le type de développement physique d'après la circonférence du poignet

	Hommes			Femmes		
	Asthénique	Normo-sthénique	Hyper-sthénique	Asthénique	Normo-sthénique	Hyper-sthénique
Circonférence du poignet, cm	< 18	18-20	>20	<15	15-17	>17

2. Indicateurs somatométriques: poids corporel (PC), taille (T), périmètre thoracique (PT), circonférence abdominale (CA), circonférence du bras (CB), circonférence du tibia (CT), épaisseur de la peau et des plis gras (GPPG), indice du tour de taille/hanche (ITS), circonférence musculaire de l'épaule (CMU) etc. Les indicateurs somatométriques ont une forte corrélation avec l'état morpho-fonctionnel du corps et le niveau de performance physique.

L'étude de la nutrition anthropométrique utilise les indices Quetelet et Davenport. Ces indicateurs fournissent une caractérisation objective de l'état nutritionnel.

• L'indice Quetelet (indice de masse corporelle) est le rapport entre le poids corporel réel en (kg) et la taille du corps (m) au carré ou selon le tableau de l'annexe 1.

$IMC = \text{masse corporelle (kg)} / \text{taille}^2 \text{ (m)}$

L'IMC décrit l'état nutritionnel conformément aux tableaux 5 et 6.

Tableau 5

La caractérisation du statut nutritionnel en fonction de l'IMC (kg/m²)

(Selon les critères d'OMS)

Nr.	Caractérisation du statut nutritionnel	IMC (kg/m ²)
1	Sous la normale	<18,5
2	Étendue normale	18,5-24,9
3	Surpoids	25,0-29,9

Tableau 6

La caractérisation du statut nutritionnel en fonction d'IMC (kg/m²)

Nr.	Classification du statut nutritionnel	La valeur IMC selon l'âge	
		18 - 25 ans	25 ans et plus
1	Obésité classe 4	40,0 et plus	41,0 et plus
2	Obésité classe 3	35,0-39,9	36,0-40,9
3	Obésité classe 2	30,0-34,9	31,0-35,9

4	Obésité classe 1	27,5-29,9	28,0-30,9
5	Surpoids	23,0-27,4	26,0-27,9
6	Statut nutritionnel normal	19,5-22,9	20,0-25,9
7	Déficit de poids	18,5-19,4	19,0-19,9
8	Hypotrophie classe 1	17,0-18,4	17,5-18,9
9	Hypotrophie classe 2	15,0-16,9	15,5-17,4
10	Hypotrophie classe 3	Moins de 15,0	Moins de 15,5

Exemple: Calculez l'IMC et évaluez le statut nutritionnel d'un homme de 20 ans ayant la taille de 170 cm et le poids de 65 kg.

a) $IMC = 70/1,7^2 = 22,5$.

b) Conformément à l'IMC, l'homme a un statut nutritionnel normal (tableau 5 et 6).

• L'indice Davenport représente le rapport entre le poids (g) et la taille du corps (cm) au carré. La valeur de l'indice au-dessus de 3 indique la présence de l'obésité.

Exemple: Calculez l'IMC et évaluez le statut nutritionnel d'un homme de 20 ans ayant la taille de 170 cm et le poids de 65 kg.

a) $L'indice\ Davenport = 65000/170^2 = 2,2$

b) *L'indice ne dépasse pas 3,0 donc on parle d'un statut nutritionnel normal.*

La circonférence du bras (CB) est un indicateur somatométrique simple et accessible pour l'évaluation du statut nutritionnel. Il est établi avec un ruban à mesurer au niveau du tiers moyen du bras gauche plié (mais pas tendu). La valeur standard chez les hommes – 26-29 cm, chez les femmes – 25-28 cm. La valeur de cet indicateur plus basse:

- 10-20% de la valeur standard indique un degré faible de dénutrition (statut nutritionnel mauvais);
- 20-30% de la valeur standard indique une dénutrition modérée-sévère (statut nutritionnel prémorbide);
- plus de 30% de la valeur standard indique un degré sévère de dénutrition (statut nutritionnel morbide).

L'épaisseur de la peau et des plis de graisse sur le triceps (ÉPPGT) est un indicateur intégral qui montre l'état des dépôts de graisse de l'organisme et il peut être établi en utilisant un adipomètre (fig. 1). Ainsi on calcule la valeur de la circonférence des muscles de l'épaule (CMÉ) ce qui caractérise l'état de la masse musculaire (des protéines musculaires).



Fig. 1. Adipomètre

$$\text{CMÉ (cm)} = \text{CB (cm)} - 0,314 \text{ ÉPPGT (mm)}.$$

La valeur obtenue est comparée à la valeur standard (*Tableau 7*).

Les valeurs réelles des indices somatométriques obtenues sont comparées aux standards et le taux d'écart est calculé. L'écart du standard des indices somatométriques jusqu'à 10% démontre un statut nutritionnel considéré comme optimal.

Les valeurs obtenues sont suffisamment informatives pour l'évaluation de l'état de la masse musculaire et des dépôts de graisse et permettent le diagnostic du déficit: alimentaire-protéique (CMÉ au-dessous de 90% du standard), énergétique (ÉPPGT au-dessous de 90% du standard) et protéique- énergétique (CMÉ et ÉPPGT, au-dessous de 90% du standard).

Le poids corporel correspondant à la norme ne peut pas être l'unique indicateur du caractère approprié de l'alimentation. A l'évaluation du statut nutritionnel il faut apprécier et le pourcentage de graisse. Les informations sur la quantité normale de graisse corporelle sont ambiguës (comprise entre 10 à 22%). On considère normale la quantité de graisse corporelle à l'âge de 18-24 ans – 15%. Avec l'âge cet indice augmente étant de 18-22% à 25-35 ans.

Tableau 7

Les critères somato-motrices de diagnostic du statut nutritionnel

Indice somato-motrices	Sexe	Standard	Alimentation accrue (hypertrophie)	Le degré de dénutrition alimentaire (hypotrophie)		
				légère	modérée	sévère
La circonférence du bras (CB), cm	masc.	29-26	>29	26-23	23-20	inférieur à 20
	fém.	28-25	>28	25-25,5	22,5-19,5	inférieur à 19,5
L'épaisseur de la peau et des plis de graisse au-dessus du triceps (ÉPPGT), mm	masc.	10,5-9,5	>10,5	9,5-8,4	8,4-7,4	inférieur à 7,4
	fém.	14,5-13	>14,5	13-11,6	11,6-10,1	inférieur à 10,1
La circonférence des muscles de l'épaule (CMÉ), cm	masc.	25,7-23	>25,7	23-20,4	20,4-18	inférieur à 18
	fém.	23,4-21	>23,4	21-18,8	18,8-16,4	inférieur à 16,4

Méthodes de calcul du poids corporel idéal

Le **poids corporel** est le plus simple et accessible critère présentant un indicateur intégrant de la correspondance de la valeur calorique de la ration alimentaire à la dépense énergétique. Le poids corporel normale (idéal, recommandé) est calculé en utilisant des formules spéciales et les tableaux.

• La formule proposée par les médecins russes:

$$PC = 50 + 0,75(T-150) + \frac{A-20}{4},$$

où: PC – poids corporel idéale, kg,

T – taille, cm,

A – âge, ans.

Si le poids réel de l'homme diffère jusqu'à 10% du poids idéal théorique, le poids dans ce cas est considéré normale. La déviation du poids réel de 10-20% est considérée comme un surpoids ou sous-poids, l'écart de plus de 20% est un signe de l'obésité ou de dénutrition (tableau7).

Exemple: Un homme de 20 ans ayant la taille de 170 cm et le poids de 69 kg, calculez le poids idéal théorique et évaluez le statut nutritionnel d'après l'état de la morphologie du corps humain.

a) $PC = 50 + 0,75 (170-150) + ((20-20) / 4) = 65 \text{ kg.}$

b) *Poids réel – poids idéal-théorique = 69-65 = 4 kg. Le pourcentage d'écart est calculé selon la formule $x = 65 \times 100/65 = 106\%$, donc, le statut nutritionnel est normal (Tableau 8).*

Tableau 8

Les principaux indicateurs caractérisant le statut nutritionnel d'après l'état de la morphologie du corps humain

Indices	Etat nutritionnel					
	normal	optimal	surpoids	dénutrition		
				déficitaire	prémorbide	morbide
Poids du corps; % du poids idéal	90-110	100	>110	89-80	79-70	<70

• D'après l'indice Broc. Les hommes normosthéniques:

- la taille 155-165 cm – poids = taille (cm) – 100;
- la taille 166-175 cm – poids = taille (cm) – 105;

751662

- la taille au-dessus de 175 cm – poids = taille (cm) – 110.

Chez les personnes asthéniques le résultat diminue de 5%, chez les hypersthéniques augmente de 5%. Le poids corporel des femmes de même taille, développée physiquement, doit être plus bas de 5% que chez les hommes. L'évaluation du poids corporel réel est réalisé par la comparaison aux valeurs normatives et s'expriment en pourcents standard.

Exemple: Un homme de 20 ans ayant la taille de 170 cm et le poids de 69 kg. Calculez le poids idéal théorique et le taux d'écart du poids idéal et appréciez le statut nutritionnel.

a) la taille de 166-175 cm, le poids = la taille (cm) – 105 (indice Broc);

le poids corporel = 170-105 = 65 kg;

b) le pourcentage d'écart du poids idéal théorique: le poids réel 69 kg,

le poids idéal théorique 65 kg – le pourcentage d'écart est calculé $x = 69 \times 100 / 65 = 106\%$. Le statut nutritionnel est normal (Tableau 8).

• Dans le tableau proposé par Pokrovschi A. A. (Tableau 9) les critères sont: sexe, âge, taille et le type constitutionnel.

Tableau 9

Poids corporel recommandé pour les hommes et les femmes âgés de 25 à 30 ans

Taille, cm	Hommes			Taille, cm	Femmes		
	Poids, kg				Poids, kg		
	asthénique	normosthénique	hypersthénique		asthénique	normosthénique	hypersthénique
155,0	49,3	56,0	62,2	152,5	47,8	54,0	59,0
157,5	51,7	58,0	64,0	155,0	49,2	55,2	61,6
160,0	53,5	60,0	66,0	157,5	50,8	57,0	63,1
162,5	55,3	61,7	68,0	160,0	52,1	58,5	64,8
165,0	57,1	63,5	69,5	162,5	53,8	60,1	66,3
167,5	59,3	65,8	71,8	165,0	55,3	61,8	67,8
170,0	60,5	67,8	73,8	167,5	56,6	63,0	69,0
172,5	63,3	69,4	76,8	170,0	57,8	64,0	70,0
175,0	65,3	71,7	77,8	172,5	59,0	65,2	71,2
177,5	67,3	73,8	79,8	175,0	60,3	66,5	72,5
180,0	68,9	75,2	81,2	177,5	61,5	67,7	73,7
182,5	70,9	77,2	83,6	180,0	62,7	68,9	74,9
185,0	72,8	79,2	85,2				

Note: Après l'âge de 30 ans, la croissance du poids de 2,5-6 kg pour les hommes et de 2,5-5 kg pour les femmes par rapport aux données du tableau est admise.

Exemple: Un homme de 20 ans ayant la taille de 170 cm et le poids de 65 kg. La circonférence du poignet est de 19 cm. Calculez le pourcentage d'écart du poids idéal-théorique et appréciez le statut nutritionnel.

a) Le type constitutionnel correspondant à la circonférence du poignet – normosthénique (Tableau 4).

b) Le poids recommandé – 67,8 kg (Tableau 9).

c) Le pourcentage d'écart du poids idéal théorique: le poids réel – 65 kg, le poids idéal-théorique – 67,8 kg, le pourcentage d'écart est calculé $x = 65 \times 100/67,8 = 95,8\%$. Le statut nutritionnel est évalué comme normal (Tableau 8).

Exemple: Un homme de 30 ans ayant la taille de 165 cm, le poids de 65 kg et 100 cm le périmètre à la poitrine. Calculez le poids théorique idéal. Calculez le pourcentage de l'écart par rapport au poids idéal théorique et apprécier l'état nutritionnel.

a) Sur l'axe «T» est identifié le point correspondant à la taille de l'individu – 165 cm.

b) Sur l'axe «P» - le point correspondant au périmètre de la boîte thoracique 100 cm.

c) En joignant les points trouvés sur l'axe «PC» le poids idéal théorique est calculé – 69 kg.

d) Le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique: le poids réel 65 kg, le poids théorique idéal 69 kg, le pourcentage d'écart est calculé d'après la formule $x = 65 \times 100/69 = 94,2\%$.

L'état nutritionnel est apprécié comme normal (Tableau 8).

- **Nomogramme (fig.2).**

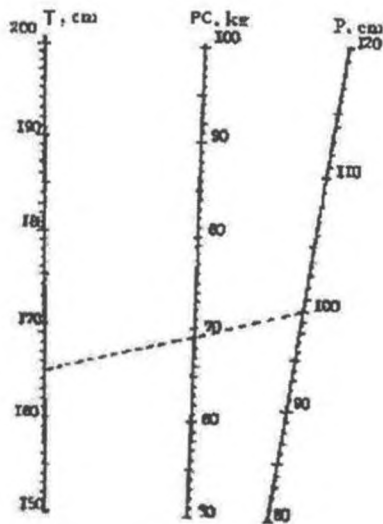


Fig.2 Nomogramme de la détermination du poids (Vorobiev V.I.)

• **D'après la formule de Lorentz:**

$$\text{Poids idéal théorique} = (\text{taille en cm} - 100) - ((\text{taille en cm} - 150)/2)$$

La formule présente des inconvénients. La méthode ne tient pas compte des particularités morphologiques et de l'âge de l'individu. A l'aide de cette formule il est possible de calculer le poids idéal théorique conventionnel.

Exemple: Un homme de 20 ans ayant la taille de 170 cm et le poids 65 kg. Calculez le poids idéal théorique, le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique et appréciez l'état nutritionnel.

a) *poids idéal théorique* = $(170 - 100) - ((170 - 150)/2) = 60$ kg.

b) *le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique: le poids réel est de 65 kg, le poids idéal théorique - 60 kg. Le pourcentage d'écart est calculé selon la formule* $x = 60 \times 100/65 = 92,3\%$. *L'état nutritionnel est défini comme normal. (Tableau 8).*

• **D'après l'indice Breitman:**

$$\text{Poids idéal} = \text{taille (cm)} \times 0,7 - 50 \text{ kg}$$

Exemple: Un homme de 20 ans ayant la taille de 170 cm et le poids de 65 kg. Calculez le poids idéal théorique, le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal et l'état nutritionnel.

a) *poids idéal théorique* = $170 \times 0,7 - 50 = 69$ kg;

b) *le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique: le poids réel est de 65 kg, le poids idéal théorique est de 69 kg. Le pourcentage d'écart est calculé selon la formule* $x = 60 \times 100/69 = 94,2\%$. *L'état nutritionnel est apprécié comme normal (Tableau 8).*

• **Par l'indice Borngardt:**

$$\text{Le poids idéal} = \text{taille (cm)} \times \text{périmètre de la boîte thoracique (cm)}/240$$

Exemple: Un homme de 20 ans d'une taille de 170 cm et le poids de 65 kg, le périmètre de la boîte thoracique - 85 cm. Calculez le poids idéal théorique, le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique et l'état nutritionnel.

a) *poids idéal théorique* = $170 \times 85/240 = 60,2$ kg;

b) *le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique: le poids réel est de 65 kg, le poids idéal théorique est de 60,2 kg. Le pourcentage d'écart est calculé selon la formule* $x = 60 \times 100/60,2 = 108\%$. *L'état nutritionnel est défini comme normal (Tableau 8).*

• **Selon l'indice Noorden:**

$$\text{Poids idéal} = \text{Taille (cm)} \times 420/1000$$

Exemple: Un homme de 20 ans d'une taille de 170 cm et le poids de 65 kg. Calculez le poids idéal théorique, le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique et l'état nutritionnel.

a) poids idéal théorique = $170 \times 8420/1000 = 71,4$ kg

b) le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique: le poids réel est de 65 kg, le poids idéal théorique est de 71,4 kg. Le pourcentage d'écart est calculé selon la formule $x = 65 \times 100/71,4 = 91\%$. L'état nutritionnel est apprécié comme normal (Tableau 8).

• D'après l'indice Taton:

$$\text{Poids idéal} = \text{taille} - (100 + (\text{taille} - 100)/20)$$

Exemple: Un homme de 20 ans ayant la taille de 170 cm et le poids 65 kg. Calculez le poids idéal théorique, le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique et l'état nutritionnel.

a) poids idéal théorique = $170 - (100 + (170 - 100)/20) = 66,5$ kg;

b) le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique: le poids réel est de 65 kg, le poids idéal théorique est de 66,5 kg. Le pourcentage d'écart est calculé selon la formule $x = 65 \times 100/66,5 = 97,7\%$. L'état nutritionnel est apprécié comme normal (Tableau 8).

• Selon l'indice MLI (Metropolitan Life Insurance):

$$\text{Poids idéal théorique chez les hommes} = 50 + 0,75 \times (\text{taille} - 150) + ((\text{poids} - 20)/4);$$

$$\text{Poids idéal théorique chez les femmes} = [50 + 0,75 \times (\text{taille} - 150) + ((\text{poids} - 20)/4)] \times 0,9.$$

Exemple: Un homme de 20 ans d'une taille de 170 cm et pesant 65 kg. Calculer le poids idéal théorique, le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique et l'état nutritionnel.

a) poids théorique idéal = $50 + 0,75 \times (170 - 150) + ((65 - 20)/4) = 76,25$ kg;

b) le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique: le poids réel est de 65 kg, le poids idéal théorique est de 76,25 kg. Le pourcentage d'écart est calculé selon la formule $x = 65 \times 100/76,25 = 85,2\%$. L'état nutritionnel est apprécié comme dénutrition - déficient (Tableau 8).

Exemple: Une femme de 20 ans d'une taille de 165 cm et pesant 59 kg. Calculez le poids idéal théorique, le pourcentage d'écart par rapport au poids idéal théorique et l'état nutritionnel.

a) poids idéal théorique = $[50 + 0,75 \times (165 - 150) + ((59 - 20)/4)] \times 0,9 = 63,9$ kg;

b) le pourcentage d'écart par rapport au poids théorique idéal: le poids réel est de 59 kg, le poids idéal théorique est de 63,9 kg. Le pourcentage d'écart est calculé

par la formule $x = 59 \times 100/63,9 = 92,3\%$. L'état nutritionnel est apprécié comme normal. (Tableau 8).

La teneur en lipides dans le corps peut être déterminée selon la formule suivante:

$$\triangleright \% \text{ des lipides chez les hommes} = (0,74 \times CA) - (1,249 \times CCC) + 0,528;$$

$$\triangleright \% \text{ des lipides chez les femmes} = (1,051 \times CB) - (1,522 \times CT) - (0,879 \times CCC) + (0,326 \times CA) + (0,597 \times CC) - 0,707,$$

où: CA – circonférence abdominale, mesurée au niveau de l'ombilic, cm;

CCC – la circonférence du cou, mesurée au niveau du cartilage cricoïde, cm;

CB – circonférence du biceps, cm;

CT – circonférence du bras, au niveau tiers moyen, cm;

CC – circonférence de la cuisse, mesurée au niveau des plis fessiers, cm.

Pour déterminer le type d'obésité est utilisé l'indice taille/cuisse (ITC). Cet indice est le rapport entre la plus petite circonférence de la taille et la plus grande circonférence de la cuisse. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande les estimations suivantes:

– si l'ITC est supérieur à 0,85-0,84 chez les femmes et supérieur à 1,0 chez les hommes, cela indique une obésité abdominale (l'obésité abdominale est caractérisée par l'excès de graisse située principalement sur l'abdomen et le haut du corps, ainsi que dans la cavité abdominale, caractéristique chez les hommes; ce type d'obésité est appelé viscérale, androïdian «top»);

– si l'ITC est inférieur à 0,85-0,84 chez les femmes et inférieur à 1,0 chez les hommes, cela indique une obésité glutéo-fémorale (l'obésité glutéo-fémorale est caractérisée par l'excès de graisse localisée surtout sur les cuisses, les fesses et les parties inférieures du corps, caractéristique chez les femmes; ce type d'obésité est également connu comme cuisse-fessière, gynoïde «bas»).

3. Les indices physiométriques de l'état nutritionnel. L'alimentation appropriée du point de vue énergétique et plastique est mesurée par la force musculaire (dynamométrie manuelle, ergométrie), changements dans la fréquence cardiaque et la respiration après l'effort physique, les indicateurs caractérisant la fatigue (trémométrie, chronoréflexométrie, recherche des chiffres, etc.)

4. Indices cliniques – établissent les symptômes des maladies d'origine nutritionnelle (gastrite, ulcères gastriques, ulcères duodénaux, maladies du foie, vésicule biliaire, goutte, hypo- et hypervitaminose, etc.).

5. Indices biochimiques du sang et de l'urine hématologiques et autres indicateurs du diagnostic biologique de l'état nutritionnel (Tableau 10).

Tableau 10

Les critères cliniques et de laboratoire dans le diagnostic de la malnutrition

Nr.	Indices	Standard	Le degré de non-conformité alimentaire		
			léger	modéré	grave
1	Albumine (g/l)	au-dessus 35	35-30	30-25	au-dessous 25
2	Transferrine (g/l)	au-dessus 2	2,0-1,8	1,8-1,6	au-dessous de 1,6
3	Lymphocytes (10 ⁹ /l)	au-dessus 1800	1800-1500	1500-900	au-dessous de 900
4	Réponse cutanée à l'antigène (mm)	au-dessous de 5	15-10	10-5	au-dessous de 5
5	CPA (%)	90-85	85-80	80-70	au-dessous de 70
6	ICC (%)	100-90	90-80	80-70	au-dessous de 70

Note: ICC – l'indice de croissance de la créatinine; $ICC (\%) = ERC (mg/24h) / EIC (mg/24h) \times 100\%$; où:

ERC – excrétion rénale de la créatinine;

EIC – excrétion idéale de la créatine (MB-23, F-18 mg/kg);

CPA – indice de la consommation des protéines appropriées;

$CPA (\%) = \text{azote urique} / \text{azote total dans l'urine (g)} \times 100\%$.

• *Le coefficient de créatinine* – le rapport entre la quantité journalière de créatinine excrétée dans l'urine (en milligrammes) et le poids corporel (en kilogrammes). Chez hommes le coefficient est de 20-30, chez les femmes le coefficient est de 10-25. L'élimination de la créatinine avec l'urine est caractérisée par une résistance individuelle. Normalement un adulte excrète 1-2 grammes de créatinine par jour.

L'état nutritionnel protéique est estimé, particulièrement, d'après les changements dans la composition et la teneur en protéines dans le sang.

• *La balance azotée (BA) et l'indice nutritionnel protéique (INP)* sont des Indicateurs de l'assurance du corps avec des protéines.

La balance azotée est le rapport entre l'apport en azote par les protéines alimentaires et son élimination par l'urine, masses fécales, la transpiration, la

desquamation épithéliale et par autres voies. Il est utilisé pour l'évaluation de l'état du métabolisme des protéines. Chez les individus en bonne santé, bien développés physiquement, qui ont une alimentation correcte, la valeur moyenne de la balance azotée calculée pour quelques jours (au moins 3, de préférence 5-7 jours) est égale à zéro. Chez les personnes qui ne sont pas bien développées physiquement, ce bilan doit être positif, chez les personnes âgées il peut être négatif. La balance azotée négative, égal à 1 g d'azote, indique la destruction et la perte de 6,25 g de protéines et 30 g de tissu musculaire.

La balance azotée est évaluée expérimentalement en déterminant la quantité de protéines consommée, par des méthodes de laboratoire ou de calcul, et aussi par la quantité d'azote éliminée dans l'urine et les masses fécales pendant 24 heures. Normalement, la quantité d'azote dans l'urine varie entre 6 et 17 g par jour. L'élimination azotée par d'autres voies n'est pas généralement prise en compte, en raison de la quantité insignifiante. La balance azotée est calculée selon la formule ci-dessous:

$$BA (g/24h) = (CPA (g/24h)/6,5) - l'azote totale dans l'urine (g/24h) + 1,5$$

où: CPA – la consommation réelle des protéines;

1,5 – élimination azotée par les masses fécales et la peau, g/24 heures.

Il y a trois grades de la balance azotée négative:

Grade I – dans les limites de 2 g/24h;

Grade II – de 2 jusqu'au 6 g/24h;

Grade III – plus de 6 g/24h.

• *L'Indice Nutritionnel Protéique* (INP) c'est le rapport de l'azote uréique et la quantité totale d'azote dans l'urine. On distingue 2 grades de risque de dénutrition protéique:

– optimal (adéquat) – le niveau de l'INP = 85-90%;

– minimal (zéro) – la possibilité de l'apparition de l'INP en fonctions des besoins en protéine selon l'âge (en cas de stress).

Lorsque le niveau de l'INP est bas (au moins 80-85%), le risque de manifestation des signes de carence protéique est faible dans les conditions normales et possible dans les situations de stress. Le niveau minimal, sous-compensé, insuffisant de l'INP (70-80% et moins de 70%), c'est le niveau incertain d'assurance en protéines.

• *Le contenu d'albumine* en norme varie entre 35-55g/l, en cas d'insuffisance modérée est de 25 g/l, mais en cas d'une insuffisance aigue se trouve en dessous de 25 g/l. En observant la dynamique de cet indicateur on peut refléter sur la consommation adéquate de protéines. Cependant, il est assez inerte, parce que la période de division de la protéine est de 16-18 jours, et l'information se réduit dans le cas des affections hépatiques.

• *Le contenu de transferrine* dans le sérum sanguin est déterminé par la capacité générale du sérum sanguin de fixer le fer et est calculé selon la formule suivante:

$$CT \text{ mcg/l} = (0,8 \times \text{CTSF}) - 4,3$$

où: CT – le contenu de transferrine;

CTFS – la capacité générale du sérum sanguin de fixer le fer.

La période de division de la transferrine est d'environ 8 jours.

Un intérêt particulier présente la mesure de la concentration dans le sérum sanguin et dans les autres protéines de transport: la préalbumine qui assure la liaison de la thyroxine et la protéine qui lie le rétinol. Leur période de division est d'environ 2 jours, respectivement, 12 heures réagissant rapidement aux modifications de l'alimentation protéique. La diminution de la quantité de ces protéines indique une aggravation de transport hormonal, par exemple le rétinol, avec toutes les conséquences émergentes. Malheureusement, leurs méthodes de détermination sont assez complexes, c'est pourquoi elles n'ont pas été appliquées largement dans la pratique.

Ces paramètres biochimiques permettent d'identifier le grade de dénutrition, en particulier de l'apport des protéines dans l'organisme. Il a été constaté que la carence protéique est le facteur de risqué pour les troubles du métabolisme, la réduction de la résistance aux infections, l'immunodépression, le prolongement atypique de l'évolution des maladies des organes internes, le développement de diverses complications après les interventions chirurgicales, la guérison plus difficile des fractures, des blessures et des brûlures. Dans ce contexte, nous avons démontré l'importance particulière de l'évaluation du statut protéique de l'organisme.

Pour déterminer **l'état nutritionnel des hydrates de carbone** sont utilisés principalement les indices de glucose dans le sang et dans l'urine (hyper- ou hypoglycémie, glycosurie).

L'évaluation du **métabolisme lipidique** (cholestérol et triglycérides) présente une importance particulière dans l'évaluation de l'état nutritionnel. Les triglycérides sont une réserve d'énergie dans le tissu adipeux s'il y en a un déficit. Le contrôle du contenu de triglycérides et de cholestérol dans le sang peut certainement informer sur le niveau d'assurance du corps avec de l'énergie au cours de la nutrition. L'hyperlipidémie des personnes souffrantes de malnutrition énergétique-protéique indique une lipolyse dynamique, qui souvent peut être observée dans les conditions d'un déficit énergétique.

Les experts de la nutrition FAO/OMS proposent d'apprécier la **malnutrition énergétique-protéique** d'après les caractéristiques ci-dessous:

- ossature excessive hors du corps;
- perte d'élasticité de la peau;
- poids corporel réduit par rapport à la taille;

- réduction de l'épaisseur du pli cutané-lipidique;
- diminution des performances physiques et intellectuelles, une faiblesse musculaire;
- cheveux minces, rares, facilement à arracher;
- tuméfaction;
- la dermatite squamée, dépigmentation de la peau et des cheveux.

Ces syndromes cliniques peuvent aussi être caractéristiques pour les autres maladies des organes internes.

Les signes cliniques de la malnutrition sont:

- perte progressive de poids;
- syndrome asthéo-végétatif;
- perte de la capacité de travailler;
- changements morphologiques de l'appareil digestif (atrophie, répression, troubles de l'absorption et de la digestion, dysbactériose);
- la labilité circulaire;
- immunodéficience;
- hypovitaminose;
- syndrome de l'insuffisance endocrinienne.

Evaluation de la dépense énergétique journalière

L'état nutritionnel peut être étudié et évalué en comparant **les dépenses énergétiques** de l'organisme, déterminées par le poids et l'intensité du travail accompli par rapport aux besoins nutritifs. Nous savons que la dépense totale d'énergie d'une personne comporte trois éléments:

1. *Le métabolisme basal* – c'est l'énergie dépensée pour maintenir à un niveau adéquat l'activité des systèmes vitaux du corps dans des conditions concrètes (le cœur et le système circulatoire, la fonction respiratoire et l'activité pulmonaire, la fonction d'excrétion et l'activité des reins et la fonction de sécrétion et l'activité du système endocrinien). La valeur du métabolisme basal (VMB) est établi au repos complet nerveux et musculaire, allongé confortablement, à une température de 20°C, à jeun (dernier repas 14 à 16 heures avant l'étude). La dépense énergétique pour le métabolisme basal dépend de nombreux facteurs qui déterminent la condition physique, les conditions environnementales. Le métabolisme basal est influencé par l'état du système nerveux central: le stress, y compris les maladies de ce système, accompagné de la fièvre. L'intensité de la fonction des glandes endocrines ont une forte influence. La valeur du métabolisme basal varie selon le sexe et l'âge de la personne: le métabolisme basal chez les hommes est plus important que chez les femmes de 5 à 10%, chez les enfants est plus important et diminue avec l'âge de 10-15% par rapport aux jeunes. La valeur du métabolisme de base peut être déterminée par des enquêtes spéciales, ainsi que des

méthodes de calcul, à l'aide des tableaux et des formules spéciales. L'énergie nécessaire pour le métabolisme basal est individuelle pour chaque personne et assez constante. Cela dépend de nombreux facteurs, mais les plus importants sont le poids, l'âge et le sexe. Du point de vue quantitatif, la valeur du métabolisme basal chez un homme adulte d'un poids moyen (70 kg) est de 1700 kcal, et chez une femme d'un poids (55 kg) est d'environ 1400 kcal par jour. Généralement (l'âge, le poids corporel moyen) peut être considérée comme la valeur des dépenses métaboliques de 1 kcal/1kg de poids corporel/ heure.

L'une des méthodes les plus disponibles de la détermination du métabolisme basal c'est de le calculer par les tableaux et les formules.

• Les valeurs approximatives du métabolisme basal peuvent être déterminées à l'aide du tableau 11.

• **La formule de Vifflin-ST. Jeor:**

$$\text{MB homes} = 10 \times \text{PC} + 6,25 \times \text{T} - 5 \times \text{A} + 5;$$

$$\text{MB femmes} = 10 \times \text{PC} + 6,25 \times \text{T} - 5 \times \text{A} - 161,$$

où: PC – poids (kg),

T – taille (cm),

A – âge.

Tableau 11

Les valeurs approximatives du métabolisme basal chez les adultes en fonction de l'âge, le poids et le sexe

Poids, kg	Age, ans							
	18-29		30-39		40-59		60-74	
	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme
40	-	1080	-	1050	-	1020	-	960
45	-	1150	-	1120	-	1080	-	1030
50	1450	1230	1370	1190	1280	1160	1180	1110
55	1520	1300	1430	1260	1350	1220	1240	1160
60	1590	1380	1500	1340	1410	1300	1300	1230
65	1670	1450	1570	1410	1480	1370	1360	1290
70	1750	1530	1650	1490	1550	1440	1430	1360
75	1830	1600	1720	1550	1620	1510	1500	1430
80	1920	1680	1810	1630	1700	1580	1570	1500
85	2010	-	1900	-	1780	-	1640	-
90	2110	-	1990	-	1870	-	1720	-

Exemple: Une femme de 30 ans, ayant la taille de 167,6 cm et le poids corporel de 54,5 kg. Calculez la valeur du métabolisme basal.

$MB = 10 \times 54,5 + 6,25 \times 167,6 - 5 \times 30 - 161 = 545 + 1047,5 - 150 - 61 = 1281,5$ calories par jour.

- **La formule de Harris et de Benedict**, pour les personnes âgées de plus 18 ans:

Hommes: VMB = 66 + (13,7 × PC) + (5 × T) – (6,8 × A);

Femmes: VNB = 655 + (9,6 × PC) + (1,8 × T) – (4,7 × A),

où: PC – poids (kg), T – taille (cm), A – âge.

Exemple: Calculez la valeur du métabolisme basal d'une femme de 30 ans, mesurant 167,6 cm et pesant 54,5 kg.

1) $VMB = 655 + 302 - 141 = 1339$ calories par jour

Nous pouvons calculer le nécessaire quotidien en calories (NQC) en multipliant la VMB au facteur d'activité, en utilisant les données suivantes:

- style de vie sédentaire = $VMB \times 1,2$ (manque d'exercices physiques, travail sédentaire);
- diminution de l'activité = $VMB \times 1,375$ (effort physique léger/sport 1-3 fois par semaine);
- activité modérée = $VMB \times 1,55$ (effort physique modéré/sport 3-5 fois par semaine);
- activité élevée = $VMB \times 1,725$ (effort physique élevé/sport 6-7 fois par semaine);
- activité très élevée = $VMB \times 1,9$ (effort physique quotidien trop élevé/le sport et le travail physique pendant les entraînements 2 fois par jour, par exemple le marathon, des compétitions).

2) *La VMB constitue 1339 calories par jour. L'activité modérée (sport 3-4 fois par semaine).*

Le coefficient d'activité est 1,55.

Les besoins quotidiens en calories = 1,55 × 1339 = 2075 calories par jour.

- **La formule pour calculer la VMB** pour différentes catégories d'âge et sexe d'après l'OMS (Tableau 12).

La formule pour calculer le MB

Sexe	Age, ans	kcal/jour	mJ/jour
Homme	0-3	$60,9 \times PC - 54$	$0,255 \times PC - 0,226$
	3-10	$22,7 \times PC + 495$	$0,0949 \times PC + 2,07$
	10-18	$17,5 \times PC + 651$	$0,0732 \times PC + 2,72$
	18-30	$15,3 \times PC + 679$	$0,0640 \times PC + 2,84$
	30-60	$11,6 \times PC + 879$	$0,0485 \times PC + 3,67$
	>60	$13,5 \times PC + 487$	$0,0565 \times PC + 2,04$
Femme	0-3	$61,0 \times PC - 51$	$0,255 \times PC - 0,214$
	3-10	$22,5 \times PC + 499$	$0,0941 \times PC + 2,09$
	10-18	$12,2 \times PC + 746$	$0,0510 \times PC + 3,12$
	18-30	$14,7 \times PC + 496$	$0,0615 \times PC + 2,08$
	30-60	$8,7 \times PC + 829$	$0,0364 \times PC + 3,47$
	>60	$10,5 \times PC + 596$	$0,0439 \times PC + 2,49$

Note: PC – le poids corporel

Exemple: Calculez la valeur du métabolisme basal (Tableau 12) pour une femme de 30 ans mesurant 167,6 cm et pesant 54,5 kg.

$$\text{VMB} = 14,7 \times 54,5 + 496 = 1297,15 \text{ calories par jour.}$$

• Du point de vue physiologique, le métabolisme basal n'est pas proportionnel à la masse corporelle, mais à la surface corporelle (S). Pour déterminer la valeur du métabolisme basal, il faut calculer premièrement la surface corporelle en utilisant les formules:

$$S = 1 + (PC + T - 160)/100$$

$$S = PC^{0,425} \times T^{0,725} \times 0,007466$$

où: S – la surface du corp, m²,

PC – poids corporel, kg,

T – taille, cm.

Exemple: Une femme de 30 ans a la taille de 167,6 cm, le poids de 54,5 kg. Calculez la surface du corps.

$$S = 1 + (PC + T - 160)/100 = 1 + (54,5 + 167,6)/100 = 222,1/100 = 2,22 \text{ m}^2.$$

$$S = PC^{0,425} \times T^{0,725} \times 0,007466 = 54,5^{0,425} \times 167,6^{0,725} \times 0,007466 = 5,47 \times 40,98 \times 0,007466 = 1,67 \text{ m}^2.$$

Dans le cas où les formules donnent de valeurs différentes, il faut utiliser la moyenne arithmétique des résultats.

$$S = (2,22 + 1,67)/2 = 1,94 \text{ m}^2.$$

Soit d'après la formule:

$$S = \sqrt{\frac{T \times PC}{3600}}$$

$$S = \sqrt{\frac{167,6 \times 54,5}{3600}} = \sqrt{\frac{9134,2}{3600}} = \sqrt{2,53} = 1,59 \text{ m}^2$$

Soit d'après le nomogramme (fig. 3):

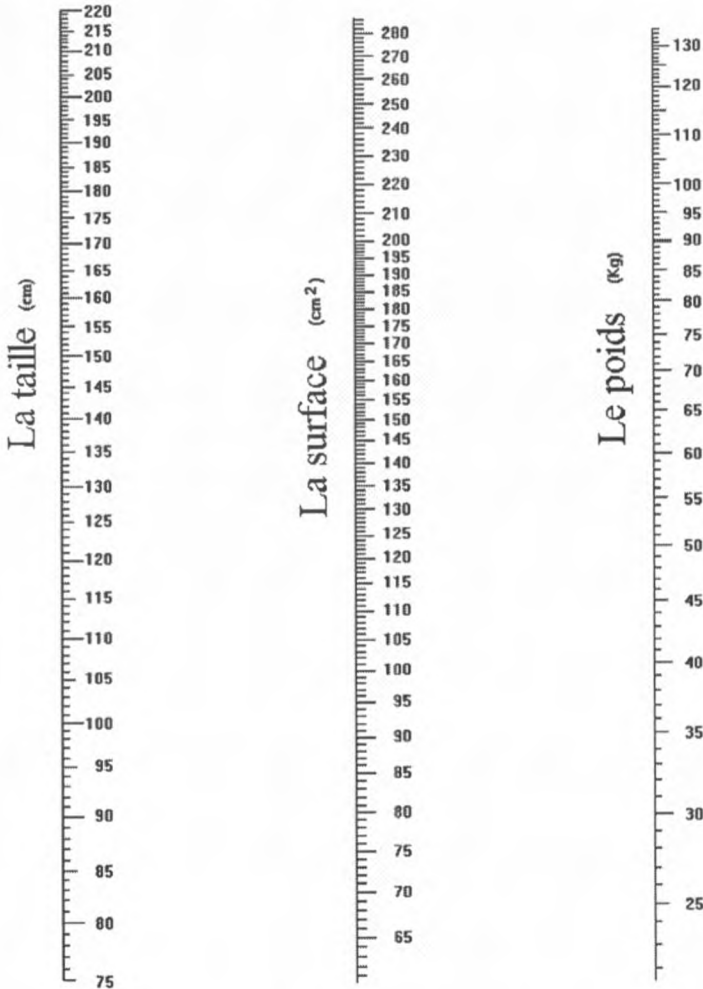


Fig. 3. Le nomogramme d'estimation de la surface corporelle (m²).

Exemple: Femme de 30 ans mesurant 167,6 cm, pesant de 54,5 kg, calculez la surface corporelle d'après le nomogramme.

La surface corporelle est de 1,55 m².

L'estimation de la surface du corps permet de calculer le métabolisme basal (quotidien), d'après la formule:

$$MB = 24 \times e \times S$$

où: *e* – métabolisme basal spécifique, mesurable en kcal/(heure × m²).

Les données du métabolisme basal sont présentées dans le tableau 13.

Tableau 13

Le métabolisme basal spécifique

Age, ans	Hommes	Femmes
1	53	53
2	52	52
5	49	48
8	46	44
10	44	42
12	43	41
15	42	38
20	39	36
25	38	35
30	37	35
40	36	35
50	36	34
60	35	33
70	34	32
80 et plus	33	31

Exemple: Femme de 30 ans a la taille 167,6 cm, le poids 54,5 kg, la surface corporelle est de 1,55 m². Calculez la valeur du métabolisme basal.

$$MB = 24 \times e \times S = 24 \times 35 \times 1,55 = 1302 \text{ calories par jour}$$

Le résultat de l'estimation du métabolisme basal offre au médecin les données importantes pour le diagnostic des maladies. L'augmentation du métabolisme basal est le signe de l'hypothyroïdisme, d'hyperactivité de la glande parathyroïde, de l'hypophyse, un signe de certaines maladies neurologiques, diabète sucré et maladies oncologiques. La diminution du métabolisme basal peut être observée en cas d'hypothyroïdie, hypopituitarisme, anémie pernicieuse, la maladie Addison, en cas de castration. Le métabolisme basal peut augmenter et baisser en cas de rhumatisme,

athérosclérose, surpoids en fonction de l'état de la maladie, mais ce fait n'a aucune valeur de diagnostic ou pronostic.

2. *L'action dynamique spécifique des aliments (ADSA)*. La consommation des aliments augmente les dépenses énergétiques de l'organisme, ce fait étant déterminé par l'activité des organes digestifs et les muscles squelettiques ainsi que l'intensification des procès d'oxydation, nécessaires pour la digestion des substances nutritives dans l'organisme. Pendant la consommation des produits riches en glucides, le métabolisme augmente de 4-7%, mais à la consommation des produits riches en graisses – de 4-17%. Les aliments riches en protéines augmentent le métabolisme basal de 30-40%. L'augmentation inégale du métabolisme basal influencée par différents éléments des produits alimentaires a été appelée *action dynamique spécifique des aliments*. Généralement dans une alimentation ordinaire le métabolisme basal augmente de 10%.

3. *La dépense énergétique pendant différentes activités (la dépense énergétique dirigée/contrôlée)*. Le travail physique et intellectuel, repos actif, exercices physique et sport sont les facteurs les plus importants et décisifs qui déterminent la valeur des dépenses énergétiques quotidiennes.

Les données de la littérature contemporaine permettent de mettre en évidence les méthodes de détermination de l'énergie de l'organisme: la bio calorimétrie (l'énergométrie directe), l'énergométrie respiratoire (indirecte), la pulsométrie, l'énergométrie alimentaire et la méthode tabellaire de timing (chronométrage).

a) La méthode de la biocalorimétrie (fig. 4) comprend les modifications de la

quantité absolue de chaleur, libérée par l'organisme humain tout au long de la vie. La chambre calorimétrique est dotée des parois doubles avec circulation aqueuses, équipée de thermocouples, en absorbant la chaleur libérée par l'homme. La modification de la chaleur de l'eau est enregistrée attentivement. La chambre calorimétrique ne

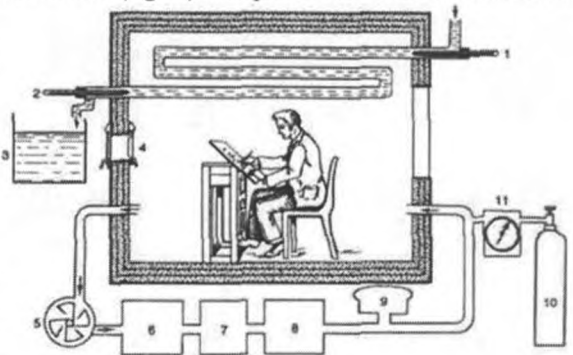


Fig.4. Biocalorimètre

peut pas être déplacée et ne permet pas d'identifier les fluctuations de la consommation d'énergie de l'organisme pendant les périodes courtes de temps. La chambre

calorimétrique a une construction compliquée et nécessite beaucoup de travail dans l'exploitation, étant utilisée dans les laboratoires de recherche scientifique.

Une méthode plus simple de la biocalorimétrie individuelle est la méthode thermoélectrique de mesure de la densité du flux de chaleur de la surface du corps humain. L'essentiel de cette méthode est: à la surface du corps sont mis 11 capteurs de chaleur sous forme de petite plaque de matériel diélectrique avec thermobatterie montée. Grâce à la différence de température entre la surface du capteur orienté vers la peau et la surface opposée, dans le thermobatterie apparaît la force thermo-électro mobile directement proportionnelle au flux de la chaleur qui traverse la plaque diélectrique.

b) La méthode de consommation d'oxygène (fig.5) est réduite à la mesure exacte de la quantité d'oxygène absorbée par le sujet pendant chaque activité, ainsi qu'à la détermination de l'équivalent énergétique de l'oxygène conformément à l'augmentation du coefficient respiratoire. Pour cela, lors d'une action de la personne examinée, l'air expiré est recueilli, sont mesurés le volume d'air et la teneur en oxygène et en dioxyde de carbone. En même temps on détermine la concentration de ces gaz dans l'air inspiré. Par la différence entre les concentrations de l'oxygène et de dioxyde de carbone dans l'air inspiré et expiré et le volume de la ventilation pulmonaire on calcule la quantité d'oxygène absorbée et le dioxyde de carbone éliminé.

Ensuite, est calculé le coefficient respiratoire (le rapport entre le volume de dioxyde de carbone expiré et le volume d'oxygène inspiré, au cours de la même période). Puis, en fonction de leur valeur, basée sur les tableaux spéciaux, on détermine l'équivalent énergétique de la consommation d'oxygène. En multipliant le volume d'oxygène inspiré (porté à des conditions normales) avec l'équivalent énergétique, on obtient la quantité des dépenses énergétiques pendant la période de temps surveillée. En faisant une recherche, il est possible d'évaluer avec précision la dépense énergétique pour une courte période de temps (3-10 minutes).

c) La méthode de la pulsométrie est faite en utilisant un instrument spécial – un moniteur de fréquence cardiaque, qui mesure la fréquence et le volume du pouls pendant différents types d'activités et d'efforts, l'appareil convertit les résultats



Fig.5. Sac de Douglas

automatiquement en kilojoules. La dépense énergétique peut être calculée par des méthodes expérimentales selon la fréquence du rythme cardiaque. La description de l'activité:

- le sujet participant à l'expérimentation fait 20 des genuflexions;
- on établit à l'aide du chronomètre le temps utilisé pour le travail musculaire;
- après les exercices physiques, le sujet s'assoit rapidement sur la chaise et on prend la fréquence du pouls pendant 10 secondes, le résultat est multiplié par 6;
- on calcule la dépense énergétique en kJ utilisée pour l'activité physique pendant les genuflexions par la formule:

$$Q = 2,09 \times (0,2 \times FCC - 11,3), \text{ kJ/min. (1 kcal} = 4,19 \text{ kJ)}$$

FCC – la fréquence des contractions cardiaques (on détermine d'après le pouls, le nombre de battements par minute). Les autres coefficients sont obtenus expérimentalement.

Exemple: Après 10 minutes d'exercices physiques la fréquence du pouls du sujet participant à l'expérimentation est de 15 battements.

Le résultat obtenu $15 \times 6 = 90$.

$$Q = 2,09 \times (0,2 \times 90 - 11,3) = 2,09 \times (18 - 11,3) = 2,09 \times 6,7 = 14,003 \text{ kJ/min}$$
$$(3,34 \text{ kcal} \times 1440 \text{ min} = 4809 \text{ kcal/heure})$$
$$(1 \text{ kcal} = 4,19 \text{ kJ})$$

d) La méthode d'énergie alimentaire est basée sur le rapport direct entre la consommation d'énergie, la valeur énergétique des aliments consommés et assimilés et le poids corporel. Les personnes en bonne santé à la fin de la période de croissance sont dans un état d'équilibre énergétique, toute l'énergie consommée par le corps vient des aliments. Cet équilibre est assuré par des systèmes d'ajustement physiologiques et il se manifeste par le maintien d'un poids corporel constant. Donc la dépense énergétique peut être déterminée seulement en indiquant avec précision la valeur énergétique de la ration alimentaire quotidienne et en contrôlant constamment le poids corporel. La méthode ne nécessite pas d'équipement spécial et permet l'enregistrement de tous les types de dépense énergétique pour une longue période de temps.

La détermination de la dépense énergétique et sa confrontation avec la valeur énergétique de la nourriture consommée permet l'évaluation objective de la correspondance énergétique de la nutrition actuelle et l'argumentation concernant les recommandations d'amélioration et de planification des règlements existants.

Pour les adultes, capables de travailler, sont établis 5 groupes de l'intensité de l'effort en fonction de la valeur de la dépense énergétique quotidienne, la surcharge du système nerveux lors des activités professionnelles, de certaines opérations et d'autres particularités (*Tableau 14*).

Les sujets qui exercent une activité principalement intellectuelle appartiennent au premier groupe d'intensité de travail, le deuxième groupe comprend les gens qui exercent une activité physique légère, le troisième groupe se réfère aux gens qui exercent une activité physique modérée, le quatrième – ceux qui ont une activité physique intense, le cinquième – ce qui font une activité physique très intense.

L'estimation de la dépense énergétique d'après le tableau est très simple, mais peut entraîner des erreurs. La dépense de l'énergie dépend également du poids corporel, climat, saison, particularités individuelles, etc.

Tableau 14

Les groupes d'intensité de l'activité en fonction de la valeur de la dépense énergétique quotidienne (kcal)

Nr. crt.	Les groupes d'intensité de travail	Âge, ans	Hommes	Femmes
1.	Les individus ayant une activité particulièrement intellectuelle (éducateurs, enseignants, collaborateurs scientifiques, le personnel médical à l'exception des infirmières, aide soignantes et chirurgiens).	18-29	2450	2000
		30-39	2300	1900
		40-59	2100	1800
2.	Les individus dont le métier exige un effort physique léger (zootechniciens, vétérinaires, infirmières, personnel des prestataires de services).	18-29	2800	2200
		30-39	2650	2150
		40-59	2500	2100
3.	Les sujets dont l'activité exige un effort physique modéré (les ouvriers de la métallurgie, du bois, de l'industrie alimentaire, du transport ferroviaire, les chirurgiens).	18-29	3300	2600
		30-39	3150	2550
		40-59	2950	2500
4.	Les sujets ayant une activité physique intense (les ouvriers en construction, industrie pétrolière et gazière, agriculture).	18-29	3850	3050
		30-39	3600	2950
		40-59	3400	2850
5.	Les sujets ayant une activité physique très intense (les mineurs, métallurgistes, porteurs, bûcherons).	18-29	4200	-
		30-39	3950	-
		40-59	3750	-

Il est à noter que, de nombreux chercheurs attirent l'attention sur la constitution arbitraire de ces groupes, en absence des critères généraux. La classification adoptée ne reflète pas le métabolisme basal. Pour cette raison, les auteurs proposent de classer la dépense énergétique en fonction des indices de métabolisme basal, tenant compte du fait qu'il démontre l'énergie consommée pendant les processus métaboliques, nécessaires à l'activité vitale, au maintien de la circulation sanguine et la respiration, le corps étant en état de repos. Certains chercheurs étrangers suggèrent que l'évaluation de la consommation d'énergie devrait être basée sur les indices statistiques moyens du métabolisme basal selon le sexe, âge, poids tandis que l'activité physique des groupes de la population soient présentées selon les valeurs métaboliques. Dans ce sens, la constitution des groupes en fonction de l'intensité de la dépense énergétique et des indices de base du métabolisme comme base sera le **coefficient d'activité physique (CAP)**, qui reflète le rapport entre la somme des valeurs de la dépense énergétique et les indices du métabolisme basal. En réalité, ce coefficient peut avoir des valeurs comprises entre 1 – 2,3 et plus (*Tableau 17*).

La consommation d'énergie recommandée est calculée en tenant compte des coefficients d'activité physique moyens, caractéristiques des groupes correspondants en fonction de l'intensité de l'activité et des valeurs du métabolisme basal, différencié par l'âge et le sexe au poids corporel idéal.

e) La méthode de chronométrage et de calcul présente une des variantes simplifiée d'énergométrie. Elle est basée sur de nombreuses mesures de la dépense énergétique au cours de diverses activités et états du corps. Les résultats de ces études, exprimés en calories par 1 kg de poids, sont décrits dans les tableaux spéciaux. La détermination est limitée à la synchronisation de la durée de toutes les activités du sujet visé par l'enquête (y compris les repas, repos, sommeil, etc.) en faisant la somme de la durée des activités monotypes et en multipliant la dernière valeur à la moyenne correspondante à la dépense énergétique moyenne. On fait la somme des résultats du calcul de la consommation d'énergie pour tous les types d'activités faits pendant 24 heures.

Dans la pratique sont utilisés 3 types de synchronisation: individuelle (le chercheur chronomètre et enregistre dans des tableaux spéciaux la durée de toutes les activités effectuées par un sujet pendant 24 heures), de groupe (le chercheur chronomètre et enregistre dans des tableaux spéciaux la durée de toutes les activités faites par un groupe de personnes pendant 24 heures) et auto chronométrage (le chercheur chronomètre et enregistre dans des tableaux spéciaux la durée de toutes les activités effectuées par lui-même pendant 24 heures).

L'algorithme de l'estimation de la dépense énergétique quotidienne comprend le calcul de la valeur du métabolisme basal (VMB) et la valeur quotidienne moyenne du

coefficient d'activité physique (CAP). Ces deux valeurs se multiplient. Au résultat obtenu est ajoutée la valeur de l'action dynamique spécifique des aliments. CAP est calculé par le chronométrage pendant 24 heures (toutes les activités et leur durée), les résultats sont traités en utilisant des tableaux comprenant le coefficient momentané d'activité physique (c_{map}), (*Annexe 2*).

La valeur approximative c_{map} pour l'une des activités n'étant pas mentionné dans l'Annexe 2, peut être trouvée dans le tableau 15 (tenant compte de la FCC - fréquence des contractions cardiaques).

Tableau 15

La valeur approximative du coefficient momentané de l'activité physique

Type d'activité	Ventilation des poumons, l/min	Consommation d'oxygène, l/min	FCC, bat/min	Consommation d'énergie, kcal/min	c_{map}
Métabolisme basal	5	0,25	60	1,1	1
Très léger	10	0,5	80	2,5	2,3
Léger	10-20	0,5-1,0	80-100	2,5-5,0	2,3-4,5
Modéré	20-35	1,0-1,5	100-120	5,0-7,5	4,5-6,8
Intense	35-50	1,5-2,0	120-140	7,5-10	6,8-9,1
Très intense	50-65	2,0-2,5	140-160	10-12,5	9,1-11
D'une intensité exagérée	60-85	2,5-3,0	160-180	12,5-15	11-14
Fatigant	plus de 85	plus de 3,0	plus de 180	plus de 15	plus de 14

Pendant une activité le métabolisme du sujet sera plus élevé en comparaison avec le métabolisme de base. La valeur égale au niveau du métabolisme dans une activité par rapport au niveau du métabolisme au repos total, est marquée par c_{map} (le coefficient momentané d'activité physique).

Si le sujet avait fait une seule et même activité pendant la journée, le coefficient d'activité physique (CAP) aurait été égal avec le coefficient momentané d'activité physique (c_{map}) pour l'activité donnée. Mais, en réalité, le sujet change d'activité pendant la journée: il dort, mange, travaille, se repose, marche, etc. De cette façon, chaque changement d'activité entraîne la modification de la valeur du coefficient momentané d'activité physique.

Exemple: Homme, chirurgien, 35 ans, taille 175 cm, poids 70 kg. La valeur du métabolisme de base (VMB), selon le tableau 12 est estimée:

$$1. \quad VMB = 1,6 \times 70 \text{ kg} + 879 = 1691 \text{ kcal.}$$

Pour évaluer les dépenses énergétiques quotidiennes, est calculé le métabolisme basal relatif (MBR) pour une heure: $MBR = VMB/24 \text{ heures}$

II. $MBR = 1691/24 = 70,4 \text{ kcal}$

III. Ensuite est rempli le tableau de chronométrage pour chaque activité pendant 24 heures. Les valeurs pour *cmap* sont trouvées dans l'Annexe 2. Les dépenses énergétiques sont calculées en multipliant MBR par la durée de l'activité et *cmap*. Une fois le tableau rempli, on fait la somme des colonnes 3(c) et 5 ($c \times d \times MBR$). La somme de la troisième colonne doit être égale à 24 heures (1440 minutes), parce que les calculs sont faits pour 24 heures. Pour déterminer la dépense énergétique, les résultats obtenus sont écrits dans le Tableau 16.

Tableau 16

Calcul de la dépense énergétique quotidienne

Nr.	Type d'activité	Durée de l'activité	<i>cmap</i>	La consommation d'énergie pour chaque activité: $MBR (\text{heure}) \times \text{durée de l'activité} \times \text{cmap}$
a	b	c	d	$c \times d \times MBR$
1.	Sommeil	8	1	$(8 \times 1 \times 70,4) 563,2$
2.	Gymnastique	0,25	6	105,6
3.	Hygiène personnelle	0,25	2,2	38,7
4.	Marche à pied (6 km/h)	1	4,7	330,8
5.	Le travail du chirurgien	6,5	2,6	1189,7
6.	Repos debout	1	1,8	126,7
7.	Repos assis	2	1,7	239,3
8.	Activités de logement	1	3,5	246,4
9.	Travail intellectuel	3	1,7	359,1
10.	Repas	1	1,6	112,6
		24 heures		$\Sigma=3312 \text{ kcal}$

IV. Le calcul de l'activité dynamique propre aux aliments:

$1691 \text{ kcal} \dots\dots\dots 90\%$

$x \dots\dots\dots 10\%$

$x = 1697 \times 10/90 = 188 \text{ kcal}$

V. La somme du métabolisme de base, comprenant les dépenses énergétiques pour chaque activité et l'activité dynamique spécifique des aliments constituera les dépenses énergétiques journalières.

$$3312 + 18 = 3500 \text{ kcal}$$

Le calcul de la valeur moyenne *cmap* permet l'identification du groupe d'intensité de l'activité (Tableau 17).

Pour déterminer à titre estimatif la dépense énergétique journalière (méthode rapide) on multiplie la valeur moyenne de la dépense énergétique (à prendre en compte le sexe, l'âge, la masse corporelle, voir *Annexe 3*) par la valeur CAP, correspondant à l'activité professionnelle exercée (Tableau 17).

Dans l'exemple: $1650 \times 1,9 = 3135 \text{ kcal}$.

Tableau 17

Les groupes de la population active en fonction du coefficient d'activité physique

Groupes d'intensité de l'activité	Groupes d'âge, ans	Hommes	Femmes
1. Les personnes dont l'activité est principalement intellectuelle, activité physique légère, la dépense énergétique est 1800-2450 kcales.	18-29	1,5	1,4
	30-39	1,4	1,4
	40-59	1,3	1,3
2. Les personnes dont l'activité nécessite un effort physique léger, la dépense énergétique est de 2100-2800 kcal.	18-29	1,7	1,6
	30-39	1,7	1,6
	40-59	1,6	1,6
3. Les personnes dont l'activité nécessite un effort physique moyen, la dépense énergétique est de 2500-3300 kcal.	18-29	2,0	1,9
	30-39	2,0	1,9
	40-59	1,9	1,9
4. Les personnes dont l'activité nécessite un effort physique important, la dépense énergétique est 2850-3850kcal.	18-29	2,3	2,2
	30-39	2,2	2,2
	40-59	2,2	2,1
5. Les personnes dont l'activité nécessite un effort physique très important, la dépense énergétique est 3750-4200 kcal.	18-29	2,6	-
	30-39	2,5	-
	40-59	2,4	-

Les besoins physiologiques en nutriments dépendent de la dépense énergétique du corps selon l'âge, le sexe, la masse corporelle et l'intensité du travail.

Pour calculer les besoins physiologiques journaliers du corps, on tiendra compte de la dépense énergétique quotidienne des protéines, lipides, hydrates de carbone, glucides, quote-part calorique des nutriments et les coefficients caloriques (*Annexe 4*).

La *quote-part calorique* des nutriments représente le pourcentage de la valeur calorique totale fourni par les protéines, les lipides, les hydrates de carbone. Selon les normes physiologiques en nutriments de la population, la quote-part calorique des

protéines est 11-13%, des lipides – 30-33% et des hydrates de carbone – 57%. La quantité d'énergie libérée pendant la combustion d'un gramme de nutriments est de 4 kcal pour les protéines, de 9 kcal pour les lipides et de 4 kcal pour les glucides.

- Le besoin quotidien en protéines sera:

La dépense énergétique journalière $\times 11\%$ $\div 100\%$ $\times 4$ kcal/g

- Le besoin en lipides sera: *La dépense énergétique journalière* $\times 30\%$ $\div 100\%$ $\times 9$ kcal/g

- Le besoin en glucides sera: *La dépense énergétique journalière* $\times 57\%$ $\div 100\%$ $\times 4$ kcal/g

Exemple: La dépense énergétique d'un étudiant est de 2500 kcal. Estimez le besoin physiologique en protéines, lipides et glucides.

Les besoins physiologiques de l'étudiant en nutriments sera:

Protéines: $2500 - 100\% = 68,75$ g/24 heures ($2500 \times 11/100 = 275/4 = 68,75$) $\times 11\%$ le coefficient calorique des protéines – 4 kcal/g

Lipides: $2500 - 100\% = 83,33$ g/24 heures $\times 30\%$ le coefficient calorique des lipides – 9 kcal/g

Glucides: $2500 - 100\% = 356,25$ g/24 heures $\times 57\%$ le coefficient calorique des glucides – 4 kcal/g

Le concept de la nutrition équilibrée déterminant la proportion de certaines substances dans la ration alimentaire, reflète la valeur des réactions métaboliques caractérisant les processus chimiques qui se trouvent à la base du fonctionnement du corps. Le dérèglement de la balance énergétique entraîne des perturbations physiologiques majeures. Dans le cas de L'insuffisance énergétique peut entraîner l'inanition tandis que le surplus d'énergie peut provoquer l'obésité, maladies du système cardiovasculaire, il y le risque de développer le diabète, etc. Pour maintenir la santé, il est important de respecter le rapport entre l'apport et la dépense énergétique.

L'étude de la consommation effective d'énergie alimentaire

Le contrôle médical de la dépense énergétique est fait par des méthodes de laboratoire et de calcul.

A l'analyse de laboratoire sont soumis les plats préparés (apéritifs, entrés, plats de résistance, etc.). Les produits alimentaires qui ne subissent pas le traitement (pain, beurre, sucre, etc.) sont soumis à une analyse de laboratoire en cas de non-conformité. Les échantillons sont transmis au laboratoire. La différence entre la valeur calorique effective et le calcul des plats ne doit pas dépasser $\pm 10\%$.

La méthode de calcul est faite selon les des tableaux unifiés prévoyant le calcul de la composition chimique et de la valeur énergétique de la ration alimentaire, en déterminant:

- la quantité totale de protéines, y compris d'origine animale;
- la quantité totale de lipides, y compris d'origine végétale;
- la quantité totale de glucides;
- le rapport entre les quantités de protéines, lipides et glucides;
- la valeur énergétique totale et la quote-part (kcal, kDj et %) des protéines, lipides et hydrates de carbone;
- la teneur en vitamines et sels minéraux (Ca, Mg).

La méthode de calcul permet d'obtenir des résultats approximatifs, parce que la composition chimique des aliments peut être différente des données des tableaux. L'alimentation individuelle adéquate est estimée en utilisant la méthode de calcul, d'après le menu de distribution, la valeur calorique de la ration alimentaire journalière, la composition qualitative des protéines, lipides, glucides, sels minéraux, hydrates de carbone et vitamines.

La ration alimentaire est calculée selon: le rapport protéines, lipides, glucides, dans ce cas la quantité de protéines est prise comme unité de mesure; est déterminé le poids spécifique des protéines et des lipides d'origine animale et végétale; mono-, disaccharides et polysaccharides (amidon, cellulose, pectines); le rapport Ca/P, Ca/Mg.

Selon les recommandations des nutritionnistes et des experts de l'OMS, il convient d'envisager:

1. L'énergie alimentaire consommée des protéines doit être en fonction de l'âge et de l'intensité du travail – 11-12% de la valeur énergétique totale de la ration alimentaire quotidienne;
2. La teneur en protéines d'origine animale du total des protéines doit être de 55-60%;
3. Les lipides d'origine végétale (acide linoléique) doivent fournir de 4-6% de l'énergie alimentaire totale;
4. Les glucides composés fournissent au corps humain 58-63% de l'énergie alimentaire;
5. Les hydrates de carbone simples, en fonction de leur valeur énergétique, ne doivent pas dépasser 10% de la valeur énergétique de la ration alimentaire.

La valeur énergétique des nutriments est déterminée en multipliant les protéines, les lipides, les glucides par les coefficients énergétiques correspondants: pour les protéines et les glucides 0,4 kcal/g, pour les lipides – 9 kcal/g. Les résultats sont présentés dans le tableau centralisateur (*Tableau 3*), dont l'analyse permet d'apprécier la ration alimentaire correspondant au besoin physiologique dans certaines conditions de travail et de vie.

La détermination du potentiel d'adaptation (PA)

Les maladies n'apparaissent pas spontanément en raison d'une insuffisance alimentaire ou d'autres facteurs de l'environnement externe. Dans les états prémorbides les capacités fonctionnelles du corps ne sont pas encore faibles et sont maintenues grâce aux systèmes régulateurs et d'adaptation.

La capacité d'adaptation du corps est appréciée en déterminant le potentiel d'adaptation du système circulatoire:

$$PA = 0,011(FP) + 0,014(TAS) + 0,008(TAD) + 0,009(PC) - 0,009(T) + 0,014(A) - 0,27,$$

où: PA – le potentiel d'adaptation du système circulatoire (unités);

FP – la fréquence du pouls artériel (bat/min);

TAS et TAD – la tension artérielle systolique et diastolique (mm.col.Hg);

T – taille (cm);

PC – poids corporelle (kg);

A – âge (ans).

En fonction du PA, on distingue quatre groupes selon le niveau de santé:

1. PA inférieur à 2,60 – les sujets dont le corps possède des capacités fonctionnelles élevées ou suffisantes, adaptation satisfaisante aux conditions de l'environnement. Ils n'ont pas besoin de recommandations spéciales sur l'amélioration de la santé et la prévention des maladies.

2. PA 2,60-3,09 – les sujets dont les mécanismes d'adaptation sont tendus, le niveau de circulation sanguine est augmenté. Ces personnes doivent réduire l'action négative des facteurs environnementaux externes et augmenter le potentiel d'autorégulation du corps.

3. PA 3,10-3,49 – personnes à faible capacité fonctionnelle, adaptation insuffisante aux facteurs environnementaux. Elles ont besoin des mesures pour renforcer, prévenir, augmenter les capacités d'autodéfense du corps et amplifier les processus de compensation.

4. PA 3,5 et plus – les sujets qui ont des capacités fonctionnelles réduites et les mécanismes d'adaptation sont à la limite de l'épuisement. Il y a certains signes de maladie, ils nécessitent des mesures prophylactiques et du traitement.

A partir des états fonctionnels mentionnés ci-dessus, les états prémorbides se réfèrent à la tension des mécanismes d'adaptation et à la condition d'adaptation insuffisante en l'absence des troubles spécifiques prononcés. Pour l'évaluation de l'état des aliments, il est recommandé l'utilisation des indicateurs du potentiel adaptatif conformément aux critères ci-dessous:

1. inférieur à 1,91 – état nutritionnel insuffisant;

2. 1,91-2,0 – diminué;
3. 2,0-2,21 – optimal;
4. 2,21-2,32 – élevé;
5. Plus de 2,32 – excessif.

Exemple: Homme de 30 ans, taille – 165 cm, poids – 65 kg, pouls – 64 battements/min, tension artérielle – 110/70 mm.col.Hg. Calculer le potentiel adaptatif du système circulatoire et apprécier le statut nutritionnel:

$$\text{PA} = 0,011 \times 64 + 0,014 \times 110 + 0,008 \times 70 + 0,009 \times 65 - 0,009 \times 165 + 0,014 \times 30 - 0,27 = 7,04 + 1,54 + 0,64 + 0,56 - 0,58 + 1,48 - 0,27 = 2,05$$

Le résultat obtenu permet l'évaluation du potentiel adaptatif satisfaisant car il appartient au premier groupe (PA inférieur à 2,60). Le statut nutritionnel est considéré comme optimal (2,0-2,21).

Le tableau de détermination de l'indice de masse corporelle (IMC)

TAILLE

cm

192,5	12	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24	24	26	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	
190	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	24	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	
187,5	13	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	36	
185	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	36	37	
182,5	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	24	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	36	37	38	
180	14	15	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	34	36	37	38	39	
177,5	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	36	37	38	39	40	
175	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	36	37	38	39	40	41	
172,5	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	26	27	28	29	29	31	32	33	34	34	36	37	38	39	40	41	42	
170	15	16	17	18	19	20	21	22	24	24	26	27	28	29	29	31	32	33	34	34	36	37	38	39	40	41	42	43	
167,5	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	29	31	32	33	34	34	36	37	38	39	40	41	42	43	45
165	16	17	18	19	21	22	23	24	24	26	27	28	29	30	32	33	34	34	36	37	38	39	40	42	43	44	45	46	
162,5	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	33	34	34	36	37	38	39	41	42	43	44	45	46	47	
160	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	34	34	36	37	38	39	41	42	43	44	45	46	48	49	
157,5	18	19	20	21	23	24	24	26	27	29	29	31	32	33	34	36	37	38	40	41	42	43	44	46	47	48	49	50	
155	18	20	21	22	23	24	26	27	28	29	31	32	33	34	36	37	38	40	41	42	43	45	46	47	48	50	51	52	
152,5	19	20	21	23	24	25	27	28	29	31	32	33	34	36	37	38	40	41	42	43	45	46	47	49	50	51	52	54	
150	20	21	22	24	24	26	28	29	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	52	53	54	56	
147,5	20	22	23	24	26	27	28	29	31	33	34	35	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	51	52	53	55	56	57	
145	21	22	24	25	27	28	29	31	32	34	35	37	38	39	41	42	44	45	47	48	49	51	52	54	55	57	58	59	
142,5	22	23	24	26	28	29	31	32	33	34	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	57	59	60	62	

POIDS (kg)

44 47 50 53 56 59 62 65 68 71 74 77 80 83 86 89 92 95 98 101 104 107 110 113 116 119 122 125

Coefficient momentané d'activité physique

Activités	cmap
Sommeil	1,0
Repos assis, lecture	1,4
Repos debout	1,8
Hygiène personnelle	2,2
Pêche	3,5
Danses (valse)	3,7
Baignade	4,2
Danses (modernes)	10,0
Travail intellectuel allongé sans mouvements	1,03
Lecture	1,4
Travail écrit	1,6
Calculer à la machine électronique	1,6
Travail intellectuel assis	1,7
Communication assis	1,7
Les cours de d'école	1,7
Jouer au violon (professionnel)	1,7
Ecoute des leçons	1,8
Peinture debout	1,8
Travail à l'ordinateur	1,8
Jeu de dames	1,8
Dessin linéaire	1,8
Travail à la machine à écrire	1,9
Communication debout	1,9
Lecture à haute voix	1,9
Jouer assis à la trompette d'orchestre	1,9
Rapport debout	2,0
Jouer au violon (amateur)	2,3
Discours, enseignement d'un cours assis	2,4
Travailler debout dans le laboratoire	2,6
Enseigner un cours théorique	3,3
Prendre les repas	1,6
Faire la vaisselle	2,2
Travail d'intensité légère (faire la cuisine, balayer le plancher, préparer le repas, effacer la poussière)	2,4
Travail d'intensité moyenne (dresser le lit, ménage de la chambre, polissage du plancher, nettoyer les fenêtres)	3,5
Faire la lessive à la main	3,8

Travail d'intensité physique importante (battre les tapis, polissage des meubles)	4,5
Travaux de serrurerie et montage	2,0
Travail de distribution	2,2
Travaux de tournage et de meulage	2,4
Travaux de tournage et fraisage	2,5
Travailler sur la rectifieuse	2,6
Travaux de soudure semi-automatique	2,7
Travaux de soudure manuelle	2,9
Le travail du chimiste avec sur des appareils	3,1
Le travail du mineur avec la machine	3,1
Travaux auxiliaires	3,1
Le travail du serrurier	3,2
Travaux de forage	3,3
Soudage électrique manuel	3,4
Travail de peintre	3,4
Travailler sur le coffrage	3,5
Travailler avec du papier de verre	3,5
Production de machines-outils	3,6
Travailler à l'usine chimique	3,7
Le travail du conducteur de tracteur	3,7
Travaux d'assemblage de sections planes	3,8
Travaux de plâtrage	4,2
Peindre avec le pulvérisateur	4,2
Travailler dans la section de laminage	4,5
Travailler avec le marteau	4,7
Le travail du menuisier	5,3
Soudure de grattage	5,4
Le travail de personne qui verse le béton	5,8
Le travail du forgeron	5,9
Manipulation de la scie circulaire	5,9
Le travail du maçon	6,5
Travaux à l'usine métallurgique	7,4
Le travail d'enlèvement des résidus	10,0
Le travail de l'opérateur sur la machine avec un système de pulvérisation automatique	1,5
Nettoyage manuel des racines de betteraves	2,0
Réglage de l'équipement technique	2,2
Recueillir foin manuel	2,2
Traite mécanisée	2,2
Cultiver les plantes	2,3
Entraînement pour la traite mécanisée	2,3

Le choix de pommes de terre	2,4
Traite semi-mécanisée	2,4
Enlever les betteraves	2,4
Travailler de tri en ligne automatisé	2,6
Plantation de pommes de terre	2,6
Traite manuelle	2,6
Nettoyage des outils de sol	2,7
Lubrification des outils	2,7
La collecte et l'organisation des œufs	2,8
Nettoyage des locaux pour la traite	2,8
Lavage de machines à traire	2,9
Travailler avec le grattoir	2,9
Le travail du combineur	3,0
Examen et rejet de la volaille	3,1
Nettoyer les locaux des usines de volaille	3,1
Travailler sur le soleil	3,4
Laver et nettoyer l'équipement des usines de volaille	3,4
Le travail du planteur	3,5
Récolte de tomate	3,5
Réparation de machines agricoles	3,6
Atterrir le sol avec le râteau	3,7
Transport du fourrage avec le wagon	3,8
Donner de l'eau aux oiseaux	3,9
Travaux géodésiques	4,0
Semer et introduire des engrais minéraux	4,2
Fendage de fourrage par technique semi-automatique	4,3
Arracher la betterave du sol	4,4
Le travail mécanisé en agriculture (intensité moyenne)	4,5
Collecter et arranger le chou au bord du champ	4,5
Planter des cultures	4,6
Rassemblement du foin avec la moissonneuse	4,7
Démarrage du moteur	4,7
Nourrir les oiseaux	4,8
Distribution manuelle du fourrage	4,8
Chargement des sacs	4,9
Desserrage du sol	5,0
Arroser le ressort de graines	5,0
Jardinage, nettoyage des mauvaises herbes	5,3
Agriculture traditionnelle (intensité moyenne)	5,9
Récolter des légumes du champ	6,1
Labour avec le cheval	6,2

Attiser manuel	6,4
Labour	6,6
Entrelacement de réas	7,4
Creuser avec la pelle	7,8
Travailler avec la machine de tri manuelle	8,0
Tondre avec la faux	10,0
Réparer des montres	1,5
Réparation d'appareils ménagers	1,5
Réparation de chaussures	2,0
Le travail du tailleur	2,1
Travail de l'assembleur électrique	2,1
Le travail du charpentier-réparateur	2,3
Assembler la radio	2,5
Coudre des vêtements	2,6
Coudre des chaussures	2,7
Travail à la lessive	3,7
Travail à la cantine	3,7
Le travail du docteur (recevoir dans le cabinet)	2,2
Le travail du laboratoire	2,2
Déplacement avec le fauteuil roulant	2,4
Le travail du chirurgien	2,6
Le travail d'assistante médicale	2,9
Travail de l'infirmière	3,7
Utiliser le bassin hygiénique	4,7
Déplacement avec des béquilles	8,0
Le travail du navigateur, radiotélégraphiste de bord	1,4
Le travail du timonier	1,5
Le travail du magasinier	1,6
Le travail du navigateur mécanique	1,7
Conduire la voiture	1,8
Le travail du coiffeur	2,2
Diriger l'avion	2,2
Le travail de l'automobiliste	2,4
Le travail du mécanicien-timonier	2,5
Travail de boulangerie	2,5
Le travail du mécanicien	2,6
Opérations de dressage de blocs de livres	2,7
Le travail du marin secondaire	2,8
Travailler à l'usine de bière	3,0
Le travail du marin	3,3
Le travail du mécanicien pour les navires maritimes accélérés	3,3

Conduire la locomotive	3,4
Conduire la moto	3,6
Laver la voiture	3,7
Le travail du conducteur de poids lourds	3,9
Le travail de chargeur sur la locomotive à vapeur	5,2
Livraison de la poste	5,4
Le travail du forestier	5,8
Marcher très lentement	2,2
Marcher lentement, promenade	2,7
Billard	2,4
Marcher 3 km/h	3,3
Marcher 4,2 km/h	4,6
Marcher 5,3 km/h	5,8
Marcher 6 km/h	6,7
Marcher 7 km/h	7,8
Marcher 8 km/h	9,0
Marcher sur une route enneigée 6 km/h	7,6
Marcher sur une route enneigée 8 km/h	10,0
Marcher dans le sable 4,8 km/h	6,2
Marcher en descendant 2 km/h	2,3
Marcher en amont 2 km/h	18,0
Courir dans l'assaut	6,5
Course 8 km/h	8,8
Course 12 km/h	10,0
Course 15 km/h	13,0
Course 18 km/h	17,0
Course 20 km/h	40,0
Course 24 km/h	90,0
Sprint 100 m	50,0
Sprint 30 m	100,0
Ski 8 km/h	13,0
Ski 12 km/h	15,0
Ski 14 km/h	18,0
Compétitions de ski	21,0
Patinage	3,3
Entraînement de patinage	9,5
Patinage de vitesse 12 km/h	8,2
Patinage de vitesse 20 km/h	14,0
Compétitions de patinage	27,0
Cyclisme 9 km/h	3,5
Cyclisme 10 km/h	3,8

Cyclisme 15 km/h	5,4
Cyclisme 20 km/h	8,3
Cyclisme 21 km/h	8,6
Cyclisme 30 km/h	13,0
Hippisme lentement	3,0
Hippisme en trot	7,4
Hippisme au galop	9,1
Nager lentement	3,4
Natation (entraînement)	9,0
Natation dans l'eau froide	12,0
Natation 0,6 km/h	3,2
Natation 0,9 km/h	3,7
Natation 1,2 km/h	4,7
Promenade en bateau	3,0
Exercice de tir	3,3
Descendre les escaliers	3,4
Baseball	4,2
Golf	4,8
Ping-Pong	4,9
Gymnastique du matin	5,3
Badminton	5,9
Cricket	6,0
Gymnastique (rafraîchissante)	6,1
Gymnastique (intensité moyenne)	6,2
Haltère	6,3
Marcher en amont 15 degrés, 2 km/h	6,9
Creuser des tranchées	7,4
Football	7,7
Tennis	7,7
Volley-ball	7,9
Gymnastique (haute intensité)	8,0
Canoë-kayak	8,2
Escrime	8,9
Escalade	8,9
Monter les escaliers	8,9
Combat	11,0
Jeu de balle dans l'eau	12,0
Slalom sur skis (entraînement)	12,0
Rugby	13,0
Basketball	13,0
Boxe	14,0

Compétitions de patinage artistique	16,0
Compétition de natation	18,0
Judo	21,0
Compétition de canoë-kayak	24,0
Compétitions de cyclisme	24,0
Hockey sur glace	26,0
Slalom sur skis (compétition)	34,0

**La dépense énergétique de la population adulte sans activité physique
(métabolisme basal + ADSA)**

Masse corporelle, kg	Âge			
	18-29 ans	30-39 ans	40-59 ans	60-74 ans
<i>Hommes (métabolisme basal)</i>				
50	1450	1370	1280	1180
55	1520	1430	1350	1240
60	1590	1500	1410	1300
65	1670	1570	1480	1360
70	1750	1650	1550	1430
75	1830	1720	1620	1500
80	1920	1810	1700	1570
85	2010	1900	1780	1640
90	2110	1990	1870	1720
<i>Femmes (métabolisme basal)</i>				
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1030	1030
50	1230	1190	1160	1100
55	1300	1260	1220	1160
60	1380	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1360
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1500

Note: Pour calculer la dépense énergétique journalière de la population adulte active, il est nécessaire de multiplier la valeur du métabolisme basal par le coefficient d'activité physique (CAP).

Les normes physiologiques de l'alimentation des individus (24 heures)

Groupe d'intensité de travail	Coefficient d'activité physique	Âge	Besoin d'énergie (kcal)	Protéines			Glucides, g	Sels minéraux, mg				Vitamines									
				total	y compris d'origine animale	Lipides, g		Ca	P	Mg	Fe	C, mg	A, mcg	E, mg	D, mcg	B1, mg	B2, mg	B6, mg	H, mg	Acide folique, mcg	B12, mcg
I	1,4	18-29	2450	72	40	81	358	800	1200	400	10	70	1000	10	25	12	15	2	16	200	3
		30-39	2300	68	37	77	335														
		40-59	2100	65	36	70	303														
II	1,6	18-29	2800	80	44	93	411	800	1200	400	10	70	1000	10	25	14	17	2	18	200	3
		30-39	2650	77	42	88	387														
		40-59	2500	72	40	83	366														
III	1,9	18-29	3300	94	52	110	484	800	1200	400	10	80	1000	10	25	16	20	2	22	200	3
		30-39	3150	89	49	105	462														
		40-59	2950	84	46	98	432														
IV	2,2	18-29	3850	108	59	128	566	800	1200	400	10	80	1000	10	25	19	22	2	26	200	3
		30-39	3600	102	56	120	528														
		40-59	3400	96	53	113	499														
V	2,5	18-29	4200	117	64	154	586	800	1200	400	10	80	1000	10	25	21	24	2	28	200	3
		30-39	3950	111	61	144	550														
		40-59	3750	104	57	137	524														
Les normes physiologiques de la nutrition des personnes de plus de 60 ans																					
Hommes	60-74	2300	68	37	77	335	1000	1200	400	10	80	1000	15	25	14	16	22	18	200	3	
	75+	1950	61	33	65	280	1000	1200	400	10	80	1000	15	25	12	14	22	15	200	3	
Femmes	60-74	1975	61	33	66	284	1000	1200	400	10	80	800	12	25	13	15	2	16	200	3	
	75+	1700	55	30	57	242	1000	1200	400	10	80	800	12	25	11	13	2	13	200	3	

Les normes physiologiques de l'alimentation des femmes (24 heures) ()

Groupe d'intensité de travail	Coefficient d'activité physique	Âge	Besoin d'énergie (kcal)	Protéines, g		lipides, g	glucides, g	Sels minéraux, mg						Vitamines									
				total	y compris d'origine animale			Ca, mg	P, mg	Mg, mg	Fe, mg	Zn, mg	I, mcg	C, mg	A, mcg	E, mg	D, mcg	B ₁ , mg	B ₂ , mg	B ₆ , mg	H, mg	Acide folique, mcg	B ₁₂ , mcg
I	1,4	18-29	2000	61	34	67	289	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,1	1,3	1,8	14	200	3
		30-39	1900	59	33	63	274																
		40-59	1800	58	32	60	257																
II	1,6	18-29	2200	66	36	73	318	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,1	1,3	1,8	14	200	3
		30-39	2150	65	36	72	311																
		40-59	2100	63	35	70	305																
III	1,9	18-29	2600	76	42	87	378	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,3	1,5	1,8	17	200	3
		30-39	2550	74	41	85	372																
		40-59	2500	72	40	83	366																
IV	2,2	18-29	3050	87	48	102	462	800	1200	400	18	15	0,15	70	800	8	2,5	1,5	1,8	1,8	20	200	3
		30-39	2950	84	46	98	432																
		40-59	2850	82	45	95	417																
Additionnel aux normes physiologiques de l'activité physique																							
Les femmes enceintes			+350	30	20	12	30	300	450	50	20	5	0,03	20	200	2	10	0,4	0,3	0,3	2	200	1
Les femmes qui allaitent (1-6 mois)			+500	40	26	15	40	400	600	50	15	10	0,05	40	400	4	10	0,6	0,5	0,5	5	100	1
Les femmes qui allaitent (7-12 mois)			+450	30	20	15	30	400	600	50	15	10	0,05	40	400	4	10	0,6	0,5	0,5	5	100	1

Les normes physiologiques de l'alimentation des enfants et des adolescents (24 heures)

Âge	Besoin d'énergie (kcal)	Protéines		lipides, g	glucides, g	Sels minéraux, mg						Vitamines									
		total	y compris d'origine animale			Ca, mg	P, mg	Mg, mg	Fe, mg	Zn, mg	I, mcg	C, mg	A, mcg	E, mg	D, mcg	B1, mg	B2, mg	B6, mg	H, mg	Acide folique, mcg	B12, mcg
0-3 mois	115	2,2	2,2	65(07)	13	400	300	55	4	3	0,04	30	400	3	10	0,3	0,4	0,4	5	40	0,3
4-6 mois	115	2,6	2,5	60(07)	13	500	400	60	7	3	0,04	35	400	3	10	0,3	0,5	0,5	6	40	0,4
7-12 mois	110	2,9	2,3	55(07)	13	600	500	70	10	4	0,05	40	400	4	10	0,5	0,6	0,6	7	60	0,5
1-3 ans	1540	53	37	53	212	800	800	150	10	5	0,06	45	450	5	10	0,8	0,9	0,9	10	100	1,0
4-6 ans	1970	68	44	68	272	900	1350	200	10	8	0,07	50	500	7	2,5	0,9	1,0	1,3	11	200	1,5
6 ans	2000	69	45	67	285	1000	1500	250	12	10	0,08	60	500	10	35	1,0	1,2	1,3	13	200	1,5
7-10 ans	2350	77	46	79	335	1100	1650	250	12	10	0,10	60	700	10	2,5	1,2	1,4	1,6	15	200	2,0
11-13 garçons	2750	90	54	92	390	1200	1800	300	15	15	0,10	70	1000	12	2,5	1,4	1,7	1,8	18	200	3,0
11-13 filles	2500	82	49	84	355	1200	1800	300	18	12	0,10	70	800	10	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0
14-17 garçons	3000	98	59	100	425	1200	1800	300	15	15	0,13	70	1000	15	2,5	1,5	1,8	2,0	20	200	3,0
14-17 filles	2600	90	54	90	360	1200	1800	300	18	12	0,13	70	800	12	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0

Le besoin énergétique en protéines, lipides, glucides des enfants en première année de vie est calculé en g/kg de poids corporel.

Entre parenthèses, il est indiqué les besoins d'acide linoléique (g/kg poids corporel).

Les valeurs des besoins en protéines sont indiquées pour l'alimentation des enfants avec du lait maternel ou des substituts du lait maternel, avec la valeur biologique du composant protéique supérieure à 80%. En nourrissant les enfants avec une valeur biologique inférieure à 80%, ces quantités doivent être augmentées de 20-25%.

BIBLIOGRAPHIE

1. Gavăt V., Indrei L. *Alimentația omului sănătos*. Iași, Contact Internațional, 1995, 236 p.
2. Ionuț C., Laza V., Popa M., Sârbu D. *Cunoștințe fundamentale pentru manageri în sănătate publică*. Cluj-Napoca, Editura Alma Mater, 2002, 232 p.
3. Ostrofeț Gh. *Curs de igienă. Aprecierea cantitativă și calitativă a rației alimentare*. Chișinău, CEP Medicina, 2007, 228 p.
4. Дроздова Т. М. *Методические указания к практическим занятиям по физиологии питания*. Кемерово, 2004, 41 с.
5. Замбрыцкий О.Н., Бацукова Н.Л. *гигиенические основы рационального питания. Оценка адекватности фактического питания*. Минск, 2006, 18 с.
6. Катаева В.А., Лакшин А.М. *руководство к лабораторным, практическим и самостоятельным занятиям по общей гигиене и основам экологии человека*. Москва, Медицина, 2005, 368 с.
7. Лавинский Х.Х., Дорошевич В.И. *медицинский контроль за питанием личного состава воинской части*. Минск, МГМИ, 1999, 33 с.
8. Острофец Г.В., Рудь Г.Г., Гроза Л.Н., Кузнецова Л.А. *общая гигиена*. Кишинэу, CEP Medicina, ГУМФ, 1999, 464 с.
9. Родионов А.Н., Павлов Л.Ю., Муха В.М., Кривчиков В.М. *продовольственное обеспечение воинской части, соединения в мирное время*. Гродно, 2008, 273 с.
10. Стрельникова Л.А., Андропова Т.В. *Военная гигиена*. Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2009, 98 с.
11. Турчанинова М.С., Баранова Т.А., Турчанинов Д.В., Вильмс Е.А. *оценка питания и коррекция пищевого статуса населения омской области*. Методические рекомендации для врачей общей практики, врачей-диетологов, врачей по гигиене питания и студентов высших медицинских учебных заведений. Омск, ИПЦ ОмГМА, 2007, 52 с.
12. Широко Д.И., Дорошевич В.И., Игнатъев В.В., Берняк Е.Г. *гигиеническая оценка адаптационных возможностей организма у молодых мужчин с различным составом тела*. Журнал Военная Медицина, Минск, 2011.

<i>The parasympathetic nervous system</i>	109
<i>The vegetative innervation of organs</i>	111
<i>Unity of the vegetative and somatic parts of the nervous system</i>	121
Aesthesiology. The organs of the sense	123
<i>The organ of vision</i>	125
<i>The organ of hearing</i>	138
<i>The organ of gravitation and balance</i>	146
<i>The organ of taste</i>	148
<i>The organ of smell</i>	148
<i>The skin (organs of the senses of touch, temperature and pain)</i>	149
<i>The interoceptive analyser</i>	152
ANGIOLOGY	154
The cardiovascular system	154
<i>The heart</i>	160
<i>The vessels of pulmonary (lesser) circulation</i>	174
The arteries of pulmonary circulation.....	174
The veins of pulmonary circulation.....	174
<i>The vessels of systemic (greater) circulation</i>	175
The arteries of systemic circulation.....	175
<i>Branches of the ascending aorta</i>	176
<i>Branches of the aortic arch</i>	176
<i>Branches of the descending aorta</i>	204
<i>Distribution of the arteries</i>	215
<i>Collateral blood circulation</i>	218
The veins of systemic circulation.....	220
<i>The system of vena cava superior</i>	220
<i>The system of inferior vena cava</i>	226
<i>Distribution of the veins</i>	231
<i>Specific features of blood circulation of the foetus</i>	232
<i>Examination of the blood vessels</i>	233
The lymphatic system	235
<i>Lymphatic vessels</i>	236
<i>Lymph nodes</i>	238
The Lymphatics in various parts of the body.....	239
<i>Anatomy of the lymphatic system on a living person</i>	246
Lymphoid system	249
<i>Primary lymphoid organs</i>	250
<i>Secondary lymphoid organs</i>	251
Appendix	255
Bibliography	360