

LA RATION ALIMENTAIRE

Objectifs :

- Déterminer la ration alimentaire journalière chez un sujet.
- Comprendre l'intérêt du calcul d'une ration alimentaire journalière.
- Connaître les classes d'aliments et leurs apports énergétiques journaliers recommandés.
- Savoir calculer et interpréter les résultats d'une ration alimentaire chez un sujet.
- Connaître les principales conséquences d'une ration alimentaire déséquilibrée
- Proposer quelques solutions diététiques en cas d'une ration alimentaire déséquilibrée.

I- Définition et rappels :

La ration alimentaire (R.A) d'un individu est l'ensemble des aliments qu'il doit consommer pour satisfaire ses besoins de matière et d'énergie des 24 heures.

L'apport alimentaire doit être adapté aux besoins de l'individu, non seulement quantitativement mais aussi qualitativement. Il est alors réglé par les mécanismes instinctifs de la faim et de la satiété. Il est alors modifié dans de nombreuses circonstances qui peuvent être de nature géographique, éthique socio-économique, pathologique et même thérapeutique.

En outre, les aliments restent parfois chargés de symboles variables avec les individus et les sociétés. Des erreurs alimentaires sont d'autant plus graves qu'elles interviennent plutôt dans l'existence ou qu'elles sont commises par des individus génétiquement prédisposés à une maladie du métabolisme. Ainsi, il est fondamental qu'un médecin sache évaluer rapidement et parfaitement la valeur de la ration alimentaire d'un sujet.

En tenant compte du rôle essentiel qu'ils jouent dans l'organisme, les aliments sont classés en trois catégories :

1. Les aliments ayant un rôle à la fois énergétique et plastique. Ils sont représentés par les substances organiques telles que les protides, les lipides et les glucides.
2. Les aliments ayant un rôle à la fois plastique et fonctionnel mais dépourvus de valeur énergétique. Ils sont représentés par l'eau et les substances minérales telles que le calcium, le phosphore, le sodium, le potassium, le chlore, le fer, le fluor ...

3. Les aliments ayant un rôle uniquement fonctionnel et agissant à très faibles doses tels que les vitamines et les oligo-éléments (cuivre, manganèse, zinc, cobalt, iode).

Cependant, il est commode en pratique de grouper les aliments de la façon suivante :

- Viandes, poissons, œufs, légumes secs.
- Lait et produits laitiers.
- Matières grasses (huiles, beurre).
- Féculents (pain, céréales, légumes secs ...).
- Légumes et fruits frais.
- Produits sucrés.
- Boissons (eau, thé ...).

Une ration alimentaire correcte doit assurer une bonne santé et un poids stable chez l'adulte, une croissance harmonieuse chez l'enfant. Aussi, elle doit être augmentée en période de croissance et de grossesse.

□ Sur le plan quantitatif, la R.A se chiffre en Kilocalories par 24 heures. Elle est dite normo-calorique si elle couvre les dépenses énergétiques et stabilise le poids du sujet. Sa valeur varie avec l'activité physique et l'état physiologique de l'individu, c'est ainsi que l'on distingue des rations d'entretien, de travail, de croissance, de grossesse et d'allaitement.

Cependant, une ration déséquilibrée peut être hypo ou hypercalorique :

- Une ration hypocalorique répétée va entraîner un amaigrissement.
- Une ration hypercalorique répétée sera responsable d'une prise de poids et parfois d'une surcharge pondérale.

□ Sur le plan qualitatif, la R.A se caractérise par un équilibre bien déterminé entre ses divers constituants (les protides, les lipides, les glucides, les vitamines, les substances minérales, les oligo-éléments,...).

Ainsi, une ration déséquilibrée peut être hypo ou hyperglucidique, hypo ou hyperprotidique, hypo ou hyper-lipidique.

II- Méthodes d'évaluation de la Ration alimentaire

Il existe deux grandes méthodes complémentaires permettant l'évaluation de la ration alimentaire :

1. La méthode calorimétrique :

La calorimétrie est la mesure des transferts thermiques. Ainsi, deux méthodes calorimétriques ont été distinguées :

1. a. La calorimétrie directe :

Elle permet d'évaluer la quantité de chaleur dégagée par l'oxydation complète des aliments, dans une bombe calorimétrique. Mais dans l'organisme, il faut tenir compte du fait que les aliments organiques ne sont pas totalement dégradés. Les valeurs caloriques approximatives sont les suivantes :

Protides : 4Kcal/g Lipides : 9Kcal/g Glucides : 4Kcal/g

1. b. La calorimétrie indirecte :

Elle permet de mesurer la quantité d'O₂ consommé pour l'oxydation des aliments et d'en déduire la quantité d'énergie libérée (voir T.P Métabolisme de Base).

2. La méthode des enquêtes :

Dans les collectivités, cette méthode permet d'évaluer la ration alimentaire moyenne d'un sujet en mesurant les quantités d'aliments réellement consommées par un individu en bonne santé en une journée.

L'énergie contenue dans les aliments est calculée grâce à des « tables de composition des aliments » qui donnent pour 100g d'aliments, la quantité de calories fournie et la composition en protides, lipides, glucides, éléments minéraux, vitamines et eau.

La valeur calorique de la ration alimentaire n'a de signification que si l'on a déterminé parallèlement les dépenses énergétiques totales du sujet.

III- Etude Pratique de la ration alimentaire au cours d'une journée standard

A- Evaluer les dépenses énergétiques totales Q1 en additionnant :

1- Le métabolisme de base des 24 heures :

MB théorique x surface corporelle (SC) x 24 heures.

$$= \dots \text{Kcal, telle que } SC = \frac{4P + 7}{P + 90}$$

- 2- La dépense de fonctionnement due au travail digestif et l'action dynamique et spécifique des aliments par 24 heures = 300 Kcal.
- 3- La dépense due à la thermorégulation. Elle sera considérée comme négligeable = 0 Kcal.
- 4- Les dépenses dues au travail musculaire. Elles sont variables selon les activités du sujet :

➤ **A titre d'exemple :**

Ecriture	: 40 Kcal/h
Station debout	: 100 Kcal/h
Marche	: 140 kcal/h
Petits travaux ménagers	: 200 Kcal/h
Sport	: 400 Kcal/h

$Q1 = 1 + 2 + 3 + 4 \text{ Kcal/24 heures}$

B- Evaluer l'apport énergétique total Q2 pour la journée considérée en suivant les étapes ci-dessous :

- Dresser un tableau (voir modèle tableau I).
- Reposer méthodiquement les quantités d'aliments ingérés en les groupant par repas.
- Compléter à l'aide de tables de composition alimentaire, en inscrivant pour chaque aliment, ligne par ligne, le nombre de calories et la quantité de protides, lipides, et glucides apportées par cet aliment (et éventuellement les sels minéraux, les vitamines et l'eau en remarquant qu'ils n'ont aucune valeur énergétique).
- Additionner les nombres contenus dans chacune des colonnes du tableau afin de connaître le total des calories Q2 fournies par cette ration alimentaire, ainsi que les quantités respectives d'aliments énergétiques présents (protides, lipides, glucides).

C- Calculer le nombre de calories apportées par les différentes substances organiques et en faire la somme Q3, sachant que :

- 1g protide.....4 Kcal

- 1g lipide.....9 Kcal
- 1g glucide.....4 Kcal

• Les valeurs de Q2 et Q3 doivent être égales aux approximations de mesure près, puisque les aliments organiques constituent les seules sources énergétiques chez l'homme.

D- Calculer la ration alimentaire en calculant en comparant la valeur des apports énergétiques Q2 (ou Q3) et des dépenses énergétiques Q1.

- Calculer l'Indice de déviation $= \left| \frac{Q1-Q2}{Q1} \right| \times 100$ (en%).
- La ration proposée est-elle normocalorique, hypo ou hypercalorique ?

E- Calculer la ration alimentaire sur le plan qualitatif en comparant les proportions caloriques calculées aux proportions caloriques calculées.

Théoriquement, l'apport calorique peut être indifféremment fourni par les protides, les lipides ou les glucides, c'est la loi de l'isodynamie.

Par ailleurs, la ration alimentaire doit être équilibrée en ses différents constituants et remplit les conditions suivantes :

a. Respecter les besoins minima :

- Protides : 50 g
- Lipides : 34 g
- Glucides : 70 g

b. Respecter La répartition suivante :

- Protides: moitié d'origine végétale, moitié d'origine animale (AA indispensables).
- Lipides: au moins la moitié d'origine végétale (huiles monoinsaturées : arachide et olive, huiles polyinsaturées : maïs, tournesol, soja), le reste est d'origine animale.

- Glucides: $\frac{1}{4}$ de glucides à absorption rapide (sucre et miel)
 $\frac{3}{4}$ de glucides à absorption lente (féculents).

c. Respecter les proportions caloriques suivantes :

On admet approximativement que :

- Les protides doivent représenter **15%** du total Q3 des calories.
 - Les lipides **28%**
 - Les glucides **60%**
- Calculer les pourcentages de calories apportées par chacune des catégories d'aliments, les comparer aux valeurs aux valeurs théoriques ci-dessus.
 - La ration proposée est-elle normo, hypo ou hyper-glucidique ; normo, hypo ou hyper-protidique ; normo, hypo ou hyper-lipidique ?

F-On considère que les besoins en éléments minéraux et en vitamines sont largement couverts par une ration alimentaire suffisante. Ces besoins sont accrus chez l'enfant, la femme enceinte et la nourrice

Quantité minimale nécessaire / jour	Principales sources alimentaires
Sodium : 2000 mg (5g NaCl)	Pain, fromage, olives+++ , sardines en conserve++
Calcium : 100 mg	Lait, fromage, yaourt, viande.
Phosphore : 1000 mg	Légumes secs, œufs.
Fer : 15 mg	Pain, poissons, viandes, épinards, lentilles.
Iode : 50 à 200 µg	Abricot, produits de mer, sel, beurre, lait, œufs, foie
Vitamine. Bl. : 1,5 mg	Lait, œufs, viande, légumes secs.
Vitamine. B2 : 1,5 mg	Pain.
Vitamines.0 : 30 mg	Fruits frais (oranges), mandarins, citron, fraises.
Vitamine. A : 1,5 mg	Foie, beurre, jaune d'œuf.

Tableau I : Quantité de calories et composition moyenne des principaux aliments en matières organiques et en eau.

100 g d'aliments de :	Kcal	Aliments énergétiques			Eau (g)
		Protides (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	
Viande :					
- Bœufs	250	17	20	0,5	77
- Mouton	241	17	19	0,5	74
- Poulet	170	21	10	0,5	68
- Lapins	182	22	10	0,5	68
- Foie	151	21	5	5	68
Poissons :					
- Poissons maigres	83	18	1	0	80
- Poissons gras	173	18	11	0	70
Œufs	164	13	12	0,6	74
Produits laitiers :					
- Laits	68	3,4	3,7	5,7	86
- Yogourt	48	3,4	1,5	5	89
- Fromage blanc	188	10	15	2	72
- Fromage fondu	375	27	28	3	42
- Fromage fermenté	375	23	33	1	43
Matières grasses :					
- Beurre	733	0,6	81	0,4	18
- Graisses animales	774	0	86	0	14
- Olives	119	1	11	4	74
- Huiles végétales	900	0	100	0	0
Légumes :					
- Tomates	22	1	0,2	4	95
- Laitue (salade)	19	1,5	0,2	2,8	95
- Epinard	25	2,2	0,3	4	93
- Petit pois	96	7	0,04	17	75
- Haricot vert	40	2	0,4	7	87
-Autres légumes verts	38	2,5	0,3	6	90

Tableau II : Quantité de calories et composition moyenne des principaux aliments en matières organiques et en eau.

100 g d'aliments de :	Kcal	Aliments énergétiques			Eau (g)
		Protides (g)	Lipides (g)	Glucides (g)	
Féculents :					
- Pain blanc	260	8,5	2	52	37
- Pain complet	267	9,5	3,5	48	39
- Biscottes	439	10	10	75	5
- Biscuits secs	421	11	9	72	8
- Pâtes alimentaires	362	12	1,8	73	13
- Riz	361	7	0,5	80	12
- Pommes de terre	91	2	0,1	20	77
- Légumes secs	362	23	1,5	58	17
Fruits :					
- Oranges	46	0,7	0,2	10	90
- Mandarines	52	0,8	0,3	13,1	90
- Pêches	56	1	0,4	12	90
- Pommes	66	0,3	0,4	15	84
- Poires	69	0,5	0,4	15,5	83
- Raisins	75	0,8	0,4	16,7	81
- Bananes	107	1,3	0,4	24	74
- Figues fraîches	74	1,2	0,4	16	82
- Figues sèches	313	3	0,2	73	24
- Dattes	320	2	0,6	75	22
- Noix	706	15	64,5	15,6	5
Boissons :					
- Coca Cola	40	0	0	11	92
- Thé sans sucre	1	0	0	0,2	98
- Café noire sans sucre	0,4	0,1	0	0	99
Produits sucrés :					
- Sucre	410	0	0	100	0
- Confiture	298	0,5	1	70	28
- Chocolat	507	7	24	64	7
- Miel	527	0,3	0	80	20

COMPTE RENDU

Sur la feuille du compte rendu en plus du nom, du prénom et du groupe auquel vous appartenez :

I- Calculer les dépenses énergétiques totales **Q1** en Kcal/24 heures en additionnant :

1- le métabolisme de base théorique des 24 heures :

1. a- Utiliser la table où figure le MB théorique exprimé en Kcal/h/m² de surface corporelle (SC).

1. b- Calculer la surface corporelle en appliquant la formule suivante :

$$SC = \frac{4P + 7}{P + 90}$$

2- Le travail digestif et action dynamique spécifique des aliments.

3- L'activité Thermorégulatrice.

4- Le travail musculaire.

II- Calculer l'apport calorique total **Q2** sur le tableau I en additionnant toutes les quantités caloriques contenues dans les aliments consommés par le sujet.

III- Calculer le nombre de poids des substances organiques consommées par le sujet (protides, lipides et glucides).

IV- Calculer le nombre de calories apportées par chacune des substances organiques, sachant que :

- Protides.....q1 = 4 Kcal X Poids en grammes.

- Lipides.....q2 = 9 Kcal X Poids en grammes.

- Glucides.....q3 = 4 Kcal X Poids en grammes.

V- Effectuer la somme **Q3**, telle que :

$$Q3 = q1 + q2 + q3$$

VI- Vérifier que Q2 = Q3

VII- Sur le tableau II, calculer le pourcentage de calories apportées par chaque catégorie d'aliments énergétiques par rapport à l'apport calorique total Q3.

Remarque : Recopier les valeurs nécessaires sur le tableau II.

VIII- Conclusion générale

En 5 lignes au maximum :

- 1- Comparez les valeurs des dépenses caloriques **Q1** et des apports caloriques **Q2**.
Que pouvez-vous conclure ?
- 2- Vérifier si les pourcentages caloriques apportées par les protides, les lipides et les glucides sont satisfaisants ou non?
- 3- Proposez éventuellement les modifications à apporter à la ration alimentaire étudiée pour qu'elle devienne satisfaisante ?

TABLEAU I : Calcul de l'apport calorique total **Q2** et les quantités caloriques apportées par les substances organiques (**Q3**) contenues dans les aliments consommés par le sujet.

Repas	Aliments			Aliments énergétiques		
	Nature	Poids (g)	Kca l	Protides (g)	Lipides (g)	Glucides (g)
Petit déjeuner						
Déjeuner						
Dîner						
Q2				Q3		

TABLEAU II : calcul du pourcentage de calories apportées par chaque catégorie d'aliments énergétiques par rapport à l'apport calorique total Q3.

Aliments énergétiques	Poids total (g)		Apports caloriques	Pourcentages caloriques	
	Valeurs calculées	Besoins minimums		Valeurs calculées	Valeurs théoriques
PROTIDES	Pg=		Pg X 4 Kcal =		
LIPIDES	Lg =		Lg X 9 Kcal =		
GLUCIDES	Gg=		Gg X 4 Kcal =		
			Q3 = Kcal		