

UNIVERSITE DE LIMOGES
Faculté de Médecine



106 019807 3

ANNEE 1992

THESE N°

123/1

**ETAT NUTRITIONNEL
ET DEFECTIONS DENTAIRES
DES SUJETS AGES EN INSTITUTION**



THESE

POUR LE

**DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE**

présentée et soutenue publiquement le 26 Mai 1992

par

Isabelle REVELON

épouse HADJI

née le 14 Février 1962 à La Châtre (Indre)

EXAMINATEURS de la THESE

Monsieur le Professeur LAUBIE	PRESIDENT
Monsieur le Professeur MERLE	JUGE
Monsieur le Professeur PILLEGAND	JUGE
Monsieur le Professeur SAUTEREAU	JUGE
Monsieur le Professeur SAUVAGE	MEMBRE INVITE
Monsieur le Professeur COLLINEAU	MEMBRE INVITE

123

THESE MED LIMOGES 1992

Ex 1

Sipol: 385 837

UNIVERSITE DE LIMOGES
Faculté de Médecine

ANNEE 1992

THESE N° 123

**ETAT NUTRITIONNEL
ET DEFECTIIONS DENTAIRES
DES SUJETS AGES EN INSTITUTION**



THESE

POUR LE

**DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE**

présentée et soutenue publiquement le 26 Mai 1992

par

Isabelle REVELON

épouse HADJI

née le 14 Février 1962 à La Châtre (Indre)

EXAMINATEURS de la THESE

Monsieur le Professeur LAUBIE	PRESIDENT
Monsieur le Professeur MERLE	JUGE
Monsieur le Professeur PILLEGAND	JUGE
Monsieur le Professeur SAUTEREAU	JUGE
Monsieur le Professeur SAUVAGE	MEMBRE INVITE
Monsieur le Professeur COLLINEAU	MEMBRE INVITE

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE MEDECINE

DOYEN de la FACULTE :

Monsieur le Professeur **BONNAUD**

ASSESEURS :

Monsieur le Professeur **PIVA**Monsieur le Professeur **COLOMBEAU**

PERSONNEL ENSEIGNANT

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

ADENIS Jean-Paul	Ophthalmologie
ALAIN Luc	Chirurgie Infantile
ARCHAMBEAUD Françoise	Médecine Interne
ARNAUD Jean-Paul	Chirurgie orthopédie et traumatologie
BARTHE Dominique	Histologie, Embryologie
BAUDET Jean	Clinique Obstétricale et Gynécologie
BENSAID Julien	Clinique Médicale Cardiologique
BONNAUD François	Pneumo-Phtisiologie
BONNETBLANC Jean-Marie	Dermatologie
BORDESSOULE Dominique	Hématologie et Transfusion
BOULESTEIX Jean	Pédiatrie
BOUQUIER Jean-José	Clinique de Pédiatrie
BRETON Jean-Christian	Biochimie
CAIX Michel	Anatomie
CATANZANO Gilbert	Anatomie Pathologique
CHASSAIN Albert	Physiologie
CHRISTIDES Constantin	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
COLOMBEAU Pierre	Urologie
CUBERTAFOND Pierre	Clinique de Chirurgie Digestive
De LUMLEY-WOODYEAR Lionel	Pédiatrie
DENIS François	Bactériologie-Virologie
DESCOTTES Bernard	Anatomie
DESPROGES-GOTTERON Robert	Clinique Thérapeutique et Rhumatologique
DUDOGNON Pierre	Rééducation Fonctionnelle
DUMAS Michel	Neurologie
DUMAS Jean-Philippe	Urologie
DUMONT Daniel	Médecine du Travail
DUPUY Jean-Paul	Radiologie
FEISS Pierre	Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale
GAINANT Alain	Chirurgie digestive
GAROUX Roger	Pédopsychiatrie
GASTINNE Hervé	Réanimation Médicale
GAY Roger	Réanimation Médicale
GERMOUTY Jean	Pathologie Médicale et Respiratoire
GUERET Pascal	Cardiologie et Maladies Vasculaires

HUGON Jacques	Histologie-Embryologie-Cytogénétique
LABADIE Michel	Biochimie
LABROUSSE Claude	Rééducation Fonctionnelle
LASKAR Marc	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
LAUBIE Bernard	Endocrinologie et Maladies métaboliques
LEGER Jean-Marie	Psychiatrie d'Adultes
LEROUX-ROBERT Claude	Néphrologie
LIOZON Frédéric	Clinique Médicale A
LOUBET René	Anatomie Pathologique
MALINVAUD Gilbert	Hématologie
MENIER Robert	Physiologie
MERLE Louis	Pharmacologie
MOREAU Jean-Jacques	Neurochirurgie
MOULIES Dominique	Chirurgie infantile
OLIVIER Jean-Pierre	Radiothérapie et Cancérologie
OUTREQUIN Gérard	Anatomie
PECOUT Claude	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
PESTRE-ALEXANDRE Madeleine	Parasitologie
PILLEGAND Bernard	Hépatologie - Gastrologie - Entérologie
PIVA Claude	Médecine Légale
RAVON Robert	Neuro-Chirurgie
RIGAUD Michel	Biochimie
ROUSSEAU Jacques	Radiologie
SAUTEREAU Denis	Hépatogastro-entérologie
SAUVAGE Jean-Pierre	Oto-Rhino-Laryngologie
TABASTE Jean-Louis	Gynécologie - Obstétrique
TREVES Richard	Thérapeutique
VALLAT Jean-Michel	Neurologie
VANDROUX Jean-Claude	Biophysique
WEINBRECK Pierre	Maladies infectieuses

SECRETAIRE GENERAL DE LA FACULTE - CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS

POMMARET Maryse

Je remercie

Monsieur LAUBIE Bernard

Professeur des Universités d'Endocrinologie et

Maladies Métaboliques

Médecin des Hôpitaux

Chef de Service

d'avoir accepté de présider ce travail.

Je remercie

Monsieur MERLE Louis
Professeur des Universités de Pharmacologie
Médecin des Hôpitaux

Monsieur PILLEGAND Bernard
Professeur des Universités d'Hépatologie
Gastro-Entérologie
Médecin des Hôpitaux
Chef de Service

Monsieur SAUTEREAU Denis
Professeur des Universités de Gastro-Entérologie
Praticien Hospitalier

d'avoir accepté de juger ce travail.

Je remercie

Monsieur le Docteur SAUVAGE

et Monsieur le Docteur COLLINEAU

de m'avoir inspiré ce sujet et de m'avoir guidé tout
au long de ce travail.

Que tous-ceux qui ont participé d'une manière ou d'une autre à ce travail soient remerciés je nomme en particulier Sylvie et Frédéric, Madame CORNEE Armandine, Alice, Nicou, Evelyne, Monique.

S O M M A I R E

	Pages
INTRODUCTION.....	12
PREMIERE PARTIE : VIEILLISSEMENT DE LA CAVITE BUCCALE ET DU TUBE DIGESTIF.....	18
I LA CAVITE BUCCALE	19
- 1 - L'os.....	19
- 2 - Les muscles.....	20
- 3 - Les dents.....	21
- 3.1 - Rappel anatomique.....	21
- 3.2 - Morphologiquement.....	23
- 3.2.1 - Macroscopiquement.....	23
- 3.2.2 - L'émail.....	24
- 3.2.3 - Le cément.....	25
- 3.2.4 - La dentine.....	26
- 3.2.5 - La pulpe.....	27
- 3.2.6 - Le Périodonte.....	28
- 3.3 - Quantitativement.....	29
- 4 - La muqueuse buccale.....	32
- 5 - Les glandes salivaires.....	33
- 6 - Le goût et l'odorat.....	35
II LE RESTE DU TUBE DIGESTIF.....	36
- 2.1 - Vieillissement de l'oesophage.....	36
- 2.2 - Vieillissement gastrique.....	36
- 2.3 - Vieillissement du pancréas.....	37
- 2.4 - L'intestin.....	38
- 2.4.1 - Morphologiquement.....	38

- 2.4.2 - Fonctionnellement.....	39
- 2.4.2.1 - La motricité intestinale.....	39
- 2.4.2.2 - Modifications enzymatiques.....	39
- 2.4.2.3 - Variations de l'absorption des principaux nutriments.....	40
III CONCLUSION.....	40
DEUXIEME PARTIE : ETAT NUTRITIONNEL DE LA PERSONNE AGEE..	41
I GENERALITES.....	42
II EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL.....	45
A BUTS.....	45
B METHODES D'EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL.....	46
B -1- L'interrogatoire et l'examen clinique.....	46
B -1.1- L'interrogatoire.....	46
B - 1.2- L'examen clinique.....	47
B -2- Les enquêtes alimentaires.....	48
B -2.1- Techniques utilisant l'analyse chimique d'un échantillon alimentaire.....	49
B -2.2- Techniques par enregistrement des données.....	49
B -2.3- Techniques faisant appel à la mémoire.....	50
B -2.4- Technique abrégée.....	51
B -2.5- Validité des enquêtes chez les personnes âgées...	51
B -3- Les critères anthropométriques.....	52
B -3.1- La taille.....	54
B -3.2 - Le poids corporel.....	57
B -3.3- La circonférence du mollet.....	58
B -3.4- Le périmètre brachial.....	59

B -3.5-	Le pli cutané tricipital.....	61
B -3.6-	Le pli cutané sous scapulaire.....	64
B -3.7-	Le pli cutané bicipital.....	65
B -3.8-	Le pli cutané supra-iliaque.....	65
B -3.9-	Les mesures indirectes dérivées des indices anthropométriques.....	65
B -4-	Les critères biologiques.....	77
B -4.1-	Le bilan d'azote.....	77
B -4.2-	La créatininurie.....	80
B -4.3-	Les 3 méthylhistidinurie.....	82
B -4.4-	Les acides aminés plasmatiques.....	84
B -4.5-	Les protéines plasmatiques.....	85
B -4.5.1-	Les protides totaux.....	85
B -4.5.2-	L'albumine.....	86
B -4.5.3-	La transferrine.....	88
B -4.5.4-	La T.T.R. (Préalbumine).....	89
B -4.5.5-	La protéine vectrice du rétinol (R.B.P.).....	90
B -4.5.6-	Le PINI.....	91
B -4.6-	Les vitamines et oligo éléments.....	93
B -4.6.1-	Les vitamines.....	93
B -4.6.2-	Le zinc.....	93
B -4.6.3-	Le cuivre.....	94
B -5-	Les données immunologiques.....	95
B -6-	Autres méthodes.....	103
B -6.1-	La densitométrie.....	104
B -6.2-	La mesure du potassium 40.....	104
B -6.3-	L'eau totale.....	105
B -6.4-	L'activation neutronique.....	105
B -6.5-	L'ultrasonographie.....	105

B -6.6-	Le scanner et la résonance magnétique nucléaire.	106
B -6.7-	L'impédance bioélectrique.....	106
B -6.8-	L'absorptiométrie biphotonique.....	108
B -6.9-	Conclusion.....	108
III	BESOINS NUTRITIONNELS DU SUJET AGE.....	109
-1-	Généralités.....	109
-2-	Besoins en énergie et protéines.....	110
-3-	Besoins en glucides.....	117
-4-	Besoins en lipides.....	118
-5-	Besoins en vitamines.....	118
-5.1-	La vitamine A ou rétinol.....	120
-5.2-	La vitamine D.....	121
-5.3-	La vitamine B1 ou thiamine.....	122
-5.4-	La vitamine B2 ou riboflavine.....	123
-5.5-	La vitamine K.....	124
-5.6-	La vitamine B12.....	124
-5.7-	La vitamine C ou acide ascorbique.....	124
-5.8-	Les autres vitamines.....	125
-6-	Besoins en sels minéraux.....	125
-6.1-	Le calcium.....	125
-6.2-	Le fer.....	126
-7-	Les besoins hydriques.....	127
-8-	Conclusion.....	128
IV	ETIOLOGIE DES MALNUTRITIONS CHEZ LES PERSONNES AGEES..	129
-1-	Les causes exogènes.....	129
-2-	Les causes endogènes.....	133
-3-	Cas particulier des personnes âgée en institutions...	140

TROISIEME PARTIE : ENQUETE PERSONNELLE.....	142
I BUT.....	143
II MATERIEL ET METHODES.....	143
-1- Matériel.....	143
-2- Critères d'inclusion.....	143
-3- Méthodes.....	145
-3.1- Méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel.....	145
-3.1.1- Critères anthropométriques.....	145
-3.1.2- Critères biologiques.....	147
-3.1.3- Critère immunologique.....	148
-3.2 - Evaluation du capital dentaire.....	148
III RESULTATS.....	148
IV ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS.....	153
V AUTRES ETUDES DANS LA LITTERATURE.....	162
VI DISCUSSION.....	163
CONCLUSION.....	165
BIBLIOGRAPHIE.....	167

I N T R O D U C T I O N

Le vieillissement démographique est un phénomène ancien : depuis le début du XIX siècle, la proportion des personnes âgées au sein de la population française s'est accrue continuellement . Comme l'indique le tableau suivant.

Evolution démographique de la France de 1850 à 1990
(d'après les données de l'INSEE)

AGE	1850	1900	1975	1982	1990
60 ans ou plus	3,6 M 10,2 %	4,9 M 12,9 %	9,7 M 18,3 %	10,0 M 18,5 %	11,2 M 19,8 %
65 ans ou plus	2,3 M 6,5 %	3,3 M 8,5 %	7,1 M 13,4 %	7,5 M 13,8 %	8,3 M 14,6 %
85 ans ou plus	0,07 M 0,2 %	0,1 M 0,3 %	0,5 M 1,0 %	0,74 M 1,4 %	1,0 M 1,8 %
Population totale	35,8 M	38,5 M	52,0 M	54,3 M	56,6 M

M = Million

Au recensement de 1990 on dénombrait 10 millions de personnes âgées de 60 ans et plus dont 4 millions de 75 ans et plus et 1 million de 85 ans et plus.

Le phénomène va encore s'accroître à partir des années 2005 avec l'arrivée à la soixantaine des générations du baby-boom et le taux de 25 % des 60 ans et plus devrait être atteint vers 2017 soit 1 français sur quatre.

On mesure l'ampleur du problème auquel se trouvera confrontée notre société dans les années à venir, surtout si l'on sait que le poids du "quatrième âge" (les plus de 85 ans) dans l'ensemble des personnes âgées est en progression.

La cause première de ce vieillissement démographique est la baisse continue de la fécondité.

La deuxième cause est l'augmentation considérable de l'espérance de vie qui était de 36 ans chez les Romains, 45 ans au XIX^{ème} siècle, et qui atteint en 1990 72,5 ans pour les hommes et 80,7 ans pour les femmes soit une moyenne de 76,6 ans sexes confondus. En un siècle on constate une augmentation de plus de 30 ans de l'espérance de vie.

La multiplication des personnes âgées et les réponses institutionnelles spécifiques rendues nécessaires par les modifications de la structure familiale après la seconde guerre Mondiale ont conditionné historiquement le développement des études sur le vieillissement, la vieillesse, les personnes âgées dans notre pays (56).

Le vieillissement est un processus normal, inéluctable, irréversible et universel lié à l'âge mais qui s'installe et progresse différemment selon les individus.

D'après Bourlière (1977) le programme de développement de chaque organisme est spécifique c'est-à-dire génétiquement déterminé et caractéristique de chaque espèce mais la vitesse à laquelle il se déroule est profondément influencée par toute une série de facteurs endogènes et exogènes.

Le facteur endogène primordial repose donc sur la programmation génétique qui va jouer sur beaucoup de plans tant sur le vieillissement prématuré ou retardé dans le temps que sur la capacité de la peau à synthétiser la vitamine D selon la couleur de la peau ou la capacité d'avoir des réponses adaptées selon la pharmacogénétique, ou sur la survenue de

maladies qui vont entraîner des dysfonctionnements cardiaque, cérébral, rénal, pancréatique (diabète) visuel, etc...

Les facteurs exogènes sont multiples reliés au statut socio-économique, aux habitudes alimentaires (graisses, sels...), au mode de vie (alcool, tabac...), au métier (contact d'agents toxiques...), aux maladies intercurrentes et leurs traitements, au niveau d'éducation. Le statut et les besoins nutritionnels vont être influencés par ces différents facteurs et leurs conséquences.

Dans le processus du vieillissement tous ces facteurs sont intriqués et il est bien difficile de faire la part des choses (101).

Le vieillissement biologique s'accompagne

d'un ensemble complexe de modifications cellulaires et métaboliques au sein de l'organisme. D'une part il existe une diminution progressive du nombre de cellules dans les différents tissus, d'autre part s'ajoutent de nombreuses anomalies de fonctionnement des cellules restantes et des modifications de la matrice inter-cellulaire.

Les cellules non renouvelables (nerveuses-musculaires) auraient une longévité fonction de la vitesse avec laquelle aurait été utilisée leur capacité métabolique initiale. En vieillissant elles deviennent progressivement incapables de synthétiser convenablement les molécules protéiques (en particulier l'acide désoxyribonécléique) indispensables à leur bon fonctionnement et elles accumulent dans leur protoplasme des déchets qui vont gêner leur métabolisme. Ces altérations vont entraîner la mort des cellules.

Les cellules renouvelables (épithéliales, conjonctives) ont une capacité de division limitée dans le temps : d'une part il existe un épuisement de la faculté de mitose du fait de l'accumulation d'erreurs moléculaires affectant des loci chromosomiques déterminant la synthèse d'enzymes irremplaçables ou touchant des différents stades de transfert de l'information génétique indispensable à son fonctionnement. (33).

Au bout d'un certain temps ces modifications se traduisent par des changements morphologiques corporels, tissulaires et fonctionnels :

- diminution de la taille et accentuation de la cyphose dorsale par diminution de la masse osseuse.
- diminution de la masse maigre au niveau du muscle (perte d'environ 40 % entre 30 et 70 ans) qui entraîne une diminution d'activité mais aussi une diminution du débit cardiaque, du rein (diminution du nombre de néphrons fonctionnels), du cerveau (diminution des neurones fonctionnels), du foie (diminution des hépatocytes)...
- augmentation avec redistribution du tissu graisseux sous-cutané au profit du tronc
- diminution de l'eau totale : moins de 13 % chez l'homme et moins de 10 % chez la femme ce qui est tout à fait considérable et explique la fréquence et la gravité des désordres hydroélectrolytiques chez le sujet âgé.
- Altération des sens : vue, ouïe, odorat

- perte progressive de la denture associé à un état buccal souvent très altéré.

Tous ces troubles sont majorés chez le sujet âgé par d'une part les habitudes alimentaires (diminution de la ration protidique, des boissons) et d'autre part par la diminution de l'activité physique qui entraîne une perte accrue du capital osseux et musculaire.

Quand on constate l'importance des altérations bucco-dentaires on est amené à se demander si elles n'ont pas une conséquence directe sur l'état nutritionnel du sujet âgé.

Tel est le but de l'enquête qui a été réalisée au cours de ce travail.

Auparavant le point sera fait sur le vieillissement au niveau bucco-dentaire et digestif ainsi que sur l'état nutritionnel des sujets âgés : méthodes d'évaluation, besoins nutritionnels, étiologie de la malnutrition protéino-énergétique.

PREMIERE PARTIE :

**VIEILLISSEMENT
DE LA CAVITE BUCCALE
ET DU TUBE DIGESTIF**

- I - LA CAVITE BUCCALE

La cavité buccale représente le segment initial du tube digestif. Elle est circonscrite par les arcades dentaires implantées dans le maxillaire et la mandibule limitée en haut par la voûte palatine et en bas par le plancher buccal à la partie médiane duquel fait saillie la langue. En arrière la cavité buccale s'ouvre dans la partie moyenne du pharynx par l'isthme pharyngo-buccal.

Son rôle physiologique est la préhension puis la mastication des aliments. Les dents prennent, sectionnent, divisent et broient les aliments facilitant ainsi la déglutition et le contact avec les sucs digestifs.

La cavité buccale est constituée d'éléments osseux et musculaires, de dents, d'une muqueuse, de terminaisons sensorielles, de glandes salivaires qui subissent tous des modifications de vieillissement.

- 1 - Le vieillissement de l'os

Maxillaire et mandibule subissent la même involution que le reste du squelette. L'ostéoporose résultant de la modification de la trame protéique de l'os liée au déséquilibre entre l'activité ostéoblastique et l'activité ostéoclastique au profit de cette dernière, va entraîner une transformation progressive de la substance compacte en substance spongieuse.

Microscopiquement il existe une diminution importante du nombre de travées osseuses, on note l'existence de géodes comblées de tissu fibreux, une surcharge graisseuse des ostéocytes et une augmentation du nombre et de l'épaisseur des fibres de collagène.

Ainsi l'atrophie maxillaire et mandibulaire contribue à la diminution de la hauteur de l'étage inférieur facial.

Cependant l'os alvéolaire, partie intégrante de l'organe dentaire, a un comportement tout à fait spécifique, en effet, il existe à son niveau une résorption physiologique appelée parodontose liée à l'âge du sujet. Mais surtout, en cas de perte des dents, l'os alvéolaire se résorbe aggravant l'atrophie osseuse physiologique parallèlement à la perte des dents. L'ouverture de l'angle goniale mandibulaire crée un aspect de faux prognathisme. Au niveau du maxillaire la resorption est centripète (76) (121).

- 2 - Le vieillissement des muscles

Tout comme il existe une diminution de la masse musculaire squelettique avec l'âge, la musculature orofaciale s'atrophie avec l'âge ainsi la bouche du sujet âgé se caractérise surtout si le sujet est édenté par une diminution de l'ouverture buccale, une atrophie des lèvres supérieure et inférieure qui ne sont pas soutenues et une diminution du volume et de l'amplitude de la cavité buccale (76) (121).

- 3 - Le vieillissement de l'organe dentaire

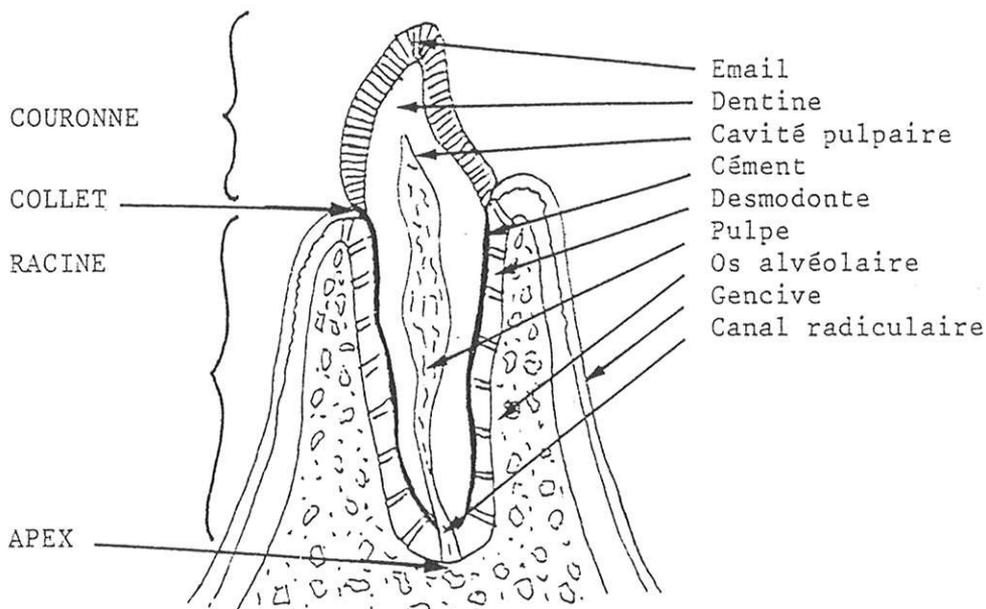
- 3.1 - Rappel anatomique

L'organe dentaire c'est la dent proprement dite et ses tissus de soutien : le parodonte.

Chaque dent comprend une couronne qui est la partie visible au dessus de la gencive, et une racine enfouie dans l'os alvéolaire. La dent est formée de trois tissus : l'émail, la dentine et la pulpe.

Le parodonte est constitué par le cément qui recouvre la racine dentaire, le périodonte ou desmodonte, l'os alvéolaire et la gencive.

COUPE D'UNE DENT



A la coupe : la dent présente une cavité centrale ou chambre pulpaire prolongée par un ou plusieurs canaux radiculaires au niveau de la racine. Ces canaux sont ouverts à l'apex de la dent.

La cavité pulpaire et les canaux radiculaires sont entourés de dentine. La dentine est recouverte au niveau de la couronne par une mince couche d'émail, tissu translucide et dur car très calcifié. Au niveau de la racine, la dentine est recouverte par une mince couche de cément.

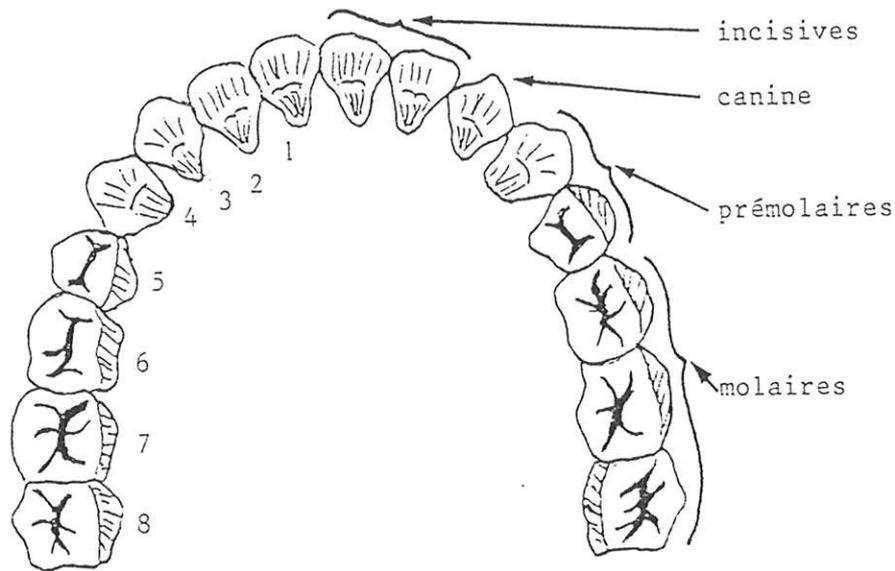
La dentine comprend d'innombrables tubuli renfermant des prolongements cytoplasmiques des cellules pulpaires ou odontoblastes.

La pulpe est formée par des capillaires artériels, veineux et lymphatiques, des filets nerveux, des fibres de collagène et de nombreuses cellules conjonctives plus ou moins différenciées. Le rôle de cette pulpe est essentiellement la production de dentine qui préserve la vitalité de la dent face aux différentes agressions dont elle est victime.

La cavité buccale de l'adulte contient deux arcades dentaires de 16 dents soit 32 dents au total. Chaque hémis-arcade dentaire contient :

- 3 molaires
- 2 prémolaires
- 1 canine
- 2 incisives

Hémi-arcade dentaire supérieure



Les différents constituants de l'organe dentaire vont subir des modifications au cours du vieillissement physiologique normal, modifications qui peuvent être aussi liées à des phénomènes pathologiques et il est parfois bien difficile de faire la part des choses entre les deux phénomènes (76).

- 3.2 - Vieillissement morphologique

- 3.2.1 - Macroscopiquement les dents vont changer de couleur et de forme avec l'âge. Ces modifications sont liées à l'abrasion fonctionnelle des dents.

Ce processus d'usure commence très tôt puisque la perte des protubérances incisales se fait juste après l'éruption de la dent. L'usure touche les faces occlusale, incisale et proximale des dents. L'émail va peu à peu perdre ses détails structuraux ce qui va lui conférer une apparence très lisse. Cette altération de la structure de l'émail en surface entraîne chez la personne âgée une modification de la réflexion lumineuse qui conduit à un changement de couleur de la dent. Ce dernier sera encore accentué par des modifications de l'épaisseur et de la qualité de la dentine.

Au total, la dent devient jaune-ambrée et est moins translucide avec l'âge. La pigmentation de certains défauts anatomiques, une hygiène défectueuse peuvent accentuer le jaunissement des dents (90).

- 3.2.2 - L'émail

Les modifications de structure de l'émail avec l'âge vont être liées à des variations au niveau des échanges ioniques. Avec l'âge, l'émail devient moins perméable et plus fragile.

Des études sur la composition chimique de l'émail en surface et en profondeur ont montré qu'il existait des différences entre les deux notamment dans le contenu en fluor (Brudelvold et al 1960, Arends and al 1983). En effet les cristaux en surface de l'émail sont plus épais qu'en profondeur. Cette différence n'existe pas avant l'éruption de la dent et est donc acquise.

Cependant ces modifications ne sont pas permanentes et sont affectées par l'usure, l'abrasion et l'érosion (16) (2) (90).

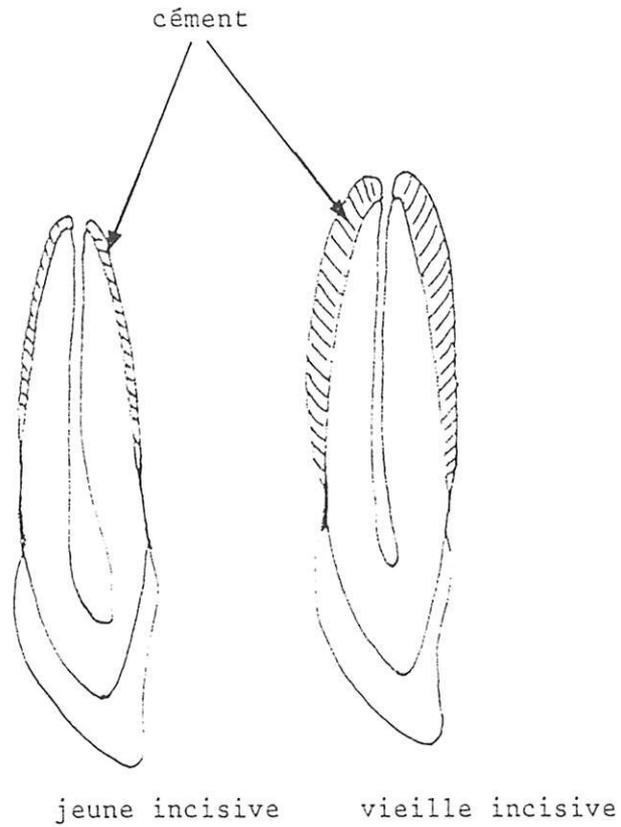
- 3.2.3 - Le ciment

Localement le ciment peut se résorber : un nouveau ciment est alors apposé. Ce phénomène se produit souvent à la partie médio-apicale des dents pour compenser.

La capacité de résorption et le nombre de sites de résorption augmentent avec l'âge. Cette synthèse accrue de ciment va être à l'origine d'une consommation accrue en nutriments au niveau des cémentocytes au moment de l'élaboration du ciment puis d'une pénurie qui va entraîner une dégénérescence des cémentocytes qui vont remplir les couches profondes du ciment.

La composition chimique du ciment change dans son contenu en fer et magnésium notamment.

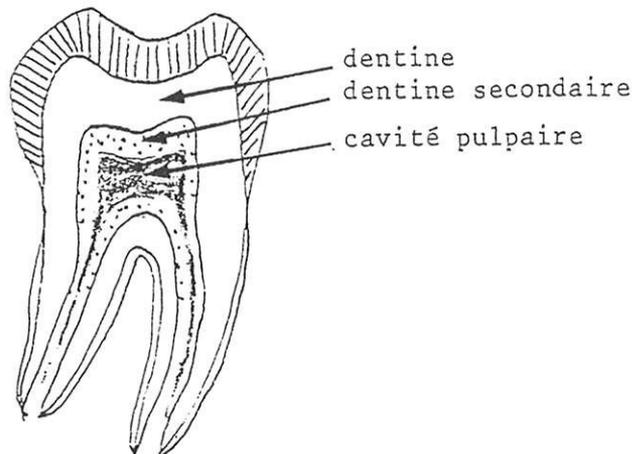
La rétraction gingivale est courante chez les personnes âgées, le ciment cervical acellulaire est donc mis à nu et au contact direct de la cavité buccale ce qui va induire des sites électifs de développement des caries à ce niveau spécifique de la personne âgée. Mais le changement le plus caractéristique avec l'âge est l'augmentation de l'épaisseur du ciment qui peut être multiplié par trois entre 10 et 75 ans (90).



- 3.2.4 - La dentine

Deux changements interviennent avec l'âge :

- l'augmentation progressive et continue de la dentine secondaire surtout au niveau du plancher et du plafond de la chambre pulpaire comme le montre le schéma suivant.



- l'obstruction progressive des tubules dentinaires due à la dégénérescence scléreuse de la dentine qui va entraîner une réduction de la sensibilité dentinaire.

Ces deux processus sont concomitants mais indépendants.

Il existe une diminution de la perméabilité de la dentine (90).

- 3.2.5 - La pulpe

La pulpe dentaire du sujet âgé contient plus de fibres et moins de cellules mais il est bien difficile de savoir précisément ce qui relève du vieillissement, de la fonction-même des dents ou de processus pathologiques.

Le nombre de branches et de vaisseaux sanguins de la pulpe et donc les apports sanguins sont diminués de façon marquée chez le sujet âgé (Benett et al 1965) (8). Ces modifications sont cliniquement importantes car la pulpe du sujet âgé ne peut plus espérer avoir les mêmes capacités réparatives que chez le sujet jeune. Enfin la présence de lithiases pulpaire a été attribuée à des processus pathologiques mais est aussi considérée comme dépendant de l'âge (90).

- 3.2.6 - Le périodonte

Le périodonte encore appelé desmodonte est un complexe tissulaire constitué par des faisceaux ligamentaires et du tissu conjonctif inter-fasciculaire qui fixe la dent à son alvéole. Il existerait une réduction progressive du contenu fibreux et une augmentation du tissu conjonctif inter-fasciculaire avec l'âge. Toutefois l'orientation des faisceaux de fibres de collagène ne se modifierait pas pour Severson et al 1978 (110). Tonna (1983) pour sa part, aurait observé des irrégularités dans la structure de ces faisceaux chez lz souris (114).

Quant à Grant et Bernick (1972), ils ont observé des calcifications au niveau des fibres de collagène et entre celles-ci, ainsi que des dépôts au niveau des fibres (52).

D'autre part la synthèse de nouveau collagène par les fibroblastes du périodonte est diminuée avec l'âge.

Les fibres de collagène deviennent plus stables : la stabilité thermique et l'insolubilité sont augmentées avec l'âge.

En ce qui concerne le ligament périodontal les avis sont très partagés et aucune affirmation ne peut être retenue pour ce qui est notamment de la variation de son épaisseur (84).

- 3.3 - Quantitativement

Le nombre de dents est sans doute le paramètre qui va le plus varier avec l'âge au niveau de la cavité buccale. Les données statistiques sont en effet très parlantes : aux U.S.A. 45 % des 65 -74 ans sont édentés bi-maxillaires et 59 % des plus de 75 ans (17).

Le tableau suivant montre la moyenne du nombre de dents par âge et par sexe chez les sujets de plus de 65 ans (19).

Age	Hommes	Femmes	Sexe confondu
de 65 à 69 ans	18	18,2	18,1
de 70 à 74 ans	16,5	18,5	17,7
de 75 à 79 ans	16,9	16,8	16,8
80 ans et plus	15,7	14,9	15,1
plus de 65 ans	17	17,4	17,2

Il reste donc en moyenne sexe confondu 17 dents sur 32 aux plus de 65 ans, dents qui ne sont pas toujours saines (cariées ou traitées). Les caries au niveau du collet des dents augmentent avec l'âge alors que les caries de la couronne diminuent.

Les personnes âgées considèrent souvent comme normale et inéluctable la perte des dents et négligent de se faire soigner.

Le retentissement fonctionnel semble donc très important en effet le nombre de dents diminuant, la capacité à mastiquer les aliments va être considérablement touchée et va amener les sujets âgés édentés à choisir des aliments tendres, faciles à mâcher qui ont souvent une faible valeur

nutritionnelle et qui vont entrainer des régimes alimentaires inadaptés (26).

La capacité à mastiquer est le paramètre le plus facilement quantifiable au niveau de la cavité buccale. Le coefficient masticatoire permet d'évaluer numériquement les possibilités fonctionnelles d'une denture. Ce coefficient masticatoire n'a de valeur que dans la mesure où il sert de base de comparaison.

Pour le calcul de celui-ci chaque dent selon sa situation sur l'arcade dentaire se voit attribuer un certain coefficient et c'est le total de ces coefficients qui va donner le coefficient masticatoire. En cas de défection dentaire, la dent antagoniste, si elle est présente, ne sera pas comptabilisée dans le coefficient masticatoire car elle est alors considérée non fonctionnelle. Les dents prothétiques sont comptabilisées avec le même coefficient que les dents d'origine (35).

Maxillaire supérieur

2	5	5	3	3	4	1	2	2	1	4	3	3	5	5	2	valeur
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	dent
<hr/>																
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	dent
2	5	5	3	3	4	1	1	1	1	4	3	3	5	5	3	valeur

Mandibule

Coefficient masticatoire

Un engrènement normal vaut dont 50 % pour le coté droit et 50 % pour le coté gauche, soit 100 % pour un engrènement total normal.

Le problème est que la cavité buccale forme un ensemble fonctionnel et que le seul coefficient masticatoire n'est qu'un reflet bien imparfait des capacités fonctionnelles réelles car beaucoup de facteurs entrent en jeu (17) :

- l'état et le fonctionnement de l'articulation temporo-mandibulaire
- la taille et le tonus de la musculature
- la quantité et la qualité de la salive
- le tonus des tissus
- l'état de la muqueuse
- l'état des dents et du périodonte
- l'hygiène bucco-dentaire
- le volume et la forme des crêtes alvéolaires
- les conditions occlusales.

Enfin il ne faut pas oublier que la personnalité du sujet va également jouer un rôle important notamment sur la façon dont va être ressentie psychologiquement la perte des dents. L'aptitude à mastiquer sera influencée par la personnalité d'une part mais surtout l'acceptation des prothèses dentaires d'autre part. Ainsi il a été démontré que les personnes extraverties, optimistes s'adaptent avec beaucoup plus de succès que les personnes anxieuses, négatives, intraverties (51).

- 4 - La muqueuse buccale

La cavité buccale est bordée par un épithélium stratifié et squameux ayant pour fonction de former une barrière entre milieu externe et interne permettant de protéger l'organisme contre les agressions mécaniques ou chimiques.

Avec l'âge la muqueuse buccale devient de plus en plus fine, lisse et sèche, elle a alors un aspect satiné, une apparence oedématisée avec perte de l'élasticité et elle est donc plus facilement vulnérable (Bottomly 1979) (12).

La langue est particulièrement touchée avec perte des papilles filiformes (réduction de 30 % de l'épaisseur de l'épithélium), simplification de la structure épithéliale et détérioration des bourgeons du goût, tout cela entraînant une sensation de brûlure.

Il existe également une modification de la vascularisation avec développement de varicosités sublinguales.

Les carences en zinc ou en fer peuvent encore aggraver l'atrophie de la muqueuse.

Tout ceci va être à l'origine d'une sensibilité accrue aux infections et notamment aux candidoses.

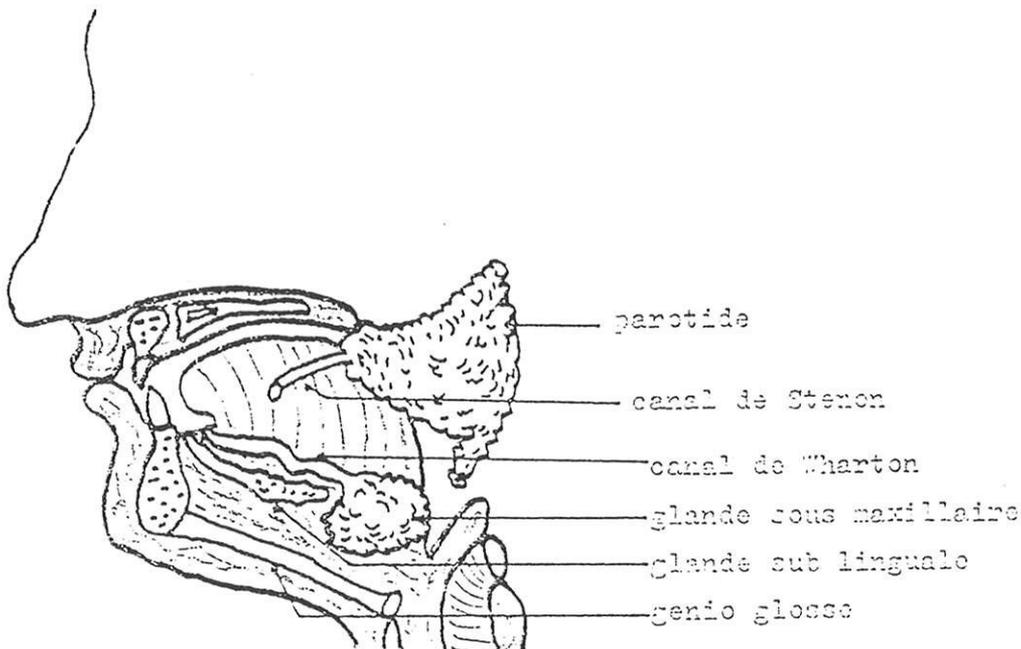
Selon certains auteurs (Holm - Pedersen et al 1974)(61) il ne semble pas exister d'amincissement de l'épithélium au niveau de la gencive avec l'âge. Il y aurait densification du tissu et la texture serait plus grossière (Wentz et al 1952)(125). Selon d'autres auteurs (Ryan et al

1974)(105) il y aurait augmentation de l'épaisseur de l'épithélium au niveau de la gencive (84).

- 5 - Les glandes salivaires

Il existe de nombreuses glandes salivaires dans la cavité buccale. On distingue les glandes accessoires disséminées dans l'épaisseur de la muqueuse buccale et à la surface de la langue des trois paires de glandes principales de structure acino tubulaire qui débouchent dans la cavité buccale par un canal excréteur. Ces glandes sont les parotides, les sous-maxillaires et les sub-linguales dont les canaux excréteurs sont respectivement les canaux de Stenon, de Wharton et de Walther et Rivinius.

Les glandes salivaires



Leur rôle principal est la sécrétion de la salive dont le rôle est de protéger la cavité buccale exposée aux agressions de l'environnement extérieur. La salive contient des protéines lubrifiantes qui permettent de garder la muqueuse buccale souple et hydratée, des facteurs antibactériens qui régulent la distribution et le nombre des micro-organismes oraux, des protéines "reminéralisantes" qui évitent la dissolution de l'émail dentaire, des tampons organiques ou non qui neutralisent la production de protons par les bactéries cariogènes, et un solvant aqueux de viscosité appropriée pour la présentation des aliments aux bourgeons du goût et pour la constitution du bol alimentaire qui va pouvoir être ainsi dégluti.

Tout ceci montre l'importance fonctionnelle de la salive.

Des études anciennes et récentes ont montré qu'il existait des changements morphologiques au niveau des glandes salivaires avec l'âge mais pour ce qui est des conséquences fonctionnelles il n'existe pas de consensus.

Au niveau morphologique, on note une diminution du parenchyme des glandes remplacé par des graisses et du tissu conjonctif, les cellules acineuses se différencient avec dépôts de micro-cristaux à leur niveau. Une fibrose des glandes salivaires peut survenir.

Pour ce qui est du retentissement fonctionnel, les études récentes vont à l'encontre des études anciennes qui montraient une nette diminution de la sécrétion de la salive.

On s'est aperçu que ces études anciennes avaient été réalisées chez des sujets âgés malades qui prenaient des médicaments agissant sur la sécrétion de la salive en la diminuant (47 % des individus de plus de 65 ans prennent des médicaments qui diminuent le flux de salive)(7).

Les études récentes ont été réalisées chez des sujets âgés sains en bonne santé (Baum 1981 ; Chauncey et al 1981 ; Heft & Baum 1984) et montrent qu'il n'existe pas de diminution générale de la sécrétion de la salive. Seules quelques modifications spécifiques ont été mises en évidence (5) (25) (55).

- 6 - Le goût et l'odorat

Différentes études anatomo-pathologiques ont mis en évidence chez le sujet âgé :

- une baisse du nombre de papilles fongiformes sur lesquelles les récepteurs gustatifs sont situés
- une atrophie des papilles gustatives
- une baisse du turn-over des cellules gustatives.

Ces phénomènes sont aggravés par la malnutrition avec notamment l'effet néfaste de déficit en zinc ou en vitamine A sur l'intégrité des cellules épithéliales.

Il s'ensuit une diminution du seuil de perception du goût progressive d'année en année. Cooper a pu ainsi démontrer, dès 1959, une élévation du seuil de perception des quatre grandes saveurs de base : le salé, le sucré, l'amer et l'aigre. Le seuil de perception serait multiplié par trois.

Du fait de l'augmentation de ces seuils, le goût des aliments n'est pas aussi bien perçu : une telle situation peut entraîner soit une tendance à l'anorexie, soit une augmentation de la consommation de sucre et de sel (Dye 1984). Une bonne hygiène buccale permet de pallier cette involution du goût avec l'âge. Cette altération du goût s'associe avec l'âge à une augmentation du seuil des odeurs par atrophie de l'épithélium et des centres olfactifs. Mais surtout l'appétence de la nourriture en fonction du goût et de l'odorat conditionne la sécrétion de salive, de suc pancréatique, des concentrations gastriques et la motilité intestinale donc la digestion des aliments (117) (118).

II - LE RESTE DU TUBE DIGESTIF

- 2.1 - Vieillessement de l'oesophage

Il s'accompagne d'un retard de remplissage et d'une dilatation oesophagienne, ainsi que d'une altération de la relaxation initiale du sphincter du bas oesophage et de la contraction des premières ondes péristaltiques.

L'amplitude des ondes oesophagiennes est diminuée chez l'homme après 80 ans (117)(118).

- 2.2 - Vieillessement gastrique

Les résultats des travaux dans ce domaine sont variables selon les auteurs et sont discutables.

Certains auteurs ont démontré une diminution de la motilité et un ralentissement de la vidange gastrique (Van Liere 1941 - Evans 1981) (115)(45) mais il n'est pas

inconcevable d'attribuer le ralentissement de la vidange gastrique à la coexistence chez les personnes âgées de maladies systémiques associées (Loo 1984)(83). En fait la vidange liquidienne serait la plus altérée (Moore 1983)(93). La sécrétion acide de l'estomac est modifiée avec l'âge : le débit maximal acide stimulé décroît approximativement de 5 meq/h par décade de vie à partir de la 30/40^e année (Baron 1963, Filbry 1965, Krentz 1964)(3)(47)(73). Cette diminution serait liée à une réduction progressive de la masse des cellules pariétales. La sécrétion enzymatique de pepsine a été peu étudiée au cours du vieillissement : pour certains elle se serait pas modifiée (Krentz 1984)(74) ; pour d'autres, les variations de débit peptique seraient corrélées à la sécrétion acide (Filbry 1965)(47).

Ces constatations sont compatibles avec la notion d'un affaïssement des paramètres sécrétoires lié à l'apparition d'une atrophie gastrique et d'une différenciation muqueuse. Pour cela, il faudrait admettre que la gastrite atrophique est liée au vieillissement et apparait spontanément avec le temps ce qui ne fait pas du tout l'unanimité.

- 2.3 - Vieillessement du pancréas

Il existe une involution des îlots de Langerhans avec le temps mais elle n'aurait pas un retentissement très important sur la fonction endocrine. L'augmentation des troubles de la régulation glycémique chez les personnes âgées serait due à une moins bonne utilisation périphérique du glucose par diminution de la sensibilité des récepteurs à l'insuline.

La fonction exocrine du pancréas au cours du vieillissement a peu été étudiée.

Pour certains, il n'y aurait pas de modification majeure de la sécrétion hydrobicarbonatée et enzymatique (Gullo 1983, Greenberg 1986)(54)(53). Pour d'autres, au contraire, il existerait un affaïssement de la fonction exocrine, Hollander 1984, Khalil 1985, Laugier 1985)(60)(70)(77).

Pour Laugier, les débits enzymatiques diminuent linéairement avec l'âge, la décroissance étant maximale pour la lipase (77).

De plus cette déficience progressive de la fonction pancréatique exocrine est sûrement d'apparition précoce chez l'homme. Mossner, en 1982, a démontré une "fatigabilité" croissante du pancréas avec l'âge en comparant deux groupes de sujets sains d'âge moyen différent (32 ans pour le premier, 59 ans pour le second) lors de la stimulation répétée par la Cholecystokinine pancréatozinine (CCK-PZ). Le pic tryptique provoquée par CCK-PZ est significativement chez les sujets plus âgés à la répétition de la stimulation (94)(118).

- 2.4 - L'intestin

- 2.4.1 - Morphologiquement

Que ce soit chez l'homme ou chez l'animal la plupart des travaux mettent en évidence une atrophie villositaire de la muqueuse intestinale avec réduction de la hauteur des villosités et des troubles de la différenciation architecturale.

Par ailleurs la lamina propria se densifie progressivement, le tissu conjonctif devenant plus fibreux et souvent infiltré de dépôts amyloïdes (Moog 1977)(92). Des modifications vasculaires s'y associent avec diminution de la vascularisation artérielle et du drainage lymphatique.

Chez le rat il a été mis en évidence une diminution de la prolifération cellulaire de l'intestin.

- 2.4.2 - Fonctionnellement

- 2.4.2.1 - La motricité intestinale

La perte de motricité de l'intestin est presque négligeable chez le sujet âgé sain. Par contre les troubles de la motricité deviennent un élément majeur du tableau clinique au cours de nombreuses pathologies : sclérodermie, amyloïdose, troubles neurologiques, myxoedème, hypokaliémie...

Les perturbations iatrogéniques de la motricité intestinale sont fréquentes (anticholinergiques, antidépresseurs tricycliques)(82)(116)(117).

- 2.4.2.2 - Modifications enzymatiques

Selon Holt (1985) l'activité spécifique de nombreuses enzymes de la bordure en brosse décroît avec l'âge chez l'animal(62).

Chez l'homme, à ce jour, les travaux restent exceptionnels.

- 2.4.2.3 - Variations de l'absorption des
principaux nutriments

- L'intestin préserve en grande partie ses capacités fonctionnelles d'absorption des glucides.

- L'intestin ne possédant pas d'équipement hydrolasique sécrétoire participant à la digestion des lipides, tout syndrome de malabsorption des lipides implique la prise en compte de l'état fonctionnel du pancréas exocrine voire même les niveaux sécrétoires de la lipase gastrique ou linguale.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de travaux faisant la preuve formelle d'une diminution de l'absorption des lipides chez l'homme.

- En ce qui concerne l'absorption des protéines les travaux sont anciens et contradictoires (96)(116)(117).

III CONCLUSION

Des modifications physiologiques au niveau du tube digestif surviennent au cours du vieillissement mais il n'est pas démontré que ces modifications puissent à elles-seules entraîner une malabsorption patente chez le sujet âgé. Par contre elles paraissent aggraver les conséquences d'une pathologie digestive intercurrente ou d'une baisse des apports alimentaires si fréquente avec l'âge. Les modifications qui surviennent au niveau de la cavité buccale sont difficilement quantifiables. Notre travail va tenter d'établir une corrélation entre le paramètre le plus facilement accessible : le coefficient masticatoire et l'état nutritionnel du sujet âgé.

DEUXIEME PARTIE :
ETAT NUTRITIONNEL DE LA
PERSONNE AGEE

I - GENERALITES

En médecine un état nutritionnel convenable constitue une condition préalable pour permettre un effet optimal de tous les traitements spécifiques. Comme la prévalence des maladies suit une ascension rapide au fil du vieillissement, l'importance de la nutrition chez le sujet âgé est évidente.

Dans une population de personnes âgées malades, il est très difficile d'évaluer exactement la prévalence des malnutritions protéino-énergétiques car les critères retenus diffèrent d'une étude à l'autre de même que la nature du recrutement des services hospitaliers (37). Cette prévalence serait de 60 à 70 % des personnes âgées de plus de 65 ans, hospitalisées en médecine interne pour une affection aiguë (85). Elle est presque constante chez les personnes âgées hospitalisées pour cancer (96). Enfin elle varie de 30 à 85 % suivant les services médicaux et chirurgicaux. Le fait important est qu'elle s'aggrave souvent durant l'hospitalisation car on n'y prête pas attention. Or si une dénutrition s'installe, cela conduit forcément à une perte accrue de muscles et donc à une diminution de l'activité physique qui va mener à une perte d'autonomie progressive voire à un état grabataire et à la mise en institution à vie ou tout au moins à une durée d'hospitalisation plus élevée que celle des non dénutris, avec surconsommation médicamenteuse. Quand on sait que l'allongement de la longévité moyenne se traduit par

une augmentation démographique annuelle de quelques 15 000 personnes âgées de 85 ans et plus et que cela va durer jusqu'à la fin du siècle, on imagine facilement le problème que cela va susciter.

Ces constatations montrent donc qu'il faut attacher une attention toute particulière à ces problèmes de nutrition et qu'il faut éviter à tout prix ces malnutritions protéino-énergétiques du sujet âgé.

La prévalence de la malnutrition protéino-énergétique dans une population générale de personnes âgées est encore plus mal connue du fait du manque de renseignements lié à la quasi-absence de grandes enquêtes. Elle est estimée à 5 % par le National Health and Nutrition Examination Survey et de 3 à 7 % (avec une prévalence plus élevée chez les sujets âgés de plus de 80 ans) dans l'enquête du Département of Health and Social Security (39).

Le tableau I reprend la prévalence de certaines dénutritions chez le sujet âgé (80).

Tableau 1. Prévalence de certaines dénutritions chez les sujets âgés (en pourcentage de la population).

	Protéino-calorique	Oligo-éléments		Vitamines				
		Zinc	Fer	Folates	D	B 1	B 6	B 12
Au domicile	1-2	30-40	3-8	20-35	-	-	< 1	8-15
En maison de retraite	7-55	-	20-30	40-60	30-50	50	25	10
Long séjour gériatrique	30-70	> 80	20-30	> 50	30-50	50	25	10

Toujours est-il que les conséquences de la malnutrition protéino-énergétique sont multiples :

- diminution de la masse musculaire responsable d'une diminution de l'activité physique.
- augmentation accrue du risque ostéoporotique et donc des fractures du col fémoral liée d'une part à d'éventuelles carences en calcium et vitamine D et d'autre part à une diminution de l'activité physique.
- plus grande sensibilité aux infections virales, bactériennes, fongiques liée à une baisse des défenses immunitaires, infections qui vont encore aggraver la malnutrition protéino-énergétique. Mais la plupart des conséquences sont souvent méconnues et associées au phénomène de sénescence lorsqu'elles contribuent à la morbidité et à une surmortalité des sujets âgés hospitalisés.

Sur le plan de la morbidité, on note l'apparition d'un tableau clinique qui va en s'aggravant progressivement en dehors de toute intervention nutritionnelle :

- hypoalbuminémie
- anémie, anorexie
- rétention hydrosodée
- diminution des défenses immunitaires
- accroissement de la toxicité des médicaments avec modification de leur absorption et de leur liaison aux protéines.

- carences isolées ou associées en vitamines du groupe B et en oligo-éléments avec leurs conséquences cliniques : défaut de cicatrisation, plaies rebelles, troubles psycho-comportementaux, syndrome de glissement, escarres, état grabataire et trop souvent encore une mortalité multipliée par 4 à 8 suivant les auteurs, par rapport à une population de même âge et à pathologie égale.

Il faudrait donc éviter à tout prix que ce redoutable cercle vicieux aux conséquences désastreuses s'installe chez les personnes âgées d'où l'importance de l'évaluation de l'état nutritionnel afin d'essayer de prévenir et de corriger les éventuels désordres nutritionnels des personnes âgées (89)(15).

II EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL

A - BUTS

C'est la mise en évidence d'un déséquilibre nutritionnel et notamment des formes frustres. Cette évaluation permet également de suivre l'évolution nutritionnelle et d'apprécier la correction des désordres nutritionnels après traitement.

B - METHODES D'EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL

Il n'existe pas actuellement de marqueur nutritionnel objectif, spécifique, fiable en un mot d'instrument universel.

Il faut donc associer des indicateurs imparfaits mais caractéristiques pour leur sensibilité ou leur spécificité et qui, conjointement, vont donner des indications sur l'existence ou non d'une dénutrition et fixer son intensité.

B -1- L'interrogatoire et l'examen clinique

B -1.1- L'interrogatoire recherche la survenue d'évènements pouvant faire suspecter une malnutrition ; il compare l'état actuel au passé. Il est souvent difficile à mener chez la personne âgée, du fait des troubles qui peuvent toucher la compréhension, la mémoire ou l'élocution.

Il peut fournir des renseignements sur :

- l'alimentation spontanée du patient et la survenue d'évènements (décès parmi les proches, invalidité, déménagement, problèmes financiers, ...) ayant pu la modifier plus ou moins récemment.

- la présence de troubles digestifs (nausées, diarrhées, vomissements, ...) qui peuvent gêner la prise alimentaire ou l'absorption intestinale.
- des signes évoquant une maladie cachectisante
- certaines caractéristiques favorisant la malnutrition : mauvais état buccal, activité physique réduite, détérioration intellectuelle.
- les traitements en cours (diurétiques, corticoïdes chimiothérapie, hormones thyroïdiennes).
- la notion de régime justifié ou non (32)(39).

B -1.2 - L'examen clinique permet d'apprécier la morphologie globale du corps, l'aspect des téguments et des muqueuses. Chez le sujet âgé l'examen clinique est peu utile car la plupart des signes sont masqués par les manifestations d'autres pathologies cardiaques, inflammatoires, etc...

Néanmoins certains signes peuvent orienter sur une malnutrition débutante ou chronique, ce sont :

- l'amaigrissement
- l'amyotrophie et les myalgies
- l'asthénie généralisée
- la pâleur et sécheresse de la peau
- la pâleur des muqueuses et conjonctives

- la perte des poils et cheveux qui sont devenus cassants ainsi que la friabilité et striation des ongles
- et plus rarement, les oedèmes au niveau des membres inférieurs.

Comme on peut le voir les signes cliniques de la malnutrition débutante ne sont pas spécifiques : le sujet semble aller bien, progressivement son état général décline, trop souvent le vieillissement est incriminé, le déséquilibre nutritionnel est masqué : l'aspect extérieur ne se modifie que très lentement (66).

B -2- Les enquêtes alimentaires

Les enquêtes alimentaires chez les personnes âgées, servent comme pour les adultes et les enfants, à de multiples buts : économique, historique, géographique, sociologique, épidémiologique, physiopathologique...

Il en existe deux types :

- les enquêtes de consommation qui visent à mesurer les quantités ingérées et à décrire le comportement alimentaire qui peut varier dans la journée, la semaine ou même l'année.

- les enquêtes de motivation qui cherchent à connaître les raisons d'un comportement alimentaire : raisons conscientes (économique par exemple pour la consommation de viande) ou inconscientes (affective par exemple qui va mettre

en jeu les centres de la faim et de la satiété au niveau de l'hypothalamus).

Pour réaliser ces enquêtes alimentaires plusieurs techniques permettent de recueillir les informations et de les traduire en pourcentage des différents nutriments entrant dans la ration alimentaire. Ce sont :

B - 2.1 - Les techniques utilisant l'analyse chimique d'un échantillon alimentaire soit par :

- analyse chimique après homogénéisation d'un double de ce qui a été consommé
- analyse d'un échantillon de la ration alimentaire
- pesée des aliments au moment de l'achat ou avant préparation donc pesée d'aliments crus. Cette méthode est peu précise car la cuisson va intervenir et modifier la composition.

Ces trois techniques sont très lourdes, longues à réaliser et nécessitent des moyens matériels et logistiques importants par contre ces techniques sont précises.

B - 2.2 - Les techniques par enregistrement des données.

A l'aide de tables de la composition des aliments on estime la consommation des sujets par :

- pesée qui consiste à la mesure du poids et du volume de tout ce qui est consommé (aliment cru plus déchets)

Cette technique est lourde et nécessite une bonne coopération du sujet. L'enquêteur est sur place. Inconsciemment

les sujets ont tendance à simplifier leur alimentation :

- mesure des aliments prêts à consommer souvent à l'aide de mesures ménagères (cuillère - bol)
- enregistrement des achats sur un carnet d'achats mais cette technique ne tient pas compte des pertes. Elle est valable au niveau des collectivités,
- journal alimentaire ou semainier, on peut alors s'aider en faisant peser les aliments. Mais ce n'est pas toujours le reflet de la consommation de l'année, il faut reprendre l'enquête plusieurs fois par an.

Ces techniques par enregistrement de données sont assez simples. Elles demandent une coopération et une participation active des sujets enquêtés ce qui est parfois difficile à obtenir chez les personnes âgées.

B - 2.3 - Les techniques faisant appel à la mémoire nécessitent un entretien avec le sujet il s'agit :

- du rappel des 24 dernières heures
- du rappel des 7 derniers jours
- de l'histoire alimentaire qui donne une idée de l'alimentation globale du sujet. Il s'agit là d'une très bonne technique à utiliser au niveau individuel.

Selon la littérature, plus l'enquête porte sur une période prolongée, plus les données recueillies sont proches des apports habituels.

Le rappel diététique présente l'avantage d'être simple, rapide, peu coûteux mais la fiabilité des données dépend de la mémoire des sujets et de leur aptitude à évaluer les quantités exactes réellement consommées. D'autre part la précision des données est souvent mise en cause par le fait que les apports alimentaires varient d'un jour à l'autre.

B - 2.4 - La technique abrégée reconstituant la fréquence de consommation des aliments se fait à partir de questionnaires. Cette technique est axée sur le plan qualitatif et non quantitatif de la fréquence de consommation. Elle est utile pour les collectivités et est peu onéreuse.

Il faut savoir choisir parmi ces techniques, la mieux adaptée au but (34)(40)(50).

B - 2.5 - Validité des enquêtes de consommation chez les personnes âgées.

La validité d'une méthode alimentaire selon Galan et Hercberg peut être définie "comme la démonstration que la technique utilisée mesure précisément ce qu'elle se propose de mesurer. Elle ne peut être estimée que par comparaison de la méthode choisie avec un étalon standard qui correspondrait à la consommation alimentaire réelle". Le grand problème est

l'absence de méthode de référence qui donneraient avec exactitude de l'image de la consommation réelle des individus.

Les différentes méthodes utilisées chez

les personnes âgées présentent des avantages et des inconvénients. Les informations recueillies sont sujettes à caution et les résultats obtenus sont interprétés de façon hâtive sans tenir compte de facteurs tels que :

- la variabilité intra-individuelle qui correspond aux différences de consommation d'un jour à l'autre, d'une semaine à l'autre ou d'une saison à l'autre chez le même sujet.

- la variabilité inter-individuelle qui correspond aux différences de consommation entre les sujets d'une population en fonction des ressources, du lieu de vie etc...

Malgré tout, les enquêtes alimentaires restent un moyen irremplaçable d'étude de la consommation alimentaire. Elles permettent une estimation de la nature et de la quantité des aliments consommés et constituent avec d'autres critères un outil de diagnostic de la malnutrition protéino-énergétique chez les personnes âgées (36)(50).

B -3- Les critères anthropométriques

Malgré l'importance de la croissance de la population des personnes âgées, il n'existe que peu d'informations et d'enquêtes sur l'évolution, avec l'avance en âge, des principaux marqueurs anthropométriques et des différents compartiments tissulaires de l'organisme. Cela malgré

l'importance des relations existant entre les modifications du corps humain et l'état de santé de la personne âgée.

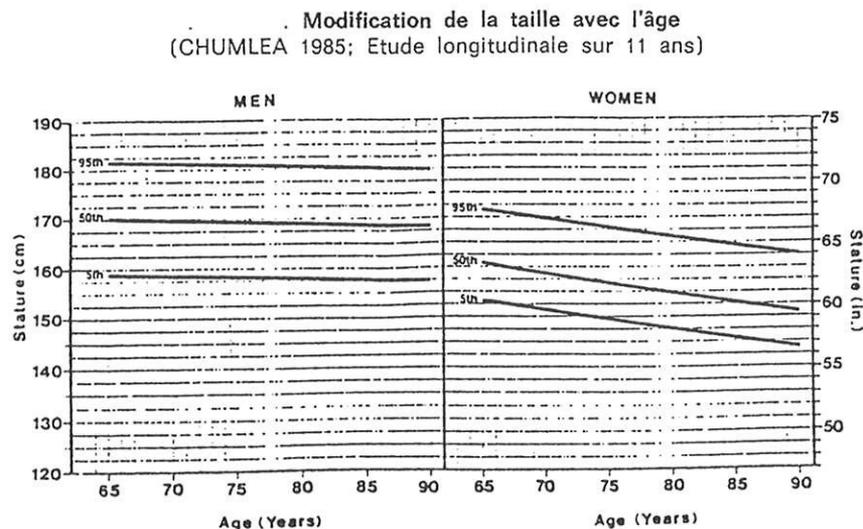
En général, on observe, avec l'avance en âge, une diminution de la taille, un changement de la texture cutanée et une perte du tissu musculaire. Ces changements varient de façon considérable d'un sujet à l'autre. La mesure des marqueurs anthropométriques devra tenir compte du fait qu'un grand nombre de personnes âgées sont handicapées, confinées au lit ou au fauteuil. Les mesures classiques sont alors irréalisables en raison d'un risque d'erreurs trop grand du fait, d'une part de la redistribution du tissu adipeux au niveau du tronc, et d'autre part, de la plus grande difficulté à séparer le tissu adipeux des couches musculaires sous-jacentes ainsi que d'une plus grande compressibilité de ce tissu sous-cutané. Il a donc fallu mettre au point des méthodes de mesures spécifiques pour les personnes âgées ou pour les sujets alités.

Pour que ces mesures aient les mêmes valeurs que les mesures classiques, il est nécessaire qu'elles soient prises au même site du corps et qu'elles obéissent aux mêmes règles méthodologiques. Dans ces conditions on ne retrouve pas de différence significative entre les deux mesures chez les sujets sains et en outre, ces mesures sont adaptées au sujet alité.

B -3.1 - La taille

Les études longitudinales ont confirmé les résultats des études transversales : la taille est l'indice anthropométrique qui subit l'altération la plus nette avec l'âge ; après trente ans, la taille de l'individu diminue lentement. La cause principale est le retrécissement de la colonne vertébrale, alors que la dimension des os longs subit peu de modifications : dans la première moitié de la vie, l'amincissement des disques intervertébraux est le facteur majeur de la perte de stature, alors que, par la suite, c'est la perte de hauteur des vertèbres (notamment des éventuels tassements vertébraux) qui en est responsable. A cela s'ajoute dans des proportions variables les accentuations des courbures par hypotonie musculaire (104). Il a été estimé que la perte moyenne de taille au cours de la vie est d'environ 1 centimètre par décennie avec une accélération après 60 ans et cela surtout chez la femme, de 67 à 73 ans la diminution de taille serait de plus de 2 centimètres par an.

Le graphique suivant montre la modification de la taille avec l'âge (29).



Plusieurs indices nutritionnels (index de Quetelet, poids idéal, dépense énergétique de base...) nécessitent une mesure fiable de la taille. En effet pour la mesure de la taille qui se fait à l'aide d'une toise, le sujet doit se tenir debout sans assistance, être vêtu au minimum pour bien voir la posture, se tenir talons joints, jambes droites, bras le long du corps, les épaules relaxées ; Le sujet regarde droit en face de façon à ce que la ligne de vision soit perpendiculaire à l'axe du corps. La tablette coulissante est abaissée jusqu'au sommet du crâne et le sujet doit inspirer profondément, la mesure est notée à l'inspiration maximale. Cette mesure demande donc une certaine coopération du sujet ce qui n'est pas forcément facile chez les personnes âgées (29)(30)(49). De plus, cette mesure chez le sujet âgé est souvent gênée par les déformations rachidiennes (cyphose dorsale), une flexion des genoux, des fractures, le confinement au lit ou au fauteuil. Aussi on s'est aperçu que la mesure de la longueur totale du bras ou l'envergure des épaules est bien corrélée avec la taille totale, mais c'est une technique souvent difficile chez les patients contracturés et avec des déformations thoraciques (49). La technique la plus facilement réalisable et la plus fiable est la mesure de la hauteur du genou qui permet d'avoir une estimation de la taille des personnes âgées qui ne peuvent se tenir debout ou qui ont des déformations ostéomusculaires qui rendent ces mesures non fiables. La hauteur du genou est en effet hautement corrélée avec la taille. Elle est également utile dans l'estimation du poids corporel. Le patient doit être dans la position suivante : couché sur le dos, le genou

gauche levé et faisant un angle de 90 degrés entre la jambe et la cuisse, la cheville faisant un angle de 30 degrés entre le pied et la jambe. La partie gauche du calibre est placée sous le talon de la jambe gauche, la partie mobile est placée au dessus des condyles fémoraux. L'axe du calibre est placé de façon parallèle à l'axe du tibia et une légère pression est effectuée afin de comprimer les tissus (28)(29).

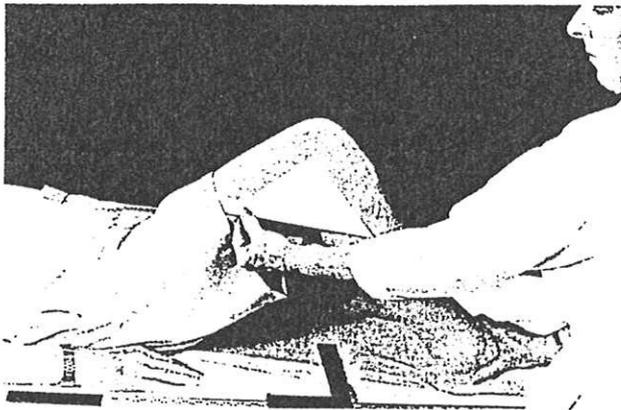


Fig. 1 : Position des genoux en un angle à 90 degrés pour mesurer la hauteur du genou.



Fig. 2 : Mesure de la hauteur du genou.

Elle est exprimée en centimètres.

être nu, avoir uriné et déféqué si possible et il doit rester immobile bien au centre de l'appareil de mesure. Le poids est alors estimé à 100 grammes près (29)(30).

Lorsque le sujet ne peut pas être pesé, il est possible d'estimer son poids grâce aux mesures de la hauteur de genou, des circonférences du bras et du mollet, et du pli cutané sous scapulaire. Voir chapitre B - 3.9 -

B - 3.3 - La circonférence du mollet

La circonférence du mollet est mesurée le sujet étant dans la même position que pour la hauteur du genou. Cette mesure est effectuée à l'aide d'un mètre-ruban non élastique, mais flexible. Le genou faisant donc un angle à 90 degrés, le mètre ruban est placé autour du mollet et mobilisé le long de celui-ci afin de mesurer le périmètre le plus important. Le mètre ruban ne doit pas comprimer les tissus sous-cutanés (29)(30)(31).

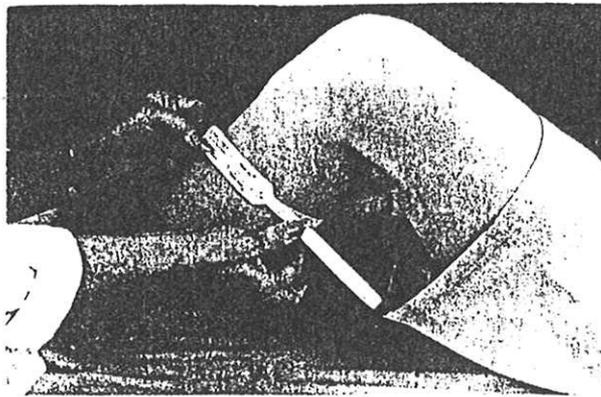


Fig. 3 : Mesure de la circonférence du mollet.

B -3.4 - Le périmètre brachial

Il est mesuré au milieu du bras. La localisation du point de mesure est effectuée après avoir placé le bras gauche de sorte que le coude fasse un angle droit, la face palmaire de la main et l'avant-bras sur le tronc, le bras le long du corps. On identifie alors, à l'aide d'un mètre ruban, le point situé à mi-distance entre le sommet de l'acromion et le sommet de l'olécrane.

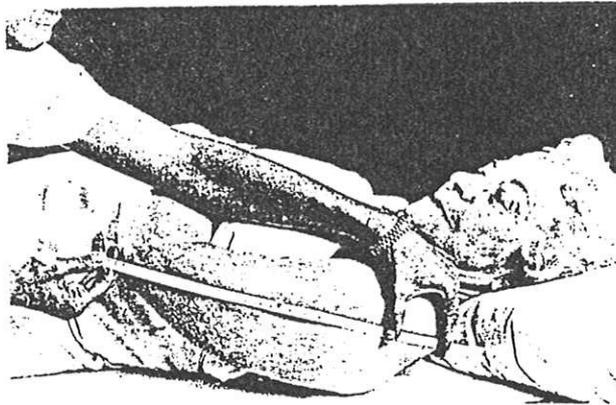


Fig. 4 : Identification du point de mesure du périmètre brachial.

On effectuera la mesure du périmètre brachial à ce niveau là, après avoir déplié le coude et étendu le membre supérieur le long du corps, la face palmaire de la main tournée vers le ciel. Auparavant on aura soulevé le bras par rapport au lit à l'aide d'un sac de sable placé sous le coude.

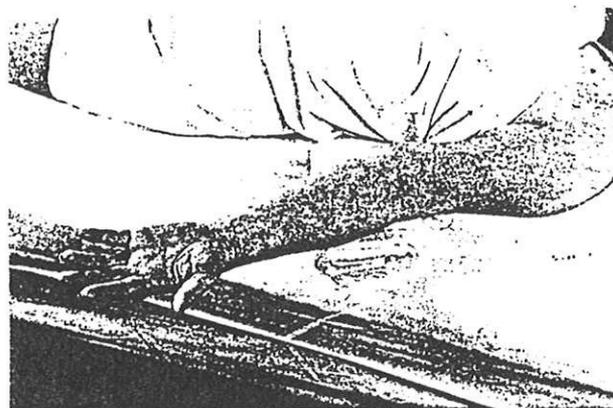


Fig. 5 : Position du bras pour la mesure du périmètre brachial

Le mètre ruban, flexible et non élastique, ne doit pas là aussi compresser les tissus sous-cutanés.

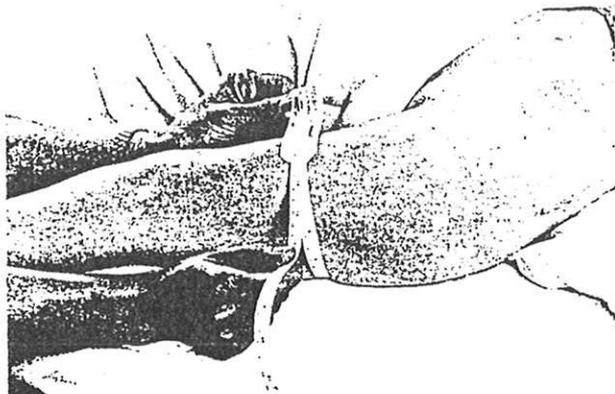


Fig. 6 : Mesure du périmètre brachial.

Elle est exprimée en centimètres.

Deux mesures successives sont réalisées et on prend la moyenne des deux, toutefois la différence entre les deux mesures ne doit pas exéder 0,5 cm.

Chez la personne âgée il est parfois difficile à mesurer du fait de l'affaissement de la peau provoqué par le vieillissement.

Cette mesure est à interpréter en fonction des valeurs normales de la tranche d'âge considérée. Tableau I (67)

Ages (Années)	Circonférence brachiale (cm) Percentiles		
	5è	15è	50è
Hommes			
60 - 69	25,8	27,8	30,8
70 et plus	23,4	25,5	28,7
Femmes			
60 - 69	25,3	27,2	30,3
70 et plus	23,1	25,6	29,7

Circonférence inférieure 5è percentile = dénutrition grave
 entre 5è et 15è percentile = dénutrition marginale
 entre 15è et 50è percentile = dénutrition rare

Tableau I : Percentiles pour la circonférence
brachiale chez les sujets après 60 ans.

Par ailleurs, elle situe l'état nutritionnel d'un individu, mais elle n'est pas sensible pour suivre les évolutions à court terme (dénutrition aiguë ou renutrition) (29)(30)(31)(49).

B -3.5 - Le pli cutané tricipital

Cette mesure est effectuée le sujet étant allongé sur le coté droit, le bras le long du corps. Le tronc doit être droit et les jambes l'une sur l'autre légèrement pliées. Une tierce personne aidera au besoin le patient à se maintenir dans

ce position. Le bras gauche est placé le long du corps, la face palmaire de la main face au sol.

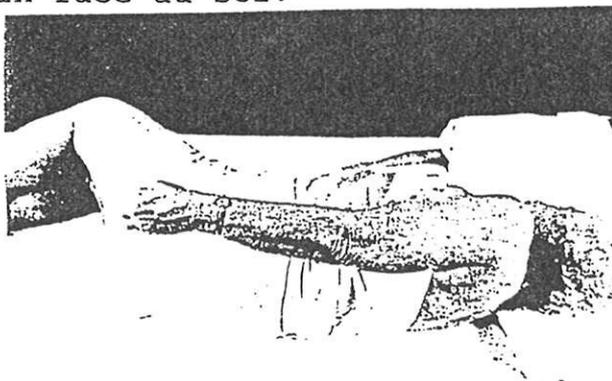


Fig. 7 : Position du corps pour la mesure du pli cutané tricipital.

La mesure du pli cutané est effectuée derrière le bras gauche, au niveau du triceps à la hauteur du point de référence choisi pour la mesure du périmètre brachial. Il faut alors pincer la peau et le tissu adipeux sous-cutané entre le pouce et le majeur en détachant ce pli d'environ 1 cm du reste du corps, et de façon parallèle à l'axe du bras. Le tissu adipeux sous-cutané doit être séparé du tissu musculaire.

La mesure est alors effectuée à l'aide d'un adipomètre (compas de Harpenden, adipomètre de Holtain...) placé de façon perpendiculaire à la longueur du pli.

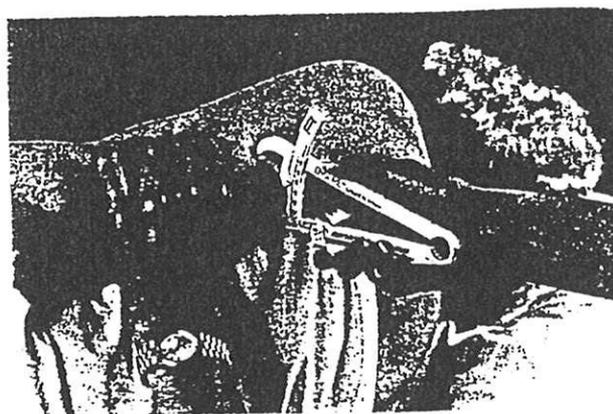


Fig. 8 : Mesure du pli cutané tricipital.

Celui-ci ne doit pas être bougé pendant la mesure qui doit être faite à la troisième seconde. La mesure est prise à 0,2 cm près et répétée, les deux mesures ne doivent pas différer de plus de 4 mm. On prend la moyenne des deux mesures (29)(30)(31)(49).

Chez la personne âgée, le pli cutané tricipital a deux avantages : il est hautement corrélé à la masse grasse totale et c'est un site facilement accessible et peu affecté par l'état d'hydratation.

Le tableau suivant donne les valeurs souhaitables et celles évocatrices d'une dénutrition chez la personne âgée réalisé à partir d'une population canadienne (Jette 1983)(67).

Ages (Années)	Pli cutané tricipital (mm) Percentiles		
	5è	15è	50è
Hommes			
60 - 69	5	6	10
70 et plus	5	7	11
Femmes			
60 - 69	14	18	23
70 et plus	11	14	21

Pli inférieur 5è percentile
entre 5è et 15è percentile
entre 15è et 50è percentile

= dénutrition grave
= dénutrition marginale
= dénutrition rare

B -3.6 Le pli cutané sous-scapulaire

Cette mesure est prise la personne âgée étant maintenue dans la même position que pour le pli cutané tricipital. La mesure est effectuée au niveau de la partie inférieure de l'angle de l'omoplate, du côté gauche. Il faut alors pincer doucement la peau et le tissu adipeux sous-cutané entre le pouce et le majeur afin de constituer une ligne allant de la pointe de l'omoplate vers le coude gauche.

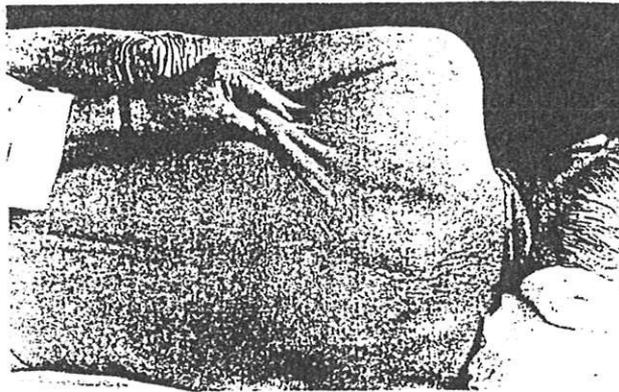


Fig. 9 : Pincement du pli cutané sous scapulaire.

La mesure est prise l'adipomètre étant positionné à 90 degrés par rapport à la ligne du pli cutané et juste au niveau de la pointe de l'omoplate.

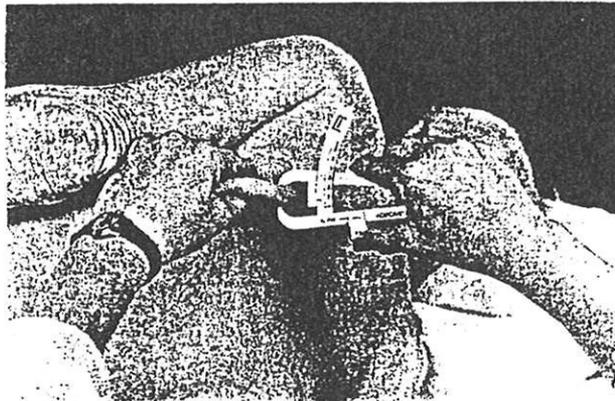


Fig. 10 : Mesure du pli cutané sous scapulaire.

La mesure est prise au bout de 3 secondes et à 2 mm près.

On réalise là aussi deux mesures successives qui ne doivent pas différer de plus de 4 mm. On prend alors la moyenne des deux (29)(30)(31).

B -3.7 Le pli cutané bicipital

Cette mesure est prise la personne âgée étant maintenue dans la même position que pour le pli cutané tricipital, au même niveau c'est-à-dire à mi-distance entre le sommet de l'olécrane et le sommet de l'acromion. La mesure est réalisée en avant du bras gauche au niveau du biceps selon la même technique (29)(118).

B - 3.8 Le pli cutané supra-iliaque

La personne âgée étant toujours dans la même position, il faut repérer la ligne axillaire moyenne en faisant soulever le membre supérieur. La mesure est alors réalisée au niveau de cette ligne axillaire moyenne 1 centimètre au dessus de la crête iliaque selon un axe à 45 °c (29)(30)(32)(49).

B - 3.9 Les mesures indirectes dérivées des indices anthropométriques.

→ Le poids

Le poids peut être estimé à partir des indices anthropométriques chez la personne âgée, quand il ne peut pas être mesuré directement en raison de l'impossibilité de mobiliser le patient. Cette estimation du poids se fera à partir des mesures de la circonférence du mollet (circ M), de

la hauteur du genou (genou H), de la circonférence brachiale (CB), du pli cutané sous-scapulaire (SPC) et du sexe. Les formules sont les suivantes :

$$\begin{aligned} \text{Poids (homme)} &= (0,98 \times \text{circ M}) + (1,16 \times \text{genou H}) \\ &+ (1,72 \times \text{CB}) + (0,37 \times \text{SPC}) - 81,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Poids (femme)} &= (1,27 \times \text{circ M}) + (0,87 \times \text{genou H}) \\ &+ (0,98 \times \text{CB}) + (0,4 \times \text{SPC}) - 62,35 \end{aligned}$$

Ces formules, utiles pour estimer le poids chez la personne alitée, ne doivent pas faire oublier la valeur de la pesée, qui sera reprise dès que l'état du sujet le permettra (49)(119).

L'évaluation nutritionnelle de la personne âgée inclut l'histoire et le suivi du poids. L'importance et la rapidité d'une perte pondérale sont des critères de gravité d'une malnutrition ; une perte de poids rapide supérieure à 10 % est généralement considérée comme un signe de dénutrition protéino-énergétique. Chez l'adulte le poids est comparé au poids idéal théorique pour une taille donnée calculé par plusieurs formules dont celle de Lorentz (107) :

$$\text{Poids idéal} = \frac{\text{taille} - 100}{\text{Kg}} - \frac{\text{taille} - 150}{4} \text{ pour l'homme}$$

$$\text{Poids idéal} = \frac{\text{taille} - 100}{\text{Kg}} - \frac{\text{taille} - 150}{2,5} \text{ pour la femme}$$

ou alors le poids idéal peut être estimé par le poids donnant la meilleure espérance de vie pour la taille , le sexe et l'ossature et est donné par les tables statistiques de la "Métropolitain Life Insurance Compagny" (assurance-vie américaine) publiée en 1959 et modifiées en 1977(116) confere tableau page suivante.

Les poids idéaux sont reliés à la plus faible mortalité. En fonction du morphotype et de l'ossature d'un individu, le poids idéal varie d'environ 20 % par rapport à la moyenne. Il devient donc difficile de juger, à partir de ces tables, de la normalité du poids pour un individu donné et de décider si la variation est significative. Notamment chez les personnes âgées pour lesquelles les variations individuelles sont les plus grandes. De plus les tables de référence ont été établies pour des sujets de moins de 60 ans.

POIDS IDEAL (KG) SELON LA TAILLE CHEZ L'ADULTE

Taille (cm)	Hommes			Femmes		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
142				41,8	46,0	49,5
143				42,3	45,3	49,8
144				42,8	45,6	50,1
145				43,2	45,9	50,5
146				43,7	46,6	51,2
147				44,1	47,3	51,7
148				44,6	47,7	52,2
149				45,1	48,1	52,7
150				45,5	48,6	53,2
151				46,2	49,3	54,0
152				46,8	50,0	54,5
153				47,3	50,5	55,0
154				47,8	51,0	55,5
155	50,0	53,6	58,2	48,2	51,4	55,9
156	50,7	54,3	58,8	48,9	52,3	56,8
157	51,4	55,0	59,5	49,5	53,2	57,7
158	51,8	55,5	60,0	50,0	53,6	58,3
159	52,2	56,0	60,5	50,5	54,0	58,9
160	52,7	56,4	60,9	50,9	54,5	59,5
161	53,2	56,8	61,5	51,5	55,3	60,1
162	53,7	56,2	62,1	52,1	56,1	60,7
163	54,1	57,7	62,7	52,7	56,8	61,4
164	55,0	58,5	63,4	53,6	57,7	62,3
165	55,9	59,5	64,1	54,5	58,6	63,2
166	56,5	60,1	64,8	55,1	59,2	63,8
167	57,1	60,7	65,6	55,7	59,8	64,4
168	57,7	61,4	66,4	56,4	60,5	65,0
169	58,6	62,3	67,5	57,3	61,4	65,9
170	59,5	63,2	68,6	58,2	62,2	66,8
171	60,1	63,8	69,2	58,8	62,8	67,4
172	60,7	64,4	69,8	59,4	63,4	68,0
173	61,4	65,0	70,5	60,0	64,1	68,6
174	62,3	65,9	71,4	60,9	65,0	69,8
175	63,2	66,8	72,3	61,8	65,9	70,9
176	63,8	67,5	72,9	62,4	66,5	71,7
177	64,4	68,2	73,5	63,0	67,1	72,5
178	65,0	69,0	74,1	63,6	67,7	73,2
179	65,9	69,9	75,3	64,5	68,6	74,1
180	66,8	70,9	76,4	65,5	69,5	75,0
181	67,4	71,7	77,1	66,1	70,1	75,6
182	68,0	72,5	77,8	66,7	70,7	76,2
183	68,6	73,2	78,6	67,3	71,4	76,8
184	69,8	74,1	79,8			
185	70,9	75,0	80,9			
186	71,5	75,8	81,7			
187	72,1	76,6	82,5			
188	72,7	77,3	83,2			
189	73,3	78,0	83,8			
190	73,9	78,7	84,4			
191	74,5	79,5	85,0			

(1) (2) (3) correspondent respectivement aux poids moyens (kg) selon la taille (sans chaussures) en fonction de l'ossature des sujets : (1) faible, (2) moyenne, (3) forte. Metropolitan Life Insurance Company, « Statistical Bulletin », 1977, 58, 5.

Roger en 1986 (103) a proposé une nouvelle formule pour calculer le poids idéal selon la taille et l'âge qui est la suivante :

$$\text{Poids idéal} = (T - 100) - \frac{T - 150}{4} + \frac{A - 20}{4}$$

kg

T = taille en cm

A = âge

Cette formule pour le moment n'est que d'un intérêt relatif parce qu'elle n'a pas été validée par une étude notamment longitudinale en fonction de la mortalité.

De toute façon le poids ne saurait à lui seul établir un diagnostic de dénutrition en raison de nombreuses sources d'erreurs par défaut (oedèmes, régimes restrictifs chez l'obèse) et par excès (fuites hydrosodées, reprise de la diurèse avec perte de poids initiale contemporaine d'une renutrition efficace).

De plus le poids est la somme de la masse maigre et de la masse grasse. Cette dernière intervient peu dans la quantification du statut nutritionnel puisqu'une malnutrition sévère peut coïncider avec une masse grasse encore en excès.

$$\rightarrow \text{l'index du poids rapporté à la taille au carré} \\ = P/T^2$$

C'est l'index de corpulence le plus universellement utilisé. On l'appelle index de Quetelet ou index de masse corporelle (IMC) ou encore dans les pays anglo-saxons body mass index (BMI) ; il est donc égal à $\frac{P}{T^2}$ où le poids (P) est exprimé kilogrammes, et la taille (T) en mètre.

Chez l'adulte, l'index de Quetelet idéal est égal à 22,7 Kg/m² ; il correspond au poids idéal des tables américaines de la "Métropolitain Life Insurance Compagny" c'est-à-dire à la corpulence correspondant statistiquement à la plus longue espérance de vie.

Lorsque cet index est supérieur à 27,8 kg/m² chez l'homme (27,3 kg/m² chez la femme), on parle d'obésité ; inférieur à 19 kg/m², il signe une maigreur qui peut être pathologique en fonction du contexte. Mais ces standards ne sont pas directement applicables aux personnes âgées(116)(117)(118).

En effet, le risque de complication (hypertension artérielle, diabète, insuffisance coronarienne, etc) et le taux de mortalité liés à l'obésité sont moindres chez le sujet âgé que chez l'adulte jeune. Par exemple, alors que le taux de mortalité lié à un index de masse corporelle de 40 kg/m² est égal à 12 % entre 25 et 35 ans, il n'est plus que de 2 % entre 55 et 65 ans ; le risque d'hypertension artérielle est 5,6 fois plus grand chez l'obèse que chez le normopondéral entre 20 et

45 ans, mais il ne l'est plus que 2 fois entre 45 et 75 ans. Il se pourrait même qu'un poids qui serait considéré comme un surpoids modéré chez un adulte jeune, constitue chez un sujet âgé un facteur protecteur ; dans une étude rétrospective portant sur 8428 sujets hospitalisés, le taux minimal de mortalité après 50 ans était observé chez des patients ayant un IMC supérieur à 27 et inférieur à 36 kg/m². Inversement, un IMC inférieur à 17 Kg/m² témoigne souvent chez la personne âgée d'une dénutrition (97).

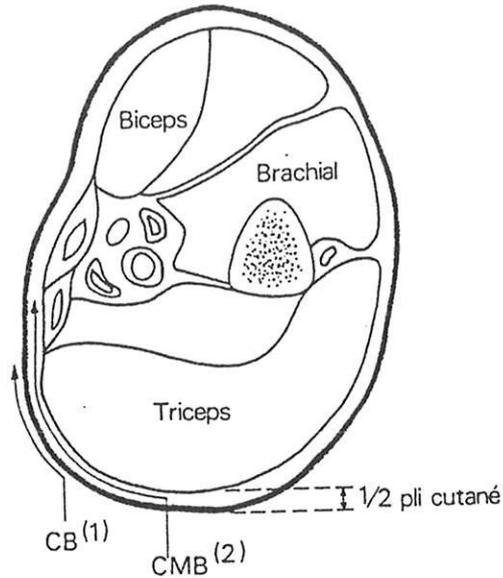
En conclusion, en dehors des cas où le surpoids majore sensiblement un état pathologique (insuffisance respiratoire ou cardiaque, arthrose de la hanche ou du genou...) on sera donc peu interventionniste devant un surpoids modéré.

- Evaluation de la masse grasse

On assimile couramment l'organisme à un modèle à deux compartiments : masse grasse et masse maigre.

La masse grasse est constituée par le tissu adipeux superficiel et profond. La masse maigre représente les autres composantes: muscles, viscères, plasma, squelette, liquides extra cellulaires.

coupe du bras

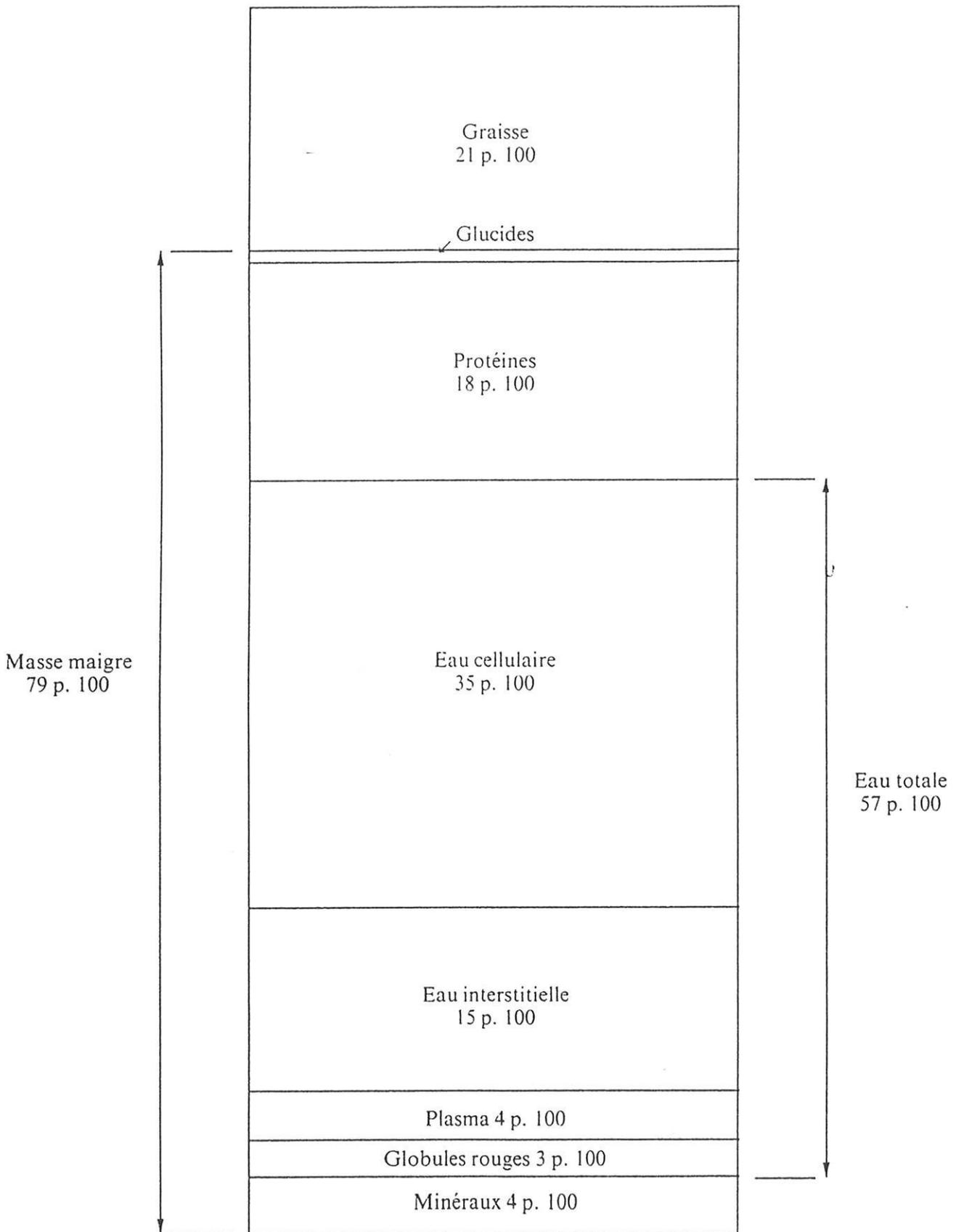


Mesures anthropométriques des compartiments musculaires et adipeux du bras.
 CB : circonférence du bras.
 CMB : circonférence musculaire du bras.

La masse grasse du corps humain a une importance physiologique et médicale. Elle peut altérer l'efficacité des médicaments et des anesthésiques, et affecter les capacités à résister au froid et à la faim. Ainsi la mesure de la masse grasse totale fournit des renseignements utiles.

Pour cette évaluation de la masse grasse, Garrow a proposé des équations permettant de calculer la masse grasse à partir du poids et de la taille, pour les deux sexes (32) :

Composition corporelle moyenne



Poids de graisse (kg) = $(0,713 P/T^2 - 9,74)^2$ chez la femme

Poids de graisse (kg) = $(0,715 P/T^2 - 12,1)^2$ chez l'homme

Une évaluation plus précise de la masse grasse peut se faire par des équations dont les plus employées sont celles de DURNIN qui établit dès 1967 une relation entre la densité corporelle dans l'eau et la somme des 4 plis cutanés : pli cutané tricipital (PCT), pli cutané brachial (PCB), pli cutané sous scapulaire (PCSS), pli cutané supra-iliaque (PCSI).

Des équations de régression permettant de calculer la densité corporelle furent établies à partir du logarithme de la somme des 4 plis :

Homme adulte : $d = 1,1610 - 0,0632 X + 0,0069$

Femme adulte : $d = 1,1582 - 0,0720 X + 0,0096$

où d = densité corporelle

X = logarithme décimal de la somme des 4 plis cutanés en mm.

Le pourcentage de graisse fut calculé à partir de la densité corporelle par l'équation de SIRI :

Pourcentage de graisse = $(4,95/d - 4,5) \times 100$

DURNIN a précisé ce travail en 1974 par une étude sur 481 hommes et femmes âgés de 16 à 72 ans, qui lui a même permis de calculer le pourcentage de graisse à partir d'un seul pli. Durni a pu établir des tables par sexe et tranches d'âge permettant de constater que la masse grasse s'accroît avec

l'âge, en pourcentage de poids du corps et en valeur absolue, cet accroissement se fait surtout au profit de la graisse sous cutanée, dans les 2 sexes. Cependant il paraît préférable de mesurer les 4 plis mentionnés pour minimiser les erreurs (43).

D'autres méthodes d'évaluation de la masse grasse existent mais n'offrent pas d'avantages par rapport à celle de DURNIN.

- Evaluation de la masse maigre

Le poids, les indices de masse corporelle ne permettent pas d'évaluer les parts respectives du squelette, de la masse musculaire et de la masse grasse.

C'est JELLIFFE en 1969 (65) qui a permis d'établir le calcul de la circonférence musculaire du bras (CMB) à partir du périmètre brachial (PB) et du pli cutané tricipital (PCT).

$$\text{CMB (cm)} = \text{PB}_{\text{cm}} - \pi \times \text{PCT}_{\text{cm}}$$

A partir de la CMB, il est possible de calculer la surface musculaire du bras (SM) :

$$\text{SMB}_{\text{(cm}^2\text{)}} = \frac{(\text{CMB})^2}{4 \pi}$$

Mais Heymsfield a comparé les résultats de la SMB obtenue par l'équation de JELLIFFE aux résultats de la SMB mesurés par tomодensitométrie et a mis en évidence une sur estimation de 20 à 25 % de la SMB anthropométrique.

Cette différence est due au fait que le bras n'est pas parfaitement cylindrique et que la SMB calculée par JELLIFFE contient l'os et le paquet vasculo-nerveux du bras. HEYMSFIELD a donc proposé une équation de SMB corrigée (SMBc) pour l'homme et pour la femme, excluant les tissus non musculaires (57)(62) :

$$\text{SMBc (cm}^2\text{)} = \text{SMB} - 10 \text{ chez l'homme}$$

$$\text{SMBc (cm}^2\text{)} = \text{SMB} - 6,5 \text{ chez la femme}$$

Ces équations apparaissent actuellement les plus précises pour estimer la masse musculaire à partir des mesures anthropométriques. Cependant on notera que CHUMLEA a mené une étude en 1986 où les formules corrigées n'ont pas été reconnues valides chez les personnes âgées.

Enfin HEYMSFIELD a également proposé une équation permettant de calculer la masse musculaire totale (MMT) à partir de la SMBc et de la taille :

$$\text{MMT(Kg)} = \text{T(cm)} (0,0264 + 0,0029) \text{ SMBc}$$

Cependant cette formule admet des variations importantes et mérite d'être précisée sur un nombre plus grand de sujets des 2 sexes (32).

EN CONCLUSION l'anthropométrie reste un moyen peu coûteux de l'évaluation du statut nutritionnel mais elle demande des observateurs expérimentés et rigoureux.

Par contre les problèmes liés à l'établissement de normes spécifiques rendent souvent délicate l'interprétation du bilan nutritionnel.

B - 4 - Les critères biologiques

La nature des critères biologiques de la malnutrition ne diffère pas chez les enfants, les adultes et les personnes âgées. Mais comme pour certains autres critères nous manquons là encore de valeurs de référence chez la personne âgée ; les valeurs de ces paramètres étant souvent influencées par le vieillissement ainsi que par des affections intercurrentes ou chroniques.

B -4.1 - Le bilan d'azote

Le bilan d'azote représente la différence entre les ingesta (I) et les excreta (E), et peut donc s'écrire :

$$B(N) = I(N) - E(N)$$

Les ingesta sont alimentaires ; les excréta sont la somme des azotes urinaire, fécal et des pertes insensibles.

Le calcul du bilan d'azote peut être très simple ou au contraire fort complexe selon le type d'alimentation que reçoit le malade et le degré de précision qu'on souhaite atteindre.

Les entrées d'azote sont faciles à mesurer quand le malade reçoit une alimentation parentérale exclusive, ou une alimentation entérale faite d'une mixture dont on connaît précisément le contenu en protéines. Par contre, quand il s'agit de repas faits d'aliments naturels et variés, la

aux tables de composition des aliments. Encore faut-il peser les aliments avant consommation et les restes éventuels.

Pour ces calculs 1 g de protéines = 0,16 g d'azote

Pour plus de précision il faut déterminer l'azote alimentaire par la méthode de Kjeldahl ; deux plateaux sont préparés à chaque repas : un pour l'alimentation du patient qui devra tout ingérer, l'autre pour la mesure de l'azote, après avoir exclu les corps gras.

L'azote urinaire peut être mesuré par la méthode de Kjeldahl ou par l'étude des différentes fractions azotées urinaires. L'obstacle est souvent la difficulté du recueil de la totalité des urines de 24 heures surtout chez la personne âgée :

- urée = $16,6 \mu\text{mol} = 1 \text{ g} = 0,4665 \text{ g d'azote}$
- créatinine = $8,84 \mu\text{mol} = 1 \text{ g} = 0,3204 \text{ g d'azote}$
- ammoniacque = $58,72 \mu\text{mol} = 1 \text{ g} = 0,8224 \text{ g d'azote}$
- acide urique = $5,95 \mu\text{mol} = 1 \text{ g} = 0,3333 \text{ g d'azote}$
- protéines éventuelles = $1 \text{ g} = 0,16 \text{ g d'azote}$

L'azote fécal peut être mesuré par la méthode de Kjeldahl, mais peut être simplement estimé, à condition qu'il n'y ait pas d'entéropathie exsudative ni de diarrhée, à 1 g par jour. La période de recueil des selles doit être repérée par un marquage coloré au rouge carmin. Les nitrates ne sont pas mesurés par la méthode de Kjeldahl et peuvent être une source d'erreur dans le calcul du bilan d'azote précis : leur excrétion est d'environ 70 mg/jour essentiellement fécale, lors d'un régime pauvre en nitrates (2 mg/jour) : il existe donc une production endogène de nitrates dont il faut tenir compte (74)(75)(32).

L'azote des pertes insensibles provient des cheveux, des règles, des ongles, du sang prélevé, de la desquamation cutanée, etc. Le comité d'experts FAO/OMS de 1981 propose pour le total de ces pertes la valeur de 500 mg/jour, ou 10 mg d'azote/kg/jour (42).

Le bilan d'azote permet de connaître le sens et la valeur de la résultante des flux simultanés d'anabolisme et de catabolisme protéiques mais ne permet pas de connaître le niveau de chacun de ces flux. Le bilan d'azote se négative lors de situations de dépenses exceptionnelles telles que les brûlures et infections graves. Le bilan d'azote varie avec l'apport énergétique et azoté, mais ces variations dépendent surtout du niveau métabolique antérieur du sujet. Ainsi lors d'apports azotés nuls, le bilan d'azote est très négatif chez l'individu normal au début du jeûne, et, peu négatif chez le malnutri chronique(75). Lors d'apports limites en énergie et en azote, le rôle de l'énergie est plus important que celui de l'azote dans le maintien d'un bilan d'azote nul (18)(32).

Le bilan d'azote varie encore avec l'activité physique et l'apport potassique mais peu avec la valeur biologique des protéines apportées. Ceci met bien en évidence les mécanismes d'adaptation agissant dans le sens d'une épargne azotée chaque fois qu'un jeûne se prolonge.

40 g d'azote correspondent à 1 kg de masse maigre.

B - 4.2 - La créatininurie

La créatinine provient de la transformation non enzymatique de la créatine, contenue presque exclusivement dans le tissu musculaire. En fait, la créatine musculaire existe sous deux formes : la créatine proprement dite et la phosphocréatine, dont les proportions peuvent varier d'un individu à l'autre. Les vitesses de transformation de la créatine et de la phosphocréatine en créatinine sont constantes et les réactions sont irréversibles. Enfin, une fois formée, la créatinine est éliminée par le rein à débit constant. Ces conditions suffisent pour que l'excrétion urinaire de créatinine permette d'évaluer la masse musculaire selon l'équation suivante :

$$\text{MMT (kg)} = \frac{\text{Crn (g/jour)}}{\text{k (jour}^{-1}\text{) } \times \text{Cr/1,16 (g/kg)}}$$

où MMT = masse musculaire totale

Crn = créatinine urinaire

Cr = concentration musculaire en créatine totale (créatine + Pcréatine) 3 à 5 g/Kg de muscle frais dégraissé

k = coefficient moyen de conversion de la créatine et de phosphocréatine en créatinine par jour ; sa valeur se situe entre 0,016 et 0,017.

Le coefficient de conversion des mmol en g pour la créatinine est de 0,0113

En pratique 1 g de créatinine urinaire équivaut à 17 à 20 kg de muscle.

Cependant les limites de ce dosage sont nombreuses en effet il existe de nombreux facteurs physiologiques ou pathologiques susceptibles de faire varier l'excrétion urinaire de la créatinine. Le tableau suivant emprunté à Heymsfield (58) les résume :

Circonstance	Amplitude de variation
- exercice musculaire violent	plus ou moins 5 à 10 %
- vive émotion	plus ou moins 5 à 10 %
- régime : passage d'une alimentation carnée à une alimentation sans créatine ou vice-versa	plus ou moins 10 à 30 %
- cycle menstruel : minimum pendant la menstruation maximum pendant la 2ème moitié du cycle	plus 10 à 15 %
- insuffisance rénale	
. 180 μ mol/l < créatininémie < 530 μ mol/l 20mg/l 600mg/l	inconnue
. créatininémie > 530 μ mol/l 600mg/l	variable
- infection sévère, fièvre élevée ou traumatisme, brûlure étendue	plus 20 à 100 %

Même en situation stable, la variation physiologique de l'excrétion urinaire de créatinine est de 4 à 8 %.

L'équation permettant de calculer la masse maigre à partir de la créatininurie est la suivante :

$$\text{MM (kg)} = 7,38 + 0,002908 \text{ Crn (mg/jour)} \pm 0,0008$$

où MM = masse maigre

Crn = créatinine urinaire

Le recueil des urines doit être très rigoureux et est donc difficile chez la personne âgée. Il s'agit d'un recueil complet sur 3 jours durant lesquels le sujet est au régime sans viande, sans poisson, sans oeuf. Il existe des tables de correction pour le sexe, l'âge, la taille, l'alimentation (58).

A des fins de standardisation, on utilise aussi l'index créatininurie (mg/j)/taille(cm) où la créatinine urinaire est donc rapportée à la taille. Les valeurs normales sont pour l'homme de 30 à 40 ans de 8,5 mg/cm/24h et pour la femme de 5,8 mg/cm/24h. Une créatinurie inférieure à 70 mg/24h signe une dénutrition sévère. (32)

B - 4.3 - Les 3 méthylhistidinurie (3 MH u)

L'excrétion de 3 méthylhistidinurie urinaire est d'introduction récente dans le bilan nutritionnel. La 3 MH est un acide aminé dérivé de l'histidine par méthylation. La 3 MH est contenue presque exclusivement dans les protéines myofibrillaires. Lors du catabolisme des protéines musculaires, la 3 MH est libérée en même temps que les autres acides aminés

de la protéine mais elle n'est pas réutilisée pour la synthèse protéique et est excrétée exclusivement dans les urines.

En pratique, l'excrétion de 3 MH est rapportée à la créatininurie, représentant la masse musculaire. La valeur du rapport 3 MH/créatininurie est ainsi indépendante du sexe et de la valeur de la masse musculaire. Un apport exogène de 3 MH, provenant de viandes ou de poissons, s'ajoute à l'élimination de la 3 MH endogène. Il est donc nécessaire d'éliminer tout apport de 3 MH exogène au moins 48 heures avant de commencer à recueillir les urines. En effet, on estime que 95 % de la 3 MH exogène est éliminée en 48 heures. Il faut recueillir les urines pendant au moins 48 heures pour tenir compte des variations quotidiennes en faisant une moyenne. Il est donc nécessaire d'instaurer un régime d'une durée minimale de 4 jours sans viande et sans poisson, mais isocalorique et isoprotidique, afin de ne pas perturber le métabolisme protéino-énergétique. On peut mesurer l'excrétion de 1 MH provenant des muscles animaux, afin de dépister les consommations cachées de viande.

L'intérêt du dosage de 3 MH n'est pas admis par tous les auteurs : Rennie a remarqué, chez le rat, que certains tissus contenant peu de 3 MH, avait un renouvellement suffisamment rapide pour être une source non négligeable d'excrétion urinaire de 3 MH : c'est le cas de l'intestin (32).

Bien que résultats d'expérimentation animale, ces travaux incitent à la prudence quant à l'interprétation des résultats chez l'homme.

Enfin il faut signaler que le dosage de 3 MH u nécessite la réalisation d'un aminogramme urinaire par chromatographie, technique relativement coûteuse (32)(107).

Valeurs N = 2,2 $\mu\text{mol/kg}$ } pour l'homme âgé
 1,3 $\mu\text{mol/kg}$ } pour la femme âgée

B - 4.4 - Les acides aminés plasmatiques

De nombreux travaux, notamment ceux de Holt et Suygderman montrent que la carence protidique entraîne une diminution des taux plasmatiques des acides aminés indispensables, surtout ceux à chaîne ramifiée ; ces mêmes travaux notent que cette carence a peu ou pas d'influence sur les concentrations plasmatiques en acides aminés non essentiels. Le rapport acides aminés essentiels sur acides aminés non essentiels est diminué dans la malnutrition proteino-énergétique. Le dosage des acides aminés est en fait très peu utilisé dans le diagnostic de malnutrition car il est très coûteux, et d'interprétation souvent difficile en raison de leur faible taux dans les protéines totales (0,01%) et de leur variation en fonction des apports alimentaires (107)(111).

B - 4.5 - Les protéines plasmatiques

Ce sont les plus utilisées en pratique. Il s'agit de protéines sériques, de l'albumine, de la transferrine, de la préalbumine et de la protéine vectrice du rétinol.

Cependant émettons la remarque suivante : pour qu'une protéine circulante serve de mesure des réserves protéiques totales, il faudrait que son taux ne varie que lors d'une carence protéique alimentaire or les protéines circulantes varient pour des carences alimentaires profondes certes, mais aussi pour d'autres raisons. Il existe très peu d'études longitudinales de l'effet de la carence protéique sur les protéines de transport chez l'homme pour des raisons d'éthique évidentes. Mais l'anorexie mentale est un modèle de marasme pur chez l'homme et pourtant les taux de protéines circulantes y sont peu modifiées.

Ces protéines ont une synthèse exclusivement, ou presque exclusivement (transferrine) hépatique dépendant des apports nutritionnels en grande partie.

B - 4.5.1 - Les protides totaux

Peu spécifiques, ils constituent néanmoins un paramètre facile à obtenir car de dosage courant. Il doit être interprété en fonction des autres paramètres du bilan électrolytique standard afin d'éliminer une éventuelle déshydratation ou au contraire une surcharge hydrique.

Leur taux diminue avec l'âge de 1g/l par décennie selon Harill et Kyllen (1982) ce qui n'est pas reconnu par tous (Reed 1972). En fait il semble que les modifications en fonction de l'âge et du sexe de la protidémie soient peu importantes. Un taux inférieur à 53 g/l doit faire suspecter une dénutrition chez la personne âgée (116)(117).

B - 4.5.2 - L'albumine sérique

L'albuminémie est le plus ancien, le plus simple et le moins coûteux des dosages de protéines circulantes. Toutefois sa sensibilité est faible du fait de son large volume de distribution (5g/kg de poids) et de sa demi-vie longue (20 jours) qui font qu'une hypoalbuminémie correspond à une malnutrition sévère et d'évolution prolongée (11).

Sa spécificité est également faible : l'albuminémie s'abaisse dans les hépatopathies, les infections, le stress et bien entendu les entéropathies exsudatives et les glomérulopathies. L'albuminémie est plus basse chez les personnes âgées que chez les jeunes, même en dehors de toute malnutrition.

L'albuminémie reste tout de même un bon indice général de l'état nutritionnel chronique, reflet du long terme. De plus l'albuminémie est un excellent indice de pronostic de morbidité et de mortalité chez les personnes âgées notamment.

Dans une population de plus de 85 ans admise à l'hôpital pour des causes diverses, une albuminémie inférieure à 30g/l apparait comme le principal facteur prédictif de la mortalité(1). Dans une autre étude portant sur 500 sujets, une

albuminémie inférieure à 35 g/l est associée à un risque de mortalité multiplié par six (109).

L'albuminémie diminue avec l'âge, dans les 2 sexes mais modérément de 0,4g/l par décennie selon Harill et Kyllen (1982)(116). Selon Debry (1985) 12 % des personnes âgées en France ont un taux inférieur à 35 g/l, ce taux est d'autant plus bas que le sujet est âgé, qu'il vit seul ou en institution(38)(49)(63).

Chez la personne âgée, les valeurs considérées comme normales se situent entre 33 et 49 g/l.

Le tableau suivant reprend les variations de l'albuminémie avec l'âge, les plus couramment admises :

Age (années)	Albumine (g/l)
20	40,0
30	39,3
40	38,5
50	37,7
60	36,9
70	36,1

Modification de l'albuminémie avec l'âge

(d'après Keating 1969) (Debry 1985)

L'albuminémie reste donc un bon index de malnutrition chronique et apparait moins affectée par l'âge que le pourcentage de poids idéal, la circonférence brachiale, les plis cutanés . Pour interpréter ses valeurs il faut cependant tenir compte de la fonction rénale et du taux d'hydratation, deux facteurs parfois perturbés chez la personne âgée.

La carence en zinc peut réduire son taux plasmatique de 25 % (4).

B - 4.5.3 - La transferrine

Sécrétée principalement par le foie, mais également par d'autres organes (lymphocytes, gonades, cerveau...), la transferrine a comme fonction le transport du fer sérique vers la moelle osseuse et les tissus de stockage tels le foie. Sa demi-vie plus courte (8 jours) en fait un marqueur nutritionnel plus sensible que l'albumine. Sa concentration normale est chez l'adulte de 2 à 3,5 g/l. Cette concentration est négativement corrélée aux réserves de fer de l'organisme mesurées par la ferritine ; du fait de l'augmentation des réserves en fer avec l'âge, les valeurs plasmatiques ont tendance à diminuer chez le vieillard.

En fait la valeur de la transferrine comme marqueur nutritionnel est contestée, du fait de la grande dispersion de ses valeurs normales, et de son manque de spécificité : augmentée lors des carences en fer, elle diminue par contre dans les anémies non ferriprives, les hépatopathies, les néphropathies et les cancers (113).

Un taux inférieur à 1,80 g/l doit faire suspecter une dénutrition (49)(63).

B - 4.5.4. - La transthyrétine (TTR) ou
préalbumine

La TTR est sécrétée principalement par le foie, mais aussi par le pancréas et les plexus choroïdes. Ses principales fonctions sont le transport de la vitamine A et des hormones thyroïdiennes.

Très sensible du fait d'une demi-vie courte (2 jours) la TTR est un index particulièrement utile pour détecter les malnutritions infracliniques et pour suivre l'évolution d'une assistance nutritionnelle.

La synthèse étant stimulée par les androgènes et inhibée par les oestrogènes, les taux plasmatiques de l'adulte sont plus élevés chez l'homme (0,30 à 0,35 g/l) que chez la femme (0,25 à 0,30 g/l). Après 40 ans, les taux diminuent chez l'homme et, chez le vieillard, il n'y a plus de différence en fonction du sexe. Le taux plasmatique de TTR est sensible à l'apport alimentaire protéiné, mais également à l'apport calorique, glucidique et en zinc. La carence en zinc peut réduire le taux de près de 50 % (4).

Comme pour les autres protéines, certaines pathologies peuvent interférer sur le rapport entre malnutrition et TTR. Chez l'éthylique chronique, la TTR sérique décroît parallèlement à l'aggravation de l'insuffisance hépatocellulaire, et paraît avoir une incidence pronostique. Dans l'hépatite virale aiguë, la baisse de TTR est inversement corrélée avec les taux de bilirubine et des transaminases ASAT;

dans les formes chroniques, la baisse de TTR semble parallèle à la gravité de l'atteinte (21).

Toute agression grave (infection, intervention chirurgicale, brûlure, traumatisme, maladie inflammatoire) entraîne une chute des taux sériques de TTR (11).

Les taux les plus bas s'observent vers le 3ème jour après le stress, et une réascension apparaît du 8ème au 10ème jour si l'agression cesse et si un support nutritionnel est assuré. Cette réduction de la synthèse de TTR (comme celle de l'albumine ou de la transferrine) est causée par une redistribution du pool d'acides aminés disponibles : lors d'un stress, la synthèse hépatique des protéines à partir de ce pool se détourne de la TTR pour favoriser les synthèses des protéines dites inflammatoires comme la C-réactive protéine (CRP) ou l'orosomucoïde. L'interprétation d'une baisse de la TTR sérique gagnera donc à associer le dosage de ces protéines, reflets de l'inflammation.

Quoi qu'il en soit, le dosage de la TTR est utile pour détecter précocément une malnutrition protéino-énergétique chez une personne âgée, et prévenir son développement (49) (63).

B - 4.5.5 - La protéine vectrice du rétinol ou retinol-binding protein (RBP)

Synthétisée par le foie, la RBP s'associe avec la TTR dans la circulation, et participe au transport du rétinol. La brièveté de sa demi-vie (12 heures) la rend particulièrement sensible à la malnutrition protéino-énergétique. C'est donc un

détecteur précoce. Les valeurs normales chez l'adulte se situent entre 0,030 et 0,065 g/l. Il ne semble pas y avoir de modification notable liée à l'âge.

Comme la TTR, la RBP diminue en cas d'atteinte hépatique, d'hyperthyroïdie, de déficit en zinc ou de syndrome inflammatoire. Elle apparaît moins spécifique que la TTR dans la détection des malnutritions du fait d'une plus large dispersion des valeurs normales, de plus grandes variations lors des stress et surtout d'une sensibilité particulière aux néphropathies ; les reins jouant un rôle crucial dans son catabolisme périphérique, la RBP voit son taux surévalué lors des insuffisances rénales fonctionnelles ou organiques. Celles-ci étant fréquentes chez le vieillard, le dosage de la TTR est probablement plus fiable que celui de la RBP dans la détection précoce des malnutritions protéino-énergétiques en milieu gériatrique (49)(63).

B - 4.5.6 - L'index pronostique inflammatoire et nutritionnel = PINI

Le PINI fait intervenir deux marqueurs protéiques de la phase aiguë de l'inflammation à savoir l'orosomucoïde ou alpha-1-glycoprotéine acide (AGP) et la C Réactive protéine (CRP), et deux protéines nutritionnelles à savoir l'albumine et la préalbumine ou TTR.

L'AGP est une protéine de l'inflammation à demi-vie longue de 5 à 7 jours, la CRP quant à elle, a une demi-vie courte de 4 à 6 heures. L'albumine est une protéine nutritionnelle de demi-vie longue (15 à 20 jours) et la préalbumine de demi-vie courte (2 jours) : ces deux protéines

comme nous l'avons vu sont des marqueurs directs de l'état nutritionnel mais ce sont aussi des marqueurs "négatifs" de l'inflammation, en effet il semble qu'un état inflammatoire important puisse entraîner une baisse des protéines nutritionnelles.

Pour le calcul du PINI on utilise la formule suivante :

$$\text{PINI} = \frac{\text{AGP}(\text{mg/l}) \times \text{CRP}(\text{mg/l})}{\text{Alb}(\text{g/l}) \times \text{Préalb}(\text{mg/l})}$$

Si le PINI est inférieur à 1 c'est normal.

Si le PINI est entre 1 et 10 le risque de morbidité et mortalité est faible.

Si le PINI est entre 11 et 20 le risque est moyen.

Si le PINI est entre 21 et 30 il existe un haut risque.

Si le PINI est supérieur à 30 le risque est vital.

L'interprétation du PINI doit tenir compte non seulement de sa valeur initiale mais surtout de sa cinétique au cours du temps. Cet index interprété à la lumière du contexte clinique et biologique du patient, permettra de définir le degré de gravité de la dénutrition, de savoir l'évolution de la maladie de base et enfin de vérifier l'efficacité de l'action thérapeutique. En effet l'absence d'amélioration du PINI malgré un traitement optimal signe généralement une évolution mortelle irrémédiable. En fait plus le PINI est haut, plus le syndrome inflammatoire est important; plus le PINI est élevé, plus le pronostic est réservé (64)(100).

B - 4.6 - Les vitamines et les oligo-éléments

La malnutrition protéino-énergétique s'accompagne d'une carence en micronutriments : vitamines et oligo-éléments.

B - 4.6.1 - Les vitamines

La concentration des vitamines dans le sang circulant ne constitue pas un bon témoin des carences alimentaires car elle ne rend que très imparfaitement compte des réserves totales de l'organisme en vitamines. La carence en vitamines ou en sels minéraux est considérée comme un épiphénomène de la carence générale bien qu'elle puisse parfois être isolée chez les personnes âgées et chez les sujets présentant des troubles de l'absorption (gastrectomisés, pancréatectomisés...).

B - 4.6.2 - Le zinc

Dans le sang, le zinc est lié à différentes protéines de transport dont l'albumine. Selon certains auteurs il existe une corrélation positive entre l'albuminémie et la zincémie, et entre la TTR et la zincémie : le zinc est donc un oligo-élément indispensable au métabolisme de certaines protéines et serait en particulier nécessaire à la synthèse de TTR et de RBP par le foie.

Selon Lederer, l'hypo-zincémie participerait à la physiopathologie de l'anorexie et des diarrhées qui aggravent les malnutritions.

Chez les personnes âgées, la baisse de la zincémie peut se traduire par le retard à la cicatrisation des blessures et ulcérations, l'anorexie, les anomalies et les erreurs de perception des sens du goût (agueusie) et de l'odorat (anosmie), des troubles des phanères, une atrophie de la peau, une perte de la vision crépusculaire si cette carence est associée à une carence en vitamine A (78).

D'autre part, l'hypozincémie entraîne une altération du système immunitaire.

Tous ces troubles sont réversibles après l'administration de zinc.

Le zinc est donc un marqueur nutritionnel et un marqueur de l'état immunitaire (4).

La zincémie normale est comprise entre 9,5 et 14,5 $\mu\text{mol/l}$.

B - 4.6.3 - Le cuivre

La cuprémie est abaissée dans le Kwashiorkor et dans le marasme. Selon les travaux de Khalil, l'hypocuprémie expliquerait la dépigmentation des cheveux et de la peau par suite de l'inactivation de la tyrosinase, enzyme cuprodépendante qui assure normalement la synthèse de la mélanine à partir de la tyrosine.

La diminution du taux de cuivre s'observe dans les carences d'apport (anémie, neutropénie, maladie de Wilson) mais pas spécifiquement dans la dénutrition (122).

B - 5 - Les données immunologiques

La malnutrition protéino-énergétique s'accompagne d'une augmentation de mortalité et de morbidité infectieuse. On peut donc penser qu'il existe une déficience des mécanismes protecteurs de l'infection concomitantes de la malnutrition : l'immunité spécifique et l'immunité non spécifique.

La dénutrition protéino-calorique peut provenir de deux grandes causes : une dénutrition d'apport dite exogène et une dénutrition interne dite endogène liée à un hypercatabolisme (81).

La dénutrition exogène est la conséquence de nombreux facteurs : insuffisance de ressources, monotonie de l'alimentation, anorexie liée à la dépression, aux médicaments, à l'isolement... (46).

La dénutrition endogène est fréquente chez la personne âgée surtout lorsqu'elle est fragilisée par une pathologie. Elle s'observe au décours de tout syndrome infectieux ou inflammatoire. Elle est due à la sécrétion macrophagique de cytokines (IL1, IL6, TNF) dont le rôle principal est la réorientation du métabolisme protéique de l'organisme (88)(71). Ces cytokines entraînent un catabolisme accru des protéines musculaires et des protéines de transport (albumine - TTR - RBP) pour permettre la synthèse hépatique des protéines de phase aigüe (CRP - haptoglobine - fibrinogène - orosomucoïde - alpha2 macroglobuline...), protéines qui sont

indispensables au processus de lutte antiinfectieuse et de cicatrisation.

Cette action centrale des cytokines va entrainer chez le sujet âgé, aux réserves musculaires déjà diminuées (40 % de la masse musculaire a disparu à 60 ans), une dénutrition intense qui apparaîtra très rapidement si un apport nutritionnel protéique suffisant n'est pas donné.

Cette dénutrition endogène viendra aggraver une éventuelle dénutrition exogène pouvant alors conduire à un processus irréversible (69).

La dénutrition protéino-énergétique entraine un déficit des fonctions de l'organisme nécessitant une synthèse protéique importante. Le système immunitaire qui nécessite, pour être efficace, une multiplication cellulaire importante donc une synthèse des éléments protéiques constituant des cellules et la sécrétion de nombreux médiateurs protéiques (cytokines, immunoglobulines...), sera obligatoirement atteint au cours des dénitritions. La dénutrition entraine en 2 à 4 jours une diminution de synthèse des protéines à vie courte, en une semaine une diminution d'efficience de l'immunité à médiation cellulaire et en quelques semaines une diminution de synthèse des protéines à vie longue (albumine, immunoglobulines).

Cette diminution d'efficience de l'immunité cellulaire puis humorale, précède l'augmentation de fréquence de pathologies infectieuses qui apparaît donc après 1 à 2 mois de dénutrition(99).

- Lors d'une dénutrition protéino-énergétique on observe au niveau du sang périphérique une lymphopénie. Toutefois si celle-ci est présente chez les enfants, parfois même en cas de dénutrition modérée, elle n'est observée chez les personnes âgées qu'au cours de dénitritions majeures. Cette lymphopénie touche préférentiellement les lymphocytes matures CD3, notamment la sous-population CD4 et s'accompagne d'une augmentation de lymphocytes T immatures.

In vitro, les capacités prolifératives des lymphocytes en présence de lectine sont diminuées. Il a d'ailleurs été noté que les sérums des sujets dénutris pouvaient contenir des facteurs inhibiteurs de la prolifération lymphocytaire. Les capacités de synthèse de médiateurs protéiques (cytokines) par les lymphocytes sont diminuées (22)(81).

In vitro, il existe une diminution importante des tests d'hypersensibilité retardée (HSR). Il a même été démontré une corrélation étroite entre la baisse des tests d'HSR et les taux d'albumine chez les sujets âgés dénutris (23)(24).

- La réponse humorale semble moins affectée au décours des dénitritions protéino-énergétique. Toutefois il a été rapporté que les sujets âgés dénutris avaient de moindres réponses anticorps au décours des vaccinations grippales et tétaniques (22)(81).

- Les systèmes intervenant dans l'immunité non spécifique semblent peu touchés chez l'homme. Les fonctions des cellules phagocytaires (macrophages de la rate, du foie et autres tissus réticulo-endothéliaux et leucocytes polynucléaires) sont peu atteintes : seule la bactéricidie est diminuée alors que la phagocytose, la migration, le chimiotactisme, l'adhésivité et l'opsonification sont normaux(22). Par contre, le complément qui est un ensemble de facteurs de nature protéique présents normalement dans le sang et qui s'activent en chaîne est touché par la malnutrition protéino-énergétique surtout dans ses fractions C3 et C9 (22)(80).

- Une remarque cependant c'est que la baisse de l'immunité observée au cours de la dénutrition n'entraîne pas systématiquement d'augmentation de la pathologie infectieuse, du moins chez l'adulte jeune. En effet, si la plupart des anomalies de l'immunité cellulaire ont été observées au cours de l'anorexie mentale (lymphopénie avec diminution des lymphocytes CD3 et CD4, diminution de la transformation lymphoblastique) elles ne s'accompagnent pas d'augmentation de la pathologie infectieuse chez les adolescents (20).

- Rappelons également que le vieillissement s'accompagne même chez le sujet âgé sain autonome d'une déficience des fonctions immunitaires.

Cette immunodéficiência due au vieillissement porte es-sentiellement sur l'immunité à médiation cellulaire. Elle se traduit par une lymphopénie modérée (10 à 20 %) due principalement à la diminution du nombre de lymphocytes CD8 dans le sang périphérique et partiellement compensée par une augmentation des lymphocytes T immatures.

In vitro on note une diminution importante de la prolifération lymphocytaire quel que soit le stimulus activant la cellule. Il semble que toutes les phases d'activation cellulaire soient ralenties chez le sujet âgé : moindre affinité et moindre expression des récepteurs membranaires, diminution d'activité des enzymes gouvernant les échanges d'ions entre les milieux intra et extra-cellulaire, diminution d'expression de nouveaux récepteurs néoformés après l'activation cellulaire, diminution de fluidité des membranes, diminution de synthèse de nucléosides ARN et ADN et de protéines. Il en résulte une diminution de l'ensemble des fonctions des lymphocytes T quantifiables in vitro : diminution de synthèse de cytokines et notamment d'interleukine 2, diminution de la cytotoxicité lymphocytaire T (81).

Toutefois cette immunodéficiência des lymphocytes T n'est pas aussi profonde que dans les déficits immunitaires majeurs : en effet, in vivo, les réactions d'HSR sont conservées. De surcroît, les fonctions lymphocytaires T abaissées peuvent être restaurées presque intégralement par des traitements immunostimulants (hormone thymique, immunomodulants synthétiques, IL2 exogène, zinc) tant in vitro qu'in vivo (81).

L'immunité humorale semble moins déficiente chez le sujet âgé sain et autonome : le nombre de lymphocytes B est normal dans le sang périphérique de même que les capacités prolifératives des lymphocytes B in vitro. Il existe même une augmentation polyclonale des immunoglobulines se traduisant par une augmentation des Ig A (doublées chez les nonagénaires) et des Ig G (augmentées de 30 % chez les nonagénaires) ainsi que des anticorps à taux non pathogènes.

Enfin les systèmes de l'immunité non spécifique semblent peu touchés par le vieillissement : les fonctions des cellules phagocytaires (macrophages et polynucléaires) sont normales.

EN CONCLUSION l'immunodéficience du sujet âgé va potentialiser l'immunodéficience liée à la dénutrition chez le sujet âgé dénutri pour entraîner chez ce dernier un déficit immunitaire franc. Déficit qui entraîne alors une susceptibilité aux infections : les infections pulmonaires surviennent de façon plus fréquente chez les sujets âgés dénutris ce qui se traduit par un déficit immunitaire profond avec lymphopénie franche (inférieure à $1000/\text{mm}^3$) portant préférentiellement sur les lymphocytes CD4. L'intensité et la durée de cette lymphopénie sont deux facteurs pronostiques importants. En effet, la plupart des malades présentant une lymphopénie inférieure à $500/\text{mm}^3$ ou une lymphopénie persistante au 8^{ème} jour de l'infection ne survivent pas ;

c'est dire toute la gravité du déficit immunitaire lié au vieillissement, à la dénutrition exogène et à la dénutrition endogène associée à la pathologie infectieuse (98).

Au total nous retenons comme indices de l'état nutritionnel :

- Le taux de lymphocytes :

Facile à réaliser, il est d'un intérêt confirmé chez la personne âgée.

Le taux moyen de lymphocytes entre 65 et 74 ans est de 2 143/ml chez les hommes et de 2 171/ml chez les femmes (49).

Une diminution de ce taux en dessous de 1 200/ml évoque un risque important de dénutrition notamment lorsqu'elle est associée à une hypoalbuminémie.

- Les tests cutanés immunitaires

Pour évaluer l'état nutritionnel, les tests cutanés devraient comprendre au moins quatre antigènes différents, à l'aide, par exemple, des kits multitest. L'injection se fait sur la face antérieure du bras et la réponse est lue 48 heures plus tard. Le test est considéré comme positif si la papule a un diamètre supérieur ou égal à 5 mm en cas d'intra-dermo-réaction, ou à 2 mm en cas de multitest.

L'anergie est caractérisée par l'absence de positivité à chaque test ; elle est dite relative si un seul test est positif. L'anergie peut

signer une dénutrition, notamment protéique, mais doit être interprétée en fonction du vieillissement de la peau, qui la rendrait moins réactive.

De fait, les réponses négatives non liées à une malnutrition sont fréquentes, et l'interprétation des tests cutanés doit être associée à celle des autres marqueurs nutritionnels.

Ces tests jouent cependant un rôle appréciable sur les plans pronostique et évolutif (117).

- La fraction C3 du complément, le dosage des Ig A, le typage des lymphocytes et l'altération du comportement des leucocytes sont des paramètres immunologiques d'utilisation moins courante, ils sont encore réservés à la recherche ou à des centres spécialisés.

On ne connaît pas leur valeur réelle chez les personnes âgées.

B - 6 - Autres méthodes d'exploration de l'état nutritionnel

Ce sont souvent des méthodes sophistiquées, lourdes, chères et demandant parfois une coopération du sujet.

Le tableau suivant résume les différentes méthodes de mesure de composition corporelle (49).

Méthode	Coût	Difficultés techniques	Précision
Densitométrie	3	4	5
Potassium 40	4	4	4
Eau totale	3	3	3
Activation neutronique	5	5	5
Echographie	3	2	3
Scanner	5	5	4
RMN	5	4	4
Impédance bioélectrique	2	1	4
Créatinine, 3 MH	2	3	2
Anthropométrie	1	3	2

(échelle ascendante de 1 à 5).

Reprenons-donc ces méthodes une par une.

B - 6.1 - La densitométrie

Elle repose sur la différence de densité entre masse maigre (1,1g/cc) et masse grasse (0,9g/cc). Cette technique nécessite l'immersion et donc, la coopération active du patient ce qui rend difficile son emploi chez le sujet âgé ; de plus, du fait des modifications provoquées par le vieillissement dans l'hydratation de la masse maigre et dans la densité osseuse, les références, provenant de mesures chez les adultes jeunes, sont difficilement applicables chez la personne âgée.

Le coût de la densitométrie est moyen, sa précision très bonne (49).

B - 6.2 - La mesure du Potassium 40

Cette technique repose sur la différence de concentration potassique entre la masse maigre (60 mmol/kg) et la masse grasse (0 mmol/kg).

C'est la mesure de l'intensité du rayonnement émis par l'isotope 40 du potassium, contenu naturellement dans la masse maigre en des proportions constantes.

C'est une technique plus adéquate que la densitométrie chez les personnes âgées mais qui reste coûteuse (spiromètres de masse) (49).

B - 6.3 - L'eau totale

Elle consiste en la mesure isotopique de l'eau totale dont la concentration varie entre la masse maigre (73,2 %) et la masse grasse (0 %).

Cette technique requiert la coopération du sujet donc est d'application parfois difficile chez la personne âgée.

Le coût et la précision sont moyens (49).

B - 6.4 - L'activation neutronique

Elle repose sur la différence de concentration azotée entre masse maigre et masse grasse. C'est une méthode très précise mais très coûteuse et de réalisation très difficile (49).

B - 6.5 - L'ultrasonographie

Les ultrasons ont été étudiés comme une alternative possible aux calibreurs manuels pour évaluer l'épaisseur du tissu adipeux sous-cutané. En effet, ils ne sont pas affectés par le problème de la compressibilité qui peut, dans certains cas, fausser les mesures manuelles.

Différentes études récentes ont porté sur les systèmes à ultrasons de mode A, mais elles se sont avérées moins fiables que les mesures manuelles du pli cutané, la fiabilité inter-individuelle n'est que de 68 % alors qu'elle est de 88 % avec le calibreur manuel.

Des études récentes suggèrent que le mode B serait plus fiable. Il permet en effet d'obtenir de véritables images bidimensionnelles permettant de différencier les tissus adipeux sous-cutanés du tissu musculaire.

Le coût est moyen, la réalisation relativement facile.

B - 6.6 - Le scanner et la résonance magnétique nucléaire

Ces techniques sont prometteuses car elles permettent de détecter plus de deux compartiments afin de différencier la masse grasse de la masse minérale osseuse, de la masse protéique et de l'eau totale. Elles sont indispensables pour une approche détaillée de la masse maigre ; celle-ci étant particulièrement importante chez la personne âgée, afin de différencier ce qui, au sein de la masse maigre, revient à l'hydratation, au squelette et aux protéines.

Ce sont des techniques onéreuses, précises de réalisation difficile car elles nécessitent la coopération du sujet.

B - 6.7 - L'impédance bioélectrique

L'impédance bioélectrique est une technique mise au point il y a 25 ans par L.A. Thomasset à Lyon, et ayant suscité un regain d'intérêt depuis quelques années, aux U.S.A. et en France. Elle mesure la résistance offerte par le corps à un courant alternatif ; cette résistance est proportionnelle à la

quantité de masse maigre de l'organisme puisque le tissu adipeux n'est pas conducteur. C'est donc une méthode rapide et simple pour estimer la masse maigre de l'organisme. Deux méthodes d'impédancemétrie sont utilisables. L'une utilise quatre électrodes collées (deux au poignet, deux à la cheville homolatérale) et une seule fréquence du courant (50 kHz) ; l'autre, deux électrodes sous-cutanées (l'une au poignet, l'autre à la cheville controlatérale) et deux fréquences de courant (5 khz et 1 KHz). Lorsque la fréquence du courant est élevée, le courant traverse les membranes cellulaires, et la mesure de la résistance offerte à ce courant permet d'estimer la masse maigre totale de l'organisme. Lorsque l'on utilise une fréquence basse (< 5 KHz), les membranes cellulaires ne permettent pas au courant de passer en intra-cellulaire ; le courant n'est alors conduit qu'à travers les liquides extra-cellulaires, permettant ainsi de différencier secteur intra et extra-cellulaire. Une autre application potentielle de l'impédancemétrie est la mesure des segments corporels, afin de différencier à chaque niveau (membres, tronc, abdomen) ce qui revient à la masse maigre et à la masse grasse.

Il semble que l'application de l'impédancemétrie à des sujets de plus de 60 ans nécessite un étalonnage spécifique à cette tranche d'âge quand on utilise la méthode des quatre électrodes et une fréquence ; par contre avec la méthode des deux électrodes et à deux fréquences, la même équation de calcul apparaît utilisable chez le sujet âgé et l'adulte jeune.

De réalisation facile et atraumatique, d'un coût moyennement élevé, l'impédancemétrie qui ne nécessite pas une coopération importante du sujet semble être une technique à l'avenir prometteur.

B - 6.8 - L'absorptiométrie biphotonique

Cette méthode détecte les différences d'atténuation de deux rayonnements par le tissu osseux, le tissu adipeux et les tissus mous non adipeux.

C'est une méthode non invasive, qui, si sa validation est confirmée, pourrait bientôt servir de méthode de référence.

B - 6.9 - Conclusion

Toutes ces méthodes pour la plupart hautement sophistiquées n'ont pas toutes encore été validées chez les personnes âgées. Elles sont souvent de réalisation difficile et d'un coût trop élevé ce qui fait qu'elles restent pour l'instant du domaine de la recherche.

Néanmoins ces techniques devraient permettre de mieux connaître les relations complexes chez les personnes âgées entre la modification des différents compartiments de l'organisme, l'état nutritionnel, l'état de santé physiologique et psychologique, la résistance aux maladies et la longévité.

III BESOINS NUTRITIONNELS DES SUJETS AGES

- 1 - GENERALITES

La fonction de nutrition répond à deux impératifs :

- assurer la croissance, la construction et l'entretien de tous les tissus de l'organisme.
- assurer l'apport énergétique indispensable au fonctionnement de ses différents organes.

Il existe normalement une adaptation entre les besoins créés par ces dépenses et les apports nutritionnels. La régulation est assurée d'une part par les mécanismes de faim, soif et satiété commandés par les centres hypothalamiques et, d'autre part, par les réserves de l'organisme à savoir le glycogène du foie et des muscles, les graisses du tissu adipeux et même les protides.

Les termes de "sujet âgé" recouvre un groupe d'individus très hétérogène à divers égards : niveau de santé, degré d'activité physique, caractéristiques socio-économiques et l'âge en soi : autant de facteurs intervenant plus ou moins dans l'état et les besoins nutritionnels.

Ceci explique les difficultés rencontrées à déterminer les besoins nutritionnels notamment énergétiques et protéiques chez les sujets âgés et les petites différences retrouvées selon les auteurs.

- 2 - BESOINS EN ENERGIE ET EN PROTEINES

Rappelons que 1 g de glucides forment 4 Kcal (17 KJ)

1 g de lipides forment 9 Kcal (38 KJ)

1 g de protides forment 4 Kcal (17 KJ)

4,2 Kcal = 1 KJ

Les apports énergétiques doivent couvrir le métabolisme basal qui regroupe les dépenses liées au maintien de la vie au repos (respiration - activité cardiaque - thermo-régulation...) et l'activité physique (travail musculaire).

De plus, pour Debry, il faudrait également prendre en compte les capacités d'absorption digestive et d'utilisation cellulaire. En fait, nous n'en tiendrons pas compte considérant que les capacités d'absorption sont réduites certes mais dans des proportions très faibles sans incidence sur le plan pratique (38).

Le métabolisme basal est réduit de 18 % par rapport à celui des adultes jeunes en raison de la diminution de la masse maigre en effet nous savons que l'homme perd 12 kgs de masse maigre de 25 à 70 ans et la femme 5 kgs. Le métabolisme basal varie de 1500 à 1600 Kcal.

Le tableau de la page suivante montre les dépenses énergétiques des personnes âgées selon le sexe et l'activité (123).

SEXE ET OCCUPATIONS	DEPENSE ENERGETIQUE EN KCAL / J		
	MINIMALE	MOYENNE	MAXIMALE
HOMME			
- Retraité	1740	2320	2820
- Travail léger industriel 55 - 72 ans	2170	2740	2840
- Travail d'aciérie 55 - 72 ans	2600	3280	3970
- Travaux de ferme	2200	3440	4200
FEMME			
	1550	1980	2410

DEPENSES ENERGETIQUES DES PERSONNES AGEES D'APRES DEBRY (Ed. BOURLIERE)

Harris et Benedict ont formulé une équation pour l'estimation de ces dépenses énergétiques basales en anglais Basal energy expenditure (BEE) (95)

$$\text{BEE (homme)} = 66 + (13,7 \times \text{poids (kg)}) + (5 \times \text{taille (cm)}) - (6,8 \times \text{âge (années)})$$

$$\text{BEE (femme)} = 665 + (9,6 \times \text{poids (kg)}) + (1,7 \times \text{taille (cm)}) - (4,7 \times \text{âge (années)})$$

Ces besoins sont à ajuster en fonction de l'activité physique et des éventuels stress.

Le tableau suivant donne quelques exemples d'activités et les dépenses énergétiques qu'elles entraînent (basées sur le poids par 10 minutes d'activité) (95).

Estimation des dépenses d'énergie (Kcal) pour des activités récréatives (basées sur le poids par 10 minutes d'activité)

(d'après Mc Ardle W.D. 1981)

ACTIVITES	POIDS (LBS)				
	110 (50kg)	130 (59kg)	150 (68kg)	170 (77kg)	190 (103kg)
Position assise	11	12	14	16	18
Tricoter, coudre	12	14	16	18	20
Jouer aux cartes	13	15	17	19	22
Jouer du piano	20	24	27	31	34
Pêcher	31	37	42	48	53
Faire le ménage	31	37	42	48	53
Marcher (allure normale)	40	47	54	62	69
Jogging :					
11,5 min/mile					
8,5 km/heure	68	80	92	105	117
8 min/mile					
12 km/heure	105	124	143	162	181
Tennis	55	64	74	84	94
Nager : Crawl	64	76	87	99	110
brasse	81	96	111	126	140
Cyclisme : course	85	100	116	131	146
loisir	50	59	68	77	86
Danse	26	30	35	39	44

1 mile (m) = 1609,432 m

1 pound (lb) = 453,592 g

La synthèse des protéines varie peu à partir de l'âge adulte (3,3 g/kg/j et 2,6 g/kg/j chez l'homme et la femme adultes ; 2,9 g/kg/j et 2,3 g/kg/j chez l'homme et la femme âgés). Le taux de renouvellement des protéines est selon les auteurs de 20 à 36 % inférieur à celui des adultes jeunes.

Le catabolisme des protéines est également réduit (2,94 g/kg/j et 2,35 g/kg/j chez l'homme et la femme adultes ; 2,64 g/kg/j et 1,94 g/kg/j chez l'homme et la femme âgés).

Du fait de la diminution de la masse musculaire, la part des protéines des muscles dans le catabolisme protéique corporel n'est plus respectivement que de 20 % et de 16 % pour les hommes et les femmes âgés alors qu'elle est de 27 % chez les jeunes adultes (38).

Les protéines viscérales participent donc proportionnellement pour une plus grande part au catabolisme protéique chez les personnes âgées, mais la perte de masse maigre intéresse inégalement les organes : par exemple les reins perdent 9 % de leur poids, les poumons 11 %, le foie 18 %, les muscles 40 %, la masse osseuse 12 % pour les hommes, 25 % chez les femmes (14).

La quantité de protéines chez la personne âgée de moins de 75 ans ne doit pas être inférieure à 0,8 g/kg/jour et 1 g/kg/jour pour les personnes âgées de plus de 75 ans selon le National Research Council et doit représenter 12 % de la ration alimentaire.

APPORTS QUOTIDIENS CONSEILLÉS
EN ÉNERGIE ET EN PROTÉINES
POUR LES PERSONNES ÂGÉES

ORGANISMES	BESOINS EN ÉNERGIE	BESOINS EN PROTÉINES
National Research Council (20) pour les personnes âgées de plus de 50 ans	10,45 MJ (2 500 kcal)	0,80 g/kg (48 g pour 60 kg)
CNERNA - CNRS pour les personnes âgées de 70-79 ans	70 p. 100 des besoins de l'adulte, soit 7,94 MJ	70 p. 100 des besoins de l'adulte soit 57 g

Le National Research Council estime que les besoins énergétiques des sujets âgés de plus de 50 ans équivalent à 1,5 fois le métabolisme de repos soient 2 500 Kcal par jour.

Les données de l'ensemble des travaux publiés incitent à considérer que les apports énergétiques inférieurs au métabolisme de base ne couvrent certainement pas les besoins en énergie et sûrement pas les besoins en sels minéraux et en micronutriments (vitamines éléments minéraux, traces). Cet apport ne permet pas non plus d'assurer les besoins en protéines même si l'alimentation comporte 15 % de l'énergie sous forme de protéines de bonne valeur nutritionnelle. Une ration alimentaire normalement riche en protéines (12 %) pour couvrir les besoins protéiques de sécurité (1 g/kg/j) soit environ 60 g/j, doit apporter 2 000 Kcal (38). Winsier recommande lui une ration protéique représentant 14 à 16 % de la ration énergétique afin de prévenir la déplétion protéique progressive (124). De plus 50 % des protéines apportées doivent être d'origine animale : viandes, laitage, oeuf, poissons qui contiennent des protéines de haute valeur biologique et notamment les acides aminés essentiels.

La plupart des enquêtes nutritionnelles, qu'elles aient été réalisées en ville ou en collectivité, montrent que près de 20 % des personnes âgées sont carencées en protéines.

Or qui dit carence, dit attaque des réserves déjà maigres chez le sujet âgé afin de maintenir le bilan azoté et donc fonte musculaire, impossibilité de maintenir un certain niveau d'activité, s'installe alors le redoutable cercle vicieux de la dénutrition et de l'inactivité qui conduisent rapidement à la perte d'autonomie et à l'état grabataire. De plus la carence en protéines entraîne une hypoalbuminémie et donc une augmentation de la fraction libre des médicaments dans le sang qui sont capables alors d'atteindre leur site d'action, (l'albumine captant les médicaments): il existe alors une toxicité médicamenteuse accrue. La carence protéique peut également accroître le risque d'hépatotoxicité (14).

La ration protéique peut être réduite quand il existe une pathologie rénale afin de préserver la fonction rénale.

Enfin il faut savoir que les besoins protéiques sont largement augmentés lors des stress que ce soient une intervention chirurgicale, une infection, une maladie inflammatoire, une brûlure, un cancer, une escarre ou autre...

- 3 - BESOINS EN GLUCIDES

Ils représentent la première source énergétique et doivent représenter 50 à 55 % de la ration totale dont un tiers sera sous forme de sucres solubles et deux tiers sous forme de farineux et amylacés (pâtes, riz, pain, pomme de terre). Avec l'âge il semble exister une diminution de la tolérance aux hydrates de carbone sans qu'elle conduise obligatoirement à un diabète. Cette baisse de la tolérance est liée d'une part à l'involution des îlots de Langerhans du pancréas et d'autre part à la moins bonne utilisation périphérique du glucose liée à une diminution de la sensibilité des récepteurs à l'insuline (41).

Ces glucides sont source de fibres alimentaires non digestibles qui améliorent la constipation fréquente chez le sujet âgé, les diverticuloses et qui protègeraient contre les cancers du colon et la formation des diverticules.

La ration alimentaire doit en apporter 20 à 30 g par jour.

Par contre un excès de fibres peut interférer dans l'absorption des micronutriments et entraîner des carences notamment en calcium (41)(72)(95)..

- 4 - BESOINS EN LIPIDES

Ils doivent représenter 30 à 35 % de la ration énergétique globale. L'apport en acides gras polyinsaturés (huile de maïs, de tournesol, de soja) doit être suffisant (1/3) bien qu'à un âge avancé le risque d'obésité soit rare et que la partie soit déjà jouée sur la plan cardiovasculaire. Un apport minimum de beurre est nécessaire car il contient les vitamines liposolubles A et D. Les acides gras saturés doivent apporter 10 % de la ration calorique totale soit 1/3 des lipides. Le 1/3 restant représente les acides gras mono insaturés. Un apport de lipides réduit diminuerait le risque de cancers coliques et du sein. L'apport en cholestérol doit être d'environ 300 mg et moins en cas d'hypercholestérolémie (95)(72).

- 5 - BESOINS EN VITAMINES

Apports journaliers recommandés de nutriments
pour les personnes âgées saines

Nutriments	Age	Homme	Femme
Calories (kcal)	51-75	2,000-2,800	1,400-2,000
	76+	1,650-2,450	1,200-2,000
Protéine(g)	51+	56	44
Vitamine A (μg)	51+	1,000	800
Vitamine D (μg)	51+	5	5
Vitamine E (mg)	51+	10	8
Vitamine C (mg)	51+	60	60
(acide ascorbique)			
Vitamine B1 (mg)	51+	1,2	1
(thiamine)			
Vitamine B2 (mg)	51+	1,4	1,2
(Riboflavine)			
Vitamine PP (mg)	51+	16	13
(acide nicotinique)			
Vitamine B6 (mg)	51+	2,2	2
Acide folique (μg)	51+	400	400
Vitamine B12 (μg)	51+	3	3
Calcium (mg)	51+	800	800
Phosphore (mg)	51+	800	800
Magnésium (mg)	51+	350	300
Fer (mg)	51+	10	10
Zinc (mg)	51+	15	15
Iode (μg)	51+	150	150
Vitamine K (mg)	adulte	70-140	70-140
Vitamine H (μg)	adulte	100-200	100-200
(biotine)			
Vitamine B5 (mg)	adulte	4-7	4-7
(acide pantothémique)			
Sodium (mg)	adulte	1,100-3,300	1,100-3,300
Potassium (mg)	adulte	1,875-5,625	1,875-5,625
Chlore (mg)	adulte	1,700-5,100	1,700-5,100
Cuivre (mg)	adulte	2-3	2-3
Manganese (mg)	adulte	2,5-5	2,5-5
Fluor (mg)	adulte	1,5-4	1,5-4
Chrome (mg)	adulte	0,05-0,20	0,05-0,20
Selenium (mg)	adulte	0,15-0,50	0,05-0,20
Molybdène (mg)	adulte	0,15-0,50	0,15-0,50
Eau (cc/Kcal)	adulte		

Ce tableau représente les apports minimum recommandés pour éviter les carences, ceci en absence de tout stress ou malabsorption (14).

B - 5.1 - La vitamine A ou rétinol

Elle est nécessaire pour maintenir une bonne vision notamment la vision crépusculaire ainsi que pour la différenciation des tissus épithéliaux.

De plus la vitamine A serait un agent anti-tumoral et protégerait contre les cancers (106). Des maladies chroniques qui sont plus fréquentes chez les sujets âgés peuvent influencer sur le taux plasmatique du rétinol ainsi nous retrouvons des valeurs anormalement élevées dans les maladies rénales à des stades avancés et, par contre, des taux bas lors des syndromes de malabsorption des lipides tels que la pancréatite chronique par exemple. En dehors de ces cas pathologiques les besoins en vitamine A sont les mêmes pour les sujets âgés et les adultes jeunes soient 1 000 Equivalents Rétinol pour l'homme et 800 Equivalents Rétinol chez la femme.

1 Equivalent Rétinol (1 E R)

= 1 μ g de rétinol

= 6 μ g de B carotène (=provitamine A)

La vitamine A est fournie par la consommation de foie et des huiles de foie, du lait, du beurre, des fromages, des oeufs, des poissons.

Les provitamines A ou carotènes sont fournies par les carottes, les épinards, les choux, les courges, les abricots, les oranges. Les concentrations dans ces différents produits peuvent être très variables pour un même produit d'une période à une autre d'une région à une autre. Ces concentrations dépendent également du mode de conservation (72).

5.2 - La vitamine D

On en différencie deux molécules :

- la vitamine D2 ou ergocalciferol
- la vitamine D3 ou cholécalciferol

Ces vitamines ont une double origine :

- origine exogène, alimentaire pour la vitamine D2
et la vitamine D3

- origine endogène : la vitamine D3 peut

être synthétisée dans les couches basales et la muqueuse de l'épiderme sous l'influence des rayons ultraviolets.

La vitamine D doit être transformée en métabolite actif. La première transformation a lieu au niveau du foie où elle subit une première hydroxylation (25 OH cholécalciférol) puis une deuxième hydroxylation se produit au niveau des reins (1-25 OH cholécalciférol).

La vitamine D joue son rôle physiologique au niveau du métabolisme phosphocalcique et favorise une bonne minéralisation de l'os. La vitamine D augmente l'absorption intestinale du calcium et du phosphore.

De tout cela il découle qu'un risque de carence existe chez les personnes âgées en institution, cloîtrées à domicile, trop vêtues (donc privées d'exposition au soleil) particulièrement si elles ne consomment pas d'aliments sources de vitamine D.

Les sources de vitamine D sont les suivantes : les poissons gras (sardine, maquereau, thon), les oeufs (le jaune surtout) le foie, le beurre, le lait entier.

Pour maintenir un taux plasmatique à un niveau acceptable (20 nmol/l) il faut un apport de 5 μ g par jour quand il n'y a pas d'exposition au soleil. Les apports conseillés sont de 10 μ g/j. Les personnes âgées ont d'autant plus besoin de cet apport en vitamine D que leur capital osseux diminue avec l'âge.

- 5.3 - Vitamine B1 ou thiamine

Cette vitamine hydrosoluble intervient dans la synthèse de l'acetylcholine et dans les phénomènes enzymatiques en rapport avec la dégradation des glucides.

Comme l'utilisation de la thiamine serait altérée lors de la sénescence, la dose préconisée par unité d'énergie serait supérieure pour un sujet ayant une faible ration calorique (112). Pour une ration calorique normale, l'apport minimum en thiamine doit être de 1,2 mg/j pour les hommes, de 1 mg/j les femmes. Les apports conseillés : 1,3 à 1,5 mg/j.

L'abus d'alcool serait un facteur de risque de carence en thiamine.

Les sources de thiamine sont : la levure de bière, les germes et enveloppes des céréales (pain complet), les légumes, les jaunes d'oeuf, les viandes (porc++), les poissons(72).

- 5.4 - La vitamine B2 ou riboflavine

Elle intervient dans le métabolisme des lipides alimentaires.

Les carences sont relativement rares chez le sujet âgé. Les apports minimum doivent être de 1,4 mg/j chez l'homme et 1,2 mg/j chez la femme. Les apports recommandés sont de 1,6 mg/j. Les sources de vitamine B2 sont : le lait, les enveloppes des céréales (pain complet), les viandes, les poissons, les oeufs, le foie, les produits laitiers (72).

- 5.5 - La vitamine K

Elle intervient dans la synthèse de certains facteurs de la coagulation prothrombine (II), proconvertine (VII), facteur Stuart(X) et facteur antihémophilique B(IX)).

Pour les personnes âgées ne recevant pas de médicaments inhibant la synthèse, l'absorption ou l'utilisation de la vitamine K les besoins sont les mêmes que chez l'adulte soient 70 à 140 mg/jour (14).

- 5.6 - La vitamine B12

Elle joue un rôle dans l'hématopoïèse. Son absorption serait légèrement diminuée chez le sujet âgé.

L'apport journalier minimum est de 3 μg . Les sources de vitamine B12 sont la viande(++), le foie, le jaune d'oeuf.

- 5.7 - La vitamine C ou acide ascorbique

Cette vitamine hydrosoluble intervient dans de nombreux processus métaboliques : défenses immunitaires, synthèse du collagène, des hormones stéroïdiennes...

Selon plusieurs études, il apparait que le taux sanguin d'acide ascorbique est bas chez les sujets âgés, surtout dans les groupes à risque. Cependant même si l'administration d'acide ascorbique augmente le taux de leucocytes de ces sujets, l'efficacité clinique de ce traitement est incertaine (112).

L'apport journalier minimum doit être de 60 mg. L'apport recommandé est largement supérieur de 500 mg à 1 g par jour (72).

- 5.8 - Les autres vitamines

Nous ne disposons pas à l'heure actuelle d'informations suffisantes pour savoir si les besoins varient avec l'âge.

- 6 - BESOINS EN SELS MINERAUX

confere tableau page

- 6.1 - La calcium

C'est l'élément minéral le plus abondant dans le corps humain. Il joue un rôle prépondérant au niveau de la synthèse osseuse à qui il confère sa solidité, au niveau de l'excitabilité neuromusculaire, au niveau de la coagulation sanguine pour ne citer que les plus importants.

Chez l'homme il existe de très grandes variations dans les capacités à utiliser le calcium alimentaire. Plusieurs études ont montré que la balance calcique était négative chez beaucoup de personnes âgés et qu'elle pouvait être positivée par une augmentation des apports calciques aux alentours de 1g 500/j (14). L'absorption du calcium diminue avec l'âge, diminution encore plus marquée chez les femmes après la ménopause (72). Plusieurs facteurs peuvent influencer sur l'absorption :

- La vitamine D qui est souvent diminuée avec l'âge, augmente l'absorption du calcium.
- Les protides et les glucides augmentent également l'absorption du calcium.
- Les fibres et l'acide phytique diminuent par contre l'absorption de calcium.

C'est pourquoi 800 mg de calcium journalier essentiellement apportés par le lait et les produits laitiers sont un minimum nécessaire pour lutter contre l'ostéoporose sénile (72).

- 6.2 - Le fer

Le rôle essentiel du fer est d'entrer dans la composition de l'hémoglobine et d'assurer ainsi le transport de l'oxygène dans le sang. Chez le sujet âgé, il ne semble pas exister de déficit d'absorption, de stockage ou de distribution. Les apports journaliers doivent être de 10 mg au minimum.

Les sources de fer sont les suivantes : viande, poissons, volaille, céréales, feuilles de légumes verts, lentilles, haricots secs. Il faudrait donner une préférence au fer d'origine animale qui a une bien meilleure biodisponibilité que le fer d'origine végétale ce qui pose parfois problème chez les sujets âgés qui ont des difficultés à mâcher du fait d'une diminution du nombre de dents. L'absorption du fer est diminuée par les oxalates et les phytates (contenus dans les légumes verts et les céréales entières), par les tanins contenus dans le thé, par les antiacides, les sels de calcium et phosphore. L'absorption peut être touchée par l'achlorhydrie gastrique, les gastrectomies, les syndromes de malabsorption : situations bien plus fréquentes chez les sujets âgés que chez les adultes.

Quand une anémie ferriprive est découverte chez une personne âgée, la première cause à éliminer demeure le saignement. La carence en fer est relativement rare chez les sujets âgés en bonne santé (72).

- 7 - LES BESOINS HYDRIQUES

La ration hydrique, dans des conditions normales, doit être de 30 ml/kg/jour au minimum.

Cette ration est à répartir en dehors des repas de peur de diluer les sucs digestifs déjà appauvris.

En réalité les apports hydriques sont toujours très nettement insuffisants et ceci pour plusieurs raisons : tout d'abord la sensation de soif s'émousse chez le sujet âgé qui boit plus par habitude que par besoin ; ensuite il existe une inertie des systèmes de régulation hydroélectrique : c'est parfois sur la seule présence de mictions plus fréquentes que le patient va réduire sa ration hydrique. A cela s'ajoute également le problème des incontinences urinaires plus fréquentes avec l'âge où le sujet réduit sa ration pour moins uriner.

De tout ceci il découle une déshydratation chronique qui entraîne des troubles mineurs comme la constipation si fréquente chez les personnes âgées ou une élévation modérée du taux de l'urée sanguine rattachée à tort, dans bien des cas, à une insuffisance rénale.

Sur ce fond de déshydratation chronique, la survenue de la moindre agression tel qu'un temps trop chaud, qu'une affection fébrile ou qu'une diarrhée risque de décompenser l'équilibre hydroélectrique d'autant plus brutalement que le sujet âgé ne boit pas davantage (72).

- 8 - CONCLUSION

Chez les personnes âgées, les carences sont fréquentes et les signes d'appel en sont banals et non spécifiques : asthénie, anorexie, anxiété, irritabilité...

La ration énergétique ne doit pas être inférieure à 1 600 kcal par jour. Cette ration est à adapter en fonction de l'activité physique qui est très variable d'un sujet à l'autre. Cette ration calorique moyenne aux alentours de 2 000 kcal doit maintenir un équilibre entre les différents nutriments :

- 12 % de protéines dont la moitié d'origine animale
- 50 à 55 % de glucides dont 1/3 sont des sucres solubles et 2/3 sont sous forme de sucres lents et complexes.
- 30 à 35 % de lipides dont 1/3 sous forme d'acides gras saturés d'origine animale (beurre) et 2/3 sous forme d'acide gras polyinsaturés et mono insaturés d'origine végétale et animale.

Les apports en eau souvent insuffisants chez le sujet âgé ne devraient pas être inférieurs à 1 l 500 par jour.

Les besoins en micronutriments dans l'état actuel de nos connaissances sont sensiblement les mêmes que chez l'adulte.

IV ETIOLOGIE DES MALNUTRITIONS CHEZ LES PERSONNES AGEES

La malnutrition est liée à un déséquilibre entre les apports et les besoins protéino-énergétiques. Ce déséquilibre peut provenir d'une insuffisance d'apports ou d'un excès voire de deux à la fois. Ainsi une carence en nutriments indispensables peut très bien être associée à une consommation abusive de sucres, de graisses, ou d'autres aliments énergétiques. D'ailleurs il s'agit certainement du cas de figure le plus fréquent dans les sociétés occidentales.

Nous avons classé les causes en deux catégories :

- Les causes exogènes liées au milieu, à l'environnement extérieur du sujet âgé.
- Les causes endogènes qu'elles soient physiologiques ou pathologiques liées au vieillissement du sujet âgé lui-même.

- 1 - LES CAUSES EXOGENES

Les apports alimentaires sont influencés par des facteurs culturels, religieux et ethniques comme le niveau des revenus et le niveau d'éducation. Ainsi les conditions socio-économiques peuvent être en partie responsables de malnutrition. En effet, malgré l'amélioration du minimum vital, le revenu de nombreuses personnes âgées est encore trop faible pour leur permettre d'accéder à toutes les ressources

alimentaires et en particulier à la viande. Leur maigre budget leur fait préférer des aliments moins chers comme les céréales et les farineux. Le risque de malnutrition touche en particulier les couches sociales défavorisées. Mais les facteurs socio-économiques n'expliquent pas tout : les ressources des personnes âgées sont souvent mal employées par suite d'ignorance et de manque d'informations. En effet, bon nombre de personnes âgées méconnaissent la haute valeur biologique d'aliments à prix réduit tels que le lait, les laitages, les oeufs et ignorent les notions de groupes d'aliments et d'équivalents caloriques.

De plus les préjugés sont à l'origine de multiples tabous et interdits : combien de personnes âgées minimisent leurs besoins caloriques réels et vivent avec la conviction qu'il faut peu manger pour bien se porter et éviter mauvaises digestions, ballonnements abdominaux, somnolence post-prandiale.

Voici quelques idées préconçues sur les comportements alimentaires les plus fréquentes :

- Un grand nombre de personnes âgées restent encore persuadées que la viande, génératrice de déchets et accusée d'engendrer urémie et hypertension artérielle, est l'aliment réservé aux travailleurs qu'elles ne sont plus.

- D'autres accusent les oeufs d'être mal supportés par le foie.

- Les crudités sont réputées être indigestes, or, il suffirait de les hacher très finement pour qu'elles soient parfaitement supportées.

- Les graisses, en particulier animales, sont reconnues, à juste titre d'ailleurs, pour être athérogènes, mais bien des personnes âgées réduisent au delà du nécessaire leur ration quotidienne en lipides, diminuant d'autant la saveur des aliments et l'appétit. Cela semble d'autant plus aberrant que l'efficacité du régime hypolipémiant n'est pas démontré après l'âge de 70 ans.

- Le sel est associé dans l'esprit du public à l'hypertension artérielle ; or, le régime désodé, qui est le fait soit d'une prescription médicale abusive, soit d'une automédication, est par lui-même anorexigène. Il implique la suppression du lait et de ses dérivés, il favorise l'exclusion de la viande et des oeufs que le sujet ne peut "avaler sans sel". Le régime désodé risque par conséquent d'aboutir à de grandes carences protéiques dont le pronostic est particulièrement sévère. Sauf contre indication (cirrhose décompensée, insuffisance cardiaque majeure) tout le monde s'accorde pour estimer que les apports quotidiens de 6 à 8 g de sel assurent une sapidité satisfaisante, sans risque particulier.

- Il existe par ailleurs chez certaines personnes âgées une véritable pathologie digestive mise sur le compte de tel ou tel aliment sous prétexte qu'un malaise ou un trouble digestif est survenu une fois à la suite de la consommation de cet aliment.

Tous ces préjugés peuvent donc être responsables d'erreurs nutritionnelles et donc de malnutrition (41)(102)(10).

A cela s'ajoute également l'isolement social avec la solitude souvent liée au veuvage et l'ennui qui en découlent : les sujets âgés se désintéressent de leur approvisionnement lequel n'est pas facilité par la multiplication des grandes surfaces, totalement inadaptées aux personnes âgées qui ont souvent des difficultés pour se déplacer, sont malvoyants..., et la disparition des petits commerces de proximité.

Les sujets seuls n'ont pas envie de cuisiner, sautent facilement un repas, ont souvent une alimentation très monotone ce qui ne stimule pas l'appétit. Les conditions de logement peuvent jouer un rôle également si elles ne sont pas adaptées : existence d'escalier, absence de moyens de conservation à domicile : réfrigérateur, congélateur (38).

- 2 - LES CAUSES ENDOGENES

Ce sont d'une part, toutes les petites conséquences liées au vieillissement physiologique même qui, réunies, peuvent engendrer un certain degré de malnutrition mais ce sont surtout toutes les pathologies aiguës ou chroniques qui entraînent soit une dépense accrue des calories (infections bactériennes, virales, fongiques, pathologies inflammatoires, néoplasies, insuffisance cardio-respiratoire) soit une malabsorption (alcoolisme, diarrhées chroniques) soit une consommation excessive de médicaments, qui vont être à l'origine de la plupart des malnutritions endogènes.

Parmi les conséquences du vieillissement on note la réduction de l'activité physique et la baisse concomitante des apports alimentaires, la réduction de l'activité enzymatique au niveau du pancréas de l'intestin, du foie, l'achlorhydrie gastrique, la diminution de la discrimination sensorielle au niveau du goût et de l'odorat, la perturbation des mécanismes de la faim et de la soif, l'insuffisance masticatoire, la dégradation intellectuelle souvent intriquée à une pathologie.

Parmi les causes liées à la pathologie il est bon d'insister sur la prescription médicamenteuse parfois bien excessive car il n'est pas rare de voir des ordonnances avec une dizaine de médicaments sans que l'on connaisse précisément les interactions de tous ces médicaments entre eux et sur le sujet.

La consommation médicamenteuse, plus importante chez les femmes que chez les hommes, a très nettement augmenté ces dernières années. Une enquête récente a montré que le nombre moyen de médicaments par consommateur est passé de 3,4 à 4,3 entre 1989 et 1991 chez les sujets nés entre 1915 et 1918, alors que le nombre de non consommateurs est resté stable à 14 % (108). Cette enquête a été effectuée à domicile et on sait que la consommation médicamenteuse est encore plus forte en institution c'est dire l'importance de la polymédication chez les sujets âgés (27).

Les différents médicaments peuvent agir sur l'état nutritionnel en supprimant ou stimulant l'appétit, en altérant le métabolisme ou l'utilisation des nutriments ou en altérant l'excrétion des nutriments. L'intensité de l'effet des médicaments sur les nutriments varie avec la nature des substances pharmacologiques et avec la durée de prescription.

Voyons maintenant plus précisément quelques exemples d'interférences de médicaments fréquemment utilisés chez les personnes âgées.

Les médicaments qui stimulent l'appétit sont les antipsychotiques en particulier les phénothiazines, les anxiolytiques comme les benzodiazépines, et les antihistaminiques anti H₂ mais ils diminuent le degré de vigilance.

Les médicaments qui provoquent une diminution de l'appétit peuvent agir par différents mécanismes :

- soit en entraînant des nausées, vomissements, dégoûts alimentaires par la réserpine, l'amitriptyne, méthyldopa

- soit en entraînant une sècheresse buccale qui gêne la consommation alimentaire, ce sont alors les dérivés de l'atropine, la chlorpromazine, l' α méthyldopa et la clonidine

- soit en entraînant une constipation qui elle, va favoriser l'anorexie par l'inconfort qu'elle provoque : ce sont les anti-acides, les diurétiques, les hypotenseurs, les anti-dépresseurs, certains alnagésiques au long cours (38).

Tout médicament peut toucher l'absorption d'un nutriment et peut être préjudiciable, par exemple, les antibiotiques de large spectre comme les tétracyclines entraînent une diminution de l'absorption du calcium. De même, les anticonvulsivants, l'izoniaside, la cimétidine au long cours (phénobarbital, hydantoïnes) peuvent entraîner une ostéomalacie en augmentant la métabolisation de la vitamine D par effet d'induction enzymatique (14). Les déplétions minérales sont souvent causées par les diurétiques : les diurétiques de l'anse comme le furosémide entraînent une déplétion potassique marquée, l'hypokaliémie étant dangereuse du fait de son action sur le muscle cardiaque en particulier.

L'efficacité des médicaments peut être réduite par l'ingestion de certains aliments : les tétracyclines et l'isoniazide ne doivent pas être administrés en même temps que des farines, les tétracyclines ne doivent pas être données en même temps que du lait, des yaourts, du fromage ou des sels

ferreux car il y a alors formation d'un précipité inabsorbable. L'ingestion de fortes doses de vitamines et de sels minéraux souvent associées à certaines thérapeutiques va diminuer l'efficacité de celles-ci : le calcium avec un apport alimentaire important de vitamine K peut réduire l'effet anticoagulant de la Warfarine.

Donc le simple fait de modifier l'alimentation peut réduire l'efficacité de certains médicaments.

Dans d'autres cas, il peut exister une liaison des médicaments avec des vitamines qui empêche alors l'absorption, l'utilisation ou la synthèse des vitamines dans l'organisme par exemple les huiles minérales utilisées comme laxatifs empêchent l'absorption des vitamines liposolubles.

Beaucoup de médicaments dont l'aspirine et les barbituriques augmentent les besoins en vitamine C. Les hydroxydes d'aluminium interfèrent dans l'absorption de la vitamine D et du phosphore. Il existe une déplétion des réserves en thiamine (Vitamine B1) lors de l'utilisation de la plupart des anti acides.

Les diurétiques entraînent une perte des vitamines hydrosolubles.

Les anticonvulsivants inhibent l'absorption de la vitamine B 12 et de l'acide folique.

Sucres et alcool sont sources de déplétion en vitamine B.

La vitamine E abaisserait les besoins en insuline des diabétiques (14).

Le tableau de la page suivante illustre les inter-relations entre médicaments et vitamines (79).

Interrelations médicaments-vitamines

Les médicaments peuvent intervenir à chaque étape du métabolisme vitaminique. Certains mécanismes ont été bien démontrés. D'autres n'ont pas jusqu'ici dépassé le stade des hypothèses. Les chiffres indiqués dans le tableau ci-dessous représentent (le ou les mécanismes) mis en jeu lors d'un traitement (le plus souvent prolongé) par le médicament considéré.

Mécanisme 1

Médicaments susceptibles d'entraîner une malabsorption plus ou moins spécifique des vitamines en agissant soit sur leur transport actif soit sur l'ensemble des mécanismes de digestion et d'absorption, avec ou sans altération de la muqueuse digestive, séquestration, modification des sels biliaires, du pH

Mécanisme 2

Médicaments perturbant l'utilisation des vitamines par blocage de la transformation en forme active ou par compétition et aboutissant à des déficiences sélectives parfois utilisées dans un but thérapeutique (antifoliques, antivitamine K).

Mécanisme 3

Médicaments augmentant l'excrétion vitaminique ou le catabolisme (par induction enzymatique par exemple).

	A	D	E	K	B ₁	B ₂	B ₆	PP	Folates	B ₁₂	Biotine	C
Néomycine	1	1		1						1, 2		
Kanamycine				1						1		2.
Tétracycline				1								
Chloramphénicol				1								
Polymixine				1								
Sulfonamides				1								
Triméthoprim									2			
INH							3	?	?			
PAS - Salicylates										1, 2		1.
Sulfasalazine									1, 2			
Hydralazine							3					
Trifluopérazine										1		
Pénicillamine							3					
Colchicine										1		
Metformine									?	1		
Cholestyramine	1	1	1	1					1	1		
Anti-H ₂										1		
Antiacides	1				1							
Protoxyde d'azote									2	2		
Antiparasitaires (classe)									2			
Pyriméthamine									2			
Coumariniques				2								
Méthotrexate									1, 2, 3	1, 2 ?		
5-FU					2				2			
6-Mercaptopurine - Thioguanine - Azathioprine									2			
Anticonvulsivants : hydantoïne et barbituriques		1, 2, 3		?					1, 2		?	
Phénothiazine						2						
Lithium									?			
Triamtérene									2			
Contraceptifs oraux						?	2		2, 3	1, 2 ?		2, 3
Oestrogènes									2			2
Corticoïdes												2
Calcitonine												2
Phénylbutazone									?			
Huile minérale	1	1	?	?								

(1) Mécanisme 1

(2) Mécanisme 2

(3) Mécanisme 3

La toxicité du médicament peut survenir après l'ingestion d'un aliment qui a son métabolisme inhibé par le médicament par exemple : l'isoniazide inhibe les enzymes intervenant dans le métabolisme de l'histamine et donc il s'ensuit une élévation du taux sanguin d'histamine, si un aliment riche en histamine comme le poisson est consommé, il est résulte une réaction histaminique intense avec flush et prurit.

Certaines substances peuvent stimuler l'élimination d'un médicament qui voit alors sa concentration sanguine diminuer : c'est le cas du tabac avec la théophylline.

Les corticoïdes favorisent le catabolisme protéique la déperdition de calcium et potassium urinaire, la rétention sodée.

L'abus de laxatifs est la cause de déperdition protidique, potassique, sodée et de steatorrhée (9).

Les tableaux résume les interférences des médicaments fréquemment employés chez les personnes âgées sans pour cela qu'il soit exhaustif (38).

INTERFÉRENCES DES MÉDICAMENTS AVEC L'ABSORPTION DIGESTIVE OU LE MÉTABOLISME DES NUTRIMENTS

MÉDICAMENTS	Glucose Lactose	Graisse	Protéines	Ca	P	K	Na	Mg	Fer	Ac. fol.	Vit. B2	Vit. B6	Vit. B12	Vit. ADEK
<i>Anti-infectieux</i>														
Néomycine	+	+							+					+
Kanamycine		+												+
Tétracycline	+	+	+	+				+	+					
Chloramphénicol	+													
Gantrisine				+				+		+		+	+	
Isoniazide												+		
<i>Neurosédatifs</i>														
Chlorpromazine											+			
Amitriptyline											+			
Phénobarbital				+						+		+		D +
Phénytoïne				+				+		+				D +

INTERFÉRENCES DES MÉDICAMENTS AVEC L'ABSORPTION DIGESTIVE OU LE MÉTABOLISME DES NUTRIMENTS

MÉDICAMENTS	Glucose Lactose	Graisse	Protéines	Ca	P	K	Na	Mg	Fer	Ac. fol.	Vit. B2	Vit. B6	Vit. B12	Vit. ADEK
<i>Anti-inflammatoires</i> <i>Antalgiques</i> Ac. acétylsalicylique Certains anti-inflammatoires	+								+	+				
<i>Cardio-vasculaire</i> <i>Diurétique</i> Digoxine Hydralazine Furosémide Thiazidique Triamterène	+			+				+			1	+		
<i>Hypolipémiants</i> <i>Anti-diabétiques</i> Cholestyramine Biguanides	+	+	+	+					+	+			+	+

Tout ceci illustre bien que la prescription médicamenteuse chez la personne âgée est loin d'être totalement anodine, elle est cependant souvent nécessaire mais il faut savoir la restreindre au minimum surtout que l'on ignore encore bien souvent les interactions entre les différents médicaments et les nutriments.

Enfin au sein de ces causes endogènes il convient de citer également les maladies neuro-psychiques et mentales telles que les dépressions où il existe souvent des troubles du comportement alimentaire à type d'anorexie ou de boulimie, les démences dont la maladie d'Alzheimer où il existe souvent une grande altération de l'état nutritionnel liée semble-t-il à une baisse des apports, à des perturbations métaboliques et à une dépense énergétique accentuée lors des épisodes d'agitation et d'anxiété extrême, la maladie de Parkinson ou les tremblements essentiels où les patients ont d'une part une dépense énergétique accrue et d'autre part, des difficultés à

faire des gestes fins et donc à s'alimenter seul, les syndromes de glissement.

- 3 - CAS PARTICULIER DES PERSONNES AGEES EN
INSTITUTION

Conséquence directe du vieillissement démographique et de l'éclatement de la cellule familiale, le nombre de personnes âgées vivant en institution : établissements de longs séjours, maisons de retraite, foyers-logements, ne cesse de croître. En effet les personnes âgées handicapées tant sur le plan mental que physique, isolées, n'ont d'autre recours que d'entrer dans ces institutions où elles vont devoir se soumettre aux règles de vie de la collectivité qui ne sont pas toujours très adaptées. Les horaires, la présentation, le contenu des repas et le contexte dans lequel ils sont pris, vont changer radicalement :

- Les horaires tout d'abord sont désynchronisés (7 heures - 11 heures 30 - 18 heures) avec un très long jeûn de nuit de 13 heures
- La présentation des repas n'est pas très attirante et appétissante : les plats sont réchauffés, les couleurs des aliments changent.
- Les menus ne sont pas adaptés aux personnes âgées qui refusent souvent tout ce qui est nouveau et moderne : avocats, kiwis, pizza couscous... sans parler des repas mixés qui sont très monotones (jambon - purée), dénués de saveur et procurent rapidement une sensation de satiété.

- Les repas sont pris souvent dans un contexte bien triste : seul dans sa chambre ou vis à vis de voisins plus ou moins bien acceptés. La notion de fête autour du repas disparaît.

Tous ces facteurs vont conduire à une réduction des apports alimentaires encore accentuée par les prises médicamenteuses plus importantes en institution qu'à domicile. Les apports hydriques sont insuffisants mais il faut reconnaître que souvent le verre et la carafe d'eau sont inaccessibles au patient sans compter que l'eau n'est pas fraîche et plate.

Les comportements oppositionnels sont aussi assez fréquents : les personnes âgées qui n'acceptent pas de se retrouver en institution refusent de manger pour faire pression sur l'entourage.

Enfin le manque de personnel dans ces institutions où les personnes âgées invalides et incapables de s'alimenter seule dépendent d'une tierce personne, va être à l'origine d'une malnutrition. En effet, il faudrait compter trois quarts d'heure pour faire manger correctement une personne, chose tout à fait impossible dans des services où le personnel est très souvent réduit (120).

TROISIEME PARTIE :
ENQUETE PERSONNELLE

I BUT

On sait que les déflections dentaires diminuent la fonction masticatoire qui est la première étape de la digestion. Il paraît donc logique de penser que le manque de dents a des répercussions sur l'état nutritionnel du sujet âgé. C'est précisément ce que notre enquête veut démontrer : les déflections dentaires ont-elles ou non des conséquences sur l'état nutritionnel ?

II MATERIEL ET METHODES

- 1 - Matériel

L'étude a porté sur 66 patients hospitalisés dans un service de long séjour gérontologique de l'hôpital Jean Rebeyrol du C.H.R.U. de Limoges.

- 2 - Critères d'inclusion

- Les patients devaient être âgés de 65 ans et plus.
- Ils ne devaient pas présenter d'affection aiguë ou chronique : pas de maladie évolutive cachétisante (tuberculose, cancer, maladies inflammatoires...), pas d'infection aiguë récente, pas de syndrome dépressif ou de démence trop évoluée.

Pour ce dernier point, il a été réalisé un Mini Mental test (confère page suivante) : test constitué de plusieurs séries d'items portant sur les différentes composantes de la fonction

NOM :

DATE : 144

UNITE :

Prénom :

TEST (score de 30 à 0) :

ORIENTATION

- 1. Quel jour de la semaine sommes-nous ?
- 2. Quelle est la date aujourd'hui ?
- 3. En quel mois sommes-nous ?
- 4. En quelle saison sommes-nous ?
- 5. En quelle année sommes-nous ?
- 6. Où sommes-nous ici ? (Quel hôpital, quelle maison de retraite ?)
- 7. A quel étage sommes-nous ?
- 8. Dans quelle ville sommes-nous ?
- 9. Dans quel département (province) sommes-nous ?
- 10. Dans quel pays sommes-nous ?

ENREGISTREMENT DE DONNÉES

- 11. Répétez les mots suivants : « citron, clé, ballon »
- 12. (l'examineur doit prononcer ces mots au rythme de un par seconde).
- 13. Chaque réponse correcte = 1. En cas de difficultés, recommencez jusqu'à 5 fois.

ATTENTION ET CALCUL MENTAL

- 14.
- 15. Soustraire 7 de 100 et ainsi de suite.
- 16. (Chaque soustraction juste = 1)
- 17. Maximum 5 réponses correctes.
- 18.

MÉMOIRE

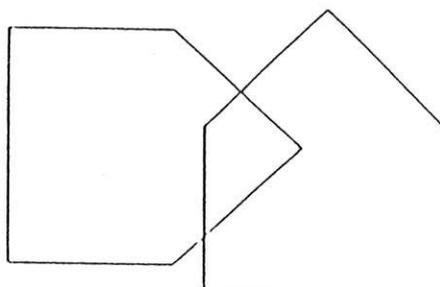
- 19.
- 20. Vous souvenez-vous des trois mots que vous avez répétés tout à l'heure ?
- 21.

LANGAGE

- 22. Qu'est-ce que c'est que cela ? (Montrer un crayon)
- 23. Qu'est-ce que c'est que cela ? (Montrer la montre)
- 24. Répétez : « Pas de si-ni de mais » (chaque réponse correcte : 1)
- 25. Faire exécuter au sujet les 3 ordres successifs suivants :
- 26. « Prenez cette feuille de papier, pliez-la par le milieu, et posez-la par terre »
- 27. (maximum 3 points).
- 28. Lisez et faites ce qu'il y a sur cette feuille de papier (« fermez vos yeux »).
- 29. Écrivez une phrase de votre choix sur cette feuille.

ACTIVITÉ MOTRICE

- 30. Copiez ce dessin sur cette feuille.



Commentaire sur réaction et comportement au cours du test

mentale : orientation, enregistrement de données, attention et calcul mental, mémoire, langage et activité motrice. Le score maximum est de 30, il correspond au score d'un sujet n'ayant pas d'altération mentale patente. Pour l'enquête, un score supérieur ou égal à 15/30 a été exigé (48).

- Enfin les patients devraient être capables de s'alimenter seuls sans l'aide d'autrui.

En fait ces critères ont considérablement limité le recrutement et seulement 20 % de la population du service de long séjour a pu être incluse.

- 3 - Méthodes

- 3.1 - Méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel

Il a fallu choisir des méthodes de réalisation assez faciles et peu coûteuses.

L'état nutritionnel a donc été évalué par des critères anthropométriques, biologiques et immunologiques.

- 3.1.1. - Critères anthropométriques

—> le poids : deux mesures ont été réalisées avec le même fauteuil pèse-personne et la moyenne des deux mesures a été retenue.

—> la taille : étant donné l'importance et la fréquence des déformations vertébrales et des tassements discaux et vertébraux dans la population choisie, l'évaluation de la taille a été faite par la mesure de la hauteur du genou à

partir de laquelle on calcule la taille selon les formules suivantes :

. pour l'homme

$$T_{cm} = (2,02 \times HTG_{cm}) - (0,04 \times \text{âge}) + 64,19$$

. pour la femme

$$T_{cm} = (1,83 \times HTG_{cm}) - (0,24 \times \text{âge}) + 84,88$$

T = taille en centimètres

HTG = hauteur talon genou en centimètres

L'âge est exprimé en années

La méthode de mesure de HTG est décrite dans la deuxième partie.

—> L'indice de Quetelet ou Body mass index qui correspond au poids sur la taille au carré a donc pu être calculé grâce aux deux mesures précédentes.

—> Le pli cutané tricipital a été mesuré à l'aide du compas d'HARPENDEN selon la méthode décrite dans la deuxième partie.

Le pli cutané tricipital est un bon reflet de la masse grasse totale.

La moyenne de deux mesures successives a été retenue.

—> La circonférence musculaire brachiale (CMB) qui est un reflet de la masse maigre est obtenue après mesure du périmètre brachial et du pli cutané tricipital selon les méthodes décrites respectivement aux chapitres B -3.5 - et B - 3.6 - par la formule suivante :

$$CMB_{cm} = (CB_{cm} - 1,5 \times PCT_{cm})$$

CB = circonférence brachiale en centimètres

PCT = pli cutané tricipital en centimètres

3.1.2 Les critères biologiques

Six critères ont été retenus :

—> le dosage des protides totaux

C'est un marqueur peu spécifique mais de réalisation très facile et courante.

Un taux inférieur à 53 g/l doit faire suspecter une dénutrition chez la personne âgée.

—> Le dosage de l'albumine sérique est un bon indice général de l'état nutritionnel. chronique en dehors de tout stress, hépatopathie, enteropathie et glomérulopathie.

Un taux inférieur à 30 g/l est souvent corrélé à une dénutrition.

—> La transferrine

Sa demi-vie courte (8 jours) en fait un marqueur plus sensible que l'albumine mais la dispersion des valeurs normales lui enlève de la spécificité.

Un taux inférieur à 1,80 g/l doit faire suspecter une dénutrition.

—> La transthyrétine ou préalbumine

C'est un marqueur très précoce et très sensible de la malnutrition du fait de sa demi-vie très courte (2 jours) en dehors de tout stress ou hépatopathie .

Un taux inférieur à 0,20g/l est suspect.

—>La rétinol-binding protein ou RBP

C'est là-aussi un marqueur très précoce. (demi-vie = 12 heures) et sensible de la malnutrition en dehors de toute hépatopathie ou syndrome inflammatoire.

Un taux inférieur à 30 mg/l est significatif de malnutrition.

→ Le zinc

Oligo-élément indispensable au métabolisme de certaines protéines en particulier nécessaire à la synthèse de la transthyrétine et de la rétinol binding protein, également impliqué dans le bon fonctionnement des défenses immunitaires et dans la physiopathologie de l'anorexie, il a semblé intéressant de le doser.

Un taux inférieur à 9,5 $\mu\text{mol/l}$ est significatif.

- 3.1.3 - Critère immunologique

Seul le taux des lymphocytes a été retenu en sachant que les sujets sélectionnés ne présentaient pas de syndrome infectieux ou inflammatoire.

Une numération inférieure à 1300/100ml est alors suspecte de malnutrition.

- 3.2 - Evaluation du capital dentaire

Elle a été estimée par la mesure du coefficient masticatoire.

Ce coefficient plus que le nombre apprécie la valeur fonctionnelle des dents restantes. Chaque dent a un certain coefficient. En cas de défection d'une dent, la dent antagoniste n'est pas comptabilisée dans le coefficient masticatoire car non fonctionnelle.

Le total d'une denture normale est 100 % mais dans la série étudiée il ne dépasse pas 90 % car même les appareillés à la mandibule et aux maxillaires n'ont pas de 3ème molaire.

III RESULTATS

Les résultats sont rassemblés dans les tableaux des pages suivantes.

	AGE (années)	TAILLE (cm)	POIDS (kg)	P/T ₂ (kg/m ²)	PCT (cm)	CB (cm)	CMB (cm)	LEUC (nb/100ml)	TFR (mg/100ml)	ALBU (g/l)	SCF (mg/l)	T.FERINE (mg/100ml)	LINE (μmol/l)	PT (g/l)	CH (%)
1	88	158	54	21,63	1,66	26,2	20,78	3062	22	32,6	37	202	7,1	66	0
2	91	149	54,5	24,55	1,4	27	22,60	2337	21	25,7	34	361	11,7	69	0
3	88	154	62	26,14	1,4	27,2	22,60	2657	19	27,9	33	297	9,4	58	0
4	93	153	46	19,65	1,2	23	15,23	2282	14	19,7	21	237	8,7	61	0
5	89	164	50	18,59	0,75	25,6	22,44	1751	23	32,4	66	225	8,6	62	0
6	91	146	39	18,30	0,92	22	19,11	1839	15	27,2	28	170	10,4	62	0
7	87	156	54	22,19	1,04	25,2	21,93	2415	26	33,6	52	225	11,6	70	0
8	89	147	35,5	16,42	0,38	17,8	16,60	1722	30	21	39	180	11,3	54	0
9	85	151	50,5	22,14	1,2	25	21,23	2253	23	36,4	48	303	8,8	61	0
10	89	148	43	17,63	0,8	23	20,48	1394	21	34,2	45	316	12,4	76	0
11	89	148	50	22,82	1,2	25	21,23	2163	19	27,1	21	209	7,2	51	0
12	87	161	46	17,74	0,54	21,2	19,80	2555	17	30,8	27	213	10,4	60	0
13	54	159	77	30,45	1,4	27,5	23,10	1621	23	32,2	40	236	7,8	59	0
14	99	149	42,5	19,14	0,75	22,7	20,34	2000	16	31,7	41	224	9,3	66	0
15	82	149	53	23,67	1,1	25,5	22,04	2427	27	33,9	46	248	11,1	64	0
16	88	167	69	24,74	1,05	27,5	24,20	1512	17	38,4	26	207	9,2	62	0

	AGE (années)	TAILLE (cm)	POIDS (kg)	F/T² (kg/m²)	PCT (cm)	CB (cm)	CHS (cm)	LEUCO (nb/100ml)	TTR (mg/100ml)	ALBU (g/l)	RSF (mg/l)	T. FERINE (mg/100ml)	ZINC (µmol/l)	PT (g/l)	CH (%)
17	85	143	43	21.02	1.05	24	20.7	1890	20	27.7	41	189	9.2	59	0
18	76	152	57	24.67	1.1	26.5	23.04	1777	20	33.1	41	305	10.1	non dosé	0
19	70	153	52	22.21	2.1	26	21.4	2355	26	32.6	44	271	13	63	0
20	93	162	61	23.24	0.85	26.5	24.23	2541	26	37.5	61	165	11.1	66	0
21	91	154	57	24.03	1.3	28.5	24.41	3024	20	31.9	45	273	11.3	60	0
22	76	159	57	22.54	0.64	26.6	24.59	2535	32	30.7	39	210	12.9	59	0
23	95	125	36	23.04	0.8	21.5	18.99	2677	30	37	73	332	10.7	75	0
24	87	149	48	21.62	1.04	25.4	22.13	1515	28	32.8	66	260	10.5	70	0
25	70	168	71.5	25.33	0.9	29	26.17	1926	22	30.1	36	223	11.5	64	0
26	92	151	67	29.38	1.3	28	23.91	1556	16	30.3	24	221	12.4	60	0
27	72	155	41	17.07	0.75	18.5	16.14	2117	19	33.2	20	263	12.9	60	0
28	76	159	77	33.32	1.7	31	25.65	2500	24	32.7	22	295	9.3	71	0
29	78	157	50	20.28	1.17	24	20.32	1450	17	26.8	33	178	12.2	58	3
30	88	155	65	27.05	20	30	23.71	2176	21	30.1	41	240	8.5	57	3
31	88	149	41.5	18.69	0.7	22	19.80	1222	25	35.9	52	201	12.7	63	16
32	66	156	41	16.84	0.9	21.3	16.47	1365	18	30	25	165	9.9	59	19
33	97	162	58.5	22.19	0.82	26.8	24.22	2800	24	34	36	150	11.5	66	19

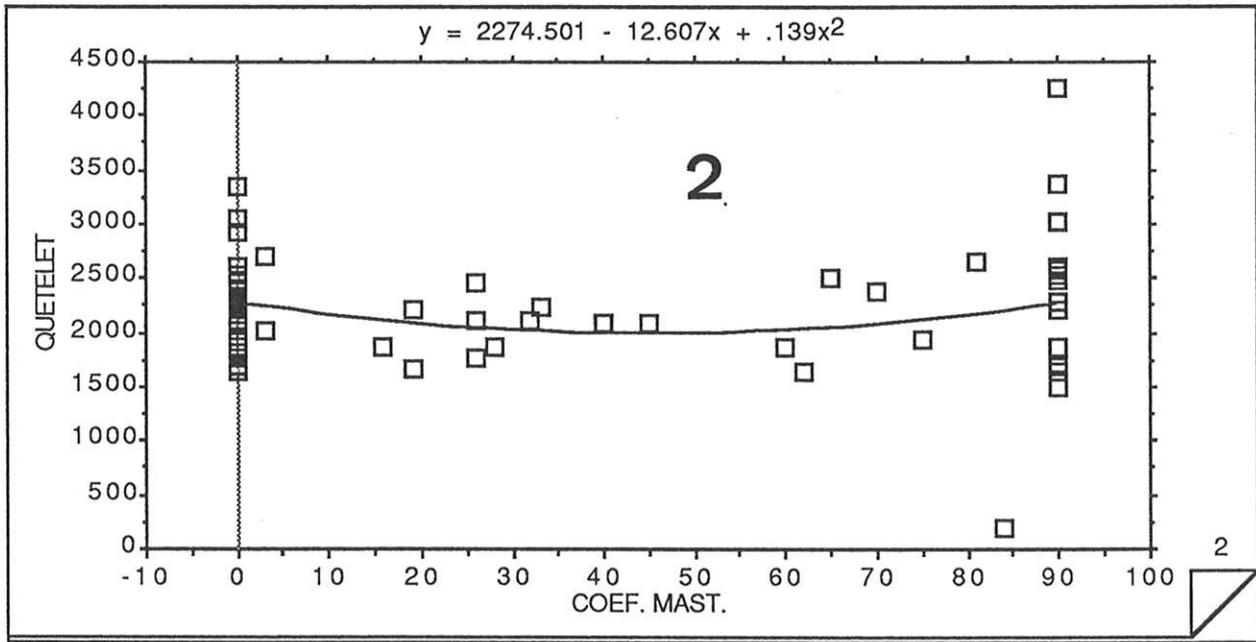
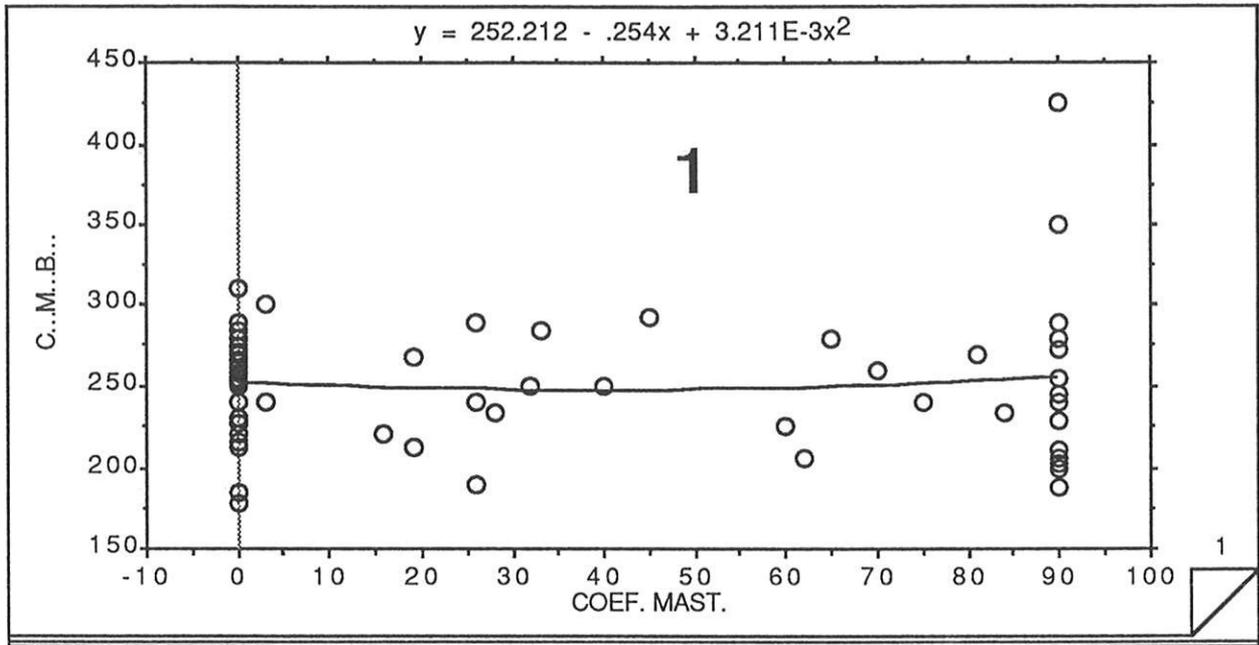
	AGE (années)	TAILLE (cm)	POIDS (kg)	F/T ² (kg/m ²)	PCT (cm)	CB (cm)	DMB (cm)	LEUCO (nb/100ml)	TFR (mg/100ml)	ALBU (g/l)	REF (mg/l)	T. FERINE (mg/100ml)	ZINC (µmol/l)	PT (ml/l)	CR (%)
34	90	148	39	17.8	0.48	19	17.49	2322	27	34	51	234	10.1	62	26
35	85	158	53	21.23	0.95	24	21.01	2140	18	26.5	38	295	11.6	60	26
36	89	156	60	24.65	1.5	29	24.28	1566	21	34.1	40	245	14.4	72	26
37	102	142	37.65	18.67	1.0	23.4	20.25	647	18	27.5	41	221	9.7	62	28
38	85	152	49	21.2	1.2	25	21.23	1573	27	36.6	44	231	11.7	69	32
39	78	158	56	22.43	1.3	28.5	24.41	2135	28	34.7	43	250	11.9	70	35
40	94	156	50.7	20.63	1.25	25	21.07	2337	18	27.9	31	172	9.7	55	40
41	90	167	58	20.79	1.13	29.3	25.25	1628	20	26.3	37	224	8	60	45
42	89	154	44.5	18.76	0.8	22.5	19.98	1865	29	35.3	61	275	10.7	66	60
43	87	146	36	16.43	0.95	20.5	19.59	2440	24	32.6	48	341	12.2	71	62
44	79	158	62.5	25.03	2.08	28	21.46	2750	31	34	45	247	1.1	62	65
45	76	159	60.3	23.85	1.2	26	22.23	1942	28	31.9	51	262	13.3	71	70
46	83	153	45.5	19.43	1.5	24	19.28	1162	23	39.3	45	204	11.6	64	75
47	88	159	67	26.5	1.1	27	23.57	1175	21	33.7	55	237	9.9	61	81
48	83	163	55	20.7	0.5	23.4	21.83	1857	26	30.8	61	204	11	66	84
49	85	162	49	18.67	0.54	20.27	19	1847	19	35.3	46	202	10.8	64	90
50	73	161	78.7	30.36	1.1	28	24.2	2267	24	31.5	43	283	10.9	64	90

	AGE (années)	TAILLE (cm)	POIDS (kg)	F/TA (kg/m ²)	PCT (cm)	CB (cm)	CRB (cm)	CEUGD (mg/100ml)	TTR (mg/100ml)	ALBU (g/l)	BBP (mg/l)	I. FERRE (mg/100ml)	ZINC (µmol/l)	FT (g/l)	CM (%)
51	87	155	41.5	17.27	1.2	22.8	19.03	1663	17	25.6	38	209	10.9	63	90
52	99	162	43	16.38	0.34	16.7	17.63	1221	14	25.7	42	191	9.1	58	90
53	85	154	35.5	14.56	1.15	9.5	15.88	1487	23	31.2	40	239	7.6	65	90
54	92	159	63	24.92	1.6	29	25.97	1674	20	29.5	43	255	12	57	90
55	98	155	53	22.06	1.05	24.5	21.03	1793	17	35.3	37	285	11.9	66	90
56	95	151	39	17.10	1.12	20	16.46	1915	39	35.5	79	264	11.7	68	90
57	93	146	48.5	22.75	1.2	25.5	21.73	1725	23	41.6	49	267	12.6	72	90
58	87	151	58	25.43	1.45	27.3	20.69	1457	21	24	37	229	10.7	57	90
59	83	152	60	25.97	1.8	24.5	18.64	1445	32	33	40	360	12.5	65	90
60	91	158	106	42.46	3.3	42.5	32.13	1789	36	37	59	266	9.5	51	90
61	86	154	61	25.72	1.2	28	24.23	1672	28	32.5	66	210	9.1	64	90
62	93	152	78	33.76	3.1	35	25.26	1604	43	34.2	93	249	11.3	67	90
63	81	156	63	25.69	1.54	25	24.16	1744	32	27.4	65	216	11.6	61	90
64	90	146	47	22.09	1.5	24	19.28	1574	15	26.1	23	305	10.5	59	90
65	97	150	38	16.68	0.6	20	17.48	1553	17	25.4	42	200	11.3	67	90
66	84	153	38.4	16.40	0.7	21	18.6	1363	17	36.5	33	220	11.2	63	90

IV ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS

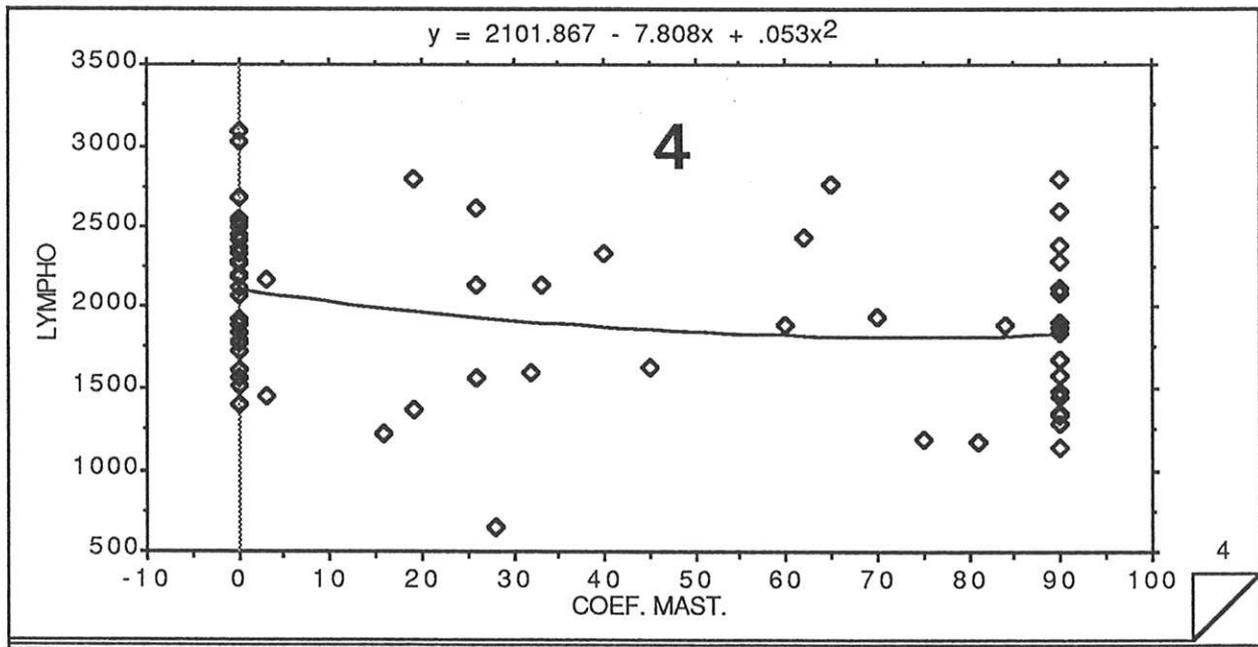
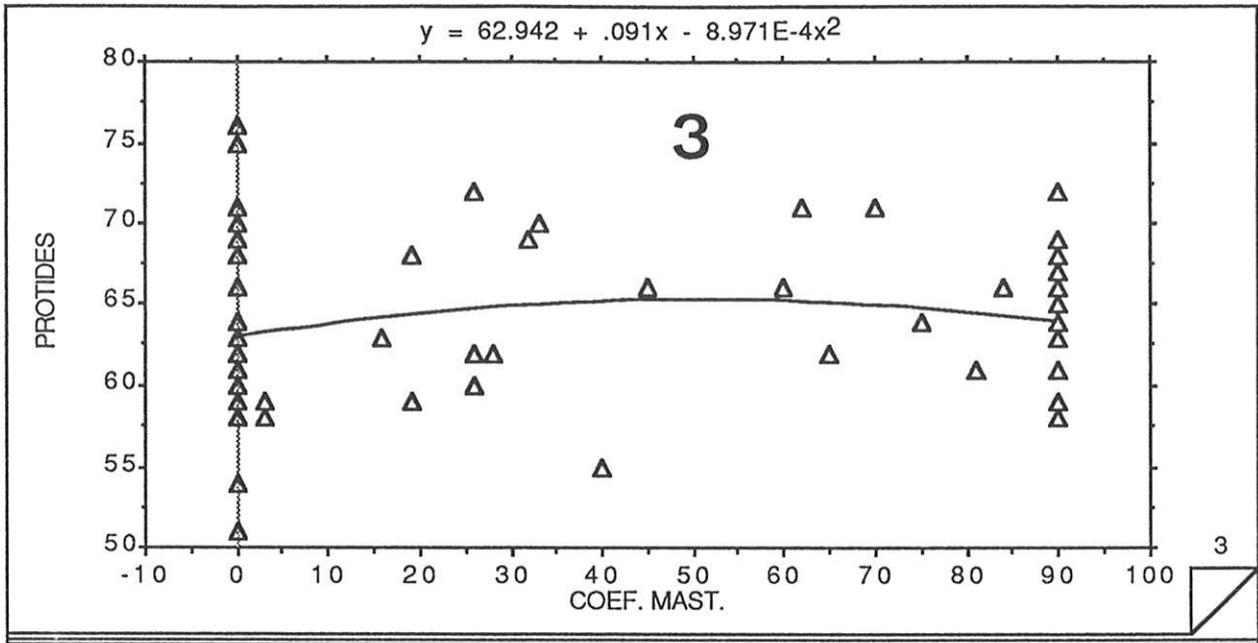
L'étude par corrélation statistique a permis d'établir les courbes des pages suivantes où le coefficient masticatoire (CM) est en abscisse et le paramètre nutritionnel en ordonnée.

p) 0,1



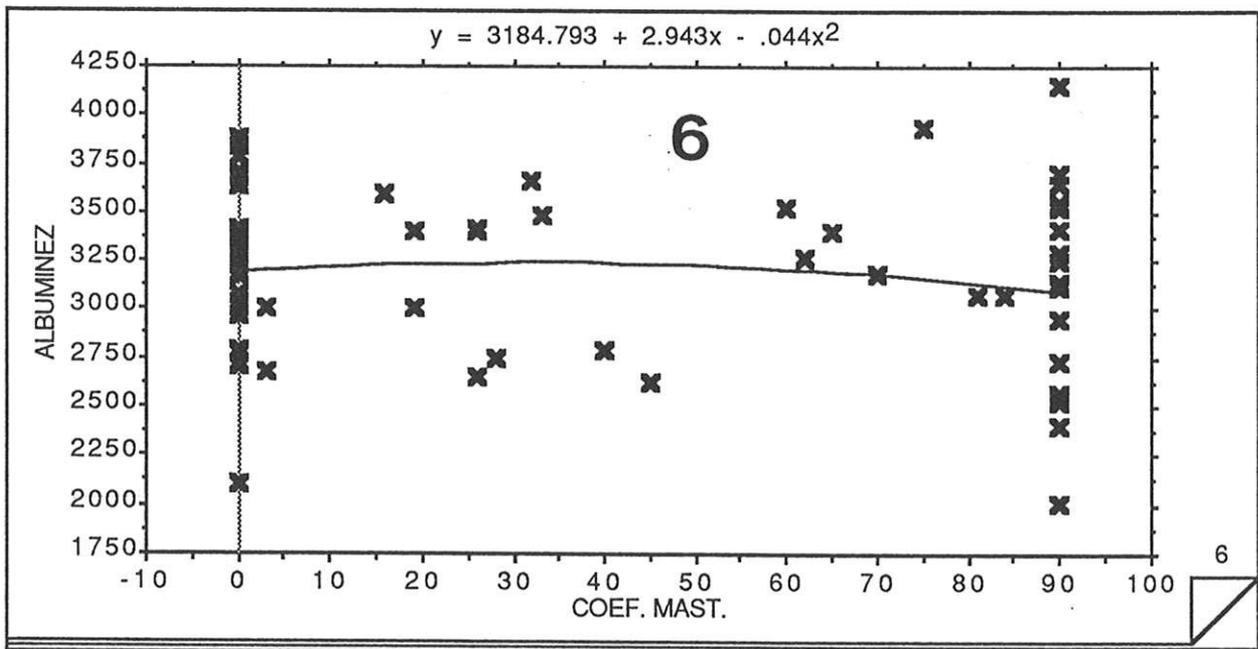
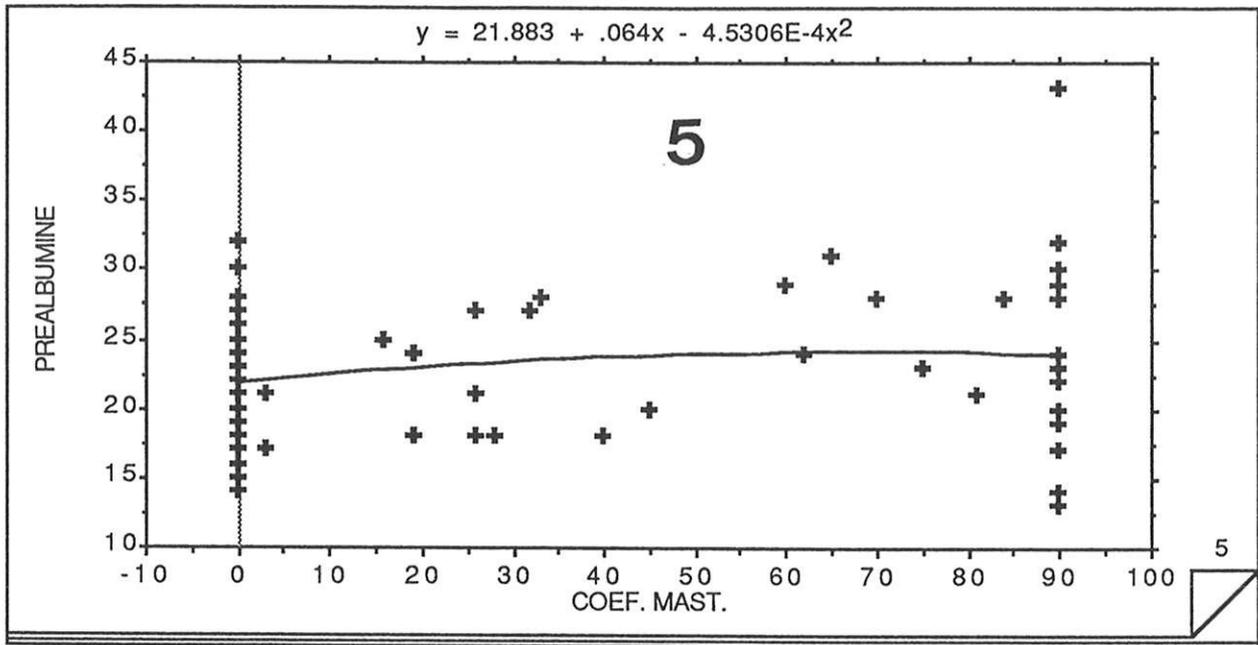
p) 0,1

p) 0,1



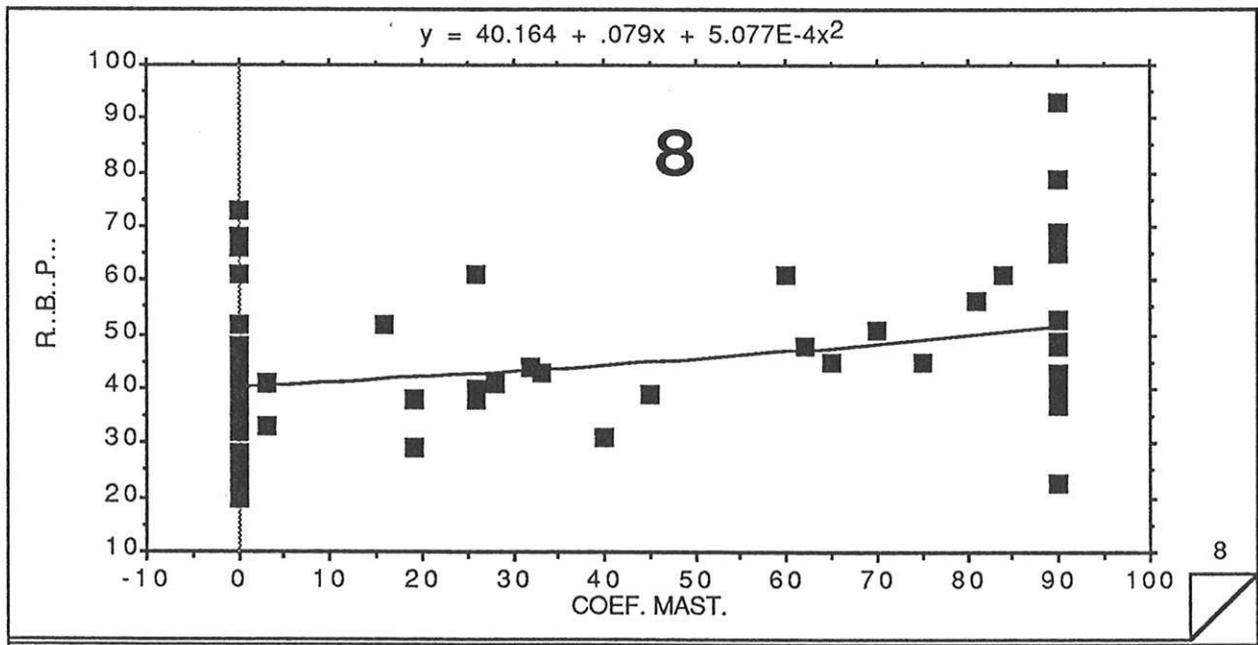
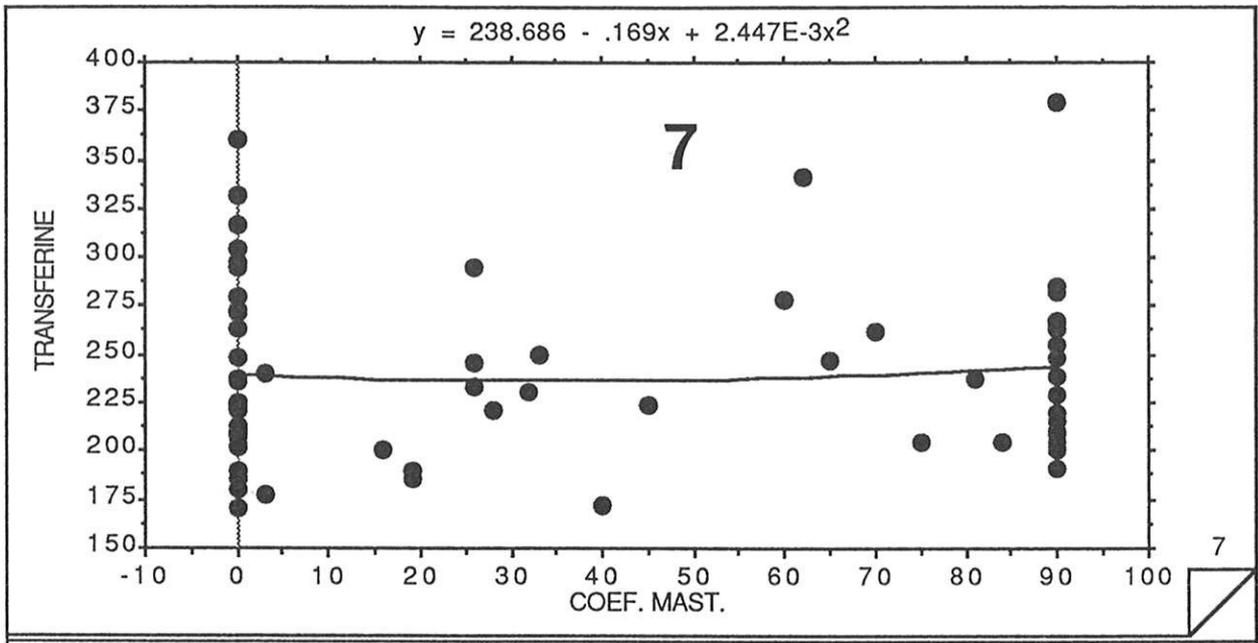
p) 0,1

p = 0,05



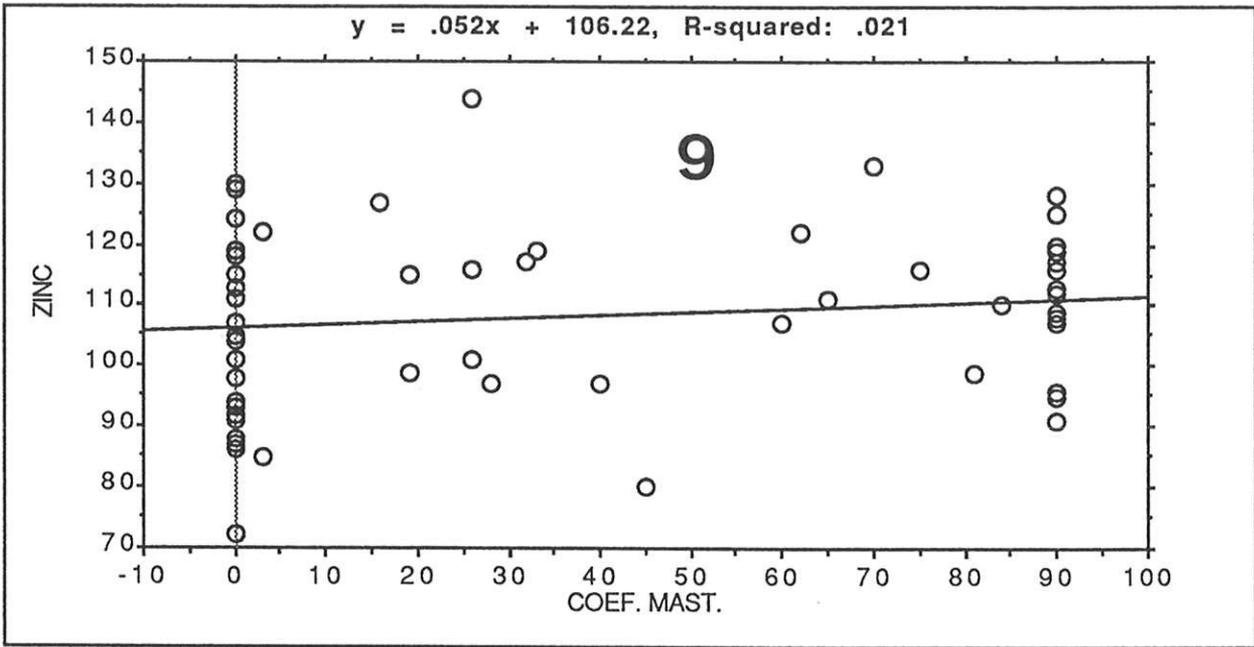
p > 0,1

$p > 0,1$



$p = 0,984$

p > 0,1



Les courbes 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9 montrent qu'il n'existe pas de corrélation entre le coefficient masticatoire et l'index de Quetelet, la circonférence musculaire brachiale, le nombre de lymphocytes, le taux de protides, le dosage de l'albumine, le dosage de la transferrine ou la zincémie.

Les courbes 5 et 8 montrent qu'il semble exister une légère corrélation par contre entre le coefficient masticatoire et le dosage d'une part de la protéine vectrice du rétinol et d'autre part de la transthyrétine (Préalbumine).

Pour préciser ces résultats l'échantillon a été divisé en deux groupes selon le coefficient masticatoire :

- le groupe A où les sujets avaient un coefficient masticatoire inférieur à 50 % et comptabilisait 41 sujets ($n_A = 41$).

- le groupe B où les sujets avaient un coefficient masticatoire supérieur à 50 % et qui comptabilisait 25 sujets ($n_B = 25$).

Comme l'un des deux groupes était considéré statistiquement comme petit (inférieur à 30) il a donc fallu appliquer la loi de Student-Fisher pour comparer les moyennes.

Rappel de la loi Student-Fisher

La comparaison entre deux moyennes m_A et m_B observées sur deux échantillons de n_A et n_B cas, dont l'un au moins est petit, est basée sur la valeur de :

$$t = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{S^2}{n_A} + \frac{S^2}{n_B}}}$$

où S^2 désigne l'estimation de la variance, supposée commune, par la formule :

$$S^2 = \frac{\sum (x - m_A)^2 + \sum (x - m_B)^2}{n_A + n_B - 2}$$

Si $|t|$ est inférieur à la valeur lue dans la table de t (voir p) pour un nombre de degrés de liberté (d.d.l.) égal à $n_A + n_B - 2$ et le risque de 5 %, la différence n'est pas significative; dans le cas contraire elle est significative et le risque indiqué dans la table pour la valeur de $|t|$ trouvée fixe le degré de signification.

Etant donné la complexité des calculs ceux-ci ne seront pas exposés dans ce travail. Les résultats sont indiqués par le tableau suivant :

Paramètres	MOYENNE		Comparaison statistique
	groupe A	groupe B	
Age	86,9 ± 7,5	87,4 ± 6,4	D.N.S.
Index de Quetelet (BMI) kg/m ²	22,14 ± 3,67	22,04 ± 6,4	D.N.S.
CMB cm	25,18 ± 3,1	25,27 ± 5,2	D.N.S.
Nombre de lymphocytes par 100 ml	2038 ± 515	1847 ± 495	D.N.S.
Taux de protides (g/l)	63,3 ± 5,6	64,32 ± 3,9	D.N.S.
Taux de transthyrétine (mg/100ml)	22,04 ± 4,5	24,36 ± 6,5	différence peu significative t = 1,6
Taux de transferrine	23,5 ± 4,5	24,5 ± 4,5	D.N.S.
Taux sérique de protéine vectrice du rétinol mg/l	40,5 ± 12,4	51,04 ± 15	différence significative t = 3,6 p < 0,001
Zincémie μmol/l	10,6 ± 1,5	11,1 ± 10,8	D.N.S.

D.N.S. = différence non significative

La différence de moyenne est donc significative seulement pour la protéine vectrice du rétinol.

Au total un seul des neuf paramètres nutritionnels mesurés, semble être en rapport avec le coefficient masticatoire donc globalement on peut conclure qu'il n'existe pas de corrélation entre état nutritionnel et déflections dentaires.

V AUTRES ETUDES DANS LA LITTERATURE

Les études sur le sujet sont très rares.

Baxter J.C. 1984 (6) montre dans son étude que les apports nutritionnels des sujets âgés ne varient pas significativement en fonction de la denture. D'autres facteurs notamment financiers et sociologiques sont surement plus importants dans le choix de la nourriture.

Les patients gériatriques semblent mieux informés que le groupe de contrôle constitué d'adultes jeunes de l'effet nuisible du cholestérol et autres constituants des viandes et y substituent poissons et volailles.

Baxter n'a pas réalisé d'étude sur le statut nutritionnel.

Dauverchain J. 1984 (35), montre qu'il existe une relation proportionnelle entre déficits masticatoires et hypoprotéïnémie chez 121 vieillards en hospice.

Dauverchain ne s'est contenté d'évaluer l'état nutritionnel que sur le simple dosage des protides totaux et de l'albumine qui ne sont pas des paramètres très fiables de l'état nutritionnel.

VI DISCUSSION

L'enquête n'a pas objectivé de corrélation entre l'état nutritionnel et les déflections dentaires mais l'état nutritionnel d'une part n'a été évalué que sur certains critères anthropométriques et biologiques et il n'a pas été procédé à une enquête alimentaire avec analyse des ingesta qui auraient donné des informations très importantes sur les apports nutritionnels qualitatifs et quantitatifs que l'on aurait pu comparer au coefficient masticatoire.

La réalisation d'une telle enquête est très longue, nécessite des moyens matériels et logistiques importants : pour la pesée des plateaux avant et après les repas, l'analyse d'un échantillon.

D'autre part il faut rappeler que le coefficient masticatoire n'est qu'un reflet imparfait de l'état bucco-dentaire : il apprécie plus l'état quantitatif que l'état fonctionnel réel de la cavité bucco-dentaire pour lequel d'autres facteurs entrent en jeu et notamment la taille et le tonus de la musculature, l'état et le fonctionnement de l'articulation temporo-mandibulaire, la quantité et la qualité de salive, l'état local de la muqueuse buccale.

De plus les patients porteurs de prothèses totales ont un coefficient masticatoire estimé à 90 % ce qui est une surévaluation car une prothèse ne peut espérer remplacer parfaitement une denture naturelle. Ces prothèses ne sont pas toujours bien adaptées ou se désadaptent très vite, la cavité bucco-dentaire étant en perpétuel remaniement, elles seraient à l'origine également d'une moins bonne discrimination dans la perception des saveurs (corps étrangers) (26). Enfin on s'est aperçu que chez les sujets âgés édentés il existait une adaptation de la gencive qui s'hyperkératinise et devient une gencive masticatoire.

Il faut également souligner que l'enquête a été réalisée sur des sujets âgés en long séjour donc en institution depuis plusieurs mois, institution où les sujets ayant des difficultés à mastiquer ont des repas adaptés c'est-à-dire mixé ou haché. Il serait intéressant de savoir s'il en est de même pour des sujets vivant à domicile.

C O N C L U S I O N

L'enquête réalisée au cours de ce travail a montré qu'il ne semblait pas exister de corrélation significative entre l'état nutritionnel et les déflections dentaires chez les sujets âgés en institution. Il serait intéressant de voir s'il en est de même pour les sujets âgés vivant à domicile et d'y associer un contrôle des ingesta.

Quoi qu'il en soit la population gériatrique demeure un groupe à haut risque de dénutrition. Une meilleure information, une éducation sur l'évolution quantitative et qualitative des besoins nutritionnels seraient souhaitables.

Bien que les déflections dentaires ne semblent pas être en relation directe avec la malnutrition il faut largement insister sur la nécessité des soins dentaires et d'une hygiène bucco-dentaire réguliers et ce, depuis le plus jeune âge afin de conserver le plus longtemps possible une denture naturelle, saine, idéale.

Cependant il ne faut pas hésiter à mettre en place des prothèses partielles ou totales en cas de déflections dentaires d'autant qu'elles diminuent considérablement le développement des mycoses inter-commissurales liées à l'affaissement du massif facial inférieur. Elles apporteront un confort certain, une amélioration de l'aptitude fonctionnelle, une amélioration esthétique avec tout le retentissement psychique que cela sous entend notamment au niveau relationnel en un mot une meilleure qualité de vie.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - AGARWAL N.; F. ACEVEDO; L.S. LEIGHTON
Predictive ability of various nutritional variables for mortality in elderly people
Am. J. clin. Nut. 1988, 48, p 1173-1178.
- 2 - ARENDS J. = Enamel in Mjör J.A., ed.
Reaction patterns in human teeth. Boca Raton
CRC Press, 1983, p 47-62.
- 3 - BARON J.H.
Studies of basal and peak acid output with an augmented histamine test
Gut 1963, 4, p 136-144.
- 4 - BATES J.; J. McCLAIN
The effect of severe zinc deficiency on serum levels of albumin, transferrin and prealbumin in man
Am. J. Clin. Nutr 1981, 34, p 655-661.
- 5 - BAUM B.I.
Age Changes in Salivary Glands and Salivary Secretion.
In Geriatric Dentistry
Munksgaard ed 1986, Copenhagen, p 114-122.
- 6 - BAXTER J.C.
The nutritional intake of geriatric patients with varied dentition
J. prosthet - Dent 1984, 51, 2, p 164-168.
- 7 - BECK J.D.; R.J. HUNT
Oral health status in the United States : problems of special patients
J. Dent. Ed 49, 1985, p 407-25.
- 8 - BENETT C.G.; E.E. KELIN ; W.R. BIDDINGTON
Age changes of the vascular pattern of the human dental pulp.
Arch. Oral Biol., 1965, 10, p 995-98.
- 9 - BERCHTOLD P.; T.R. WEIHRAUCH ; M. BERGER
Food and drug interactions on digestive absorption in :
Nutrition, food and drug interactions in man ,
Debry G. Editor, Wld Rev. Nutr. Diet.
Bâle 1984 p 10-33 Karger ed.
- 10 - BERTHIER C.; M. ROGER
L'alimentation des sujets âgés dénutris
Conc. Med. 1986, 108-42, p 3629-3631.
- 11 - BISTRIAN B.R.
Anthropometric norms used in assessment of hospitalized patients
Am J. Clin Nutr 1980, 33, p 2211-2214.
- 12 - BOTTOMLY W.K.
Physiology of the oral mucosa
Otolaryngol. Clin. North Am. 1979, 12, p 15-20.

- 13 - BOURLIERE F.
Le vieillissement différentiel des individus de gérontologie, biologie et clinique
Ed Flammarion Paris 1982 p 81-90.
- 14 - BOYD J.A.; RJ. HOSPODKA; P. BUSTAMENTE; J. GANNON;
B. GARRETT
Nutritional Considerations in the Elderly
Am. Pharma 1991, NS31(4), p 45-50.
- 15 - BROCKER P.
Correction de la dénutrition chez le sujet âgé
Nutrition Clinique 1990, 4, 24, p 2-4
- 16 - BRUDEVOLD F.; L.T. STEADMAN; F.A. SMITH
Inorganic and organic components of tooth structure
Ann. N.Y. Acad. Sci. 1960, 85, p 110-32.
- 17 - BRUDTZ ; E. JORGENSEN
Prosthetic considerations in geriatric dentistry
In Geriatric Dentistry
Munksgaard Ed 1986, 24, p 321-38.
- 18 - CALLOWAY D.H.
Nitrogen balance of men with marginal intakes of protein and energy
J. Nutr. 1975, 105, p 914-923.
- 19 - CARLOS JP.; MD. WOLFE
Methodological and nutritional issues in accessing the oral health of aged subjects
Am. J. Clin. Nutr. 1989, 50, p 1210-18.
- 20 - CASON J.; C.C. AINLEY; R.A. WOLSTENCROFT; K.R.W. NORTON;
R.P.H. THOMPSON
Cell mediated immunity in anorexia nervosa
Clin. Exp. Immunol, 1986, 64, p 370-375.
- 21 - CAVANNA A.; P. AVAGNINA; K. TAPPERO; O. BALLARI;
G. GIOVINE; G. MOLINO
Prealbumin and RBP as markers of hepatic function in acute and chronic diseases
Gastro enterology 1982, 82, p 1030.
- 22 - CHANDRA R.K.
Immunocompetence is a functional index of nutritional Status
Brit. Med Bull 1981, 37, p 89-94.
- 23 - CHANDRA R.K.
Nutrition, Immunity and Infection present knowledge and future directions
Lancet, 1983, i, p 688-691.

- 24 - CHANDRA R.K.
Nutrition Immunity and Outcome ; past, present and future
11th gopalan gold medal oration
Nutr. Res., 1988, 8, p 225-237.
- 25 - CHAUNCEY H.H.; G. BORKAN; A. WAYLER; R.P. FELLER;
K.K. KAPUR
Parotid fluid composition in healthy aging males
Adv. Physiol. Sci. 1981, 28, p 323-328.
- 26 - CHAUNCEY H.H.; ME. MUENCH; K.K. KAPUR; A.H. WAYLER
The effect of loss of teeth on diet and nutrition
Int. Dent. j. 1984, 34, p 98-104.
- 27 - CHEN L.H.; S. LIU; M.E. COOK NEWELL; K. BARNE
Survey of drug use by the elderly and possible impact
of drugs on nutritional status
Drug Nutr. Inter. 1985, 3, p 73-86.
- 28 - CHUMLEA W.C.; A.F. ROCHE; M.L. STEINBAUGH
Estimating stature from knee height for persons 60 to
90 years of age
J.A.M. Geriatr. Soc. 33, p 116-120.
- 29 - CHUMLEA W.C.; S. GUO; A.F. ROCHE; D. MUKHERJEE ;
N.I. GOPAPLASWAMY
Nutritional anthropometric assessment of elderly persons
65 to 90 years of age
Nutr. Elderly, 1985, 4, p 39-43.
- 30 - CHUMLEA W.C.; A.F. ROCHE
Nutritional Assessment in the Elderly through anthro-
pometry
Ros Laboratories, 1987, Ohio p 335-361.
- 31 - CHUMLEA W.C.; B.J. VELLAS; A.F. ROCHE; S. GUO;
M. STEINBAUGH
Particularités et intérêt des mesures anthropométriques
du statut nutritionnel des personnes âgées
Age et Nutrition 1990, vol 1, p 7-12.
- 32 - CONSTANS T.; Y. BACQ; C. COUET; G. LASFARGUES;
F. LAMISSE
L'évaluation de la malnutrition protéino-énergétique
Sem. Hôp. Paris 1987, 63, 7, p 515-524.
- 33 - COURTOIS Y.
Vieillesse moléculaire et cellulaire.
In gérontologie, biologie et clinique. F. BOURLIÈRE
Ed. Flammarion, Paris, 1982.
- 34 - CUBEAU J.; Y. SEVILLES; G. PEQUIGNOT
Les enquêtes alimentaires. Université de Nancy I
Formation continue des diététiciennes 1989.

- 35 - DAUVERCHAIN J.; J. MAURI ; J.L. MIQUEL
Fonction masticatoire et taux de protéines sériques
chez le sujet âgé
Rev odonto-stomatol. 1984, 42, p 177-81.
- 36 - DEBRY G.
Validité des méthodes d'enquêtes alimentaires
Ann. Nutr alim., 1976, 30, p 115-127.
- 37 - DEBRY G.
Epidémiologie de la malnutrition protéino-énergétique
chez les personnes âgées in : Colloque sur l'alimenta-
tion des personnes âgées au delà des apports recommandés
CIDIL ed.Paris, 1985, p 107-114.
- 38 - DEBRY G.
La malnutrition protéino-énergétique des personnes âgées
RP, 1986, 36 (11), p 617-626.
- 39 - Department of Health and Social Sécurité Londres
A nutrition Survey of the Elderly, report n°3, 1972
and nutrition and health in old age n°16, 1979
- 40 - DROUIN P.
L'enquête alimentaire
J.I.D.D. Novembre 1988.
- 41 - DUCREUZET Ch.
L'alimentation des personnes âgées
Gaz. Med France, 1987, 39, p 5507-5510.
- 42 - DUPIN H.; G. DEBRY
Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la
satisfaction des besoins
Encycl. Med. chir. Paris Glandes-Nutrition 10308 A10,
9, 1982.
- 43 - DURNIN V.G.; J. WOMERSLEY
Body fat assessed from total body density and its
estimation from skinfold thickness : measurements on 481
men and women aged from 16 to 72 years
Br. J. Nut. 1974, 32, I, p 77-97.
- 44 - DYE CJ.; K. KOZIATE
Age and diabetes effects in threshold and perception of
sucrose solutions
J. gerontol. 1984, 36, p 310-315.
- 45 - EVANS M.A.; E.J. TOGGS; .M. CHEUNG
Gastric emptying rate in the elderly : implication for
drug therapy
Am. J. ger. Soc 1981, 42, p 2407-2413.
- 46 - FERRY M.
Correction d'une dénutrition en pratique gériatrique
Age et Nutrition 1990, 1, p 29-40.

- 47 - FILBRY M.E.
Gastric secretory functions in aged
Gerontologia Clin 1965, 7, p 216-226.
- 48 - FOLSTEIN M.F.; S.E. FOLSTEIN; P.R. HUGH
"Mini-mental-test" a practical method for grading the
cognitive state of patients for the clinica
J.Psychiat Rs 1975, 12, p 189-198.
- 49 - FRICKER J.; C. GAUSSERES; A. BOULIER
Interêts cliniques des marqueurs nutritionnels en
gériatrie
Age et Nutrition 1991 vol2, 2, p 70-78.
- 50 - GALAN P.; S. HERCBERG
Les enquêtes alimentaires : utilisation dans les études
épidémiologiques nutritionnelles. In *Nutrition et Santé
Publique. Approche épidémiologique et politique de
prévention*
Paris : Technique et Documentation, 1985, p 155-175.
- 51 - GARCIA R.I.; L.C. PERLMUTER; H.H. CHAUNCEY
Effects of dentition status and personality on mastica-
tory performance and food acceptability
Dysphagia 1989, 4, p 121-26.
- 52 - GRANT D.; S. BERNICK
The periodontum of aging humans
J. Periodontol. 1972, 43, p 660-67.
- 53 - GREENBERG RE.; PR. HOLT
Infuence of aging upon pancreatic digestive enzymes
Big. Dis. Sci 1986, 31, p 970-977.
- 54 - GULLO L.
Aging on exocrine pancreatic function
J. Am. Geriat. Soe 1986, 34, 11, p 790-792.
- 55 - HEFT M.W.; B.J. BAUM
Unstimulated and stimulated parotid salivary flow
in individuals different ages.
J. Dent. Res. 1984, 63, p 1182-85.
- 56 - HENRARD J.C.
Vieillissement et vieillesse d'aujourd'hui
Colloque international sur l'alimentation des personnes
âgées au delà des apports recommandés
C.I.D.I.L., Paris, 1985, p 205-219.
- 57 - HEYMSFIELD S.B.; C. McMANUS; V. STEVENS; J. SMITH;
D.W. NIXON
Anthropometric measurement of muscle mass revised
equations for calculing bone free arm area
Am. J. clin. Nut. 1982, 36, p 680-690.

- 58 - HEYMSFIELD S.B.; C. ARTEAGA; C. McMANUS; J. SMITH;
S. MOFFITT
Measurement of muscle mass in humans : validity of
the 24-hour urinary creatinine method
Am. J. Clin. Nut. 1983, 37, p 478-494.
- 59 - HEYMSFIELD S.B.; J. WANG; S. LICHTMAN; Y. KAMEN ;
J. KEHAYLAS; R.N. PIERSON
Body composition in elderly subjects : a critical
appraisal of clinical methodology
Am. J. clin. Nutr., 1989, 50, p 1167-1175.
- 60 - HOLLANDER D.; V.D. DADUFALZA
Aging - associated pancreatic exocrine insufficiency
in the unanesthetized rat
Gerontology 1984, 30, p 218-222.
- 61 - HOLM-PEDERSEN P.; A. VIIDIK
Changes in regeneration pattern of connective tissue
with age
Scand. J. Clin. Lab. Invest. 1974, suppl 141, p 55-56.
- 62 - HOLT P.R.
Aged related changes in the gut
Geriatric. Med. Today 1985, 4, p 44-50.
- 63 - INGENBLEEK Y.; HG. VAN DEN SCHRIECK; P. NAYES;
M. VISSCHER
Albumin, transferin, and the thyroxine-binding
prealbumin/retinol-binding protein complex in assessment
of malnutrition
Clin. Chim Acta 1975, 63, p 61-67.
- 64 - INGENBLEEK Y.; Y.A. CARPENTIER
A pronostic inflammatory and nutritional index scoring
critically ill patients
Internat J. Vit. Nutr. Res 1985, 55, p 91-101.
- 65 - JELLIFFE E.F.P.; D.B. JELLIFFE
The arm circumference as a public health index of
protein-calorie malnutrition of early childhood.
XX Current Conclusion
J. Trop. Pediat. 1969, 15, p 179-188.
- 66 - JELLIFFE D.B.
Appréciation de l'état nutritionnel des populations
Genève : OMS, 1969, série des Monographes n° 53 p 286.
- 67 - JETTE M.
Guide des mensurations anthropométriques des adultes
canadiens.
Département de Kinanthropologie, Fac Sci Santé
Université d'Ottawa, Ottawa 1983.

- 68 - KAYSER A.F.
How much reduction of the dental arch in functionally acceptable
Int. Dent. J 1990 40, 3, p 183-188.
- 69 - KEUSCH C.E.; M.J.G. FARTHING
Nutrition and Infection
Ann. Rev. Nutr. 1986, 6, p 131-154.
- 70 - KHALIL T.; M. FUJIMURA; C.N. Jr. TOWNSEND; GH. GREELEY;
JC. THOMPSON
Effect of aging on pancreatic secretion in rats
Am. J. surg 1985, 149, p 120-125.
- 71 - KISHIMOTO T.
The biology of interlenkine G
Blood, 1989, 74, 1, p 1-10.
- 72 - KNAPP A.
Nutrition and Oral Health in the Elderly
Dent. Clin. North Am 1989, 33 (1), p 109-123.
- 73 - KRENZ K.; H. JABLONOWSKI
Functional and histological gastric changes with age
In Hellmans J. and Van Trappen G (Eds).
Gastro intestinal tract. Disorders in the elderly.
Edimbourg, Churchill, Livingstone, 1983, 3, p 62-69.
- 74 - Kurzer M.S.; D.H. CALLOWAY
Nitrate and nitrogen balances in men
Am. J. Clin. Nutr. 1981, 34, p 1305-1314.
- 75 - LAMISSE F.; T. CONSTANS, J.F. BRICHOT; Y. BACQ
Le bilan d'azote chez l'adulte : mesure, ajustements
à des niveaux calorico-azotés différents
Cah. Nutr. Diet 1984, 19, p 373-380.
- 76 - LAROCHE JF.; A. CARTIER; R. CAYRON
Gériatrie en stomatologie
E.M.C. Stomatol. 1979, 22089 DIO (I-6).
- 77 - LAUGIER R.; H. SARLES
The pancreas In clinics in gastro enterology.
Gastro intestinal disorders in the elderly 14 (4)
James O.F.V Edit Company, 1985 p 749-756.
- 78 - LEDERER J.
Le zinc en pathologie et en biologie
Paris, Maloine 1985, 290.
- 79 - LEMOINE A.; P. BOUILLOT; B. CIRETTE
Malades, Maladies, Médicaments et Vitamines
Cah Nutr. Diet 1991, 1, p 56-59.

- 80 - LESOURD B.
La dénutrition protéique : principale cause de déficit immunitaire chez le sujet âgé.
Age et Nutrition 1990 Vol 1, 3, p 132-138.
- 81 - LESOURD B.
Le vieillissement immunologique.
Influence de la dénutrition
Ann. Biol. Clin., 1990, 48, p 309-318.
- 82 - LOENING-BOUCKE V.; S. ANURAS
Sigmoidal and rectal motility in healthy elderly
J. Am. Geriatr. 1984, p 887-891.
- 83 - LOO F.D.; DW. PALMER; KH. SOERGEL
Gastric emptying in patients with diabete mellitus
Gastro enterology 1984, 86, p 485-494.
- 84 - MACKENZIE I.C.; P. HOLM-PEDERSEN; T. KARRING
Age changes in the oral mucous membranes and periodontum
Geriatric Dentistry Ed Munksgaard 1986, 7, p 102-13.
- 85 - MANCIET G.; P. GALLEY; J.P. EMERIAU; A. BORSNIER;
C. BORDE; R. ANGIBAULT
La dénutrition protéino-énergétique chez les patients âgés : enquête prospective dans un service de Médecine Interne à propos de 400 observations
Rev. Fr. Endocrinol. Clin. Nutr. Métab., 1983, 24, p 225-236.
- 86 - MCARDLE W.D.; F.I. KOTH; V.L. KATCH
Exercise, physiology, Energy, Nutrition, and Humam Performance
Philadelphia, Lea et Febiger 1981.
- 87 - MEYER J.
Stomatologie : le troisième âge
Ed Sandoz Les cahiers Sandoz 1975, 235-39.
- 88 - MIOSSEC P.
L'interleukine 1
Immun. Med. 1988, 5, 4, p 169-174.
- 89 - MITCHELL L.O.; O Lipschitz
Detection of protéino-calorie malnutrition in the Elderly
Am. J. clin. Nutr., 1982, 35, p 398-406.
- 90 - MJÖR I.A.
Age change in the teeth
Geriatric Dentistry Ed Munksgaard 1986, 6, P 94-101.

- 91 - MONTGOMERY R.D.; M.R. HAENEY; I.N. ROSS; H.G. SAMMON;
A.V. BARFORD
The ageing gut : a study of intestinal absorption in
relation in the elderly
Br. J. Med. 1978, 47, p 197-224.
- 92 - MOOG F.
The small intestine in old mice : growth, alkaline
phosphatase and disaccharidase activities, and
deposition of amyloid
Exp gerontology 1977, 12, p 223-234.
- 93 - MOORE J.G.; C. TWEEDY; PE. CHRISTIAN; F.L. DATZ
Effect of age on gastric emptying of liquid solid meal
in man
Dig. Dis. Sci. 1983, 28, p 340-344.
- 94 - MOSSNER J.; H.J. PUSCH; W. KOCH
Exocrine pancreas function does it change with age
Ac. gerontology 1982, 12, p 40.
- 95 - NELSON R.C.; L.R. FRANZI
Nutrition and aging
Med. Clin. North. Am 1989, 73 (6), Nov p 1531-50.
- 96 - NIXON D.W.; S.B. HEYMSFIELD; A.E. COHEN; M.H. KUTNER;
J. ANSLEY; D.H. LAWSON; R. RUDMAN
Protein-calorie undernutrition in hospitalized cancer
patients
Am. J. med 1980, 68, p 683-690.
- 97 - POTTER J.F.; D.F. SCHAFER; R.L. BOHL
In Hospital mortality as a function of body mass index :
an age-dependant variable
J. gerontol. 1988, 3, p 59-63.
- 98 - PROUST J.; P. ROSENZWEIG; C. DEBOUZY; R. MOULIAS
Lymphopénie induced by acute bacterial infections in the
elderly : a sign of age related immune dysfunction of
major prognostic significance
Gerontology 1985, 31, p 178-185.
- 99 - QAZZAZ S.T.; J.H.K. MAMATTAH; T. ASHCROFT; H. McFARLANE
The development and nature of immune deficit in
primates in responses to malnutrition
Br. J. Exp. Path. 1981, 52, p 460.
- 100 - RAPIN CH.H.
De l'éthique clinique à la nutrition
l'Echo des Saveurs 1991, 10.
- 101 - ROE. D.A.
Geriatric nutrition
Clin. Geriatr. Med, 1990 May, 6 (2), p 319-34.

- 102 - ROGER M.; M. VIGY
Alimentation des personnes âgées
Conc. Med 1985, 107, 11, p 1079-1081.
- 103 - ROGER M.; M. DUVIQUET; A. MENAUD; J. DRY
Maigreur et amaigrissement du sujet âgé
J. Mid. Chir. Prot. 1986, 157, 11-12, 460-469.
- 104 - ROSSMAN I. The anatomy of aging in
ROSSMAN I. ed. Clinical géiatrics, Philadelphia
JB Lippincott Company, 1986, p 3-22.
- 105 - RYAN E.J.; P.D. TOTO; A.W. GARGUILO
Aging in human attached gingival epithélium
J. Dent. Res. 1974, 53, p 74-75.
- 106 - SALKED R.M.
Betacarotène et prévention des cancers
Cah. Nutr. Diet 1991, 1, p 61-64.
- 107 - SCHLIENGER J.L.; C. SIMON
Evaluation clinique et biologique de la dénutrition
chez l'adulte
Conc. Med. 1985, 105, 9, p 847-856.
- 108 - SCHLIENGER J.L.; M. SCHLIENGER; F. GRUNENBERGER
Evaluation de la prescription médicamenteuse en 1989 et
1991 dans une population géiatrique vivant à domicile
Bulletin SNFMI, 1991, 86.
- 109 - SELTZER M.H.; J.A. BASTIDAS; D.M. COOPER
Instant nutritional assessment
JPEN 1979, 3, p 157-159.
- 110 - SEVERSON J.A.; B.C. MOFFETT; V. KOKICH; H. SELIPSKY
A histological study of age changes in the adult human
periodontal joint (ligament)
J. periodontol. 1978, 49, p 189-200.
- 111 - SMITH S.R.; T. POZESFSKY; M.K. CHETRI
Nitrogen and amino-acid metabolism in adults with
protein-calories malnutrition
Metabolism 1974, 23, p 663-618.
- 112 - STEEN B.
Nutrition du sujet âgé
Triangle XXVI, 4, 1986 p 185-192.
- 113 - STROMBERT B.V.; R.J. DAVIS; L.H. DANZIGER
Relation ship of serum transferrin to total
iron binding capacity for nutritional assessment
JPEN 1982, 6, p 392-394.
- 113bis - SCHWARTZ D.
Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des
biologistes
Flammarion Médecine Sciences, Paris 1963, p 306

- 113ter - TARANCHON P.
Les altérations bucco-dentaires chez le sujet âgé
à propos d'une étude épidémiologique en secteur
long séjour
Thèse Médecine Limoges 1982
- 114 - TONNA E.A.
Histological age changes associated with
mouse-periodontal tissues
J. gerontol 1983, 28, p 1-12.
- 115 - VAN LIERE E.J.; V.W. NORTHUP
The emptying time of stomachs of old people
Am. J. physiol. 1941, 34, p 719-722.
- 116 - VELLAS B.; J.L. ALBAREDE
Nutrition et vieillissement
Toulouse Ed Maloine 1988 142 p.
- 117 - VELLAS B.; D. BALAS
Malnutrition protéino-énergétique. Troubles
nutritionnels du sujet âgé
Année gérontol. 1987, Ed Maloine, p 183-216.
- 118 - VELLAS B.; D. BALAS
Modification de la digestion et de l'absorption.
Troubles nutritionnels du sujet âgé
Année gérontol. 1988, Ed Maloine, p 171-181.
- 119 - VELLAS B. W.C. CHUMLEA; R.N. BAUMGARTNER
Etude du statut anthropométrique et des différents
compartiments tissulaires du corps âgé
Année de gérontologie 1989 Ed. Maloine p 129-134.
- 120 - VELLAS B.; C.W. CHUMLEA; J.L. ALBAREDE
Mesure de l'état nutritionnel de la personne âgée
Quotidien Med. 1990, 4485, p 23-25.
- 121 - VINCENT J.
La senescence
EMC Stomatol. 1979, 22089 D10 (1-2).
- 122 - VIR S.C.; A.H.G. LOVE
Copper status of the elderly
Am. J. Clin. Nutr., 1979, 32, p 1472-1476.
- 123 - VOLLARD C.
Essai d'évaluation de l'état nutritionnel à partir de
critères anthropométriques et du dosage de la
préalbumine
Thèse Médecine Limoges 1988.
- 124 - WEINSIER RL.; D.C. HEIMBURGER; CE. BUTTERWORTH
Handbook of Clinical Nutrition
St Louis CV Mosby 1989 125 p.

- 125 - WENTZ F.M.; A.W. MAIER; B. ORBAN
Age changes and sex differences in the clinically
"normal" gingiva
J. periodontol 1952, 23, p 15-25.

TABLES DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION.....	12
PREMIERE PARTIE: VIEILLISSEMENT DE LA CAVITE BUCCALE ET DU TUBE DIGESTIF.....	18
I LA CAVITE BUCCALE.....	19
II LE RESTE DU TUBE DIGESTIF.....	36
III CONCLUSION.....	40
DEUXIEME PARTIE : ETAT NUTRITIONNEL DE LA PERSONNE AGEE... 41	41
I GENERALITES.....	42
II EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL.....	45
III BESOINS NUTRITIONNELS DU SUJET AGE.....	109
IV ETIOLOGIE DES MALNUTRITIONS CHEZ LES PERSONNES AGEES... 129	129
TROISIEME PARTIE : ENQUETE PERSONNELLE..... 142	142
I BUT.....	143
II MATERIEL ET METHODES.....	143
III RESULTATS.....	148
IV ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS.....	153
V AUTRES ETUDES DANS LA LITTERATURE.....	162
VI DISCUSSION.....	163
CONCLUSION..... 165	165
BIBLIOGRAPHIE..... 167	167

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette école, de mes Condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes Confrères pour des frères et s'ils devaient entreprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné à jamais de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole, et que je me parjure, puissè-je avoir un sort contraire.

BON A IMPRIMER N° 23

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

REVELON (Isabelle, épouse HADJI). — Etat nutritionnel et déflections dentaires des sujets âgés en institution. — 181 f. ; ill. ; tabl. ; 30 cm (Thèse : Méd. ; Limoges ; 1992).

RESUME :

Après un rappel sur le vieillissement de l'appareil bucco-dentaire et du tube digestif ainsi que sur l'état nutritionnel : méthodes d'évaluation, besoins nutritionnels, étiologie des malnutritions protéino-énergétiques, une enquête réalisée chez des sujets âgés en institution montre que l'on ne retrouve pas de corrélation évidente entre l'état nutritionnel et l'état bucco-dentaire apprécié sur le plan fonctionnel par le coefficient masticatoire.



MOTS CLES :

- Déflections dentaires.
- Etat bucco-dentaire.
- Personnes âgées.
- Etat nutritionnel.
- Long séjour.

JURY : Président : Monsieur le Professeur LAUBIE.
Juges : Monsieur le Professeur MERLE.
Monsieur le Professeur PILLEGAND.
Monsieur le Professeur SAUTEREAU.
Monsieur le Professeur SAUVAGE.
Monsieur le Professeur COLLINEAU.
Membres Invités : Monsieur le Professeur SAUVAGE.
Monsieur le Professeur COLLINEAU.