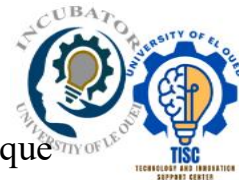




République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département : de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière: Sciences Biologiques

Spécialité : toxicologie

THEME :

Bio Pack Minceur «Adiponour» Une Nouvelle Formulation Compléments Alimentaires à base de plantes

Réalisé et Présenté par :

REMILI ZOHRA Mm BELBACHIR

Sous les auspices de :

Promoteur: Pr.GHANIA AHMED M.A.A, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

Devant les jurys :

Président : D. Mme Homer Nawal M.A.A, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

Examinatrice : D. Mlle Laib Ibtisam M.A.A, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

Au nom de l'incubateur universitaire

- M. Abdel Moneim Mouloudi

Date de soutenance : 23/06/2024

Année académique : 2023/2024

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers au monde, ma mère SALMA et mon Père MOHAMED, pour leurs Amour, leurs soutiens et leur stimulante fierté. Les mots sont faibles pour Exprimer la force de mes sentiments et la reconnaissance que je leurs porte.

à mon mari bien-aimé, BELBASHIR NOUREDDINE, pour son soutien moral et financier que vous reste toujours une aide et un soutien pour moi.

A mes sœurs et mes frères qui étaient toujours à mes côtés et à leurs maris, femmes et enfants. Je vous remercie infiniment pour votre soutien et vos encouragements.

À ceux dont l'âme nous a quittés et dont la mémoire ne nous a pas quitté, à l'âme de ma grand-mère ZOHRA et à l'âme de ma sœur Wahiba, vous nous avez manqué.

À tous ceux qui m'ont aimé ou que j'ai aimé pour l'amour de Dieu, à tous ceux qui nous ont souhaité bonne chance.

A tous mes ami(e)s de la promotion.

ZOHRA

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur de thèse, le Pr. GHANIA AHMED, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de me suivre en thèse au sein de cette institut prestigieuse, Un immense merci pour sa disponibilité, son sens de l'écoute, sans oublier ses grandes qualités scientifiques. Vous avez toujours été mon meilleur mentor et conseiller. Je ne pouvais imaginer un meilleur encadreur de thèse.

Je tiens à remercier vivement les membres du jury qui m'ont honoré, qui ont consacré du temps pour examiner ce travail ; À la président LE Pr. KIRAM ABDREZAK, Je tiens à remercier également le Pr. MME ZAIM SIHEM, qui m'ont fait le plaisir d'accepter de faire partie de mon jury de thèse.

Merci au Pr. Remili Ibtihal et Aymen Gasmí pour leur aide à la rédaction de la thèse.

Tous mes remerciements et ma gratitude à M. Al-Mouldi Shoshani pour son soutien tout au long de la période d'étude du début à la fin .

Je remercie tout particulièrement M. Mesaoudi Chokri sou directeur de la clinique Saad Dahleb à Djamaa et aux biologistes staffs de laboratoire au niveau de la clinique pour leur aide précieuse leurs conseils et leur sympathie au quotidien.

Merci à toutes les personnes qui ont volontairement participé au succès de l'essai clinique.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à tous les enseignants qui m'ont soutenue formée et contribué à ma réussite, tout au long de mon cursus universitaire.

Un grand merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Résumé

L'effet de complément alimentaire « Adiponour » sur la perte de poids chez les personnes obèses a été évalué dans une étude randomisée, bidirectionnelle et contrôlée, dans laquelle les participants ont reçu soit un traitement avec le complément alimentaire Pack minceur Adiponour deux 2 doses/jour, soit un « placebo » contrôle (suivre un régime calorique contrôlé) pendant 25 jours (enregistrement d'un essai clinique, suivi à distance) pour 23 personnes souffrant d'obésité sévère (IMC 30 à 40 kg/m²). 34,78 % d'hommes ; 65,22% de femmes ; 21-50 ans). Les participants randomisés à l'étude ont été répartis en quatre groupes. Groupe A groupe témoin (placebo) (n = 6). 3 groupes traités avec Pack Adiponour Minceur Formulation : Groupe B (n = 6) subit placebo + formulation Minceur Pack Adiponour. Groupe C (n = 6) subit Pack Formulation Minceur. Groupe D (n = 5) souffrent de Syndrome métabolique subit placebo + formulation Minceur Pack Adiponour.

Résultats et discussion : À la fin de la période d'essai, les groupes B, C et D traités avec le complément alimentaire Adiponour ont montré des réductions nettes significatives du poids corporel et de l'indice de masse corporelle (IMC). À la fin de l'étude, les participants ayant reçu la formulation à base de plantes présentaient une glycémie à jeun, un rapport LDL, un rapport LDL/HDL et des triglycérides inférieurs à ceux du groupe placebo. Nous notons que le groupe B (ayant reçu un double traitement) a montré des réductions nettes significatives du poids corporel de 10,21 % et d'indice de masse corporelle (IMC) de 3,36 % et une amélioration des indicateurs vitaux par rapport au reste des groupes A, C et D. Réductions en poids corporel de 2,21 %, 3,73 % et 4,27 %, respectivement, et un indice de masse corporelle réduit (IMC) de 0,52 %, 1,10 % et 1,80 % ; successivement . Adiponour Minceur Pack module les facteurs régulateurs clés de la différenciation adipogène et de la sensibilité à l'insuline. Aucun événement indésirable n'a été signalé par les participants pendant la durée de l'étude. Conclusion : La formule à base de complément alimentaire Minceur Pack (Adiponour) est préparée à partir d'extraits de plantes médicinales couramment utilisées qui procurent un effet bénéfique et sûr pour la perte de poids chez les personnes obèses et en surpoids. Il démontre également le potentiel de Minceur Pack dans le contrôle d'une glycémie saine chez les patients atteints de diabète de type 2 associés à l'obésité, réduisant ainsi la gravité du syndrome métabolique et du syndrome chronique du côlon.

Mots clés : obésité, sur poids, complément alimentaire, Bio Pack minceur Adiponour, indice de masse corporelle (IMC).

Abstract

The effect of the dietary supplement “Adiponour” on weight loss in obese people was evaluated in a randomized, two-way, controlled study, in which participants received either treatment with the dietary supplement Adiponour Slimming Pack two 2 doses/ day, or a “placebo” control (following a calorie-controlled diet) for 25 days (recording of a clinical trial, remote monitoring) for 23 people suffering from severe obesity (BMI 30 to 40 kg/m²). 34.78% men ; 65.22% women ; 21-50 years old). Participants randomized to the study were divided into four groups : control group (placebo) Group A (n = 6), Adiponour Slimming Formulation Pack group, Group C (n = 6), placebo + Slimming Pack formulation Group B (n = 6), Placebo Metabolic Syndrome + Group D Slimming Formulation Pack (n = 5). Results and Discussion: At the end of the trial period, groups B, C and D treated with the dietary supplement Adiponour showed significant net reductions in body weight and body mass index (BMI). At the end of the study, participants who received the herbal formulation had lower fasting blood sugar, LDL ratio, LDL/HDL ratio, and triglycerides than the placebo group. We note that Group B (receiving dual treatment) showed significant net reductions in body weight of 10.21%, body mass index (BMI) of 3.36%, and improvement in vital indicators by compared to the rest of groups A, C and D. Reductions in body weight of 2.21%, 3.73% and 4.27%, respectively, and a reduced body mass index (BMI) of 0.52%, 1.10% and 1.80%; successively. Adiponour Minceur Pack modulates key regulatory factors of adipogenic differentiation and insulin sensitivity. No adverse events were reported by participants during the study period. Conclusion: The formula based on the Minceur Pack (Adiponour) food supplement is prepared from extracts of commonly used medicinal plants that provide a beneficial and safe effect for weight loss in obese and overweight people. It also demonstrates the potential of Minceur Pack in controlling healthy blood sugar levels in patients with type 2 diabetes associated with obesity, thereby reducing the severity of metabolic syndrome and chronic colon syndrome.

Key words : severe obesity, Adiponour slimming pack food supplement, placebo treatment, body weight, body mass index (BMI).

ملخص

تم تقييم تأثير المكمل الغذائي **Adiponour** على فقدان الوزن لدى الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة ، في دراسة عشوائية مزدوجة التعمية ومضبوطة حيث تلقى المشاركون إما علاج بالمكمل الغذائي باك **Adiponour** للتحفيف جرعتان / يوم او بالعلاج الوهمي للمراقبة (اتبع نظامًا غذائيًا يتم فيه التحكم بالسرعات الحرارية 2000 سعرة حرارية / يوم) مدتها 25 يوم (تسجيل التجارب السريرية متابعة عن بعد) ل 23 شخص يعانون من السمنة المفرطة (مؤشر كتلة الجسم 30 إلى 40 كجم/م²). 34.78 % ذكور؛ 65.22% إناث؛ الأعمار 21-50 سنة). تم تقسيم المشاركين في الدراسة العشوائية إلى اربع مجموعات: مجموعة مراقبة (العلاج الوهمي) المجموعة أ (ن = 6) ,مجموعة صياغة باك **Adiponour** للتحفيف, المجموعة ج (ن = 6) ,مجموعة العلاج الوهمي + صياغة باك للتحفيف المجموعة ب (ن = 6) , مجموعة متلازمة الايض الدواء الوهمي + صياغة باك للتحفيف المجموعة د (ن = 5) .

النتائج والمناقشة: في نهاية الفترة التجريبية، أظهرت المجموعة ب، ج، د المعالجة بالمكمل الغذائي **Adiponour** صافيًا ملحوظا للتخفيضات في وزن الجسم ومؤشر كتلة الجسم (IMC). المشاركون الذين تلقوا التركيبة العشبية، أظهر انخفاض نسبة الجلوكوز في الدم أثناء الصيام، ونسبة LDL، وLDL/HDL، والدهون الثلاثية. في نهاية الدراسة، مقارنةً بالمجموعة أ العلاج الوهمي. و نلاحظ ان المجموعة ب (تلقت علاج مزدوج) اظهرت صافيا كبير للتخفيضات في وزن الجسم 10.21% ومؤشر كتلة الجسم (IMC) 3.36% و تحسين المؤشرات الحيوية مقارنة بباقي المجموعات أ، ج، د تخفيضات في وزن الجسم 2.21% , 3.73% , 4.27% بالترتيب و تخفيض مؤشر كتلة الجسم (1.80% , 1.10% , 0.52% IMC) % على التوالي . يعدل باك **Adiponour** للتحفيف العوامل التنظيمية الرئيسية التمايز للدهنية وحساسية الأنسولين.

ولم يتم الإبلاغ عن أي أحداث سلبية من قبل المشاركين خلال مدة الدراسة.

الخلاصة: تم تحضير التركيبة العشبية للمكمل الغذائي باك للتحفيف (**Adiponour**) من النباتات الطبية شائعة الاستخدام المستخلصات التي توفر مفعولا مفيداً وأمناً لفقدان الوزن لدى الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة و زيادة الوزن . كما يوضح الإمكانيات يعد باك للتحفيف بالتحكم في مستوى السكر في الدم الصحي لدى مرضى السكري من النوع الثاني المرتبط بالسمنة، خفض حدة متلازمة الايض و القلون المزمن .

الكلمات المفتاحية: السمنة المفرطة، المكمل الغذائي باك **Adiponour** للتحفيف، العلاج الوهمي، وزن الجسم، مؤشر كتلة الجسم (IMC).

List de figures

Figure 1:Prévalence de l'obésité dans le monde (d'après l'OMS 2020).....	19
Figure 2:évolution la prévalence de l'obésité chez les adultes dans le monde (l'OMS 2023).....	20
Figure 3:Fréquence du surpoids et de l'obésité..Source https://ramidz.com/RAMIDZ/index.php/RAMI/article/view/40/91	21
Figure 4:Localisation des dépôts de tissu adipeux dans le corps humain. (Fuster et al. 2016).....	24
Figure 5:Les différentes substances produites par les adipocytes (Souffir, Camille. 2016).....	27
Figure 6:Les phases d'évolution de l'obésité (Faucher et Poitou 2016)	29
Figure 7:différents types d'obésité selon L'IMC source : https://slideplayer.fr/slide/11832038/	32
Figure 8:les différentes techniques de Chirurgie bariatrique Source : https://www.reppco.fr/espace-chirurgies-bariatriques/	36
Figure 9:Infusion detoxifiante	48
Figure 10:Mucilage coupe faim.....	48
Figure 11:Nonille controleur de poids	48
Figure 12:Protocole de production du pack adiponor	50
Figure 13:Organigramme de la conception de l etude.....	54
Figure 14: progression du pert de poids dans group A.....	63
Figure 15:: Progression du pert de poids dans group B.....	63
Figure 16:progression du perte de poids dans group C	63
Figure 17:progression de la perte de poids dans group D.....	64
Figure 18:Evaluation comparatif de la progression de la perte de poids entre les groupes(A,B,C,D) dans 25 jours.....	64

List de tableaux

Table 1:La fréquence du surpoids et de l'obésité selon la région. source https://ramidz.com/RAMIDZ/index.php/RAMI/article/view/40/91	21
Table 2:Classification du poids en fonction de l'indice de masse corporelle. (OMS)....	31
Table 3:Liste et doses journalières maximales de vitamines pouvant entrer dans la composition des compléments alimentaires (Valette, 2015).	39
Table 4:Liste et doses journalières maximales des minéraux pouvant entrer dans la composition des compléments alimentaires (Valette, 2015).	39
Table 5:criteres d inclusion et d exclusion	52
Table 6:Donnees demographiques et caracteristiques de base des sujets d etude	54
Table 7:Evaluation nutritionnelle du pack adiponor (dans 100 g)	59
Table 8:Valeurs en mineraux du pack Adiponor	59
Table 9:Valeurs caloriques du pack Adiponor (dans 100 g).....	59
Table 10:Valeurs vitaminitiques du pack Adiponor (dans 100 g)	60
Table 11:Evaluation phytochimiques d extrait alcoolique de matiere seche de mucilage.....	60
Table 12:Evaluation phytochimiques d extrait alcoolique de matiere seche de l infusion	61
Table 13:Evaluation phytochimiques d extrait alcoolique de matiere seche de nouilles	61
Table 14:Effet de pack Adiponor sur les parametres biochimiques	62
Table 15:Effet de pack minceur Adiponor sur les parametres anthrometrique et clinique des temoinssain temoins obeses et personnes obeses apres traitemet..	Error! Bookmark not defined.

LISTE DES ABREVIATIONS

- ◆ ICM : Indice de Masse Corporelle.
- ◆ IDF : International Diabète Fédération.
- ◆ IPP : isopentenylidiphosphate
- ◆ K : Potassium
- ◆ KRL : Kit Radicaux Libres
- ◆ LDL: low- density lipoprotéine
- ◆ m/v : masse /volume
- ◆ MDA: Malondialdehyde
- ◆ Mg EC/mg : milligramme d'équivalent catéchine par gramme d'extrait
- ◆ Mg EQ/gE : Milligramme d'équivalent d'acide dequercétine par gramme extrait
- ◆ mg/ml : milligrammes/ millilitre
- ◆ Mg : Magnésium
- ◆ ml : millilitre
- ◆ mmol/l: millimole / liter
- ◆ N : Azote
- ◆ Na₂CO₃ : Le carbonate de sodium
- ◆ NADPH : nicotinamide adénine dinucléotide phosphate
- ◆ NASH : Nom alcoolique Steato Hepatitis : stéatose hépatique non alcoolique
- ◆ NCEP: National Cholesterol Education Program
- ◆ NICE: National Institute for Health and Clinical Education
- ◆ nm : nanomètre
- ◆ OH : hydroxyle
- ◆ OMS : organisation mondiale de la santé
- ◆ P : Phosphate
- ◆ TGO : Glutamate -Oxaloacétate Transaminase
- ◆ TGP : Glutamate -Pyruvate – Transaminase
- ◆ µgEAG/mg : microgramme d'équivalent d'acide gallique par milligramme
- ◆ Abs : absorbance
- ◆ AC : Acide ascorbique
- ◆ AlCl₃ : Trichlorure d'aluminium
- ◆ ATCC: American type culture collection
- ◆ BHT : butylhydroxytoluène
- ◆ DPPH :2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl
- ◆ DT2 : Diabète de type 2
- ◆ EC50 (IC50) : concentration inhibitrice à 50 %.
- ◆ FC : Folin-Ciocalteu
- ◆ Fe : ferreux
- ◆ Fe²⁺ : ions ferreux
- ◆ Fe³⁺: fer ferrique
- ◆ FeCl₃: Trichlorure de fer.
- ◆ FRAP: Ferric Reducing Antioxidant Power
- ◆ FVT : flavonoïdes totaux
- ◆ g/l : gramme /litre
- ◆ G3P : glycéraldéhyde-3-phosphate
- ◆ Gly : Glycémie
- ◆ HAS : haute autorité de santé
- ◆ HDL : high-density lipoprotéine
- ◆ HTA : **hypertension artérielle**
- ◆ PA: périmètre abdominal
- ◆ PPT : phénoliques totaux
- ◆ RO : *Rosmarinus officinale*.
- ◆ ROO : radicaux peroxydes
- ◆ S : soufre
- ◆ TBA : acide thiobarbiturique
- ◆ TC : tanins condensés
- ◆ TD : **le test de diffusion**
- ◆ U/L : unités par litre
- ◆ µl : microlitre

Tableau des matières

DEDICACE	II
REMERCIEMENTS	III
Résumé	IV
Abstract	V
ملخص	VI
Introduction	14
Chapitre I : Synthèse Bibliographique	17
1.1. Définition	17
1.1.1. Obésité et Surpoids	17
1.1.2. Masse Grasse	17
1.1.3. Syndrome Métabolique	17
1.1.4. Résistance d'insuline	18
1.2. Quelques indicateurs de l'obésité	18
1.2.1. L'indice de la masse corporelle	18
1.2.2. Tour de taille	18
1.2.3. Répartition de la graisse corporelle	18
1.3. Epidémiologie	19
1.3.1. L'obésité dans le monde	19
1.3.2. L'obésité en Algérie	20
1.4. Etiologie et déterminants de l'obésité	21
1.4.1. Anomalies des dépenses énergétiques	21
1.4.2. Déterminants cellulaires et tissulaires de la maladie	22
1.4.3. Déterminants psychologiques et contrôle de la prise alimentaire :.....	23
1.4.4. Déterminants socio-économiques, et environnementaux	23
1.4.5. Anomalies génétiques	23
1.5. Physiopathologie et mécanismes récemment impliqués dans le développement de la maladie	24
1.5. 1. Les lipides et le cholestérol	24
1.5. 2. Le tissu adipeux :	24
1.5.3. Altérations du tissu adipeux au cours de l'obésité	27
1.5.4. Les différentes phases d'évolution de la maladie	28
1.5.5. Localisation de la masse grasse	29
1.6. Les différents types d'obésité	30

1.6.1. Selon la cellularité du tissu adipeux.....	30
1.6.2. Selon l'IMC en termes de sévérité	31
1.6.3. Selon la répartition de la masse grasse	31
1.7. Pathologies associées à l'obésité	32
1.7.1. Obésité et Maladies cardiovasculaires.....	32
1.7.2. Diabète de type 2.....	33
1.7.3. Obésité et Syndrome métabolique	33
1.7.4. Maladies hépatiques	33
1.7.5. Obésité et Maladies respiratoires.....	33
1.7.6. Obésité et Troubles musculo-squelettiques	33
1.7.7. Obésité et Troubles psychologiques.....	33
1.7.8. Cancers et Obésité	34
1.8. Prise en charge et Traitement de la maladie	34
1.8.1. Evaluation et diagnostic	34
1.8.2. Conseils en matière de mode de vie	34
1.8.3. Suivi médical régulier	34
1.8.4. Interventions comportementales.....	34
1.8.5. Gestion du poids	35
1.8.6. Traitement médical.....	35
1.8.7. Chirurgie bariatrique	35
2. Généralités sure les Compléments Alimentaires	36
2.1. Définitions	37
2.1.1. Selon la réglementation Algérienne	37
2.1.2. Selon la réglementation Américaine	38
2.1.3. Selon la réglementation Européenne	38
2.2. COMPOSITION DES CA.....	39
2.2.1. Vitamines et minéraux.....	39
2.2.3. Substances à but nutritionnel ou physiologique.....	40
2.2.4. Plantes ou préparations de plantes	40
2.2.5. Les Novell Food.....	40
2.2.6. Additifs, arômes et auxiliaires technologiques dont l'emploi est autorisé en alimentation humaine	41
2.2.7. Pro-biotiques (ferments et levures).....	41

2.2.8. Pré-biotiques	41
2.2.9. Antioxydants	42
2.3. Formes des compléments alimentaires	42
2.3.1. Sous forme solide	42
2.3.2. Sous forme liquide	42
2.3.3. Stick-pack.....	42
2.4. Etiquetage	43
2.5. Différents types des compléments alimentaires	43
2.6. Marché des compléments alimentaires.....	44
2.6.1. En Algérie.....	45
2.6.2. Consommation de compléments alimentaires	45
2.7. Avantages et risques des compléments alimentaires	45
Chapitre II : Etude Expérimentale	48
1. Matériel.....	48
1.1. Matériel d'étude.....	48
1.2. Matériel de production du pack « Adiponour » :	49
2. Méthode	49
2.1. Protocole de production du pack « Adiponour »	49
2.2. Analyse phytochimiques.....	50
2.2.1. Les alcaloïde	50
2.2.2. Terpénoïdes.....	50
2.2.3. Flavonoïdes	50
2.2.4. Quinone	51
2.2.5. Saponine : test de mousse	51
2.2.6. Sucres réducteurs	51
2.2.7. Polyphénols	51
2.2.8. Glycosides.....	51
2.2.9. Anthraquinones	51
2.2.10. Test des huiles volatiles.....	51
2.3. Protocole d'étude	51
2.3.1. Recrutement de sujets	51
2.4.1. Données Anthropométriques	54
2.4.2 Les prélèvements sanguins	55

2.5. Méthode de dosage paramètres plasmatiques.....	55
2.5.1 Méthode de dosage des paramètres biochimiques sérique	55
2.5.2 Méthode de dosage des paramètres lipidiques	55
2.5.3 Dosage des transaminases plasmatiques.....	57
2.5.4 Détermination quantitative de protéines totales	57
2.6. Analyse Statistiques	58
3. Résultats.....	59
3.1. Evaluation nutritionnelle du Pack minceur Adiponor :.....	59
3.2. Test phytochimique qualitative.....	60
3.3. Etude in-vivo.....	62
3.3.1 Effet de <i>Pack minceur Adiponour</i> sur les lipides corporels chez les personnes obèses.....	62
4. Discussion	64
Conclusions.....	70
Références.....	72

Introduction

La prévalence de l'obésité augmente rapidement dans le monde entier. L'OMS parle d'une épidémie mondiale. Si l'OMS parle d'obésité, c'est bien parce qu'il ne s'agit plus seulement d'un problème esthétique touchant quelques milliers ou centaines de milliers de personnes dans chaque pays, mais d'une véritable maladie. Plus d'un milliard d'adultes sont en surpoids dans le monde et 300 millions de personnes sont obèses. L'obésité est une maladie complexe multifactorielle, résultant de l'interaction parmi de nombreux facteurs génétiques, environnementale et Les aspects comportementaux (Consommation d'énergie et activité physique). Il s'agit d'une combinaison de variations physiologiques, d'un facteur de risque potentiel et d'une maladie réelle et complexe comportant de multiples facteurs, entraîne diverses complications, notamment l'athérosclérose, des anomalies cardiovasculaires, l'hyperlipidémie, le cancer, les accidents vasculaires cérébraux, le diabète sucré et l'hypertension. De plus, l'obésité perturbe le métabolisme hormonal, impactant ainsi la reproduction féminine.

Il existe différentes solution de traitement, comme modification de régime alimentaire, pratiquer des activités physique ou modifier le mode de vie, qui nécessitent beaucoup de volonté, de temps et d'efforts et constituent un défi presque impossible pour la majorité. La prise de médicaments ou des interventions chirurgicales Bien qu'ils ont démontré leur efficacité dans la promotion de la perte de poids, des inquiétudes concernant leur coût élevé, leur potentiel d'abus et la survenue d'effets secondaires indésirables ont été soulevées. Ces problèmes peuvent provenir d'un manque de clarté concernant les mécanismes d'action et les profils de sécurité des divers produits chimiques contenus dans ces médicaments. Des effets secondaires de gravité variable surviennent souvent et peuvent parfois entraîner la mort.

L'utilisation de composants végétaux et de leurs produits dérivés a un avenir prometteur pour contrôler le syndrome métabolique dominant. Plusieurs preuves sont explorées pour soutenir l'utilisation d'herbes comme alternative moyen de contrôle de l'obésité et de gestion du poids (Chandrasekaran. CV.et all.2012). La pathogenèse de l'obésité est très complexe et nécessite différentes stratégies d'intervention. Les thérapies diététiques à base de plantes et les compléments alimentaires font partie des modalités de médecine alternative les plus courants pour perdre du poids. La grande proportion de la population dépend des traditions praticiens et leur prescription de plantes médicinales dans la société pour rassembler les besoins en matière de soins de santé (Mukherjee. PK.2003). Par conséquent, Il est évident que les plantes peuvent constituer une option efficace pour le traitement de l'obésité, dans ce contexte, on a réalisé cette étude suivant deux axes majeurs :

- On a adopté une étude analytique basée sur des synthèses bibliographiques afin d'évaluer qualitativement et quantitativement les valeurs caloriques, nutritionnels, phytochimiques et activités biologiques du complément alimentaire Pack minceur "Adiponour".

•Ainsi qu'un essai clinique aléatoire sur des personnes obèses pour prouver l'efficacité et tolérabilité d'une nouvelle formulation "Adiponour" Pack minceur des compléments alimentaires à base de plantes. Les paramètres utilisés : gain du poids, la gestion de prise alimentaire et quelques paramètres biochimiques tel que Cholestérol Total, Triglycérides, HDL, et la Glycémie ; et surtout IMC et tour de taille.

Chapitre I :

Synthèse Bibliographique

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

L'obésité et le surpoids constituent le principal défi à relever. La santé et le bien-être de la plupart des populations au cours des 20 prochaines années. Plus de la moitié de la population de certaines régions du monde pourraient bientôt être touchées (James, W. P. T., and A. Ralph. 1999). L'obésité et le surpoids sont associés au diabète sucré, à l'hypertension et d'autres maladies qui entraînent la morbidité, la mortalité et des dépenses de santé élevées

Le diagnostic est basé sur le calcul de l'Indice de masse corporelle ($IMC = \text{poids} / \text{taille}^2$; poids en kg et taille en mètre). L'objectif de la prise en charge thérapeutique de l'obésité n'est pas seulement pondéral, mais vise la prévention, le traitement des complications et l'amélioration de la qualité de vie. Il s'agit d'une prise en charge à long terme. L'approche thérapeutique est individualisée et repose d'abord sur le « conseil nutritionnel » intégrant la pratique d'une activité physique régulière, et sur le soutien psychologique, dans une démarche d'éducation thérapeutique (Oster, Gerry, et al. 1999).

1.1. Définition

1.1.1. Obésité et Surpoids

L'obésité a été reconnue comme une maladie en 1997 par l'organisation mondiale de la santé (OMS) Cette organisation définit « le surpoids et l'obésité comme une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui peut nuire à la santé ». L'obésité correspond à un excès de poids dû à un excès des réserves énergétiques. En pratique clinique comme en épidémiologie, l'obésité est définie à partir de l'indice de masse corporelle (IMC). L'IMC est calculé selon la formule suivante : masse (en Kg)/taille² (en mètres). Le surpoids est atteint lorsque l'IMC se situe entre 25 et 29,9 et on parle d'obésité avec un IMC supérieur ou égal à 30 (Jourdan, Tony, et al. 2010).

1.1.2. Masse Grasse

La masse grasse, appelée tissu adipeux ou graisse corporelle, fait caractéristiques à la quantité de graisse présente dans le corps d'une personne (Martin, Mickaël.2017). La graisse corporelle est essentielle pour diverses fonctions physiologiques, telles que l'isolation thermique, la protection des organes internes et la régulation hormonale. Cependant, un excès de graisse corporelle est associé à un risque accru de développer des maladies cardiovasculaires, du diabète de type 2, de l'hypertension artérielle et d'autres problèmes de santé.

1.1.3. Syndrome Métabolique

Bien qu'il n'y ait pas de consensus entre les différentes organisations à l'égard des critères cliniques pour diagnostiquer le syndrome métabolique et ses causes sous-jacentes, la communauté médicale est relativement d'accord sur les perturbations cardio-métaboliques associées au syndrome métabolique.

Parmi ces anomalies, on retrouve, entre autres, la présence d'une perturbation de l'homéostasie du glucose et de l'insuline, une dyslipidémie athérogène, une augmentation de la tension artérielle et un état pro-inflammatoire et pro-thrombogène (Eckel, Robert H. and al. 2005). La multiplicité des définitions du SM proposées rend l'estimation de sa prévalence difficile à déterminer.

Les facteurs à l'origine du SM sont multiples et pour la plupart interdépendants : le stress psychologique, la suralimentation, l'obésité viscérale et l'insuline-résistance. Les efforts de prévention se tournent vers deux priorités : une alimentation saine et une activité physique régulière. (Parnet, P. et al. 2007)

1.1.4. Résistance d'insuline

La résistance à l'insuline est un état dans lequel les cellules de l'organisme ne répondent pas correctement à l'insuline, une hormone produite par le pancréas qui aide à réguler la glycémie. Lorsque les cellules deviennent résistantes à l'insuline, le pancréas produit davantage d'insuline pour compenser, ce qui peut entraîner une augmentation du taux de sucre dans le sang. (Schott, Céline. 2023).

1.2. Quelques indicateurs de l'obésité

1.2.1. L'indice de la masse corporelle

La mesure anthropométrique la plus utilisée, pour identifier l'obésité, est l'indice de masse corporelle (IMC). D'après (TCHERIATCHOUKINE, Dimitri.2010) L'IMC, que l'on nomme aussi BMI (Body Mass Index), est le rapport du poids en kilogrammes sur la taille en mètres au carré :

$$\text{IMC} = \text{kg/m}^2.$$

Les valeurs obtenues ont permis à l'IOTF (International Obesity Task Force) d'établir une classification des différents types d'obésité. Les seuils sont identiques pour les deux sexes.

1.2.2. Tour de taille

Un autre paramètre, le tour de taille (TT), peut caractériser davantage l'obésité et les risques de développer des maladies chroniques. Le tour de taille est la mesure linéaire (en cm) de la circonférence abdominale d'un individu. Cette mesure est de plus en plus utilisée pour définir le type d'obésité des individus : androïde ou gynoïde, donc la distribution corporelle de la masse grasse. Le tour de taille définit mieux l'adiposité viscérale, qui est responsable de l'augmentation des facteurs de risque cardiovasculaires, comme : la haute pression, l'hyperglycémie, la résistance à l'insuline et l'inflammation (Bastien et al. 2014).

1.2.3. Répartition de la graisse corporelle

La répartition de la graisse corporelle, en particulier la graisse abdominale, est également un indicateur important de l'obésité et du risque de maladies cardiovasculaires. Un excès de graisse abdominale est associé à un risque accru de maladies métaboliques.

Ces indicateurs peuvent être utilisés individuellement ou en combinaison pour évaluer l'obésité et le risque de développer des maladies liées à l'obésité.

1.3. Epidémiologie

1.3.1. L'obésité dans le monde

D'après l'OMS (1 mars 2024)

- En 2022, 1 personne sur 8 dans le monde était obèse.
- L'obésité chez les adultes a plus que doublé à l'échelle mondiale depuis 1990 et l'obésité chez les adolescents a quadruplé.
- En 2022, 2,5 milliards d'adultes (18 ans et plus) étaient en surpoids. Sur ce total, 890 millions étaient obèses.
- En 2022, 43 % des adultes âgés de 18 ans et plus étaient en surpoids et 16 % étaient obèses.
- En 2022, 37 millions d'enfants de moins de 5 ans étaient en surpoids.
- **Plus de 390 millions d'enfants et d'adolescents âgés de 5 à 19 ans étaient en surpoids en 2022 et parmi eux, 160 millions étaient obèses.**

- **En Afrique**, le nombre d'enfants en surpoids ou obèses a augmenté de près de 24% depuis 2000. Près de la moitié des enfants de moins de 5 ans en surpoids ou obèses vivaient en Asie en 2019.

- **À l'échelle mondiale**, le surpoids et l'obésité sont liés à davantage de décès que l'insuffisance pondérale. Il y a plus de personnes obèses qu'en insuffisance pondérale, et ce dans toutes les régions à l'exception de certaines parties de l'Afrique subsaharienne et de l'Asie. (OMS, 2020).

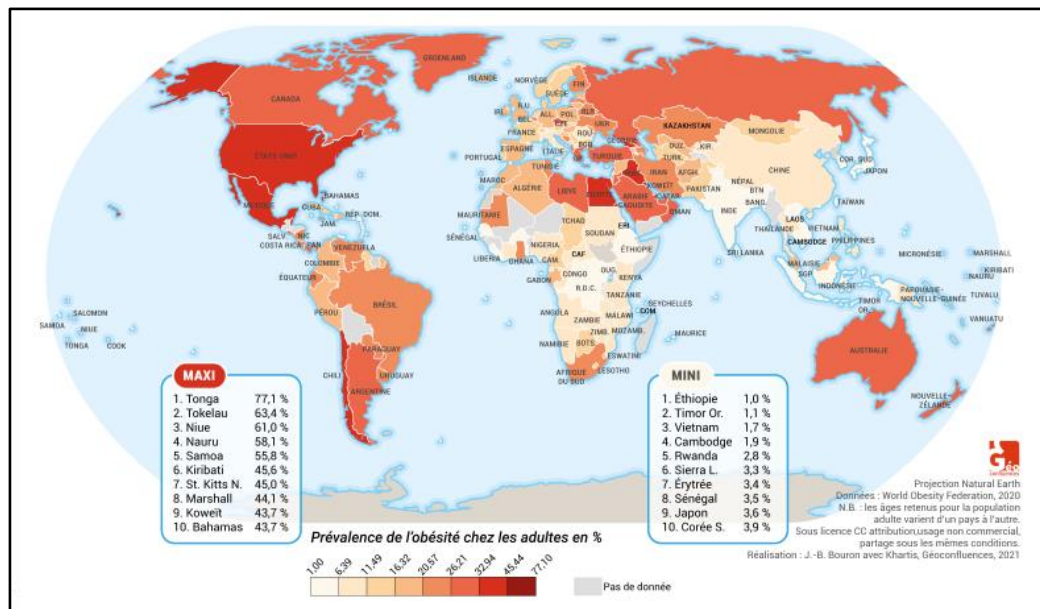


Figure 1:Prévalence de l'obésité dans le monde (d'après l'OMS 2020)

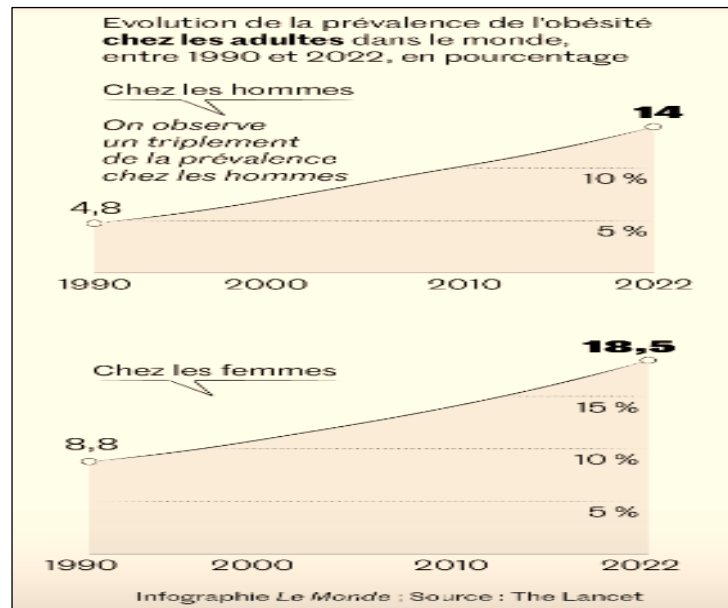


Figure 2: évolution la prévalence de l'obésité chez les adultes dans le monde (l'OMS 2023)

1.3.2. L'obésité en Algérie

Tout comme de nombreux pays relativement protégés il y a encore quelques années, l'Algérie n'échappe plus aujourd'hui à la pandémie et tout semble indiquer que le taux du surpoids et de l'obésité augmente à un rythme alarmant. L'évidence est apparue si forte qu'une prise de conscience des autorités de santé s'est fait jour en 2010 par la publication de la première enquête nationale sur les caractéristiques épidémiologiques du surpoids et de l'obésité chez les algériens âgés de 35 à 70 ans et dont les résultats montrent que la situation s'avère préoccupante puisqu'en 2005, 55,90 % des personnes âgées de 35-70 ans étaient en surpoids et 21,24 % étaient obèses (Rapport de l'INSP, Projet TAHINA, 2010, p. 14). La fréquence est selon les spécialistes, non seulement élevée, mais son augmentation est prévisible dans les prochaines années en raison de l'accélération de l'urbanisation, de l'industrialisation et du changement dans le mode de vie et le mode alimentaire.

L'augmentation de la prévalence de l'obésité s'accompagne d'une augmentation de la fréquence des maladies chroniques notamment le diabète de type II et les maladies cardiovasculaires. Quoique, l'ampleur de la prévalence de l'obésité abdominale élevée nous est apparue alarmante. Le tour de taille moyen des femmes est de 89.04 contre 89,73 cm des hommes. Le tour de taille est un peu moins élevé en milieu urbain algérien (88,3cm). La recherche sur les causes, la prévention et le traitement de l'obésité doivent rester une priorité de tous les secteurs de santé publique. On déduit que la prévalence de surpoids et l'obésité diffère selon les pays et le sexe et généralement avec une différence quantitativement marquée (Kaouthar B, Abdelhay B. 2017).

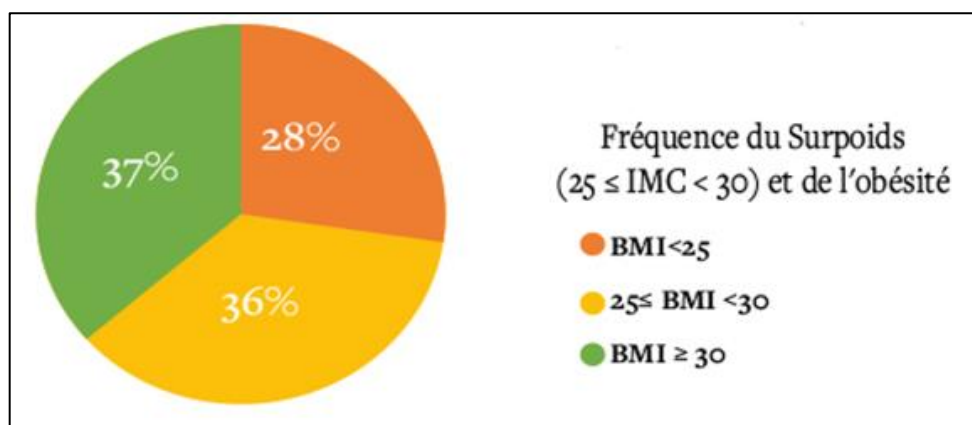


Figure 3: Fréquence du surpoids et de l'obésité.. Source <https://ramidz.com/RAMIDZ/index.php/RAMI/article/view/40/91>

Table 1: La fréquence du surpoids et de l'obésité selon la région. source

<https://ramidz.com/RAMIDZ/index.php/RAMI/article/view/40/91>

Région	Effectif	Fréquence du surpoids ($25 \leq \text{IMC} < 30$) %	Fréquence de l'obésité
Centre	1763	640 (36,3 %)	588 (33,4 %)
Est	735	269 (36,6 %)	268 (36,4 %)
Ouest	810	292 (36,0 %)	333 (41,1 %)
Sud-Est	156	46 (29,5 %)	76 (48,7 %)
Sud-Ouest	83	25 (30,1 %)	34 (41,0 %)
Total	3547	1272 (35,9 %)	1299 (36,6 %)

1.4. Etiologie et déterminants de l'obésité

L'étiologie de l'obésité est multifactorielle, ce qui signifie qu'elle résulte de l'interaction complexe de plusieurs facteurs. Voici une vue d'ensemble des principaux facteurs qui contribuent à l'étiologie de l'obésité :

1.4.1. Anomalies des dépenses énergétiques

L'obésité est souvent le résultat d'un déséquilibre entre les apports énergétiques (la nourriture nous consomme) et les dépenses énergétiques (l'énergie que nous utilisons pour les activités physiques et les processus métaboliques de base). L'insuffisance des dépenses énergétiques, c'est-à-dire lorsque nous ne brûlons pas suffisamment de calories par rapport à ce que nous consommons, peut contribuer au développement de l'obésité. (Piola, Anouk. 2014).

Les comportements alimentaires et les habitudes de vie peuvent également jouer un rôle important dans l'insuffisance des dépenses énergétiques. Des facteurs tels que la suralimentation, les fringales

émotionnelles, ou une mauvaise gestion du stress peuvent contribuer à un déséquilibre entre les apports et les dépenses énergétiques. (Filiatrault, Marie-Lou. (2014).

Pour prévenir ou traiter l'obésité liée à une insuffisance des dépenses énergétiques, il est souvent recommandé d'adopter un mode de vie sain comprenant une alimentation équilibrée et une activité physique régulière. Un suivi médical peut également être nécessaire pour identifier et traiter tout problème sous-jacent, tel qu'un trouble métabolique ou hormonal. (Laederach, Kurt, et al. 2016).

1.4.2. Déterminants cellulaires et tissulaires de la maladie

Les déterminants cellulaires et tissulaires de l'obésité se réfèrent aux processus biologiques qui se produisent au niveau des cellules et des tissus du corps et qui contribuent au développement de l'obésité. Voici quelques-uns des principaux déterminants cellulaires et tissulaires de l'obésité :

- **Adipogenèse**

L'adipogenèse est le processus de formation de nouveaux adipocytes (cellules adipeuses).

- **Hypertrophie des adipocytes**

L'hypertrophie des adipocytes se produit lorsque les cellules adipeuses existantes augmentent de taille en raison de l'accumulation de lipides ; et une libération excessive de cytokines et d'autres substances inflammatoires, ce qui contribue aux complications métaboliques associées à l'obésité.

- **Résistance à l'insuline**

La résistance à l'insuline se produit lorsque les cellules du corps deviennent moins sensibles à l'action de l'insuline, une hormone qui régule la glycémie en favorisant l'entrée du glucose dans les cellules. Chez les personnes obèses, la résistance à l'insuline est souvent associée à une accumulation de graisse viscérale et à des niveaux élevés d'acides gras libres dans le sang, ce qui peut contribuer au développement du diabète de type 2 et d'autres troubles métaboliques.

- **Sécrétion d'adipokines**

Les adipocytes sécrètent une variété de substances bioactives appelées adipokines, qui régulent divers processus métaboliques, inflammatoires et immunitaires dans le corps. Chez les personnes obèses, la sécrétion d'adipokines peut être altérée, entraînant une augmentation des niveaux de cytokines pro-inflammatoires et une diminution des niveaux de cytokines anti-inflammatoires, ce qui peut contribuer à l'inflammation chronique et aux complications associées à l'obésité.

- **Microenvironnement tissulaire**

Le tissu adipeux est un tissu dynamique composé de différents types de cellules, y compris les adipocytes, les cellules immunitaires, les cellules endothéliales et les cellules souches. Les interactions complexes entre ces différentes cellules et leur microenvironnement peuvent influencer la fonction et l'expansion du tissu adipeux, ainsi que la réponse inflammatoire et métabolique associée à l'obésité.

Comprendre ces déterminants cellulaires et tissulaires est crucial pour élaborer des stratégies de prévention et de traitement de l'obésité qui ciblent les processus biologiques sous-jacents impliqués dans cette condition. Des approches thérapeutiques novatrices visant à réguler l'adipogenèse, à améliorer la sensibilité à l'insuline et à moduler la sécrétion d'adipokines sont actuellement explorées dans le cadre de la recherche sur l'obésité. (Basdevant, Arnaud, and Cécile Ciangura. 2009).

1.4.3. Déterminants psychologiques et contrôle de la prise alimentaire :

Les déterminants psychologiques de l'obésité sont des facteurs mentaux et émotionnels qui peuvent influencer les habitudes alimentaires, les comportements liés à l'activité physique et la gestion du poids. Voici quelques-uns des principaux déterminants psychologiques de l'obésité :

- **Comportements alimentaires**
- **Image corporelle et estime de soi**
- **Habitudes alimentaires acquises dans l'enfance**
- **Stress et troubles émotionnels**
- **Croyances et perceptions**
- **Dépendance alimentaire**

1.4.4. Déterminants socio-économiques, et environnementaux

Les déterminants sociaux et environnementaux jouent un rôle crucial dans l'incidence et la prévalence de l'obésité. Des facteurs influencent les choix alimentaires, les niveaux d'activité physique et d'autres comportements liés au poids.

- **Disponibilité et accessibilité des aliments**
- **Publicité alimentaire et marketing**
- **Environnement alimentaire local.**
- **Normes sociales et culturelles**
- **Niveau socio-économique**

Comprendre ces déterminants sociaux et environnementaux est essentiel pour mettre l'accent sur des politiques publiques, des interventions communautaires et des changements environnementaux pour promouvoir des choix alimentaires sains et encourager l'activité physique. (Choukem, S. et al.2014). (Mas, Marine, et al. 2021).

1.4.5. Anomalies génétiques

Les anomalies génétiques peuvent jouer un rôle dans le développement de l'obésité. Bien que la plupart des cas d'obésité soient multifactoriels, impliquant à la fois des facteurs génétiques et environnementaux, il existe des conditions médicales spécifiques dans lesquelles des anomalies génétiques contribuent directement à l'obésité. (exemples : Syndrome de Prader-Willi d'Alström ,Hypothyroïdie congénitale Anomalies du gène leptine) ; Il est important de noter que

ces conditions génétiques sont relativement rares et qu'elles ne représentent qu'une petite fraction des cas d'obésité. (Choquette, Anne. 2012). (Poitou, Christine, and B. Dubern. 2018).

1.5. Physiopathologie et mécanismes récemment impliqués dans le développement de la maladie

1.5. 1. Les lipides et le cholestérol

Les lipides sont des corps gras organiques (CNRTL.2019). Ils tiennent des rôles biologiques primordiaux (Touitou Y.2019). Ils sont les précurseurs des stéroïdes, des vitamines liposolubles (A, D, E, K) et des eicosanoïdes (dont les prostaglandines)

Ce sont aussi des macronutriments très énergétiques (1g de lipides apporte 9 kcalories) ; certains sont dits indispensables à l'organisme : l'acide alpha-linolénique ($\omega 3$), l'acide linoléique ($\omega 6$) (acides gras polyinsaturés) et l'acide linoléique ($\omega 9$) (mono-insaturés), ils doivent être apportés par l'alimentation car ils ne sont pas synthétisés par le corps humain.

Ils entrent dans la composition de la membrane composée de lipides, les bicouches lipidiques, afin de faire barrière aux molécules hydrophiles polaires circulantes.

1.5. 2. Le tissu adipeux :

Le tissu adipeux est un composant du tissu conjonctif lâche réparti dans tout l'organisme. Il est constitué d'adipocytes (ou cellules adipeuses) séparés par une couche mince matrice extracellulaire. Cette matrice contient des fibres de collagène et de nombreux vaisseaux. (Tordjman, J. 2013). Le tissu adipeux est distribué à différents endroits du corps humain (Figure 4) et il représente, en condition normale, 15 à 20 % du poids du corps chez l'homme contre 20 à 25 % chez la femme. (An et al. 2000. Kanaley et al., 2001; Kyle et al., 2001; de Marins et al., 2001; Wu et al., 2001).

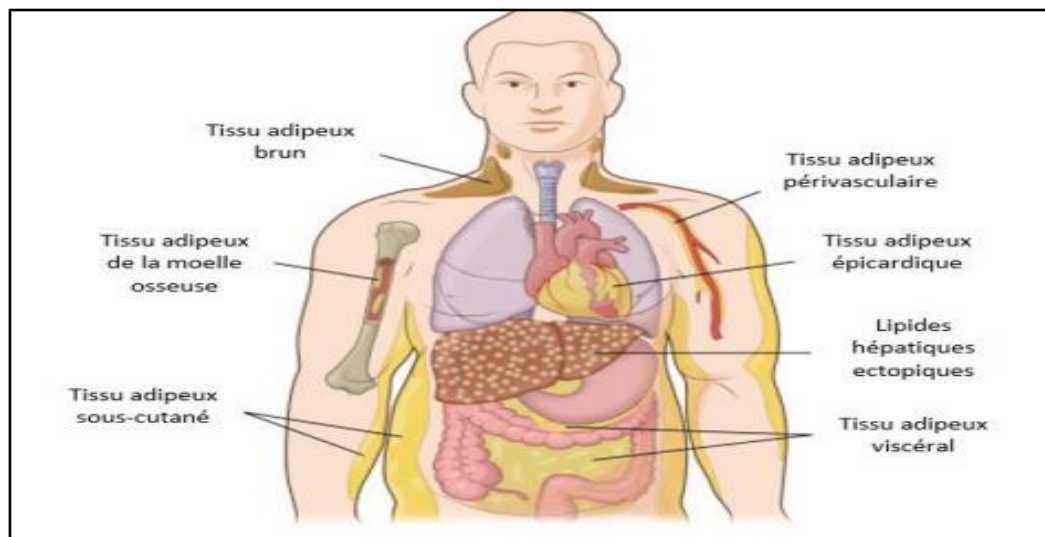


Figure 4: Localisation des dépôts de tissu adipeux dans le corps humain. (Fuster et al. 2016)

- **Le tissu adipeux blanc**

C'est un tissu uniloculaire (Seigneurin D, McLeer Florin A. 2019), c'est-à-dire que chaque cellule ne renferme qu'une seule vacuole remplie de lipides. Chez l'Homme, c'est un des organes les plus volumineux du corps humain, formant ainsi la réserve énergétique la plus importante de l'organisme (Faculté de Médecine de la Sorbonne. 2019) en représentant 15 à 20% du poids total de l'adulte (notamment chez l'homme et jusqu'à 25% chez la femme).

Il est réparti au niveau de l'hypoderme (il a une fonction de régulation thermique), mais principalement

Au niveau sous-cutané (prédomine dans la nuque et les épaules chez les hommes adultes, au niveau de la poitrine, des hanches, des fesses et des cuisses chez la femme adulte)

Au niveau de la région rétro-péritonéale, et viscérale (mésentère et épiploon). Ce sont des régions où se situent les réserves énergétiques et qui sont susceptibles d'être modelées avec un régime alimentaire.

Les adipocytes blancs permettent la synthèse (la lipogénèse), le stockage et la mobilisation des triglycérides par la lipolyse. Ce stockage se fait grâce aux gouttelettes lipidiques, qui sont les vacuoles remplissant les adipocytes. Ces gouttelettes ont une membrane permettant l'accumulation dans le cytoplasme de molécules hydrophobes, les triglycérides, grâce à une couche de phospholipides. Cette vacuole contient donc à 95% des triglycérides, mais également des acides gras libres et des pigments caroténoïdes responsables de la couleur jaune de la graisse. Les gouttelettes aplatissent le noyau et le repoussent avec le cytoplasme en périphérie de la cellule. Les adipocytes sont groupés en lobules, prenant une forme polyédrique lorsqu'ils sont mis les uns à côté des autres.

La variation de taille de l'adipocyte engendre la sécrétion de protéines différentes, cela signifie qu'il doit exister un système de détection du stock de lipides dans la cellule. Parmi elles, la périlipine est une protéine faisant l'objet de plusieurs études, car elle a un rôle dans l'intégrité et le remaniement de la gouttelette.

- **Le tissu adipeux brun**

C'est un tissu multiloculaire (Seigneurin D, McLeer Florin A. 2019) contenant majoritairement des adipocytes bruns, de nombreuses petites vacuoles lipidiques, d'où le terme « multiloculaire », et de très nombreuses mitochondries (Faivre B, Foliguet B. 2011). Les adipocytes permettent la thermogénèse lors de situations physiologiques particulières, en oxydant rapidement les acides gras grâce à l'activité mitochondriale, produisant ainsi de la chaleur. Ils peuvent effectuer la lipolyse et la lipogénèse. Le tissu adipeux brun (Ricquier D.2012) est principalement localisé dans les régions péri-aortiques, péri-rénales, péricardiques, inter-scapulaires, les creux axillaires et entre les muscles du cou. Il est innervé (par le système sympathique) et alimenté par des vaisseaux. La noradrénaline est le neuromédiateur contrôlant

les adipocytes bruns, activant la thermogenèse grâce à des récepteurs adrénergiques bêta3. Cette innervation est contrôlée par le système nerveux central, au niveau de la région ventro-médiale de l'hypothalamus.

Selon quelques études, le tissu adipeux brun serait également présent chez l'adulte, en faible quantité (on en trouve plus chez les habitants de régions très froides). La thermogenèse de repos (Ricquier D.2012) correspond au maintien d'une température corporelle de 37°C grâce à des réactions métaboliques libérant de la chaleur.

Le tissu adipeux met rapidement en place son activité thermogénique lors d'expositions à des températures extrêmes grâce à un processus de stockage d'énergie lié à l'ingestion puis à la digestion des aliments, l'absorption et le stockage des nutriments. Les mitochondries des adipocytes bruns possèdent une respiration spontanément découplée, non contrôlée par l'ADP ; Cela signifie que ces dernières ne synthétisent pas d'ATP et l'énergie des réactions d'oxydation des acides gras permet la production de chaleur. (Ricquier D.2012).

C. Régulation hormonale du fonctionnement des adipocytes blancs

La lipogenèse (Faculté de Médecine de la Sorbonne. 2019) est stimulée par l'insuline, qui active la LPL, hydrolysant les lipides des VLDL et permet aux adipocytes de capter les acides gras et ainsi permettre la synthèse de triglycérides de réserve dans les adipocytes ce sont ces actions qui entraînent une augmentation de la masse grasse, et donc du poids corporel.

Cette accumulation de triglycérides induit l'augmentation de l'expression du gène *ob* de la leptine, une hormone anorexigène produite par le tissu adipeux lorsque l'accumulation des triglycérides devient trop importante. C'est une hormone peptidique, régulant les réserves de graisses dans l'organisme et contrôlant la sensation de satiété, conférant à l'adipocyte le statut de cellule endocrine (Faculté de Médecine de la Sorbonne.2019). Le taux de leptine circulante est proportionnel à l'IMC de l'individu (Ailhaud G. 1998). Elle renseigne l'hypothalamus sur l'état des réserves énergétiques. En effet, c'est le système nerveux central qui contrôle la prise alimentaire et la dépense énergétique, par des signaux hormonaux et nerveux (Universalis E. 2019) par :

- **La leptine :**

L'expression est dépendante de l'alimentation : elle diminue lors d'un jeûne, et ré-augmente dès qu'il y a une prise alimentaire. Elle diminue également avec la stimulation du système sympathique après une exposition au froid (Ailhaud .G. 1998).

Au niveau de l'hypothalamus, lorsqu'elle est sécrétée, elle inhibe la prise alimentaire, la sécrétion d'insuline et de glucocorticoïdes, et augmente la dépense énergétique. Elle favorise les effets d'hormones hypothalamiques comme l' α -MSH (melanocyte stimulating hormone) et le CRH, qui

inhibent aussi la prise alimentaire, et diminue les effets du neuropeptide Y, de la galanine, des orexines, qui sont des signaux orexigènes, favorisant la prise alimentaire.

- **Le neuropeptide Y :**

C'est un peptide orexigène présent en grandes quantités dans le noyau arqué du cerveau. C'est un stimulant puissant de la prise alimentaire, mais il provoque aussi la sécrétion d'insuline, Il contrôle la lipolyse (Pénicaud L, Lorsignol A. 2012. p. 173-87).

- **La ghréline :**

C'est une hormone sécrétée par la muqueuse gastrique, signalant la faim.

- **L'insuline :**

C'est une hormone hypoglycémiant pancréatique, dont la production est stimulée à plusieurs moments du repas : dès la présentation des aliments, puis dans l'intestin lors de l'arrivée du bol alimentaire, et enfin par l'hyperglycémie post-prandiale (Universalis E. 2019).

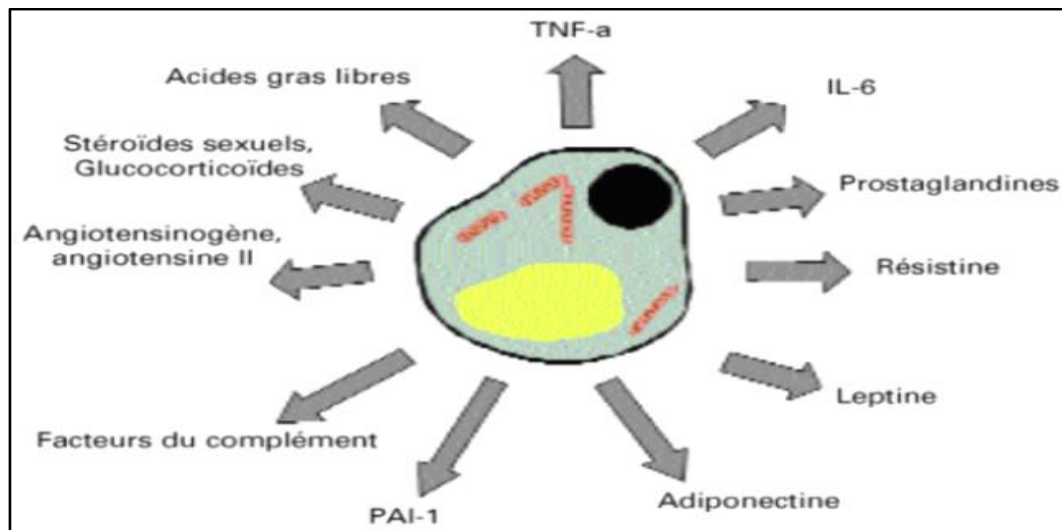


Figure 5: Les différentes substances produites par les adipocytes (Gaillard, R. C. "Le tissu adipeux: un véritable organe endocrine." *Médecine et hygiène* (2003): 326-329.).

1.5.3. Altérations du tissu adipeux au cours de l'obésité

L'inflammation chronique de bas grade :

Se définit comme une phase inflammatoire anormale et persistante dans le temps sans signe clinique notable. Elle se traduit par une augmentation chronique et modérée des taux circulants de médiateurs inflammatoires, ce qui constitue le facteur déclencheur de nombreuses pathologies. Le maintien de ces phénomènes inflammatoires conduit à l'accumulation de cellules immunitaires dans les tissus lésés. De plus, cela peut mener à une cicatrisation pathologique des tissus concernés, ou fibrose, car l'inflammation interfère avec les processus régénératifs et induit des modifications de la matrice extracellulaire. Il est établi que l'inflammation chronique de bas grade est une des anomalies majeures du tissu adipeux obèse. En effet, au cours de l'obésité, les adipocytes hypertrophiés sécrètent des niveaux

accrus d'adipokines, de cytokines et de chimiokines pro-inflammatoires comme la leptine, l'IL-6, l'IL-8 et MCP-1 (Kamei et al., 2006).

Chez l'homme, en corrélation avec l'IMC et l'hypertrophie des adipocytes, le nombre de macrophages se voit augmenter, et ce de manière plus marquée dans le TAV que dans le TASC (Kanda et al., 2006). De plus, les niveaux élevés d'IL-6 pourraient également contribuer à l'accumulation des macrophages dans le tissu adipeux en augmentant leur potentiel prolifératif (Amano et al., 2014; Braune et al., 2017; Haase et al., 2014; Zheng et al., 2016). ce qui contribue à l'augmentation progressive des taux de médiateurs inflammatoires (IL-8, IL-6, IL-1 β , TNF- α) (Skurk et al., 2007).

A terme, la persistance de ces phénomènes inflammatoires mène à l'apparition de fibrose, une des caractéristiques du remodelage obésogène chez l'homme. L'état inflammatoire des tissus obèses se répercute également sur les organes périphériques. Les complications fonctionnelles qui en découlent sont notamment associées au développement de la résistance à l'insuline et du syndrome métabolique (Yudkin, 2003).

1.5.4. Les différentes phases d'évolution de la maladie

L'obésité est un processus évolutif qui passe par plusieurs phases :

- **Phase préclinique :**

Durant laquelle l'individu ne présente pas d'excès de masse grasse (figure N 08). Cette phase, allant du période intra-utérine aux premières manifestations de dérive pondérale, est silencieuse en dehors de signes évocateurs tels que la précocité du rebond pondéral (Bastard et al. 2013).

- **Phase initiale :**

De prise de poids dont les conséquences pathologiques ne se manifestent pas immédiatement. Il s'agit de la phase de constitution de l'obésité. Elle est plus ou moins précoce selon les individus. Dans la majorité des cas, on observe un déséquilibre de la balance énergétique lié à des facteurs comportementaux et environnementaux. Les entrées d'énergie sont supérieures aux sorties d'énergie (Pigeyre et Romon 2007). il en résulte une augmentation de la masse grasse par hypertrophie des adipocytes (les adipocytes se chargent en triglycérides et augmentent de volume) puis hyperplasie des adipocytes (augmentation du nombre de cellules adipeuses). Il est ainsi accoutumé de penser que l'accroissement du stock adipeux est secondaire à un déséquilibre énergétique.

Dans certains cas d'obésités cependant, il n'est pas exclu que le déterminant majeur soit une anomalie primitive du tissu graisseux avec des capacités de stockage accru. Lors de cette phase de constitution, intervient également une augmentation adaptative de la masse maigre. L'excès d'énergie est stocké sous forme de masse grasse, mais aussi de masse maigre. En moyenne, sur 10 kg de gain pondéral : 7 kg sont acquis sous forme de masse grasse et 3 kg sous forme de masse maigre. La masse maigre augmente donc également (avec une augmentation du volume sanguin et de la taille des organes),

ayant pour conséquence l'accroissement de la dépense énergétique de repos. On brûle de l'énergie tout en gagnant du poids. Ainsi, un individu obèse en stabilité pondérale dépense plus d'énergie qu'avant sa prise de poids. (Faucher.P et Poitou.C. 2016)

- **Phase de maintien :**

C'est la phase d'entretien de l'excès de poids. Les capacités de stockage sont augmentées. En l'absence de prise en charge adaptée, c'est lors de cette phase dite « en plateau » que l'obésité va s'installer dans la durée (Bastard et Feve 2012).

- **La phase d'aggravation :**

Correspond à l'apparition de pathologies venant compliquer l'obésité. A ce stade il est classique d'observer des fluctuations pondérales dues en partie à de multiples tentatives de perte de poids, fréquemment suivies de rebonds pondéraux dont les conséquences psychologiques et physiques peuvent être notoires (par exemple, l'apparition de troubles du comportement alimentaire).

Par ailleurs, il existe une chronicisation du mécanisme d'inflation adipeuse aboutissant à une résistance à la perte pondérale : on parle alors d'obésité réfractaire (Faucher et Poitou 2016).

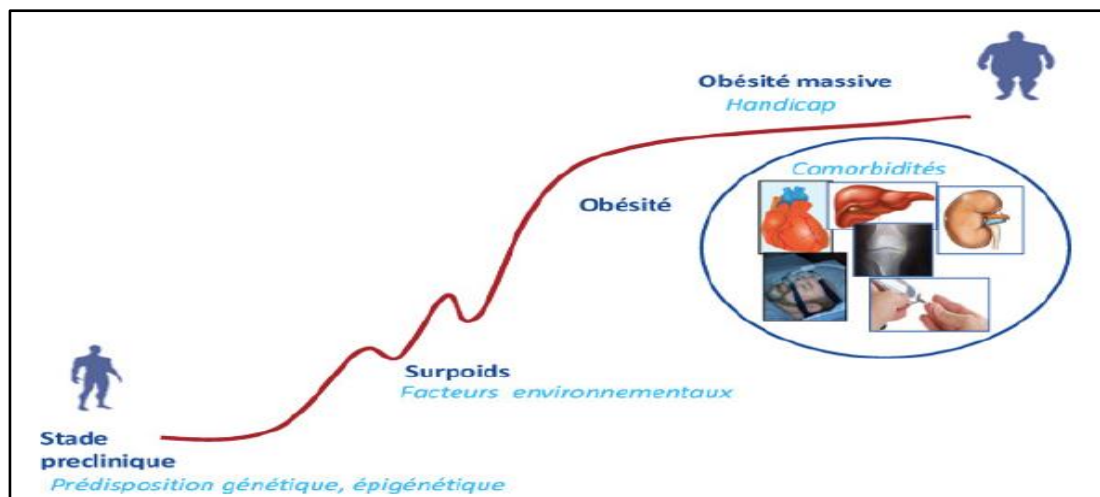


Figure 6: Les phases d'évolution de l'obésité (Faucher et Poitou 2016)

1.5.5. Localisation de la masse grasse

La répartition du tissu adipeux dans l'organisme est hétérogène. On distingue tout d'abord le tissu adipeux blanc, majoritaire, le principal lieu de stockage énergétique de l'organisme, du tissu adipeux brun, qui produit de la chaleur et participe à la balance énergétique. C'est le tissu adipeux blanc qui assure des fonctions de synthèse et d'hydrolyse des triglycérides ainsi qu'une fonction sécrétoire d'adipokines

Au sein du tissu adipeux blanc, on différencie les dépôts de tissu adipeux sous-cutanés et les dépôts viscéraux (Alligier et al. 2013).

- **Le tissu adipeux sous-cutané ou hypoderme :**

Est présent entre l'épiderme et l'aponévrose musculaire au niveau de l'organisme entier. Il contribue à la majeure partie du stockage des lipides du corps, puisqu'il contient environ 80 % de la graisse de l'organisme. Il participe aux fonctions d'isolation thermique et d'amortissement des chocs. Cette couche de graisse n'est pas répartie uniformément à l'âge adulte et elle modelé la silhouette selon le sexe. (Alligier et al. 2013) la masse grasse sous-cutanée est considérée comme le réservoir sain des lipides de l'organisme.

- **Le tissu adipeux viscéral**

Est situé uniquement au niveau thoraco-abdominal et plus profondément que le tissu adipeux sous-cutané. Il entoure les viscères contenus dans la cavité abdominale. Il constitue également un réservoir des lipides de l'organisme. Il représente 10-20 % de la graisse totale chez l'homme sain et 5-8 % chez la femme (Alligier et al. 2013).

L'accumulation de masse grasse viscérale est délétère et fortement associée aux anomalies métaboliques et cardiovasculaires. Le niveau de graisse viscéral est proportionnel au risque d'apparition de comorbidités cardiovasculaires et métaboliques.

Quand les capacités de stockage du tissu adipeux sous-cutané sont dépassées, il se produit une accumulation ectopique de la graisse au niveau viscéral, mais également au niveau des organes comme le muscle, le cœur, le pancréas, les vaisseaux et le foie. Ces dépôts ectopiques de tissu adipeux sont responsables de comorbidités de l'obésité (Faucher et Poitou.2016).

1.6. Les différents types d'obésité

1.6.1. Selon la cellularité du tissu adipeux

Ces types d'obésité se distinguent par les changements qui se produisent au niveau des cellules adipeuses elles-mêmes (Aupetit, Alex. 2023.).

Obésité hyperplasique :

L'augmentation de la masse adipeuse est principalement due à une augmentation du nombre de cellules adipeuses (adipocytes). Les cellules adipeuses subissent une prolifération ou une multiplication, conduisant à une augmentation du nombre total de cellules adipeuses dans le tissu adipeux. Ce type d'obésité est souvent associé à une répartition plus uniforme de la graisse corporelle et peut être moins préjudiciable sur le plan métabolique que l'obésité hypertrophique. (Aupetit, Alex. 2023.).

Obésité hypertrophique :

L'augmentation de la masse adipeuse est principalement due à une augmentation de la taille des cellules adipeuses existantes. Les cellules adipeuses déjà présentes dans le tissu adipeux augmentent en taille, en raison d'un stockage accru de lipides à l'intérieur de ces cellules. Ce type d'obésité est souvent associé à une répartition plus localisée de la graisse corporelle, en particulier autour de la région abdominale, et

peut être plus préjudiciable sur le plan métabolique en raison de l'accumulation de graisse viscérale. (Aupetit, Alex. 2023.).

1.6.2. Selon l'IMC en termes de sévérité

D'après l'OMS Chez l'adulte, l'IMC « normal » est compris entre 18,5 et 24,9. Un IMC supérieur ou égal à 25 correspond au surpoids. Un IMC supérieur à 30 reflète une obésité que l'on classe en 3 grades :

Obésité type (I) ou modérée (IMC 30,0 – 34,9) :

Le sujet en cette situation est très susceptible d'avoir des maladies dangereuses (hypertension, diabète, cancer) mais cette forme ne nécessite pas une intervention chirurgicale (Aupetit, Alex. 2023.).

Obésité type (II) ou sévère (IMC 35,0 – 39,9) :

Elle constitue un point de départ pour une chirurgie (gastroplastie, bypass ou sleeve gastrectomie) afin d'éliminer rapidement l'excès de masse grasse (Aupetit, Alex. 2023.).

Obésité type (III) Obésité massive ou morbide (IMC \geq 40) :

Le risque de mort devient plus proche et plusieurs maladies menacent la personne (respiratoires, cardiovasculaires,.....) et dans ce cas l'intervention chirurgicale devient obligatoire (Aupetit, Alex. 2023.).

Table 2:Classification du poids en fonction de l'indice de masse corporelle. (OMS)

IMC \leq 18,5	Dénutrition
18,5 \leq IMC < 25	Corpulence normale
25 \leq IMC < 30	Surpoids
30 \leq IMC < 35	Obésité modérée
35 \leq IMC < 40	Obésité sévère
IMC \geq 40	Obésité morbide ou massive

1.6.3. Selon la répartition de la masse grasse

L'obésité centrale ou abdominale (androïde) : Aussi appelée obésité androïde, cette forme d'obésité se caractérise par un excès de graisse concentré principalement autour de la région abdominale et du tronc (partie supérieur du corps). L'obésité centrale est souvent associée à un risque accru de maladies cardiovasculaires, de diabète de type 2, de syndrome métabolique et d'autres complications métaboliques (Aupetit, Alex. 2023.).

L'obésité périphérique ou sous-cutanée (gynoïde) : Aussi connue sous le nom d'obésité gynoïde cette forme d'obésité se caractérise par un excès de graisse localisé principalement dans les

hanches, les fesses et les cuisses (partie inférieure du corps). Elle est connue par l'expression « culotte de cheval ». Bien que l'obésité périphérique puisse ne pas être aussi associée à un risque métabolique élevé que l'obésité centrale, elle peut encore contribuer à des problèmes de santé tels que l'arthrose et les troubles de la mobilité. (Aupetit, Alex. 2023.).

L'obésité généralisé ou pléthorique (Obésité mixte)

Certaines personnes peuvent présenter une combinaison d'obésité centrale et périphérique dite aussi Obésité mixte, où l'excès de graisse est réparti à la fois autour de la région abdominale et dans les hanches, les fesses et les cuisses. Cette forme d'obésité mixte peut avoir des implications variées en termes de risque métabolique et de complications associées à l'obésité. (Aupetit, Alex. 2023.).

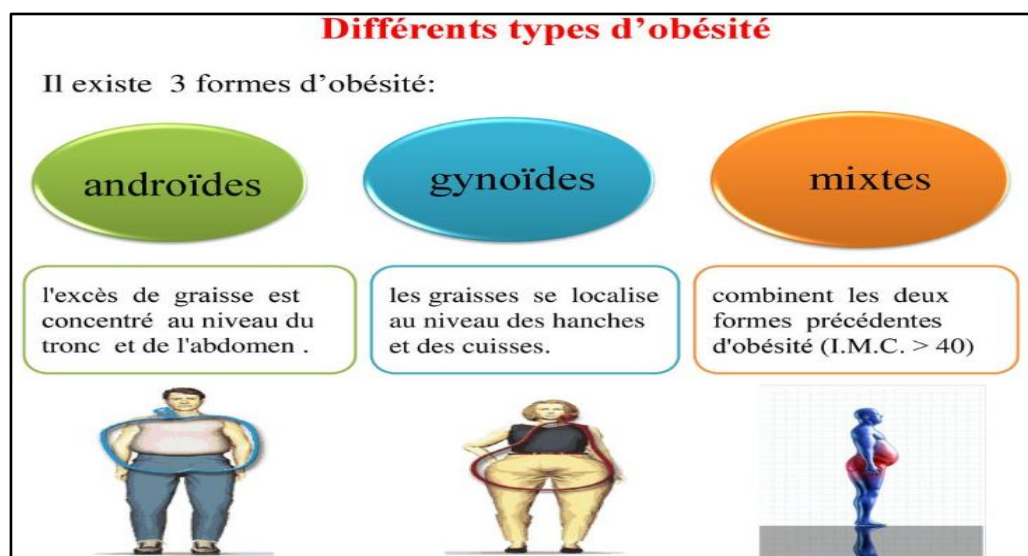


Figure 7:différents types d'obésité selon L'IMC source :

<https://slideplayer.fr/slide/11832038/>

1.7. Pathologies associées à l'obésité

L'excès de poids qui caractérise l'obésité peut avoir un impact néfaste sur la santé et la qualité de vie des personnes.

1.7.1. Obésité et Maladies cardiovasculaires

L'obésité peut mener à des taux anormaux de cholestérol dans le sang, notamment du cholestérol associé aux lipoprotéines de basse densité (LDL) pro-athérogènes, mais aussi à des niveaux de triglycérides sanguins anormalement élevés qui constituent également un facteur de risque des maladies cardiovasculaires. Ces altérations accentuent le risque de développer de l'inflammation de bas grade, de l'athérosclérose et des cardiopathies ischémiques (Faour et al. 2015).

Ainsi, parmi les maladies chroniques associées à l'obésité, on dénombre plusieurs types de maladies cardiovasculaires. telles que l'hypertension artérielle, les maladies coronariennes, l'insuffisance

cardiaque, les accidents vasculaires cérébraux (AVC) et les maladies vasculaires périphériques. Un suivi sur 35 ans montre ainsi que la mortalité cardiovasculaire est significativement plus élevée chez les personnes en surpoids (Uzogara, 2017).

1.7.2. Diabète de type 2

L'obésité est fortement associée au développement du diabète de type 2, une maladie dans laquelle le corps devient résistant à l'insuline ou ne produit pas suffisamment d'insuline pour réguler efficacement la glycémie. (Mouraux, Thierry, et Harry Dorchy. 2005).

1.7.3. Obésité et Syndrome métabolique

L'obésité augmente également le risque de développer un syndrome métabolique sur le long terme. Le syndrome métabolique consiste en une association d'anomalies comprenant l'hypertension artérielle, l'hyperglycémie, la dyslipidémie, l'obésité abdominale et diabète de type 2 ou la stéatose hépatique non alcoolique (Blüher, 2014 ; Kahn et al., 2006).

1.7.4. Maladies hépatiques

L'obésité est un facteur de risque pour la stéatose hépatique non alcoolique (NAFLD), une accumulation de graisse dans le foie qui peut progresser vers une inflammation hépatique (stéato-hépatite non alcoolique, NASH) et une fibrose hépatique. (Rosmorduc, Olivier, and Laetitia Fartoux. 2014)

1.7.5. Obésité et Maladies respiratoires

L'obésité est associée à un risque accru de développer des troubles respiratoires tels que l'apnée du sommeil, l'asthme, la dyspnée et la diminution de la capacité pulmonaire. (Lessard, Andréa. 2010).

1.7.6. Obésité et Troubles musculo-squelettiques

L'obésité augmente le stress sur les articulations, ce qui peut entraîner des troubles musculo-squelettiques tels que l'arthrose, les lombalgies, les douleurs articulaires et les fractures osseuses. (Murphy, Kellie A., et al. 2006).

1.7.7. Obésité et Troubles psychologiques

L'obésité peut avoir un impact négatif sur la santé mentale et être associée à des troubles tels que la dépression, l'anxiété, les troubles de l'image corporelle et les troubles de l'alimentation.

La représentation physique occupe une place majeure dans la société actuelle. De ce fait, les personnes atteintes de surpoids ou d'obésité cherchent souvent à maigrir afin d'améliorer leur image et leur état de santé. Les injonctions sociétales peuvent ainsi entraîner des problèmes de dépression, de faible estime de soi et un fort sentiment d'exclusion (Hryhorczuk et al. 2013. Luppino et al. 2010). La détérioration du bien être psychologique peut ainsi être vue comme une comorbidité de l'obésité.

1.7.8. Cancers et Obésité

Plusieurs types de cancer sont associés à l'obésité, notamment le cancer du sein, le cancer du côlon, le cancer de l'utérus, le cancer du rein, le cancer de la vésicule biliaire et certains types de cancer gastro-intestinal. (Lauby-Secretan, Béatrice, et al .2019)

En résumé, la forte prévalence de l'obésité entraîne des répercussions médicales, sanitaires, psychologiques et économiques au niveau local, national et mondial. La gestion de l'obésité et la prévention de ses complications nécessitent une approche multidisciplinaire qui peut inclure des modifications du mode de vie, un suivi médical régulier, un soutien psychologique et, dans certains cas, des interventions médicales ou chirurgicales.

1.8. Prise en charge et Traitement de la maladie

La prise en charge de l'obésité est complexe et nécessite souvent une approche multidisciplinaire impliquant plusieurs professionnels de la santé. Voici quelques éléments clés de la prise en charge de l'obésité (Carraz.J. 2017) :

1.8.1. Evaluation et diagnostic

Tout d'abord, il est essentiel d'effectuer une évaluation complète de l'obésité, y compris la mesure de l'indice de masse corporelle (IMC), l'examen physique, l'historique médical, les habitudes alimentaires, l'activité physique, les comorbidités et les facteurs de risque. Cela permet d'identifier les besoins spécifiques du patient et de concevoir un plan de prise en charge adapté. (Goubaux, B., et al. 2004).

1.8.2. Conseils en matière de mode de vie

Les changements de mode de vie sont une composante fondamentale de la prise en charge de l'obésité. Cela comprend des recommandations en matière de nutrition, d'exercice physique, de gestion du stress et de sommeil. Les patients peuvent être encouragés à adopter un régime alimentaire équilibré, à augmenter leur niveau d'activité physique et à améliorer leurs habitudes de sommeil pour favoriser la perte de poids et améliorer leur santé globale. (Hoelscher. DM. *et al.* 2013).

1.8.3. Suivi médical régulier

Les patients obèses bénéficient d'un suivi médical régulier pour surveiller leur poids, leur pression artérielle, leur glycémie, leur cholestérol et d'autres facteurs de risque. Cela permet de détecter précocement les complications métaboliques et cardiovasculaires et d'ajuster le plan de prise en charge en conséquence. (O M S. 2018). (Guittard, Léa. 2018).

1.8.4. Interventions comportementales

Les interventions comportementales, telles que la thérapie cognitivo-comportementale (TCC) et le counseling en matière de santé, peuvent aider les patients à modifier leurs habitudes alimentaires (Le

régime alimentaire est la base du traitement de l'obésité.), à adopter un mode de vie plus actif et à faire face aux défis émotionnels liés à l'obésité. (Ninot, Gregory. 2013).

1.8.5. Gestion du poids

La gestion du poids peut inclure diverses approches, telles que la réduction des calories, la fixation d'objectifs de perte de poids réalistes, le suivi de l'apport alimentaire, la promotion de l'activité physique et l'utilisation éventuelle de programmes de perte de poids structurés ou de soutien par groupe. (Ninot, Gregory. 2013).

1.8.6. Traitement médical

Dans certains cas, des médicaments peuvent être prescrits pour aider à la perte de poids, en particulier chez les patients présentant un risque élevé de complications métaboliques. Ces médicaments peuvent agir en réduisant l'appétit, en augmentant la sensation de satiété ou en bloquant l'absorption des graisses. (Guittard, Léa. 2018).

Exp : L'orlistat ou tétrahydrolipstatine (Xénical®) est un inhibiteur des lipases gastriques et pancréatiques qui agit en se fixant sur un résidu sérine du site actif de ces enzymes. Il diminue ainsi l'hydrolyse des triglycérides alimentaires et réduit l'absorption des lipides de 30 %. Son élimination est essentiellement fécale. (McNeely W. Benfield P. 1998). Dans les essais contrôlés, l'orlistat associé à une réduction modérée des apports énergétiques induit une réduction pondérale moyenne de l'ordre de 11 kg après 12 mois de traitement. L'orlistat est contre-indiqué en cas de diabète, syndrome de malabsorption chronique, cholestase, hypersensibilité connue au produit ou à l'un de ses excipients, grossesse, allaitement et enfants. Si un repas est sauté ou ne contient pas de graisse, la prise de l'orlistat doit être supprimée. (Sjöström, Lars, et al.1998).

Dans le contexte de l'obésité, certains compléments alimentaires peuvent être utilisés comme partie intégrante d'un programme de gestion du poids. Cependant, il est important de noter que leur utilisation devrait être supervisée par un professionnel de la santé (Wharton, Sean, et al. 2020).

1.8.7. Chirurgie bariatrique

La branche de la chirurgie consacrée à la prévention et/ou au traitement de l'obésité est la chirurgie bariatrique, qui peut être envisagée chez les patients obèses sévères ou morbides qui n'ont pas réussi à perdre du poids avec des interventions non chirurgicales. Les options chirurgicales incluent le bypass gastrique, la gastrectomie en manchon et le bypass gastrique en Y. (Guittard, Léa. 2018).

On peut classer les différents types d'interventions en fonction de leur mécanisme d'action.

Les opérations restrictives : On peut diminuer la capacité à ingérer des aliments solides selon différentes techniques (La gastroplastie, La gastroscopie verticale calibrée, La gastrectomie en gouttière. La gastrectomie en gouttière.).

Les opérations malabsorbtives : A pour but de diminuer l'absorption intestinale des graisses.

Les opérations mixtes : Interviennent à la fois sur la réduction gastrique et sur l'absorption intestinale des graisses.

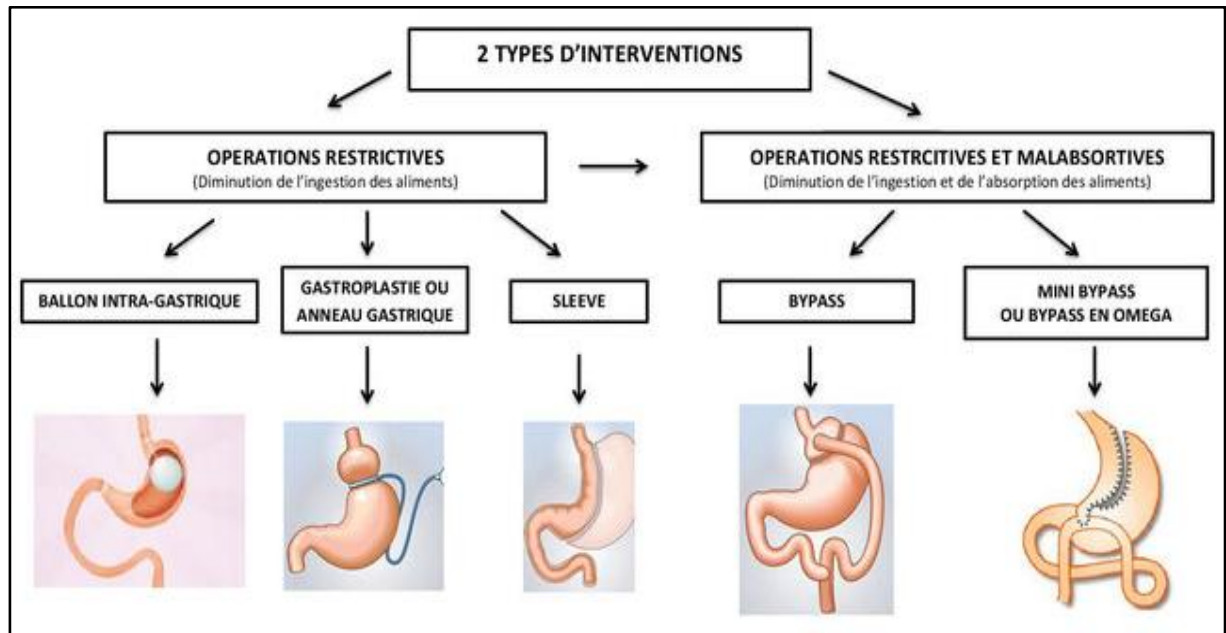


Figure 8: les différentes techniques de Chirurgie bariatrique Source :

<https://www.reppco.fr/espace-chirurgies-bariatriques/>

Il faut cependant être pleinement conscient des risques encourus lors d'une intervention de chirurgie bariatrique :

- **Les risques immédiats :**

N'ont rien de spécifiques, les principaux dangers sont des risques de phlébite, d'embolie pulmonaire, d'hémorragie interne, d'hématome, de perforation de l'estomac et d'abcès.

- **Les risques à moyen et long termes :**

Sont liés au matériel implanté. Les anneaux présentent un risque d'érosion et de glissement de l'estomac. Les agrafages présentent un risque de rupture. Quelle que soit le type d'intervention, l'amaigrissement obtenu n'est pas homogène et il peut être nécessaire d'avoir recours à la chirurgie esthétique.

Il est important de souligner que la prise en charge de l'obésité doit être individualisée en fonction des besoins et des préférences de chaque patient. Un soutien continu, une éducation, une motivation et un suivi sont essentiels pour atteindre et maintenir des résultats durables en matière de perte de poids et d'amélioration de la santé.

2. Généralités sur les Compléments Alimentaires

Depuis 10 ans, une nouvelle tendance s'est installée dans les foyers des pays industrialisés, le complément alimentaire. Nouvel eldorado pour les uns, solution miracle ou mode de vie pour les autres ; ces suppléments de l'alimentation ont un grand succès. Hommes et femmes de tout âge y sont adeptes.

La naissance de ce nouveau marché est partie du principe que le mode d'alimentation actuel ne couvre pas les apports en nutriments essentiels, ainsi pourquoi ne pas proposer ces nutriments de façon concentrée afin de pallier à cette carence ? Une réponse s'est imposée, le conditionnement de ces nutriments en format unitaire le complément alimentaire était né. (SAIDA, SATHA, et al. 2020).

Les compléments alimentaires sont utilisés pour divers objectifs, notamment pour soutenir la santé générale, augmenter l'apport nutritionnel, améliorer la performance sportive, renforcer le système immunitaire, soutenir la santé des articulations, favoriser la perte de poids, etc. Les compléments alimentaires sont disponibles sous différentes formes, notamment des pilules, des capsules, des comprimés, des poudres, des liquides et des gommes à mâcher. Chaque forme a ses avantages et inconvénients en termes de commodité, d'absorption et de dosage.(LEZOUL,A. et al, 2021). Les ingrédients des compléments alimentaires peuvent varier en fonction de l'objectif du produit. Bien que les compléments alimentaires puissent être bénéfiques pour certaines personnes, il est important de les prendre avec précaution. Il est recommandé de consulter un professionnel de la santé avant de commencer tout nouveau complément alimentaire. Les compléments alimentaires ne doivent pas remplacer une alimentation saine et équilibrée. Ils sont conçus pour compléter l'alimentation normale et ne doivent pas être utilisés comme substituts de repas (SAIDA, SATHA, et al. 2020).

2.1. Définitions

La santé alimentaire d'une population est mesurée à travers les apports en nutriments, vitamines et minéraux, essentiels au bon fonctionnement de l'organisme. Les apports nécessaires en chacun de ces nutriments ont été définis selon l'âge et le sexe par l'AFSSA (L'agence française de sécurité sanitaire des aliments). Les seuils associés à chaque nutriment sont définis comme les Besoins Nutritionnels Moyens (BNM), qui indiquent une déficience au niveau de la population (Hébel, P, and Thomas P. 2012).

Comme son nom l'indique, un complément alimentaire (CA) sert à compléter un régime alimentaire typique. Son objectif est d'aider le corps à maintenir ou à améliorer sa santé. La consommation de compléments alimentaires aide à combler les déficits en vitamines et minéraux dus à un certain mode de vie (Baillet, 2012).

Les CA. Sont des sources concentrées d'éléments nutritionnels tels que des minéraux ou des vitamines ou d'autres substances ayant un impact sur la nutrition ou la physiologie. Ils sont commercialisés sous forme de « doses » telles que des sirops, des ampoules, des gouttes, des gélules ou de la poudre qui ressemblent à des produits pharmaceutiques (Puscion.Jakubik et al, 2021).

2.1.1. Selon la réglementation Algérienne

En application des dispositions de la loi n° 09-03 du 29 Safar 1430 correspondant au 25 février 2009. Susvisée, par le décret exécutif n°12-214 du 23 Joumada Ethania 1433. Correspondant au 15 mai

2012. Fixant les conditions et les modalités d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires destinées à la consommation humaine ; l'article 3 définit les compléments alimentaires comme : « Des sources concentrées en vitamines et en sels minéraux éléments nutritifs, seuls ou en combinaison, commercialisées sous forme de gélules, comprimés, poudres ou solutions. Ils ne sont pas ingérés sous forme de produits alimentaires habituels mais sont ingérés en petite quantité et dont l'objectif est de suppléer la carence du régime alimentaire habituel en vitamines et/ou en sels minéraux » (SAIDA, SATHA, et al. 2020).

2.1.2. Selon la réglementation Américaine

Selon le Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA) et la food and Drug Administration (FDA), le complément alimentaire « Dietary Supplement » est défini par le Dietary Supplement Health and Education Act of 1994 comme un produit répondant aux critères suivants :

Il est conçu pour être complémentaire d'un régime alimentaire et peut être un comprimé, une capsule ou un liquide composé de : une vitamine, un minéral, un végétal à l'exception du tabac, un acide aminé, une enzyme, une barre énergétique, un métabolite.

Il doit être précisé qu'il ne s'agit pas d'une alimentation classique et ne doit pas être consommé comme unique source d'alimentation.

Il doit être clairement étiqueté comme « complément alimentaire ». La (food and Drug Administration) (FDA) considère les compléments alimentaires comme de la nourriture, et non comme des médicaments. Elle ne doit donc pas pré-approuver leur sécurité et leur efficacité mais elle peut s'attaquer à des fabricants si elle constate a posteriori la présence de produits dangereux sur le marché. Toutefois, certains aliments (tels que les produits pour enfants ou les alicaments) sont plus surveillés car ils concernent des populations plus vulnérables (FDA, 1994).

2.1.3. Selon la réglementation Européenne

Complément alimentaire : « toute substance ou produit transformé ; partiellement transformé ou non transformé. Dont le but est de compléter le régime alimentaire normal ; et qui constitue une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés. commercialisés sous forme de doses, à savoir les formes de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules et autres formes similaires, ainsi que les sachets de poudre, les ampoules de liquide, les flacons munis d'un compte-gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité ». En 2006, cette définition a été transposée de la directive européenne 2002/46/CE en droit français par le décret 2006-352 publié au J.O. de la République Française, le 20 mars 2006. (La directive européenne 2002/46/CE en droit français par le décret 2006-352 publié au J.O. de la République Française, le 20 mars 2006).

En résumé, les compléments alimentaires sont des produits conçus pour compléter l'alimentation normale et sont réglementés par des lois spécifiques visant à assurer leur sécurité, leur qualité et leur efficacité. Il est important de consulter un professionnel de la santé avant de commencer à prendre des compléments alimentaires, surtout si vous avez des conditions médicales préexistantes ou si vous prenez déjà des médicaments.

2.2. COMPOSITION DES CA

Il existe deux groupes parmi les substances à effet nutritionnel ou physiologique pouvant être utilisées dans les compléments alimentaires : les nutriments pouvant être les vitamines et les minéraux, les plantes et préparation de plantes et les « autres substances » à effet nutritionnel ou physiologique (Caro et al., 2010).

2.2.1. Vitamines et minéraux

- **Vitamines**

Ce sont des éléments indispensables pour l'organisme et à son bon fonctionnement. Ils constituent une famille essentielle et c'est la plus consommée des compléments alimentaires (Caro et al., 2010).

Les vitamines se subdivisent en deux classes : les **vitamines hydrosolubles** (vitamine C et les vitamines du groupe B) et les **vitamines liposolubles** (A, D, E et K). La grande majorité des vitamines sont essentielles, car elles ne peuvent être synthétisées par l'organisme (à l'exception de la vitamine D et la vitamine K) (Caro et al. 2010).

Table 3: Liste et doses journalières maximales de vitamines pouvant entrer dans la composition des compléments alimentaires (Valette, 2015).

Vitamines	A	D	E	K	B1	B2	B3	B5	B6	B8	B12	B9	C
Doses journalières	80 µg	5 µg	30 mg	25 µg	4.2 mg	4.8 mg	Nicotinamide : 54 mg Acide nicotinique : 8 mg	18 mg	2 mg	45 µg	3 µg	20 µg	18 mg

- **Minéraux**

Les minéraux utilisés dans la fabrication des compléments alimentaires sont le Calcium, le Magnésium, le Fer, le Cuivre, l'Iode, le Zinc, le Manganèse, le Sodium, le Potassium, le Sélénium, le Chrome, le Molybdène, le Fluorure, le Chlorure et le Phosphore (Caro et al., 2010). Le tableau 4, indique les doses journalières des principaux minéraux.

Table 4: Liste et doses journalières maximales des minéraux pouvant entrer dans la composition des compléments alimentaires (Valette, 2015).

Minéraux	Ca	Mg	Fe	Cu	I	Zn	Mn	K	Se	Mb	Cr	P
Doses	800	300	14	2000	150	15	3.5	80	50	150	25	450
journalières	mg	mg	mg	µg	µg	mg	mg	mg	µg	µg	µg	mg

2.2.3. Substances à but nutritionnel ou physiologique

Ce sont des substances chimiques, possédant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exception des vitamines et minéraux et des substances possédant des propriétés exclusivement pharmacologiques. Il s'agit par exemple de la caféine, le lycopène, le glucosamine (Valette, 2015).

De façon accessoire peuvent s'ajouter pour la fabrication des compléments alimentaires les ingrédients suivants : Les additifs, les arômes, et auxiliaires technologiques en petites quantités aux aliments lors de leur fabrication ou dans le produit fini dans un but technologique : améliorer la conservation, réduire les phénomènes d'oxydation, colorer les denrées ou renforcer le goût (Valette, 2015).

2.2.4. Plantes ou préparations de plantes

Les plantes et les préparations de plantes, « possédant des propriétés pharmacologiques et destinées à un usage exclusivement thérapeutique ». L'utilisation des plantes pour leurs propriétés sur la santé remonte à l'antiquité et est ancrée dans toutes les cultures. Les utilisations de plantes dans les compléments alimentaires s'appuient sur des usages traditionnels (poudres, extraits secs ou aqueux) ou sur des techniques d'extraction plus modernes permettant l'obtention de substances isolées de plantes (ex : lutéine, lycopène...) Parmi les plantes les plus utilisées sur le marché des compléments alimentaires : ginseng, guarana, gingembre, valériane, verveine... (Caro et al. 2010).

2.2.5. Les Novell Food

Les Novell Food sont des ingrédients ou de denrées alimentaires pour lesquels la consommation humaine était « restée négligeable » avant mai 1997 dans l'Union européenne. Les Novell Food sont encadrés par le Règlement (UE) n°2015/2283.

Le Règlement (UE) n°2017/2470 regroupe sous la forme d'une liste les Novell Food autorisés et leurs spécifications. Ces autorisations Novell food sont génériques, tout industriel peut commercialiser un Novell food autorisé s'il respecte les spécifications de l'ingrédient, les conditions d'utilisation et les mentions d'étiquetage. Cette liste s'étoffera au fur et à mesure des autorisations.

Le système d'autorisation Novell food est centralisé et pris en charge par la Commission européenne qui demande une évaluation scientifique à l'EFSA. Sur la base de l'avis de l'EFSA, la Commission décidera de l'autorisation ou non du Novell food . (AKROUT. Omailma. S. I. F. I.2023).

2.2.6. Additifs, arômes et auxiliaires technologiques dont l'emploi est autorisé en alimentation humaine

Selon l'ANSES, les additifs, arômes et auxiliaires technologiques sont ajoutés en petites quantités aux aliments lors de leur fabrication ou dans le produit fini dans un but technologique : améliorer leur conservation, réduire les phénomènes d'oxydation, colorer les denrées, renforcer leur goût, etc. Il est à noter que l'exploitant peut être à l'origine d'un problème de sécurité car il ne sait pas toujours ce qui est autorisé pour la préparation des CA (Valette, 2015).

2.2.7. Pro-biotiques (ferments et levures)

Les pro-biotiques sont le foyer de la communauté microbienne, où se sont rassemblés 100 milliards de micro-organismes non pathogènes, qui participent à de nombreuses réactions physiologiques et participent à l'équilibre de corps (Arrêté ministériel n°37/MSP/MN/ du 23 août 1998). Un pro-biotique est un microorganisme vivant qui, lorsqu'il est ingéré en quantité suffisante, exerce un effet positif sur la santé. Il peut s'agir de bactéries ou de levures, similaires ou identiques à celles qui existent naturellement dans notre corps. (Valette, 2015).

2.2.8. Pré-biotiques

Les pré-biotiques sont des simples molécules non digestibles issues des aliments capables d'attiser la croissance et l'activité de certaines souches bactériennes intestinales. Pour être considéré comme pré biotique, l'élément incriminé doit répondre à un certain nombre de critères

- In digérable dans la partie haute du tube digestif ;
- Possède le rôle de substrat spécifique pour certaines bactéries commensales en stimulant leur croissance et leur activité métabolique ;
- Améliorer la composition de la flore intestinale favorable au bon état de santé de l'individu ;
- Induire des effets locaux et systémiques bénéfiques à l'hôte.

Ils sont considérés comme une source d'énergie non négligeable pour les microorganismes de la flore intestinale et pour les probiotiques, ce sont généralement des sucres comme les oligosaccharides, des peptides ou des protéines, des fibres, de l'inuline, etc. Ils existent un très grand nombre dans l'alimentation, comme le blé, le seigle, le poireau, l'oignon, l'artichaut, la banane, etc. ou produits au sein de l'organisme comme les oligosaccharides issus de la fermentation lactique de bactéries. (Guarner et al., 2011.).

2.2.9. Antioxydants

Certaines vitamines, certaines enzymes et d'autres nutriments sont des antioxydants. Ils s'opposent à l'oxydation de cellules, qui engendrent des radicaux libres impliqués dans de nombreuses affections. En cas de maladie, les antioxydants sont requis à dose parfois importante, sous forme de compléments alimentaires. Ils améliorent alors les troubles, voire peuvent les guérir dans certains cas. Par ailleurs, ils permettent également de mieux supporter les traitements classiques et d'en limiter les effets secondaires (AZOUZ, A. et al. 2019).

2.3. Formes des compléments alimentaires

2.3.1. Sous forme solide

Capsule : Elle est souvent utilisée pour les plantes et les huiles (huile de foie de morue, huile de bourrache). La substance active se désagrège rapidement. (Pascal W. 2007)

Comprimé : Cette forme de complément alimentaire est très intéressante, car certains comprimés présentent des spécificités adaptées au mode de dispersion des substances à avaler, à dissoudre dans de l'eau, à laisser fondre dans la bouche ou encore à croquer, sont les options proposées par ce type de complément alimentaire. (Pascal W. 2007)

Capsule molle : À l'image des gélules, elle permet de masquer un goût et une odeur désagréable pour le consommateur, la capsule est plus facile à avaler par rapport aux gélules grâce à la composition de l'enveloppe associant la gélatine (Pascal W. 2007).

2.3.2. Sous forme liquide

Se retrouve usuellement sous forme de solutions buvables : ampoules, gouttes et sirop.

Ampoule buvable ou goutte (flacon doseur) : C'est un contenant en verre qui renferme la substance active sous forme d'une solution liquide concentrée. (Pascal W. 2007).

forme goutte : La forme goutte présentée dans un flacon doseur permet d'adapter la dose administrée à l'âge et/au poids. (Pascal W. 2007).

Sirop : Le sirop est une forme liquide épaisse, voire visqueuse, à base de glucose ou fructose glycérine et végétale. (Pascal W. 2007).

Boissons : A l'image des boissons énergisantes, les boissons multivitaminées ou les boissons minceur sont notamment une nouvelle tendance pour les jeunes consommateurs. (Pascal W. 2007).

2.3.3. Stick-pack

Il s'agit d'un article de conditionnement primaire uni dose, formé à partir d'une seule bobine de filme complexe, conformé autour de la canne d'alimentation du procédé de conditionnement, soudé en bas et en haut de la dose. Il peut contenir une poudre, un liquide mais également une forme pâteuse (Pascal W. 2007).

2.4. Etiquetage

Les produits couverts par la directive sont vendus sous la dénomination de vente « Compléments alimentaires ». Leur étiquetage s'applique sans préjudice des règles générales relatives à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires. (JORA, 2018).

Doit contenir

- Le nom des catégories de nutriments ou substances caractérisant le produit ou une indication relative à la nature de ces nutriments ou substance.
- La portion journalière du produit dont la consommation est recommandée et un avertissement sur les risques pour la santé en cas de dépassement de celle-ci
- Une déclaration indiquant que le complément ne se substitue pas à un régime alimentaire varié.
- La mention « Ceci n'est pas un médicament », lorsque la présentation du produit est comparable à celle d'un médicament.
- Un avertissement indiquant que les produits doivent être tenus hors de portée des jeunes enfants. (JORN, 2018).

Ne doit pas contenir

- De mentions attribuant au produit des propriétés de prévention, de traitement ou de guérison d'une maladie humaine.
- De mentions affirmant ou suggérant qu'un régime alimentaire équilibré et varié ne constitue pas une source suffisante de nutriments en général. (JORA, 2018).

2.5. Différents types des compléments alimentaires

Les compléments alimentaires peuvent être classés en différents types en fonction de leurs ingrédients, de leur forme, de leur objectif et d'autres critères. (Hassan.S et al.2020).

Voici une classification des compléments alimentaires en fonction de leurs objectifs spécifiques :

Compléments pour la santé générale : Ces compléments sont conçus pour soutenir la santé globale en fournissant une gamme de nutriments essentiels tels que les vitamines, les minéraux et les antioxydants.

Compléments pour la santé cardiovasculaire : Ces compléments visent à soutenir la santé du cœur et des vaisseaux sanguins en fournissant des ingrédients tels que les acides gras oméga-3, le coenzyme Q10, la vitamine K2 et les antioxydants.

Compléments pour la santé digestive : Ces compléments sont destinés à soutenir la santé du système digestif en fournissant des pro-biotiques, des enzymes digestives, des fibres prébiotiques et d'autres ingrédients favorisant la digestion.

Compléments pour la santé articulaire : Ces compléments sont conçus pour soutenir la santé des articulations et des tissus conjonctifs en fournissant des ingrédients tels que la glucosamine, la chondroïtine, le collagène et le MSM.

Compléments pour la gestion du poids : Ces compléments sont destinés à aider à la perte de poids ou au contrôle de l'appétit en fournissant des ingrédients tels que les brûleurs de graisse, les bloqueurs de glucides, les suppressants de l'appétit et les fibres solubles.

Compléments pour la santé cognitive : Ces compléments visent à soutenir la santé mentale, la concentration, la mémoire et la clarté mentale en fournissant des ingrédients tels que les acides aminés, les vitamines, les minéraux et les extraits de plantes adaptogènes.

Compléments pour la santé des hommes et des femmes : Ces compléments sont spécifiquement formulés pour répondre aux besoins nutritionnels des hommes et des femmes à différents stades de la vie, tels que les suppléments de fer pour les femmes en âge de procréer ou les compléments de zinc pour la santé masculine.

Compléments pour la santé osseuse : Ces compléments sont conçus pour soutenir la santé des os en fournissant des ingrédients tels que le calcium, la vitamine D, le magnésium, la vitamine K2 et les minéraux essentiels.

Compléments pour la santé des cheveux, de la peau et des ongles : Ces compléments visent à soutenir la santé des cheveux, de la peau et des ongles en fournissant des ingrédients tels que le collagène, la biotine, le zinc, les vitamines et les antioxydants.

Compléments pour la santé du système immunitaire : Ces compléments sont destinés à renforcer le système immunitaire en fournissant des ingrédients tels que la vitamine C, la vitamine D, le zinc, les pro-biotiques et les extraits de plantes immunostimulantes.

Ces catégories ne sont pas exhaustives, et il existe de nombreux autres types de compléments alimentaires sur le marché, chacun ayant des ingrédients et des objectifs spécifiques. Il est important de choisir des compléments alimentaires de haute qualité auprès de fabricants réputés et de consulter un professionnel de la santé avant de commencer tout nouveau supplément.

2.6. Marché des compléments alimentaires

D'après le Synadiet, le marché mondial des compléments alimentaires était estimé en 2008 à 45 milliards d'euros avec 30% des ventes réalisées en Europe. Le marché européen est dominé par 3 pays, qui représentent à eux seuls deux tiers du marché :

- L'Italie (21 % de part de marché).
- L'Allemagne (21% de part de marché).
- La France (12 % de parts de marché). Dix autres pays se partagent le tiers restant :

La Scandinavie (10 % des ventes), l'Espagne, la Belgique et les Pays-Bas (4% des ventes), l'Autriche, la Suisse et la Turquie (2% du marché), le Portugal, l'Irlande et la Grèce (1% du marché).

Les français consomment en moyenne 17,5 euros en moyenne par habitant en 2008 contre 20 euros pour les britanniques, 24 euros pour les Allemands, 28 euros pour les Italiens (Jamel.FZ. 2016).

2.6.1. En Algérie

En Algérie 95% des compléments alimentaires sont importés, particulièrement de Chine et d'Inde, et qu'une partie contenait des produits chimiques ». D'autant plus, tient-il à rappeler, l'Algérie recèle les matières premières nécessaires, notamment les plantes aromatiques et médicinales, mais aussi l'Oméga 3 que l'on peut extraire du poisson, et des dérivés du lait », en faisant également savoir que, « le ministère du Commerce va diligenter une enquête approfondie sur les compléments alimentaires ne présentant pas d'indications thérapeutiques, car ceux-là relèvent des prérogatives du ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière » (Algerie-eco,2016).

2.6.2. Consommation de compléments alimentaires

11,2% des adultes sont consommateurs de compléments alimentaires. Il s'agit pour 19,0% d'entre eux d'une consommation permanente, pour 12,4% de cures de plus de 3 semaines, pour 15,7% de cures de 3 semaines, pour 29,4% de cures d'une à deux semaines, et 23,5% en prennent de façon irrégulière.

Il s'agit le plus souvent de magnésium (51,0%), vitamine C (45,1%), de multivitamines (30,7%), de calcium (28,1%), d'oligo-éléments (20,9%), de compléments pour la beauté (17,6%), pour le sommeil (9,2%). La vitamine C et le magnésium sont deux nutriments souvent prescrits par les médecins français, leur consommation s'effectue dans des proportions similaires d'après les résultats de l'enquête ECCA (Enquête sur les Consommateurs de Compléments Alimentaires), (Touvier et al., 2003). La vitamine C est le nutriment le plus fréquemment cité par les consommateurs à l'étranger (Balluz et al.2005) mais ce n'est pas le cas du magnésium.

Les raisons évoquées pour la prise de compléments alimentaires sont la santé (55,6%), la fatigue (52,9%), le soin du corps (29,4%), les maladies (23,5%), le stress (22,2%), les problèmes de santé (21,6%) et les changements de saison (21,6%). Lors de l'enquête ECCA, la première raison évoquée était la fatigue (Touvier et al, 2003), résultat aussi observé en Australie (Balluz et al.2005).

Les résultats de l'enquête CCAF confirment que la santé et l'apparence sont des préoccupations en forte hausse chez nos concitoyens.

2.7. Avantages et risques des compléments alimentaires

Les avantages qu'offrent généralement les suppléments nutritionnels comprennent une teneur élevée de nutriments en petits volumes ; compositions nutritives spéciales ; manque d'indésirable les substances d'accompagnement telles que les graisses, le cholestérol et les purines ; et une couverture

complète des besoins sportifs spécialisés. Néanmoins, ces formulations doivent être traitées comme un complément à une alimentation saine de base et non comme un substitut.

Utilisateurs des compléments alimentaires augmentent souvent la posologie ou la fréquence. En conséquence, les doses deviennent de moins en moins efficaces. Ainsi, l'organisme humain est obligé de travailler plus fort pour éliminer les quantités supplémentaires de suppléments pris (Hassan.S et al.2020) (Thomas.B. 2001). Tous ceux-ci facteurs conduisent à l'apparition d'effets secondaires dus à la toxicité des compléments alimentaires, qui dépend de facteurs dont :

La posologie : Car dépassant la dose recommandée, le dosage peut provoquer des effets secondaires

La durée d'admission : Qui est lié au fait que l'organisme humain est surchargé, en raison de substances spécifiques que le supplément contient, jusqu'à ce que la substance soit éliminée ;

Les propriétés chimiques spéciales de certaines substances et leurs interactions avec d'autres aliments et substances ;

le poids de la personne qui prend ces suppléments ;

L'âge, car beaucoup de suppléments ne sont pas recommandés pour les mineurs ou les personnes âgées;

La capacité individuelle : car chaque personne réagit différemment face à diverses substances (Hassan.S et al, 2020) (Oikonomou.ND. 2009). Aucun supplément n'est innocent. Par exemple, une surdose de vitamines liposolubles provoque une hypervitaminose. Surdosage de protéines endommage les reins et le foie.

Beaucoup d'apport en glucides sous forme de poudre peut provoquer une augmentation de la graisse. Une forte dose d'acides gras peut entraîner une certaine incapacité de l'organisme pour former des protéines musculaires. Last but not least, l'amélioration des performances les médicaments peuvent provoquer des troubles endocriniens (Hassan.S et al.2020) (Troesch.B et al. 2012).

Chapitre II :

Etude Expérimentale

Chapitre II : Etude Expérimentale

1. Matériel

1.1. Matériel d'étude

Complément Alimentaire Pack minceur Adiponour une nouvelle formulation à base de plantes, qui est constitué de :

- **Infusion détoxifiante** (figure N°09)
- **Mucilage coupe faim** (figure N°10)
- **Nouille contrôleur de poids** (figure N°11)



Figure 9: Infusion détoxifiante



Figure 10: Mucilage coupe faim



Figure 11: Noodles contrôleur de poids

1.2. Matériel de production du pack « Adiponour » :

- **Matériel végétal :**

des herbes et des grains à base de plantes médicinales Matières premières sèche nécessaires à la production du complément alimentaire :

- Choix des ingrédients : veiller à ce qu'elles soient saines et adaptées à consommation humaine
- Préparation des ingrédients : Sélection des herbes, tamisage, rinçage, séchage, pesage.
- Préparer le mélange sec pour infusion
- Préparer le mélange sec pour mucilage
- Préparation des Nouilles : mélanger les herbes sèche avec la préparation alimentaire, façonnage, cuisson, séchages.
- **Matériel :**
 - Emballages et récipients en verres et en plastiques.
 - Moulin
 - Tamis
 - Balance analytique
 - Mètre ruban de tailleur
 - Balance électronique

2. Méthode

2.1. Protocole de production du pack « Adiponour » .

La production de pack Adiponour est effectuée selon les étapes suivantes (figure N°12) :

- chois des ingrédients
- préparation des ingrédients
- mélanger les préparations des herbes et des grains à base des plantes médicinales pour infusion, pour mucilage et pour préparer les nouilles
- Pétrir la pâte à nouilles par mélanger le mélange à base des plantes médicinales avec une Pâte alimentaire à faible apport nutritionnelle et calorique
- Emballer les différents composants du pack
- Produits fini : pack minceur Adiponour 3x1



Figure 12: Protocole de production du pack adiponour

2.2. Analyse phytochimiques

Les tests phytochimiques se réalisent sur les extraits préparés des plantes en milieu éthanolique par des techniques de caractérisation qualitatives

Préparation de l'extrait Ethanolique : 40g de poudre des matières végétale dissous dans 400ml d'éthanol pendant 24 heures, la filtration a été faite à froid par un papier filtre (Berahayel et al ,2015).

2.2.1. Les alcaloïde

Dans un tube à essai, ajouter à 2ml d'extrait, un volume de réactif de Mayer, et un autre le réactif de Draggendorf. La formation d'un précipité brun ou rougeâtre indique la présence d'alcaloïdes. (Daoudi, et al. 2015).

2.2.2. Terpénoïdes

Dans un tube à essai, ajouter à 2,5ml d'extrait, 0,4ml de chloroforme et 0,6ml d'acide sulfurique concentré. La formation de deux phases séparées par un anneau rouge brunâtre indique la présence des terpénoïdes. (Evans., 2009 ; Harborne., 1998).

2.2.3. Flavonoïdes

On prend 2 ml de l'extrait alcoolique, et on le mélange avec 1 ml de (% 10) (NaOH si la couleur jaune apparaît, cela indique la présence de flavonoïdes (Jean, Bruneton. 2009).

2.2.4. Quinone

2 ml d'extrait + quelque goutte d'hydroxyde de sodium (NaOH). Coloration rouge jaune au violé (Mallaye B. 2019).

2.2.5. Saponine : test de mousse

Dans un tube à essai, introduire 2ml de l'extrait à analyser, ajouter 2ml d'eau distillée chaude, agiter pendant 15 secondes et laisser le mélange 15min. Une hauteur supérieure à 1 cm d'une mousse indique la présence de saponines (Evans, 2009 et Harborne, 1998).

2.2.6. Sucres réducteurs

Dans un tube à essai, ajouter 1ml de liqueur de Fehling (0,5ml réactif A et 0,5ml réactif B) à 1ml d'extrait à analyser et incubé l'ensemble 08 min dans un bain marie bouillant. L'apparition d'un précipité rouge brique indique la présence des sucres réducteurs (Evans, 2009 et Harborne, 1998).

2.2.7. Polyphénols

2 ml de l'extrait est ajouté à quelques gouttes de $FeCl_3$ à 5%. La coloration Bleue-noirâtre ou Vert foncé indique la présence des polyphénols.

2.2.8. Glycosides

On mélange 2 ml d'acide sulfurique concentré avec de l'extrait un aspect brun rougeâtre apparaît, cela indique la présence d'aglycones stéroïdiens issus des glycosides (Boukeria et al., 2020)

2.2.9. Anthraquinones

Dans un tube à essai, ajouter 2ml d'extrait avec quelque goutte de KOH hydroxy de potassium si la coloration rouge cela indique la présence anthraquinones

2.2.10. Test des huiles volatiles

Dans un tube à essai, ajouter 2ml à d'extrait analyser et incubé dans un bain marie bouillant. L'ajout d'une quantité suffisante d'éthanol et la présence d'une odeur aromatique indiquant la présence d'huiles volatiles (Boukeria et al., 2020).

2.3. Protocole d'étude

Le protocole de l'étude a été évalué et approuvé par ; Mr. Le Promoteur : Dr. Ahmed Ghania, Pr. Univ-El-Oued, et Mr. Choukri Massoudi, sous-directeur du clinique Saad Dahlab, à Djamaa W.Al-Meghair, où des analyses médicales ont été effectuées pour les participants au expérimentez avant et après avoir suivi le protocole de traitement avec le Pack minceur « Adiponour ».

2.3.1. Recrutement de sujets

Cet essai a été réalisé au niveau de plusieurs régions géographiques en Algérie (wilaya de Tlemcen, W. d'Ouargla, W. d'Oued, W. de Meghair, W. de Touggourt). L'étude clinique est présentée

dans la figure (N°15). En bref, lors de la phase de sélection préliminaire, 23 sujets obèses sur 30 participants.

Nous avons sélectionné 23 sujets adultes (de 21 à 50 ans) obèses, volontaires (volontairement de leur plein gré et sous leur responsabilité) qui ont été répartis comme suit :

Au total, 23 sujets obèses (qui présentent un indice de masse corporelle IMC supérieur ou égal à 30) ont été inclus dans l'étude par inclusion/ critères d'exclusion (tableau 05).

Table 5:criteres d inclusion et d exclusion

Critères	Détails
Inclusion	Les sujets doivent comprendre les risques et les avantages du protocole. Adultes âgés de 21 à 50 ans. IMC \geq 30 kg/m ² . Volonté de consommer le régime d'étude prescrit d'environ 2 000 K Cal par jour, comme indiqué dans le protocole Consentement éclairé écrit pour participer au sentier. Volonté de remplir un questionnaire standard sur les antécédents médicaux avant le recrutement dans l'étude. Si femme : Doit être négatif au test de grossesse.
Exclusion.	Antécédents de maladie thyroïdienne, de maladie cardiovasculaire ou de diabète. Tout autre trouble cliniquement significatif. Antécédents d'allergie aux épices et aux produits à base de plantes. Non obèse (IMC < 27). J'utilise actuellement d'autres médicaments amaigrissants, ainsi que des stimulants, des laxatifs ou des diurétiques pris uniquement dans le but de perdre du poids. Femelles enceintes ou allaitantes. Perte ou gain de poids récent et inexplicé. Antécédents d'hépatite, de pancréatite, d'acidose lactique ou d'hépatomégalie avec stéatose. Antécédents de faiblesse motrice ou de neuropathie sensorielle périphérique. Tout signe de dysfonctionnement d'un organe ou tout écart cliniquement significatif par rapport à la normale, dans les déterminations physiques ou cliniques

Après le recrutement, les sujets ont été répartis au hasard dans des groupes :

➤ **Groupe contrôle (groupe A) (6 patients) :**

N'utilisent pas le pack minceur Adionour ; Groupe témoin observance subit un régime hypocalorique à très basse apport lipidiques. Il s'agit d'un régime équilibré modérément hypocalorique, suffisamment efficace et facile à suivre. Il propose une alimentation équilibrée en glucides, lipides et protéines (G-L-P : 50-10-40 % des apports énergétiques totaux) réduite de 15 à 30 % par rapport aux besoins calculés du sujet. Le déficit énergétique souhaité est de 600 à 800 kcal par jour, les apports énergétiques varient par conséquent de 1200 à moins de 2200 kcal/j. éviter de prescrire une restriction alimentaire trop sévère par sous-estimation des apports alimentaires habituels du sujet. Ce type de

prescription, compatible avec une activité physique normale habituelle du sujet. L'objectif est de diminuer un peu la consommation d'aliments riches en lipides ou en sucres et d'augmenter celle des aliments riches en glucides complexes (féculents, fruits et légumes) et en protéines, tout en contrôlant d'avantage les prises alimentaires extra prandiales. Cette alimentation est une première étape vers une alimentation durablement diversifiée et équilibrée. Le point essentiel est que les apports énergétiques ne doivent pas dépasser les dépenses.

Conseils pour diminuer les apports énergétiques :

- interdiction de la consommation des aliments à forte densité énergétique, riches en lipides ou en sucres, et les boissons sucrées ou alcoolisées ;
- Choisir des aliments de faible densité énergétique (légumes, fruits), boire de l'eau ;
- Diversifier les choix alimentaires en mangeant de tout (glucides, protéines et lipides) et Manger suffisamment lors des repas
- Manger lentement dans un environnement satisfaisant pour être attentif aux signaux de rassasiement, ne pas manger debout, mais assis bien installé à une table ;
- Adopter un rythme alimentaire régulier (3 repas principaux et éviter les grignotages) ; Si nous prenons une collation, nous devons compenser cela soit en exerçant un effort physique plus important, soit en réduisant la valeur du repas principal.

➤ Des groupes traités :

Que nous avons traités avec le Pack Adiponour : pendant une période de 25 jours :

- Le matin à jeun et 20 minutes avant le petit-déjeuner, prendre une tasse de l'infusion (mettre un sachet dans une tasse d'eau bouillante, couvrir et laisser reposer jusqu'à ce qu'il soit tiède).
- 10 minutes avant le déjeuner (et avant le dîner), prenez un sachet coupe-faim en vidant le contenu du sachet directement dans un pot de yaourt nature (ou de l'eau tout simplement) et buvez ensuite un grand verre d'eau.
- A la fin de la journée, prendre une tasse de l'infusion juste avant de vous coucher.

Nous avons séparées les groupes traitées en :

- **Groupe B (6 patients) :** Suit un régime alimentaire similaire à celui du groupe A (un régime hypocalorique à très basse apport lipidiques). Pack minceur est source de 90% des glucides.
- **Groupe C (6 patients) :** Ils ne sont soumis à aucun régime alimentaire, mais continuent à suivre leur régime alimentaire habituel, (qui les a conduits à l'obésité).avec Pack Adiponour
- **Groupe D (5 patients) :** les sujet qui ont été exclu des autres groupes et qui souffrent de résistance à l'insuline et/ou syndrome métabolique Suit un régime alimentaire similaire à celui du groupe A (un régime hypocalorique à très basse apport lipidiques). Pack minceur est source de 90% des glucides.

Les données et les caractéristiques sont résumées dans le tableau (6).

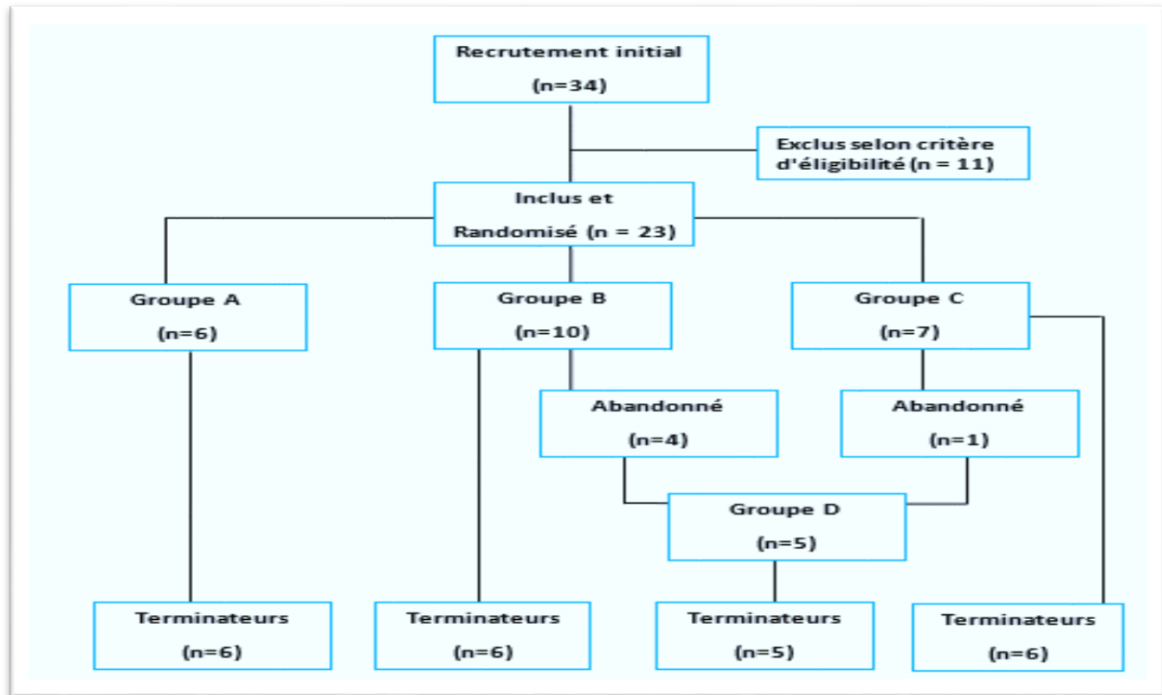


Figure 13: Organigramme de la conception de l'étude

Table 6: Données démographiques et caractéristiques de base des sujets d'étude

Caractéristiques	Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D
Genre				
Hommes	03	01	03	01
Femmes	03	05	03	04
Âge (années, moyenne ± ET)	37.50±0.15	36.67±0.23	35.00±0.20	37.20±0.21
Poids (Kg, Moyenne ± ET)	89.97±0.11	94.13±0.20	92.61±0.10	94.42±0.07
IMC (Kg/m², Moyenne ± ET)	34.66±0.10	34.90±0.09	33.62±0.05	34.52±0.05

Pour tous les groupes nous avons mesuré : le poids, la circonférence abdominale, la taille, glycémie, urée, créatinine, bilan lipidique (Cholestérol Total, triglycéride, HDL, LDL, TGO/TGP).

2.4.1. Données Anthropométriques

Les mesures anthropométriques constituent une approche semi-quantitative des compartiments corporels, notamment musculaire et graisseux. Nous avons pris des mesures de poids, de taille et de circonférence abdominale. Le poids a été mesuré à l'aide d'une balance électronique Les mesures ont été prises en position debout normale, les bras le long du corps avec un mètre ruban. Le résultat de la hauteur est exprimé en mètres (m) (Mehta, Akansha, et al. 2022)

Le statut pondéral des personnes a été déterminé en calculant l'indice de masse Corps :

$$IMC = \text{Poids}/\text{Taille}^2 \text{ (kg/m}^2\text{)} \text{ (Touille, 2017)}$$

La circonférence abdominale de ces sujets a été mesurée avec un simple ruban standard. le patient est en position debout, les bras croisés sur la poitrine. Il exprime un résultat en centimètres (Cm) (Bellassen et Oppert, 2009).

2.4.2 Les prélèvements sanguins

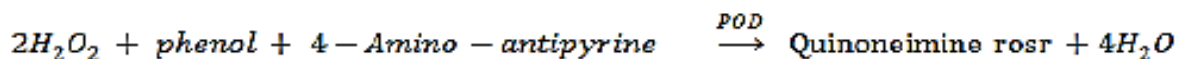
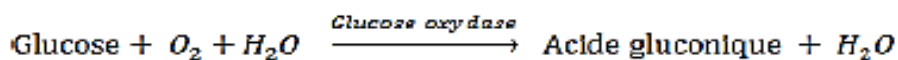
Se font le matin à jeun, sur la veine du pli du coude, sur tubes avec anticoagulant (héparine). Tous ces tubes sont étiquetés et répertoriés de manière précise. Après coagulation, le sang prélevé est centrifugé à 3000 tours pendant 10 minutes à température ambiante. Le sang prélevé sur tubes avec anticoagulant sert pour les dosages biochimiques et il est centrifugé afin de récupérer le plasma.

2.5. Méthode de dosage paramètres plasmatiques

2.5.1 Méthode de dosage des paramètres biochimiques sérique

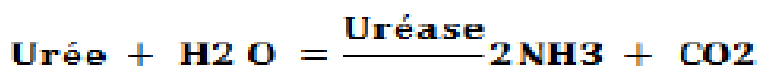
❖ Dosage de glucose

La glycémie est dosée selon la méthode de (Trinder *et al.* 1969), la détermination enzymatique du glucose est selon les réactions suivantes :



❖ Méthode de dosage d'urée

L'urée est une molécule résultant du processus de catabolisme des protéines, éliminée par les reins sous forme de déchets azotés. Les ions ammonium, en présence de salicylate et d'hypochlorite de sodium réagissent en formant un composé de couleur verte (Dicarboxyl-indophenol) dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en urée selon la réaction suivante :



L'absorption est mesurée à 590 nm (578 Hg)

❖ Méthode du Dosage de créatinine

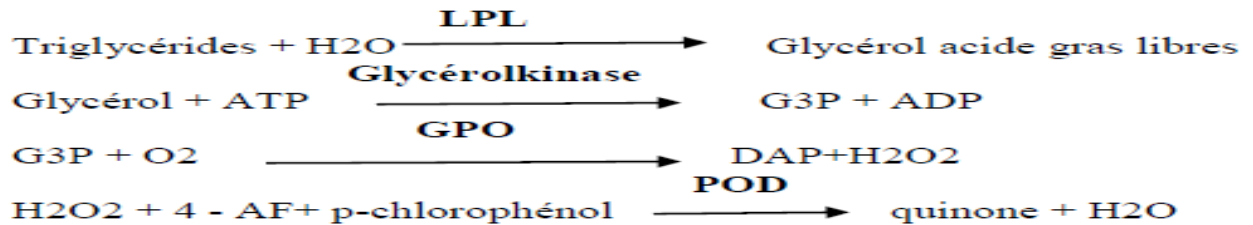
En milieu alcalin, la créatinine et l'acide picrique forment un composé jaune orangé. L'amplitude de l'absorbance à 520/800 nm est directement proportionnelle à la concentration de créatinine dans l'échantillon (Newman et Price, 1999).

2.5.2 Méthode de dosage des paramètres lipidiques

❖ Dosage Triglycérides

Les triglycérides ont été déterminés suivant une méthode colorimétrique par un auto-analyseur de type (BIOLIS24j) en utilisant le Kit de réactif de triglycérides. Les triglycérides incubés avec la lipoprotéin lipase (LPL) libèrent du glycérol et des acides gras libres le glycérol est phosphorylé par du

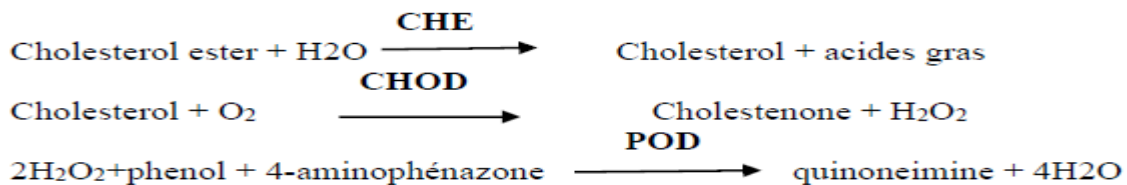
glycérophosphate déshydrogénase (GPO) et de l'ATP en présence de glycérol kinase (GK) pour produire du glycérol-3-phosphates (G3P) et de l'adénosine -5-di phosphate (ADP). Le G3P est alors transformé dihydroxiacétone phosphate (DAP) et en peroxydée d'hydrogène (H₂O₂) par GPO. Au final, le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) réagit avec du 4-aminophénazone (4-AF) et du p-chlorophénol, réaction catalysée par la peroxydase (POD), ce qui donne une couleur rouge (Bonnefont-Rousselot 2016).



Le taux des triglycérides est déterminé à une longueur d'ondes de 505 nm. L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de triglycérides présents dans l'échantillon testé.

❖ Méthode de Dosage cholestérol total

Cholestérol total ont été déterminés suivant une méthode colorimétrique par un autoanalyseur de type (BIOLIS 24j) en utilisant le Kit de réactif de cholestérol total (Meiattini et al., 1978). La réaction consiste à libérer le cholestérol de la liaison ester par la cholestérol-estérase, et d'oxyder le cholestérol libre non estérifié par la cholestérol-oxydase. L'indicateur est une quinoneimine formée à partir de peroxyde d'hydrogène, de la 4-aminophénazone, sous l'action catalytique de la peroxydase. La concentration en quinoneimine colorée est mesurée à 505 nm, elle est proportionnelle à la concentration en cholestérol total.



❖ Méthode de dosage du cholestérol-HDL

Le cholestérol HDL est dosé par la méthode enzymatique décrite par (Naito, 1984). Les lipoprotéines (chylomicrons, VLDL et LDL) sont précipitées par l'ajout de l'acide phosphotungstique et du chlorure de magnésium. Après centrifugation, le surnageant clair contenant la fraction de HDL, qui est testée avec le réactif du kit DiaScan pour la détermination du taux de HDL cholestérol.

Mode opératoire

Dans un tube à centrifuger sont introduits 200 uL de plasma et 10 uL de réactif hdl ont été introduit respectivement (solution 1). Après homogénéisation, le tube a été laissé au repos pendant 10 minutes à la température ambiante, puis centrifugé à 3000 trs/min pendant 10 min et le surnageant a été recueilli et 1000 uL de réactif du dosage du cholestérol total a été introduit. Dans les tubes de dosage et d'étalon ont été ajoutés 10 uL de solution 1 et 10 uL de solution standard, respectivement. Après homogénéisation

et incubation pendant 10min, la lecture de la densité optique a été lue à 500 nm contre le blanc (Mallaye, 2019).

❖ Méthode de dosage du cholestérol LDL

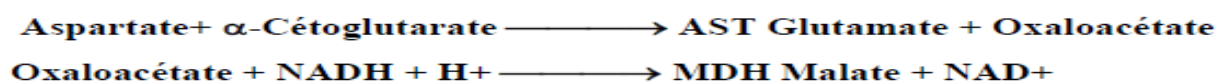
La concentration du cholestérol LDL est calculée à partir de la concentration du cholestérol total, de la concentration du cholestérol HDL et de la concentration de triglycérides selon la formule de (Friedwald et al., 1972) suivante :

$$\text{LDL-C (mg/dl)} = \text{Cholesterol total (mg/dl)} - [\text{HDL-C (mg/dl)} + \text{TG/5}] \text{ (mg/dl)}.$$

2.5.3 Dosage des transaminases plasmatiques

❖ Dosage de l'aspartate amino-transférase (ASAT)

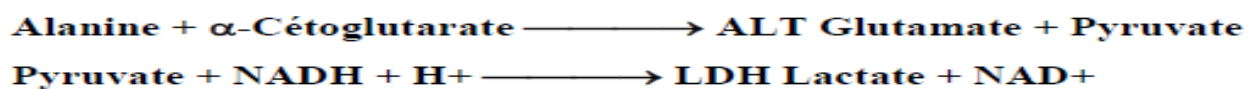
Nous avons utilisé des coffrets (DiaScan) pour réaliser ce dosage. L'aspartate amino transférase (ASAT), initialement appelée transaminase glutamate oxaloacétique (TGO) catalyse le transfert réversible d'un groupe animique de l'aspartate vers l'alpha-cétoglutarate à formation de glutamate et d'oxaloacétate. L'oxaloacétate produit est réduit en malate en présence de déshydrogénées (MDH) et NADH : (Murray R. 1984)



L'absorbation (A) est lue à 340 nm initiale de l'échantillon

❖ Dosage de l'alanine aminotransférase (ALAT)

Nous avons utilisé des coffrets (DiaScan) pour réaliser ce dosage. L'alanine amino transférase (ALAT) initialement appelée transaminase glutamique pyruvique (TGP) catalyse le transfert réversible d'un groupe animique d'alanine vers l'alpha-cétoglutarate à formation de glutamate et de pyruvate. Le pyruvate produit est réduit en lactate en présence de lactate déshydrogénase (LDH) et NADH : (Murray R.. 1984).



La mesure du taux de diminution de NADH, est photo-métriquement proportionnelle à l'activité catalytique d' ASAT dans L'échantillon. La lecture se fait par spectrophotométrie à une longueur d'onde $\lambda=340\text{nm}$.

2.5.4 Détermination quantitative de protéines totales

Le dosage de protiene a été. Réaliser par la méthode Colorimétrique décrite par (Gornall et al., 1949). Les liaisons peptidiques des protéines réagissent avec Cu^{2+} en solution alcaline pour former un complexe coloré dont l'absorbance, proportionnelle à la concentration en protéines dans le spécimen,

est mesurée à 550 nm. Le réactif Biuret contient du sodium potassium tartrate qui complexe les ions cuivriques et maintient leur solubilité en solution alcaline (Biuret, 2015 ; Tietz, 1999).

2.6. Analyse Statistiques

Dans cette étude nous avons utilisé le test statistique par l'logiciel EXCEL (version 2013) toutes les expériences ont été faites en plus que triple, les résultats sont donnés sous forme de moyennes avec son écart-type : le trajet spectral.

3. Résultats

3.1. Evaluation nutritionnelle du Pack minceur Adiponor :

On a adopté une étude analytique basée sur des synthèses bibliographiques afin d'évaluer approximativement les données qualitative, quantitative, les valeurs caloriques, nutritionnels, phytochimiques et activités biologiques du complément alimentaire Pack Adiponour.

Table 7: Evaluation nutritionnelle du pack adiponour (dans 100 g)

Eléments Nutritionnelles	dans 100g	Infusion	Mucilage	Nouille	Pack M (100g)
Energie	(calories)	258.50	281.36	264.27	291.72
Protéine	(g)	11.72	9.18	12.48	13.48
Graisses	(g)	8.56	17.74	7.38	8.88
Les glucides	(g)	41.84	25.65	48.91	51.96
Calcium, C	(mg)	633.75	344.05	734.04	777.14
Fer, Fe	(mg)	41.34	1.99	14.76	16.14
Sodium, Na	(mg)	136.75	18.95	277.01	282.44
Vitamine C, acide ascorbique	(mg)	3.68	1.39	41.67	41.87
Vitamine A, UI	UI	2999.00	8.44	1127.08	1217.64
Cholestérol	(mg)	0.00	0.00	0.00	0.00

Table 8: Valeurs en minéraux du pack Adiponour

Calcium, Ca	mg	2535
Fer, Fe	mg	165.37
Magnésium, Mg	mg	1155
Phosphore, P	mg	924
Potassium, K	mg	5092
Sodium, Na	mg	547
Zinc, Zn	mg	11.95
Cuivre, Cu	mg	2.9
Manganèse, Mn	mg	41.53
Sélénium, Se	mC	43.7
Fluorure, F	mC	269.2

Table 9: Valeurs caloriques du pack Adiponour (dans 100 g)

Pack minceur	Infusion	Mucilage	Nouille	Pack M (100g)
Calories totales	1176.00	467.78	328.63	396.65
Calories provenant des glucides	680.28	218.32	204.80	240.49
Calories provenant des lipides	308.30	197.95	71.73	94.83
Calories provenant des protéines	187.44	51.51	52.11	61.33

Table 10: Valeurs vitaminiques du pack Adiponour (dans 100 g)

Vitamine	Unité	Quantité
Vitamine C, acide ascorbique final	mg	14.7
Thiamine	mg	0.97
Riboflavine	mg	1.94
Niacine	mg	16.3
Acide pantothénique	mg	1.41
Vitamine B-6	mg	3.85
Acide folique, final	mcg	584
Acide folique, nourriture	mcg	584
Acide folique, DFE	mcg_DFE	584
Choline, finale	mg	437.1
Les deux maisons	mg	3.4
Vitamine B-12	mcg	0
Vitamine A, UI	UI	11996
Vitamine E	mg	21.35
Vitamine D (D2 + D3)	mcg	0
Vitamine D2	mcg	0
Vitamine D3	mcg	0
vitamine D	UI	0
Vitamine K (phylloquinone)	mcg	6.2

3.2. Test phytochimique qualitative

Les résultats des tests phytochimique montrent que l'extrait éthanolique de différentes préparations de Pack minceur riche en différents composés chimique importants présentés dans les tableaux suivants :

Table 11: Evaluation phytochimiques d extrait alcoolique de matiere seche de mucilage

Familles chimiques	composants de mucilage coup fain			
	C9	C10	C4	C11
Flavonoïdes	+	-	+	+
Taninscatéchiqes	-	-	+	+
Tanins	-	-	-	+
stéroïdes et tri terpènes	-	-	-	+
Triterpènes	+	-	-	-
glycoside	+	-	-	+
Alkaloids	+	-	-	-
Saponins	-	-	+	+
Polyphenols	+	-	+	+
Mucilage	+	+	-	+

C : Composant ; (+) La présence des métabolites testés ; (-) L'absence des métabolites testés

Table 12: Evaluation phytochimiques d'extrait alcoolique de matière sèche de l'infusion

Familles chimiques	Les composés de l'infusion détox							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Flavonoïdes	+	+	+	+	+	-	+	+
Anthocyanes	-	+	-	-	+	+	-	-
Tanins galliques	+	-	-	-	-	-	-	-
Taninscatéchiqes	-	-	-	+	-	+	-	-
Tanins	+	+	-	-	+	+	-	+
quinones	-	+	-	-	-	+	-	-
anthraquinones quinones	-	+	-	-	-	-	-	-
Stérols insaturé	+	+	-	-	-	-	-	-
stéroïdes et tri terpènes	+	+	-	-	-	+	-	+
stéroïdes lactonique	-	-	-	-	-	-	-	-
coumarines	+	-	-	-	-	-	-	-
Triterpènes	+	-	-	-	-	-	-	-
Cardiac glycoside	-	-	+	-	-	+	-	-
Alkaloids	-	-	+	-	+	-	-	-
Saponins	-	-	+	+	+	-	-	-
Polyphenols	+	-	+	+	-	+	+	+
Reducing sugars	-	-	+	-	-	-	-	-
Les huiles essentielles	+	-	+	-	-	+	+	+
Caféine	+	-	-	-	-	-	-	-

C : Composant ; (+) La présence des métabolites testés ; (-) L'absence des métabolites testés

Table 13: Evaluation phytochimiques d'extrait alcoolique de matière sèche de nouilles

Familles chimiques	composants de nouilles contrôleurs de poids					
	C12	C2	C13	C14	C15	C9
Flavonoïdes	+	+	+	+	+	+
Anthocyanes	-	+	+	+	-	-
Tanins galliques	+	-	+	+	-	-
Tanins catéchiqes	-	-	-	-	-	-
Tanins	-	+	+	+	+	-
quinones	+	+	-	-	-	-
anthraquinones quinones	-	+	-	-	+	-
Stérols insaturé	-	+	+	+	-	-
stéroïdes et tri terpènes	+	+	-	-	+	-
Triterpènes	+	-	-	-	-	+
Cardiac glycoside	-	-	-	+	+	+
Alkaloids	+	-	-	-	+	+
Saponins	-	-	-	-	-	-
Polyphenols	-	-	-	+	-	+
Les huiles essentielles	-	-	-	-	+	-
Caféine	-	-	-	-	-	-
Mucilage	-	-	+	+	-	+

C : Composant ; (+) La présence des métabolites testés ; (-) L'absence des métabolites testés

3.2.1. Dosage des Polyphénols (Phénols totaux, flavonoïdes et tanins)

Les résultats présentés dans les tableaux montrent une richesse en chacun des polyphénols totaux, flavonoïdes et tanins dans de différentes composons du Pack minceur

3.3. Etude in-vivo

3.3.1 Effet de *Pack minceur Adiponour* sur les lipides corporels chez les personnes obèses

Après 25 jours de traitement, nous avons mesuré quelques paramètres biochimiques, anthropométrique. Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux (15, 16).

Table 14: Effet de pack Adiponour sur les parametres biochimiques

Paramètres (g/l)	Témoins Sain	Témoins obèses	Personnes obèses traitées
Gly	0.6-1.1	1.16 ±0.20	0.78 ±0.03
Urée	0.10-0.50	0.29 ±0.07	0.15 ±0.20
Creatinine	5 – 15	11.33 ±0.15	8.33 ±0.08
Cholesterol Total	1.20-2.00	2.11 ±0.07	1.29 ±0.05
Triglyceride	0.50-1.50	1.25 ±0.09	0.68 ±0.15
HDL	0.45-0.68	0.58±0.05	0.33 ±0.01
LDL	0.50-1.60	1.36 ±0.15	0.410 ±0.018
TGO	0-40.00	33.90±0.01	15.67±0.05
TGP	0-40.00	36.72±0.15	10.79±0.03

NS : p = 0.50

Table 15: Effet de pack minceur Adiponour sur les parametres anthrometrique et clinique des temoinssain temoins obeses et personnes obeses apres traitemet

Paramètres	Avant l'expérimentation				Après l'expérimentation			
	groupe A	groupe B	groupe C	groupe D	groupe A	groupe B	groupe C	groupe D
Anthro-pométrie								
Ages (Ans)	37.50 ±0.15	36.67 ±0.23	35.00 ±0.20	37.20 ±0.21	37.50 ±0.15	36.67 ±0.23	35.00 ±0.20	37.20 ±0.21
Taille (m)	1.63 ±0.06	1.64 ±0.06	1.66 ±0.03	1.65 ±0.05	1.60 ±0.01	1.63 ±0.06	1.65 ±0.04	1.66 ±0.03
Poids (kg)	89.97 ±0.11	94.13 ±0.20	92.61 ±0.10	94.42 ±0.07	87.76 ±0.11	83.92 ±0.01	88.88 ±0.11	90.15 ±0.08
ICM (Kg/m ²)	34.66 ±0.10	34.90 ±0.09	33.62 ±0.05	34.52 ±0.05	34.14 ±0.10	31.54 ±0.01	32.51 ±0.04	32.73 ±0.01

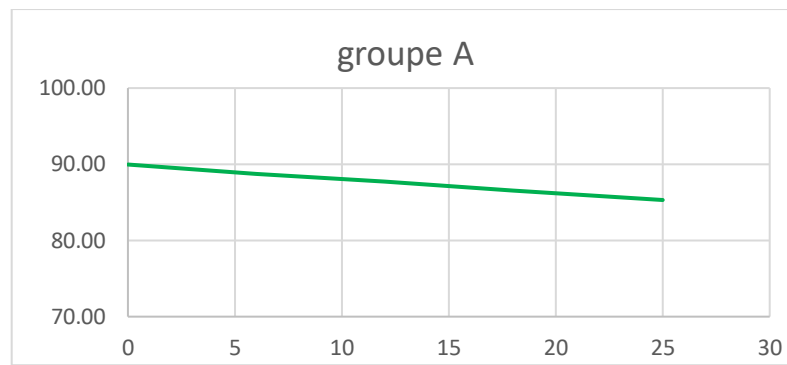


Figure 14: progression du pert de poids dans group A

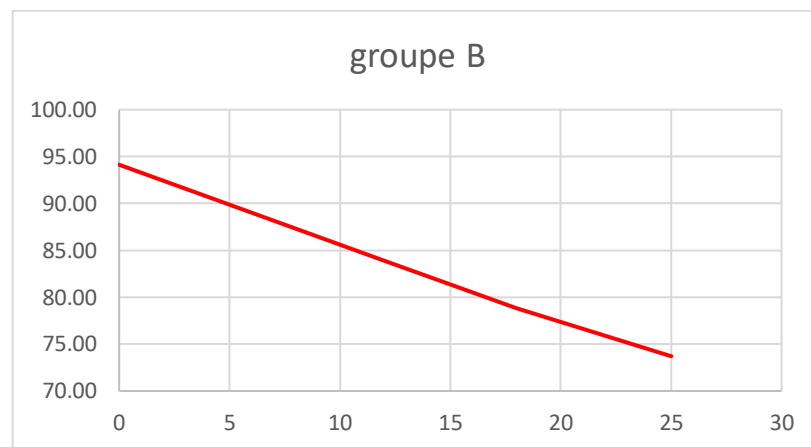


Figure 15:: Progression du pert de poids dans group B

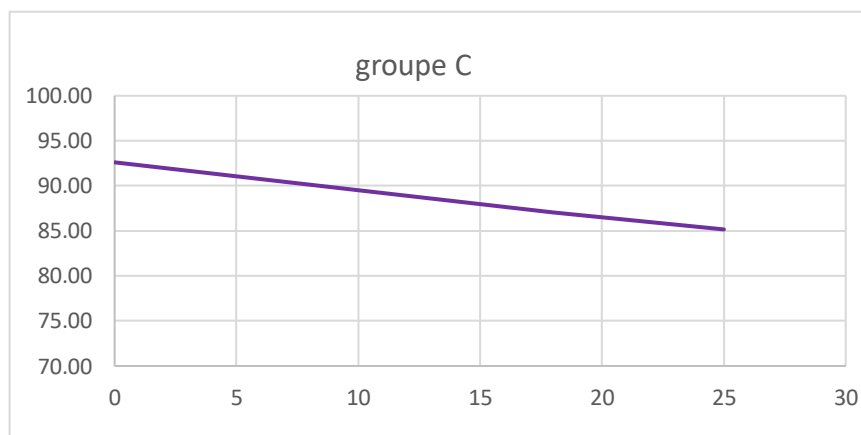


Figure 16: progression du perte de poids dans group C

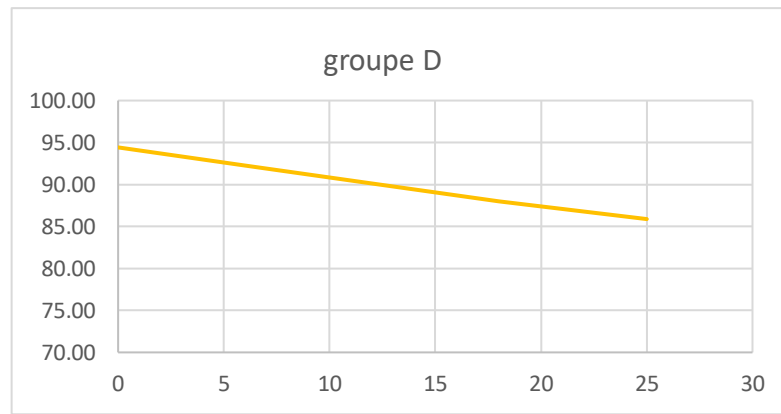


Figure 17: progression de la perte de poids dans group D

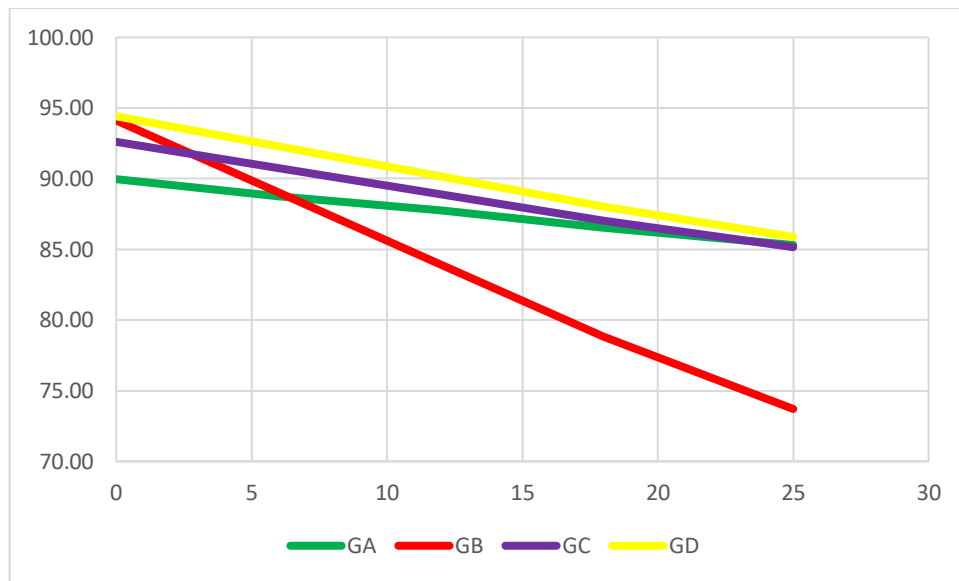


Figure 18: Evaluation comparative de la progression de la perte de poids entre les groupes (A, B, C, D) dans 25 jours

4. Discussion

Nous avons mené une étude clinique testant le Bio complément Alimentaire minceur « Adiponour » qui a montré une inhibition synergique de l'adipogenèse dans les adipocytes ainsi que pour l'accumulation de graisse à l'intérieur et Altère la différenciation des pré-adipocytes jusqu'à leur maturité Adipocytes.

Il réduit la masse grasse des adipocytes en augmentant la dégradation des lipides intracellulaires stockés.

Il est intéressant de noter que le pack minceur a montré une efficacité significative contre l'obésité causée par un régime riche en graisses et en glucides dans le groupe C (un régime qui les a rendait auparavant obèses).

Nous avons montré un large éventail de sécurité dans le Pack minceur pour les patients volontaires dans l'étude.

Dans cette étude clinique en double aveugle, randomisée et contrôlée par placebo (Dans le cadre d'un régime alimentaire spécifique et contrôlé), nous avons évalué l'efficacité de ces nouveaux compléments à base de plantes pour lutter contre l'obésité.

La prise de poids et l'augmentation de l'IMC sont les principales caractéristiques cliniques de l'obésité.

L'étude clinique en cours présente les résultats obtenus en intervenant avec Pack Bio minceur « Adiponour »

Réduction de poids corporel et de l'indice de masse corporelle chez les personnes obèses ou en surpoids, comme montré dans les figures (16), (17), (18) et (19) le poids corporel est réduit de 10,84% dans le groupe B, et de 3,73% dans le groupe C et de 4,27% dans le groupe D, respectivement, après avoir utilisé le Bio Minceur Pack « Adiponour », contre une réduction de 2,2% dans le groupe A avec traitement placebo (régime sans utilisation du Pack minceur) dans 25 jours.

Pour la même période, ainsi une réduction de l'indice de masse corporelle (IMC) de 3,36 % dans le groupe B, de 1,10 % dans le groupe C et de 1,80 % dans le groupe D, après utilisation du Pack Minceur, contre une réduction de 0,52% dans le groupe A subi un traitement placebo pendant la même période,

Ces observations confortent notre hypothèse.

Grâce à La structure moléculaire de Pack et le fonctionnement en symbiose et en synergie des 'ingrédients cett nouvelle formule naturelle Bio Pack minceur "Adiponour" offre une grande efficacité dans la réduction des graisse corporelle chez les individus obèses.

Il est intéressant de noter que cette nouvelle formule de perte de poids peut également être efficace pour traiter d'autres symptômes associés à l'obésité, Comme le syndrome métabolique, tel que la résistance à l'insuline (groupe D) qui est généralement associé au Diabète type 2 ; aussi pour la modification de certains paramètres sérologiques liés à l'obésité et au métabolisme des graisses (Tableau15).

Nous avons observé que la réduction de poids corporel associée à la formule du Pack s'accompagnait d'une réduction de glycémie, du rapport LDL/HDL et des triglycérides, selon un schéma similaire à une perte de poids au cours d'un essai de 25 jours.

Une diminution du taux de lipides circulants, c'est-à-dire des triglycérides et du rapport LDL/HDL, traduit une amélioration de l'état métabolisme des graisses et réduction des graisses stockées dans le corps. De plus, la réduction du rapport LDL/HDL dans le sang signifie également une réduction potentielle du risque d'athérosclérose et de maladie coronarienne. Les composés phytochimiques bioactifs ont montré une activité inhibitrice sur les enzymes du métabolisme des graisses lipase

pancréatique et la lipoprotéine lipase, ce qui suggère que le complément alimentaire Minceur Pack est utile comme traitement pour réduire l'absorption des graisses alimentaires et l'accumulation de graisse dans les cellules adipeuses. Ceci est le résultat de l'action synergique des composés phytochimiques biologiquement actifs présents dans les différents composants du complément nutritionnel, notamment les flavonols présents dans les tisanes détoxifiantes et les nouilles pour le contrôle du poids.

-Les flavonols sont les flavonoïdes les plus abondants du règne végétal. Principaux flavonols alimentaires Ils comprennent la quercétine, le kaempférol, l'isorhamnétine, la fisétine et la myricétine (Crozier, A. et al. 2009) ; La quercétine est l'un des flavonoïdes les plus abondants dans l'alimentation humaine et forme le squelette d'autres flavonoïdes, tels que l'héspéridine, la naringénine et la rutine. La quercétine se trouve en concentrations élevées dans le complément nutritionnel étudié. La quercétine possède un large éventail de propriétés biologiques telles que la réduction de la pression artérielle , la réduction du poids corporel (Yamamoto, Y. 2006) associée à la réduction de l'hyperglycémie (Fang, X.K.et al. 2008).

Il a été rapporté que la supplémentation en quercétine abaisse la tension artérielle chez les patients hypertendus (Edwards, R.L. et al. 2007).

Son activité antioxydante peut également inhiber l'hypertension chez les souris souffrant d'obésité induite par l'alimentation.

Modèles (Yamamoto, Y. 2006).

Il a été rapporté que la quercétine induisait l'apoptose des adipocytes 3T3-L1 en réduisant le potentiel de membrane mitochondriale (Hsu, C.L. Yen, G.C. 2006).

L'épinéphrine (également connue sous le nom d'épinéphrine ou épinéphrine) réagit en augmentant le flux sanguin vers les muscles, en augmentant le débit cardiaque, en dilatant les pupilles et augmentation de la glycémie (Frayn, K.N.et al. 2003).

La dégradation des triglycérides et la libération d'acides gras et de glycérol sont essentielles au contrôle de l'équilibre énergétique des adipocytes.

Suppléments contenant 0,5% de quercétine dans l'alimentation pendant deux semaines

Augmentation des concentrations sanguines d'insuline et diminution de la glycémie chez les souris diabétiques, augmentation de l'activité de la glucokinase hépatique et réduction du cholestérol et des triglycérides plasmatiques (Vessal, M. et al. 2003).

Un certain nombre d'études ont montré l'effet direct de la quercétine sur les cellules bêta sécrétrices d'insuline (Dai, X.Q. et al. 2013).

La quercétine est efficace une biomolécule qui agit pour traiter l'obésité et le diabète en inhibant la digestion intestinale et hépatique de l'amidon produisant de glucose, augmentation de l'absorption du glucose dans les muscles squelettiques et protection du pancréas.

-Rutine (quercétine glycosylée, également connue sous le nom de Rutoside, Quercetin-3-O-Rutinoside et Sophorin), Il possède des propriétés anti-obésité et antidiabétiques (Huang, W.Y 2012).

Il a également été constaté que la rutine active le foie enzymes associées au métabolisme des sucres et des graisses. Les flavonoïdes réduisent également les niveaux de glycémie à jeun, d'azote uréique dans le sang, de créatinine et la densité du stress oxydatif, et la rutine était également rapporté qu'il réduisait les taux de glucose plasmatique et les cytokines, notamment l'IL-6 et le TNF- α . En particulier, la rutine peut défendre et améliorer le dysfonctionnement myocardique, le stress oxydatif, l'apoptose et l'inflammation dans le cœur des rats diabétiques (Wang, Y.B. et al. 2015).

Les flavonoïdes ont démontré de nombreuses propriétés biologiques, notamment des activités antidiabétiques et anti-obésité.

Il a également réduit l'expression du TNF- α et de l'IL-1 β ainsi que la peroxydation lipidique, entraînant en améliorant la défense antioxydante et en augmentant le poids corporel (Abo-Salem Osama, M. 2014).

Les flavan-3-ols sont également appelés flavanols, les flavan-3-ols les plus courants sont les catéchines et l'épicatéchine, tandis que dans le complément alimentaire Pack minceur, le principal flavan-3-ol est l'épigallocatechine (ECG), la gallocatéchine, l'épigallocatechine (EGC) et le gallate d'épigallocatechine (EGCG) ont des effets anti-obésité ou antidiabétiques (Kao, Y.H. et al. 2000). Il a été démontré que la consommation régulière d'EGCG est efficace dans la prévention des maladies cardiovasculaires et maladies métaboliques.(Wolfram, S. 2007). La supplémentation en Pack minceur avec de la catéchine augmente la dépense énergétique et le régime alimentaire supprime l'absorption des graisses (Hsu, T.F. et al. 2006). Dans des modèles animaux, les effets de la catéchine et de l'EGCG ont été étudiés chez l'animal réduire l'obésité induite par l'alimentation en augmentant l'oxydation des graisses et en abaissant les niveaux de leptine et absorption d'énergie [Wolfram, S. et al. 2005]. De plus, le flavan-3-ol améliore la fonction mitochondriale en augmentant la quantité totale et l'efficacité des mitochondries (Cai, E.P.; Lin, J.K. 2016).

Réguler le développement et la fonction pancréatiques, une fonction importante dans la modulation de la prolifération et de l'apoptose des cellules bêta (Buteau, J.; Accili, D. 2007).

L'effet synergique entre les composants du mucilage et les nouilles, car leur consommation protège contre les accidents vasculaires cérébraux et le syndrome métabolique. Ils contiennent des antioxydants et des fibres alimentaires (Inuline, bêta-glucane, amidon résistant), phénols, phytates, phytoestrogènes, phytostanols, phytostérols, vitamines (caroténoïdes, tocotriénols, tocophérols) et minéraux. La consommation de suppléments riches en fibres aide à réduire le cholestérol, l'hypertension artérielle, la constipation et l'obésité. La protéine végétale du Pack Minceur améliore le poids corporel des mammifères et leur taux de lipides à faible digestibilité, ce qui permet de réguler la lipolyse des LDL et de réguler la lipogénèse des LDH.

Les composés piquants des herbes et des épices Favoriser le métabolisme et prévenir l'obésité et le diabète, et inflammation chronique. Il existe de nombreuses herbes et épices possèdent effets positifs sur la glycémie, la sensibilité à l'insuline, dyslipidémie, prise de poids et système cardiovasculaire en améliorant l'expression des cytokines anti-inflammatoires.

La formule MUCILAGE a démontré des effets bénéfiques sur le poids corporel ils ont également de pouvoir antioxydants.

Le mélange d'épices qui accompagne les nouilles est efficace pour la réduction du taux de cholestérol dans le sang. Il agit pour améliorer la sécrétion des acides biliaires).

La formule de L'infusion est thermogénique, antioxydante, stimulante, anti-inflammatoire et anti-hyperglycémiant. et inhibiteur de la glycation, diminuer le poids corporel, de la graisse, de la résistance à l'insuline, des lipides plasmatiques et hépatiques, suppression du stress oxydatif et inflammatoire associé dans le cœur et le foie via l'activité du glutathion et de la glutathion peroxydase, réduisant ainsi la nécrose tumorale..

. L'acide carnosique et le carnosol provenant des nouilles et d'infusion inhibent la lipase gastrique et la différenciation des adipocytes en activant les enzymes de phase 2 (Gsta2, Gclc, Abcc4 et Abcc1) et le métabolisme du glutathion.

Le mucilage est riche en fibres solubles dans l'eau et capables de la retenir. il absorbent plus que 10 fois leur poids en eau.

le coupe faim est riche en fibres et en polysaccharides, de grosses molécules dont l'ensemble forme ce que l'on appelle le mucilage. et contient aussi en moindre quantité des protéines, des lipides, des stérols, des triterpènes, un iridoïde, l'aucuboside et des alcaloïdes cyclopentapyridiniques.

Propriétés et bienfaits du Mucilage, Il existe de nombreuses études sur le transit intestinal, le mucilage, prises par voie orale, ont un effet mécanique sur le transit intestinal en agissant aussi bien sur une constipation que sur une diarrhée. Les polysaccharides qu'elles contiennent, lorsqu'elles sont absorbées avec de l'eau forment un gel visqueux appelé mucilage, fermentant peu dans les intestins. Ce mucilage est capable d'absorber un grand volume d'eau et permet, au niveau du côlon, d'augmenter la masse, l'hydratation et l'acidité du bol fécal, facilitant l'évacuation des selles. Les mucilages soulagent donc à la fois la constipation en retenant l'eau des aliments digérés, ce qui ramollit les selles, mais ils pourraient aussi stopper la diarrhée, le mucilage absorbant l'eau contenue dans les selles liquides pour les rendre plus solides.

Dans une étude clinique chez l'homme, il est apparu que le mucilage exercerait un effet stimulant sur les intestins et améliorerait le péristaltisme, régulant ainsi la fréquence et la qualité des selles. Par ailleurs, il serait plus puissant que le docusate de sodium (médicament Jamyène) pour réhydrater des selles trop sèches et dures à l'origine d'une constipation.

Le mucilage a d'autres avantages au niveau intestinal : il est détoxifiant. En effet, il solubilise et permet d'évacuer les déchets issus du métabolisme, les pesticides, métaux lourds et les toxines produites par les mauvaises bactéries et les levures comme *Candida albicans*. Ce dernier aime se développer dans les intestins en cas de constipation créant ainsi une candidose intestinale difficile à traiter. Aussi il améliore également la qualité du microbiote et par conséquent, les ballonnements chez les personnes constipées.

Le mucilage a des propriétés intéressantes pour la minceur : le gel formé par les mucilages pris avec de l'eau avant un repas, remplit l'estomac et pourrait agir comme un coupe-faim.

Il permettrait aussi de diminuer l'absorption des nutriments notamment des lipides au niveau intestinal, ce qui diminuerait le risque de prise de poids.

Plusieurs études ont montré son efficacité pour diminuer le cholestérol total et le LDL cholestérol en cas d'hypercholestérolémie légère à modérée. Les téguments des du mucilage auraient en effet, une propriété hypocholestérolémiant qui s'expliquerait par leur capacité à fixer les graisses en modifiant leur métabolisme hépatique, empêchant ainsi leur passage dans le sang et la montée du taux de cholestérol. À partir de 5 g de mucilage, une réduction du cholestérol a été observée. Cet effet s'exerce également pour les personnes qui contrôlent leur taux de cholestérol avec des médicaments à base de statines. Même effet sur le HDL cholestérol et les triglycérides. on peut donc l'utiliser pour abaisser efficacement une cholestérolémie.

En effet, lors d'un régime pauvre en graisses et en cholestérol, la consommation d'aliments riches en fibres solubles, peut aider à garder un cœur en bonne santé.

Le gel mucilagineux avec l'eau pris avant d'un repas, ralentit le passage des aliments vers l'intestin ce qui permet de diminuer le pic de glucose sanguin qui suit le repas, la glycémie postprandiale. Cette propriété a été observée lors de notre étude chez les personnes obèses.

En cas de cholestase hépatique, le mucilage augmenterait l'élimination fécale des acides biliaires et du cholestérol, et en se liant à ceux-ci diminuerait leur réabsorption intestinale.

Les fibres du mucilage auraient une action préventive des récives de la colite (inflammation du gros intestin) ulcéreuse. Pendant l'étude on a observé que l'utilisation de mucilage pourrait améliorer les symptômes du syndrome du côlon irritable notamment la constipation, la diarrhée et les douleurs à l'estomac. L'étude a montré qu'il peut avoir une action de prévention du syndrome métabolique induit par la mauvaise alimentation favorisant l'obésité et les maladies cardiovasculaires.

Le mucilage diminuerait légèrement la tension artérielle.

Il a été constaté que le mucilage avait une activité comparable à celle de la Comme l'effet de la Chirurgie bariatrique, qui donne une sensation de satiété rapide après avoir mangé une petite quantité de nourriture et qui dure longtemps, qui affecte le travail des hormones de la faim et de la satiété, qui contribue efficacement au traitement de l'obésité en réduisant la consommation alimentaire.

L'EMA, Agence européenne du médicament reconnaît que «l'utilisation du tégument de mucilage comme laxatif de lest est bien établie et justifiée par son efficacité». Mais elle reconnaît aussi que « les données disponibles ne sont pas suffisantes pour prouver l'efficacité dans le cas du syndrome du côlon irritable. Il semble y avoir quelques bénéfices pour la constipation prédominante du syndrome du côlon irritable. Le mucilage est donc recommandée comme adjuvant du syndrome du côlon irritable».

Grâce à l'étude clinique que nous avons menée, nous avons remarqué que la perte de poids était la plus élevée dans le groupe B, qui a subi un traitement avec le supplément nutritionnel tout en suivant un régime pauvre en calories et en graisses, dépourvu d'édulcorants artificiels. L'effet du suivi du régime avec la prise de Minceur Pack traite l'obésité plus rapidement et plus efficacement.

Conclusions

Actuellement, il existe une tendance mondiale croissante à dépendre sur les thérapies traditionnelles à base de plantes pour la gestion du surpoids et de l'obésité pour diverses raisons tels que les effets indésirables, les effets générateurs d'accoutumance et les niveaux élevés coût des médicaments pharmaceutiques. le système médicinal traditionnel , connu depuis longtemps comme la base de données la plus riche de plantes médicinales indiquées pour leurs utilisations dans divers troubles tels que l'inflammation, douleur, diabète, obésité, hépato-toxicité, allergie, amnésie, etc.

Pour contribuer à résoudre ces problèmes et à éliminer ou limiter la propagation de cette épidémie, nous avons choisi un mélange de plantes, d'herbes médicinales et de certains ingrédients nutritionnels pour créer un groupe de suppléments nutritionnels que nous avons collectés dans Pack Minceur. Afin de prouver son efficacité et sa capacité à réduire le poids de manière saine et sûre, nous avons mené une étude clinique sur un groupe de volontaires adultes souffrant d'obésité et de surpoids. L'expérience clinique a prouvé le succès et l'efficacité du produit. Complément alimentaire pour perdre du poids, réduire les lipides sanguins et améliorer les indicateurs vitaux des participants à l'étude clinique dans toutes les conditions, que ce soit avec ou sans régime, et son efficacité a été prouvée auprès des personnes souffrant du syndrome métabolique. L'hypothèse proposée a été prouvée et nous disposons désormais d'un nouveau traitement efficace et sain pour perdre du poids, accessible à tous et digne de confiance. Ce produit a été créé après une enquête, une enquête et l'expérience d'un nombre important de personnes souffrant d'obésité. et le surpoids, nous découvrirons les obstacles qui les empêchent de gérer leur obésité et de réduire leur poids. Parmi les obstacles les plus importants, nous trouvons le manque de nourriture, notamment de glucides, le manque de sensation de satiété, le manque de contrôle sur le timing. du nombre et de la quantité de repas et d'une incapacité à pratiquer une activité physique sous l'influence de personnes en surpoids qui souffrent de maladies chroniques associées à l'obésité, telles que la constipation chronique, les infections du côlon et le stress oxydatif. des compléments nutritionnels, Pack Minceur, à base de plantes pour gérer l'obésité et le surpoids, qui contient de la gomme coupe-faim pour réduire la boulimie et remplir l'estomac avant les repas, elle donne une

sensation de satiété, et en tisane pour éliminer les toxines. , combattre les infections, apaiser la constipation et la diarrhée, et stimuler la consommation d'énergie, et sur les nouilles pour surveiller le poids et contribuer à la régulation et au contrôle des habitudes alimentaires. La période de traitement est considérée comme les premiers pas vers une alimentation et des habitudes saines.

Références

- Abaidia, Abdi, and Abaidia Hadjira. *Etude épidémiologique, clinique et thérapeutique dediabète de type 1 chez les enfants et les adolescents*. Diss. Université laarbi tebessi tebessa, 2016.
- Abirami, A., Gunasekaran, N. & Perumal S. (2014). In vitro antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosine inhibitory potential of fresh juice from Citrus hystrix and C. maxima fruits. *Food Science and Human Wellness*, (03) : 18-22.
- Abo-Salem Osama, M. Kaempferol attenuates the development of diabetic neuropathic pain in mice: Possible anti-inflammatory and anti-oxidant mechanisms. *Maced. J. Med. Sci.* 2014, 7, 424. [CrossRef]
- Ailhaud G. L'adipocyte, cellule sécrétrice et endocrine. *médecine/sciences*. 1998;14(8-9):858.
- AKROUT Omaïma, S. I. F. I. *Impact de la consommation des compléments alimentaires sur l'état sanitaire et nutritionnel d'une population adulte à Tébessa*. Diss. Université Echahid Chikh Larbi Tébessi-Tébessa, 2023.
- Alam, M.D. N., Bristi, N.J. & Rafiquzzaman M. d. (2013). Review on in vivo and in vitro methods of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21 : 143-152.
- Alberti K, Zimmet P. (1998). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *J. Diabet Assoc*, 15(7): 539–53.
- Alligier, Maud, et al. "Visceral fat accumulation during lipid overfeeding is related to subcutaneous adipose tissue characteristics in healthy men." *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 98.2 (2013): 802-810.
- An, P., Rice, T., Borecki, I.B., Pérusse, L., Gagnon, J., Leon, A.S., Skinner, J.S., Wilmore, J.H., Bouchard, C., and Rao, D. c. (2000). Major gene effect on subcutaneous fat distribution in a sedentary population and its response to exercise training: The HERITAGE Family Study. *American Journal of Human Biology* 12, 600–609. [https://doi.org/10.1002/1520-6300\(200009/10\)12:53.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/1520-6300(200009/10)12:53.0.CO;2-J).
- Aupetit, Alex. *Fonction métabolique de la microvasculature des tissus adipeux: une cible de l'obésité et du vieillissement*. Diss. Université Paul Sabatier-Toulouse III, 2023.
- AZOUZ, Aïcha, Rabiea BENABDALLAH, and Asmaâ LOUMIR. *Contribution à l'étude de l'utilisation des compléments alimentaires chez les universitaires (Cas de wilaya de Tiaret)*. Diss. université ibn khaldoun-tiaret, 2019.
- Baillet, O. (2012). *Quelle place pour le complément alimentaire dans l'arthrose à l'officine? (Doctoral dissertation, Thèse de doctorat en Pharmacie)*. Angers: Université Angers Département Pharmacie
- Balluz L S, Okoro C A, Bowman B A, Serdula M K, Mokdad A H. (2005). Vitamin or supplement use among adults, behavioral risk factor surveillance system, 13 states, 2001. *Public Health Rep* 120, 117–123.
- Basdevant, Arnaud, and Cécile Ciangura. "Nouveaux regards sur les déterminants de l'obésité." *Bulletin de l'Académie nationale de médecine* 193.6 (2009): 1259-1269.
- Bastard JP, Vatièr C, Fève B. L'adiponectine : une adipokine aux multiples visages. In: *Physiologie et physiopathologie du tissu adipeux*. Springer; 2012. p. 189-203.
- -Bastien M, Poirier P, Lemieux I, Després JP. 2014. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Prog Cardiovasc Dis* 56:369-381.
- Batty, G.D., Shipley, M.J., Jarrett, R.J., Breeze, E., Marmot, M.G., and Smith, G.D. (2006). Obesity and overweight in relation to disease-specific mortality in men with and without existing coronary heart disease in London: the original Whitehall study. *Heart* 92, 886–892. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.072637>.
- Bauer, A.W., D.M. Perry, and W.M. Kirby, Drug usage and antibiotic susceptibility of staphylococci. *Journal of the American Medical Association*, 1960. 173(5): p. 475-480.
- Bauer, A., et al., turck, Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American journal of clinical pathology*, 45(4): p. 493.
- Bellassen, P. et Oppert. JM. 2009 Les notions de ce chapitre ont déjà été développées. Dans Lloret-Linares C, Oppert JM. *La mesure de la composition corporelle: nouveaux aspects*. *Sang Thrombose Vaisseaux* 2009 ;21(5) :232–9.
- Blüher, M. (2014). Adipokines – removing road blocks to obesity and diabetes therapy. *Molecular Metabolism* 3, 230–240. <https://doi.org/10.1016/j.molmet.2014.01.005>.
- Blüher, M., and Mantzoros, C.S. (2015). From leptin to other adipokines in health and disease: Facts and expectations at the beginning of the 21st century. *Metabolism* 64, 131– 145. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2014.10.016>.
- Bonnefont-Rousselot, Dominique. "Resveratrol and cardiovascular diseases." *Nutrients* 8.5 (2016): 250.
- Boukeria, S., Mnasri, S.R., Kadi, K., Benbott, A., Bougueria, H., Biri, K., et Lazbbache, W. (2020). Evaluation of the antibacterial and anticoagulant activity of phenolic extracts of *Linum usitatissimum* L. *Journal of Fundamental and Applied Sciences [en ligne]*. 12(2), 667-682
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., BERSSET, C., (1995): Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm Wiss U Technol*, 28, P: 25.
- Buteau, J.; Accili, D. Regulation of pancreatic beta-cell function by the forkhead protein foxo1. *Diabetes Obes. Metab.* 2007, 9 (Suppl. 2), 140–146. [CrossRef] [PubMed]

- Cai, E.P.; Lin, J.K. Epigallocatechin gallate (EGCG) and rutin suppress the glucotoxicity through activating irs2 and ampk signaling in rat pancreatic beta cells. *J. Agric. Food Chem.* 2009, 57, 9817–9827. [CrossRef] [PubMed] *Int. J. Mol. Sci.* 2016, 17, 569 31 of 32
- Caro L., Cayrol C., Dalem E., Esseghir S. 2010. Dossier santé les compléments alimentaires.
- Carraz, Jérôme. *Comprendre et traiter l'obésité: Approche pluridisciplinaire intégrative*. Elsevier Health Sciences, 2017.
- Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales. Définition de LIPIDE [En ligne]. [cité 29 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.cnrtl.fr/definition/lipide>
- Chaouchea, T.M., Haddouchia, F., ksourib, R., medinib, F., El-hacia, i.a., Boucheritc, Z., sekkald, F.Z., atikbekara, F., (2013): Antioxidant activity profiling by spectrophotometric methods of phenolic extract of *Prasium majus* L. *Free Radicals and Antioxidants*, 3, P: 43-46.
- Chihani, Ilyas. "Traitement par les veinotoniques: conseils à l'officine." (2020).
- Choquette, Anne. *Étude des déterminants génétiques des comportements et des apports alimentaires associés à l'obésité*. Diss. Université Laval, 2012.
- Chouikh, A., Mekki, M. & Adjaj, E.H. (2015). Effects of extraction methods on antibacterial activity of different extracts of *calligonum comosum* l'her. growing in Sahara Algerian. *International journal of recent scientific research*, 6 (4): 3534-3536
- Choukem, S., et al. "P105 Le niveau socio-économique est le déterminant majeur du surpoids et de l'obésité infantile au Cameroun." *Diabetes & Metabolism* 40 (2014): A54.
- Chung, Y. C., Chang, C. T., Chao, W. W., Lin, C. F., & Chou, S. T. (2002). Antioxidative activity and safety of the 50 ethanolic extract from red bean fermented by *Bacillus subtilis* IMR-NK1. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(8), 2454-2458.
- Correa, M., et al., *Antimicrobial metal-based nanoparticles: a review on their synthesis, types and antimicrobial action* *Open Access.Beilstein Journal of Nanotechnology*, 2020. p:11. 1450-1469.
- Crozier, A.; Jaganath, I.B.; Clifford, M.N. Dietary phenolics: Chemistry, bioavailability and effects on health. *Nat. Prod. Rep.* 2009, 26, 1001–1043. [CrossRef] [PubMed]
- Dai, X.Q.; Ding, Y.; Zhang, Z.F.; Cai, X.X.; Li, Y. Quercetin and quercitrin protect against cytokine-induced injuries in RINm5F β -cells via the mitochondrial pathway and NF- κ B signaling. *Int. J. Mol. Med.* 2013, 31, 265–271. [PubMed]
- Daoudi, A., Sabiri, M., Bammou, M., Zair, T., Ibijbijen, J., et Nassiri, L. (2015). Valorisation des extraits de trois espèces du genre *Urtica* : *Urtica urens* L., *Urtica membranacea* Poiret et *Urtica pilulifera* L. *Journal of Applied Biosciences*, 87(1), 8094- 8104.
- deMarins, V.R., Almeida, R.V., Pereira, R., and Barros, M. (2001). Factors associated with overweight and central body fat in the city of Rio de Janeiro: results of a two-stage random sampling survey. *Public Health* 115, 236–242. <https://doi.org/10.1038/sj.ph.1900763>.
- Dragomirescu, Anca Octavia, and Felicia Carmen Andrei. "L'essentiel en dermatopharmacie cosmétologie." *L'essentiel en dermatopharmacie cosmétologie* (2020).
- Edwards, R.L.; Lyon, T.; Litwin, S.E.; Rabovsky, A.; Symons, J.D.; Jalili, T. Quercetin reduces blood pressure in hypertensive subjects. *J. Nutr.* 2007, 137, 2405–2411.
- Eckel, Robert H., Scott M. Grundy, and Paul Z. Zimmet. "The metabolic syndrome." *The lancet* 365.9468 (2005): 1415-1428.
- Evans, W. (2009). *Trease and Evans' Pharmacognosy*, 16e. Ed. Saunders Elsevier, London.616.
- Faculté de Médecine de la Sorbonne. FMPMC-PS - Histologie : les tissus - Niveau PACES [En ligne]. [cité 10 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.chups.jussieu.fr/polys/histo/histoP1/POLY.Chp.4.5.html>.
- Faivre B, Foliguet B. *Histologie - Etude des tissus (PACES) - Université de Lorraine*. 2011; Université de Lorraine.
- Fang, X.K.; Gao, J.; Zhu, D.N. Kaempferol and quercetin isolated from *euonymus alatus* improve glucose uptake of 3T3-L1 cells without adipogenesis activity. *Life Sci.* 2008, 82, 615–622. [CrossRef] [PubMed]
- Faour, T., haidar hassan, K., atta-alla, E.S., Prada, E., Nasreddine, S., Mcheik, A., Ghanem, R., Abdallah, R., Semaan, P., Atta-Alla, A., et al. (2015). THE CORRELATION BETWEEN THE METABOLIC DISORDERS IN OBESE MEN AND THE BODY MASS INDEX (BMI). Farahani, R.M., and Xaymardan, M. (2015). Platelet-Derived Growth Factor Receptor Alpha as a Marker of Mesenchymal Stem Cells in Development and Stem Cell Biology. *Stem Cells International* 2015, e362753. <https://doi.org/10.1155/2015/362753>.
- Faucher, Pauline, and Christine Poitou. "Physiopathologie de l'obésité." *Revue du rhumatisme monographies* 83.1 (2016): 6-12.
- Filiatrault, Marie-Lou. "Traitement diététique de l'obésité: influence des comportements alimentaires et des perturbations du sommeil sur la perte de poids et de graisse corporelle." (2014).
- Frayn, K.N.; Karpe, F.; Fielding, B.A.; Macdonald, I.A.; Coppack, S.W. Integrative physiology of human adipose tissue. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2003, 27, 875–888. [CrossRef] [PubMed]
- Gaillard, R. C. "Le tissu adipeux: un véritable organe endocrine." *Médecine et hygiène* (2003): 326-329.

- González-Molina, E., et al. "Natural bioactive compounds of Citrus limon for food and health." *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis* 51.2 (2010): 327-345.
- Gornall, Allan G., Charles J. Bardawill, and Maxima M. David. "Determination of serum proteins by means of the biuret reaction." *J. biol. Chem* 177.2 (1949): 751-766.
- Goubaux, B., N. Bruder, and M. Raucoules-Aimé. "Prise en charge périopératoire du patient obèse." *EMC-Anesthésie-Réanimation* 1.2 (2004): 102-123.
- Guittard, Léa. *Chirurgie bariatrique à la Réunion, place du médecin généraliste: analyse de la prise en charge au centre hospitalier de Saint-Paul et du suivi sur deux ans postopératoires associée à une enquête auprès des médecins traitants*. Diss. 2018.
- Harborne, J.B. (1998). *Phytochemical methods: a guide to modern techniques of plant analysis*. Ed. Chapman and Hall. London. 302.
- Hassan, S., Egbuna, C., Tijjani, H., Ifemeje, J.C., ChineduOlisah, M., Chidinma, O.P., Chukwunweike, E.E. (2020). *Dietary Supplements: Types, Health Benefits, Industry and Regulation*. Functional Foods and Nutraceuticals.2020.
- Hébel, Pascale, and Thomas Pilorin. "How do the nutritional speeches influence the representations of the food (supply)?" (2012): 42-49.
- Hotamisligil, G.S. (2006). Inflammation and metabolic disorders. *Nature* 444, 860–867. <https://doi.org/10.1038/nature05485>.
- Hoelscher, Deanna M., et al. "Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: interventions for the prevention and treatment of pediatric overweight and obesity." *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 113.10 (2013): 1375-1394.
- Hryhorczuk, C., Sharma, S., and Fulton, S. (2013). Metabolic disturbances connecting obesity and depression. *Frontiers in Neuroscience* 7, 177. <https://doi.org/10.3389/fnins.2013.00177>.
- Hsu, C.L.; Yen, G.C. Induction of cell apoptosis in 3T3-L1 pre-adipocytes by flavonoids is associated with their antioxidant activity. *Mol. Nutr. Food Res.* 2006, 50, 1072–1079. [CrossRef] [PubMed]
- Huang, W.Y.; Zhang, H.C.; Liu, W.X.; Li, C.Y. Survey of antioxidant capacity and phenolic composition of blueberry, blackberry, and strawberry in nanjing. *J. Zhejiang Univ. Sci. B* 2012, 13, 94–102. [CrossRef] [PubMed]
- Jamal, F. Z. (2015). *La consommation des compléments alimentaires*, Université Mohammed V-Rabat, Maroc.
- James, W. P. T., and A. Ralph. "New understanding in obesity research." *Proceedings of the Nutrition Society* 58.2 (1999): 385-393.
- Jayanthi, P., LALITHA, P., (2011): Reducing power of the solvent extracts of eichhornia crassipes (mart.) Solms. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3 : 126-128
- Jean, Bruneton. *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (4e éd.)*. Lavoisier, 2009.
- Jourdan, Tony, et al. "CB1 antagonism exerts specific molecular effects on visceral and subcutaneous fat and reverses liver steatosis in diet-induced obese mice." *Diabetes* 59.4 (2010): 926-934.
- JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES. directive 2002/46/ce du parlement européen et du conseil du 10 juin 2002
- JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 26. rajab 1434 15 mai 2013 [5]
- Journal Officiel de la République Algérienne N° 25 16 Chaabane 1439 2 mai 2018
- Kahn, S.E., Hull, R.L., and Utzschneider, K.M. (2006). Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature* 444, 840–846. <https://doi.org/10.1038/nature05482>.
- Kamei, N., Tobe, K., Suzuki, R., Ohsugi, M., Watanabe, T., Kubota, N., Ohtsuka-Kawatari, N., Kumagai, K., Sakamoto, K., Kobayashi, M., et al. (2006). Overexpression of Monocyte Chemoattractant Protein-1 in Adipose Tissues Causes Macrophage Recruitment and Insulin Resistance *. *Journal of Biological Chemistry* 281, 26602–26614.
- Kanaley, J.A., Sames, C., Swisher, L., Swick, A.G., Ploutz-Snyder, L.L., Stepan, C.M., Sagendorf, K.S., Feiglin, D., Jaynes, E.B., Meyer, R.A., et al. (2001). Abdominal fat distribution in pre- and postmenopausal women: The impact of physical activity, age, and menopausal status. *Metabolism - Clinical and Experimental* 50, 976–982. <https://doi.org/10.1053/meta.2001.24931>.
- Kanda, H., Tateya, S., Tamori, Y., Kotani, K., Hiasa, K., Kitazawa, R., Kitazawa, S., Miyachi, H., Maeda, S., Egashira, K., et al. (2006). MCP-1 contributes to macrophage infiltration into adipose tissue, insulin resistance, and hepatic steatosis in obesity. *J Clin Invest* 116, 1494– 1505. <https://doi.org/10.1172/JCI26498>.
- Kao, Y.H.; Hiipakka, R.A.; Liao, S. Modulation of endocrine systems and food intake by green tea epigallocatechin gallate. *Endocrinology* 2000, 141, 980–987. [CrossRef] [PubMed]
- Kaouthar Benyaich, Abdelhay Ben Yaich. *Etude comparative de la prévalence de surpoids et d'obésité dans 11 pays méditerranéens*. 2017. fihal-01504307.
- Khalaf, A., Shakya, K., AL-Othman, A., EL-Agbar, Z., Farah, H., (2008): Antioxidant Activity of Some Common Plants. *Turk J Biol*, 32 : 52.

- Kyle, U.G., Genton, L., Hans, D., Karsegard, L., Slosman, D.O., and Pichard, C. (2001). Agerelated differences in fat-free mass, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 years. *Eur J Clin Nutr* 55, 663–672. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601198>.
- Laederach, Kurt, et al. "traitement de l'obésité 2016."
- Lauby-Secretan, Béatrice, et al. "Obésité et cancer." *Bulletin du cancer* 106.7-8 (2019): 635-646.
- Lessard, Andréa. "L'obésité et l'asthme: un nouveau phénotype?." (2010).
- LEZOUL, Amel, Hafidha MEGUENNI, and Ikbal ZIANE. *consommation des compléments protéines dans la région de tiaret: risques sanitaires*. Diss. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, 2021.
- Luppino, F.S., de Wit, L.M., Bouvy, P.F., Stijnen, T., Cuijpers, P., Penninx, B.W.J.H., and Zitman, F.G. (2010). Overweight, Obesity, and Depression: A Systematic Review and Metaanalysis of Longitudinal Studies. *Archives of General Psychiatry* 67, 220–229. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2010.2>.
- Maamir, S. (2008). Etude de pistacia atlantica de deux régions de sud algérien : dosage des lipides, dosage des polyphénols essais antileishmaniens. Mémoire de magister En Biologie, Université M'hamed Bougarz, Boumerdes.108p.
- Majhenic L., kergel M.S., et Knez Z., Antioxi-dant and antimicrobial activity of guarana seed extracts. *Food Chemist.* 104 (2007) 1258–1268.
- Mallaye BOBE Propriétés biologiques de la pulpe du fruit de detarium microcarpum Université de Ngaouere - Master en Sciences et Technologie Parcours : Sciences Alimentaires et Nutrition 2019
- Manthey, John A., and Karel Grohmann. "Phenols in citrus peel byproducts. Concentrations of hydroxycinnamates and polymethoxylated flavones in citrus peel molasses." *Journal of agricultural and food chemistry* 49.7 (2001): 3268-3273.
- Martin, Mickaël. "Analyse de la composition corporelle et de la distribution du tissu adipeux par tomодensitométrie dans la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC)." (2017).
- Mas, Marine, Marie-Claude Brindisi, and Stéphanie Chambaron. "Facteurs socio-économiques, psychologiques et environnementaux de l'obésité: vers une meilleure compréhension pour de nouvelles perspectives d'action." *Cahiers de Nutrition et de Diététique* 56.4 (2021): 208-219.
- McNeely, Wendy, and Paul Benfield. "Orlistat." *Drugs* 56.2 (1998).
- Mehta, Akansha, et al. "Upcycling of pharmaceutical glass into highly porous ceramics: from foams to membranes." *Materials* 15.11 (2022): 3784.
- Meiatini, F., et al. "The 4-hydroxybenzoate/4-aminophenazone chromogenic system used in the enzymic determination of serum cholesterol." *Clinical chemistry* 24.12 (1978): 2161-2165.
- Mouraux, Thierry, and Harry Dorchy. "Le poids de l'obésité dans le (pré) diabète de type 2 chez les enfants et adolescents: quand et comment le rechercher?." *Archives de pédiatrie* 12.12 (2005): 1779-1784.
- Murphy, Kellie A., et al. "Descriptions des états de santé au Canada: maladies musculo-squelettiques." *Statistique Canada no 82-619-MIF. 2006-04 4* (2006).
- Naito H K HDL Cholesterol. Kaplan A et al. *Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto.Princeton* 1984 ; 1207-1213 and 437.
- Newman, David J., et al. "Impact of antibody specificity and calibration material on the measure of agreement between methods for cardiac troponin I." *Clinical chemistry* 45.6 (1999): 822-828.
- Ninot, Gregory. *Démontrer l'efficacité des interventions non médicamenteuses*. Presses universitaires de la Méditerranée, 2013.
- Oikonomou ND. The effect of supplementation of antioxidants vitamins C and E in antioxidant capacity of young men. Department of Physical Education and Sports Science. University of Thessaly.2001
- Oster, Gerry, et al. "Lifetime health and economic benefits of weight loss among obese persons." *American journal of public health* 89.10 (1999): 1536-1542.
-
- PAQUOT, Nicolas, Jenny DE FLINES, and Marcelle RORIVE. "L'obésité: un modèle d'interactions complexes entre génétique et environnement." *Revue Médicale de Liège* 67.5-6 (2012).
- Parnet, Patricia, Francisco Bolaños-Jimenez, and Valérie Amarger. "Syndrome métabolique: une histoire d'empreinte nutritionnelle et d'epigenetique?." *Obésité* 2.2 (2007): 158-165.
- Parton, Laura E., et al. "Glucose sensing by POMC neurons regulates glucose homeostasis and is impaired in obesity." *Nature* 449.7159 (2007): 228-232.
- Pascal W. (2007). *Formulation et technologie pharmaceutique*, Ed. Pharmacie galénique, Paris, Malouine.
- Pascale, H. Ã., and Thomas Pilorin. "Comment les discours nutritionnels influencent-ils les reprÃ©sentations de lâ alimentationÂ?." (2012).
- Pénicaud L, Lorsignol A. Dialogue entre tissus adipeux blancs et cerveau. In: *Physiologie et physiopathologie du tissu adipeux*. Springer; 2012. p. 173-87.
- Pigeyre, M., and M. Romon. "Obésités génétiques." *Annales d'endocrinologie*. Vol. 68. No. 6. Elsevier Masson, 2007.
- Piola, Anouk. "La dépense énergétique liée à l'activité physique et la composition corporelle chez les jeunes, âges de 15 à 17 ans." (2014).
- Poitou, Christine, and B. Dubern. "Obésités génétiques: diagnostic et prise en charge en 2018."

- Puscion-Jakubik, A., Kus, K., & Socha, K. (2021). Medical university students' perspective on marketing of dietary supplements. *Acta Pol. Pharm*, 78, 205-218..
- Ricquier D. Tissu adipeux brun : fonction et développement. In: *Physiologie et physiopathologie du tissu adipeux*. Springer; 2012. p. 53-68.
- Rosmorduc, Olivier, and Laetitia Fartoux. "Syndrome métabolique, stéatopathie hépatique non alcoolique (NASH) et carcinome hépatocellulaire: des liaisons bien dangereuses..." *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine* 198.9 (2014): 1653-1664.
- SAIDA, SATHA, HACHOUF ROUMAYSSA, and BOUSSEDRIA SAMAH. "Contribution à l'étude des risques liés à la consommation des compléments alimentaires." (2020).
- Schott, Céline. "Rôle de GAS6 et de son récepteur AXL dans la dérégulation de l'homéostasie glucidique et le développement de l'insulino-résistance." (2023).
- Seigneurin D, McLeer Florin A. Cours sur le tissu conjonctif (PACES) - Université de Grenoble [En ligne]. [cité 7 avr 2019]. Disponible sur: http://unf3s.cerimes.fr/media/paces/Grenoble_1112/florin_mcleer_anne/florin_mcleer_anne_p02/florin_mcleer_anne_p02.pdf 94.
- Skurk, T., Alberti-Huber, C., Herder, C., and Hauner, H. (2007). Relationship between Adipocyte Size and Adipokine Expression and Secretion. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 92, 1023–1033. <https://doi.org/10.1210/jc.2006-1055>.
- Sjöström, Lars, et al. "Randomised placebo-controlled trial of orlistat for weight loss and prevention of weight regain in obese patients." *The Lancet* 352.9123 (1998): 167-172.
- TCHERIATCHOUKINE, Dimitri. "FACULTE DE PHARMACIE.". *THESE Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie*, 2010.
- -Tahina, Projet. "L'Obésité chez l'adulte de 35 à 70 ans en Algérie." *Transition épidémiologique et système de santé, INSP (Institut National de Santé Publique), Alger (Algérie)* (2010).
- Thomas B. (2001). *Manual of dietetic practice*, 3rd edn.2001
- Tordjman, J. "Histologie et histopathologie du tissu adipeux dans l'obésité." *Physiologie et physiopathologie du tissu adipeux*. Springer, Paris, 2013. 69-77.
- Touille Amina, 2017 Etude la prévalence de l'obésité dans population d'eloued Mimoun (Telmcen -Algérie) pour diplôme de Mastre en physiologie humaine et épidémiologie.
- Toutou, Pr Y. "Biochimie: structure des glucides et lipides." *Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, Université de Paris* (2006).
- TOUVIER, Mathilde, et al. "Les forts consommateurs de compléments alimentaires en France: Résultats de l'enquête ECCA." *Cahiers de nutrition et de diététique* 38.3 (2003): 187-194.
- Trinder, P. "A simple Turbidimetric method for the determination of serum cholesterol." *Annals of Clinical Biochemistry* 6.5 (1969): 165-166.
- Tripoli, E., La Guardia, M., Giammanco, S., Di Majo, D., & Giammanco, M. (2007). Citrus flavonoids: Molecular structure, biological activity and nutritional properties: A review. *Food chemistry*, 104(2), 466-479.
- Universalis E. OBÉSITÉ [En ligne]. Encyclopædia Universalis. [cité 20 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.universalis.fr/encyclopedie/obesite/>
- Uzogara, S.G. (2017). Obesity Epidemic, Medical and Quality of Life Consequences: A Review. 13.
- Valette, J. (2015). Les compléments alimentaires (définition, aspects réglementaires, cas pratique : un médicament qui évolue en complément alimentaire. Thèse de docteur en pharmacie. Université de limoges 122p.2015
- Vessal, M.; Hemmati, M.; Vasei, M. Antidiabetic effects of quercetin in streptozocin-induced diabetic rats. *Comp. Biochem. Physiol. C* 2003, 135, 357–364. [CrossRef]
- Waltner-Law, Mary E., et al. "Epigallocatechin gallate, a constituent of green tea, represses hepatic glucose production." *Journal of Biological Chemistry* 277.38 (2002): 34933-34940.
- Wang, Y.B.; Ge, Z.M.; Kang, W.Q.; Lian, Z.X.; Yao, J.; Zhou, C.Y. Rutin alleviates diabetic cardiomyopathy in a rat model of type 2 diabetes. *Exp. Ther. Med.* 2015, 9, 451–455. [PubMed]
- Wharton, Sean, et al. "L'obésité chez l'adulte: ligne directrice de pratique clinique." *Cmaj* 192.49 (2020): E1757-E1775.
- Wendremaire, Maeva. *Obésité et grossesse: étude de l'influence d'un marqueur de l'obésité sur les mécanismes cellulaires et tissulaires de l'accouchement dans un modèle d'explants myométriaux humains*. Diss. Dijon, 2012.
- Wharton, Sean, et al. "L'obésité chez l'adulte: ligne directrice de pratique clinique." *Cmaj* 192.49 (2020): E1757-E1775.
- Wolfram, S.; Raederstorff, D.; Wang, Y.; Teixeira, S.R.; Elste, V.; Weber, P. Teavigo (epigallocatechin gallate) supplementation prevents obesity in rodents by reducing adipose tissue mass. *Ann. Nutr. Metab.* 2005, 49, 54–63. [CrossRef] [PubMed]
- Wolfram, S. Effects of green tea and egcg on cardiovascular and metabolic health. *J. Am. Coll. Nutr.* 2007, 26, 373S–388S. [CrossRef] [PubMed]

- Wu, C., Yao, W., Lu, F., Yang, Y., Wu, J., and Chang, C. (2001). Sex differences of body fat distribution and cardiovascular dysmetabolic factors in old age. *Age and Ageing* 30, 331–336. <https://doi.org/10.1093/ageing/30.4.331>.
- Yamamoto, Y.; Oue, E. Antihypertensive effect of quercetin in rats fed with a high-fat high-sucrose diet. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 2006, 70, 933–939. [CrossRef] [PubMed]
- Yudkin, J.S. (2003). Adipose tissue, insulin action and vascular disease: inflammatory signals. *Int J Obes* 27, S25–S28. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802496>
-