

جمهورية الجزائر الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique



UNIVERSITE DE CONSTANTINE 3 SALEH BOUBNIDER
FACULTE DE MEDECINE
DEPARTEMENT DE PHARMACIE



MÉMOIRE

Présenté pour l'Obtention du
Diplôme de Doctorat en pharmacie

Thème

EVALUATION DE LA TENEUR EN ACIDE ASCORBIQUE DANS LES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES

RÉALISÉ PAR :

LAIB Radja

LAOUAR Anissa Safa

MESSACI Inesse Tinhinan

MENAI Nada

ENCADRÉ PAR :

Pr ABDENNOUR Sara

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

Dr. A. HACHOUF

Dr. M. ACHEUK-YOUCHEF

Année Universitaire
2021-2022

Table des matières

Liste des figures	i
Liste des tableaux.....	ii
Liste des abréviations.....	iii
Introduction	1
Partie théorique	
I. Historique.....	3
II. Structure et propriétés physico-chimiques.....	3
III. Sources	6
IV. Pharmacocinétique	8
1. Absorption.....	8
2. Distribution et métabolisme	11
3. Excrétion	12
V. Rôles physiopathologiques	13
1. Rôle d'agent réducteur et antioxydant	13
2. Rôle de co-substrat de réactions enzymatiques d'hydroxylation	13
3. Rôle dans l'absorption du fer	14
4. Rôle dans la défense immunitaire	14
VI. Carence en vitamine C	15
1. Scorbut	15
2. Maladie de Barlow	16
3. Hypovitaminose C.....	16
VII. Supplémentation et traitement.....	18
VIII. Vitamine C et pathologies	18
1. Vitamine C et COVID-19	18
1.1 Généralités	18
1.2 Mécanismes.....	18
1.3 Symptomatologie	19
1.4 Prévention	19
1.5 Traitement.....	20
2. Vitamine C et cancer	23
2.1 Mécanisme d'action	23
2.2 Etudes cliniques	27
3. Vitamine C et diabète du type II	27

3.1	Mécanisme d'action	28
3.2	Etudes Cliniques	28
4.	Vitamine C et infections.....	29
4.1	Mécanisme d'action	29
4.2	Etudes cliniques	29
5.	Autres pathologies.....	33
5.1	Vitamine C et maladies respiratoires chroniques.....	33
5.2	Vitamine C et maladies cardiovasculaires	34
5.3	Vitamine C et maladies rénales chroniques	35
5.4	Vitamine C et cataracte	35
5.5	Vitamine C et Ostéoporose	36
5.6	Vitamine C et maladies neurodégénératives	36
5.7	Vitamine C et maladies psychiatriques	36
IX.	Toxicité.....	36
X.	Analyse	37
1.	Spectrophotométrie UV-Visible.....	37
1.1	Généralités	37
1.2	L'Appareillage	38
1.3	Limite de la spectrophotométrie	38
1.4	L'utilisation de la spectrophotométrie pour le dosage de l'acide ascorbique	39
2.	La chromatographie en phase liquide haute performance 'HPLC'	39
2.1	Généralités	39
2.2	Appareillage	40
2.3	L'utilisation de la chromatographie haute performance pour le dosage de l'acide ascorbique	41
3.	Méthodes électrochimiques.....	41
3.1	Généralités	41
3.2	Appareillage	42
3.3	Utilisation des méthodes électrochimiques pour le dosage de l'acide ascorbique	42
3.4	Dosage de l'acide ascorbique dans les préparations pharmaceutiques et l'urine humaine.....	44
3.5	Détermination de la vitamine C et d'autres vitamines par méthode électrochimique EM	44
4.	Méthodes Fluorométriques.....	44
4.1	Généralités	44
4.2	L'utilisation des méthodes fluorométriques pour le dosage de l'acide ascorbique	45

5.	Méthode titrimétrique.....	45
5.1	Généralités	45
5.2	Matériel utilisé	46
5.3	L'utilisation de la méthode titrimétrique pour le dosage de l'acide ascorbique : Titration directe par l'iode	46
Partie Pratique		
I.	Objectif	50
II.	Matériel	50
1.	Equipements	50
1.1	Equipement de la titrimétrie.....	50
1.2	Equipement de l'HPLC-UV	50
2.	Réactifs.....	51
3.	Logiciel.....	52
III.	Méthodes	52
1.	Enquête sur les produits à base de vitamine C commercialisés en officine	52
2.	Echantillonnage	52
3.	Dosage de l'acide ascorbique par titrimétrie	53
3.1	Lieu d'étude	53
3.2	Préparation des réactifs	53
3.3	Dosage de l'acide ascorbique.....	53
4.	Dosage de l'acide ascorbique par HPLC-UV	54
4.1	Lieu d'étude	54
4.2	Préparation	55
4.3	Protocole du dosage	55
5.	Calculs.....	56
IV.	Résultats	57
1.	Résultats de l'enquête.....	57
1.1	Les produits contenant la vitamine C (annexe 2).....	57
1.2	Les produits contenant la vitamine C enregistrés comme médicaments	58
1.3	Les produits contenant la vitamine C enregistrés en compléments alimentaires... ..	59
2.	Résultats de l'analyse titrimétrique	59
3.	Résultats de l'analyse avec HPLC-UV	60
3.1	Chromatogrammes des produits dosés et leurs paramètres caractérisants.....	60
3.2	La quantité et la pureté relative en vitamine C des échantillons obtenus par HPLC-UV.....	65
V.	Discussion	67

Conclusion.....	70
Bibliographie.....	71
Annexes	v

Résumé

Parmi les vitamines hydrosolubles, la vitamine C est la plus connue non seulement pour son rôle comme agent antioxydant mais aussi pour son activité physiologique très étendue. Durant la pandémie COVID-19, les compléments alimentaires à base de vitamine C ont connu une hausse de consommation, ce qui a suscité notre intérêt pour ces produits ; et afin de sélectionner ceux à doser, une enquête au niveau des officines a été réalisée. Plusieurs méthodes ont été mises en place pour évaluer la teneur en vitamine C, l'HPLC-UV et la titrimétrie ont été choisies pour cette étude, donnant des résultats de pureté de 94,55 % à 104 % et de 93 % à 95% respectivement, qui ne concordent pas avec les dosages indiqués ; une réglementation qui régit les compléments alimentaires sur le marché algérien est indispensable pour mettre fin à l'anarchie qui pourrait mener à des mésusages, des cas de surdosage ou à des interactions médicamenteuses pouvant s'avérer dangereuses.

Mots clés : Vitamine C, compléments alimentaires, HPLC-UV, titrimétrie, dosage, pureté.

Abstract

Among the water-soluble vitamins, vitamin C is best known not only for its role as an antioxidant but also for its extensive physiological activity. During the COVID-19 pandemic, vitamin C-based supplements have seen an increase in consumption, which has sparked our interest in these products; and in order to select which ones to dose, a survey at the pharmacies level has been conducted. Several methods were used to assess vitamin C content, HPLC-UV and titrimetry were selected for this study, yielding purity results of 94.55% to 104% and 93% to 95% respectively, which do not match the indicated dosages; a regulation that governs dietary supplements on the Algerian market is essential to put an end to the anarchy that could lead to misuses, overdoses or drug interactions that could prove dangerous.

Keywords: Vitamin C, dietary supplement, HPLC-UV, titrimetry, dosage, purity.

المخلص

من بين الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء، يشتهر فيتامين C ليس فقط بدوره كمضاد للأكسدة ولكن أيضًا بنشاطه الفيزيولوجي المكثف. خلال جائحة COVID-19، شهدت المكملات الغذائية التي تحتوي على الفيتامين C زيادة معتبرة في الاستهلاك، مما أثار اهتمامنا بهذه المنتجات؛ ومن أجل تحديد أي منها سيتم معيارته، أجريت دراسة استقصائية على مستوى مختلف الصيدليات. تم استخدام العديد من الطرق لتقييم محتوى الفيتامين C، واختير من بينها HPLC-UV والمعايرة لهذه الدراسة: لتحقيق نتائج نقاوة تتراوح بين 94.55 % إلى 104 % و 93 % إلى 95 % على التوالي، وهي لا تتطابق مع الجرعات المشار إليها؛ تعتبر الانظمة التي تحكم المكملات الغذائية في السوق الجزائرية ضرورية لوضع حد للفوضى التي يمكن أن تؤدي إلى إساءة الاستخدام، الجرعات الزائدة أو التفاعلات الدوائية التي قد تكون خطيرة.

الكلمات المفتاحية: فيتامين C، المكمل الغذائي، HPLC-UV، المعايرة، الجرعة، النقاوة.