



Réf :/UAMOB/FSNVST/2023

MEMOIRE DE FIN DE MASTER EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Alimentaires

Spécialité : Agro-alimentaire et Contrôle Qualité

Présenté par :

ARAR Mohamed Nassim & OUCHENE Hicham

Thème

**MÉCANISME, ACTION ET VALORISATION DES
SUBSTANCES PHYTOCHIMIQUES DE FIGUIER *Ficus
carica* L. DANS LA SANTÉ :
EFFET DU LATEX SUR LES VERRUES**

Soutenu le : 03 / 07 / 2023

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

MAHDJOUB Mohamed Malik

MCA.

Univ. de Bouira

Président

KADRI Nabil

PROF.

Univ. de Bouira

Examineur

MAZRI Chafiaa

MCA.

Univ. de Bouira

Promotrice

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

Au nom de Dieu clément et miséricordieux

On remercie Dieu de nous avoir donné la santé, la volonté et le savoir pour réaliser ce travail

Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu voir le jour sans l'aide et l'encadrement de Madame **MAZRI Chafiaa**. On la remercie d'avoir dirigé ce travail et pour sa disponibilité, son orientation, ses conseils judicieux et la patience dont elle a fait preuve à notre égard. Ce fut un honneur de travailler sous votre encadrement.

Nous remercions également Monsieur **AMGHAR Tahar**, président du croissant algérien comité d'Akbou, de nous avoir aidé lors du recrutement des patients

Aux membres du jury :

On remercie monsieur **MAHDJOUB Mohamed Malik** de nous faire l'honneur de présider notre jury de mémoire.

On remercie monsieur **KADRI Nabil** d'avoir accepté d'examiner ce travail.

A ces remerciements, je tien à associer tous les enseignants de la faculté SNVST de l'Université de Bouira, pour leur soutien et leurs encouragements.

Enfin, merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la rédaction et la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire

A **mes chers parents**, je vous dois tout. Sans vous je n'aurai certainement pas parcouru tout ce chemin.

A **mon frère Nacer** et à **ma sœur Besma** qui m'ont toujours aidé.

A **mon binôme Hicham**

A **tous mes amis**. Merci pour les bons moments que nous avons partagés.

NASSIM

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chers.

A mes chers parents

A mon binôme Nassim et à toute sa famille

A tous mes amis

Hicham

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des annexes

Liste des abréviations

Introduction

PARTIE THEORIQUE

I. LE FIGUIER

1. Généralité :	2
2. L'origine et la répartition mondiale :	4
3. Classification botanique :	4
4. Types de figuiers	5
Les figuiers mâles :	5
Les figuiers femelles :	6
5. La figuier-culture en Algérie	7
6. Les substances chimiques du figuier : leur intérêt industriel et thérapeutique.	7
7. Latex	8
8. La ficine.....	9
Spécificité de la ficine	10

II. LES VERRUES

1. Définition :	11
2. Agent causal : <i>Human Papilloma Virus</i>	11
2.a. Définition :	11
2.b. Classification :	11
2.C. Transmission :	12
3. Epidémiologie :	13
4. Pathogénèse :	13
5. Diagnostic et aspect clinique :	14
1/ Les verrues vulgaires :	15
2/ Les verrues plantaires :	15
3/ Les verrues périunguérales et sous-unguérales.....	16
4/ Les verrues filiformes	17
5/ Les verrues planes :	17
6. Traitement :	18
Préventif	18
Curatif	18

PARTIE PRATIQUE

I. Matériels et méthodes.....	19
1.1. Matière première :	19
Collecte du latex :	19
Extraction de la ficine :	20
1.2. Population étudiée :	20
Critères d'inclusion	20
Critères d'exclusion	20
Taille de l'échantillon.....	21
Caractéristiques démographiques.....	21
Méthodes de recrutement	21
Modalité de recueil des données	21
Consentement éclairé	22
1.3. Déroulement de l'étude :	22
Schéma posologique :	22
Mode d'application :	22
Consignes aux participants :	23
Le suivi et l'évaluation :	23
Exploitation des données :	24
II. Résultats et discussion :	25
Résultats	25
Caractéristiques démographiques :	25
Répartition des patients selon les types des verrues :	26
Les patients ayant des antécédents familiaux :	27
Les résultats du traitement des verrues par le latex et la ficine :	28
Discussion	32
Caractéristiques démographiques :	32
Types des verrues :	32
Les antécédents familiaux :	32
Les résultats du traitement par le latex :	32
Conclusion.....	34

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste des figures

Numéro	Intitulé	Page
1	photo d'un figuier <i>Ficus carica</i>	Page 3
2	Figuier male (photo originale)	Page 5
3	Figuier femelle unifère	Page 6
4	Figuier femelle bifère	Page 6
5	Latex de figuier	Page 9
6	Verrue de type vulgaire au niveau des mains	Page 15
7	Verrue de type plantaire variété myrmécie	Page 15
8	Verrue de type plantaire variété mosaïque	Page 16
9	Verrue de type périunguëale	Page 16
10	Verrue de type filiforme	Page 17
11	Verrue de type plane	Page 17
12	Extraction et collecte du latex de figuier	Page 19
13	La ficine récupérée après centrifugation du latex	Page 20
14	Application du latex sur une verrue plantaire	Page 23
15	Répartition des patients selon le sexe	Page 25
16	Répartition des patients selon les tranches d'âge	Page 26
17	Répartition des patients selon les types de verrues	Page 26
18	Répartition des patients selon les antécédents familiaux	Page 27
19	Répartition des patients traités par le latex selon les résultats observés	Page 28
20	Effet du latex de genre bifère sur les verrues vulgaires	Page 29
21	Effet du latex de genre caprifiguier sur les verrues vulgaires	Page 30

Liste des tableaux

Numéro	Intitulé	Page
I	Manifestations cliniques des principaux types d'HPV cutanés et muqueux	Page 12
II	Lésions cutanées bénignes à HPV	Page 14
III	Caractéristiques démographiques de la population d'étude	Page 15

Liste des annexes

Numéro	Intitulé
ANNEXE I	Centrifugation du latex
ANNEXE II	Formulaire de recrutement

Liste des abréviations

HPV : *Human Papilloma Virus*

IARC : Agence internationale de recherche sur le cancer

kDa : kilo dalton

rpm : rotation par minute

Introduction

Introduction

Depuis l'antiquité, les humains ont utilisé les plantes médicinales disponibles dans l'environnement pour traiter et guérir diverses maladies en raison de leurs précieuses propriétés biologiques, Le figuier est l'une des plantes importantes, si bien qu'en témoignage de ses innombrables vertus il est cité dans le coran (Sourate Ethine).

Le figuier a été nommé *Ficus carica* L., ficus signifie verrue (lait pour traiter les verrues), et carica fait référence à une région de Turquie. Diverses parties de l'arbre, telles que l'écorce, les feuilles, les brindilles, les fruits, les graines et le latex, sont riches en enzymes protéolytiques (Herre, Jandér and Machado, 2008).

Des effets antiviraux et de nombreuses autres activités thérapeutiques ont été montrés (Wang *et al.*, 2004), Différentes parties de la figue sont utilisées en médecine traditionnelle pour traiter des maladies telles que les verrues (Ahmad and khan, 2013). Le latex, est une substance naturelle du figuier, utilisé comme sédatif et comme remède contre les verrues. Le latex ficus a longtemps été utilisé par application locale comme un moyen d'accélérer la résolution des verrues (petites tumeurs cutanées bénignes d'origine virale), deux études iraniennes l'une sur l'homme et l'autre sur les bovins ont mis en évidence l'efficacité de cette thérapie (Hemmatzadeh, Fatemi and Amini, 2003).

Dans ce contexte notre travail a été mené, dont son objectif principal est d'étudier l'effet du latex du figuier sur les verrues. Notre mémoire s'articule en deux parties :

La première partie est consacrée à une recherche bibliographique, elle est subdivisée en deux chapitres : le premier chapitre représente une description générale sur les figuiers, leur définition, leur origine, morphologie, caractéristiques, types, composition chimique. Le deuxième chapitre est consacré sur les verrues, leur définition, leur type, traitement.nc

La deuxième partie est destinée à la partie expérimentale, elle contient deux chapitres : le troisième chapitre, est réservé à la présentation de matériel et des méthodes utilisés dans la pratique et dernier chapitre présente les résultats obtenus ainsi que la discussion.

Nous terminerons cette étude par une conclusion et des perspectives, suivie d'une liste des références bibliographiques et une liste des annexes.

Synthèse bibliographique

I. LE FIGUIER

1. Généralité :

Le figuier, appartenant à la famille des Moracées, est un arbre fruitier similaire au murier. Il fait partie des genres de plantes médicinales les plus grands, et ses différentes parties, telles que les feuilles, les fleurs et même les bourgeons, sont connues depuis longtemps pour leurs nombreuses propriétés curatives grâce à leur sève. Parmi les 700 espèces du genre *Ficus*, le figuier (*Ficus carica L.*) est le seul qui est cultivé en zone tempérée, tandis que les autres ficus poussent dans des zones tropicales ou subtropicales (Baud, 2011).

Il s'agit d'une plante qui peut prendre la forme d'un buisson ou d'un arbre, atteignant une hauteur allant de 1 à 10 ou 12 mètres dans son environnement naturel avec des conditions de croissance optimales. Son tronc peut avoir une circonférence pouvant atteindre 1 mètre. L'écorce du figuier est lisse, légèrement fissurée et de couleur gris pâle.

Le bourgeon terminal du figuier présente une préformation des feuilles. Ces feuilles sont larges, rugueuses, avec des bords dentelés, profondément lobées ou parfois presque entières. Lorsqu'on les casse, les feuilles et les tiges produisent du latex. Certaines espèces de figuiers sont utilisées dans la production de caoutchouc (Herre, Jandér and Machado, 2008).

Les fruits du figuier, appelés "cyconia", se développent à l'aisselle des feuilles de la saison en cours. Au début, ils sont verts, puis ils deviennent violet-brun à maturité. Les figues peuvent être de couleur vert jaunâtre (figues blanches) ou mauve foncé (figues violettes). Ils apparaissent généralement entre juin et septembre, à l'extrémité des branches (Mazoyer, 2002).

Les branches du figuier sont composées d'une série d'entre-nœuds, et chaque nœud correspond à l'endroit où une feuille et des bourgeons auxiliaires se développent. Leur disposition sur les branches est généralement alternée, parfois rarement opposée, ce qui est une caractéristique spécifique de la famille des Moracées. Les rameaux du figuier contiennent du latex (Vidaud and Baccaunaud, 1997).



Figure1 : photo d'un figuier *Ficus carica*

2. L'origine et la répartition mondiale :

Le figuier est un arbre dont la renommée s'étend aux quatre coins du globe, et dont l'histoire remonte à l'Antiquité. Il est mentionné dans la "Sourat Attine" du Coran. L'origine du figuier reste un tant soit peu confuse, car il est possible qu'il soit natif du Moyen-Orient, de l'Asie occidentale, de l'Afrique du Nord ou même des Canaries. On pense qu'il est le fruit d'une hybridation entre plusieurs espèces sauvages. Le figuier aurait émergé initialement dans le bassin méditerranéen, plus précisément en Afghanistan, au Moyen-Orient (Siar, 2014). Son aire de répartition s'étend sur une vaste étendue, s'étirant des îles Canaries jusqu'en Inde et au Pakistan, en longeant les côtes de l'océan Atlantique ainsi que celles de la mer Méditerranée, tout en s'étendant dans le Moyen-Orient (Leulmi, 2015).

3. Classification botanique :

Le nom botanique du figuier est *Ficus carica* L., et il possède un qualificatif générique qui fait référence aux verrues (ficus pour verrue), en raison des propriétés du lait de figuier utilisé pour traiter les verrues (Brahmi and Lermizi, 2017). Le terme "carica" indique son origine en Turquie actuelle, autrefois connue sous le nom de Carie. Le figuier est un arbre à feuilles caduques faisant partie de la famille des Moraceae, qui comprend environ 1500 espèces réparties en 52 genres, dont le genre *Ficus* (Leulmi, 2015). La classification botanique du figuier telle que décrite par BABY et RAJ en 2011 est la suivante :

Embranchement : phanérogames

Classe : dicotylédones

Sous classe : Hamamélidées

Séries : Apétales unisexuées

Ordre : Urticale

Famille : Moracée

Genre : *Ficus*

Espèce : *Ficus Carica. L*

Classification phylogénétique :

Ordre : Rosales

Famille : Moracée

4. Types de figuiers

Les figuiers se divisent en deux grandes familles de base :

Les figuiers mâles :

Le caprifiguiier, également appelé figuier de bouc ou figuier mâle (Dokkar en Algérie), est un arbre qui produit des figues immangeables, connues sous le nom de figues-fleurs. Ces figues ne parviennent jamais à maturité et sont donc impropres à la consommation. Cependant, elles jouent un rôle crucial dans la pollinisation des figuiers femelles. En effet, les figuiers femelles ont besoin de la présence du caprifiguiier ou de ses fleurs pour assurer leur fructification. Les caprifiguiers abritent également un insecte appelé blastophage, qui assure la pollinisation des figuiers en mai et juillet. Ainsi, bien que ses fruits soient impropres à la consommation, le caprifiguiier joue un rôle essentiel dans le processus de reproduction et de fructification des figuiers (Madaoui and Yaiche, 2012).



Figure2 : Fiquier male (photo originale)

Les figuiers femelles :

Produisent les figes comestibles et sont subdivisés en deux types :

- **Les figuiers unifères ou d'automne** : ses figes se forment au printemps et mûrissent en août-septembre. Ses figes se développent à l'aisselle des feuilles des pousses de l'année, les premières formées arrivent à temps pour être caprififiées tandis que celles dont la formation a débuté tardivement viennent après l'époque de maturité des dokkars et n'étant pas caprififiées ne parviennent généralement pas à maturité (Bakhai, 2016).



Figure3 : figuier femelle unifère

- **Les figuiers bifères** : Les variétés bifères donnent deux récoltes par an. Une première récolte de fige fleurs au-dessous des feuilles sur le bois de l'année antérieure au Juin-Juillet qui représente environ un quart de la production méditerranéenne et une deuxième récolte de figes d'automne sur le bois de l'année en cours à partir du mois d'Août, avec des figes plus petites mais plus sucrées et plus savoureuses (Benabdelkader, 2011) (Madaoui and Yaiche, 2012).



Figure4 : figuier femelle bifère

5. La figuier-culture en Algérie

En Algérie, la culture du figuier est profondément enracinée dans l'histoire, et cette espèce fruitière s'adapte à presque tous les niveaux bioclimatiques du pays. Elle couvre ainsi une superficie de 46 331 hectares. Les régions montagneuses de Kabylie (Bejaia, Tizi-Ouzou et Sétif) fournissent la majeure partie de la production, représentant respectivement 34%, 23% et 13% de l'ensemble des arbres. L'Algérie détient environ 12% de la superficie mondiale consacrée à cette culture, ce qui la place au quatrième rang mondial. Malgré la diversité variétale importante de notre patrimoine figuicole, cette espèce fruitière est négligée en raison de la sous-valorisation de sa production. Cette situation a entraîné une diminution des superficies dédiées aux figuiers. Les agriculteurs préfèrent en effet se tourner vers des cultures plus rentables, offrant des rendements élevés (Ziani, 2017).

Les figues sont omniprésentes dans la cuisine algérienne et dans l'industrie de transformation. Leurs propriétés diététiques et thérapeutiques sont bien connues en pharmacopée, suscitant ainsi un regain d'intérêt de la part des professionnels de l'agro-industrie et de la santé. Les entreprises agroalimentaires cherchent à améliorer et à diversifier davantage les préparations à base de figues transformées afin de répondre aux exigences du marché. De leur côté, les laboratoires pharmaceutiques sont constamment à la recherche de composés phytochimiques issus du figuier pour développer des produits phytothérapeutiques et cosmétiques innovants et concurrentiels (Kherbouche and Rabah, 2016).

6. Les substances chimiques du figuier : leur intérêt industriel et thérapeutique

Le figuier *Ficus carica* L. est une plante largement utilisée à travers le monde, avec de nombreuses applications dans les domaines de l'alimentation et de la médecine traditionnelle. Une caractéristique distinctive du figuier est la présence d'un latex blanc appelé "lait". Ce latex est séché et réduit en poudre pour diverses utilisations, telles que :

Isolation d'une enzyme digestive qui est utilisée depuis l'Antiquité. Le latex du figuier est utilisé pour la fabrication du fromage et comme antihelminthique (Nouani *et al.*, 2009).

Utilisation dans l'industrie brassicole pour obtenir de bonnes propriétés colloïdales à basse température. Il est également utilisé dans le domaine pharmaceutique. La ficine, une enzyme présente dans le latex, est utilisée pour attendrir la viande. En Italie, la ficine remplace avec succès la chymosine dans la fabrication du fromage Gaziantep. Dans les montagnes

d'Algérie, en particulier en Kabylie, le latex brut du figuier est utilisé comme agent coagulant pour la préparation d'un fromage appelé AGUGLI ou IGUISSI selon la région (Siar, 2014).

Utilisation du latex extrait lors de la cueillette des fruits pour le traitement des tumeurs de la peau et des verrues (Azzi, 2012).

Certaines espèces de figuier sont cultivées non seulement comme plantes ornementales, mais aussi pour la production de latex utilisé dans la fabrication de caoutchouc (Lahcen, 2009).

Des études ont démontré que le latex de *Ficus carica* inhibe la synthèse d'ADN des cellules cancéreuses, provoquant leur apoptose et empêchant leur prolifération (Madaoui and Yaiche, 2012). Un composé cytotoxique puissant appelé complexe 6-O-acyl- β -D-glucosyl- β -sitostérols a été isolé à partir du latex de figue. In vitro, cet agent présente des effets inhibiteurs sur la prolifération de différentes cellules cancéreuses, ainsi qu'une inhibition du 3H-benzo α -pyrène, un produit chimique cancérigène (Joseph and Raj, 2010).

7. Latex

Le latex produit par le figuier (*Ficus carica*) est une substance épaisse et laiteuse présente principalement dans les tiges, les feuilles et les fruits de la plante. Composé d'enzymes, de polysaccharides, d'alcaloïdes, de phénols, de tanins et d'autres composés organiques, le latex de figuier possède des propriétés médicinales et cicatrisantes. Il présente des caractéristiques anti-inflammatoires, antibactériennes, antioxydantes et cicatrisantes, ce qui le rend utile dans diverses applications médicales et dermatologiques (Bohlooli *et al.*, 2007).

En application topique, le latex de figuier est souvent utilisé pour traiter les problèmes de peau tels que les brûlures, les éruptions cutanées, les piqûres d'insectes et les plaies. Il peut réduire l'inflammation, soulager la douleur et favoriser la guérison des tissus endommagés. De plus, il possède des propriétés antiparasitaires et insectifuges, ce qui en fait un remède contre les infections parasitaires, y compris les infections causées par les vers intestinaux (De Amarin *et al.*, 1999) (Hansson, Zelada and Noriega, 2005).

Il convient de noter qu'une réaction allergique au latex de figuier peut se produire chez certaines personnes. Par conséquent, il est recommandé d'effectuer un test cutané avant une utilisation prolongée afin d'éviter tout risque d'allergie.



Figure5 : latex de figuier

8. La ficine

Il est connu depuis longtemps que le latex contient une activité protéolytique. Le nom ficine a été inventé par Robbins (1930) pour l'enzyme protéolytique isolée à partir de latex des arbres du genre *Ficus*. Cependant, il existe peu d'informations sur les aspects structuraux de la ficine par rapport à la papaïne et à d'autres protéases à cystéine similaires. La ficine de *Ficus carica* est une chaîne polypeptidique unique d'une masse moléculaire de 23,1 kDa, appartenant à la famille des protéases à cystéine (Devaraj, Kumar and Prakash, 2008). Elle est composée de 210 résidus d'acides aminés. Son site actif est constitué de deux acides aminés, la cystéine (Cys-25) et l'histidine (Katsaros, Katapodis and Taoukis, 2009). L'enzyme est active à un pH neutre et est complètement désactivée en dessous d'un pH de 3,0. Ainsi, la ficine subit une dénaturation partielle induite par le pH, adoptant un état partiellement déplié à pH acide. La structure partiellement dépliée de la ficine à faible pH présente des caractéristiques d'un état intermédiaire semblable à un globule fondu, comme l'ont démontré différentes techniques biophysiques (Fadyoğlu, 2001). La ficine requiert la présence de cystéine ou d'autres agents réducteurs pour son activation. Tout comme la papaïne, la ficine est inhibée par la cystéine de poulet. La ficine présente également la température d'inactivation la plus basse parmi les trois principales protéases végétales, soit environ 70°C (Nassar and Newbury, 1987).

Spécificité de la ficine

Les protéases à cystéine utilisent un groupe de cystéine dans leur site actif pour leur mécanisme catalytique (Leulmi, 2015). Les protéases trouvées dans le *Ficus carica* démontrent une large spécificité envers les acides aminés basiques et neutres, tels que la glycine, la valine, la leucine, l'alanine, l'arginine, l'histidine, la sérine et l'asparagine. La ficine agit spécifiquement sur les résidus des acides aminés tyrosine, phénylalanine et valine au niveau des protéines (Domsalla and Melzig, 2008).

II. LES VERRUES

1. Définition :

Le mot "verruë" trouve son origine dans le terme latin "verruca". En dermatologie, il désigne une excroissance de la peau causée par une infection par le papillomavirus humain (HPV) (Ockenfels, 2016). Les verrues peuvent apparaître n'importe où sur le corps et se présenter sous différentes formes. Elles sont principalement observées chez les enfants et les personnes dont le système immunitaire est affaibli (Haley *et al.*, 2019). Ces excroissances sont des tumeurs bénignes et modérément contagieuses. Le virus infecte les cellules de la peau appelées kératinocytes, et s'il n'est pas éliminé par le système immunitaire de l'individu, il provoque leur prolifération. La période d'incubation varie de 1 à 21 mois, avec une moyenne de 4 mois. La transmission du virus se fait par contact direct ou indirect (Morel, 2001; Bocquet and Bagot, 2004).

2. Agent causal : *Human Papilloma Virus*

2.a. Définition :

Ce sont de petits virus à ADN qui ciblent principalement les épithéliums. Ils sont connus pour leur résistance élevée dans l'environnement, notamment face au froid, aux solvants organiques et aux détergents. Leur génome est composé de 8 000 paires de bases. Les virions sont non enveloppés et possèdent une capsidè à symétrie cubique, composée de 72 capsomères disposés de manière icosaédrique. Ils mesurent environ 55 nm de diamètre. Ces virus contiennent un ADN bicaténaire, circulaire et fermé, qui se réplique dans le noyau des cellules hôtes (Denis, 1999). Le papillomavirus est hautement spécifique à son espèce hôte. Bien qu'il soit généralement bénin, certains types d'HPV peuvent provoquer des transformations malignes et être à l'origine de carcinomes (Streit, 2014).

2.b. Classification :

En utilisant le génotype et l'analyse phylogénique, les virus du papillome humain (VPH) peuvent être classés en fonction de leur tropisme (cutané ou muqueux), de leurs caractéristiques biologiques et de leur potentiel oncogénique (risque élevé ou faible) (Monsonègo, 2007) (Tableau 1). L'Agence internationale de recherche sur le cancer (IARC) classe les 130 génotypes couramment décrits en fonction de leur niveau de risque oncogène. Voici les différentes classifications :

Les sous-types à risque élevé (HPV HR) : HPV16, 18, 26, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 82. Ces sous-types sont impliqués dans la formation de certains carcinomes, notamment les carcinomes épidermoïdes.

Les sous-types à faible risque oncogène (HPV BR) : HPV6, 11, 40, 42, 43, 44, 54, 61, 62, 64, 71, 74, 81, 83, 84 et CP6108. Ils sont associés à des lésions cutanées ou muqueuses, principalement des condylomes ou des verrues.

Les autres sous-types constituent un troisième groupe dont le risque oncogène est inconnu (HPV RI) (Badoual *et al.*, 2015).

Tableau I : Manifestations cliniques des principaux types d'HPV cutanés et muqueux

		Types d'HPV les plus fréquents	Autres types d'HPV moins fréquents	Expression Clinique
HPV cutanés		1, 2, 3, 4, 10	26 à 29, 38, 41	Verrues plantaires
		5, 8	9, 10, 12, 14, 15, 17, 19 à 25	Epidermodysplasie verruciforme
		5, 8, 14, 17, 20		Carcinomes épidermoïdes
HPV muqueux	HPV-BR	6, 11	42 à 45	- Condylomes acuminés - Papillomes laryngés, buccaux, conjonctivaux
	HPV-HR	16, 18	31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66, 68	- Cancer du col utérin et lésions précurseurs - Carcinomes : pénis, vulve, vagin, anus

(Monsonogo, 2007)

2.C. Transmission :

L'infection par le virus du papillome humain (HPV) peut se propager par le biais de divers contacts impliquant des micro-abrasions de la peau ou des muqueuses. La transmission peut se faire par un contact direct avec des zones cutanées ou muqueuses blessées, que ce soit par auto inoculation (par exemple, lorsque des verrues sont grattées) ou par hétéro-inoculation à partir d'une autre personne infectée (Aubin *et al.*, 2011).

Une transmission indirecte est également possible en entrant en contact avec des objets contaminés tels que des vêtements, des serviettes de toilette ou des draps. Dans les cas des verrues plantaires, les piscines et les douches peuvent favoriser leur propagation. La transmission des lésions ano-génitales se produit principalement par voie sexuelle, ce qui

place les infections à HPV parmi les trois infections sexuellement transmissibles (IST) les plus courantes, aux côtés de l'herpès génital et des infections à *Chlamydia trachomatis* (Gavillon *et al.*, 2010).

Une transmission de la mère à l'enfant lors de l'accouchement par voie naturelle a été observée, ce qui peut entraîner la formation de papillomes laryngés chez l'enfant infecté. Généralement, les sous-types 11 et 6, qui sont faiblement oncogènes, sont impliqués dans ces cas, mais il est exceptionnellement possible d'observer des lésions causées par des HPV à haut risque (HR), en particulier l'HPV16 ou l'HPV18, chez certains enfants (Badoual *et al.*, 2015).

3. **Epidémiologie :**

Environ 10% de la population sera infectée par le virus du papillome humain (HPV) au cours de sa vie, ce qui se manifeste cliniquement par la formation de verrues cutanées ou génitales (Mulhem and Pinelis, 2011). Les verrues cutanées (non génitales) apparaissent le plus souvent pendant l'enfance et peuvent toucher jusqu'à 33% des élèves du primaire. Il y a un pic d'incidence pendant l'adolescence (Streit, 2014), qui diminue avec l'âge pour atteindre 20% chez les jeunes adultes jusqu'à l'âge de 30 ans (*Traiter les verrues*, 2018). Les adultes de plus de 30 ans ne sont touchés que dans une proportion de 3,5% (Streit, 2014).

Étant donné cette prévalence, ces infections doivent être considérées comme fréquentes et constituer une raison fréquente de consultation médicale.

4. **Pathogenèse :**

Les verrues cutanées se forment lorsque le virus du papillome humain (HPV) infecte les kératinocytes de la couche basale de la peau, ce qui se produit lorsqu'il y a une rupture de la barrière épithéliale (' Tumeurs cutanées épithéliales et mélaniques : mélanomes', 2008). L'HPV peut se propager d'une personne à une autre directement par contact ou indirectement par le biais d'objets contaminés appelés fomites, qui peuvent transmettre l'infection (Mulhem and Pinelis, 2011).

La transmission de l'HPV est favorisée par les microtraumatismes cutanés, tels que marcher pieds nus dans les piscines ou les salles de douche (Johnson, 1995). De plus, les personnes exerçant certaines professions exposées à des microtraumatismes cutanés, comme les poissonniers, les bouchers, les vétérinaires, ainsi que les personnes qui se rongent les ongles, sont particulièrement susceptibles de développer des verrues cutanées sur les mains.

Certains facteurs tels qu'une prédisposition génétique ou un trouble du système immunitaire (comme une immunosuppression due aux rayons UV ou à un traitement immunosuppresseur) peuvent contribuer au développement de verrues cutanées chez certaines personnes (Streit, 2014) (Mulhem and Pinelis, 2011).

5. Diagnostic et aspect clinique :

Le diagnostic de l'HPV est établi cliniquement, et il n'est pas nécessaire de réaliser une biopsie ou une recherche d'ADN viral. La période d'incubation de l'HPV est encore mal comprise et semble varier de 3 semaines à plusieurs mois, en fonction de l'état immunitaire de la personne infectée. Les verrues se distinguent les unes des autres par leur apparence clinique, leur emplacement anatomique et le type spécifique d'HPV responsable de la lésion (Tableau 2) On distingue :

Tableau II : Lésions cutanées bénignes à HPV

Forme clinique	Types d'HPV prédominant	Localisation	Aspect clinique
Verrue vulgaire	2, 27, 57	Mains	Unique ou multiples exophytiques
Verrues des bouchers	7	Mains	Multiples exophytiques
Myrmécies	1	Plantes	Unique endophotique
Mosaiques	2	Plante, paume, périunguéale	Multiples superficielles
Filiformes	2	Face, cuir chevelu	Multiples exophytiques
Planes	3	Face, mains	Multiples papuleuses

(Aubin et al., 2007)

1/ Les verrues vulgaires :

Les verrues vulgaires, qui représentent 70% des verrues cutanées, se trouvent principalement sur le dos des mains et des doigts. Elles sont très fréquentes chez les enfants et se présentent sous la forme de petites tumeurs épidermiques papillomateuses et kératosiques, bien délimitées, mesurant de quelques millimètres à plusieurs millimètres. Leur nombre peut varier de quelques unités à plusieurs dizaines (Truchetet, 2004).



Figure 6 : Verrue de type vulgaire au niveau des mains

2/ Les verrues plantaires :

Les verrues plantaires sont une variante des verrues vulgaires qui se développent spécifiquement sur la plante des pieds en raison de contraintes mécaniques. Elles peuvent causer une douleur considérable en raison de leur croissance endophytique sur les zones de pression (Witchey *et al.*, 2018). On distingue deux variétés :

A : Les myrmécies : Les plus fréquentes, dues à HPV1. C'est une verrue profonde, douloureuse lors de la pression, ce qui peut perturber voire empêcher la marche. Leur apparence présente de petites excroissances filiformes entourées d'un bourrelet dur et kératosique. On peut observer de petits points noirs au centre de la verrue.



Figure 7 : Verrue de type plantaire variété myrmécie

B : Les mosaïques : La forme moins courante de verrues. Elles sont causées par le HPV2 et sont généralement moins douloureuses. Elles se présentent sous la forme de verrues multiples, superficielles, sans douleur, qui fusionnent pour former une zone épaisse et cornée.



Figure 8 : Verrue de type plantaire variété mosaïque

3/ Les verrues périunguérales et sous-unguérales

Elles sont causées par le HPV2. Elles peuvent entraîner des changements dans l'apparence de l'ongle et même une déformation permanente de la tablette unguéale. Elles pénètrent dans la peau autour de l'ongle, provoquant ainsi des douleurs et se révélant particulièrement difficiles à traiter (Poupart-Vermue, 2019).



Figure 9 : Verrue de type périunguérale

4/ Les verrues filiformes

Dues à le HPV2. Avec une prédominance masculine, elles sont principalement retrouvées au niveau de la région céphalique, péribuccale et au niveau des zones de rasage (Poupart-Vermue, 2019).



Figure 10 : Verrue de type filiforme

5/ Les verrues planes :

Ce sont des petites papules épidermiques à peine saillante, une surface lisse et bien délimitées. Causées par HPV3. Elles sont principalement présentes sur le visage, le dos des mains et les membres. Dans les zones où le rasage est effectué, il est fréquent que les verrues se propagent en grand nombre par auto inoculation due à de petits traumatismes (Tumeurs cutanées épithéliales et mélaniques : mélanomes', 2008).



Figure 11 : Verrue de type plane

6. **Traitement :**

Préventif

Il n'y a pas de méthode préventive spécifique autre que d'éviter les situations à risque telles que fréquenter des piscines et des salles de sport (y compris les douches), entrer en contact avec des linges humides contaminés et s'exposer au soleil pour les patients immunodéprimés (Leigh and Glover, 1995). Bien qu'il existe des vaccins (Gardasil®, Cervarix®) contre certains types d'HPV (HPV 16 et 18) qui sont responsables du cancer du col de l'utérus, il n'existe pas de vaccin contre les types d'HPV qui provoquent des verrues cutanées.

Curatif

Actuellement, il n'existe pas de thérapie antivirale spécifique ciblant les papillomavirus humains (HPV) qui infectent la peau. Les différentes méthodes thérapeutiques couramment utilisées ont généralement des taux de guérison ou de récurrence similaires. Les traitements les plus recommandés sont la cryothérapie et l'application d'acide salicylique (Kwok *et al.*, 2012).

L'efficacité thérapeutique est définie par la disparition à long terme des lésions visibles à l'œil nu. Le traitement des verrues cutanées n'est pas consensuel, car la régression des verrues est souvent spontanée et ne nécessite pas nécessairement une intervention thérapeutique persistante.

Le succès du traitement dépend de plusieurs facteurs cliniques, tels que la durée de la maladie, le sous-type d'HPV, ainsi que l'épaisseur et la localisation des verrues (Aubin *et al.*, 2007).

Partie pratique

Matériel et méthodes

I. Matériel et méthodes

1.1. Matière première :

Collecte du latex :

La matière première végétale utilisée dans cette étude, est le latex du figuier (*Ficus carica L.*) qui est le liquide blanc, visqueux, s'échappe des feuilles et des fruits quand ils sont arrachés.

Le latex est récupéré durant la période allant du 20 avril au 15 mai dans les régions de Takerboust et Lakhdaria (Wilaya de Bouira). Les variétés de figuier utilisées sont : le caprifiguiier, localement appelé Adokkar, et le bifère, spécifiquement la variété Abakkor.

Le latex est extrait après l'arrachement des feuilles ou des fruits, ce qui provoque la libération de 2 à 3 gouttes de latex, qui sont immédiatement collectées dans une Eppendorf propre pour éviter l'oxydation des composants. Ensuite, l'Eppendorf est conservée au réfrigérateur, entre 4 et 8° C, jusqu'à son utilisation.

Le volume total de latex récupéré pour cette étude est environ 97,5 ml, Soit 65 Eppendorf de 1,5 ml (52.5 ml pour Adokkar et 45 ml pour Abakkor).



Figure 12 : Extraction et collecte du latex de figuier

Extraction de la ficine :

Une quantité de 30 ml du latex est soumis à une centrifugation de 3200 rpm pendant 15 min à une température de 4 °C pour l'élimination de la gomme (**Annexe I**). Le surnageant, qui contient l'extrait brut de l'enzyme, est récupéré et maintenu à 18 C jusqu'à son utilisation (Di Pierro *et al.*, 2014).



Figure 13 : La ficine récupérée après centrifugation du latex

1.2. Population étudiée :

Critères d'inclusion

- Présence de verrues : Les participants doivent avoir des verrues pour être inclus dans l'étude.
- Absence d'autres traitement
- Disponibilité : Les participants doivent être disponibles pour suivre les visites et les traitements requis pendant la durée de l'étude.

Critères d'exclusion

- Allergie au latex de figuier : Les participants qui sont connus pour être allergiques au latex de figuier. Cela est important car l'utilisation du latex pourrait entraîner des réactions allergiques graves chez ces individus.
- Grossesse et allaitement Les femmes enceintes ou qui allaitent, car il pourrait y avoir des risques potentiels pour la santé de la mère et du fœtus ou du nourrisson.
- Utilisation de médicaments ou de traitements spécifiques : les participants qui prennent des médicaments ou suivent des traitements qui pourraient interférer avec l'effet du latex de figuier sur les verrues.

Taille de l'échantillon

La présente étude a inclus un total de 23 participants atteints de verrues. Cette taille d'échantillon a été considérée adéquate pour atteindre des résultats significatifs.

Caractéristiques démographiques

L'échantillon de participants inclus dans cette étude était composé de manière diversifiée en termes de caractéristiques démographiques. Parmi les 23 participants, 18 étaient des hommes (78%) et 5 étaient des femmes (22%). L'âge moyen des participants était de 31,5 ans, avec une fourchette allant de 13 à 65 ans. En ce qui concerne la répartition géographique, l'échantillon comprenait une diversité de groupes, notamment la majorité des participants de Bouira, d'autres de Bejaia, de Boumerdes, De Médéa et du sud Algérien.

Méthodes de recrutement

Le recrutement des participants pour cette étude s'est effectué selon différentes méthodes. Tout d'abord, nous avons lancé un appel au niveau de la mosquée de la commune d'Akbou Wilaya de Béjaia, où nous avons informé les fidèles de l'étude et de l'opportunité de participer. De plus, une annonce concernant l'étude a été communiqué au niveau de la cité universitaire Djellaoui Said au niveau de wilaya de Bouira, afin de toucher un public étudiant plus large. Enfin, nous avons sollicité la participation des connaissances des chercheurs, en leur demandant de transmettre l'information à d'autres personnes susceptibles de remplir les critères d'inclusion.

Ces différentes approches de recrutement nous ont permis d'atteindre une diversité de participants potentiels, en incluant des personnes issues de différents milieux socio-culturels et de diverses tranches d'âge.

Modalité de recueil des données

Les données ont été recueillies à l'aide de formulaires conçus spécifiquement pour cette étude.

Les participants ont été invités à remplir un formulaire (**Annexe II**) en indiquant leur nom, leur âge et leur sexe. Des instructions claires ont été fournies pour s'assurer que les participants remplissent ces informations avec précision.

Dans la section d'informations sur les verrues, les participants ont été invités à fournir des détails sur chaque verrue, tels que l'emplacement spécifique, la taille estimée et la durée d'existence. Ils ont également été encouragés à indiquer s'ils avaient déjà reçu un traitement pour ces verrues.

Les participants ont été invités à enregistrer les dates d'application du traitement, en indiquant chaque fois qu'ils ont utilisé du latex de figuier.

Enfin, une section de remarques est prévue pour que les participants fournissent des informations pertinentes supplémentaires, telles que les changements observés dans l'apparence des verrues, des réactions spécifiques ou toute autre observation importante.

Les participants sont assurés que toutes les informations fournies seront traitées de manière confidentielle et utilisées uniquement à des fins de recherche.

Consentement éclairé

Avant leur participation à l'étude, tous les participants ont été pleinement informés des objectifs, des procédures, des risques potentiels et des bénéfices attendus de l'étude.

1.3. Déroulement de l'étude :

Schéma posologique :

Fréquence d'application : La posologie initiale recommandée pour l'application du latex de figuier sur les verrues est une application tous les trois jours.

Durée du traitement : La durée d'application régulière du latex de figuier selon la posologie dépendra de l'effet observé, pouvant nécessiter jusqu'à 8 applications au total.

Mode d'application :

Nettoyage de la zone : Avant l'application du traitement, il est recommandé de nettoyer soigneusement la zone affectée pour éliminer la saleté, les huiles et les autres substances qui pourraient interférer avec l'absorption du latex.

Application topique : Le latex du figuier serait appliqué directement sur les verrues à l'aide d'un coton-tige, en évitant les zones environnantes pour prévenir toute irritation.



Figure 14 : application du latex sur une verrue plantaire

Consignes aux participants :

Les participants sont informés sur la manière d'appliquer le traitement de manière adéquate et sur l'importance de respecter le schéma posologique recommandé.

Le suivi et l'évaluation :

Visites de suivi :

Les participants sont invités à se rendre à des visites de suivi régulières selon un calendrier spécifique défini dans le protocole de l'étude.

Ces visites nous permettent d'évaluer l'évolution des verrues et de recueillir des données pertinentes.

Évaluation quantitative et qualitative des verrues :

Lors des visites de suivi, on peut mesurer les caractéristiques des verrues, telles que leur taille, leur nombre, leur couleur à des moments précis.

Ces mesures permettraient de quantifier les changements dans les verrues au fil du temps et de comparer les résultats.

Les participants sont interrogés sur leurs symptômes associés aux verrues, tels que la douleur, les démangeaisons, la sensibilité, etc.

Exploitation des données :

La gestion des données est totalement informatisée. Le questionnaire a été réalisé grâce au logiciel Microsoft Word. Les réponses aux questionnaires ont été reportées dans un tableau au fur et à mesure à l'aide du logiciel Microsoft Excel.

Résultats et discussion

II. Résultats et discussion :

Résultats

Caractéristiques démographiques :

Les caractéristiques démographiques des patients recrutés sont résumées dans le tableau III. Sur les 23 patients, 18 sont des hommes et 5 sont des femmes avec une sex-ratio H/F de 3,6. La moyenne d'âge des patients recrutés est de 30,6, avec des extrêmes d'âge allant de 13 à 65 ans.

Tableau III : Caractéristiques démographiques de la population d'étude

Caractéristiques démographiques	Moyenne
Age moyen (ans)	30,6 ± 13,08
Age médiane	25
Nombre d'hommes	18 (78%)
Nombre de femmes	5 (22%)
Sexe ratio H/F	3,6

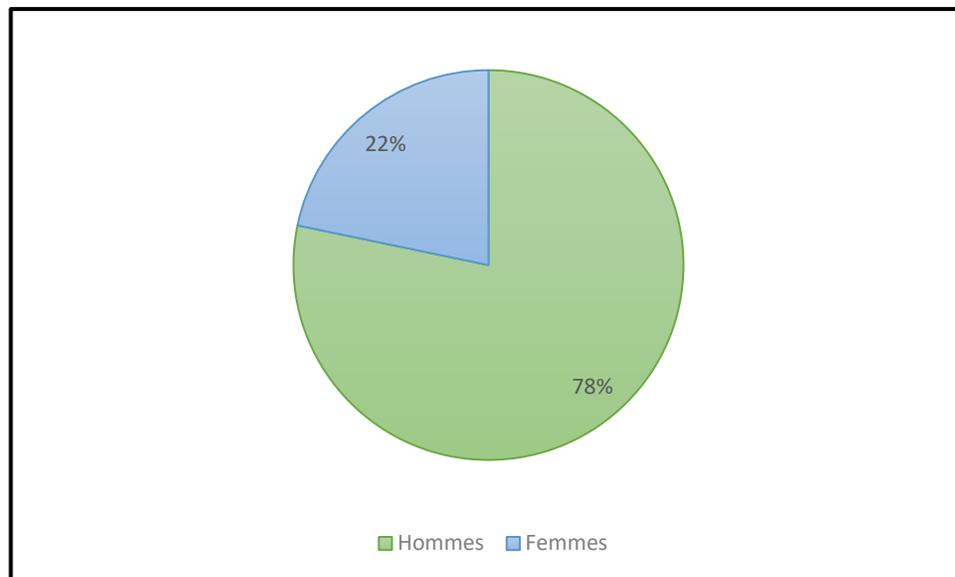


Figure 15 : Répartition des patients selon le sexe

Selon la figure 1, on observe une prédominance masculine chez nos patients. Ceci peut être justifié par le recrutement qui a été fait au niveau de la mosquée et la cité universitaire des garçons.

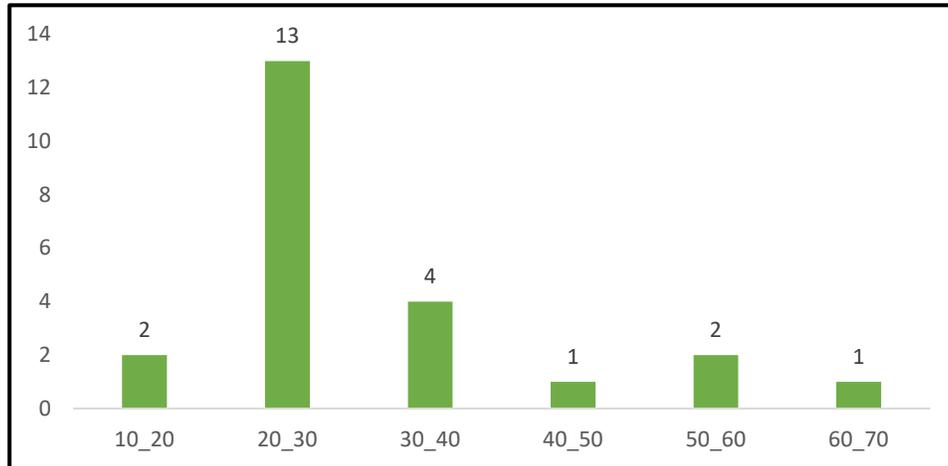


Figure 16 : Répartition des patients selon les tranches d'âge

Selon la figure 2, qui représente la répartition des patients selon l'âge, la tranche d'âge entre 20 et 30 ans est majoritaire, ce qui probablement influencé par la composition démographique des lieux de recrutement de la population d'étude ; les mosquées et les la cité universitaire. Ces endroits peuvent attirer principalement les jeunes, comme les étudiants et les jeunes adultes. Cela pourrait expliquer pourquoi l'âge moyen est relativement bas.

Répartition des patients selon les types des verrues :

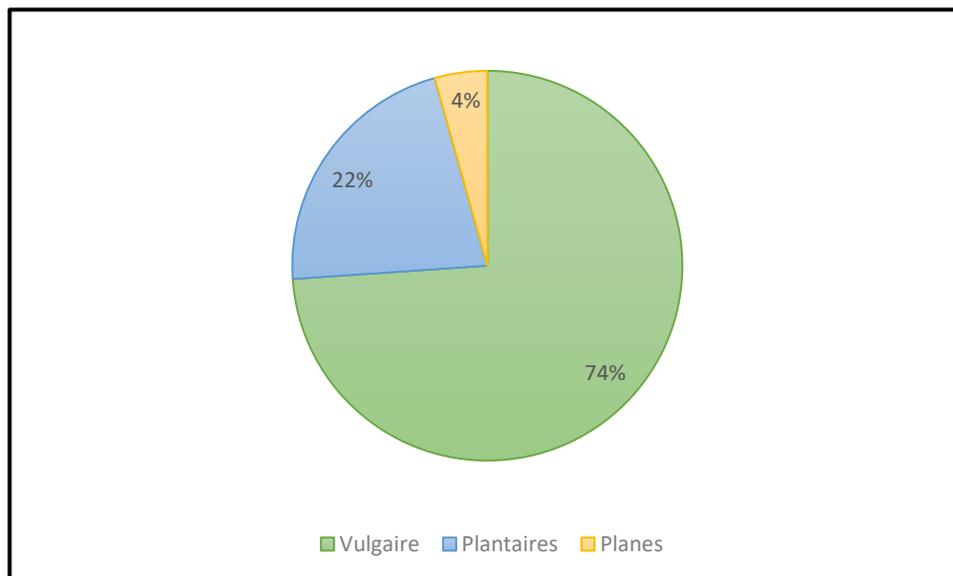


Figure 17 : Répartition des patients selon les types de verrues

Trois types de verrues ont été observés dans les échantillons étudiés. Les verrues vulgaires étaient le type le plus courant, avec 17 cas. Ensuite, nous avons localisé des verrues plantaires chez 5 patients. Enfin, le type le moins courant était les verrues planes, qui n'apparaissaient que chez un seul patient.

Ces résultats soulignent la prédominance des verrues vulgaires dans cet échantillon, suivies des verrues plantaires. Fait intéressant, les verrues planes sont relativement rares, avec un seul cas signalé.

Les patients ayant des antécédents familiaux :

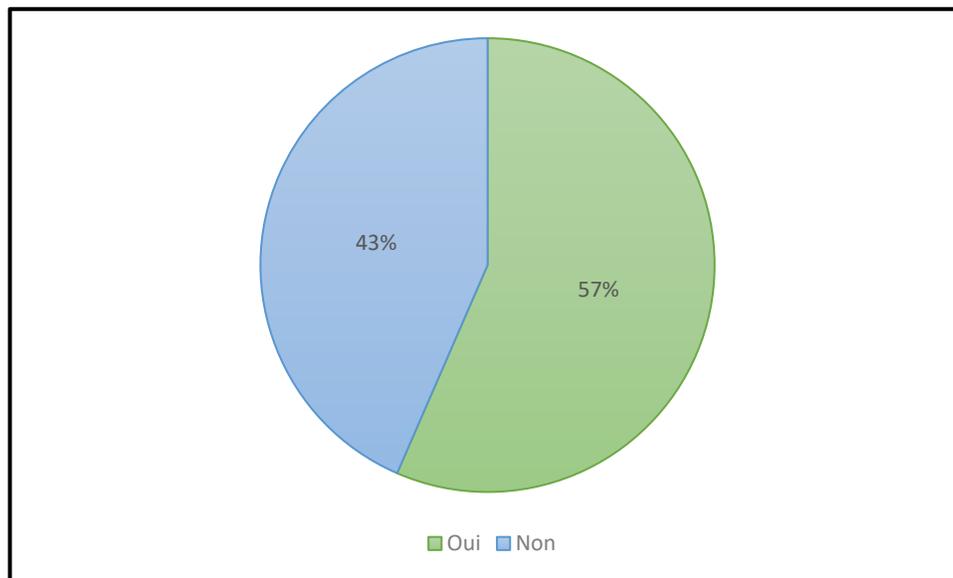


Figure 18 : Répartition des patients selon les antécédents familiaux

Dans cet échantillon, il y avait une distribution des antécédents familiaux de verrues. Sur les 23 patients, 13 avaient des antécédents familiaux de verrues et 10 n'avaient aucun antécédent familial.

Ces résultats ont indiqué que la majorité des patients (56,5 %) avaient des antécédents familiaux de verrues, ce qui suggère que le développement de cette affection cutanée peut être influencé par des facteurs de prédisposition génétique. Cependant, il est également important de noter que près de la moitié des patients (43,5%) n'avaient pas d'antécédents familiaux de verrues, soulignant l'importance d'autres facteurs de risque potentiels.

Les résultats du traitement des verrues par le latex et la ficine :
Les patients traités par le latex :

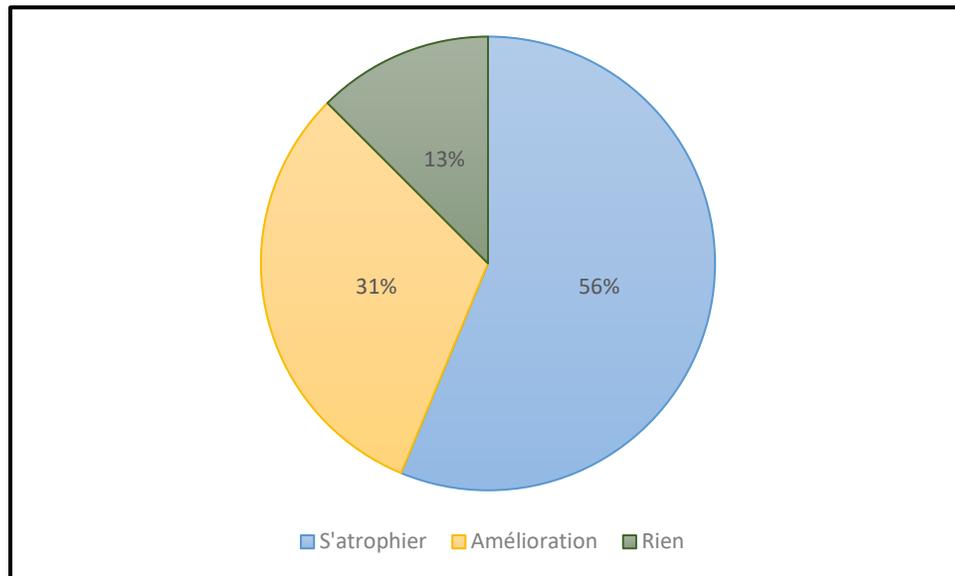


Figure 19 : répartition des patients traités par le latex selon les résultats observés

Selon la figure 19, on trouve que sur 16 patients ayant des verrues et traités par le latex, 9 (56%) ont montré une atrophie des verrues après le traitement, 5 (31%) patients ont montré une amélioration de leurs verrues, tandis que 2 (13%) n'ont observé aucun changement. Les résultats suggèrent une tendance positive, avec une atrophie des verrues dans la plupart des cas. Cependant, il est important de souligner l'importance d'une approche individuelle dans le traitement des verrues.

La moyenne de la durée du traitement significative :

En analysant nos résultats, la durée moyenne pour obtenir une amélioration significative était de $13,63 \pm 3,11$ jours. Il est important de noter que cette durée moyenne est une estimation générale et peut varier d'une personne à l'autre, en fonction de divers facteurs tels que la taille et le type de verrue, la réponse de l'individu au traitement et la régularité du traitement. Certains participants peuvent avoir vu leurs verrues disparaître plus rapidement, tandis que d'autres peuvent avoir nécessité un traitement plus long.

Les patients traités par latex variété bifère :
Verrues vulgaires :

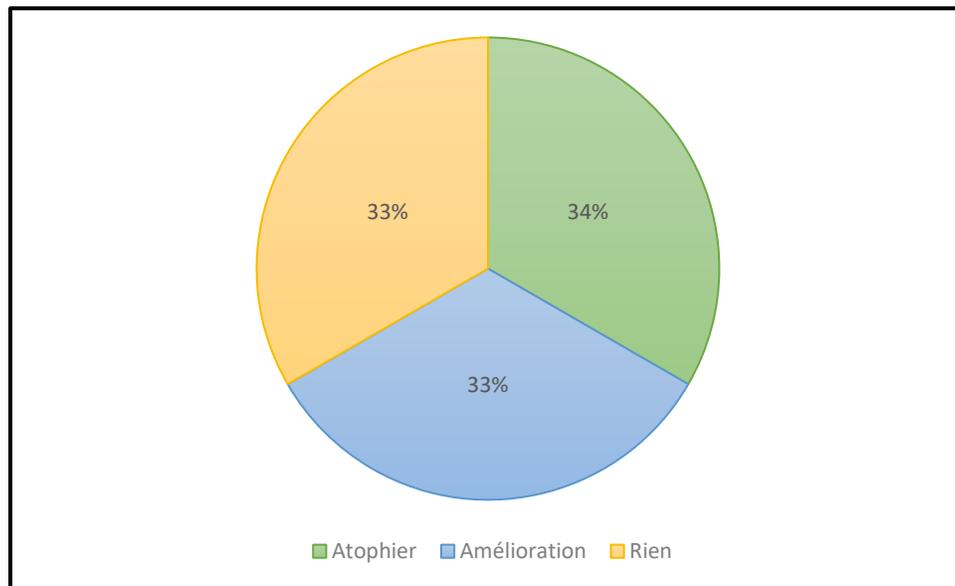


Figure 20 : Effet du latex de genre bifère sur les verrues vulgaires

L'utilisation du latex de figuier bifère pour traiter les verrues vulgaires a produit des résultats diversifiés. Deux patients ont connu une réduction de la taille de leurs verrues, tandis que deux autres ont constaté une amélioration des symptômes et de l'aspect des lésions cutanées. Cependant, dans deux cas, aucune modification n'a été observée après le traitement, ces résultats soulignent la variabilité des réponses individuelles à ce traitement.

Verrues plantaires :

Les résultats de l'échantillon indiquent que le latex de figuier bifère a été efficace dans le traitement d'une verrue plantaire, entraînant une atrophie significative de la seule verrue présente chez le patient. Cependant, la portée de ces conclusions est limitée car ils sont basés sur un seul cas, soulignant ainsi la nécessité de recherches supplémentaires pour généraliser ces résultats.

Verrue plane :

Dans cet échantillon, le traitement de la verrue plane avec le latex de figuier bifère a donné un résultat positif. La verrue présente chez le patient a montré une amélioration, ce qui suggère une réduction des symptômes ou une amélioration de l'aspect de la lésion cutanée.

Ces résultats suggèrent que le latex de figuier bifère peut être efficace dans le traitement des verrues planes, du moins dans ce cas particulier. Cependant, il est important de noter que ces résultats sont basés sur un seul patient, ce qui limite la généralisation des conclusions.

**Les patients traités par latex variété caprifiguier :
Verrue vulgaire :**

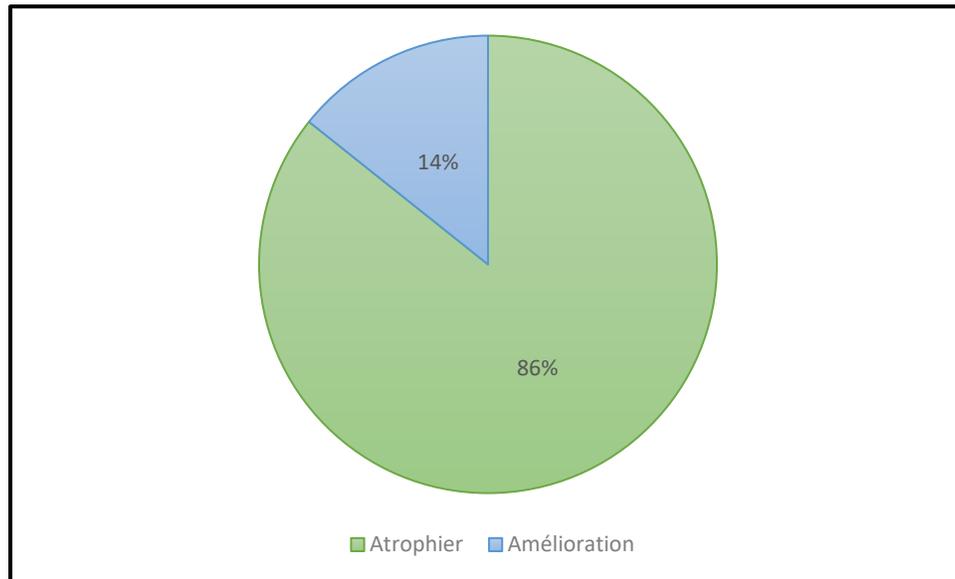


Figure 21 : Effet du latex de genre caprifiguier sur les verrues vulgaires

L'utilisation du latex de figuier caprifiguier pour traiter les verrues vulgaires a montré des résultats prometteurs. Parmi les 7 patients traités, 6 ont connu une réduction significative de la taille des verrues, indiquant une atrophie des lésions cutanées. De plus, un patient a également constaté une amélioration de sa verrue, suggérant une réduction des symptômes ou une amélioration de l'apparence de la lésion. Ces résultats préliminaires suggèrent que le latex de figuier caprifiguier peut être efficace pour traiter les verrues vulgaires.

Verrue plantaire :

Le traitement de la verrue plantaire avec le latex de figuier caprifiguier a donné des résultats positifs : amélioration des symptômes et de l'aspect de la lésion cutanée. Ces résultats suggèrent l'efficacité potentielle du latex de figuier caprifiguier pour traiter les verrues plantaires, bien que leur généralisation soit limitée par l'échantillon d'un seul patient.

Les patients traités par la ficine :

Les résultats du traitement des verrues vulgaires et plantaires avec la ficine sont décevants. Aucun patient traité n'a montré d'amélioration, ce qui indique que les verrues n'ont pas changé significativement en taille ou en apparence après le traitement. Ces conclusions, basées sur un échantillon limité, suggèrent que la ficine peut ne pas être efficace dans ce groupe de patients. Des études supplémentaires avec un plus grand nombre de participants sont nécessaires pour confirmer ces résultats et évaluer l'efficacité de la ficine à plus grande échelle

Discussion

Caractéristiques démographiques :

Chez notre population d'étude, l'âge moyen égal à $30,6 \pm 13,08$ avec la tranche d'âge entre 20 et 30 ans majoritaire. Des résultats similaires ont été retrouvées dans l'étude de Chen et al. (Chen *et al.*, 1993) et l'étude de Rübben et al. (Rübben *et al.*, 1997), contrairement à l'étude de Perche et al. où l'âge moyen était 40,6 (Perche *et al.*, 2022) et l'étude de Liu et al. où aucune différence statistique n'a été observée dans la prévalence des verrues cutanées entre les groupes définis selon l'âge des participants (Liu *et al.*, 2018). Chez nos patients on a constaté une prévalence masculine (78%) avec une sex-ratio 3,6. Nos résultats sont en accord avec ceux de l'étude de (Chen *et al.*, 1993) et en désaccord avec l'étude de (Al Aboud and Nigam, 2023) où Le ratio hommes – femmes est approximativement égal.

Types des verrues :

Parmi les 23 patients, 74% avaient des verrues de type vulgaire ; 22% avaient des verrues de type plantaire ; 4% des verrues de type plane. En analysant ces résultats, on constate que le type vulgaire est prédominant, cela indique une concordance entre nos résultats et les données existantes (70%). Cette similitude suggère que notre échantillon est représentatif de la population étudiée. Des résultats similaires ont été révélés dans l'étude de Liu et al. (Liu *et al.*, 2018).

Les antécédents familiaux :

D'après les informations présentées, nous pouvons observer que sur les 23 patients étudiés, 13 avaient des antécédents familiaux de verrues tandis que les 10 autres n'avaient aucun antécédent familial.

En comparant les deux groupes, on constate que 56,5% (13 sur 23) des patients avaient des antécédents familiaux de verrues contre 43,5% (10 sur 23) des patients sans antécédent familial.

Étant donné que les pourcentages ne variaient pas beaucoup, on peut émettre l'hypothèse que d'autres facteurs de risque peuvent également être impliqués dans le développement des verrues. Cela signifie que même sans antécédents familiaux de verrues, il existe d'autres facteurs qui augmentent le risque de développer des verrues, comme les facteurs environnementaux, une situation d'immunosuppression ou un traumatismes (Saleh, 2021).

Les résultats du traitement par le latex :

D'après nos résultats, le traitement des verrues au latex présentait une valeur acceptable (56%), similaire aux valeurs rapportées pour d'autres thérapies non chirurgicales telles que le

traitement à l'acide salicylique (48 à 87%), le 5-FU topique (47 à 68%), l'interféron intra-lésionnel (36 à 63%) et l'imiquimod (37 à 57%) d'après Rivera et Tyring (Rivera and Tyring, 2004).

D'autres avantages après l'utilisation du latex ont été observés : La durée d'application nécessaire qui était $13,63 \pm 3,11$ jours dans notre étude, soit < 2 semaine qui la durée du traitement nécessaire pour la majorité des autres traitements (Rivera and Tyring, 2004). Aucune complication ou effet indésirable n'a été observé, contrairement aux traitements comme le laser ou cryothérapie qui peuvent provoquer les douleurs, le saignement et laissent des cicatrices comme l'ont apporté Bacelieri et Johnson (Bacelieri and Johnson, 2005)

Conclusion

Conclusion

Dans cette étude, nous sommes intéressés à évaluer l'effet thérapeutique du latex de deux variétés de figuier ; le caprifiguier type Adokkar et le bifère type Abbakor blanc récolté dans la wilaya de Bouira (Lakhdaria et Takerboust) dans le traitement des verrues causées par le papilloma virus humain.

Notre étude a démontré des résultats prometteurs, voire supérieurs, par rapport aux traitements existants. Les participants de notre démarche d'étude, au nombre de 23 répartis dans différentes wilayas, qui sont traités de façon aléatoire avec le latex des deux variétés, ont montré globalement une réduction significative de la taille des verrues avec une diminution du nombre de verrues et une amélioration de l'apparence de la peau traitée.

Nous avons inclus des patients présentant différents types de verrues, notamment 17 verrues vulgaires, 5 verrues plantaires et 1 verrue plane.

Sur les 23 patients inclus dans l'étude, 9 d'entre eux ont présenté une atrophie des verrues, ce qui indique une diminution significative de leur taille. De plus, 5 patients ont signalé une amélioration de l'état de leurs verrues. Tandis que le traitement par la ficine n'a montré aucun résultat significatif dans cette étude, ce qui suggère qu'un autre composant du latex peut faire objet d'un principe actif à rechercher.

Les résultats obtenus ont démontré une efficacité plus grande du latex de figuier caprifiguier par rapport au latex de figuier bifère.

L'un des points forts de notre étude est la durée de traitement, aux moyennes de $13,63 \pm 3,11$ jours, relativement courte nécessaire pour observer ces effets bénéfiques. Cette efficacité rapide du latex dans la réduction des verrues est un avantage majeur par rapport à certains traitements actuels qui peuvent nécessiter des périodes prolongées de traitement.

De plus, l'étude a révélé un profil de sécurité favorable pour le traitement au latex, avec peu ou pas d'effets indésirables graves observés chez les participants.

Ces résultats prometteurs suggèrent que le latex peut représenter une alternative efficace et sûre dans le traitement des verrues, offrant ainsi de nouvelles perspectives pour les patients. Cependant, il est essentiel de souligner que cette étude constitue une étape préliminaire et que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ces conclusions encourageantes.

Références bibliographiques

- Ahmad, J. and Khan, I. (2013) 'Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activity of Ficus Carica Leaves: an In Vitro Approach', *Plant Pathology & Microbiology*, 4. Available at: <https://doi.org/10.4172/2157-7471.1000157>.
- Al Aboud, A.M. and Nigam, P.K. (2023) 'Wart', in *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431047/> (Accessed: 21 June 2023).
- Aubin, F. *et al.* (2007) '[Human papillomavirus infection]', *Annales De Dermatologie Et De Venereologie*, 134(1), pp. 94–99. Available at: [https://doi.org/10.1016/s0151-9638\(07\)89005-3](https://doi.org/10.1016/s0151-9638(07)89005-3).
- Aubin, F. *et al.* (2011) 'Infection génitale à papillomavirus humain au cours des maladies auto-inflammatoires et/ou auto-immunes', *Revue du Rhumatisme*, 78(4), pp. 313–318. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rhum.2010.11.005>.
- Azzi (2012) 'Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Ouest algérien : enquête ethno pharmacologique ; Analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de coloquinte (*Citrullus colocynthis*) chez le rat Wistar.'
- Bacelieri, R. and Johnson, S.M. (2005) 'Cutaneous warts: an evidence-based approach to therapy', *American Family Physician*, 72(4), pp. 647–652.
- Badoual, C. *et al.* (2015) 'Impact de l'HPV (Human Papilloma Virus) dans les carcinomes autres que gynécologiques', *La Revue de Médecine Interne*, 36(8), pp. 540–547. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2015.01.003>.
- Bakhai (2016) 'Etude des paramètres de croissance et suivi phénologique de 4 variétés de figuier (bifer, chetoui, azandjar, tamariouth) dans les conditions pédoclimatiques de la région de Mohammedia.'
- Baud, P. (2011) *Le figuier: pas à pas*. Aix-en-Provence: Édisud (Collection Pas à pas).
- Benabdelkader (2011) 'Recherche d'effets anti hyperglycémiant d'extrait de figes « Ficus carica » chez les rats "Wistar" normaux et rendus diabétiques par la streptozotocine.'
- Bocquet, H. and Bagot, M. (2004) 'Lésions tumorales bénignes associées aux papillomavirus humains', *EMC - Dermatologie-Cosmétologie*, 1(2), pp. 97–112. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.emcdc.2004.01.001>.
- Bohlooli, S. *et al.* (2007) 'Comparative study of fig tree efficacy in the treatment of common warts (*Verruca vulgaris*) vs. cryotherapy', *International Journal of Dermatology*, 46(5), pp. 524–526. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2007.03159.x>.
- Brahmi and Lermizi (2017) 'Evolution des caractéristiques physicochimiques et propriétés antioxydantes d'une préparation à base d'huile d'olive et de figue'.

Chen, S.L. *et al.* (1993) 'Characterization and analysis of human papillomaviruses of skin warts', *Archives of Dermatological Research*, 285(8), pp. 460–465. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF00376818>.

De Amorin, A. *et al.* (1999) 'Anthelmintic activity of the latex of *Ficus* species', *Journal of Ethnopharmacology*, 64(3), pp. 255–258. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(98\)00139-1](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(98)00139-1).

Denis, F. (1999) *Les virus transmissibles de la mère à l'enfant*. Montrouge: J. Libbey Eurotext (Médecine sciences).

Devaraj, K.B., Kumar, P.R. and Prakash, V. (2008) 'Purification, Characterization, and Solvent-Induced Thermal Stabilization of Ficin from *Ficus carica*', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(23), pp. 11417–11423. Available at: <https://doi.org/10.1021/jf802205a>.

Di Pierro, G. *et al.* (2014) 'Antioxidant activity of bovine casein hydrolysates produced by *Ficus carica* L.-derived proteinase', *Food Chemistry*, 156, pp. 305–311. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.080>.

Domsalla, A. and Melzig, M. (2008) 'Occurrence and Properties of Proteases in Plant Latices', *Planta Medica*, 74(07), pp. 699–711. Available at: <https://doi.org/10.1055/s-2008-1074530>.

Fadýloğlu, S. (2001) 'Immobilization and characterization of ficin', *Die Nahrung*, 45(2), pp. 143–146. Available at: [https://doi.org/10.1002/1521-3803\(20010401\)45:2<143::AID-FOOD143>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/1521-3803(20010401)45:2<143::AID-FOOD143>3.0.CO;2-8).

Gavillon, N. *et al.* (2010) 'Papillomavirus humain (HPV) : comment ai-je attrapé ça ?', *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*, 38(3), pp. 199–204. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2010.01.003>.

Haley, C.T. *et al.* (2019) 'Human oncoviruses: Mucocutaneous manifestations, pathogenesis, therapeutics, and prevention: Papillomaviruses and Merkel cell polyomavirus', *Journal of the American Academy of Dermatology*, 81(1), pp. 1–21. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.09.062>.

Hansson, A., Zelada, J.C. and Noriega, H.P. (2005) 'Reevaluation of risks with the use of *Ficus insipida* latex as a traditional anthelmintic remedy in the Amazon', *Journal of Ethnopharmacology*, 98(3), pp. 251–257. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.12.029>.

Hemmatzadeh, F., Fatemi, A. and Amini, F. (2003) 'Therapeutic effects of fig tree latex on bovine papillomatosis', *Journal of Veterinary Medicine. B, Infectious Diseases and Veterinary Public Health*, 50(10), pp. 473–476. Available at: <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2003.00702.x>.

Herre, E.A., Jandér, K.C. and Machado, C.A. (2008) 'Evolutionary Ecology of Figs and Their Associates: Recent Progress and Outstanding Puzzles', *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 39(1), pp. 439–458. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110232>.

- ‘Item 149 – Tumeurs cutanées épithéliales et mélaniques : mélanomes’ (2008) *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*, 135(11), pp. F147–F153. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.annder.2008.07.031>.
- Johnson, L.W. (1995) ‘Communal showers and the risk of plantar warts’, *The Journal of Family Practice*, 40(2), pp. 136–138.
- Joseph, B. and Raj, J. (2010) ‘Pharmacognostic and phytochemical properties of *Ficus carica* Linn –An overview’, *International Journal of PharmTech Research*, 3.
- Katsaros, G.I., Katapodis, P. and Taoukis, P.S. (2009) ‘High hydrostatic pressure inactivation kinetics of the plant proteases ficin and papain’, *Journal of Food Engineering*, 91(1), pp. 42–48. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2008.08.002>.
- Kherbouche and Rabah (2016) ‘Etude in vivo de l’effet anti-hyperlipidémie des extraits (feuilles, fibres et rameaux) de figuier *Ficus carica* L’.
- Kwok, C.S. *et al.* (2012) ‘Topical treatments for cutaneous warts’, *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2012(9), p. CD001781. Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001781.pub3>.
- Lahcen (2009) ‘Valorisation des figues de Taounate. Le cadre d’ingénieur d’état. Direction provinciale d’agriculture de Taounate.’
- Leigh, I.M. and Glover, M.T. (1995) ‘Skin cancer and warts in immunosuppressed renal transplant recipients’, *Recent Results in Cancer Research. Fortschritte Der Krebsforschung. Progres Dans Les Recherches Sur Le Cancer*, 139, pp. 69–86. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-642-78771-3_6.
- Leulmi (2015) ‘Hydrolyse enzymatique des caséines bovines par la ficine et les cardosine en vue d’obtenir des peptides antimicrobiens’.
- Liu, J. *et al.* (2018) ‘Epidemiology and Clinical Profile of Cutaneous Warts in Chinese College Students: A Cross-Sectional and Follow-Up Study’, *Scientific Reports*, 8, p. 15450. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33511-x>.
- Madaoui and Yaiche (2012) ‘La figue : Substances bioactives et effets thérapeutiques.’
- Mazoyer, M. (ed.) (2002) *Larousse agricole*. 4. éd. Paris: Larousse.
- Monsonogo, J. (2007) ‘Condylomes acuminés génitaux externes’, in Joseph Monsonogo (ed.) *Traité des infections et pathologies génitales à papillomavirus*. Paris: Springer, pp. 393–403. Available at: https://doi.org/10.1007/978-2-287-72066-6_48.
- Morel, P. (2001) *La dermatologie du généraliste*. Paris Berlin Heidelberg New York Barcelone Hong Kong Londres Milan Singapour Tokyo: Springer.

Mulhem, E. and Pinelis, S. (2011) 'Treatment of nongenital cutaneous warts', *American Family Physician*, 84(3), pp. 288–293.

Nassar, A.H. and Newbury, H.J. (1987) 'Ficin Production by Callus Cultures of *Ficus carica*', *Journal of Plant Physiology*, 131(3–4), pp. 171–179. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0176-1617\(87\)80157-8](https://doi.org/10.1016/S0176-1617(87)80157-8).

Nouani, A. *et al.* (2009) 'Characterization of the Purified Coagulant Extracts Derived from Artichoke Flowers (*Cynara scolymus*) and from the Fig Tree Latex (*Ficus carica*) in Light of Their Use in the Manufacture of Traditional Cheeses in Algeria', *Journal of Food Technology*, 7, pp. 20–29.

Ockenfels, H.M. (2016) 'Therapeutic management of cutaneous and genital warts', *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft = Journal of the German Society of Dermatology: JDDG*, 14(9), pp. 892–899. Available at: <https://doi.org/10.1111/ddg.12838>.

Perche, P.O. *et al.* (2022) 'Epidemiology of warts in U.S. adults: a survey study', *Dermatology Online Journal*, 28(5). Available at: <https://doi.org/10.5070/D328559251>.

Poupart-Vermue, A.-C. (2019) 'État des lieux de la prise en charge des verrues non génitales par les médecins généralistes de Picardie', p. 64.

Rivera, A. and Tying, S.K. (2004) 'Therapy of cutaneous human Papillomavirus infections', *Dermatologic Therapy*, 17(6), pp. 441–448. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1396-0296.2004.04047.x>.

Rübber, A. *et al.* (1997) 'Clinical features and age distribution of patients with HPV 2/27/57-induced common warts', *Archives of Dermatological Research*, 289(6), pp. 337–340. Available at: <https://doi.org/10.1007/s004030050201>.

Saleh, B. (2021) 'Traitement des verrues cutanées et prévention des récurrences', *Actualités Pharmaceutiques*, 60(604, Supplement), pp. S20–S23. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2021.01.024>.

Siar (2014) 'Utilisation de la pepsine de poulet et de la ficine du figuier comme agents coagulants du lait.'

Streit, M. (2014) 'Verrues – tableaux cliniques et traitement – Partie 1', *Forum Médical Suisse – Swiss Medical Forum*, 14(35). Available at: <https://doi.org/10.4414/fms.2014.02025>.

Traiter les verrues (2018) *Dermatologie Pratique*. Available at: <https://www.dermatologie-pratique.com/journal/article/008113-traiter-verrues> (Accessed: 17 June 2023).

Truchetet, F. (2004) 'Verrue vulgaire', *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*, 131(2), pp. 217–219. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0151-9638\(04\)93578-8](https://doi.org/10.1016/S0151-9638(04)93578-8).

Vidaud, J. and Baccaunaud, M. (1997) *Le figuier*. Paris: Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes : Diffusion, Lavoisier Tec & Doc.

Wang, G. *et al.* (2004) '[Studies on anti-HSV effect of Ficus carica leaves]', *Zhong Yao Cai = Zhongyaocai = Journal of Chinese Medicinal Materials*, 27(10), pp. 754–756.

Witchev, D.J. *et al.* (2018) 'Plantar Warts: Epidemiology, Pathophysiology, and Clinical Management', *The Journal of the American Osteopathic Association*, 118(2), pp. 92–105.
Available at: <https://doi.org/10.7556/jaoa.2018.024>.

Ziani (2017) 'Développement de stratégie de valorisation de figue sèche de basse catégorie : Cas de la production du vinaigre de figue'.

Annexes

Annexe I : Centrifugation du latex



Annexe II : Formulaire de recrutement

Titre de l'étude : Essai clinique du latex du figuier pour le traitement des verrues

Nom du patient : _____

Date : _____

Instructions : Veuillez fournir les informations demandées ci-dessous. Votre participation à cette étude est volontaire et vous êtes libre de vous retirer à tout moment.

Informations personnelles :

Âge : ans

Sexe :

Numéro de téléphone : _____

Informations sur les verrues :

Types de verrue :

Localisation des verrues

Depuis combien de temps vous avez ces verrues ?

Avez-vous essayé d'autres traitements pour les verrues auparavant ?

Avez-vous des antécédents de problèmes de peau ou de verrues dans votre famille ?

Quels sont les symptômes que vous ressentez avec cette verrue ? (Douleur/démangeaisons/saignements...)

Avez-vous des allergies connues ou des préoccupations en matière de sécurité concernant le latex du figuier

Tenez-vous à suivre les précautions et l'application du latex durant la période du traitement ?

- **Dates d'application de l'échantillon de latex du figuier :**

Veillez noter les dates d'application de l'échantillon de latex du figuier sur les verrues ci-dessous :

Date d'application 1 : _____

Date d'application 2 : _____

Date d'application 3 : _____

Date d'application 4 : _____

Date d'application 5 : _____

Remarques : _____

Résumés

Résumé

La richesse et la diversité de l'agriculture des montagnes a permis à nos ancêtres d'acquérir un savoir-faire instinctif et précieux dans l'utilisation des substances phytochimiques des plantes pour se soigner en plus de lutter contre la pénurie alimentaire durant les moments de disette.

Dans certaines régions, le latex du figuier (*Ficus carica* L.) est traditionnellement utilisé pour traiter les verrues, mais son efficacité n'a jamais été évaluée scientifiquement.

Notre étude visait à évaluer l'effet du latex de figuier dans le traitement des verrues. Nous avons récolté du latex de deux variétés de figuiers, le Caprifiguier et le bifère. Un groupe de 23 patients atteints de verrues a été recruté de manière aléatoire, et les verrues ont été évaluées régulièrement pendant deux semaines.

Les résultats ont montré une diminution significative de la taille et du nombre de verrues. Les verrues ont progressivement régressé avec l'application du latex de figuier.

La thérapie au latex de figuier présente des avantages tels qu'une durée de traitement courte, l'absence d'effets secondaires rapportés, une facilité d'utilisation, une bonne observance du traitement et un faible taux de récurrence.

En conclusion, cette étude souligne le potentiel du latex de figuier comme traitement des verrues, offrant ainsi une approche prometteuse et naturelle pour cette affection cutanée courante.

Mots clés : Latex du figuier, Verrues, Traitement, Essais cliniques

Abstract

The wealth and diversity of mountain agriculture enabled our ancestors to acquire instinctive and valuable know-how in using the phytochemical substances of plants for healing purposes, as well as combating food shortages during times of famine. In certain regions, the latex of the fig tree (*Ficus carica* L.) is traditionally used to treat warts, but its effectiveness has never been scientifically evaluated.

Our study aimed to evaluate the effect of fig tree latex in the treatment of warts. We collected latex from two varieties of fig trees, the Caprifig and the Bifera. A group of 23 patients with warts was randomly recruited, and the warts were regularly assessed for two weeks.

The results showed a significant reduction in the size and number of warts. The warts gradually regressed with the application of fig tree latex.

Fig tree latex therapy offers advantages such as a short treatment duration, no reported side effects, ease of use, good treatment adherence.

In conclusion, this study highlights the potential of fig tree latex as a treatment for warts, offering a promising and natural approach to this common skin condition.

Keywords: Fig tree latex, Warts, Treatment, Clinical trials

ملخص

الثروة والتنوع الزراعي في الجبال سمحت لأجدادنا بامتلاك مهارة غريزية وقيمة في استخدام المواد النباتية الكيميائية للعلاج ومكافحة نقص الغذاء خلال فترات الجوع. في بعض المناطق، يستخدم لب الشجرة التين تقليدياً لعلاج الثآليل، ولكن لم يتم تقييم فعاليته علمياً.

هدفت دراستنا إلى تقييم تأثير لب التين في علاج الثآليل. جمعنا لب من نوعين من شجرة التين، كما تم انتقاء مجموعة من 23 مريضاً مصاباً بالثآليل عشوائياً، وتم تقييم الثآليل بانتظام لمدة أسبوعين.

أظهرت النتائج انخفاضاً ملحوظاً في حجم وعدد الثآليل. تراجعت الثآليل تدريجياً مع استخدام لب التين توفر علاجات لب التين مزايا مثل فترة علاج قصيرة، وعدم وجود تقارير عن آثار جانبية، وسهولة الاستخدام، والالتزام الجيد بالعلاج.

في الختام، تسلط هذه الدراسة الضوء على إمكانية استخدام لب التين كعلاج للثآليل، مما يوفر نهجاً واعداً وطبيعياً لهذا الحالة الجلدية الشائعة. **الكلمات المفتاحية:** لب شجرة التين، الثآليل، العلاج، التجارب السريرية