

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de biologie.

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de master

Spécialité : Parasitologie

Thème

Etude bibliographique sur les Onychomycoses

Réalisé par :

-M^{elle} BENZERROUK Sofia

-M^{elle} BACHIR CHERIF Amina

Soutenu le 16/12/2020 devant le jury composé de :

Président (e) : M^{me} N . Boukhemza-Zemmouri Professeur, UMMTO

Promoteur : M^r A. Mouloua Maitre de conférences, UMMTO

Examineur: M^r M . Boukhemza Professeur, UMMTO

Année universitaire : 2019/2020



Remerciements

*Nous tenons à remercier tout d'abord **LE BON DIEU** le tout puissant de nous avoir donné la patience, le courage et la santé pendant toute la durée de nos études.*

*Nous tenons à remercier notre encadreur : Mr A. **Mouloua**, Maitre de conférences à la faculté des Sciences Biologiques et Agronomique de Tizi Ouzou qui nous a accompagné et guidé durant toute la période de la réalisation de ce travail, et qui nous a toujours consacré son temps malgré ses occupations.*

Nous tenons à remercier vivement les membres de jury qui ont accepté de nous honorer par leur présence et de juger ce mémoire et de l'enrichir par leurs propositions.

nos enseignants trouvent ici le témoignage de nos remerciements et de notre gratitude, pour leur contribution à notre formation durant toutes les années de nos études.

Enfin, un grand remerciement à nos familles et nos amis pour leurs supports et leurs soutiens.





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents Mr Benzerrouk Youcef et Manseur Hakima qui m'ont soutenu tout au long de mes études et qui ont toujours cru en moi.

Ce travail est l'un des fruits de vos sacrifices. A vous, Je dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir. Que dieu vous procure bonne santé et longue vie.

A mes chers frères Ismail et Walid

A ma chère sœur lina

A ma grande sœur wardia ainsi que son mari ghilas et leur petit ange daris.

Un spécial dédicace pour ma grand-mère adorée ouiza, mes deux tantes Saadia et Mahdjouba et ma petite cousine Emily

A mes grands-parents maternels décédés Belaid et Norah

A mon oncle Yahia et sa femme Saliha

A mon oncle Brahim, sa femme Zakia et mes petits cousins norah, maria, belaid

A mes chers cousins Hocine et Kaci

A toute la famille Benzerrouk et la famille Manseur

A mon cher binôme Ania, un grand merci pour sa compréhension et sa patience ainsi que mon profond respect pour sa famille.

A mes chères et meilleures amies Marwa, kenza, Leaticia

A tous mes camarades de promotion

sofia





Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection
aux êtres qui me sont les plus chers au monde « mes parents »*

Mr Bachir Cherif Said et Belhadj Djouher

*Aucun mot, aucune dédicace ne peut exprimer mon respect,
ma considération et l'amour éternel pour les sacrifices que vous avez*

consentis pour mon instruction et mon bien être

*Trouvez en ce travail le fruit de votre dévouement, de votre patience
et l'expression de ma gratitude et mon profond amour*

Puisse Dieu vous accorder longue vie et santé.

A mon unique et cher frère Sofiane

A mes grands-parents paternels Mr. Ali et Mme Djouher

A mes grands-parents maternels Mr. Said et Mme Yamina

A mes tantes adorées Fazia et Kahina et mes petites cousines Zola et Anna

A mes très chères amies Radia et Lynda

A mon pilier, celle avec qui J'ai partagé ce travail, mon binôme Sofia

A tous mes camarades de promotion

*A tous ceux qui me sont chers et qui ont contribué de près ou de loin
la réalisation de ce travail, je vous remercie*

Amina



Sommaire

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Glossaire

Introduction générale	1
1. Définition	2
2. Structure et anatomie de l'ongle	2
Epidémiologie et éthologie des onychomycoses	
3. Fréquence des onychomycoses	4
4. Facteurs favorisant des onychomycoses.....	5
4.1. Facteurs intrinsèques individuels	5
4.2. Facteurs extrinsèques	8
5. Caractéristiques des différents types des onychomycoses	10
A. Onychomycoses à dermatophytes.....	10
B. Onychomycoses à Candida.....	12
C. Onychomycoses à moisissures	14
6. Répartition géographique des onychomycoses	15
7. Classification clinique	16
7.1. Onychomycoses distolatérales sous-unguéales	16
7.2. Onychomycoses sous-unguéales proximales	17
7.3. Onychodystrophie blanche superficielle (Leuconychie)	19
7.4. Onychomycose avec dystrophie totale	20
7.5. Onychomycose candidosique	21

8. Evolution et complications des onychomycoses	22
9. DIAGNOSTIC	22
9.1. Diagnostic différentiel	23
9.2. Diagnostic mycologique	27
10. Traitement des onychomycoses	39
• But du traitement	39
10.1. Types de traitement des onychomycoses	40
10.1.1. Traitement Topique	40
10.1.2. Traitements systémiques	41
• Autres antifongiques systémiques	43
10.2 Autres moyens de traitement	43
10.2.1. Le traitement chirurgical	43
10.2.2. Traitement au laser	44
10.2.3. Aromathérapie et phytothérapie	44
11. Prophylaxie	45
Conclusion générale	46
Listes des références bibliographiques	
Résumé	

Liste des abréviations

Liste des Figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

% : Pour cent.

°C: Degré Celsius.

BHI : Milieu brainheart infusion.

-BCP : Bromocrésol pourpre

-C. albicans : *Candida albicans*.

-C. parapsilosis : *Candida parapsilosis*.

-C. krusei : *Candida krusei*.

-C. guilliermondii : *Candida guilliermondii*.

-C.tropicalis : *Candida tropicalis*.

-C. famata : *Candida famata*.

-C. haemulonii : *Candida haemulonii*.

-C. ciferrii : *Candida ciferrii*.

-C. albicans : *Candida albicans*.

-C. dubliniensis : *Candida dubliniensis*.

-C. non albicans : *Candida non albicans*.

CHU : Centre Hospitalo-universitaire.

DCI : Dénomination Commune Internationale

M. audouinii : *Microsporumaudouinii*.

M.canis: *Microsporumcanis*.

M.gypseum: *Microsporumgypseum*.

OBS : Onychodystrophie blanche superficielle

OSDL : Onychodystrophie sous unguéale distolatérale

OSDT : Onychodystrophie sous unguéale totale

OSP : Onychodystrophie sous unguéale proximale

PCB : Milieu pomme de terre, carotte, bile.

PAS : Periodic Acide Schiff

-T. rubrum: *Trichophyton rubrum*.

-T. interdigitale: *Trichophyton interdigitale*.

-T. tonsurans: *Trichophyton tonsurans*

-T. violaceum: *Trichophyton violaceum*.

-T. schoenleinii: *Trichophyton schoenleinii*.

-T. soudanense : *Trichophyton soudanense*.

-T. verrucosum : *Trichophyton verrucosum*.

-T. mentagrophytes : *Trichophyton mentagrophytes*.

-T. verrucosum : *Trichophyton verrucosum*.

-T. violaceum var. glabrum: *Trichophyton violaceum var. glabrum*.

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

Liste des Figures

Figure1: schéma de la repousse d'ongle du doigt et de gros orteil	3
Figure 2: Différentes parties de l'appareil unguéal	4
Figure 3: Onychomycose à dermatophytes	12
Figure 4: Onychomycose à <i>Candida</i>	13
Figure 5.: Onychomycose à moisissures	15
Figure 6: schéma de pénétration fongique dans l'appareil unguéal OSDL.....	17
Figure 7: hyperkératose distolaterale	17
Figure 8: onychomycose proximale au niveau du pied.....	18
Figure 9: voies de pénétration fongique dans l'appareil unguéal (OSP)	18
Figure 10: onychomycose proximale au niveau du pied.....	18
Figure 11: voies de pénétration fongique dans l'appareil unguéal(OSP).....	19
Figure 12: Onychomycose sous unguéale, proximale au niveau de la main	19
Figure 13 : Onychomycose superficielle blanche au niveau du pied	20
Figure14 : schéma de pénétration fongique dans l'appareil unguéal (OBS).....	21
Figure 15 : leuconychie superficiel au niveau des mains	21
Figure 16 : Onychomycose avec dystrophie totale (ODT)	24
Figure 17 : Onychomycose candidosique	24
Figure 18 : Hyperkératose sous-unguéale psoriasique	25
Figure 19: Onycholyse psoriasique	25
Figure 20 : Lichen plan	26

Figure 21 : Onychogryphose	26
Figure 22 : Granulation de la kératine suite à l'utilisation de vernis à ongles.....	26
Figure 23 : Onycholyse par chevauchement d'orteil.....	31
Figure 24 : Culture de <i>Trichosporon sp</i> Sur milieu de Sabouraud.....	32
Figure 25 : Aspect macroscopique des colonies de <i>Candida sp</i>	32
Figure 26 : Aspect microscopique des levures forme blastospores.....	33
Figure 27 : Aspect microscopique de <i>Trichosporon</i> , formation des arthrospore	33
Figure 28 : Aspect macroscopique de <i>Trichophyton rubrum</i> après croissance 10 jours sur milieu Sabouraud.....	34
Figure 29 : <i>M. canis</i> après culture montrant des macroconidies (Préparation colorée par le bleu coton).....	35
Figure 30 :Aspect macroscopique d' <i>Aspergillus flavus</i>	37
Figure 31 :Aspect microscopique de la tête d' <i>Aspergillus flavus</i> (coloration bleu de coton)..	38
Figures 32 : traitement chirurgical	43
Figures 33 : traitement laser	44

Liste des tableaux

Tableau I : Avantages et inconvénients de quelques techniques utilisées à l'examen direct .	29
Tableau II : Traitement topiques des onychomycoses	41
Tableau III : Traitement systémique de l'onychomycose	42

GLOSSAIRE

GLOSSAIRE

Actidione : Antifongique qui inhibe la croissance de certains champignons tel que *Candida Krusei*, *Candida tropicalis*, *Fusarium*, *Aspergillus fumigatus*.

Anthropophile : se dit des végétaux ou animaux qui vivent dans des lieux fréquentés par l'homme.

Antifongique : médicament possédant la capacité de traiter les mycoses.

-Arthrospore: élément fongique (spore) provenant de la séparation des cellules constituant un filament

Atmosphère humide et peut être à l'origine de l'apparition de mycoses.

Cardiopathie : Toute maladie du cœur se divisant en deux groupes les congénitales et les acquises.

Champignons : Micro-organismes, eucaryotes, uni- ou pluricellulaires, dépourvus de chlorophylle. Hétérotrophes, décomposeurs, non photosynthétiques et donc obligés de produire leur énergie nécessaire en oxydant des composés. Saprophytes du milieu extérieur ou commensaux chez l'homme, parfois en symbiose mais aussi en tant que parasites obligatoires.

Chloramphénicol : Antibiotique bactériostatique à large spectre. Agit contre les cocci et les bacilles Gram positifs et Gram négatifs *Rickettsia*, *Mycoplasma*, *Chlamydia*, et *Chlamydomonada* spp

Dermatophytose de la peau glabre : Appelé aussi Herpès circiné est une infection de la partie de la peau qui est dépourvue de poils causée par des champignons dermatophytes. Elle se manifeste par des taches rouges arrondies, sur lesquelles la surface pèle. Elles peuvent être l'objet de violentes démangeaisons.

Dermatophytose : infection fongique, à base de champignons filamenteux logés dans la kératine (peau, ongles, poils ou cheveux). ce que l'on nomme plus communément des teignes.

Diabète : Maladie chronique causée par un manque ou un défaut d'utilisation d'une hormone appelée l'insuline qui est produite par le pancréas.

Eczéma : Maladie de la peau d'origine allergique, aiguë ou chronique. Elle se manifeste par des zones rouges surmontées de vésicules qui provoquent d'intenses démangeaisons.

Epiderme : Couche superficielle de la peau, composée de cellules mortes.

Erysipèle : Infection de la peau d'origine bactérienne (streptocoque b-hémolytique), pouvant toucher également les tissus situés au-dessous de l'épiderme (derme et hypoderme).

Fréquence : Nombre de fois qu'un phénomène périodique se reproduit par unité de mesure du temps.

Hyperhidrose : Terme médical désignant une sudation excessive.

Hyperkératose : correspond à un épaissement de la couche cornée (la partie la plus superficielle de l'épiderme). A ce niveau les cellules sont fortement chargées en kératine (protéine qui leur donne un caractère sec et très dur).

Iatrogènes : se dit d'une manifestation pathologique provoquée par le médecin, par un traitement ou par un acte médical.

Immunodéprimé : Caractérise un état dans lequel une personne voit ses systèmes immunitaires affaiblis et incapables de gérer normalement des micro-organismes qui, en temps normal, ne présentent aucun danger.

Intertrigo : Affection dermatologique qui se caractérise par une inflammation cutanée sous forme de rougeurs et une desquamation qui se localise au niveau des plis inguinaux entre l'abdomen et les cuisses, entre les orteils, entre les seins ou sous les seins, et dans les plis du nombril.

Kératenases : enzymes protéolytiques qui digèrent la kératine

Kératine : Protéine fibreuse présente des les productions epidermiques de l'homme et des animaux (cheveux, poils, ongles cornes, plume, laine etc.). elle joue un rôle de protection

-Kératinolytique : propriété qu'ont certains champignons kératinophiles de dégrader, à l'aide d'enzymes, la kératine humaine ou animale et d'utiliser certains de ses composants pour assurer leur croissance.

-Kératinophile: Se dit de certains champignons présentant une affinité pour la kératine animale ou humaine.

Kératite : Inflammation de la cornée dont la cause la plus fréquente est infectieuse (virale, bactérienne ou fongique). Cette affection est souvent associée à une conjonctivite.

Keratocyte : cellule qui recouvre la peau constitue 85% de l'épiderme et des phanères.

Leuconychie : Décoloration de l'ongle caractérisée par des taches blanches en surface Elle peut être totale ou partielle, voire punctiforme.

Lichen plan : Maladie inflammatoire non contagieuse touchant la peau, caractérisée par la présence de papules (lésions de la peau) prurigineuses. La muqueuse de la bouche, l'œsophage, les ongles et les conjonctives peuvent être touchés.

Macération du pied : Tout ce qui maintient le pied dans une atmosphère humide

Microcirculation : sous ensemble du système circulatoire, où s'effectuent les échanges gazeux et liquidiens extracellulaires.

Milieu Sabouraud: Milieu de culture acide favorisant la culture et l'isolement des champignons et des moisissures responsables de mycoses.

Milieus chromogène : milieux utilisés en microbiologie pour la mise en évidence d'activités enzymatiques par l'apparition d'une couleur spécifique.

Mycétome : Infection locale chronique, évolutive, due à des champignons ou à des bactéries. Elle atteint les pieds, les membres supérieurs ou le dos. Les symptômes comprennent un œdème et la formation de fistules.

Mycoses : Maladies infectieuses dues au développement et à la multiplication de champignons pathogènes dans différents tissus et organes chez l'homme comme chez l'animal.

Onychodystrophie : trouble du développement de la croissance des ongles.

Onychogryphose : hypertrophie de l'épaisseur des ongles.

-Onycholyse : détachement de la tablette unguéale du lit de l'ongle à partir de la région distolatérale.

Onycholyse : Séparation de l'ongle de la pulpe unguéale, d'origine mécanique, infectieuse ou inflammatoire.

Onychopathie : Terme générique qui désigne toutes les affections de l'ongle. Elles sont nombreuses et variées.

Onyxis : Inflammation chronique du derme unguéal, d'origine mycosique ou bactérienne, entraînent l'épaississement et la déformation de l'ongle.

Opportuniste : Se dit des microorganismes habituellement inoffensifs mais profitant d'une occasion favorisante pour devenir pathogène.

Ostéomyélite : Infection osseuse due à un germe (staphylocoque) qui atteint l'os par voie sanguine.

Otomycose : Affection de l'oreille due à un champignon

Parasite : Etre vivant appartenant au règne animal, végétal, bactérien ou mycosique qui vit ou se développe au sein d'un organisme hôte pour survivre : il s'y nourrit et s'y reproduit, ce qui peut créer des troubles chez l'hôte.

Périorionyx : Inflammation aigüe ou chronique, des replis péri-unguéaux qui bordent la tablette unguéale, caractérisée par une rougeur avec œdème plus ou moins douloureux.

Péritonite : Maladie inflammatoire aigüe du péritoine, une membrane qui entoure les viscères de la cavité abdominale.

Phalange : Segment osseux articulé des doigts et des orteils. Chaque doigt et orteil comprend trois phalanges, à l'exception des pouces et des gros orteils où l'on n'en compte que deux.

Phanère : productions tégumentaires issues de l'ectoderme et caractérisées par un taux élevé de kératinisation (ex : poils, cheveux, ongles, plumes, écailles, griffes etc.)

-Pseudomycélium : (aussi appelé pseudo filament) Chez les levures, chaîne de blastospores qui restent accolées les unes aux autres évoquant ainsi un filament mycélien.

Psoriasis : Maladie inflammatoire de la peau. Se caractérise généralement par l'apparition d'épaisses plaques de peau qui desquament à différents endroits du corps, le plus souvent sur les coudes, les genoux et le cuir chevelu. Elles laissent des zones de peau rouge.

Saprophyte : Organisme végétal, fongique ou bactérien qui se nourrit de matière organique non vivante provoquant sa décomposition en libérant des enzymes digestives.

-Spore : élément issu de la reproduction sexuée ou asexuée des champignons et destiné à assurer la survie du champignon et sa propagation.

-Tablette : synonyme ongle, lame unguéal.

-Tellurique : En relation avec la terre, le sol.

-Thalle : ensemble de l'appareil végétatif et reproducteur d'un champignon. Il peut être unicellulaire (levure) ou filamenteux.

Traumatisme : Ensemble de manifestations locales ou générales provoquées par une action violente sur l'organisme.

Vasculopathie périphérique : Maladie générale ou non spécifiée des vaisseaux sanguins en dehors du cœur. Le terme désigne les maladies de la circulation périphérique en opposition à la circulation cardiaque.

-Zoophile : se dit d'un champignon qui se développe préférentiellement ou exclusivement chez l'animal.

Introduction générale

Introduction générale

Les mycoses de l'ongle appelées onychomycoses font partie des atteintes dermatologiques les plus fréquentes, elles constituent la moitié des onychopathies dans la majorité des cas (IMARAZENE&OUHIB, 2015).

Nommée encore onyxis, ce sont des mycoses atteignant jusqu'à 90% les ongles des pieds et au moins 50% ceux des mains (NZENZE *et al.*, 2011).

Les champignons dermatophytes sont les agents pathogènes prédominants, ces derniers ont une grande affinité pour la kératine des phanères, les levures (en particulier *Candida albicans*) et les moisissures peuvent également être impliquées (SORAJEE, 2012).

Les onychomycoses ne sont pas considérées uniquement comme un problème esthétique mais un facteur de gravité et source de complications potentielles affectant à la fois l'état de santé du patient et sa qualité de vie (AKAMMAR, 2013). En effet, l'ongle atteint devient épais, friable et décoloré. Cet état de l'ongle peut provoquer un sentiment de honte et de culpabilité, affectant les relations sociales lors de certaines activités. De plus, une douleur locale et une irritation peuvent être associées, limitant la marche ou d'autres pratiques physiques (DELMAS & BREMOND-GIGNAC, 2008).

De nombreux facteurs peuvent favoriser cette affection, tels que l'âge, l'hérédité, l'hyperhidrose et certaines pathologies sous-jacentes (LANOUILLE, 2011).

Avant toute intervention thérapeutique, il est indispensable d'effectuer un examen mycologique complet, soit pour confirmer le diagnostic d'une onychomycose, car le traitement diffère selon l'agent étiologique impliqué, soit pour éliminer une mycose et orienter le diagnostic vers une autre onychopathie d'origine non fongique.

Ce travail a pour objectif, tout d'abord, de déterminer les divers pathogènes impliqués dans les onychomycoses en abordant les facteurs favorisant leur apparition, ainsi que les différents tableaux cliniques. Nous précisons aussi les méthodes d'identification des espèces fongiques impliquées dans les onychomycoses ainsi que les traitements visant à leur éradication.

1. Définition

L'onychomycose communément appelées onyxis est le terme désignant une mycose des ongles, c'est-à-dire une prolifération de champignons microscopiques sous les ongles des mains et des pieds.

L'onychomycose est l'affection unguéale la plus commune. Elle représente la moitié des onychopathies (BARAN, 2004 ; RICHARD *et al.*, 2007).

Touche environ 10% de La population mondiale, Non traitée, elle peut être transmise au reste de la famille et à d'autres personnes (YAHIAOUI ,2017).

Les agents responsables sont en général les dermatophytes retrouvés au niveau des pieds, les levures prédominant aux mains et les moisissures entrainant la destruction progressive de l'ongle (ANGORA *et al.*,2017).

Des traitements efficaces existent en fonction du type clinique de l'onychomycose et de la nature du champignon (MONOD *et al.*,2013).

2. Structure et anatomie de l'ongle

Pour diagnostiquer une atteinte de l'ongle par des champignons, il convient tout d'abord de connaître les caractéristiques d'un ongle sain par rapport à un ongle pathologique, son aspect, sa coloration, son épaisseur, sa vitesse de croissance et le temps de sa repousse complète.

L'ongle est une tablette rectangulaire kératinisée (ROLLAND, 2006), ayant une consistance semi dure. Il prend, par transparence, une couleur rosée due à la présence de vaisseaux sanguins situés dessous. Son épaisseur est de 0,5 mm à 0,75 mm au niveau des doigts des mains, pouvant aller jusqu'à 1 mm au niveau des orteils (BARAN, 2004). Sa face supérieure est translucide, lisse et brillante. Sa face inférieure est intimement liée à la face dorsale des dernières phalanges. (ROLLAND, 2006).

Sa vitesse de croissance est d'environ 0,1 mm par jour pour les ongles des mains et deux à trois fois plus lente pour les ongles des pieds. Cette croissance peut être diminuée par de nombreux facteurs tels que l'âge, une perturbation de la vascularisation et des médicaments (exemple : les glucocorticoïdes) (DURAFFOURD &LAPRAZ, 2002).

La vitesse de renouvellement est plus rapide chez l'enfant et plus lente chez le sujet âgé (BARAN, 2011). Selon RICHARD *et al.*(2007), les ongles des mains nécessitent environ 6 mois pour une repousse complète, contre 12 à 18 mois pour ceux des orteils. Ce temps de repousse est important pour déterminer l'efficacité d'un traitement lors d'une onychomycose.(SOORAJEE, 2012).

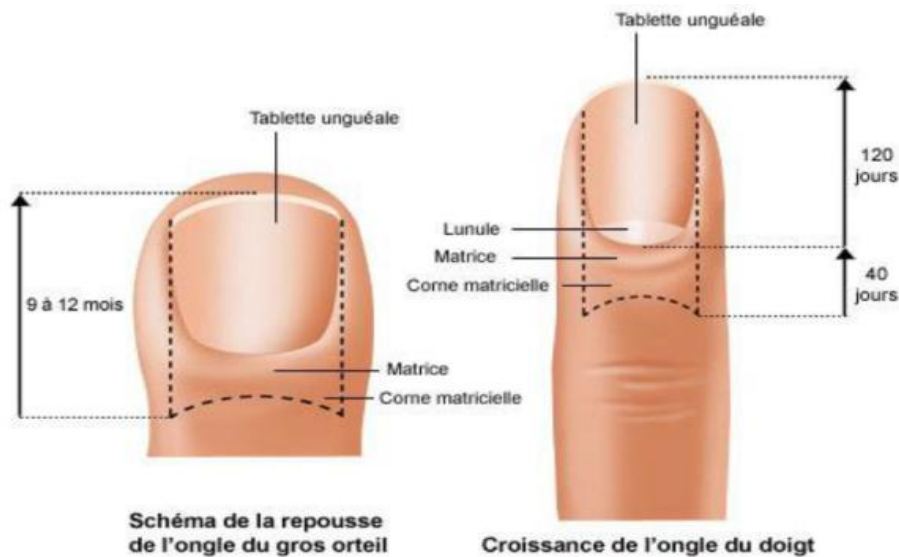


Figure 1: schéma de la repousse d'ongle du doigt et de gros orteil
(BARAN &CHOSIDOW, 2008)

L 'ongle se compose de :

La racine de l'ongle est la partie cachée par un repli de peau ; à son niveau se trouve la matrice qui forme l'ongle par prolifération cellulaire. Les cellules formées se remplissent de kératine et constituent ainsi cette plaque semi-transparente, semi dure et lisse qu'est l'ongle.

Le corps de l'ongle est la partie visible de la tablette unguéale et il se termine par le bord libre, la partie dépassant la pulpe du doigt (Baran, 2011).

Le lit de l'ongle est une partie épidermique de couleur rosée due à la vascularisation (Abimelec, 2007). Il s'étend de la lunule à l'hyponychium. La tablette unguéale repose sur le lit et y adhère fortement (Baran, 2011).

La lunule est la partie blanchâtre en forme de croissant correspondant à la partie visible de la matrice. Elle est surtout visible au niveau des pouces.

L'**hyponychium** correspond au prolongement du lit de l'ongle à l'extrémité distale et c'est dans cette région que se décolle l'ongle pour former la partie libre (Scher et Ralph Daniel, 2007).

Le **repli sus-unguéal** est une expansion de l'épiderme qui recouvre une partie de la tablette unguéale au niveau proximal. La cuticule termine ce repli sus-unguéal et recouvre le bord proximal de la tablette unguéale, fermant ainsi l'espace virtuel entre la tablette et le repli (Baran, 2004).

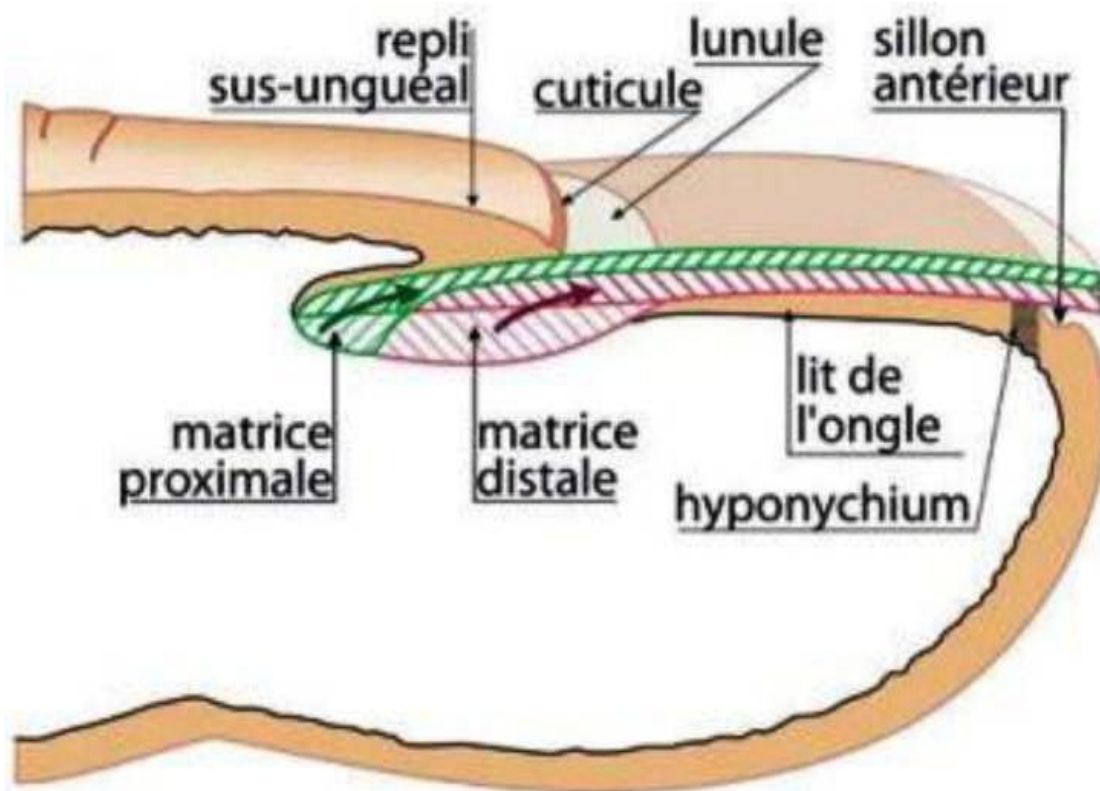


Figure 2: Différentes parties de l'appareil unguéal (Baran, 2004)

3. Fréquence des onychomycoses

La prévalence des onychomycoses varie en fonction des pays, des régions d'un même pays, du climat et en fonction de l'âge des patients (HANEK & ROSSEUW, 1999).

La fréquentation accrue des lieux favorables à la contamination, comme les salles de bain, les piscines et les salles de sport, augmente l'incidence de l'onychomycose notamment dans les pays développés (ABIMELEC, 2007).

Quant à la localisation de cette mycose, la majorité des études s'accorde pour reconnaître la prédominance de l'atteinte des pieds par rapport aux mains (CHABASSE *et al.*, 2000).

Parmi les orteils, la localisation préférentielle des onychomycoses à dermatophytes serait l'ongle du gros orteil, représentant jusqu'à 90 % de ces localisations (ELEWSKI, 2000).

Les principales raisons évoquées sont la pousse plus rapide de l'ongle au niveau des mains permettant une élimination plus rapide du champignon, mais aussi la fréquence de la contamination à partir de sols souillés par les dermatophytes anthropophiles, les microtraumatismes et l'humidité que subit le pied dans la chaussure. De plus, il faut noter que nos pieds sont moins facilement séchés que nos mains fournissant un environnement humide favorable au développement fongique (GENTLES *et al.*, 1973).

4. Facteurs favorisant des onychomycoses

Les causes de la survenue d'une onychomycose sont multifactorielles. Elles dépendent de nombreux facteurs, qu'ils soient individuels (Age, sexe), génétique, immunitaire et héréditaire mais aussi favorisée par le mode de vie, la profession (militaire, maître nageurs), la pratique sportive (piscine, marathon, sport de combat, etc.), c'est-à-dire dus à des facteurs environnementaux (CHABASSE *et al.*, 2000).

Le traitement systémique par des corticoïdes est aussi un des facteurs favorisant (VENEREOL, 2007).

4.1. Facteurs intrinsèques individuels

4.1.1. L'âge

Il semblerait que les enfants soient moins souvent touchés par les onychomycoses, cela peut être expliqué par la rapidité de la pousse de l'ongle et la rareté des traumatismes des pieds observés chez les jeunes enfants qui empêcherait le champignon de s'implanter durablement. (BARAN & PIERARD, 2004), la prévalence de cette pathologie augmente avec l'âge. En effet, chez le sujet âgé, la croissance ralentie de l'ongle, la moins bonne circulation sanguine, la baisse physiologique de l'immunité et la difficulté pour les personnes les plus âgées à prendre soin de leurs ongles, peuvent favoriser les onychomycoses (SORAJEE, 2012).

4.1.2. Sexe

Selon les régions et les villes, la prévalence des onychomycoses chez les hommes et les femmes peut changer. Selon une étude finlandaise, les hommes seraient quatre fois plus atteints que les femmes (HEIKKILA & STUBB, 1995). En revanche, une prévalence plus élevée chez la femme est retrouvée dans des études espagnoles (VELEZ *et al.*, 1997) ainsi qu'au Pakistan, en Iran et Arabie Saoudite, où ce sont les Mains qui sont alors les sites les plus souvent atteints.

En Algérie (Constantine), la prévalence des femmes et des hommes est respectivement de 54% et 46% (BENMEZDAD, 2011) . Cette différence entre les deux sexes pourrait s'expliquer par des facteurs culturels et/ou comportementaux tels que le port de gants, la réalisation de tâches ménagères (cuisine, pâtisserie, lessive),etc.

4.1.3. Selon l'état pathologique sous-jacent

a-Diabète

Le diabète (de type I ou II) est souvent relevé comme pathologie sous-jacente dans les études concernant les onychomycoses (AL-MUTAIRI *et al.*,2010).

Une étude, réalisée par Buxonà Londres, au Canada et aux Etats-Unis, portant sur 550 patients diabétiques met en évidence un taux d'onychomycose 2,7 fois plus élevé que dans la population contrôle du même âge, avec une fréquence trois fois plus élevée chez les hommes que chez les femmes.

Le diabète peut être un facteur favorisant en raison des troubles trophiques et circulatoire qu'il engendre, il représente donc visiblement un facteur aggravant (risque de surinfection, érysipèle) qu'il convient de prendre en compte et de traiter efficacement (CHABASSE *et al.*, 2000 ; GUPTA *et al.*, 2000).

b-Psoriasis

Selon certaines études, 10 à 22 % des patients ayant un psoriasis unguéal sont porteur d'une onychomycose à dermatophytes principalement aux orteils (FEUERMAN *et al.*, 1976).

Une étude, plus récente, menée au Canada et aux Etats Unis, rapporte un taux de prévalence des onychomycoses chez les psoriasiques variant de 8 à 11,2 % pour un taux n'excédant pas 6,2 % dans la population contrôle non psoriasique (GUPTA *et al.*,1997).

c-Perturbations du système immunitaire

Les pathologies portant sur la réponse immunitaire telles que : VIH et hypercorticisme (maladie de Cushing), les corticoïdes prescrits à hautes doses et sur de longues périodes favorisent l'implantation et le développement des mycoses superficielles (BARAN *et al.*, 2004).

Une étude effectuée en Pologne (MACURA *et al.*, 2003) sur des ongles de patients atteints de déficits primitifs primaires en immunoglobulines (mais ayant une immunité cellulaire intacte) a démontré une sensibilité plus accrue des ongles aux infections par *Trichophyton mentagrophytes* et *Candida albicans*. Une perturbation de l'immunité cellulaire peut aussi favoriser les onychomycoses.

Chez les personnes séropositives au VIH, l'onychomycose présente des caractéristiques spécifiques ; elle se manifeste principalement par une atteinte proximale et plusieurs ongles sont généralement affectés (SURJUSHE *et al.*, 2007).

d-Autres atteintes mycosiques superficielles

L'atteinte d'un autre site comme la peau, les espaces interdigitaux ou le cuir chevelu peut être source d'auto-contamination occasionnant les onychomycoses.

Dans une étude japonaise (OGASAWARA *et al.*, 2003), 59% de patients présentant une onychomycose avaient également un pied d'athlète.

Dans un hôpital du Maroc (BOUMHIL *et al.*, 2010), des onyxis de la main étaient associés à des teignes du cuir chevelu dans 3,7% des cas et le même pathogène était isolé dans les deux cas : *T. violaceum*. Ce dernier est un pathogène inhabituel des onychomycoses.

e-Hyperhidrose

L'hyperhidrose peut induire l'apparition d'une onychomycose car elle favorise la macération des pieds, aidant ainsi l'invasion et la croissance des champignons (FELLAH, 2016).

f-Traumatismes et malposition des orteils :

Un orteil traumatisé par des chocs répétés, le port de chaussures trop étroites, le chevauchement d'orteils ou, fréquemment sollicité par la pratique de certains sports, est à lui

seul, indépendamment de l'existence de pathologie sous-jacente, un facteur favorisant cette pathologie (ABDELAZIZ *et al.*, 2010).

4.1.4. Tabagisme

Selon une étude menée au Canada dans une clinique spécialisée en maladies vasculaires, les patients fumeurs sont plus exposés aux onychomycoses que les non-fumeurs.

Le tabagisme pourrait avoir un effet délétère sur la circulation sanguine périphérique, aggravée par une vasculopathie périphérique et favoriser ainsi une onychomycose (GUPTA *et al.*, 2000).

4.2. Facteurs extrinsèques

4.2.1. Causes iatrogènes : utilisation des immunosuppresseurs et corticothérapies au long cours

Une prévalence plus élevée d'onychomycoses est retrouvée chez des patients sous immunosuppresseurs (patients transplantés rénaux), en comparaison à des sujets sains (ABDELAZIZ *et al.*, 2010).

Quant aux corticoïdes, ils auraient un effet inhibiteur sur les TNF α

(TumorNecrosis Factor Alpha), agents principaux du système immunitaire dans le contrôle d'une infection Fongique (LEBEAUX *et al.*, 2009)

4.2.2 Facteurs environnementaux

D'autres facteurs exogènes favorisent les onychomycoses, on peut citer :

4.2.2.1 L'environnement du patient

Les environnements humides et chauds favorisent la croissance des champignons. Cependant, la fréquentation d'endroits associant une humidité des sols peut occasionner la survenue d'une onychomycose, comme par exemple les sols de piscines, les bains collectifs ou les lieux d'ablutions et les plages (SOUSSIABDALLAOUI *et al.*, 2007), (BOLANOS *et al.*, 1991).

4.2.2.2 Activités sportives et professionnelles

Les arts martiaux, la course de fond et les sports nautiques sont parmi les activités sportives qui ont un effet accru dans la survenue des onychomycoses, et qui sont favorisées par les microtraumatismes de l'ongle, la macération des mains ou des pieds et le contact avec un sol contaminé (CHABASSE *et al.*, 1997), (BADILLET *et al.*, 1981).

Ces microtraumatismes proviennent du frottement répété des ongles dans les chaussures, ou peuvent être liés à des travaux manuels. La macération des pieds ou des mains est respectivement favorisée par le port prolongé de chaussures (militaires) ou de gants de protection, ou lors d'un contact fréquent avec l'eau (maîtres-nageurs, agents de surface)(SOORAJEE, 2012).

De plus, l'échange de serviettes ou de chaussettes permet la transmission interhumaine des dermatophytes. En effet, *T. mentagrophytes* et *T. rubrum* peuvent résister à des températures élevées (MAKNI *et al.*, 1998).

4.2.2.3 Facteurs climatiques

Certaines études suggèrent que certaines espèces fongiques sont tributaires des climats tropicaux et subtropicaux, tel que les *Scytalidium* (dans les régions tropicales) et *Candida spp.* (Régions chaudes et humides) (BARAN &PIERARD, 2004).

4.2.2.4 Modes de vie

a. Port régulier de chaussures serrées et de gants

Le port prolongé des chaussures fermées, chaussettes en matières synthétiques ou des gants favorisent la macération, la constitution d'un environnement clos non ventilé et éventuellement la survenue d'une onychomycose (SAHIN *et al.*, 2005).

b. Fréquentation de certains lieux communautaires :

Dans la pratique musulmane, l'ablution quotidienne, les bains collectifs et le contact avec les tapis de mosquées peuvent favoriser l'apparition d'une mycose des ongles (YENISEHIRLI *et al.*, 2009 ; SOUSSI ABDALLAOUI *et al.*, 2007). D'ailleurs, une étude réalisée en Afrique du Sud, a noté une prévalence plus élevée d'onychomycoses dans une population de

musulmans fréquentant régulièrement des mosquées comparée à une population non musulmane (RABOOBEE *et al.*, 1998).

c. Rites religieux

Dans la pratique musulmane, l'ablution quotidienne, les bains collectifs et le contact avec les tapis de mosquées peuvent favoriser l'apparition d'une mycose des ongles. D'ailleurs, une étude réalisée en Afrique du Sud, a noté une prévalence plus élevée d'onychomycoses dans une population de musulmans fréquentant régulièrement des mosquées comparée à une population non musulmane (FELLAH, 2016).

5 Caractéristiques des différents types des onychomycoses

Les onychomycoses peuvent être causées par plusieurs types de champignons qui sont: les dermatophytes, les plus souvent impliqués (surtout aux pieds), les levures du genre *Candida* (surtout aux mains) ou plus rarement les moisissures (SOORAJEE, 2012).

Chaque champignon attaque l'ongle de façon différente et par conséquent donne des signes cliniques ou dermoscopiques différents. Cependant il n'existe pas que des différences dans ces signes, il existe aussi des similitudes par conséquent le prélèvement reste un examen clinique auquel on peut avoir recours (YAHYAOUÏ, 2017).

Des infections mixtes, dermatophytes associés à des levures ou des moisissures, sont également rapportées (IOANNIDOU *et al.*, 2006).

A . Onychomycoses à dermatophytes

En grec on peut traduire dermato-phytes par plante de la peau (YAHYAOUÏ, 2017).

Les dermatophytes sont des champignons microscopiques appartenant à la classe des Ascomycètes (MURILLE, 2011).

Ce sont des champignons filamenteux kératinophiles, à thalle ou mycélium septé, qui parasitent la peau et les phanères. Ils sont responsables de mycoses superficielles telles les épidermomycoses de la peau glabre, les teignes du cuir chevelu et folliculites des poils et les onychomycoses (CHABASSE *et al.*, 2004). Ils dégradent la kératine de l'ongle grâce à des enzymes kératinolytiques, les kératinases (WELSH *et al.*, 2010).

Les dermatophytes, peuvent exceptionnellement envahir les tissus profonds en entraînant la maladie dermatophytique ou entraîner aussi des manifestations allergiques, les dermatophytides (CHABASSE *et al.*, 2004).

Ce sont les plus fréquents dans les pays tempérés, et sont retrouvés principalement au niveau des ongles des orteils (YAHYAOU, 2017).

En France, les dermatophytes sont isolés dans environ 80% des cas (BERTHOLOM, 2011).

Selon (EMMONS, 1934) on distingue trois genres :

- d. Le genre *Microsporum*.
- e. Le genre *Trichophyton*.
- f. Le genre *Epidermophyton*.

La distinction entre les trois genres : *Microsporum*, *Trichophyton* et *Epidermophyton* est basée sur la morphologie et l'abondance des aleurites unicellulaires (microconidies), ou pluricellulaires (macroconidies).

La majorité des onyxis des pieds à dermatophytes est due à *Trichophyton rubrum* qui représente à lui seul, sous nos climats, plus de la moitié du total des espèces fongiques incriminées dans les onychomycoses. Dans une étude américaine en 1997, il représentait à lui seul 97 % des dermatophytes isolés de l'ongle (ELEWSKI, 1997), suivi par *Trichophyton mentagrophytes* var *interdigitale* et dans une moindre mesure *Epidermophyton floccosum* (WELSH *et al.*, 2010), Par contre, le genre *Microsporum* n'est pas fréquemment incriminé dans les onychomycoses, Lorsqu'elles sont incriminées, les espèces les plus retrouvées sont *Microsporum Canis* et *Microsporum gypseum*, *Trichophyton tonsurans*, *T. schoenleinii* mais aussi *T.violaceum* et *T.soudanense*, peuvent être retrouvées par auto-contamination au niveau des ongles des mains en association avec une teigne du cuir chevelu qui peut passer inaperçue. *T.violaceum* et *T.soudanense* peuvent aussi être isolés à partir des ongles des pieds (BARAN & PIERARD, 2004).



Figure 3: Onychomycose à dermatophytes (C.N.E.D., 2011)

B. Onychomycoses à *Candida*

Champignons levuriformes, unicellulaire qui se reproduit par bourgeonnement multilatéral d'une cellule mère (le blastospore). Il appartient au groupe des deutéromycètes ; c'est-à-dire des levures anamorphes ou imparfaites ne possédant pas de reproduction sexuée (BAHJI et al., 2001).. L'aspect classique est celui d'une levure de forme ronde ou ovalaire, de petite taille (généralement moins de 10 μm). Certaines levures, appartenant par exemple au genre *Candida*, peuvent donner naissance par bourgeonnements successifs à un pseudomycélium ou même à des filaments mycéliens vrais (CHABASSE *et al.*, 2016).

Contrairement aux dermatophytes, le *Candida* privilégie l'infection des ongles des mains, il est plus rare au niveau des pieds. Une étude effectuée au Canada a pu le prouver, 95% des *Candida* sont isolés aux mains contre 5% au niveau des orteils (DEVELOUX & BRETAGNE, 2005) .

En ce qui concerne les atteintes doubles des ongles des doigts et orteils, Les onychomycoses à *Candida* sont relativement fréquentes à Abidjan et dominées sur le plan étiologique par *C. albicans*, *C. parapsilosis* et *C. tropicalis* (ANGORA *et al.*, 2017).

La présence de *Candida albicans* dans un prélèvement unguéal est un véritable indice de pathogénicité car *Candida albicans* n'est pas habituellement présent sur une peau saine (CHABASSE, 2011), par contre *C. parapsilosis* et *C. tropicalis* sont des levures commensales

de la peau et des phanères ou elles peuvent parfois être l'origine des lésions notamment d'onyxis. (CHABASSE *et al.*, 2010).

Après *C.albicans*, espèce prédominante des ongles des mains, *C.parapsilosis* devient en fréquence la deuxième espèce de levure pathogène de l'ongle (SEGAL,2000).

D'autres espèces colonisent aussi le lit de l'ongle comme *C.tropicalis*, *C.guilliermondii* et *C. famata* (MUGGE *et al.*,2006).Certains *Candida* comme *C. haemulonii* et *C. ciferrii* affectionnent particulièrement l'ongle des personnes âgées ayant des troubles trophiques des membres inférieurs (MUGGE *et al.*, 2006).

Une atteinte secondaire des ongles est aussi possible, et dans ce cas, les levures naturellement présentes sur la peau ou dans l'environnement se greffent sur une onychopathie d'une autre étiologie, telle qu'un psoriasis ou une onycholyse (SOORAJEE, 2012).

Plus rarement, d'autres levures telles que *Trichosporon*sp et *Malassezia* sp sont mises en cause dans les onychomycoses, mais ces cas restent exceptionnels (ZHAO *et al.*, 2010).

Trichosporon sp sont des levures de distribution cosmopolite. Ils sont isolés du sol, des plantes et de l'eau et font également partie de la flore cutanée normale de l'homme (LACROIX *et al.*,2005).*Trichosporon mucoides* c'est l'espèce la plus fréquemment isolée chez l'Homme est retrouvé sur les ongles et dans les espaces interdigitaux plantaire, puis l'espèce de *Trichosporon asahii* qui est isolé surtout au niveau des ongles des pieds (CHABASSE *et al.*, 2010).



Figure 4: Onychomycose à *Candida* (DEVELOUX et BRETAGNE, 2005 ; in ANOFEL)

C. Onychomycoses à moisissures

La liste des moisissures impliquées dans les onyxis ne cesse de s'allonger ces dernières années, les moisissures se sont révélées la cause de l'échec de traitement des onychomycoses (MONOD *et al.*, 2013).

Les moisissures sont des champignons microscopiques filamenteux rencontrés fréquemment dans l'environnement : dans l'air, le sol, sur les matières en décomposition et sur les plantes, ce sont des pathogènes opportunistes qui ne possèdent pas de kératinases, donc elles ne peuvent pas dégrader la kératine unguéale.(NELLY, 2005).

. L'infection des ongles par les moisissures peut être primaire ; le processus d'installation du pathogène est alors généralement très lent, ou secondaire : survenant sur des ongles déjà atteints par des dermatophytes, par exemple (CONTET-AUDONNEAU, 2005). Les moisissures s'installent le plus souvent sur une kératine unguéale altérée, suite à des lésions traumatiques au niveau des ongles ou à une pathologie dermatologique, à des troubles vasculaires des membres inférieurs ou à une déficience de l'immunité locale ou générale (déficit immunitaire) (FEUILHADE DE CHAUVIN, 2011).

Les personnes âgées sont les plus touchées par les onychomycoses à moisissures et les ongles des gros orteils sont les plus fréquemment concernés (CHABASSE,2011).

Quatre genre sont le plus souvent cités, ils appartiennent à la famille des Moniliaceae (Hyalohyphomycetes), il s'agit de *Scopulariopsis*, *Aspergillus*, *Fusarium* et *Acremonium*. Les genres appartenant à la famille des Dematiaceae (phaeohyphomycètes) sont plus rares tel que *Chrysosporium*, *Alternaria* et *Curvularia* (NELLY, 2005; MORENO & ARENAS, 2010).

Les onychomycoses à moisissures sont relativement rares. En France, elles sont impliquées dans 3 à 7% des cas d'onychomycoses (BERTHOLOM, 2011)



Figure 5: Onychomycose à moisissures (TREDANO, 2013)

6 Répartition géographique des onychomycoses

La répartition géographique des onychomycoses dans le monde au Maghreb et en Algérie est analysée suivant les champignons responsables de ces affections .

Dans le monde

Concernant les dermatophytes, ils sont majoritairement cosmopolites c'est notamment le cas de *Trichophyton rubrum*, de *T. mentagrophytes* et de *T. verrucosum*.

Pour le genre *Epidermophyton*, nous citons *E. floccosum* et pour le genre *Microsporum*, *M. canis* est cosmopolite (SOORAJEE ,2012).

En ce qui concerne les levures, l'espèce *Candida albicans* est la plus largement répartie.

Quant aux moisissures, les genres *Fusarium* et *Aspergillus*, bien que cosmopolites, sont beaucoup plus fréquents en Asie et en Afrique (SOORAJEE ,2012).

Au Maghreb

Ce sont les dermatophytes qui sont les principaux agents étiologiques des onychomycoses.

Ils sont surtout représentés par *Trichophyton rubrum* Suivi de *T.violaceum* et de *T.interdigitale*.

Pour les levures, les principales espèces isolées sont *C.albicans* et *C.parapsilosis*.

Les moisissures sont rares par rapport à d'autres agents pathogènes ,mais selon ELLABIB *et al.*,(2002) ; BOUKAHABINE et AGOUMI,(2005) et DJERIDANE *et al.*,(2006),*Fusarium sp* ,*Aspergillus sp* et *Scytalidium brevicaulis* sont les plus fréquents .

En algerie

Les dermatophytes dominent par la présence de *T.rubrum* et *T.violaceum* ; les levures par *Candida albicans* et *C.parapsilosis* (CHAIDA & BETTAHAR, 2015).

Quant aux moisissures elles sont vraiment rares et *Fusarium sp* est, selon BOUAMAMA *et al*(2011), la seule espèce isolée au laboratoire du CHU d'Hussein Dey d'Alger.

A Tizi-Ouzou, une seule espèce est également mentionnée par AGUENACHE & BERKANI (2018), c'est *Aspergillus sp*.

7 Classification clinique

Elle dépend du lieu de pénétration de l'agent infectieux et du stade évolutif. Elle comprend 5 types (JEAN-NICOLAS, 2011).

7.2 Onychomycoses distolatérales sous-unguéales :

C'est de loin la plus fréquente des atteintes mycosiques des pieds (CHABASSE ,2016).L'agent mycosique pénètre sous l'ongle dans la couche cornée de l'hyponychium et du lit unguéal (Figure 6), cet envahissement provoque une hyperkératose sous unguéale située au bord libre de la tablette unguéale et un blanchiment de l'ongle

(Figure 7) (ZAGNOLI *et al.*, 2003).

Il peut s'y associer un épaissement de la tablette ou une onycholyse, provoquée par l'accumulation de kératine sous la tablette. L'atteinte s'étend progressivement à la zone

matricielle proximale, elle peut être partielle ou totale, tant au niveau des orteils qu'aux doigts (BEN HAMZA *et al.*,2019).

La plupart du temps c'est un dermatophyte qui est en cause, Parfois et spécifiquement chez la personne âgée, il peut s'agir d'une moisissure ayant des affinités particulières pour la kératine: *Onychocola canadensis* (GUIGUENA &CHABASSE ,2016).

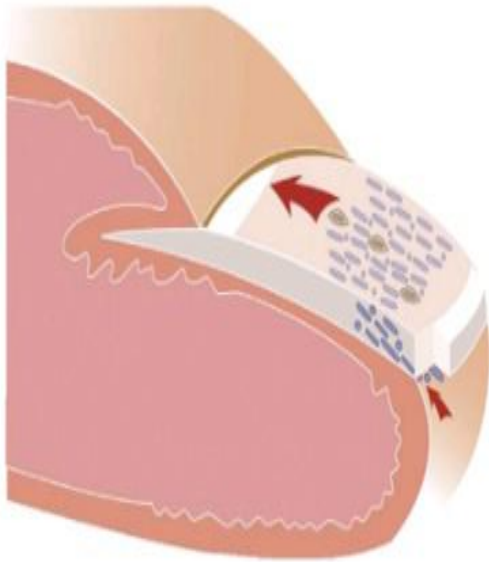


Figure 6:schéma de pénétration fongique dans l'appareil unguéal OSDL (BARAN et HAY, 2014)



Figure 7:hyperkératose distolaterale (BARAN &HAY, 2014)

7.3 Onychomycoses sous-unguérales proximales

Ce type d'atteinte se manifeste par une modification de la couleur de l'ongle qui se produit à proximité du repli unguéal proximal, en regard de la lunule (Figure 8). La tablette y devient blanche ou jaune (Figure 9) (BEN HAMZA *et al.*, 2019).

La zone atteinte s'étend progressivement au fur et à mesure que l'ongle pousse (CHAREF& IGHIL, 2020).

Cette entité clinique est beaucoup plus rare. Elle siège surtout aux pieds, exceptionnellement aux mains, Essentiellement chez des sujets ayant des déficits immunitaires (patients sidéens, greffes d'organes, corticothérapie au long cours...),(GUIGUENA &CHABASSE,2016).

Les onychomycoses sous-unguérales proximales résultent le plus souvent d'une infestation par *T. rubrum*, mais aussi, dans un nombre significatif de cas, par des moisissures (BENJELLOUN, 2014).



Figure 8: onychomycose proximale au niveau du pied (ANOFEL).

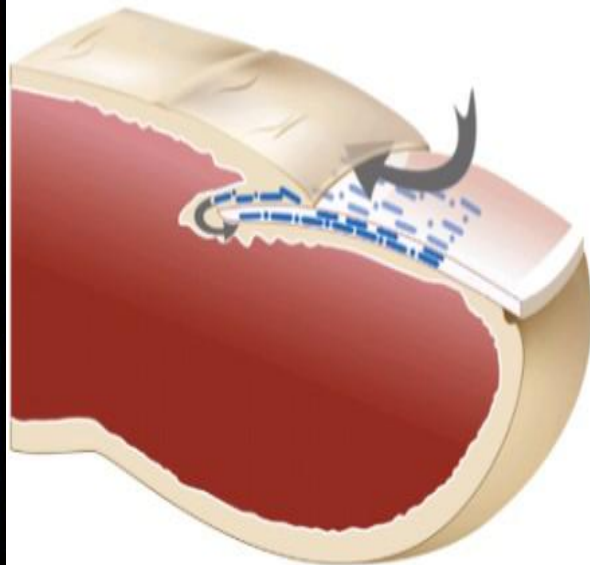


Figure 9: voies de pénétration fongique dans l'appareil unguéal (OSP) (BARAN & HAY, 2014)



Figure 10: Onychomycose sous unguéale, proximale
Au niveau de la main (BENJELLOUN, 2014)

7.4 Onychodystrophie blanche superficielle : (Leuconychie)

L'onychodystrophie blanche superficielle est relativement rare et affecte principalement les orteils (Figure 11) . Elle est surtout le fait d'une infestation par *T. mentagrophytes*, plus rarement par *T. rubrum*. Elle se manifeste sous la forme d'une leuconychie superficielle blanche, d'aspect poudreux qui peut être facilement détachée à la curette (SCRIVENER, 2011).

La pénétration du champignon a lieu par la surface de l'ongle probablement après un traumatisme local ou une macération entretenue par un chevauchement d'orteils (Figure 12) .(BEN HAMZA *et al.*,2019).

L'onychomycose superficielle blanche s'associe très souvent à un intertrigo inter digital plantaire mycosique (BARAN & HAY, 2014).



Figure 11:Onychomycose superficielle blanche au niveau du pied (BENJLLOUNE ,2014)

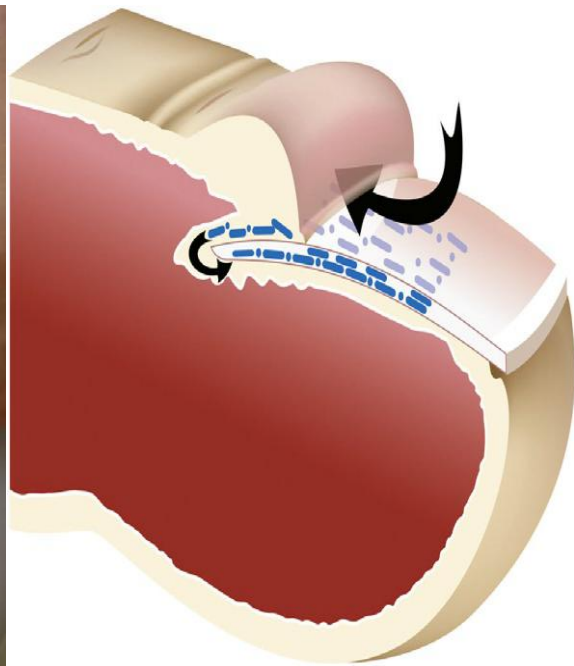


Figure12 : schéma de pénétration fongique dans l'appareil unguéal (OBS) (BARAN & HAY, 2014)



Figure 13 :Leuconychie superficiel au niveau des mains

(CHAIDA & BETTHARE, 2015)

7.5 Onychomycose avec dystrophie totale

Cette forme est le plus souvent secondaire et constitue le mode évolutif d'une des formes précédentes, non traitées. (BENJELLOUN, 2014).

Elle correspond à la destruction totale de l'ongle par le champignon, avec atteinte de la matrice. Après la destruction de l'ensemble de la lame superficielle de l'ongle, le lit de l'ongle devient friable et s'élimine progressivement (CHABASSE *et al.*, 2004).

Ces onychodystrophies totales primitives sont le plus souvent candidosiques (BARAN&HAY, 2014).



Figure14 : Onychomycose avec dystrophie totale (ODT)(BENJLLOUNE,2014)

7.6 Onychomycose candidosique

L'onychomycose candidosique débute habituellement par une paronychie d'évolution subaiguë ou chronique avec dystrophie secondaire de la tablette unguéale qui devient striée et bosselée transversalement avec une coloration marron verdâtre des zones proximales et latérales. Plus rarement, elle se présente comme une onycholyse distolatérale, souvent douloureuse lors de son installation.

Elle touche plus fréquemment les femmes et les ongles des mains sont leur siège de prédilection et notamment le majeur (CHAIDA& BETTAHARE, 2015).

Elle peut être primaire (due presque toujours à *C. albicans*) ou secondaire (due à diverses espèces de *Candida*).



Figure 15 : Onychomycose candidosique (AKAMMAR, 2013)

8 Evolution et complications des onychomycoses

Les conséquences des onychomycoses sont principalement d'ordre cosmétique, mais peuvent souvent altérer la qualité de vie, comme cela est attesté par une étude réalisée à l'hôpital Militaire d'Instruction de Rabat sur l'impact des onychomycoses sur la qualité de vie, (LOUAFI, 2011) Les principaux problèmes mis en lumière:

- La gêne.
- Le complexe.
- La nuisance.
- La crainte d'étendre l'infection aux autres.
- La peur de la dissémination du champignon en touchant les autres ongles sains.
- La fréquence significative de la douleur. (BENJELLOUN,2014)

Malgré leur caractère bénin, les onychomycoses doivent tout de même être prises en charge. Non traitées, elles ne guérissent jamais spontanément et persistent indéfiniment aboutissant à la progression de l'atteinte et à la destruction totale de l'ongle(BEN HAMZA *et al.*, 2019). L'onychomycose distale sous-unguéale constitue de plus une porte d'entrée pour des infections bactériennes (*Staphylococcus aureus*, par exemple), pouvant mener à l'apparition de cellulite de la jambe. Cette complication survient d'ailleurs chez le tiers des diabétiques porteurs d'une onychomycose non traitée. De plus, l'onychomycose distale sous unguéale peut aggraver de nombreux problèmes de pieds, tels que les ulcères, les cellulites, les ostéomyélites, les nécroses (CHAIDA & BETTAHARE, 2015).

D'autres gênes méritent d'être mentionnées comme la réduction des activités sociales et le coût du traitement et sa durée non négligeable (BENJELLOUN, 2014).

On ne peut qu'insister sur l'importance d'un diagnostic précis au moyen d'une culture, et d'une intervention précoce, particulièrement chez les patients diabétiques (CHAIDA & BETTAHARE, 2015)

9 DIAGNOSTIC

Les onychomycoses sont responsables de près de 50 % de la pathologie unguéale. Cependant, l'ongle a un réservoir limité d'expression et de nombreuses affections peuvent mimer une onychomycose. Il est important de connaître le diagnostic différentiel de cette affection afin d'éviter au patient des traitements inutiles voire toxiques (RICHERT *et al.*, 2011).

Afin de proposer le traitement le mieux adapté à un patient venu consulter pour une onychopathie ; Il est indispensable d'établir un diagnostic étiologique correct.

Toute onychopathie qui accompagne une affection dermatologique ou une maladie générale aboutissant aux mêmes modifications de l'appareil unguéal nécessite un diagnostic différentiel. Néanmoins, dans bien des cas, un examen clinique complet du tégument et des muqueuses du patient peut orienter vers le diagnostic étiologique de l'onychopathie.

Cependant, différencier une onychopathie non fongique d'une onychomycose relève parfois d'un véritable challenge clinique. Au moindre doute, d'autant plus que l'association onychomycose et dermatose ou maladie générale est toujours possible, un examen mycologique réalisé dans de bonnes conditions doit être pratiqué (IMARAZENE & OUHIB, 2015).

9.2 Diagnostic différentiel

Tout ongle dystrophique n'est pas une onychomycose. Malgré l'aspect souvent très suggestif de certaines altérations unguéales, rien ne permet d'affirmer cliniquement l'existence d'une onychomycose (ROLLAND, 2006).

L'atteinte d'un grand nombre d'ongles, a fortiori les vingt, ne doit pas suggérer en premier lieu une origine fongique mais doit plutôt évoquer une dermatose inflammatoire ou une maladie systémique. Il est impératif, dans tous les cas, de pratiquer un prélèvement unguéal pour des examens mycologiques avant de prescrire un traitement systémique (RICHERT, 2011).

L'onychomycose peut être confondue avec de nombreuses maladies de l'ongle. Les principaux diagnostics différentiels à retenir sont l'onychodystrophie post-traumatique ou liée aux troubles circulatoires ou encore le psoriasis des ongles et, le lichen hyperkératosique, les infections bactériennes, les onychodystrophies traumatiques, la pachyonychie congénitale, les tumeurs sous-unguéales (ROLLAND,2006)

L'onychomycose blanche superficielle est à distinguer des leuconychies congénitales ou acquises (traumatiques, par exemple) (CATHERINE *et al.*, 2003).

Chacune de ces pathologies peut s'exprimer cliniquement par des atteintes de l'ongle d'aspect plus ou moins différents, mais pouvant mimer les différentes formes cliniques rencontrées dans les onychomycoses (ROLLAND, 2006).

9.2.2 Le psoriasis unguéal

Le psoriasis est une maladie inflammatoire chronique caractérisé par l'apparition des plaques épaisses de la peau qui desquament (GOETTEMANN *et al.*, 2011). Une atteinte de l'ongle peut être observée chez les patients atteints dont certains signes cliniques tels qu'une hyperkératose sous unguéale (Figure 16), une décoloration de l'ongle (tâches saumon), une onycholyse (Figure 17) et une paronychie, sont très similaires aux onychomycoses (BARAN *et al.*, 2004).

Devant une atteinte des ongles caractéristique du psoriasis, d'autres lésions doivent être recherchées, telles que la présence de plaques épaisses au niveau des coudes, genoux ou dans d'autres régions du corps (LANOUILLE, 2005). Un prélèvement de l'ongle est donc nécessaire pour un examen mycologique car ces deux pathologies peuvent aussi coexister (GOETTEMANN *et al.*, 2011).



Figure 16 :Hyperkératose sous-unguée psoriasique (BARAN *et al.*, 2004)



Figure 17: Onycholyse psoriasique (BARAN *et al.*, 2004)

9.2.3 Le lichen plan unguéal

Le lichen plan est une dermatose chronique se manifestant principalement par l'apparition d'une striation des ongles et un amincissement de la tablette unguéale. Cette atteinte peut évoluer vers une hyperkératose sous- unguéale, une onycholyse ou un ptérygion

(l'ongle est détruit et remplacé par de la peau permettant de différencier un lichen plan d'une onychomycose)(BEN HAMZA *et al.*, 2019).

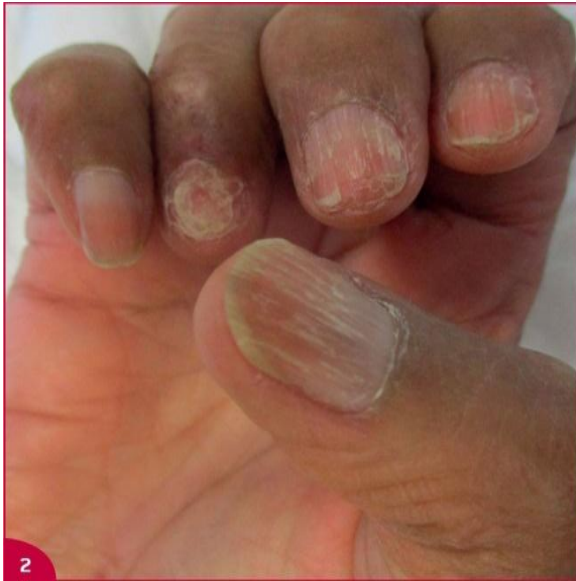


Figure 18 : striation des ongles



Figure 19 :ptérygion

Source :<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1773035X11709492-gr7.jpg>

9.2.4 L'onychogryphose

Caractérisée par des ongles épaissis, jaunes, friables et parfois une incurvation de l'ongle est accompagnée. Elle est surtout rencontrée chez les sujets âgés, due au vieillissement de l'ongle.

Une insuffisance veineuse, un psoriasis, des traumatismes répétés, une absence de soin des ongles et une onychomycose peuvent également être la cause d'une onychogryphose (SOORAJEE, 2012).



Figure 20 : Onychogryphose (FOULET,2006)

9.2.5 Les lésions de l'ongle d'origine traumatique

Les microtraumatismes répétés des ongles des pieds dus au port de chaussures inadaptées ou lors d'activités sportives ou les microtraumatismes des ongles des mains dus aux manucures abusives (Figure 21) peuvent provoquer des déformations ou des anomalies de la coloration de la tablette unguéale (FELLAH,2016). Ces traumatismes sont souvent favorisés par des déformations du pied ou des orteils (ex : chevauchements). Par exemple, dans les cas de chevauchement du deuxième orteil sur le premier (figure 22), il peut y avoir une onycholyse du gros orteil ou une hyperkératose sous-unguéale résultant du frottement (ANONYME DERMATOL VENEREOL, 2007).



Figure 21 : Granulation de la kératine suite à l'utilisation de vernis à ongles (LENCASTRE *et al.*, 2013)



Figure 22: Onycholyse par chevauchement d'orteil (GOETTMANN,2014)

9.3 Diagnostic mycologique

Le prélèvement mycologique doit se faire obligatoirement de façon systématique, avec une technique rigoureuse, dans un laboratoire qui a l'habitude de ces prélèvements, et avant tout traitement local et *a fortiori* systémique. Le laboratoire doit fournir les résultats de l'examen direct et de la culture (ANONYME DERMATOL VENEREOL, 2007).

Le diagnostic mycologique comporte plusieurs étapes : interrogatoire, examen directe au microscope, la culture suivie de l'identification de l'agent fongique (BOUFFAZ *et al*, 2014).

9.3.2 Interrogatoire

Avant toute démarche, un interrogatoire précis et détaillé du patient est indispensable.

L'intérêt pour le biologiste de prélever lui-même le patient est évident, cela lui permet de préciser : l'ancienneté de cet onyxis et son mode d'évolution (souvent ancien et lente pour les dermatophytes, plus rapide pour les levures du genre *Candida*); les facteurs favorisants professionnels (pâtisseries, coiffeurs, fleuristes) et tout métier nécessitant le port prolongé de gants ou de chaussures de sécurité (militaire, gardiens...), de sports (basquets...); la recherche d'autres lésions suspectes de mycoses pouvant être associées, et prélevées, même sans prescription spécifique (intertrigos interdigitaux plantaires) (CHAREF&IGHIL, 2020)

Il est important de savoir si un traitement a été précédemment instauré. En effet, pour une analyse mycologique sans «faux négatif», une fenêtre thérapeutique de trois mois est requise si un antifongique local sous forme de solution filmogène a été utilisé ou si un traitement systémique à base de Terbinafine a été mis en place (IMARAZENE&OUHIB,2015). Le délai est de quinze jours si une crème antifongique a été utilisée (CHABASSE,2011). Il est également important d'éviter tout soin de pédicurie au préalable. Un éventuel vernis cosmétique devrait être enlevé 48 heures avant (ROLLAND,2006).

9.3.3 Prélèvement

Le diagnostic biologique comporte plusieurs étapes dont la réalisation du prélèvement est l'étape la plus importante car sa qualité conditionne la qualité de l'ensemble de l'examen mycologique. (CRABOS, 2013).

Le jour de l'examen, le patient doit faire sa toilette avec un savon neutre, c'est un examen peu traumatisant et d'un coût raisonnable mais pour être informatif, il doit être réalisé dans de bonnes conditions (CRABOS, 2013).

Le prélèvement des échantillons se fait avec du matériel stérile par un biologiste expérimenté sur des ongles les plus propres possible après les avoir éventuellement essuyés correctement pour éliminer les moisissures de l'environnement. Le prélèvement de fragments d'ongles se fait dans une zone où le champignon est vivant, souvent à la jonction entre la zone saine et la zone atteinte. De la poudre d'ongle sous la tablette doit aussi être recueillie après découpage et grattage de l'ongle (SOORAJEE, 2012).

Le prélèvement mycologique proprement dit est réalisé selon une méthode adaptée au type particulier de lésion observée (ROLLAND, 2006).

- ✚ Dans la forme sous-unguéale distolatérale, la plus fréquente des onychomycoses, on découpe les fragments d'ongles les plus externes pouvant être souillés par les moisissures saprophytes et colonisant la tablette unguéale.
- ✚ Pour la forme sous unguéal proximal on découpe la partie saine pour atteindre la partie atteinte et la gratter
- ✚ Dans le cas d'une leuconychie superficielle, le grattage s'effectue à la partie blanche friable en surface après avoir nettoyé la tablette
- ✚ Dans le cas d'une dystrophie-totale on effectue un grattage du repli sus-unguéal et du lit de l'ongle après avoir découpé l'ongle à la pince au niveau des zones latérales
- ✚ En cas de présence de péronyx avec un pu, on effectue un écouvillonnage à l'aide d'un écouvillon stérile (Une goutte du prélèvement dans un écouvillon préalablement humidifié avec de l'eau physiologique stérile)

L'échantillon prélevé fait ensuite l'objet d'un examen direct et d'une culture, ce qui permet d'identifier spécifiquement le micro-organisme causal (CRABOS, 2013).

9.3.4 Examen directe

L'examen direct microscopique de l'échantillon est indispensable, d'abord parce qu'il affirme la présence du champignon à l'état parasitaire au sein de la zone prélevée, ensuite parce qu'il permet de donner au médecin prescripteur un premier résultat justifiant la mise en œuvre rapide d'un traitement spécifique. Par les techniques à l'état frais avec un éclaircissant ou avec une coloration (CHABASSE, 2019).

L'examen direct s'effectue à partir des fragments ou de poussières d'ongle issues du grattage, des squames cutanées en regard et les sérosités des replis unguéaux (CHABASSE, 2011).

Ces échantillons sont examinés au microscope entre lame et lamelle, dans une goutte de produit éclaircissant comme l'hydroxyde de potassium (potasse à 10 %, 20 % ou 30 %) ou le chlorolactophénol.

En l'absence de coloration, la sensibilité de cette méthode peut être améliorée par l'utilisation d'un microscope à contraste de phase, qui facilite l'observation des éléments mycéliens. Les liquides éclaircissants seront utilisés de préférence en association avec un colorant, qui améliore grandement le confort de lecture grâce à une meilleure visualisation des structures fongiques. Des colorants tels que le bleu lactique, le noir chlorazole, le rouge Congo, ont été proposés (BEN HAMZA *et al.*, 2019).

Certains laboratoires utilisent le KOH uniquement comme éclaircissant et d'autres utilisent le blanc de calcofluor ou bien la coloration de PAS (Periodique Acide de Schiff). Le tableau suivant illustre les avantages et inconvénients de quelques techniques utilisées à l'examen direct.

Tableau I : Avantages et inconvénients de quelques techniques utilisées à l'examen direct

TECHNIQUES	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
KOH	-Réactif peu dispendieux et simple à préparer -Technique rapide	-Exige plus d'expérience pour la lecture - Les lames ne sont pas permanentes
BLANC DE CALCOFLUOR	-Réactif peu dispendieux et simple à préparer - Technique rapide - Lecture plus facile que KOH	-Nécessite l'utilisation d'un microscope à fluorescence -Les lames ne sont pas permanentes
PAS	-Lecture plus facile que KOH - Lames permanentes	-Réactifs plus dispendieux et plus nombreux -Contrôle de qualité plus exigeante -Technique plus longue

Source :(IMARAZENE&OUHIB, 2015).

L'examen direct comporte cependant quelques limites. Ainsi, l'examen microscopique du prélèvement doit être minutieux et réalisé par un personnel entraîné. De plus le montage des squames dans la solution éclaircissante ne permet pas la conservation des lames, la potasse digère rapidement les différentes structures et impose donc une lecture rapide des préparations (CHABASSE *et al.*,2014).

9.3.5 Culture

L'ensemencement systématique sur les milieux de culture de Sabouraud chloramphénicol et de Sabouraud Chloramphénicol actidione coulé en pente dans des tubes à vis. Il est préférable d'ensemencer les prélèvements sur des milieux chromogènes, Candiselect4 (Bio Rad), Chromagar® Candida (Becton Dickinson), qui permettent l'identification rapide de l'espèce (CHAREF&IGHIL,2020).

Le Sabouraud est additionné d'antibiotique(s) (chloramphénicol ± gentamicine) et de 0,5 à 1 g/L de cycloheximide (Actidione®). Cette dernière molécule inhibe en effet la croissance de la plupart des moisissures ainsi que de certaines de *Candida* telles que *C. parapsilosis* et *C. famata* favorise donc l'isolement des seuls dermatophytes (CHABASSE, 2011) *C. albicans* est la seule levure non inhibée par l'actidione (ROLLAND, 2006). Ainsi L'inhibition de la pousse des bactéries est nécessaire pour individualiser les levures donc la nécessité d'addition de chloramphénicol ou de gentamicine (CHABASSE *et al.*, 2016).

Le produit pathologique est déposé, en l'appuyant légèrement sur la surface de la gélose et en disposant les dépôts bien séparés les uns des autres. Laisser un passage pour l'air, donc ne pas visser hermétiquement le bouchon (CHAREF&IGHIL, 2019)

Les cultures sont incubées habituellement à 20-25 °C. Une incubation de 24 à 48 heures suffit pour la croissance et l'identification de levures. Huit à 10 jours peuvent être nécessaires pour le développement de moisissures, et 1 à 3 semaines pour les dermatophytes. En pratique, les cultures sont conservées jusqu'à 3 semaines, et on effectue une lecture 2 fois par semaine (ROLLAND,2006).

Une durée d'incubation de 4 semaines minimum doit être respectée avant de rendre des résultats négatifs. Certaines espèces comme *Onychocola canadensis* présentent en effet un développement lent et nécessitent donc 3 à 4 semaines d'incubation (CHABASSE, 2011).



Figure 23 : Différentes étapes de la mise en culture (BENHAMZA *et al.*, 2019).

9.3.6 Isolement et identification de l'espèce fongique :

L'identification des agents pathogènes en cause se fait à partir de l'observation et de l'analyse des cultures en fonction de la morphologie macroscopique et microscopique. (CHABASSE *et al.*, 2008).

9.3.6.4 Identification des levures

L'identification des levures repose sur la morphologie macroscopique de cultures et l'aspect microscopique ou sur des tests physiologiques, ou biochimiques (CHABASSE *et al.*, 2010).

Examen macroscopique des colonies

Trichosporon se développe rapidement en culture et les colonies apparaissent avec un aspect cireux et blanchâtre (TAPIA, 2009). Les colonies du genre *Candida* sont généralement lisses, glabres, humides, avec un aspect brillant ou mat (CHABASSE *et al.*, 2008).

L'identification de l'espèce isolée nécessite de disposer de colonies bien individualisées, et un ré isolement s'avère parfois nécessaire, même si un diagnostic de présomption a déjà été posé il est nécessaire de confirmer l'identité de la levure par l'examen microscopique et de différents tests (CHABASSE *et al.*, 2010).

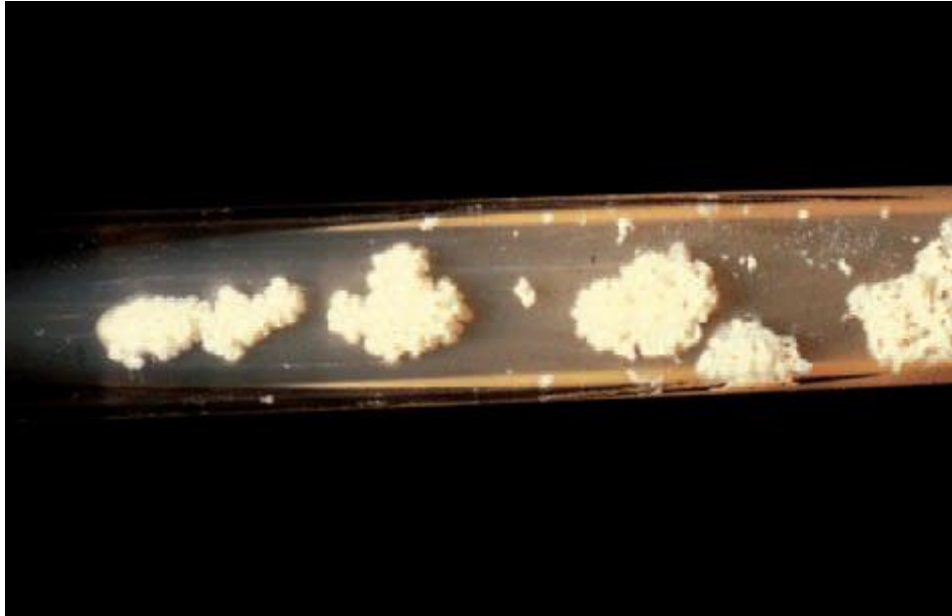


Figure 24 : Culture de *Trichosporon sp* Sur milieu de Sabouraud (LACROIX *et al*, 2005)

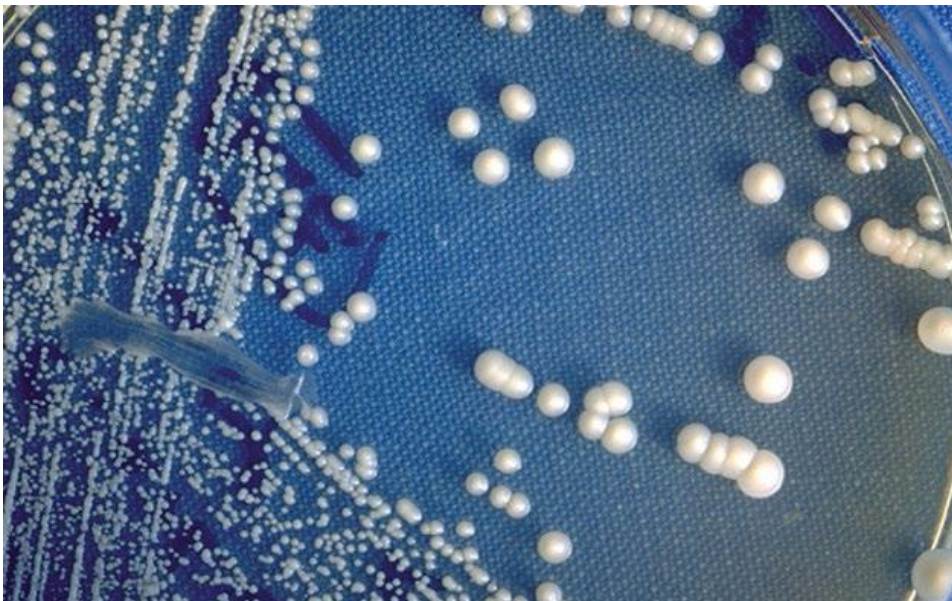


Figure 25 : Aspect macroscopique des colonies de *Candida sp* (CHABASSE *et al*, 2016)

B. Examen microscopique des colonies

En cas de levures, l'examen direct met en évidence des pseudo-filaments qui témoignent de la forme pathogène. Mais cet examen est souvent de lecture difficile donc la culture est nécessaire (BENJELLOUN, 2014).

Les levures de genre *Candida sp* apparaissent sous forme arrondie ou ovalaire, de 4 μm à 8 μm , éventuellement bourgeonnantes, tandis que le *Trichosporon sp*, est capable de former des

arthroconidies de plus que le genre *Candida* qui ne produit que des blastospores (CHAREF&IGHIL, 2020).



Figure 26 :Aspect microscopique des levures forme blastospores (ANOFEL)

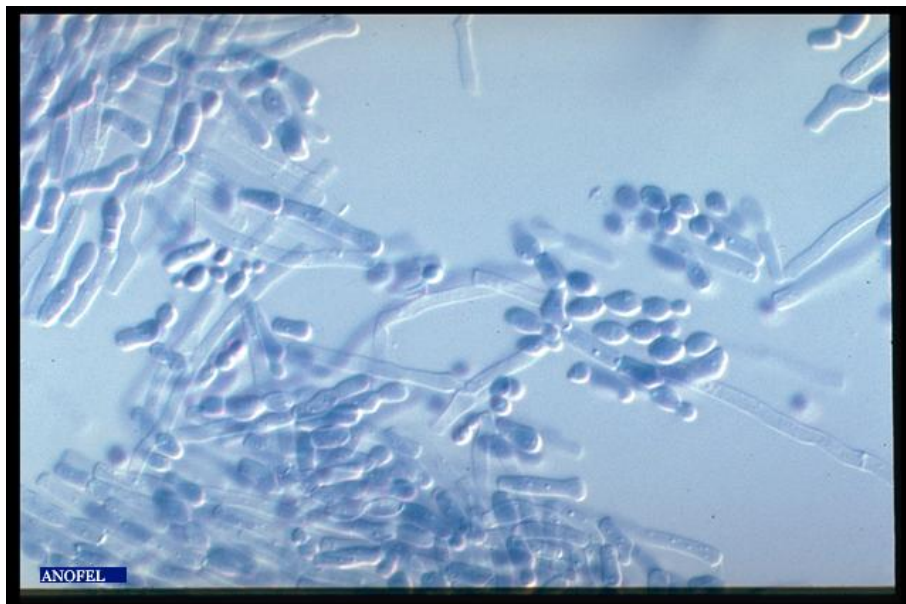


Figure 27:Aspect microscopique de *Trichosporon*, formation des arthrospore (ANOFEL)

Test physiologique :

Pour l'identification des espèces pathogènes du genre *Candida*, on utilise le test de blastèse ou test de filamentation (Chabasse et al., 2004) qui est réalisé par incubation de l'isolat pendant 2 à 4 heures en sérum humain à 37°C.

Pour l'identification des *candidats* non *albicans* on utilise d'autres tests biochimiques (DROUAZ & OUDAHMANE,2019).

9.3.6.5 Identification des dermatophytes

Elle se fait habituellement directement sur le milieu d'isolement de Sabouraud et repose sur le temps de pousse, l'évolution de la morphologie macroscopique des colonies, l'aspect microscopique de la culture, production d'un pigment, etc. (CHABASSE, 2019).

A. Examen macroscopique des colonies

L'examen macroscopique comporte l'analyse de la couleur des colonies, (recto et verso), de leur forme (rondes, étoilées...) de leur relief (plates, plissées...) des caractéristiques de leur surfaces (duveteuse, poudreuse, granuleuse, glabre) de leur consistance (molle, élastique, cartonnée, ...) de leur taille (réduite ou étendue). On recherchera également la présence d'un pigment diffusant dans la gélose (CHABASSE, 2004).



Figure 28 : Aspect macroscopique de *Trichophyton rubrum* après croissance 10 jours sur milieu Sabouraud (HART &SHEARS, 1997)

B . Examen microscopique des colonies

Un montage entre lame et lamelle sera ensuite réalisé dans du bleu lactique par dissociation d'un fragment de colonies, on étudiera :

- L'aspect des filaments mycéliens, (cloisonnés de diamètre habituellement régulier ...)
- La présence des chlamydozoospores parfois disposés en chaînettes (*T. violaceum*..) ou isolés et terminales (*M. audouinii*)
- L'abondance et la morphologie des microconidies (toujours unicellulaire, rondes ou piriforme...)
- La présence et la morphologie des macroconidies (toujours pluricellulaire et cloisonnées seulement transversalement, à paroi lisse chez les *Trichophyton*, ou rugueuse chez les *Microsporum*) (CHABASSE, 2004).

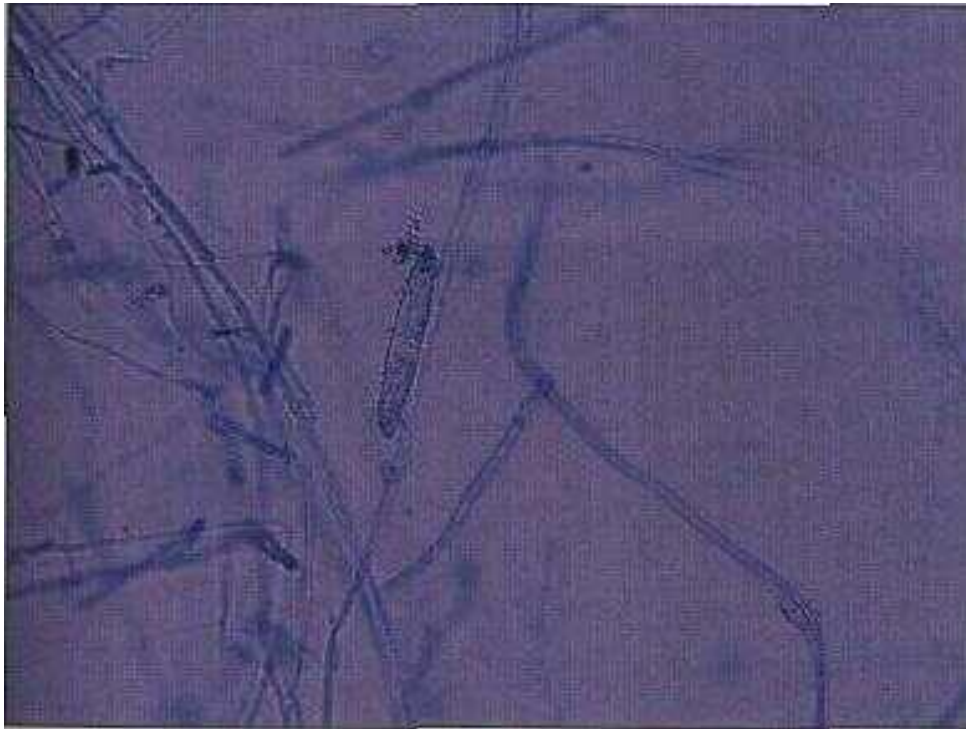


Figure 29 : *M. canis* après culture montrant des macroconidies (Préparation colorée par le bleu coton) (HART & SHEARS, 1997)

C . Milieux d'identification

Si la primo-culture ne permet pas d'identifier le champignon isolé, ou lorsque le dermatophyte reste non identifiable (souche pléomorphisée ou souche présentant des critères culturels macroscopiques ou microscopiques atypiques), il peut être nécessaire de réaliser un repiquage sur milieu spécifique cité dessus, afin de favoriser la fructification (production de spores) ou la production de pigment dans ces milieux (CHABASSE *et al.*,2004).

- Le milieu peptoné à 3 %: pour différencier entre *Nannizzia persicolor* qui devient rose en huit jours de *T. mentagrophytes* qui est blanc (CHAREF&IGHIL,2020)
- Le milieu de Borelli (milieu au Lactrimel), stimule la fructification de la majorité des dermatophytes et renforce la production de pigments (rouge veineux pour *T. rubrum* et jaune pour *M. canis*) (FELLAH, 2016).
- Le milieu à l'urée indole (ou la gélose à l'urée de Christensen) permet de différencier la variété duveteuse autochtone de *T. rubrum* qui est uréase négative de *T.interdigitale* qui est uréase positive (FELLAH, 2016)
- Le milieu BHI gélosé et les géloses au sang pour favoriser la pousse de *T. verrucosum* (CHABASSE, 2019).
- Le milieu au Bromocrésol pourpre (BCP caséine), gris au départ, vire au bleu violacé en présence de *T. mentagrophytes*. La coloration n'est en revanche pas modifiée avec *T. rubrum*. Par ailleurs, ce milieu contient de la caséine que *T. verrucosum* ainsi que *T.violaceum var. glabrum* sont capables d'hydrolyser en quelques jours. (FELLAH, 2016).

Autres milieux : milieu au Malt et eau gélosée, gélose PDA (Potato-Dextrose-Agar), milieu de Takashio (dit « Sabouraud » dilué) : favorisent la fructification des dermatophytes (BEN HAMZA *et al* ,2019).

9.3.6.6 Démarche d'identification des moisissures

La présence des moisissures en culture est banale, car outre le fait que ce sont souvent des contaminants de laboratoire, elles colonisent volontiers, sans effet pathogène, le revêtement cutané ou même la kératine distale de l'appareil unguéal.

Cependant, la présence d'une moisissure en culture pure avec un examen direct montrant des filaments évocateurs de moisissures est suspecte d'onychomycose à moisissures(DROUAZ&OUDAHMANE, 2019).

L'identification d'une espèce repose sur des critères macroscopiques (aspect générale des colonies) et microscopiques (étude des filaments végétatifs, des organes de fructification et des spores) (CHABASSE *et al.*, 2002).

Quatre genres sont particulièrement rencontrés : *Scopulariopsis sp*, *Aspergillus sp*, *Fusarium sp*, et *Acremonium sp*.

A. L'examen macroscopique des colonies

La couleur des colonies est un élément pertinent d'orientation ainsi que la présence d'un pigment dans la gélose et l'aspect des colonies est également un bon critère d'orientation aussi la vitesse de pousse est essentiel pour faire le diagnostic) (CHABASSE *et al.*, 2002).

- Le genre *Fusarium*: Les colonies sont duveteuses ou cotonneuses de couleur variable en fonction de l'espèce (FOULET, 2007).
- Le genre *Aspergillus* : colonies apparaissent en 48 h. Elles sont filamenteuses veloutées et blanches puis leur pigmentation apparaît en fonction de l'espèce (FOULET, 2007).
- Le genre *Scopulariopsis*: Les colonies sont extensives veloutées devenant rapidement poudreuses. Leur couleur initialement blanche, vire au beige. (FOULET, 2007)
- Le genre *Acremonium*: Les colonies sont le plus souvent humides et muqueuses. La couleur varie du blanc à l'orange en fonction des souches (FOULET, 2007)

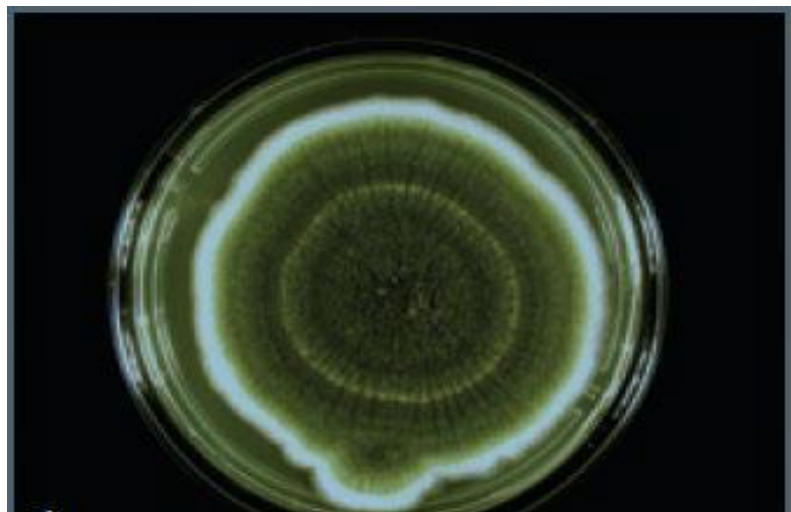


Figure 30 :Aspect macroscopique d'*Aspergillus flavus* (CHABASSE *et al.*, 2002)

B. L'examen microscopique des colonies

Plusieurs fragments de culture seront prélevés à l'anse pour les cultures glabres ou au scotch (test de drapeau) pour les cultures poudreuses ou filamenteuses, et ensuite déposé dans une goutte de bleu lactique entre lame et lamelle

Il faut savoir répéter les montages afin de saisir le meilleur moment (culture ni trop jeune ni trop âgée) pour observer la coidiogénèse (CHABASSE *et al.*, 2002).

Le genre *Fusarium* l'aspect microscopique permet facilement de faire le diagnostic de genre grâce à la présence de conidies de grande taille, fusiformes avec plusieurs logettes.

Le genre *Aspergillus*, l'aspect microscopique est caractéristique avec la présence de « têtes aspergillaires».

Le genre *Scopulariopsis*: L'examen microscopique montre de très nombreuses conidies globuleuses en montgolfière.

Le genre *Acremonium*: L'examen microscopique montre la présence de conidies en boule à l'extrémité de phialides (FOULET, 2007)

Les moisissures étaient incriminées lorsque l'agent fongique était retrouvé dans un second prélèvement réalisé sur la même lésion (KUOUTOU *et al.*, 2017).



Figure 31:Aspect microscopique de la tête d'*Aspergillus flavus*(coloration bleu de coton)
(TLAMCANI &LEMKHENTE, 2016)

L'antifongogramme Test de sensibilité in vitro aux antifongiques)

L'intérêt de ce test est d'étudier la sensibilité des souches isolées, mais n'est pas réalisé systématiquement ; il ne devrait être réalisé que lors d'infections récidivantes, ou lors d'échecs thérapeutiques (CHABASSE *et al.*, 2016). Les échecs thérapeutiques observés ne sont pas dus à une résistance des dermatophytes ou des *Candida sp* aux agents fongiques (hormis les moisissures intrinsèquement résistantes), mais à une prise en charge thérapeutique insuffisante ou mal adaptée. Chaque fois qu'un clinicien émet un doute sur les résultats que lui a adressé le laboratoire par une confrontation avec l'examen clinique de l'onychopathie de son patient, il est préférable de répéter l'examen avant toute décision thérapeutique.(ANONYME ANN DERMATOL VENEREOL, 2007)

Ce test est indiqué en cas de persistance de la levure après 3 semaines de traitement bien suivi. Les moyens utilisés sont soit classiques sous forme de milieu gélosé, soit des techniques commercialisées (FUNGITOTALR, ATB Fungus®) (BAHJI *et al.*, 2001).Le coût de l'examen mycologique est négligeable comparé à celui d'un traitement antifongique empirique ou inadapté à l'onychopathie. Un examen mycologique sera également réalisé sur les lésions cutanées associées du pied ou de toute autre zone cutanée évocatrice d'une mycose dont la présence doit être prise en compte dans la décision thérapeutique. Cet examen peut être désagréable, mais il n'est pas réellement douloureux ni invasif (ANONYMEANN DERMATOL VENEREOL,2007)

10 Traitement des onychomycoses

But du traitement

Les objectifs du traitement sont :

- L'élimination du champignon et l'évitement de la diffusion de l'infection et sa transmission à d'autres personnes, vu que l'onychomycose ne guérit jamais spontanément et l'absence du traitement entraîne un risque de contamination et de propagation de l'affection.
- La réduction de la morbidité et La prévention des complications chez les sujets à risque.
- L'amélioration du confort du patient et sa qualité de vie.

10.2 Types de traitement des onychomycoses

Le traitement d' une onychomycose ne se conçoit qu'après confirmation par un examen mycologique réalisé dans de bonne condition dans un laboratoire expérimenté. L'identification de l' espèce est indispensable pour débiter et adapter le traitement antifongique par voie générale. Il convient de bien distinguer les 3 onychomycoses (à dermatophytes, à Candida et à moisissures). (GUIGUENA&CHABASSE,2016)

Les traitements peuvent être répartis en 2 grands groupes : Les antifongiques locaux et les antifongiques systémiques (ROBERTS *et al.*, 2003).

10.2.2 Traitement Topique

Un traitement strictement local est indiqué dans le cas d'une mycose débutante sans atteinte matricielle ou comme complément d'un traitement systémique (HAFIRASSOU, 2017).

Quatre familles d'antifongiques sont utilisables : imidazolé, morpholine, hydroxypyridone, et polyène (CHAREF& IGHIL, 2020).

Les produits sont utilisés sous forme de vernis, crème, ou d'une solution, Ils inhibent la croissance du champignon responsable grâce à une action anti-métabolique (HAFIRASSOU, 2017).

Un découpage de la partie non adhérente de la tablette est fortement recommandé pour une onycholyse car cela permet à l'antifongique d'atteindre le lit de l'ongle (IMARAZENE&OUHIB, 2015)

Le tableau ci-dessous résume les antifongiques locaux pour le traitement des onychomycoses et leur Posologie.

Tableau II : Traitement topiques des onychomycoses

Antifongique (Famille, DCI, nom commercial)	Posologie	Forme galénique	Agent pathogène
-Hydroxypyridone ; Ciclopirox Mycoster ®	2 fois/ jour -Mains : 6 mois -Pieds : 9 mois	Solution filmogène	-Dermatophytes -Levures
-Polyène ; Amphotéricine ; Fungizone ®.	1fois/ jour -Mains : 6 mois -Pieds : 9 mois	Solution filmogène.	-Levures -Moisissures
-Imidazoles ; Bifonazol ; Amycor ®.	1 fois/ jour -Mains : 3 mois -Pieds : 6 mois	-Crème ; -Poudre ; -Solution.	-Dermatophytes -Levures -Moisissures
-Morpholine ; Amorolfine ; Locéryl ®.	1 à 2 fois deux/ semaine	-Solution filmogène -Vernis.	-Dermatophytes -Levures -Moisissures

Source : (BEN HAMZA *et al.*, 2019).

10.2.3 Traitements systémiques

Un traitement par voie orale est indiqué en cas d'échec thérapeutique et en cas de récurrence. (SOORAJEE, 2012)

Il est aussi indiqué en cas d'atteinte distale ou latérale importante mais surtout en cas d'atteinte de la matrice, en cas d'atteinte proximale ou d'une onychodystrophie totale (CHAREF & IGHIL, 2019).

Très souvent, le traitement per os est accompagné par un traitement local pour favoriser la guérison. (IMARAZENE&OUHIB, 2015)

Trois différentes molécules sont généralement utilisées dans le traitement des onychomycoses; la griséofulvine, les dérivés imidazolés et une allylamine. Ces molécules peuvent avoir des effets indésirables, d'où la nécessité d'un bon diagnostic avant leur prescription (MONOD *et al.*, 2013).

Le tableau ci-dessous résume les antifongiques systémiques pour le traitement des onychomycoses et leur Posologie.

Tableau III : Traitement systémique de l'onychomycose

Médicament : (Famille, DCI, nom commercial)	Posologie	Forme galénique	Agent pathogène
Allylamine ; Terbinafine ; Lamisil ®.	Adulte : 250 mg/ jour Mains : 6 semaines. Pieds : 3 mois	Comprimé	-Dermatophytes
Imidazolés ; Itraconazole ; Sporanox ®.	Adulte : 250 mg /jour Mains : 6 semaines. Pieds : 3 mois.	Gélule	-Dermatophytes -Levures -Moisissures
Fluconazole ; Triflucan ®.	Adulte : 100, 200, 300, 400 mg / semaine. Mains : 6 semaines à 3 mois. Pieds : 6 à 8 mois	Gélule	-Dermatophytes -Levures

Source : (BEN HAMZA *et al.*, 2019)

- **Autres antifongiques systémiques**

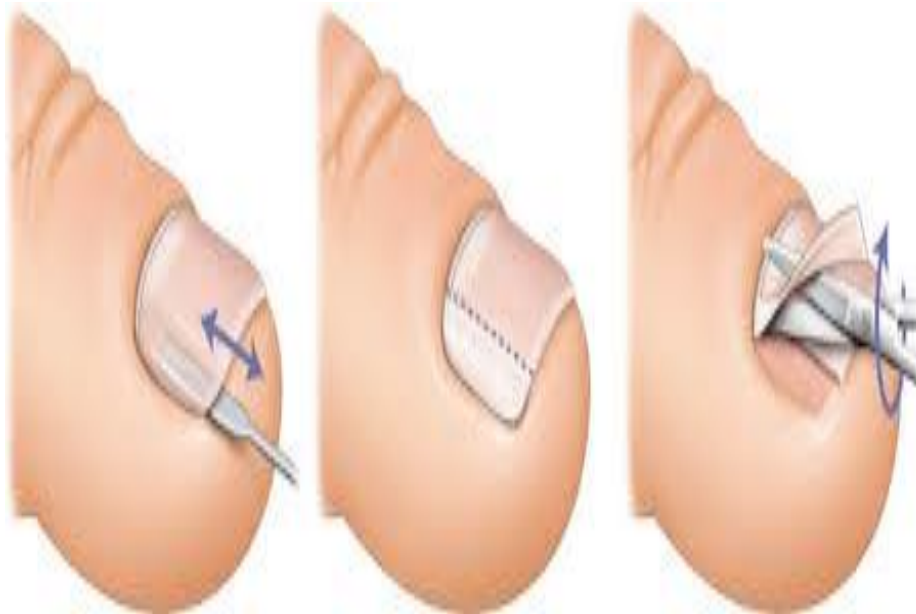
-**Griséofulvine** : Elle n'est active que sur les dermatophytes. Elle est fongistatique, le taux de rechute est important. Elle nécessite des durées de traitements de 4 à 12 mois. Elle a une activité inférieure aux nouvelles molécules. Les effets secondaires sont principalement gastro-intestinaux, plus rarement neurologiques, hématologiques (FELLAH, 2016)

10.2 Autres moyens de traitement

10.2.1. Le traitement chirurgical

Il consiste à réaliser une avulsion partielle ou totale de l'ongle atteint par le champignon pour favoriser la pénétration des antifongiques, elle est indiquée en cas d'épaississement considérable de la tablette unguéale ou d'échecs du traitement médical (AKAMMAR,2013).

Ce traitement chirurgical sera associé à un traitement par des antifongiques locaux et/ou systémiques (BEN HAMZA *et al.*, 2019).



Figures 32 : traitement chirurgical

Source : <https://i.ytimg.com/vi/x3EGnphdRWE/sddefault.jpg>

10.2.2. Traitement au laser

Le faisceau lumineux du laser possède une longueur d'onde lui permettant de traverser la plaque unguéale et d'atteindre le lit de l'ongle pour détruire les champignons par une forte température. Les tissus avoisinants sont aussi traités pour éviter une nouvelle contamination.

Le traitement laser de l'onychomycose consiste en 4 séances espacées d'une semaine d'intervalle, il ne présente pas de contre-indication majeure et est quasiment indolore (BEN HAMZA *et al.*, 2019).



Figures 33:traitement laser

Source : <https://i.ytimg.com/vi/8osBZAIW19Q/sddefault.jpg>

10.2.3. Aromathérapie et phytothérapie

Des préparations à base d'huiles essentielles de thym, d'arbre à thé, de bulbe d'ail et de la feuille de henné pure ou diluée dans divers supports inertes peuvent être conseillées pour les onychomycoses avec une légère atteinte, à la fin d'un traitement classique oral ou topique ou pour prévenir les récurrences (FELLAH, 2016).

11 Prophylaxie

Afin d'éviter l'apparition ou la récurrence des onychomycoses et avant d'envisager tout traitement antifongiques, il est utile de rappeler quelques règles d'hygiène indispensables pour une prise en charge optimale pour les onychomycoses :

- Se laver les pieds tous les jours avec un savon doux ou alcalin, en insistant au niveau des espaces inter-orteils.

Eviter le port de chaussures serrées et les chaussures de sport en dehors des activités sportives.

Enlever les excédents de peau vous évitez ainsi la formation des crevasses dans lesquelles les champignons pénètrent.

- Sécher soigneusement les pieds et les espaces interdigitaux.

- Eviter les bains de pieds prolongés qui favorisent la macération.

- Utiliser du matériel de manucure personnel.

- Décontaminer les chaussures et chaussons (poudres ou lotions antifongiques) ; Choisir des chaussettes en coton plutôt qu'en matières synthétiques qui favorisent la transpiration et l'infection, ces chaussettes doivent être changées régulièrement.

- Avoir un chaussage adéquat lors de la marche sur des surfaces à forte densité en dermatophytes (sol des piscines, douches communes, gymnases, les moquettes et les tapis).

- Eviter les chaussures en toile ou en plastique, et préférer des chaussures en cuir aérées ou des sandales.

- Supprimer le contact fréquent des mains avec l'eau et les détergents en portant des gants en caoutchouc et de sous-gants en coton en cas des onyxis des mains.

- Eviter de couper la peau autour des ongles pour éviter de créer une porte d'entrée pour l'infection (IMARAZEN & OUHIB, 2015)

- Utiliser des antis transpirants pour diminuer l'hyperhydrose au niveau des pieds.

- Eviter les manucures excessives et les faux ongles

- Enlever de temps en temps la semelle des chaussures pour bien les aérer.(BEN HAMZA *et al.*,2019).

Conclusion générale

Conclusion générale

La réalisation de ce mémoire a permis de souligner l'intérêt qui devrait être porté aux onychomycoses en termes de leur fréquence, leurs complications, ainsi que le coût élevé de leur prise en charge. Cette pathologie est une réelle préoccupation pour les médecins aussi bien les généralistes que les dermatologues.

Par le biais de cette étude, nous avons tenté de définir les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, mycologiques et thérapeutiques des onychomycoses.

Les études réalisées précédemment montrent que les agents pathogènes les plus couramment incriminés dans les onychomycoses sont les dermatophytes, et essentiellement l'espèce *Trichophyton rubrum* notamment au niveau des pieds.

Au niveau des mains, ce sont principalement les levures qui prédominent, avec en particulier l'espèce *Candida albicans*. D'autres dermatophytes, levures et moisissures moins courants dans les onychomycoses ont également été isolés dans les prélèvements d'ongle, cela montre ainsi l'importance d'un prélèvement et d'un examen mycologique.

Ainsi, la confirmation d'une onychomycose et la connaissance du champignon impliqué permettent d'adapter le traitement et évitent les longues thérapies onéreuses et inefficaces.

En fonction de l'agent causal isolé et de l'état d'avancement de l'affection les traitements anti-onychomycose prescrits sont soit locaux ou soit généraux, mais le plus souvent les deux à la fois.

Enfin, l'organisation d'un dépistage gratuit et d'une campagne de sensibilisation au sein de la population générale, avec la participation des professionnels de la santé, serait intéressante. Ils permettront de mettre en évidence cette onychopathie négligée par les patients et de la prendre en charge précocement pour éviter son émergence. De plus, des règles d'hygiène et des conseils complémentaires seront dispensés aux patients, dans le but de minimiser le temps de traitement, les risques d'une nouvelle contamination et celle de l'entourage.

Liste des références bibliographiques

ABIMELEC.2007, *Onychologie, diagnostic, traitement, chirurgie.*Ed. Elsevier Masson,Paris.365p.

AGUENACHE C, BERKANI S. 2018 , *Le profil épidémiologique et mycologique des onychomycoses dans la wilaya de Tizi-Ouzou.* Mémoire de Master, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques. Tizi-Ouzou. 44p.

AKAMMAR S. 2013 , les onychomycoses : étude retrospective et particularite chez les diabetique .these de medecine . Université Sidi mohammed ben abdellahfèse Maroc ; 87p.

AL-MUTAIRI N, IBRAHIM EASSA B, ABDULLAH AL-RQOBAN D. 2010, Clinical and mycologic characteristics of onychomycosis in diabetic patients. *Acta Dermatologica Croatica.*18(2):84-91.

ANGORA KE, et al. 2017, Caractéristiques cliniques et mycologiques des onychomycoses à Candida à l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire. *Journal De Mycologie Médicale* (2017), <https://doi.org/10.1016/j.mycmed.10.00>

ANOFEL, l'organisation française des enseignants de parasitologie et mycologie

ANONYME. 2007, onychomycoses,modalites de diagnostic et prise en charge.*Anndermatol venéreo.* ;134 :5S7-16

BADILLET G, PANAGIOTIDOU D, CABRAL O. 1981, Dermatophyties unguéales sans manifestations cliniques. *Bull Soc Fr Mycol Med* 10: 213-8

BAHJI M, SBITI M, BELMAKI A, AGOUMI A. 2001, Diagnostic Biologique et identification des levures du genre candida.

BARAN R, HAY R J. Nouvelle classification clinique des onychomycoses 24, 247—260

BARAN R, 2004, *Onychomycoses,* Elsevier Masson. 37-38.

BARAN R, PIERARD G E. 2004, Onychomycoses <<IN>> Abrégé de Mycologie. Masson, 179 p.

BARAN R. 2011, L'ongle pathologique à l'exception des onychomycoses, *Revue Francophone des laboratoires. Vol 41(432): 27-34.*

BARAN R, CHOSIDOW O.2008, Des champignons et des ongles: comment guérir les onychomycoses ? (United Kingdom: John LibbeyEurotext), 28p. ISBN; 978-2-7420-0612-0.

BEN HAMZA D et al. 2019, LES onychomycoses diagnostiquées au laboratoire de parasitologie-mycologie du chu de Tizi ousou de décembre 2018 à mai 2019. Mémoire de médecine. UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU. 99p.

BENJELLOUN S. 2014, Etude prospective des onychomycoses ; aspect cliniques et mycologiques .Mémoire de médecine. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah maroc. 64p.

BERTHOLOM C.2011, Les infections fongiques de l'ongle. *Option Bio.Vol.22(455): 20-21.*

BOLAÑOS B.1991, Dermatophyte feet infection among students enrolled inswimming courses at a university pool, Boletín De La Asociación Médica De Puerto Rico 83, no. 5: 181-184

BOUAMAMA M, MEKHALFIA A, GUECHI Z. 2011, *Onychomycoses Diagnostiquées aulaboratoire central du CHU Hussein Dey (2008-2010).*Poster 97 parasitologie, laboratoirecentral de biologie CHU Hussein Dey, Alger, Algérie.

BOUKACHABINE K, AGOUMI A. 2005, Onychomycosis in Morocco: experience of the parasitology and medical mycology laboratory from Rabat children hospital (1982-2003),*Annales De Biologie Clinique 63, (6): 639–642.*

BOUMHIL L, HJIRA N, NAOUI H, ZERROURA. 2010, Les teignes du cuirchevelu à l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V (Maroc), Journal de Mycologie Médicale 20, no. 2: 97-100.

BURZYKOWSKI T, MOLENBERGHS G, ABECK D, HANEKE E, HAY R, et al. 2003, High prevalence of foot diseases in Europe: results of the Achilles Project. *Mycoses* 46: 496-505

C.N.E.D.2011, Collège National des Enseignants de Dermatologie, - Infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques : *Candida albicans*. Université Médicale Virtuelle Francophone. 22p

CATHERINE C, MC CUAIG, M D, FRCPC, VALERIE LEMAINÉ 2003, Les onychomycoses : comment mettre le doigt dessus? Le diagnostic et le traitement le clinicien .p 108.

CHABASSE D, PIHET M. 2014, Les onychomycoses à moisissures .J.mycol médical J.medmycol , 24,261-268

CHABASSE D, BARAN R, FEUILHADE DE CHAUVIN M , 2000 , les onychomycoses, J ,Mycole Med, 10 : 177-190

CHABASSE D, CONTET-AUDONNEAU N.2008, Moisissures dermatophytes, levures .Du prélèvement au diagnostic. Paris: BioMérieux SA Educations:189.

CHABASSE D. et BARALE T. 1997, Mycoses et activités sportives, Revue Française des Laboratoires, no. 298: 45-50.

CHABASSE D. Peut-on chiffrer la fréquence des onychomycoses ? *Ann*

CHABASSE D, BOUCHARA J.P, DE GENTILE L, BRUN S, CIMON B., PENN P., 2004, *Les Dermatophytes. Cahier de formation en biologie médicale N°31.* Bioforma, Paris, 159p.

CHABASSE D, BOUCHARA J.P, DE GENTILE L, BRUN S, CIMON B, PENN P, 2010, *Les levures et levuroses.,* Cahier de formation en biologie médicale N°44, Bioforma, Paris, 201p.

CHABASSE D.2011, Place du laboratoire dans le diagnostic mycologique d'une onychomycose, Revue Francophone des Laboratoires, Vol 41 N° 432: 44-49.

CHABASSE D ,GUIGUEN C . 2019, Dermatophytes : difficultés d'interprétation et pièges du diagnostic mycologique , REVUE FRANCOPHONE DES LABORATOIRES • N° 510 • .

CHABASSE D ,GUIGUENA C. 2016, Parasitoses et mycoses courantes observées chez les personnes âgées en France métropolitaine(a completer revu)

CHAIDA H, BETTAHAR M, 2015, *Onychomycose.* Thèse de médecine. Faculté de médecine.Tlemcen. 32p

CHAREF S, IGHIL S. 2020, La fréquence des onychomycoses au niveau du Laboratoire de Parasitologie-Mycologie de Centre HospitaloUniversitaire Dr NEDIR MOHEMED de Tizi-Ouzou.mémoire de paramédical Option : Laboratoire de Santé Publique. Institut National de Formation Supérieure Paramédicale d'Alger Annexe Tizi-Ouzou. 91p.

CHENG S, CHONG L. 2003, A prospective epidemiological study on tinea pedis and onychomycosis in Hong Kong.*Chin Med J (Engl).* 115: 860-5

CRABOS, 2013, Mycoses cutanées à l'officine : étude sur des populations en milieu confiné thèses pour le diplôme de docteur en pharmacie. Faculté de pharmacie, université I.imoges,

DELMAS V, BREMOND GIGNAC D, 2008, *Anatomie générale*, Elsevier Masson, 366P

DERBY R , ROHAL P, JACKSON C, BEUTLER A, et al, Novel treatment of onychomycosis using over-the-counter mentholated ointment: a clinical case series, *Journal of the American Board of Family Medicine: JABFM* 24, no.: 69–74.

*Dermatol Venereol.*2003 ;130 :1222-1230.

DEVELOUX M, BRETAGNE S.Candidoses et levures diverses, EMC Maladies Infectieuses 2, no. 3, 123, 129-133

DJERIDANE A, DJERIDANE Y, AMMAR KHODJA A, 2006 , Epidemiological and aetiological study on Tinea pedis and onychomycosis in Algeria, *Mycoses* 49, (3) : 190-196.

DROUZA , OUDAHMANE S. 2019, Etude rétrospective sur l'onychomycose chez les sujets âgés de plus de 50 ans et essai de culture au CHU de Tizi Ouzou. Mémoire de parasitologie. UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU. 85p.

DURAFOUR C , LAPRAZ J-C. 2002, *Traité de phytothérapie clinique: endobiogénie et médecine*, Elsevier Masson, 224.

ELEWSKI BE. 1997. Large-scale epidemiological study of the causal agents of onychomycosis: mycological findings from the Multicenter Onychomycosis Study of Terbinafme. *ArchDermatol*133: 1317-8

ELEWSKI BE. 2000, Onychomycosis. Treatment, quality of life, and economic issues. *Am J ClinDermatol.*1: 19-26

ELLABIB M S, AGAJM, KHALIFA Z, KAVANAGH K, 2002. **Yeasts** of the genus *Candida* are the dominant cause of onychomycosis in Libyan woman but not man: results of 2-year surveillance study. *The British journal of dermatology* 146, (6):1038-1041.

FELLAH H . 2016 , épidémiologie, clinique et mycologie des onychomycoses diagnostiquées au laboratoire de parasitologie et de mycologie médicale du CHU de Tlemcen . Mémoire de pharmacie. Université Abou bekrbelkaid ; 122 p.

FEUILHADE DE CHAUVIN M. 2011, Traitement des onychomycoses, Revue Francophone des Laboratoires 2011, no. 432: 71-75.

FOULET F , 2007, Les onychomycoses à moisissures ,Service de Parasitologie-Mycologie du Pr Bretagne,

GOETTMANN S ET BARAN R, Maladies de l'appareil unguéal, (décembre 9, 2008).Disponible en ligne: <http://www.emconsulte.com/article/195581> (Consulté en 09/2020)

GOETTMANN S, LIOTE F, 2011, L'ongle et l'os psoriasiques, Revue du Rhumatisme Monographies 78, no. 3: 133-139.

GOETTMANN S. 2014; Les messages clés en pathologie unguéale. Presse Med. 43:1267-78.

GUPTA A K , JAIN H C , LYNDE C W, WATTEEL G N,1997.

GUPTA A K, GUPTA MA, SUMMERBELL RC, 2000, The epidemiology of onychomycosis: possible role of smoking and peripheral arterial disease. *J EurAcadDermatolVenereol*, 14(6):466-9.

HANEKE E , ROSEEUW D. 1999, The scope of onychomycosis epidemiology and clinical features. *Int J Dermatol* . 38: 7-12.

HEIKKILA H, STUBB S. 1995, The prevalence of onychomycosis in Finland.*Br J Dermatol*133: 699-703.

HOLZBERG M, BARAN R. Baran&Dawber's Diseases of the Nails and their

IMARAZENE L, OUHIB L , 2015, les cas d'onychomycoses diagnostiqués au CHU de Tizi ousou .Thèse de microbiologie appliquée. Université de Mouloud Mammeri Tizi ousou ; 75p.

in Cordoba, Spain: Prevailing : fungi and pattern of infection. *Mycopathologia* ,1997 ; Vol .137:1-8.

IOANNIDOU DJ, MARAKI S, KRASAGAKIS SK , TOSCA A , TSELENTIS Y. 2006. The epidemiology of onychomycoses in Crete, Greece, between 1992 and 2001.*J EurAcadDermatolVenereol*20: 170-4

JEAN-NICOLAS S.2011, Onychomycoses : épidémiologie et clinique. Revue francophone des laboratoires; 432 : 35-39.

KOUARA S, AIT HLILOU B, ABBADI A, KHALKI H, BENBELLA I, LAHMADI K, ER-RAMI M, 2016 , Trichophyton tonsurans associé à Candida non albicans lors d'une onychomycose des mains, à propos d'un cas au Maroc MYCMED-658 ,

KOUOTOU E A , KECHIA F A , IWEWESOMO Y , NGUENAFEUNGUE U , NANSSEU N J R , MOYOUSOMO R , 2001, Profil mycologique des onychomycoses vues en consultation de dermatologie à Yaoundé, Cameroun , MYCMED-682, No.

LACROIX C, KAUFFMANNA , VILLERS A, GANTIER J C, GUILLET G, WIERZBICKA E , RODIER M H , 2005, Onyxis et ulcérations cutanées à *Fusariumsolani* chez un diabétique, Journal de Mycologie Médicale 15 ,150–154 .

LANOUILLE P, Le Médecin du Québec .2011 ; vol 40, no. 4: 67-70.

LANOUILLE PIERRE, 2005, Le Médecin du Québec, vol 40, no. 4: 67-70.

LEIBOVICI V, HERSHKO K, INGBER A, WESTERMAN M, LEVIATAN-STAUSS N, HOCHBERG M. 2008; Increased prevalence of onychomycosis among psoriatic patients in Israel. ActaDermatolVenereol. 88(1):31-3.

LENCASTRE A, LAMAS A, SA DETTOSTI A. Onychoscopie. Clinics in dermatology.2013, 31 (5) :587-593. Disponible en ligne : <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2013.06.016> .

LOUAFI W., 2011, *Prévalence des onychomycoses et leur impact sur la qualité de vie des patients à l'hôpital Mohamed V de Rabat*. Thèse en Pharmacie, Faculté de Médecine et de Pharmacie., Rabat. 31p.

MACURA AB, MACURA-BIEGUN A, PAWLIK B, 2003, Susceptibility to fungal infections of nails in patients with primary antibody deficiency.Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases. 26(4):223-32.

MONOD M, LURATI M, BAUDRAZ-ROSSELET F, 2013, Diagnostic des onychomycoses à moisissures et importance pour le traitement - revmed. Rev. Médicale Suisse 9, 730–733

MORENO , G , ARENAS R , 2010 , Other fungi causing onychomycosis .ClinDermatol, 28,160-163.

MUGGE C, HAUSTEIN UF, NENOFF P. 2006, [Causative agents of onychomycosis--a retrospective study].*J DtschDermatolGes*4: 218-28

NELLYCONTET-AUDONNE, 2005 , Les onyxis à moisissures,Revue Francophone des laboratoires ,N°373 , 35-43

NZENZE A Z , NGOUNGOU E B, MABIKAMAMFOUMBI M , BOUYOUAKOTET M K, AVOMEMBAI M, KOMBILA J,2011, Les onychomycoses au Gabon : aspects cliniques et mycologiques.*Journal de Mycologie Médicale.*, 21(4) : 248–255.

OGASAWARA Y, HIRUMA M, MUTO M, OGAWA H, 2003, Clinical and mycological study of occult tinea pedis and tinea unguium in dermatological patients from Tokyo.*Mycoses*46,(3-4) : 114-119

PATHOLOGIES DES ONGLES DES DOIGTS - Scientific Figure on ResearchGate. Disponible en ligne:https://www.researchgate.net/figure/Onychomycose-superficielle_fig8_324184704. (Consulté le 2 décembre, 2020).

PIÉRARD G E, 2005, le monde de l'onychomycose, Rev Med Liege, 60 : 4 : 242-246
Prevalence and epidemiology of unsuspected onychomycosis in patients visiting dermatologists' offices in Ontario, Canada--a multicenter survey of 2001 patients, *International Journal of Dermatology* 36, N°. 10: 783–787.

RABOOBEE N, ABOOBAKER J, PEER A K. 1998, Tinea pedis et unguium in the Muslim community of Durban, South Africa, *International Journal Of Dermatology* 37, no. 10: 759-765.

RICHARD K, SCHER C, 2007, Ralph Daniel, *Onychologie: Diagnostic, traitement, chirurgie*, Elsevier Masson, 21, 26.

RIGOPOULOS D, KATSIBOULAS V, KOUMANTAKI E, EMMANOUIL P, PAPANICOLAOU A, KATSAMBAS A. 1998. Epidemiology of onychomycosis in southern Greece. *Jnt J Dermatol*37: 925-8

RIPERT C. 2013, *Mycologie médicale*. Ed. Lavoisier, Paris, 678 p.

ROLLAND C. 2006 , Apport d'une technique de biologie moléculaire dans le diagnostic biologique des onychomycoses .Thèse de biologie médicale .Université Joseph Fourier ; 116p.

SCHERR K, RALPH DANIEL C. 2007, *Onychologie : Diagnostic, traitement, chirurgie*. Ed. Elsevier Masson., 356p.

SCRIVENER J N, 2011, Onychomycoses : épidémiologie et clinique. *Revue Francophone des Laboratoires*, Vol.41 (432):35-41.

SEGAL R, KIMCHI A, KRITZMAN A, INBAR R, SEGAL Z. 2000, The frequency of *Candida parapsilosis* in onychomycosis. An epidemiological survey in Israel. *Mycoses* 43: 349-53

SEVERINE DE, Comment venir à bout des mycoses ? Pratiques thérapeutiques alternatives, Actualités pharmaceutiques. 495 : 44 - 46.

SHEMER A, TRAU H, DAVIDOVICI B, GRUNWALD MH, AMICHA B. 2008, Onychomycosis due to artificial nails. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 22:998-1000.

SOORAJEE A . 2012, Rôle du pharmacien d'officine dans la prise en charge des onychomycoses. Thèse en vue d'obtention du diplôme de docteur d'état en pharmacie, université de Lorraine.

SOUSSI ABDALLAOUI M, BOUTAYEB H. et GUESSOUSIDRISSI N. 2007, Flore fongique du sable de deux plages à Casablanca (Maroc). Analyse et corollaires épidémiologiques, *Journal de Mycologie Médicale* 17, no. 1: 58-62.

SURJUSHE A, KAMATH R, OBERAI C, SAPLE D, et al. 2007, A clinical and mycological study of onychomycosis in HIV infection. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology.* 73(6):397.

TAPIA CP. 2009, Género *Trichosporon*, Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

TLAMCANI Z, LEMKHENTE Z, 2016, Onychomycose à *Aspergillus flavus* résistant au cycloheximide : à propos d'un cas.

TREDANO F Z. 2013, *La prise en charge thérapeutique des onychomycoses à moisissures*. Thèse de doctorat. Faculté de médecine et de pharmacie. Rabat. 135 p.

VELEZ A , LINARES M J , FERNANDEZ-ROLDAN J C , CASAI M , Study of onychomycosis

WELSH O , VERA-CABRERA L, WELSH E. Onychomycosis. ClinDermatol2010 ; 28:151-159.

YAHAOUI A. 2017, Les aspects dermoscopique des onychomycoses (à propos de 57 cas) [thèse]. Maroc : Université Sidi Mohamed Ben Abdallah .

ZAGNOLIA ,CHEVALIER B ,SASSOLAS B. 2003, Dermatophyties et dermatophytes, 8-614-A-10

ZHAO Y,LI LI , JIA-JUN WANG, KE FEI KANG. 2010, Cutaneous

ZHARIKOWA , N E , SERGEEV AY, MALIKOU VE, SERGEEV YV . 2002, Etiology of onychomycoses in Russia ; new species, prevalence of yeast and milds and quality of mycological diagnosis. Poster 21-16.*JEADV* Abstract of the 11th Congress of the EADV Prague: 16 (supp 1): 237

<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1773035X11709492-gr7.jpg>

<https://i.ytimg.com/vi/8osBZAIW19Q/sddefault.jpg>

<https://i.ytimg.com/vi/x3EGnphdRWE/sddefault.jpg>

Résumé

L'onychomycose est une pathologie fongique cosmopolite siégeant au niveau du système unguéal de l'homme dont les dermatophytes, les levures et les moisissures sont les principaux agents causaux.

Nous avons mené une recherche bibliographique dont l'objectif est de préciser les aspects épidémiologique, clinique, mycologique et thérapeutique des onychomycoses.

Les études réalisées précédemment montrent que les agents pathogènes les plus couramment incriminés dans les onychomycoses sont les dermatophytes, et essentiellement l'espèce *Trichophyton rubrum* notamment au niveau des pieds.

Au niveau des mains, ce sont principalement les levures qui prédominent, avec en particulier l'espèce *Candida albicans*. D'autres dermatophytes, levures et moisissures moins courants dans les onychomycoses ont également été isolés dans les prélèvements d'ongle, cela montre ainsi l'importance d'un prélèvement et d'un examen mycologique.

En fonction de l'agent causal isolé et de l'état d'avancement de l'affection les traitements anti-onychomycose prescrits sont soit locaux ou généraux, mais le plus souvent les deux à la fois.

Summary

Onychomycosis is a cosmopolitan fungal disease occurring in the human nail system, of which dermatophytes, yeasts and molds are the main causative agents.

We have carried out a bibliographical search the objective of which is to specify the epidemiological, clinical, mycological and therapeutic aspects of onychomycosis.

Previous studies show that the pathogens most commonly implicated in onychomycosis are dermatophytes, and primarily the species *Trichophyton rubrum*, particularly in the feet.

In the hands, it is mainly the yeasts which predominate, with in particular the species *Candida albicans*. Other dermatophytes, yeasts and molds less common in onychomycosis have also been isolated in the nail samples, this shows the importance of a sample and a mycological examination.

Depending on the causative agent isolated and the state of the disease, anti-onychomycosis treatments prescribed are either topical or general, but most often both at the same time.