

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES
AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE ET MICROBIOLOGIE



Thèse

*En vue de l'obtention du diplôme de Master en Biologie
Option : Microbiologie appliquée.*

Thème :

*Les cas d'onychomycoses diagnostiqués au
Centre Hospitalo-Universitaire de TiziOuzou*



Réalisée par :

Melle : IMARAZENE LYNDA

Mme : OUHIB LYDIA Née AMICHE

Soutenu le 17 juin 2015 devant le jury :

Président : M^{me} ZERROUKI.N. Professeur, chargée de cours à l'U.M.M.T.O.
Promoteur : M^r MOULOUA.K. Maître assistant, chargé de cours à l'U.M.M.T.O.
Examineur 1 : M^{me} SEKLAOUI.N. Maître assistante, chargée de cours à l'U.M.M.T.O.
Examineur 2 : M^{me} AOUAR.M. Maître de conférences, chargée de cours à l'U.M.M.T.O.

DEDICACES

Je dédie cet humble travail

*À mes très chers parents Qui m'ont soutenu le long de
mon parcours*

À mes sœurs : Hanane et Nina

À mon frère Wafik

À toutes mes amies ;

À tous mes camarades de promotion

À tous ceux qui me sont chers

LYNDA

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

A mon cher mari Amine pour ses encouragements

Et soutien sans faille

A mon petit ange Mohamed Yacine.

A tous les membres de la famille Ouhib et Amiche pour

leur présence le long de mon parcours

A tous ceux qui me connaissent

LYDIA

SOMMAIRE

Introduction

Partie bibliographique

1. Définition.....	2
2. Structure et anatomie de l'ongle sain.....	2
3. Facteurs favorisant les onychomycoses.....	3
3.1. Facteurs généraux	4
3.1.1. Facteurs intrinsèques individuels.....	4
3.1.1.1. Age	4
3.1.1.2. Pathologies sous-jacentes.....	5
3.1.1.3. Autres atteintes mycosiques superficielles.....	5
3.1.2. Facteurs extrinsèques	5
3.1.2.1. Causes iatrogènes.....	5
3.1.2.2. Facteurs socio-culturels et environnementaux.....	6
4. Caractéristiques des différents types d'onychomycose.....	7
4.1. Onychomycoses à dermatophytes.....	7
4.2. Onychomycoses à <i>Candida</i>	8
4.3. Onychomycoses à moisissures	9
5. Classification clinique des onychomycoses	10
5.1. Onychomycoses sous unguéales distolatérale.....	10
5.2. Onychomycoses superficielles blanches.....	11
5.3. Onychomycoses sous unguéales proximales.....	12
5.4. Onychomycoses avec dystrophie totale	13
5.5. Onychomycoses candidosiques.....	14
6. Diagnostic des onychomycoses.....	14
6.1. Diagnostic différentiel d'une onychomycose.....	15

6.2. Diagnostic mycologique.....	15
7. Traitement.....	18
7.1. Le traitement topique.....	18
7.2. Le traitement oral	21
8. Prophylaxie.....	23

Partie expérimentale

1. Matériel et méthodes.....	24
1.1.	
Matériel.....	24
1.1.1. Matériel de laboratoire	24
1.1.2. Matériel biologique.....	25
1.2. Méthodes.....	25
1.2.1 Diagnostic mycologique.....	25
1.2.2. Examen direct « à frais ».....	26
1.2.3. Culture.....	29
1.2.4. Identification.....	29
1.2.4.1. Identification des levures.....	30
1.2.4.2. Identification des champignons filamenteux	30
2. Résultats et discussion	
2.1. Résultats.....	36
2.2. Discussion.....	41
Conclusion.....	46

Références bibliographiques

Annexes

.Liste des figures

Figure 1 : Anatomie de l'appareil unguéal.....	3
Figure 2 : Onychomycose sous unguéale distolatérale au niveau du pied	11
Figure 3 : Onychomycose sous unguéale distolatérale au niveau de la main	11
Figure 4 : Onychomycose superficielle blanche.....	12
Figure 5: Onychomycose sous unguéale proximale.....	13
Figure 6 : Onychomycoses avec dystrophie totale.....	13
Figure 7 : Onychomycose candidosique.....	14
Figure 8 : Le matériel nécessaire pour le prélèvement unguéal.....	24
Figure 9 : Atteintes sous-unguéales disto-latérales au niveau des pieds.....	25
Figure 10 : Atteintes sous-unguéales proximale au niveau des pieds	26
Figure 11: Résultats d'observation des prélèvements unguéaux au microscope optique (grossissement G×40)	28
Figure 12 : Filamentation de <i>Candida albicans</i> observé au microscope optique	30
Figure 13 : Résultat d'un Auxanogramme utilisé au service de parasitologie - Mycologie du CHU de Tizi-Ouzou.....	31
Figure 14 : Aspect macroscopique des levures du genre <i>Candida</i>	31
Figure 15 : Aspect macroscopiques de <i>T. rubrum</i> (a : recto, b : verso) et aspect microscopique (c)	33
Figure 16 : Aspect macroscopique (a) et microscopique (b) de <i>T. mentagrophytes</i> var interdigitale.....	34
Figure 17: Aspect macroscopique de <i>M.canis</i>	35

Liste des tableaux

Tableau I : Avantages et inconvénients de quelques techniques utilisées à l'examen direct	17
Tableau II : Les antifongiques locaux pour le traitement des onychomycoses et leur posologie.....	20
Tableau III : Les antifongiques pouvant être utilisés pour un traitement par voie orale	22
Tableau IV : Répartition des patients en fonction du sexe	36
Tableau V : Espèces fongiques isolées.....	40

Liste des abréviations

% : pour cent

C. albicans : Candida albicans

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

E. floccosum : *Epidermophyton floccosum*

M.canis : *Microsporum canis*

OBS : Onychodystrophie blanche superficielle

ODT : Onychodystrophie totale

OSDL : Onychodystrophie sous unguéale distolatérale

OSP : Onychodystrophie sous unguéale proximale

T.rubrum : *Trichophyton rubrum*

RESUME

L'onychomycoses ou onyxis est une mycose atteignant les ongles des mains ou des pieds. Cette infection fongique de l'appareil unguéal est provoquée par des dermatophytes, des levures ou des moisissures. C'est une pathologie courante et cosmopolite, bien qu'elle ne mette pas la vie en danger, altère la qualité de vie et entraîne une gêne d'ordre esthétique et psychologique.

Nous avons étudié les cas d'onychomycose diagnostiqués au laboratoire de Parasitologie-Mycologie du Centre Hospitalo-Universitaire de Tizi Ouzou.

106 prélèvements unguéaux ont été effectués, 96 cas étaient positifs à l'examen direct et 64 cas étaient confirmés par la culture.

Nous avons noté que la prévalence des onychomycoses est élevée avec une prédominance théoriquement féminine (68.75 %).

Nous avons noté aussi que les patients consultent tardivement et que les ongles des pieds sont les plus touchés (62.50%), l'aspect clinique le plus fréquent est l'onychomycose sous-unguéale disto-latérale (66.49 %) ; la levure du genre *Candida* est le champignon responsable dans la majorité des cas suivi du dermatophyte du genre *Trichophyton* dans sa variété *rubrum*.

Mots clés : Onychomycose, infection fongique, l'appareil unguéal, *Candida*, *Trichophyton rubrum*.

Nous avons noté pour chaque cas : l'âge, le sexe, le(s) ongle(s) atteint(s), l'aspect clinique des lésions unguéales ainsi que la présence ou non de lésions cutanées associées. Nous avons aussi relevé la présence d'éventuels facteurs de risque

Etude prospective, réalisée au service de parasitologie-mycologie pendant une période de 10 mois.

. Le prélèvement mycologique a été réalisé par grattage de l'ongle. L'examen direct a été fait par observation au microscope optique. La culture a été faite sur deux milieux : Sabouraud chloramphénicol et Sabouraud chloramphénicol actidione. L'incubation a été faite à 28°C pendant

Durant la période d'étude, 924 prélèvements mycologiques au niveau des ongles ont été effectués dans le but de déterminer l'origine mycosique de l'infection. Ainsi les Onychomycoses à moisissures représentent environ 20,9% de l'ensemble des cas D'onychomycoses confirmées mycologiquement. L'Aspergillus est majoritairement responsable

de ce type d'atteintes avec un taux de 32,69%, de son côté, le *Scopulariopsis brevicaulis* est de 30,76% des cas, et le *Fusarium* est de 11,53% des cas. Les autres moisissures de cette même famille ainsi que les pseudodermatophytes ne sont que rarement isolées.

Les onychomycoses à moisissures ne sont pas rares. La prise en charge des patients doit inclure la confirmation mycologique de l'atteinte ainsi que l'élimination des facteurs favorisant les récives.

Mots clés : Onychomycose ; diagnostic mycologique ; dermatophytes ; levures ; moisissures

SUMMARY

Introduction : Like all parts of human body, nails are exposed to factors that may be harmful. Thus, some people may find themselves inadvertently with anomalies such as nail fungal mycosis known also as onychomycosis.

Most often, these are onychomycosis caused by dermatophytes by *Candida* less frequently, they can be caused by Mold.

Patients and methods : It is about a forward-looking study extending over a period of 3 years. It includes all patients received in the laboratory of parasitology and mycology at HMIM V for a mycological examination of lesions suspected of hands and / or feet.

Results: During this study, 924 mycological removals from nails were performed in order to precise the mycotic origin of infection. Thus, mold onychomycosis represent approximately 20,9 % of all onychomycosis cases. *Aspergillus* is mainly responsible for these types of infections with a rate of 32.69%, meanwhile, the *Scopulariopsis brevicaulis* is 30.76% of cases, and *Fusarium* is 11.53% of cases. Other molds of the same family and the pseudodermatophytes are rarely isolated.

Conclusion: The mold onychomycosis is not uncommon. The coverage of patients with an onychomycosis has to include the mycological diagnosis as well as the elimination of the factors facilitating recurrences.

Abstract.

Cases of onychomycosis diagnosed by mycological examination in the parasitology and mycology laboratory (Children Hospital, Rabat, Morocco) over the 22-year period, between 1982 and 2003, have been reviewed. 17.177 dermatophytes have been isolated in 4.940

patients. Dermatophytes presented 61.46% of onychomycosis, yeasts *Candida albicans* were responsible in 25.5%, moulds in 1.53% and for 12% fungi identification was not determined (positive direct examination or negative direct examination and culture despite typical clinical aspect). The most frequent dermatophyte was *Trichophyton rubrum* (83.6%), followed by *Trichophyton violaceum* var. *glabrum* (9%) and *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale* (6.9%). *Candida albicans* was the prevalent yeast. Moulds were mainly *Fusarium* spp. (47%), followed by *Scopulariopsis brevicaulis* (16%) and *Aspergillus* spp. (12%). Dermatophytes and moulds most commonly infected the toenails, yeasts the fingernails.

Key words: onychomycosis, dermatophyte, yeast, mould

ABSTRACT

Onychomycosis is frequent in developing countries including Morocco; they are the main cause of nail diseases in the general population, particularly in diabetic patients. Their consequences are not limited only to the aesthetic appearance but also affect the physical, functional, psychological and somatic. The objective of our work was to determine the epidemiological, clinical, mycological and therapeutic of onychomycosis and their particular diabetic patients.

We conducted a retrospective study of 8 years (1 January 2005–31 December 2012) at the Department of Dermatology at the military hospital Moulay Ismail of Meknes. 481 patients whose diagnosis of onychomycosis was clinically suspected were included with a total of 47 diabetic patients. In our study, the mean age of patients was 46 years. The sex ratio H/F is 1.12. Infringement of toenails is the most frequent with 94% of cases, which were bilateral in 58% of cases. The most common clinical type of onychomycosis is distal subungual onychomycosis, followed by the total onychomycodystrophy. Species isolated are *Trichophyton rubrum* and *Candida albicans*. Terbinafine and fluconazole were prescribed molecules with mean treatment duration of 10 months and a clinical improvement rate of 64%. About diabetic subjects: the discovery of diabetes rises on average 10.14 years, all patients were type II and 55% were on insulin. Clinically they are characterized by a higher average age (56 years), more frequent bilateral disease (72% of cases) and relative to the longer duration treatment (12 months on average).

Abstract

Onychomycosis represents 14 to 18 % of dermatology consultations and approximately 50 % of onychopathies. Their diagnosis is frequently a problem encountered by medical mycologists, but also more by the medical biologist. They must identify the causative agent and interpret the results of mycological examination to determine or not an onychomycosis. In temperate countries, dermatophytes, yeasts and molds are the main causative agents. Dermatophytes (*Trichophyton rubrum* and *T. interdigital mentagrophytes*) are the main agents found on ungual feet, while the yeast genus *Candida* and *Trichosporon* predominate especially on the ungual hands. Some molds can rarely be responsible for pathological nails. Their pathogenicity is highly variable, as most of them are saprophytes, however, they can take advantage of certain conditions and behave as opportunists. Other fungi, presenting a special affinity to keratin (pseudodermatophytes) genus *Neoscytalidium* found in tropical and subtropical regions, and *Onychocola canadensis*, however found in temperate or cold countries are considered as real pathogens isolated from nail diseases, but they are exceptional in our context.

Onychomycosis has to follow important criteria of diagnosis, which highlights the laboratory contribution. It remains indispensable to the clinician to compare the results of the mycological examination with those of the clinical examination of onychopathies.

Keywords : Onychomycosis ; mycological diagnosis ; dermatophytes ; yeasts ; molds

Résumé

Les onychomycoses constituent 14 à 18 % des consultations de dermatologie et représentent environ 50 % des onychopathies. Leur diagnostic est un problème que rencontre fréquemment le mycologue médical, mais aussi de plus en plus les biologistes médicaux. Ces derniers doivent identifier l'agent responsable et interpréter les résultats de l'examen mycologique afin de conclure ou non à une onychomycose. Dans les pays tempérés, les dermatophytes, levures et moisissures en sont les principaux responsables. Les dermatophytes et principalement le *Trichophyton rubrum* et le *T. mentagrophytes interdigitale* sont les principaux agents rencontrés au niveau des pieds, alors que les levures du genre *Trichosporon* et surtout *Candida* prédominent aux mains. Certaines moisissures peuvent être rarement responsables d'ongles pathologiques. Leurs

pouvoir pathogène est très variable, vu que la plupart d'entre elles sont saprophytes. Néanmoins, elles peuvent profiter de certaines conditions et se comporter comme des opportunistes. Les pseudodermatophytes du genre *Neoscytalidium* issus de régions tropicales et subtropicales, et *l'Onychocola canadensis*, issu en revanche de pays tempérés ou froids sont considérés comme des vrais pathogènes d'ongles, mais qui se voient exceptionnellement dans notre contexte.

Les onychomycoses doivent suivre d'importants critères de diagnostic, ce qui met en relief l'apport du laboratoire, qui reste indispensable au clinicien pour confronter les résultats d'examen mycologique avec ceux de l'examen clinique de l'onychopathie.

Onychomycosis: thinning a thick problem. Nail pathologies are common and about 50% are due to onychomycosis. In addition to clinical presentation, a good diagnostic method must be applied before introducing therapy. There are three major methods of diagnosis: 1) KOH; 2) direct observation; and 3) nail culture and pathology. One should keep in mind that onychodystrophy may be caused by other diseases (i.e. psoriasis). Oral drugs are the best choice for treatment of onychomycosis. A careful follow-up must be enforced as rare but severe side effects (i.e. hepatitis) and possible drug interactions can occur. Patience is required as a total cure may take many months. Prevention is essential to avoid reoccurrence.

Keywords: onychomycosis, etiology, diagnosis, treatment

NEW MAROC

Résumé

Les infections fongiques des ongles (les onychomycoses) sont fréquentes ; elles constituent la principale cause d'onychopathie dans la population générale. Il s'agit d'un des motifs de consultation les plus fréquents en dermatologie, plusieurs études provenant de différentes régions du monde ont montré l'augmentation de leur fréquence. La prévalence croissante est liée à plusieurs facteurs.

Les onychomycoses n'ont pas suscité beaucoup d'intérêt de la part des praticiens en ALGERIE, la rareté des études dans la population générale en est le témoin d'où l'intérêt de ce travail qui a comme principal objectif d'étudier à travers une étude réalisée au service de Microbiologie -Mycologie du CHU de TIZI-OUZOU les cas d'onychomycoses diagnostiqués au Centre Hospitalo-universitaire.

Dans notre étude, un total de 106 patients adressés au laboratoire de parasitologie mycologie du CHU Nedir Mohamed de Tizi ousou, pour un examen mycologique d'une lésion unguéale suspecte d'onychomycose des mains et /ou des pieds. Durant la période d'étude des prélèvements mycologiques au niveau des ongles ont été effectués dans le but de déterminer l'origine mycosique de l'infection.

Les résultats obtenus dans cette étude, ont révélé un âge moyen de 46 ans chez les patients atteints avec une prédominance féminine. Concernant la localisation et l'atteinte clinique, atteinte disto-latérale des ongles des pieds a été observée. De plus le contact permanent avec l'eau a été de loin le plus fréquent.

Ces résultats laissent à penser que le taux d

. En revanche,

la présence d'autres facteurs autres que l'eau signifierait que les champignons microscopiques responsables de cette affection ont plusieurs terrains favorables.

Le développement des techniques de biologie moléculaire représentent un apport intéressant pour la détection et l'identification des dermatophytes directement à partir des prélèvements biologiques. , doivent être appuyés par une confirmation génotypique et par l'étude histologique.

Mots clés : Onychomycose ; examen mycologique ; champignons microscopique

Introduction

Les maladies parasitaires recouvrent un large éventail de manifestations pathologiques telles que les mycoses dont les dermatophytes, les levures et les moisissures, constituent les agents étiologiques. La diversité des espèces et des zones atteintes (cheveux, poils, ongles, organes profonds) entraînent de nombreux aspects cliniques. Dans la majorité des cas, les lésions sont peu ou pas prurigineuses et peu ou pas douloureuses.

Les mycoses de l'ongle appelées onychomycoses font partie des atteintes dermatologiques les plus fréquentes, elles constituent la principale cause des onychopathies dans la majorité des cas.

Leur prévalence dans la population générale varie en fonction des études publiées. Malgré la variation des résultats observés d'une étude à l'autre, une tendance à l'augmentation de la prévalence des onychomycoses se dessine nettement.

Les onychomycoses ne sont pas qu'un désagrément esthétique, elles peuvent être à l'origine de complications infectieuses redoutables, en particulier chez les patients diabétiques. L'intérêt actuel porté à cette affection va de pair avec l'usage abusif des antibiotiques. En Algérie, très peu de données sont disponibles sur les onychomycoses.

Cette présente étude a porté sur les cas d'onychomycose diagnostiqués au service de Parasitologie - Mycologie du Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) Nedir Mohamed de Tizi - Ouzou. Le choix de ce sujet est motivé par la fréquence élevée de cette pathologie d'une part et par l'inconfort et l'embarras qu'elle cause aux patients atteints d'autre part.

Ce travail a pour objectif l'évaluation de la fréquence des onychomycoses par âge, sexe et par le nombre de facteurs favorisants chez les patients cliniquement suspects adressés au laboratoire et l'appréciation de leurs aspects cliniques ainsi que la détermination de leur étiologie.

Pour cela, nous allons définir clairement les caractéristiques de notre étude, puis nous procéderons à une analyse des données et enfin, nous tenterons de discuter nos résultats et d'en tirer une conclusion.

1. Définition

Les onychomycoses ou onyxis sont des mycoses atteignant les ongles des mains ou des pieds. De toutes les onychopathies, les onychomycoses représentent la moitié des cas et une prévalence croissante de ces dernières s'observe dans la population générale (RICHARD *et al.*., 2007). Ces infections fongiques de l'appareil unguéal sont provoquées par des dermatophytes, des levures ou des moisissures. 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 sain

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, concernant son aspect, sa coloration, son épaisseur, sa vitesse de croissance et le temps de sa repousse complète.

L'ongle est une plaque de kératine de forme quasi rectangulaire, 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 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 *et* LAPRAZ, 2002). 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. L'ongle est appelé aussi « tablette ou plaque unguéale » et il est situé au niveau de la face dorsale de la dernière phalange des doigts. Il se compose de trois parties majeures : la racine, le corps et le lit de l'ongle. La figure 1 illustre l'anatomie de l'appareil unguéal.

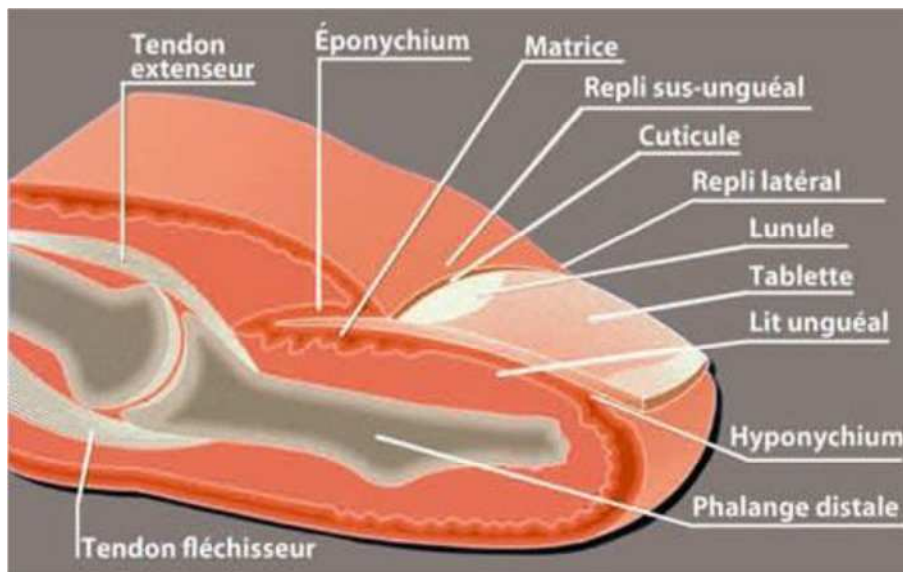


Figure 1 : Anatomie de l'appareil unguéal (d'après BARAN et PIERARD, 2004).

Au niveau de la racine de l'ongle, partie cachée par un repli de peau, 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. La tablette unguéale repose sur le lit de l'ongle et y adhère fortement. Ce lit unguéal s'étend de la lunule à l'hyponychium (SOORAJEE, 2012). 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. Généralement, dans les onychomycoses sous-unguéales distales, les dermatophytes colonisent initialement l'ongle au niveau de l'hyponychium et progressent ensuite vers le lit de l'ongle (RICHARD *et al.* , 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 formant ainsi l'espace virtuel entre la tablette et le repli (BARAN, 2004).

3. Facteurs favorisant les onychomycoses

La survenue d'une onychomycose dépend de nombreux facteurs favorisants dont il faut tenir compte dans la prise en charge et la prévention, en plus du traitement spécifique de la mycose. Outre des facteurs dits généraux individuels (âge, sexe) et peut être génétiques et immunitaires, les principaux facteurs favorisants sont les facteurs socioculturels et

environnementaux: mode de vie, la profession (militaires, mineurs, maitres-nageurs) et la pratique sportive (piscine, sports de combat, marathoniens...) (AKAMMAR ,2013).

3.1. Facteurs généraux

Parmi les nombreux facteurs favorisant les onychomycoses, des facteurs intrinsèques individuels tels que l'âge, l'hérédité, certaines pathologies sous-jacentes et des malpositions d'orteils, sont retrouvés. Des facteurs extrinsèques, tels que les causes iatrogènes, peuvent également être responsables d'une onychomycose (LANOUELLE, 2005).

3.1.1. Facteurs intrinsèques individuels

3.1.1.1. Âge

Les enfants sont moins souvent touchés par les onychomycoses car la prévalence de cette pathologie augmente avec l'âge. En effet, chez le sujet âgé, la croissance de l'ongle ralentie, la moins bonne circulation sanguine, la baisse physiologique de l'immunité et la fréquente difficulté pour les personnes les plus âgées à prendre soin de leurs ongles peuvent favoriser les onychomycoses (SCRIVENER, 2011).

3.1.1.2. Pathologies sous-jacentes

➤ 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 ; GULCAN *et al.*,2011 ; MANZANO-GAYOSSO *et al.*,2008) et certains auteurs pensent que les troubles trophiques l'accompagnant contribueraient à l'apparition de l'infection mycosique (EL FEKIH *et al.*, 2009). Cependant, le rôle favorisant du diabète est controversé, dans certaines études basées sur des échantillons de population restreinte provenant souvent d'un milieu hospitalier et donc pour lesquels, généralement, le diabète est bien contrôlé ce qui n'est pas toujours le cas dans la population générale. (ROBBINS, 2003 ; BUXTON, 1996).

➤ Psoriasis

Dans plusieurs études épidémiologiques, une prévalence plus élevée d'onychomycoses est notée chez les patients atteints de psoriasis (PIERARD-FRANCHIMONT *et al.*, 2006). Une anomalie des capillaires retrouvée au niveau des ongles psoriasiques et ainsi altérant la défense normalement assurée par l'hyponychium serait une prédisposition probable aux

onychomycoses (LEIBOVICI *et al.*, 2008). Néanmoins, Le rôle du psoriasis est tout aussi controversé (ALTUNAY *et al.*, 2009 ; SZEPIETOWSKI *et al.*, 2007).

➤ Vasculopathie périphérique

Dans la vasculopathie périphérique, une mauvaise irrigation du membre inférieur affectant la croissance de l'ongle, l'oxygénation et les échanges métaboliques de nutriments et d'autres substances, faciliteraient l'apparition des onychomycoses (GUPTA *et al.*, 2000).

➤ Perturbations du système immunitaire :

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. Dans les stades avancés du VIH, une diminution des lymphocytes T auxiliaires et le déséquilibre de la réponse des cellules Th1 et Th2 se traduisent par une diminution de la capacité des macrophages à éliminer les microorganismes intracellulaires (RAMOS-E-SILVA *et al.*, 2010). 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).

3.1.1.3. Autres atteintes mycosiques superficielles

L'atteinte d'un autre site comme la peau, les espaces interdigitaux ou le cuir chevelu peut être une source d'auto-contamination occasionnant les onychomycoses. Dans une étude japonaise (OGASAWARA *et al.*, 2003) 59% des 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 : *Trichophyton violaceum*. Ce dernier est un pathogène inhabituel des onychomycoses.

3.1.2. Facteurs extrinsèques

3.1.2.1. Causes iatrogènes

Une prévalence plus élevée d'onychomycoses est retrouvée chez des patients sous immunosuppresseurs (patients transplantés rénaux), en comparaison à des sujets sains. Quant aux corticoïdes, ils auraient un effet inhibiteur sur les TNF α (Tumor Necrosis Factor Alpha),

agents principaux du système immunitaire dans le contrôle d'une infection fongique (ABDELAZIZ *et al.*, 2010).

3.1.2.2. Facteurs socioculturels et environnementaux

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

➤ L'environnement du patient

En général, les environnements humides et chauds favorisent la croissance des champignons. La fréquentation des endroits associant une humidité des sols et une grande affluence peut occasionner la survenue d'une onychomycose, comme par exemple les sols de piscines (BOLAÑOS, 1991), les bains collectifs et les plages (SOUSSIABDALLAOUI *et al.*, 2007).

➤ Les activités sportives ou professionnelles

Dans les activités sportives (CHABASSE et BARALE, 1997) ou professionnelles (DEVELOUX et BRETAGNE, 2005), la survenue des onychomycoses est favorisée par les microtraumatismes de l'ongle, la macération des pieds ou des mains et l'exposition aux pathogènes. Les 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 et mineurs) (SCRIVENER, 2011), ou de gants de protection ; ou lors d'un contact fréquent avec l'eau (maîtres-nageurs, blanchisseurs). L'exposition aux champignons se fait lors de la marche pieds nus dans des lieux publics tels que les douches collectives, vestiaires ou gymnases (tapis de sport). La pratique de la natation, de la course à pied, du football et de sports de combat pieds nus (judo) sont des exemples communs d'activités sportives favorisant cette pathologie (MALTA PURIM *et al.*, 2005).

➤ Le mode de vie

Il existe aussi d'autres facteurs favorisant l'onychomycose tels que :

Le chaussage : Le port de chaussures occlusives (bottes ou chaussures fermées) et de chaussettes en matières synthétiques qui favorisent la macération et éventuellement la survenue d'une onychomycose.

Le port d'ongles artificiels : Dans une étude réalisée chez 68 femmes se plaignant d'une altération de leurs ongles après avoir enlevé leurs ongles artificiels, la culture mycologique des

prélèvements d'ongles était positive dans 67 cas et le pathogène majoritairement isolé était *Candida sp.* La colonisation des ongles par les champignons serait favorisée suite à une augmentation de l'hydratation de l'ongle artificiel due à la grande perméabilité des monomères d'acrylique (SHEMER *et al.* , 2008).

Tabagisme : Une étude menée dans une clinique vasculaire au Canada a démontré que les patients fumeurs avaient plus de risques d'onychomycoses que les non-fumeurs. Le tabagisme pourrait avoir un effet délétère sur la circulation sanguine périphérique et de plus empirer une vasculopathie périphérique, autre facteur favorisant les onychomycoses (GUPTA *et al.* , 2000).

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 ; SOUSSIABDALLAOUI *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).

4. Caractéristiques des différents types d'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. Ces divers agents ne sont pas tous égaux concernant le mode d'attaque des ongles et les signes cliniques en résultant. Ces différences peuvent orienter le diagnostic mycologique. Cependant il existe aussi des similitudes dans les signes cliniques qui peuvent parfois conduire à des erreurs thérapeutiques si un prélèvement n'a pas été effectué pour déterminer le champignon en cause (SOORAJEE, 2012).

4.1. Onychomycoses à dermatophytes

Dans les pays tempérés, les dermatophytes sont généralement les principaux agents étiologiques des onychomycoses. Les dermatophytes envahissent principalement les ongles des pieds. En France, les dermatophytes sont isolés dans environ 80% des cas (BERTHOLOM, 2011).

4.1.1. Dermatophytes

Les dermatophytes sont des champignons filamenteux ayant une grande affinité pour la kératine des phanères. Ils dégradent la kératine de l'ongle grâce à des enzymes kératinolytiques, les kératinases. Ils sont regroupés en trois genres : *Trichophyton*, *Microsporum* et *Epidermophyton*. En général, *Trichophyton rubrum* représente la plus grande majorité de ces isollements, suivi par *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale* et dans une moindre mesure *Epidermophyton floccosum* (WELSH *et al.*, 2010). *M. canis*, un dermatophyte cosmopolite peut être exceptionnellement isolé dans les onychomycoses. Ce pathogène a une très faible affinité pour la kératine, l'infection serait donc plus probablement due à une sensibilité anormale (due à une immunodépression par exemple) de l'hôte à une infection unguéale (PIRACCINI *et al.*, 1996). D'autres dermatophytes, également moins isolés dans l'ongle en général, peuvent être mis en évidence dans leurs zones d'endémie respectives : *T. soudanense*, *T. violaceum*, *T. tonsurans* et *M. langeronii*.

Les réservoirs de ces dermatophytes sont humains, animaux et telluriques. La contamination se fait donc par contact inter- humains direct ou indirectement en présence de kératine contaminée sur les sols (piscines, tapis de sport ou plages), au contact d'un animal (animal domestique ou d'élevage) ou par contact avec de la terre (WELSH *et al.*, 2010).

Une onychomycose à dermatophyte peut aussi être le résultat d'une autocontamination à partir d'un autre foyer mycosique, tel qu'un intertrigo digito-plantaire. Certains dermatophytes sont cosmopolites, d'autres ont une répartition mondiale bien spécifique. Ces deux notions de distribution géographique et de réservoir, peuvent avoir un rôle dans le diagnostic présomptif des onychomycoses et dans les mesures préventives des mycoses qu'ils provoquent (BOUMHIL, 2010).

4.2. Onychomycoses à *Candida*

Les onychomycoses à *Candida* sont plus fréquemment rencontrées au niveau des mains et apparaissent moins communément au niveau des pieds. Une étude menée au Canada (GUPTA, 2000) a répertorié 1,7 % d'onychomycoses à *Candida* au niveau des orteils contre 29,2 % au niveau des mains. Ces onychomycoses atteignent principalement les femmes, du fait de leur exposition plus fréquente aux facteurs de risque tels que la macération (port de gants), l'humidité (tâches ménagères obligeant à avoir un contact prolongé avec l'eau et les détergents) et les microtraumatismes (lors des manucures) (DEVELOUX et BRETAGNE, 2005). 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).

4.2.1. Levures du genre *Candida*

Les levures du genre *Candida* sont majoritaires et représentent le deuxième agent étiologique des mycoses des ongles (JAYATILAKE *et al.*, 2009; SVEJGAARD et NILSSON, 2004). Plus rarement, d'autres levures telles que *Trichosporon sp.* et *Malassezia sp.* sont mises en cause dans les onychomycoses, mais ces cas restent exceptionnels. Les *Trichosporon sp.* sont cosmopolites, saprophytes du sol et de l'eau et font aussi partie de la flore cutanée de l'homme. Les *Malassezia sp.* sont également des levures commensales de la peau (ZHAO *et al.*, 2010). C'est généralement *Candida albicans*, une levure habituellement présente dans le tube digestif de l'Homme, mais aussi retrouvée sur la peau, qui est la plus fréquemment isolée.

D'autres levures parmi lesquelles *C. parapsilosis*, *C. krusei* et *C. guilliermondii* sont aussi impliquées dans les onychomycoses (KHOSRAVI *et al.*, 2008). Leur biotope facilite une infection fongique de l'ongle quand les conditions sont favorables (pathologie sous-jacente ou présence d'un ou plusieurs facteurs de risque), certaines de ces levures étant également commensales de la peau. Parmi ces levures, *C. ciferrii* est une levure essentiellement retrouvée dans les onychomycoses chez les personnes âgées, notamment celles ayant des troubles trophiques (GENTILE *et al.*, 1996). L'isolement de ces champignons lors d'un prélèvement mycologique peut alors être problématique car il est ensuite nécessaire d'affirmer le rôle pathogène ou la simple colonisation par le champignon retrouvé.

4.3. Onychomycoses à moisissures

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. 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. Les moisissures sont des pathogènes opportunistes qui ne possèdent pas de kératinases, donc elles ne peuvent pas dégrader la kératine unguéale (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 (FEUILHADE DE CHAUVIN, 2011), à des troubles vasculaires des membres inférieurs ou à une déficience de l'immunité locale ou générale

(déficit immunitaire). 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). Ces onychomycoses à moisissures sont relativement rares.

Parmi les moisissures, se différencient les hyalohyphomycètes, champignons filamenteux septés à parois hyalines appartenant à la famille des Moniliaceae et les phaeohyphomycètes (ou dématiés), champignons à parois pigmentées (brun à noir) appartenant à la famille des Dématiaceae. En général, les colonies des hyalohyphomycètes sont blanchâtres ou colorées. Les colonies des dématiés deviennent quant à elles rapidement foncées ou noires (CONTET-AUDONNEAU, 2005).

Les pseudodermatophytes sont des moisissures caractérisées par le tableau clinique qu'elles induisent, mimant parfaitement une atteinte à dermatophyte (BERTHOLOM, 2011).

5. Classification clinique des onychomycoses

La classification clinique des onychomycoses dépend du lieu de pénétration de l'agent infectieux et du stade évolutif. Il y a cinq grandes formes cliniques d'onychomycoses (JEAN-NICOLAS, 2011).

5.1. Onychomycose sous unguéale, distolatérale (type I):

La voie d'invasion correspond à la région sous-unguéale distale, le champignon pénètre par l'hyponychium au niveau du sillon latéral, c'est la forme la plus fréquente. Elle se manifeste par une hyperkératose sous unguéale située au bord libre de la tablette unguéale, associée de manière inconstante, à une strie de coloration blanche ou jaune de la tablette près du rebord latéral. Il s'y associe souvent un épaissement de la tablette ou un décollement de l'ongle de son lit (une onycholyse), provoqué par l'accumulation de kératine, sous la tablette. Les ongles des pieds sont le plus souvent le siège de ce type d'atteinte. Lorsque les ongles des mains sont atteints, ils le sont, souvent d'un seul côté, avec atteinte concomitante et bilatérale des orteils, formant ainsi, le tableau clinique caractéristique : « une main, deux pieds » (AKAMMAR, 2013).



Figure 2 : Onychomycose sous unguéale distolatérale au niveau du pied [Laboratoire de parasitologie de CHU – Tizi Ouzou].

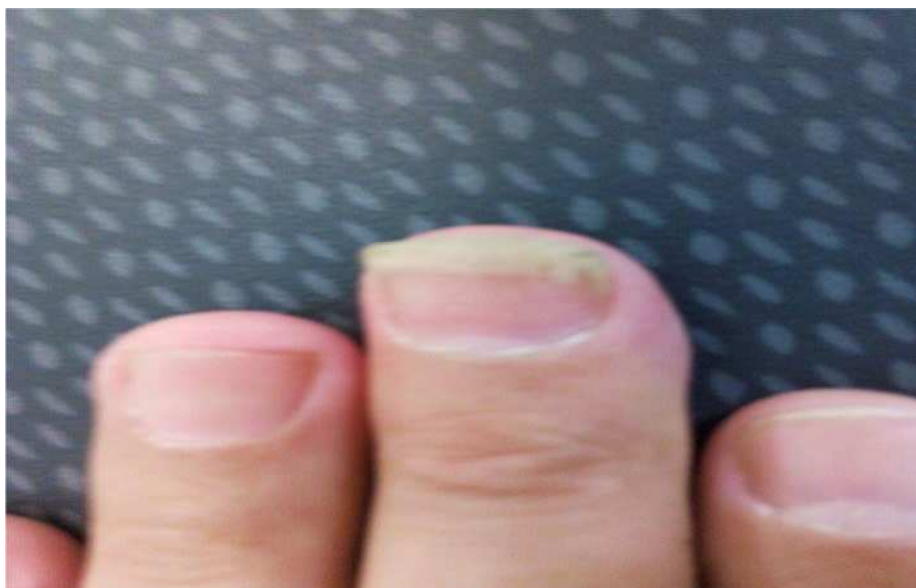


Figure 3 : Onychomycose sous unguéale distolatérale au niveau de la main [Laboratoire de parasitologie de CHU – Tizi Ouzou].

5.2. Onychomycose superficielle blanche (type II) :

Le champignon envahit la surface de la tablette unguéale de l'extérieur vers l'intérieur probablement après un traumatisme local ou une macération entretenue par un chevauchement d'orteils. Elle se manifeste sous forme de petites plaques superficielles blanches, d'aspect

poudreux, qui peuvent être facilement détachées à la curette. Elles peuvent ensuite confluer pour donner un aspect de leuconychie de l'ensemble de la tablette. Elle est surtout le fait d'une infestation par *T. mentagrophytes*, plus rarement par *T. rubrum*. C'est une variété relativement rare et affecte principalement les orteils (VOGELEER et LACHAPELLE, 2005).



Figure 4 : Onychomycose superficielle blanche (d'après AKAMMAR, 2013).

5.3. Onychomycose sous unguéale proximale (type III):

Elle 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. La tablette y devient blanche ou jaune. La zone atteinte s'étend progressivement au fur et à mesure que l'ongle pousse. La surface de la tablette unguéale, est en revanche, le plus souvent intacte. A l'atteinte matricielle, peut s'y associer, lorsqu'il s'agit de moisissures, un périonyxis inflammatoire et purulent. Ce type d'atteinte est rare, et se voit surtout aux ongles des pieds, exceptionnellement aux mains. Cet aspect est celui que l'on voit occasionnellement chez les sidéens atteints d'onychomycose. Il résulte le plus souvent d'une infestation par *T. rubrum*, mais aussi, dans un nombre significatif de cas, par des moisissures (BENJELLOUN, 2014).



Figure 5: Onychomycose sous unguéale, proximale (d'après AKAMMAR, 2013).

5.4. Onychomycoses avec dystrophie totale (type IV) :

Cette forme est le plus souvent secondaire et constitue le mode évolutif d'une des formes précédentes, non traitées. L'ongle devient ainsi progressivement, épaissi et déformé avec, parfois, un empâttement des tissus périunguéaux. Ces onychodystrophies totales primitives sont le plus souvent candidosiques (JEAN-NICOLAS, 2011).



Figure 6 : Onychomycose avec dystrophie totale (d'après AKAMMAR, 2013).

5.5. Onychomycoses candidosiques

Le plus souvent, l'atteinte débute par un périonyxis (paronychie), tuméfaction douloureuse de la zone matricielle et du repli sus-unguéal, d'où peut sourdre du pus à la pression. L'évolution se fait par poussées, sur un mode subaigu ou chronique. La tablette unguéale est parasitée secondairement et chaque poussée est traduite par un sillon transversal. L'ongle peut prendre une teinte jaune verdâtre, marron ou noire, surtout dans les zones latérales et proximales. Plus rare est l'atteinte unguéale sous forme d'une onycholyse latéro-distale. La tablette unguéale n'adhère plus au lit sur une surface d'étendue variable (BENJELLOUN, 2014).

Les candidoses unguéales touchent plus fréquemment les femmes et les ongles des mains sont leur siège de prédilection et notamment le majeur (BENJELLOUN, 2014).



Figure 7 : Onychomycose candidosique (BENJELLOUN, 2014).

6. Diagnostic des onychomycoses

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 devient un diagnostic différentiel d'une onychomycose. 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, parfois complété par un examen histologique afin d'aboutir au bon diagnostic étiologique (FEUILHADE DE CHAUVIN et LACROIX, 2003).

6.1. Diagnostic différentiel d'une onychomycose

Face à des altérations unguéales limitées à un ou quelques ongles, il est logique de songer à une onychomycose mais il faut garder à l'esprit les traumatismes chroniques aux orteils, le psoriasis et la paronychie chronique aux doigts, 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 sont l'onychodystrophie post-traumatique ou liée aux troubles circulatoires ou encore le psoriasis des ongles (VOGELEER et LACHAPELLE 2005).

Plusieurs onychodystrophies, telles que celles rencontrées dans les cas de psoriasis, d'eczéma, d'onychogryphose, de lichen plan, de trachyonychie et chez l'enfant de syndromes génétiques, incluant la dysplasie ectodermique, peuvent être impossibles à différencier cliniquement d'une onychomycose. L'onychomycose blanche superficielle est à distinguer des leuconychies congénitales ou acquises (traumatiques, par exemple) (CATHERINE *et al.*, 2003).

6.2. Diagnostic mycologique

Les tableaux cliniques observés lors de l'atteinte des ongles n'étant pas toujours spécifiques d'une étiologie précise, un diagnostic mycologique se révèle donc nécessaire, bien qu'il ne soit pas toujours pratiqué en routine. Il permet de confirmer le diagnostic d'une part et

d'adapter la conduite thérapeutique d'autre part d'où l'importance de le réaliser avant d'entreprendre un traitement spécifique long et coûteux. C'est une règle absolue vis-à-vis de laquelle il ne convient pas de transiger (CHABASSE, 2011).

➤ **L'anamnèse**

Avant toute démarche, un interrogatoire précis et détaillé du patient est indispensable pour déceler les facteurs ayant favorisé l'apparition de l'onychomycose et orienter le diagnostic. 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 (TOSTI *et al.*, 2005). Le délai est de quinze jours si une crème antifongique a été utilisée (CHABASSE, 2011).

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 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. 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).

➤ **Le prélèvement et observation**

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 (VOGELEER et LACHAPELLE, 2005).

Cet examen, en visualisant les éléments fongiques présents dans le matériel prélevé, confirme le diagnostic d'infection fongique et peut orienter vers un type de mycose (TOSTI, 2005). Il permet aussi une estimation de l'intensité de l'infection. On observe la présence de blastospores de forme ronde ou ovale provenant du bourgeonnement des levures ; on peut observer également des filaments mycéliens et des pseudofilaments (les différentes parois des cellules sont collées les unes aux autres mimant un vrai filament (CRABOS, 2013) mais il ne permet pas de nommer l'espèce responsable. Son résultat est transmis après quinze jours.

Après dissociation des squames et des fragments d'ongles dans la potasse aqueuse à 30 p. 100 ou dans une solution de noir chlorazol, entre lame et lamelle, l'examen direct permet de visualiser :

- des filaments septés, réguliers d'un dermatophyte.
- des filaments septés plus grossiers et irréguliers, formant des vésicules une moisissure.
- des pseudofilaments et des blastospores d'un *Candida*.

Le compte rendu de l'examen mycologique tient compte des différentes étapes après vérification d'une concordance parfaite entre elles (TOSTI, 2005).

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 (VOGELEER et LACHAPELLE, 2005).

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

▪ **Examen direct après coloration**

Les principales colorations utilisées en Mycologie (après fixation par 50% alcool - 50% éther) sont des « colorations après oxydation ». L'une d'entre elles, la coloration en rose « fuchsia » foncé selon la technique de Hotchkiss-MacManus (HMM) est adaptée de la coloration P.A.S. (acide periodique, réactif de Schiff) des histo-pathologistes.

Elle est particulièrement indiquée pour mettre en évidence les levures (blastospores et filaments) et les filaments des dermatophytes et de certains champignons opportunistes (*Scopulariopsis brevicaulis*, *Fusarium spp* ...etc) (RISPAIL, 2005).

Devant les nombreuses onychopathies pouvant évoquer une onychomycose, des chercheurs (GARCIA-DOVAL *et al.*, 2010) ont analysé les paramètres améliorant la présomption d'onychomycoses basée sur les signes cliniques. Ils ont déterminé la sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives positives et négatives de ces paramètres. Les cas suspectés d'onychomycoses, desquels les paramètres ont été observés, ont été confirmés par culture et histopathologie. Ainsi, un diagnostic précédent de pathologie fongique au niveau du pied (onychomycose ou autre), une desquamation plantaire affectant plus d'un quart de la plante des pieds, un examen par un dermatologue avec la mention 'très probable' et la présence d'un intertrigo interdigital sont des facteurs favorisant une présomption clinique correcte (GUY ST-GERMAIN, 2014).

➤ **Culture**

Le prélèvement réservé à la culture estensemencé sur deux milieux de Sabouraud, un contenant du chloramphénicol et l'autre contenant du chloramphénicol additionné de cycloheximide. Ces substances ont pour but d'inhiber certaines levures et donc d'éliminer certaines espèces du diagnostic (VOGELEER et LACHAPELLE, 2005).

7. Traitement

Le traitement d'une onychomycose dépend de plusieurs facteurs, essentiellement du type d'atteinte, du degré d'atteinte et surtout de l'agent pathogène isolé (DEVELOUX et BRETAGNE, 2005). Les traitements peuvent être répartis en 2 grands groupes : Les antifongiques locaux et les antifongiques systémiques (ROBERTS *et al.* , 2003).

7.1. Le traitement topique

Un traitement strictement local est indiqué si l'atteinte se situe au niveau distolatéral, si elle est limitée à un seul doigt et dans le cas d'une contre-indication à un traitement par voie orale.

Il consiste en l'application d'un antifongique topique (crème, lotion ou solution filmogène) plusieurs fois par jour ou semaine jusqu' à guérison. 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. En cas de surinfection bactérienne, un antiseptique local (Hexamidine transcutanée (Hexomedine Transcutanée®) ou povidone iodée en solution « Betadine Dermique® ») doit accompagner le traitement fongique (FEUILHADE DE CHAUVIN *et al*, 2011).

Le tableau II résume les antifongiques locaux pour le traitement des onychomycoses et leur posologie.

Tableau II :Les antifongiques locaux pour le traitement des onychomycoses et leur posologie (GUY ST-GERMAIN. 2014).

Famille d'antifongiques	Formes galéniques	Posologie	Indication en fonction des pathogènes
Imidazolés Bifonazole(Amycor ^R) Bifonazole+urée (Amycor Onychoset ^R) Econazole (Pévaryl ^R , Dermazol ^R) Fenticonazol(Lomexine ^R) Isoconazole(Fazol ^R) Ketoconazole (Ketoderm ^R) Miconazol dactarin Oxiconazol Fonx	Crème, Poudre, Solution Pommade Crème, Emulsion, Solution, Poudre Crème Crème, Emulsion, Poudre. Crème Poudre Crème Solution Poudre	1x /jour 1x/ jour pendant 1 à 3 semaines 2 x/ jour pendant 1 à 2 mois 1 à 2 x/ jour pendant 2 mois 2 x/ jour 2 x /jour pendant 1 à 2 mois 1x / jour	Candida et dermatophytes Candida, dermatophytes et moisissures Candida Candida et dermatophytes Candida Candida Candida Candida
Allylamines Terbinafine (Lamisil ^R)	Crème, solution solution	1x/ jour 2 x / jour	Candida Dermatophytes
Morpholine Amorolfine(Loceryl ^R)	Solution filmogène	1 à 2 x par semaine pendant 6 mois	Candida, dermatophytes, moisissures Scopulariopsis sp ., Alternaria sp. , Cladosporium sp . , Scytalidium sp.
Hydroxypyridone Ciclopiroxolamine (Mycoster ^R) Ciclopirox(Mycoster ^R)sol filmogène, Onytec ^R)	Crème, solution, poudre. Solution filmogène	2x/ jour 1x/ jour pendant 3 à 6 mois ((Mycoster ^R) 1x/ jour pendant 6 à 12 mois, (Onytec ^R)	Dermatophytes Candida, dermatophytes, moisissures Mycoster ^R : Scopulariopsis sp., Onytec ^R : S.brevicaulis, Aspergillus sp ., F.solani
Polyène Amphotéricine Fungizone ^R	Solution	1x / jour	Moisissures (Scytalidium sp)

7.2. Le traitement oral

Plus efficace, un traitement par voie orale est indiqué (en plus du traitement local) en cas d'échec thérapeutique et en cas de récurrence (DENIS VITAL DURAND *et al.* , 2008) . Il est aussi indiqué en cas d'atteinte distale ou latérale importante (plus de 2/3 de la tablette unguéale atteinte ou une atteinte de plusieurs ongles) mais surtout en cas d'atteinte de la matrice, en cas d'atteinte proximale et d'une onychodystrophie totale. Très souvent, le traitement per os est accompagné par un traitement local pour favoriser la guérison (TOSTI, 2005). Le tableau III résume les antifongiques pouvant être utilisés pour un traitement par voie orale.

Tableau III: Les antifongiques pouvant être utilisés pour un traitement par voie orale (LURATI *et al.*, 2012) .

Terbinafine	
Cible thérapeutique	Squalène époxidase, enzyme de la voie de biosynthèse de l'ergostérol (composant membranaire des champignons)
Dosage recommandé	250mg/jour à jeun avec un repas pendant six semaines pour les ongles des mains.et trois mois pour les ongles des pieds
Effets secondaires	La molécule de Terbinafine est généralement bien tolérée. Ses effets secondaires sont essentiellement des troubles gastriques (sentiment de réplétion dû à un ralentissement de la vidange gastrique), des céphalées, des éruptions cutanées qui peuvent être graves (psoriasis pustuleux, érythème polymorphe, lupus, érythémateux subaigu).une perte du gout régressant spontanément, mais lentement, à l'arrêt du médicament
Itraconazole	
Cible thérapeutique	Lanostérol 14- α -déméthylase, autre enzyme de la voie de biosynthèse de l'ergostérol (composant membranaire des champignons)
Dosage recommandé	250mg/jour à jeun avec un repas pendant six semaines pour les ongles des mains.et trois mois pour les ongles des pieds .Afin de réduire la dose de médicament et les couts qu'engendrent le traitement et d'améliorer la campliance du patient, la tendance est d'administrer cette substance en thérapie intermittente (pulse) à raison de 2 $\times$ 200mg/jour, une semaine par mois, pendant trois à quatre mois.
Effets secondaires	La molécule d'Itraconazole est généralement bien tolérée. les effets secondaires sont des troubles digestifs, des manifestations cutanées et des céphalées
Fluconazole	
Cible thérapeutique	Idam Itraconazole
Dosage recommandé	150mg/semaine pour traiter les onychomycoses ;des doses plus élevées jusqu'à 300mg/semaine ont été discutées, mais ne semblent pas donner des résultats cliniques supérieurs. La durée de traitement est mal documentée. Elle est d'environ six à huit mois pour une atteinte des ongles des pieds. Il semble qu'il faille traiter les onychomycoses jusqu'à guérison totale car le médicament est moins bien stocké dans la kératine que la Terbinafine et l'Itraconazole.
Effets secondaires	La molécule de Fluconazole est généralement bien tolérée ; les rares effets secondaires sont hépatiques, gastriques et cutanés.

8. Prophylaxie

La prévention joue un grand rôle pour éviter l'apparition d'une onychomycose ou une rechute. Afin d'éviter une réinfestation et donc une récurrence, il est nécessaire de suivre les consignes suivantes :

- Se laver les pieds tous les jours avec un savon doux ou alcalin, en insistant au niveau des espaces inter-orteils.
- 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 des 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 fermées (chaussures de sport), 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 onyxes des mains.
- Eviter de couper la peau autour des ongles pour éviter de créer une porte d'entrée pour l'infection (TOSTI *et al.* 2005).

Il s'agit d'une étude prospective sur une période de 2 mois s'étendant du 1^{er} mars au 02 mai 2015. Elle inclut tous les patients adressés au laboratoire de parasitologie - mycologie du CHU Nedir Mohamed de Tizi Ouzou, pour un examen mycologique d'une lésion unguéale suspecte d'onychomycose des mains et /ou des pieds. Durant la période d'étude, des prélèvements mycologiques au niveau des ongles ont été effectués dans le but de déterminer l'origine mycosique de l'infection.

1. Matériel et méthodes

1.1. Matériel

1.1.1. Matériel de laboratoire

Le matériel stérile utilisé pour le prélèvement est fonction du type et de la localisation de la lésion et du produit biologique à recueillir.

Le matériel de laboratoire est représenté dans la figure ci-après ainsi que dans l'annexe 2.



Figure 8 : Le matériel nécessaire pour le prélèvement unguéal .

1.1.2. Matériel biologique

Notre étude a porté sur un ensemble de 106 prélèvements unguéaux entre autres du pu et/ou squames issus des patients adressés au laboratoire de parasitologie mycologie du CHU Nedir Mohamed de Tizi Ouzou.

1.2.Méthode

1.2.1. Diagnostic mycologique

Le diagnostic d'une onychomycose est basé d'abord sur la mise en évidence d'un champignon dans les lésions par un examen mycologique direct puis sur l'isolement du champignon en culture et son identification. L'examen direct du prélèvement apporte les premiers éléments d'orientation mycologique. Ensuite, les caractères morphologiques macro et microscopiques des différents genres et espèces de champignons permettent de les identifier spécifiquement à partir des cultures obtenues des prélèvements.

➤ Prélèvement des échantillons

Le prélèvement mycologique occupe une place centrale dans le diagnostic positif des onychomycoses. Nous l'avons effectué, avant tout traitement antifongique (par voie générale ou en application locale), dans le cas contraire, 15 jours après l'avoir arrêté, avec du matériel stérile sur des ongles les plus propres possible après les avoir éventuellement essuyés correctement pour éliminer les moisissures de l'environnement.

➤ Technique du prélèvement

La technique du prélèvement est adaptée à la symptomatologie clinique, le principe est de prélever là où le champignon est en activité c'est-à-dire vivant, souvent, invasif à la jonction entre la zone saine et la zone atteinte.

- Pour les atteintes sous-unguéales disto-latérales, nous avons découpé l'ongle à la limite de la zone saine puis nous avons recueilli les produits de grattage du lit de l'ongle, et ce pour éviter de récupérer les moisissures saprophytes non pathogènes.

La figure 9 illustre une atteinte sous-unguéale disto-latérale au niveau du pied.



Figure 9: Atteinte sous-unguéale disto-latérale au niveau du pied.

Pour les onychomycoses sous-unguéales proximales, nous avons découpé des parties saines de l'ongle avant de gratter pour atteindre la partie atteinte de la tablette.

La figure 10 illustre une atteinte sous-unguéale proximale au niveau du pied.



Figure 10: Atteinte sous-unguéale proximale au niveau du pied.

Plus spécifiquement, dans le cas d'une onychomycose à *Candida* avec présence d'une paronychie ainsi que dans le cas d'une onychodystrophie totale, nous avons effectué un grattage du repli sus-unguéal avec une curette ou un vaccinostyle, en plus du grattage du lit de l'ongle après avoir découpé l'ongle à la pince au niveau des zones latérales. En cas de présence de pu, nous l'avons collecté à l'aide d'un écouvillon stérile. Pour tous les échantillons recueillis, nous avons effectué un examen direct au microscope et une culture.

1.2.2. Examen direct « à frais »

➤ Principe

L'examen direct est une étape incontournable de la démarche diagnostique biologique. Il apporte en quelques minutes la preuve formelle d'une mycose et son résultat doit rester, pour le clinicien, l'argument fondamental d'un diagnostic de certitude d'onychomycose. En effet, la positivité de l'examen direct permet d'impliquer un (ou plusieurs) Champignon(s) dans le processus pathologique en révélant, par exemple, la présence de levures bourgeonnantes du genre *Candida*, éventuellement accompagnées de mycélium ou de filaments de dermatophytes dans les fragments d'ongles.

➤ Technique

L'examen direct « à frais », au microscope entre lame et lamelle, a été effectué directement sur le produit biologique, sans fixation ni coloration spécifique. Nous l'avons facilité uniquement par l'utilisation d'un produit éclaircissant, en l'occurrence, la potasse à 10 % qui nous a permis de visualiser, après chauffage léger dans la veilleuse d'un bec bunsen, un filament fongique, des levures et/ou des spores parmi les squames. Nous avons tenu à ce que l'observation soit immédiate car la potasse dégrade rapidement le prélèvement (en digérant la kératine unguéale).

1.2.3. Mise en culture sur le milieu d'isolement

➤ Principe

La culture permet de connaître le genre et l'espèce du pathogène, à partir du développement et de l'isolement de colonies. Ce qui permet d'identifier le (ou les) Champignon(s) impliqué(s). Le résultat de cette identification doit être corrélé à l'image observée à l'examen direct. Autrement dit, le(s) Champignon(s) qui « pousse(nt) » doi(ven)t être celui (ceux) attendu(s) d'après le résultat de l'examen direct, permettant ainsi de proposer un traitement mieux ciblé au patient.

➤ Technique

L'ensemencement a consisté à faire des dépôts riches des échantillons prélevés, deux cultures sont faites en parallèle, sur des milieux prêts à l'emploi (en tube), l'une sur le milieu de Sabouraud contenant du chloramphénicol (50 µg/ml) pour inhiber les bactéries et l'autre sur du milieu de Sabouraud contenant du chloramphénicol (50 µg/ml) et de l'actidione (ou cycloheximide, 50-100 µg/ml). L'actidione inhibe la croissance de la plupart des moisissures, mais pas celle des dermatophytes qui sont résistants à cette substance.

➤ Incubation

Les cultures sont incubées à 27°C pendant 15 jours à trois semaines, elles sont examinées chaque semaine car les levures se développent en 24-48 heures, les moisissures telles que les *Aspergillus* se développent en deux à quatre jours quant aux dermatophytes dont la croissance est plus lente, ne peuvent être identifiés qu'après dix à quinze jours.

1.2.4. Identification

L'identification des espèces de levures ou de champignons filamenteux permet d'adapter la thérapeutique et souvent de préciser le mode de contamination.

Dans notre travail, l'identification s'est basée sur des caractères morphologiques macroscopiques dans la majorité des cas et sur des caractères morphologiques microscopiques et/ou

physiologiques (vitesse de croissance et utilisation des sucres) dans certains cas particuliers (cas de récurrence ou d'un échec thérapeutique).

1.2.4.1. Identification des levures

Les levures du genre *Candida* sont majoritaires et représentent l'agent étiologique des mycoses des ongles. L'identification spécifique de ses espèces nécessite l'étude de certaines propriétés physiologiques, en particulier leur aptitude à assimiler divers sucres « auxanogramme » ainsi que leur filamentation dans le bouillon de blastèse.

➤ Test de filamentation (Test de blastèse)

C'est un test simple et rapide permettant d'identifier *Candida albicans* en particulier qui est caractérisée par son dimorphisme qui correspond à la transition de la forme de levure ellipsoïdale, qui se sépare des cellules filles après la cytokinèse, à la forme hyphale, dont les cellules filles restent liées les unes aux autres par des septes et dont la croissance est apicale.

➤ Technique du test de filamentation

On ensemence la levure suspecte dans un bouillon blastèse qui est, dans notre cas, le sérum humain et on incube pendant 3 h à 37°C puis on effectue un montage d'état frais. A l'observation microscopique, on recherche la présence de tubes germinatifs caractéristiques de *C. albicans*. La figure 12 illustre la filamentation de *Candida albicans* observée au microscope optique (grossissement G×40).

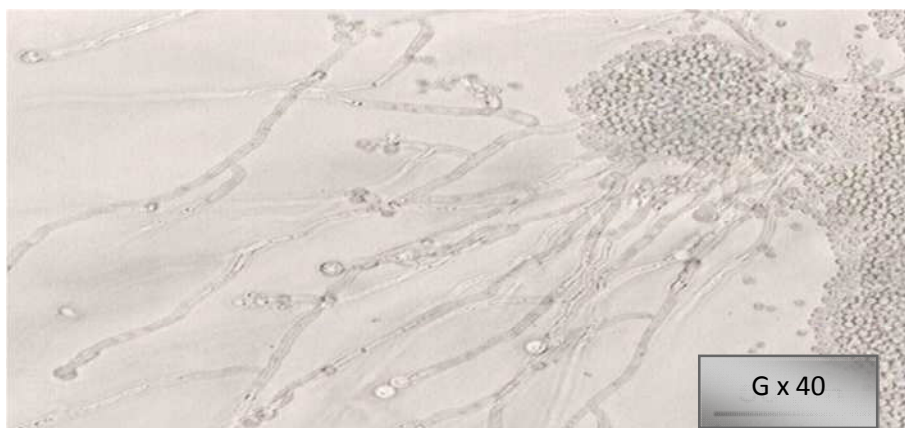


Figure 12 : Filamentation de *Candida albicans* observé au microscope optique au (grossissement G×40) .

La figure 13 et 14 montrent respectivement un type d'auxanogramme utilisé au service de parasitologie - mycologie du CHU de Tizi-Ouzou et l'aspect macroscopique des levures du genre *Candida*.

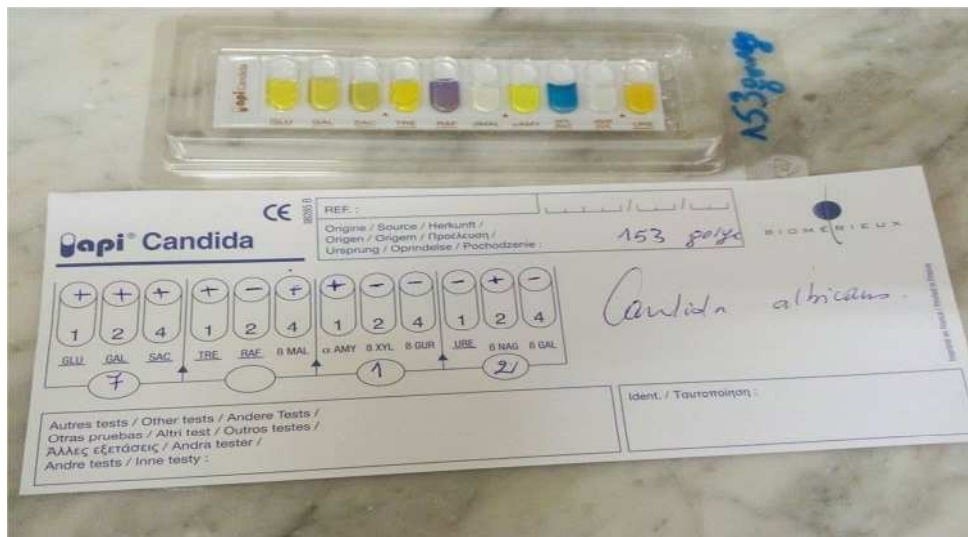


Figure 13 : Résultat d'un Auxanogramme utilisé au laboratoire de parasitologie - Mycologie du CHU de Tizi-Ouzou.



Figure 14 : Aspect macroscopique des levures du genre *Candida* .

1.2.4.2. Identification des champignons filamenteux (les dermatophytes)

L'identification des dermatophytes repose sur un certain nombre de critères dont les principaux sont suivants :

- Le délai d'apparition des colonies et la vitesse de leur croissance
- L'étude des caractères macroscopiques et microscopiques des colonies.

➤ **L'examen macroscopique**

Il comporte l'analyse de la couleur des colonies (au recto et au verso), de leur forme (ronde, étoilée ...), des caractéristiques de leur surface (plate, plissée, lisse, duveteuse, poudreuse) et de la présence d'un pigment diffusant dans la gélose et de leur taille.

➤ **L'examen microscopique**

Il consiste à rechercher les aspects caractéristiques des filaments (diamètre, régularité, ramifications arthrospores, chlamydospores) et leur ornementation (nœuds, vrilles, chandeliers) ainsi que les caractéristiques des organes sporigènes et de leurs spores. Les figures ci-après illustrent les dermatophytes isolés au laboratoire.



Figure 15 : Aspect macroscopiques de *Trichophyton .rubrum* (a : recto, b : verso) et aspect microscopique (c) (Photos prises au laboratoire).

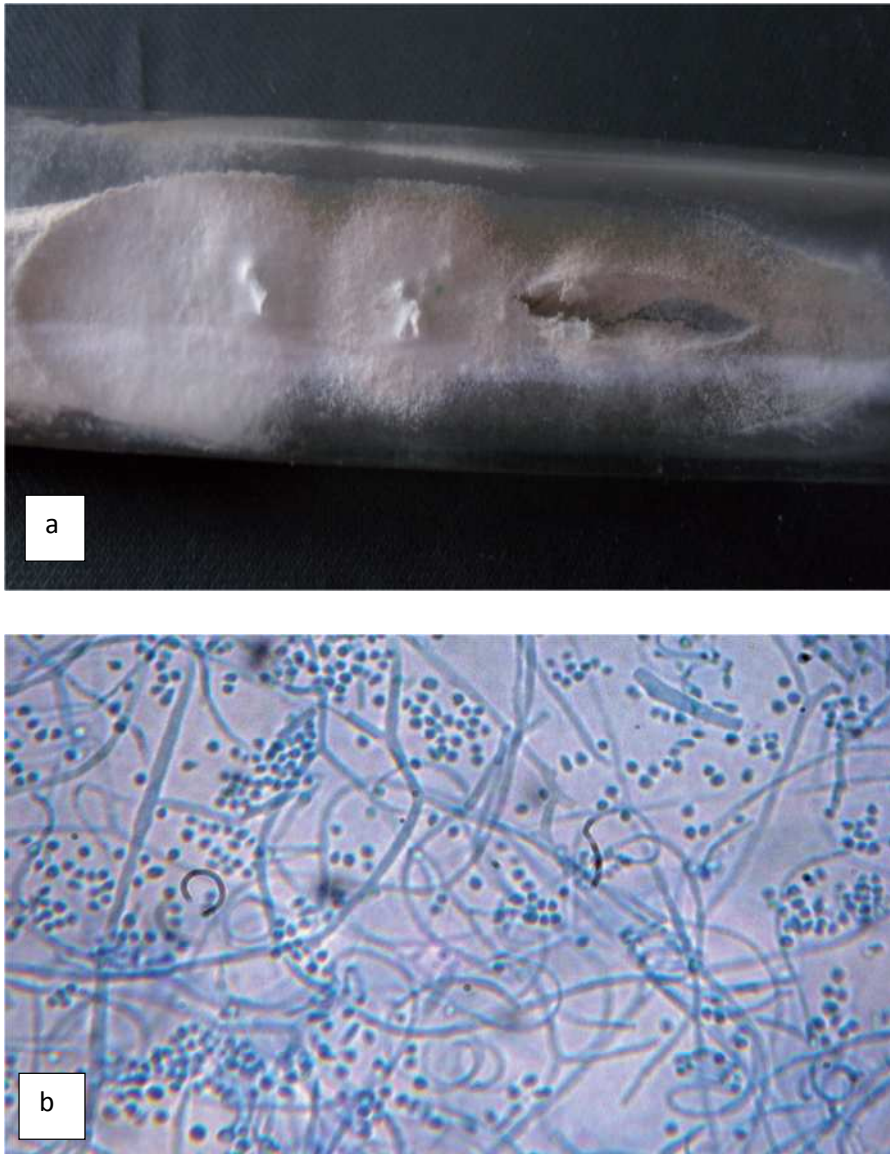


Figure 16 : Aspects macroscopique (a) et microscopique (b) de *T. mentagrophytes* var *interdigitale*.



Figure 17: Aspects macroscopique *Microsporum. canis* .

2. Résultats et discussion

2.1. Résultats

➤ Résultats de l'examen direct

Lors de l'examen direct, nous avons observé différents éléments fongiques : Des levures bourgeonnantes (blastopores) ou des pseudofilaments dans certains cas et des filaments mycéliens dans d'autres cas.

La figure 11 illustre quelques résultats d'observation des prélèvements unguéaux au microscope optique (grossissement $G \times 40$).

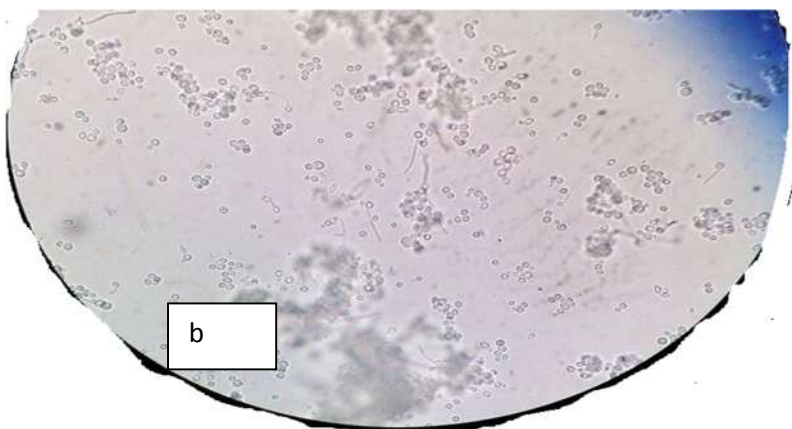




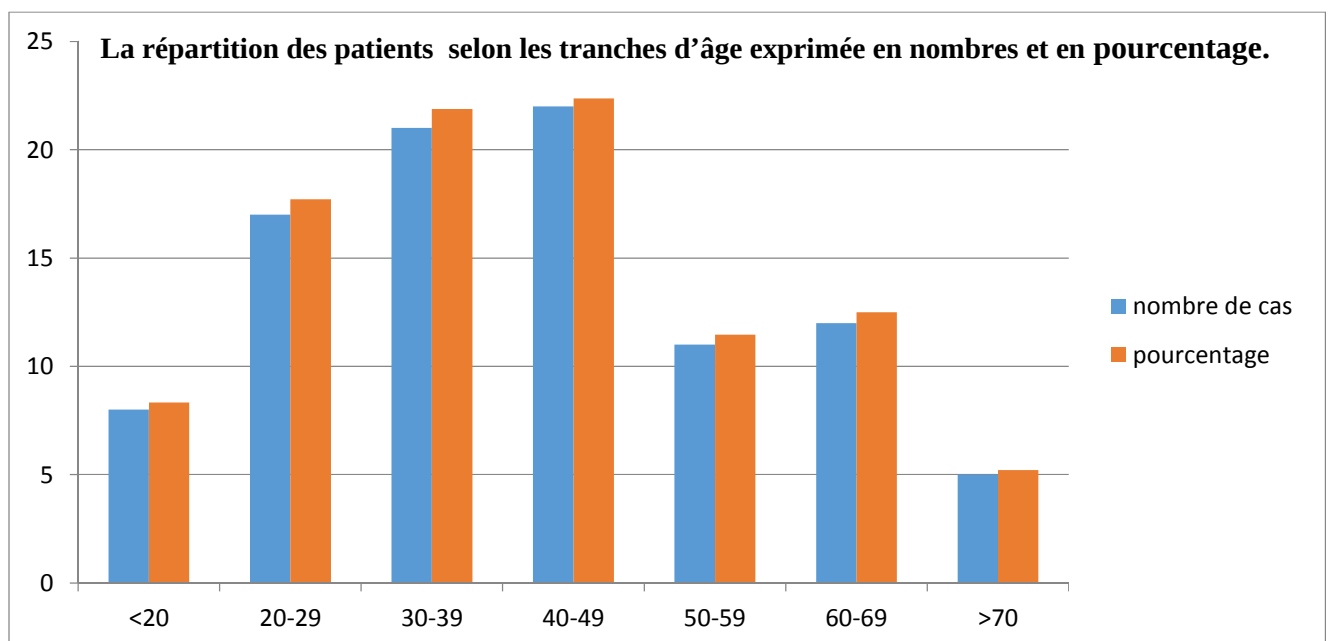
Figure11: Résultats d'observation des prélèvements ungueaux au microscope optique (grossissement G×40) .(a) : un pseudo-filament , (b) de levures, (c) des filaments mycéliens .

❖ Répartition des patients selon l'âge

Durant la période de l'étude, parmi les 106 patients adressés au laboratoire de parasitologie et mycologie du CHU de Nedir Mohamed 96 sont positifs à l'examen direct.

L'âge de nos patients se situe dans l'intervalle de 4 à 77 ans. (Voir l'annexe 4)

Le graphe ci-dessous représente la répartition des patients selon les tranches d'âge exprimée en nombres et en pourcentage.



Répartition des patients selon le sexe

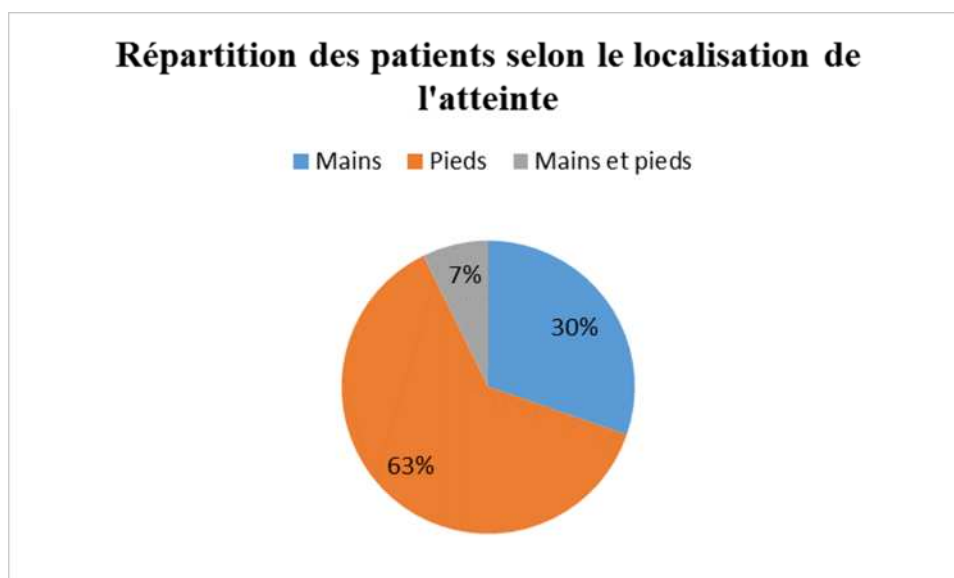
Nous avons noté une nette prédominance féminine chez les patients qui ont présenté une onychomycose. Le tableau suivant représente la répartition des patients en fonction du sexe.

Tableau IV: Répartition des patients en fonction du sexe

Sexe	Effectif	Pourcentage
Féminin	66	68.75 %
Masculin	30	31.25 %
Total	96	100 %

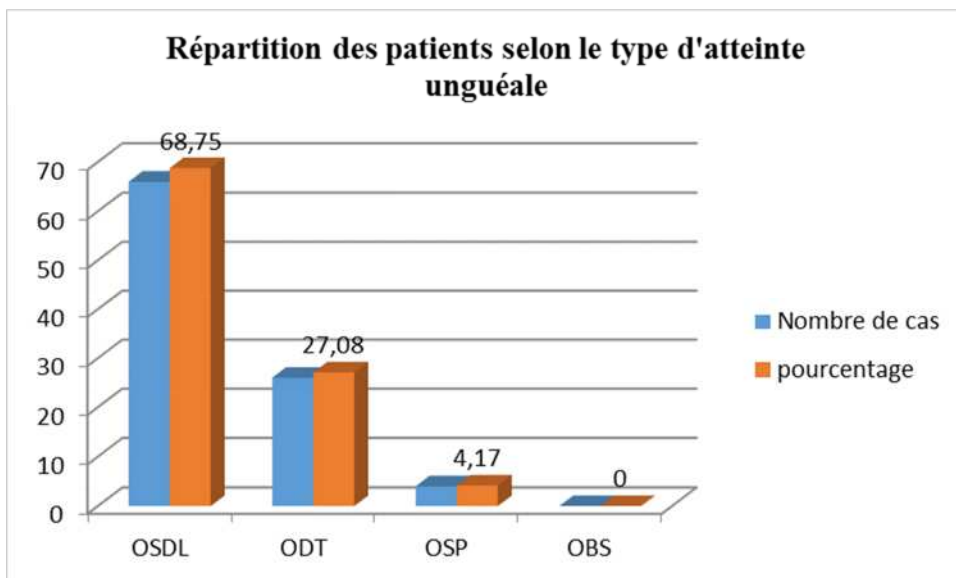
❖ Répartition des patients selon la localisation de la lésion

Concernant la localisation des atteintes, nous avons noté une prédominance des onychomycoses au niveau des pieds 63%. l'atteinte au niveau des mains était de l'ordre de 30 %. Seul 7 % des cas avaient une atteinte mixte (mains et pieds). Le diagramme suivant illustre la répartition des patients selon la localisation de l'atteinte.



➤ Répartition des patients selon le type clinique de l'atteinte unguéale

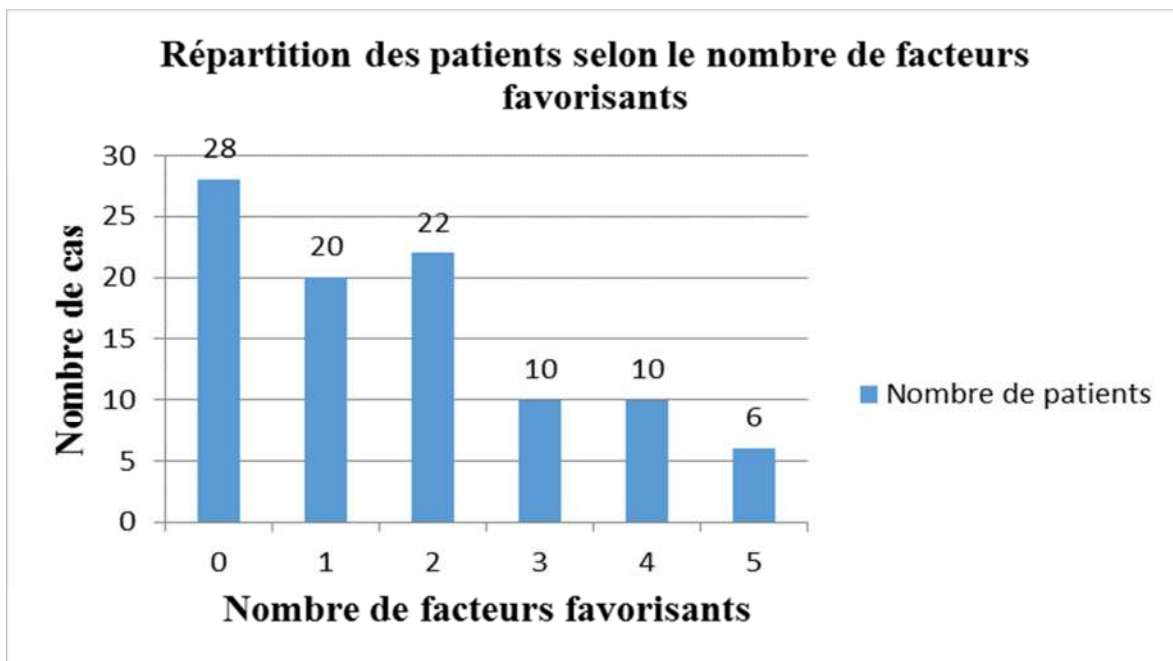
La forme clinique la plus fréquente dans notre série a été l'onychomycose sous unguéale distolatérale 66,49%, suivie de l'onychodystrophie 27.36% et uniquement 6.60% de nos patients ont présenté une onychomycose sous unguéale proximale; en revanche, aucun cas d'onychomycose blanchâtre superficielle n'a été enregistré. Le graphe représente la répartition des patients selon le type clinique de l'atteinte unguéale.



❖ Répartition des patients selon certains facteurs favorisants

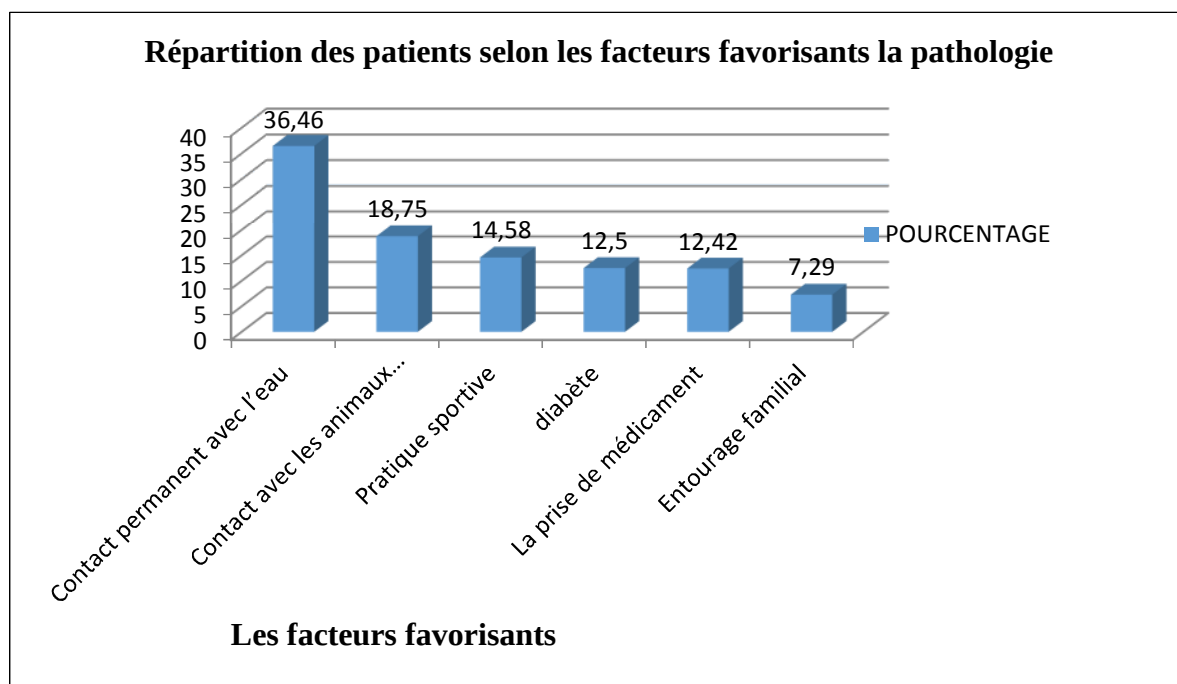
Concernant les facteurs favorisants dans la population étudiée, 20 patients avaient au moins un facteur de risque et 28 cas n'étaient exposés à aucun facteur favorisant. Par ailleurs, 22 patients avaient une association de deux facteurs et un nombre de 10 et 6 cas a été enregistré pour des patients ayant une association de (3 ; 4) et 5 facteurs.

Le graphe ci-dessous représente la répartition des patients selon le nombre de facteurs favorisants.



Parmi les facteurs favorisant l'onychomycose qu'on a pu recenser ; le contact permanent avec l'eau a été de loin le plus fréquent, il est présent chez 35 patients (36.46%). Le deuxième facteur favorisant est le contact avec les animaux domestiques retrouvé chez 18 patients (18.75%) suivi de la pratique de sport 14 cas (14.58%). La population diabétique n'était pas aussi négligeable 12 patients diabétiques (12.50 %) ont été sujet d'une onychomycose en plus de la prise de certains médicaments tels que les antibiotiques et les corticoïdes 10 (10.42 %) et seulement 7(7.29 %) patients avaient des cas similaires dans leur entourage familial.

Le graphe ci-dessous représente la répartition des patients selon les facteurs favorisant la pathologie.



❖ Répartition des patients selon l'agent causal

A. Examen direct

L'examen direct nous a permis d'apporter la preuve formelle d'une mycose pour 96 cas; seul 10 cas ont été négatifs. Les levures arrivent largement en tête avec 60 cas (56.60%), suivies par les filaments mycéliens 36 cas (33.96%) puis par les (levures et filaments) avec 10 cas (9.43%), aucun cas de moisissure n'a été recensé.

B. Culture et identification

La culture des prélèvements, a confirmé nos résultats observés à l'examen direct dans 96 cas ce qui correspond à un taux de concordance examen direct/culture de 66.66 %. Le tableau

suivant englobe les différentes espèces fongiques isolées au laboratoire.

Tableau V : Espèces fongiques isolées.

Espèces fongiques responsables	Nombre de cas (%)	Fréquence (%)
Dermatophytes	31	32.29%
* <i>Trichophyton</i>		
<i>T. rubrum</i>	28	29.17 %
<i>T. mentagrophytes</i>	1	01.04 %
<i>T. violaceum</i>	0	0 %
* <i>Epidermophyton</i>	0	0 %
<i>E. floccosum</i>		
* <i>Microsporum</i>		
<i>M. canis</i>	2	2.08 %
Levures	33	34.38%
<i>Candida sp</i>		
Moisissures	0	0%
Total	64	66.67%

Sur les 96 cas positifs à l'examen direct, 64 cas ont été confirmés par la culture, 22 tubes sont restés stériles et 10 ont été contaminés. Les différentes espèces isolées étaient *Trichophyton* dans sa variété *rubrum* dans 28 cas et dans sa variété *mentagrophytes* dans un cas et *Microsporum* dans sa variété *canis* dans deux cas et *Candida sp* dans 33 cas.

2.2. Discussion

➤ La fréquence des onychomycoses

L'onychomycose est la principale cause des modifications unguéales dont elle représente 18 à 50 % des étiologies (HANEKE et ROSEEUV, 1999) ainsi que la principale localisation des

mycoses superficielles : 30 à 40% de l'ensemble des dermatophyties, sa prévalence dans la population générale varie de 2 à 26,9 % (AKAMMAR, 2013).

Dans notre étude, parmi tous les patients qui ont consulté durant la période d'étude, la prévalence des onychomycoses était de 90.57 %. Cette forte variabilité des taux de prévalence publiée provient de plusieurs facteurs tels que la disparité des méthodes d'étude utilisées, s'il s'agit de diagnostic clinique ou confirmation mycologique. Les taux de prévalence basés sur l'aspect clinique uniquement oscillent entre 1,6 et 26,3% des cas selon le recrutement (enquêtes dans la population générale ou consultant en dermatologie). Lorsqu'un examen clinique est pratiqué, les taux oscillent entre 9 et 67 % (DUHARD, 2003 ; FOSTER *et al* ., 2004 ; GUIBAL *et al* .,2009). Cependant, notre série s'intéresse aux patients qui consultent pour cette pathologie et n'évalue pas sa prévalence dans la population Algérienne. En réalité, il est difficile d'avoir une idée exacte sur la fréquence des onychomycoses, compte tenu de l'hétérogénéité des populations étudiées sans oublier qu'une grande partie des patients porteurs d'onychomycose ne se sont pas sensibilisés vis-à-vis de la pathologie et ses éventuelles complications et par conséquent ne consultent pas automatiquement devant une onychodystrophie qui ne fait pas d'ailleurs mal (ELEWSKI.*et al* ., 1997; PIERARD, 2001) .

➤ Répartition des patients selon l'âge

Dans notre étude, seul 8.33% des patients avaient un âge inférieur à 20 ans. La prévalence des onychomycoses est très faible chez les enfants, comme l'illustre le travail de PHILPOT qui n'observe qu'un seul cas d'onyxis à dermatophytes sur 494 enfants examinés dans une école primaire (CHABASSE, 2003 ; BARAN et PIERARD, 2004).

En Tunisie, parmi 1390 enfants présentant des mycoses superficielles, 128 ont présenté une onychomycose confirmée par examen mycologique (9,2%) (MAKNI *et al* ; 2008). Cette rareté chez l'enfant peut être attribuée à plusieurs facteurs tels que la différence dans la structure de la tablette unguéale, la moindre exposition aux traumatismes par rapport aux adultes et la rapidité de la repousse unguéale (CHEIKHROUHOU, 2007).

Chez les sujets âgés, les onychomycoses sont plus fréquentes (GUPTA. *et al* ., 2000), la prévalence est comprise entre 15 et 20% chez les personnes de plus de 40 ans et dépasse les 30% chez les plus de 70 ans (ANANE. *et al* ., 2007).

Dans notre série, la prévalence la plus élevée est notée pour les tranches d'âge de 40-49 ans et 30-39 ans, elle est respectivement de 22.91% et de 21.88 % , ce résultat est proche de celui de AKAMMAR (2013) qui est respectivement de 26 % et 18% ainsi que celui de SBAY sur une étude faite au Maroc (2010) qui est respectivement de 30,30 % et 21,21 %. Les raisons de

l'accroissement de la prévalence chez les personnes âgées sont : la croissance réduite des ongles, la mauvaise circulation sanguine, les microtraumatismes répétés, l'immunosuppression physiologique liée à l'âge et l'inaptitude à assurer des soins adéquats des pieds (BENJELLOUN ,2014).

En revanche, uniquement 12.50 % et 5.21 % des patients pour les tranches d'âge de 60-69 ans et ceux dont l'âge est supérieur à 70 ans, respectivement, étaient touchés par cette pathologie. On peut expliquer cette prévalence basse, contrairement à l'évolution attendue, par la négligence ou carrément l'ignorance de ce problème par cette population, vu que la plupart du temps l'onychomycose est indolore. Par ailleurs, ces patients sont beaucoup plus préoccupés par des problèmes de santé liés à l'âge (diabète, hypertension,...) que par leur onychomycose (BENJELLOUN ,2014).

➤ Répartition des patients selon le sexe

Concernant les variations liées au sexe, notre étude montre que la prévalence chez les hommes est de 31.25 %, inférieure à celle des femmes qui est de l'ordre de 68.75 % ; néanmoins cette différence est statistiquement non significative, elle pourrait être dû au fait que les femmes consultent plus que les hommes.

Selon FOSTER, (2004) et FARHI *et al* (2011), les onychomycoses touchent plus volontiers les femmes plus que les hommes. Ce sont probablement des facteurs culturels et/ou comportementaux comme le port des gants, les tâches ménagères qui expliqueraient cette plus grande fréquence chez les femmes. Par contre, aux Etats Unis d'Amérique comme en France, l'écart serait plus réduit (ZUKERVAR ,2011). L'explication de cette prédominance dans la littérature reste inexplorée et d'autres études sont nécessaires pour éclaircir cette notion.

➤ Répartition des patients selon la localisation de l'atteinte

La plupart des études y compris notre série, s'accordent pour reconnaître la prédominance des atteintes des pieds par rapport aux mains, le gros orteil étant la principale cible des dermatophytes. En effet, nous avons noté dans notre étude 63% d'atteinte au niveau des pieds versus 30 % au niveau des mains et 7% d'atteinte mixte. Au Maroc, selon BENJELLOUN (2014), un taux de 96 % des atteintes a été noté au niveau des pieds versus 4% au niveau des mains.

Les principales raisons invoquées sont la vitesse de la pousse des ongles plus rapide aux mains qu'aux pieds (permettant l'élimination plus rapide du champignon) mais aussi la fréquence de la contamination à partir des sols souillés par les dermatophytes anthropophiles, les microtraumatismes et l'humidité que subit le pied dans les chaussures et le fait que l'on

s'essuie moins facilement les pieds que les mains. Quant à l'atteinte mixte, elle serait due à l'autocontamination du patient suite au grattage de la lésion.

➤ **Répartition des patients selon l'aspect clinique de la lésion**

La forme clinique la plus fréquente dans notre série a été l'onychomycose sous unguéale distolatérale (OSDL) 68.75 %, suivie de l'onychodystrophie (ODT) 27.08 % et uniquement 4.17 % d'onychomycose sous unguéale proximale (OSP); en revanche, aucun cas d'onychomycose blanchâtre superficielle (OBS) n'a été enregistré. Nos résultats sont proches de ceux de SARMA, (2008).

Ces taux enregistrés s'expliquent par le retard de consultation et une durée d'évolution qui dépasse souvent plusieurs années. Pour ce qui est des leuchonychies, l'absence de cas s'explique par la négligence du patient de la lésion qui est dans plupart des cas indolore (BENJELLOUN, 2014 et SARMA, 2008).

➤ **Répartition des patients selon certains facteurs favorisants**

Dans notre étude, le contact permanent avec l'eau est le facteur retrouvé chez 36.46 % des patients, ce taux s'expliquerait par la prédominance des femmes qui assurent les tâches ménagères (AKAMMAR, 2013).

Le travail qui nécessite un contact permanent avec l'eau (le travail à la plonge ou au lavage des véhicules) ainsi que l'ablution répétée au cours de la journée et le séchage inadéquat des pieds augmentent la fréquence des onychomycoses (YENISEHIRLI *et al.*, 2009).

Le contact avec les animaux domestiques constitue le deuxième facteur enregistré ceci peut s'expliquer par la transmission accidentelle des parasites animaux à l'Homme par l'intermédiaire des animaux d'élevage ou de compagnie. Ils contaminent les enfants lors des jeux dans la nature ou les adultes pendant les travaux de jardinage par l'intermédiaire des poils infectés déposés sur le sol, d'après la littérature, ce mode de contamination est cependant rare; généralement, la contamination se fait de façon accidentelle dans un contexte professionnel, chez les éleveurs, vétérinaires, personnels des abattoirs. Par exemple, *Trichophyton verrucosum* est transmis par les bovins atteints de dartre (KAH, 2011).

Pour ce qui est du sport, il provoque des microtraumatismes facilitant probablement l'installation des champignons, il provoque également la macération des pieds ou des mains (SCRIVENER, 2011). Certains sport favorisant le contact de la tête avec les différentes parties du corps sont des facteurs de dissémination des dermatophytes anthropophiles, surtout lors du contact avec des sols contaminés ce qui augmenterait l'exposition aux pathogènes (CHABASSE et BARALE, 1997).

Chez les diabétiques, la raison de l'atteinte réside dans le fait que le patient diabétique est atteint de neuropathies qui favoriseraient l'apparition de petites érosions ou plaies péri-unguéales qui peuvent passer inaperçues laissant ainsi l'introduction d'un champignon sous l'ongle (AL-MUTAIRI *et al.*, 2010 ; GULCAN *et al.*, 2011 ; MANZANO-GAYOSSO *et al.*, 2008).

La prise de certains médicaments joue aussi un rôle dans l'apparition d'une onychomycose, dans de telles conditions, tous les contaminants pourront devenir des opportunistes ou pathogènes potentiels. Ceci peut être expliqué par la modification du terrain du patient. Les corticoïdes par exemple, auraient un effet inhibiteur sur les TNF α (Tumor Necrosis Factor Alpha), agents principaux du système immunitaire dans le contrôle d'une infection fongique (ABDELAZIZ *et al.*, 2010).

Pour ce qui est de la présence des cas similaires dans l'entourage familial, elle constitue le facteur le moins rencontré dans notre série, ce qui peut être expliqué par le fait que la contagiosité au sein de la famille nécessite des contacts répétés avec la source.

La contamination par les spores de dermatophytes peut se faire soit de manière directe lors du contact avec une personne infestée soit de manière indirecte après contact avec des objets souillés. Ce dernier mode de contamination est de loin le plus fréquent. Les spores infectantes, très résistantes, se trouvent soit sur les lésions elles-mêmes, soit sur les squames, les cheveux, les débris d'ongles. Les lieux les plus propices à la transmission des spores de dermatophytes sont les salles de bain partagées par une famille dont un des membres présente une dermatophytes (avec ou sans retentissement clinique) (KAH, 2011).

➤ Répartition selon l'agent causal

A. L'examen direct

Dans notre étude, l'examen direct a permis d'observer un nombre important de prélèvements positifs de l'ordre de 90.57% en utilisant le KOH. Cet examen possède une faible spécificité avec d'assez nombreux faux positifs (KARDJEVA *et al.* 2006). Les cas négatifs peuvent être dus à plusieurs facteurs tels qu'un mauvais prélèvement effectué par un personnel peu expérimenté comme ils peuvent être dû à l'éclaircissant utilisé, beaucoup de mycologues ont montré les limites de l'utilisation du KOH car environ 15 % à 30 % des échantillons présentent des faux négatifs selon les auteurs SUMMERBELL *et al.*, (2005).

Quant à LIU *et al.*, (1993), ils considèrent qu'il existe 30 % de faux positifs par microscopie. PANASITI *et al.*, (2006) estiment ce chiffre entre 5 et 15 %. FLETCHER *et al.*, (2004) et

GUPTA *et al.*, (2007) estiment que 15 à 50 % des échantillons positifs en microscopie restent négatifs en culture.

B. Culture et identification

Dans notre série, sur 96 cas positifs à l'examen direct, la culture a confirmé l'onychomycose pour 64 patients. Les levures du genre *Candida* sont responsables de 34.38 % des cas, les dermatophytes représentent 32.29 % des champignons isolés, les moisissures n'ont été isolées en aucun cas et 22.92% des cas où l'identification de l'espèce du champignon incriminé n'a pu être déterminée (cultures contaminées) 10.41 % des cultures étaient stériles.

Ces résultats montrent la prédominance des levures du genre *Candida* contrairement aux résultats des autres études qui montrent la prédominance des dermatophytes (BOUKACHABINE et AGOUMI, 2005).

Il est souvent difficile d'affirmer si une moisissure est réellement l'agent infectieux d'une onychomycose, ou s'il s'agit d'une contamination. Seul l'isolement répétitif d'une moisissure à partir de plusieurs prélèvements permet avec certitude de conclure à son implication dans une onychomycose (MONOD ,2013). La stérilité de certaines de nos cultures pourrait être dû au caractère non viable des champignons qui infestent la partie distale de l'ongle, à l'inhibition de la culture du champignon pathogène par la présence de moisissures saprophytes ou bien à l'application récente d'un topique antifongique. Pour ce qui est des cultures contaminées, elles seraient probablement dues au développement des champignons contaminant l'ongle et qui ne jouent pas un rôle pathogène dans la situation concernée (AKAMMAR, 2013).

Conclusion

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. D'autre part cette étude nous a permis de mieux connaître les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, mycologiques et thérapeutiques des sujets atteints. Ce qui ressort de l'analyse de nos résultats montre que :

1. la prévalence des onychomycoses est élevée et que les patients consultent tardivement.
2. les onychomycoses touchent les femmes autant que les hommes dont l'âge est compris entre 30 -49 ans.
3. l'atteinte prédomine aux orteils.
4. l'onychomycose sous-unguéale disto-latérale est l'aspect clinique le plus fréquent.
5. l'examen mycologique est la clé du diagnostic, les levures du genre *Candida* sont les germes responsables dans la majorité des cas suivies des dermatophytes du genre *Trichophyton*, variété *rubrum*.

La confirmation d'une onychomycose et la connaissance du champignon impliqué permettent d'adapter le traitement adéquat et d'éviter les longs traitements onéreux et inefficaces ainsi que toute éventuelle recontamination. Dans ce contexte, le développement des techniques de biologie moléculaire représente un apport intéressant pour la détection et l'identification de l'agent causal directement à partir des prélèvements biologiques.

A l'arrivée de la saison estivale, 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 intéressant. 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, notamment les diabétiques, dans le but de minimiser le temps de traitement, les risques d'une nouvelle contamination et celle de l'entourage.

- **ABEER M. ABDELAZIZ, KHALED M. MAHMOUD, ESSAM M. ELSAWY et MOHAMED A. BAKR, NAIL. (2010).** Changes in kidney transplant recipients, *Nephrology Dialysis Transplantation* 25, no. 1: 274 -277.
- **AKAMMAR.S. (2013).**Les onychomycoses : Etude rétrospective et particularité chez les diabétiques .Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine .23-40p.
- **ALEXANDER C. L., SHANKLAND G. S., CARMAN W., et WILLIAMS C. (2012).** « Introduction of a dermatophyte polymerase chain reaction assay to the diagnostic mycology service in Scotland », *Br. J. Dermatol.*, vol. 164, no 5, p. 966-972.
- **ALEXANDER C. L., SHANKLAND G. S., CARMAN W., et WILLIAMS C., (2011).** «Introduction of a dermatophyte polymerase chain reaction assay to the diagnostic mycology service in Scotland », *Br. J. Dermatol.*, vol. 164, no 5, p. 966-972.
- **AMAR SURJUSHE., RATNAKAR KAMATH., CHETAN OBERAI.et DATTATRAY SAPLE.(2007).** A clinical and mycological study of onychomycosis in HIV infection, *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology* 73, no. 6: 397.
- **ANANE S. CHTOUROU O. et CHEDI A. (2007).**Onychomycose chez les sujets âgés. *Ann Dermatol Venereol* ,134(10):743-7.
- **ANNA B. MACURA, ANNA MACURA-BIEGUN et BOLESŁAW PAWLIK. (2003).** Susceptibility to fungal infections of nails in patients with primary antibody deficiency, *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 26, no. 4: 223-232.
- **AYNUR GULCAN, ERIM GULCAN, SUKRU OKSUZ et IDRIS SAHIN. (2011).** Prevalence of to nail onychomycosis in patients with type 2 diabetes mellitus and evaluation of risk factors, *Journal of The American Podiatric Medical Association* 101, no. 1 :49–54.
- **BARAN R. et PIERARD G.E. (2004).** Onychomycoses <<IN>> Abrégé de Mycologie. Masson, 179 p.
- **BENJELLOUN.S. (2014).** Etude prospective des onychomycoses aspects cliniques et

mycologiques. Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine .32-40 p.

- **BIANCA MARIA PIRACCINI et ANTONELLA TOSTI.(2004).** White superficial onychomycosis: epidemiological, clinical, and pathological study of 79 patients, *Archives of Dermatology*.
- **BOLAÑOS B.(1991).**Dermatophyte feet infection among students enrolled in swimming courses at a university pool, *Boletín De La Asociación Médica De Puerto Rico* 83, no. 5: 181-184.
- **BONNETBLANC.J-M. (2008).**Infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques : *Candida albicans*, *Annales de Dermatologie et de Vénérologie* 135 F45.
- **BOUKACHABINE K .et AGOUMI A. (2005).** Les onychomycoses au Maroc. *Ann Biol Clin*, 63 (6) : 639-42.
- **BOUMHIL L., HJIRA N., NAOUI H. et ZERROURA. (2010).** Les teignes du cuir chevelu à l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V (Maroc), *Journal de Mycologie Médicale* 20, no. 2: 97-100.
- **BUXTON P. K., MILNE L. J., PRESCOTT R. J.ET PROUDFOOT M. C. (1996).** The prevalence of dermatophyte infection in well-controlled diabetics and the response to *Trichophyton* antigen, *The British Journal of Dermatology* 134, no. 5: 900–903.
- **CATHERINE C. MC CUAIG, M.D., FRCPC, ET VALERIE LEMAIN(2003).** Les onychomycoses : comment mettre le doigt dessus? Le diagnostic et le traitement le clinicien .p 108.
- **CHABASSE D. et BARALE T. (1997).** Mycoses et activités sportives, *Revue Française des Laboratoires* 1997, no. 298: 45-50.
- **CHABASSE.D. (2003).** Peut-on chiffrer la fréquence des onychomycoses ? *Ann Dermatol Venereol* ,130 :1222-1230.
- **CHABASSE.D. (2011).** Place du laboratoire dans le diagnostic mycologique d'une onychomycose, *Revue Francophone des Laboratoires*, Vol 41 N° 432: 44-49.
- **CHANTAL BERTHOLOM. (2011).** Les infections fongiques de l'ongle, *Option Bio*, Vol 22, no 455: 20-21.
- **CHEIKHROUHOU F., AMRI H. et MAKNI F. (2007).**Onychomycoses infantiles. *JMM*, 17:217.
- **CRABOS J. (2013).** Mycoses cutanées à l'officine : étude sur des populations en milieu confiné thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Faculté de pharmacie, université de Limoges.

- **DENIS VITAL DURAND, CLAIRE LE JEUNNE, ELISABETH ASLANGUL et PHILIPPE BERTIN. (2008).** Doros Guide pratique des médicaments, 2^{ème} éd. Maloine: 234, 246, 248 -255.
- **DEVELOUX M.et BRETAGNE S. (2005)** .Candidoses et levures diverses, EMC - Maladies Infectieuses 2, no. 3: 123, 129-133
- **DOMPMARTIN D., DOMPMARTIN A., DELUOL A. M.et GROSSHANS E. (1990)** .Onychomycosis and AIDS. Clinical and laboratory findings in 62 patients, *International Journal of Dermatology* 29, no. 5: 337-339.
- **DUHARD E. (2003).** Ongle normal et ongle mycosique. *Ann Dermatol Venerol*, 130 : 1231-1236.
- **EL FEKIH N., FAZAA B., ZOUARI B. et SFIA M. (2009).** Les mycoses du pied chez le diabétique : étude prospective de 150 patients, *Journal de Mycologie Médicale* 19, no. 1: 32.
- **EL FEKIH.N, FAZAA B. et ZOUARI B. (2008)** .Les mycoses du pied chez le diabétique : étude prospective de 150 patients. *JJM* ,19 :29-33
- **ELEWSKI B.et CHARIF M. (1997)** .Prevalence of onychomycosis in patients attending a dermatology clinic in Northeastern Ohio for other conditions. *Arch Dermatol*, 133:1172-3.
- **FARHI D., SAVARY.J. et PANSART.S. (2011).** Étude prospective des onychomycoses des pieds en France : prévalence, aspect clinique, impact et prise en charge en médecine générale. *JMM* : 21, 266-272.
- **FEUILHADE DE CHAUVIN. M. (2011).** Traitement des onychomycoses, *Revue Francophone des Laboratoires* 2011, no. 432: 71-75.
- **FLETCHER C. L., HAY R. J., et SMEETON N. C. (2004).** « Onychomycosis: the development of a clinical diagnostic aid for to enail disease. Part I. Establishing discriminating historical and clinical features », *Br. J. Dermatol.*, vol. 150, no 4, p. 701-705.
- **FOSTER K. GHANNOUM M et ELEWSKI B. (2004).**Epidemiologic surveillance of cutaneous fungal infection in the United State from 1999 to 2002. *J Am Acad Dermatol*, 50:748-752.
- **GARCIA-DOVAL I., CABO F., MONTEAGUDO B., ALVAREZ J. (2010)** .Clinical diagnosis of to enail onychomycosis possible in some patients: cross-

sectional diagnostic study and development of a diagnostic rule, *The British Journal of Dermatology* 163, no. 4: 743-751.

- **GENTILE L., BOUCHARA J. P., LE CLEC'H C. et CIMON B. (1995).** Prevalence of *Candida ciferrii* in elderly patients with trophic disorders of the legs, *Mycopathologia* 131, N°: 99-102.
- **GOETTMANN-BONVALLOT S., (2005).** Variétés cliniques des onychomycoses, *Annales de dermatologie et de vénéréologie* 130, no. 12 : 1237-1243.
- **GUIBAL F., BARAN R. et DUHARD E. (2009).** Épidémiologie et prise en charge des onychopathies apriori d'origine mycosique en médecine générale. *JMM* , 19 : 18-190 .
- **GÜLGÜN YENISEHIRLI, YUNUS BULUT, ENGIN SEZER ET EBRU GÜNDAY. (2009).** Onychomycosis infections in the Middle Black Sea Region, Turkey, *International Journal of Dermatology* 48, no. 9: 958.
- **GUPTA A. K., JAIN H. C., LYNDE C. W. ET WATTEEL G. N. (1997).** Prevalence and epidemiology of unsuspected donychomycosis in patients visiting dermatologists' offices in Ontario, Canada--a multicenter survey of 2001 patients, *International Journal of Dermatology* 36, N°. 10: 783–787.
- **GUPTA A. K., ZAMAN M., et SINGH J. (2007).** « Fast and sensitive detection of *Trichophyton rubrum* DNA from the nail samples of patients with onychomycosis by a double-round polymerase chain reaction-based assay », *Br. J. Dermatol.*, vol. 157, no 4, p. 698-703.
- **GUPTA AK. GUPTA MA et SUMMERBELL RC.(2000) .** The epidemiology of onychomycosis: possible role of smoking and peripheral arterial disease. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 14(6):466-9.
- **GUY ST-GERMAIN. (2014).** Identification des champignons d'importance médicale ; Stage de laboratoire Institut national de sante publique Québec laboratoire de santé publique du Québec Philippe Dufresne.
- **HALDANE D. J. et ROBART E. (1990).** « A comparison of calcofluor white, potassium hydroxide, and culture for the laboratory diagnosis of superficial fungal infection », *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.*, vol. 13, no 4, p. 337-339.
- **HAMER E.C., MOORE C. B., et DENNING D. W. (2006).** « Comparison of two fluorescent whiteners, Calcofluor and Blankophor, for the detection of fungal elements

in clinical specimens in the diagnostic laboratory », *Clin. Microbiol. Infect. Off. Publ. Eur. Soc. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, vol. 12, N°2, p. 181-18.

- **HANEKE E. et ROSEEUW D. (1999).** The scope of onychomycosis epidemiology and clinical features. *Int J Dermatol*, 38: 7-12.
- **HAVU V., HEIKKILÄ H., KUOKKANEN K., NUUTINEN M., et al. (2000).** A double-blind, randomized study to compare the efficacy and safety of terbinafine (Lamisil) with fluconazole (Diflucan) in the treatment of onychomycosis, *The British Journal of Dermatology* 142, N° 1: 97-102.
- **HEIKKILA H. et STUBBS S. (1995).** The prevalence of onychomycosis in Finland. *Br J dermatol*, 133: 699-703.
- **HOBART W. WALLING. (2009).** Primary hyperhidrosis increases the risk of cutaneous infection: a case-control study of 387 patients, *Journal of the American Academy of Dermatology* 61, no. 2: 245-246.
- **JACEK C., SZEPIETOWSKI, et JOANNA SALOMON. (2007).** Do fungi play a role in psoriatic nails? *Mycoses* 50, no. 6: 437–442.
- **JAYATILAKE. J. A. M. S., TILAKARATNE .W. M. et PANAGODA G. J. (2009).** Candidal onychomycosis: a mini-review, *Mycopathologia* 168, N° 4: 166-167.
- **JEAN-NICOLAS S. (2011).** Onychomycoses : épidémiologie et clinique. *Revue francophone des laboratoires*; 432 : 35-39.
- **JEFFREY M. ROBBINS. (2003)** . Treatment of onychomycosis in the diabetic patient population, *Journal of Diabetes and its Complications* 17, no. 2: 99.
- **JUSTIN J. FINCH et ERIN M. WARSHAW, TOENAIL. (2007).** Onychomycosis current and future treatment options, *Dermatologic Therapy* 20, N°1: 31-46.
- **KAH .N .(2011)** .Dermatophyties, candidoses et autres mycoses superficielles : rôle du pharmacien d'officine. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en Pharmacie. Faculté de pharmacie, université de Henri Poincare - Nancy 1.
- **KARDJEVA V., SUMMERBELL R., KANTARDJIEV T., DEVLIOU-PANAGIOTIDOU D., SOTIRIOU E., et GRÄSER Y. (2006).** « Forty-eight-hour diagnosis of onychomycosis with subtyping of *Trichophyton rubrum* strains », *J. Clin. Microbiol.*, vol. 44, no 4, p. 1419-1427.

- **KATIA SHEYLLA MALTA PURIM, GISELE PESQUERO FERNANDES BORDIGNON et FLAVIO DE QUEIROZTELLES. (2005).** Fungal infection of the feet in soccer players and non-athlete individuals, *Revista Iberoamericana De Micología: Órgano De La Asociación Española De Especialistas En Micología* 22, no. 1: 34-38.
- **KHOSRAVI A., SHOKRI H., MANSOURI P. et KATIRAEI F. (2008)** .Candida species ,from nails and their in vitro susceptibility to antifungal drugs in the department of Dermatology (University of Tehran, Iran), *Journal de Mycologie Médicale / Journal of Medical Mycology* 18: 210-215.
- **LANOUESTE PIERRE. (2005).** Le Médecin du Québec, vol 40, no. 4: 67-70.
- **LEBEAUX DAVID ., LANTERNIER FANNY ., LEFORT AGNES .et LECUIT MARC.(2009).** Risque infectieux fongique au cours des maladies systémiques, *La Presse Médicale* 38, no. 2: 262.
- **LITZ C. E. et CAVAGNOLO R. Z. (2010).** « Polymerase chain reaction in the diagnosis of onychomycosis: a large, single-institute study », *Br. J. Dermatol.*, vol. 163, no 3, p.511-514.
- **LIU H. N., LEE D., et WONG C. K.. (1993).** « KONCPA: a new method for diagnosing tinea unguium », *Dermatol. Basel Switz.*, vol. 187, no 3, p. 166-168.
- **LURATI M, BAUDRAZ-ROSSELET F, VERNEZ M, et al. (2012).** *Efficacious treatment of non-dermatophyte mould onychomycosis with topical Amphotericin B. Dermatology .p .223:289-92.*
- **MAKNI F ., CHEIKHROUHOU F.et AMRI H.(2008).** Les onychomycoses chez les enfants à Sfax (Tunisie). *JMM* ,18 : 158-161.
- **MARCIA RAMOS-E-SILVA, MARIA OLIVEIRA LIMA, REGINA CASZ SCHECHTMAN, BEATRIZ MORITZ TROPE. (2010).** Superficial mycoses in immunodepressed patients (AIDS), *Clinics in Dermatology* 28, no. 2: 217.
- **MARTINE FEUILHADE DE CHAUVIN (2011).** Traitement des onychomycoses, *Revue Francophone des Laboratoires*, N°432: 71-75.
- **NAWAF AL-MUTAIRI, BAYOUMY IBRAHIM EASSA et DHUHA ABDULLAH AL-RQOBAN. (2010).** Clinical and mycologic characteristics of onychomycosis in diabetic patients, *Acta Dermato venerologica Croatica: ADC / Hrvatsko Dermatolosko Drustvo* 18, no. 2: 84-91.

- **NELLY CONTET-AUDONNEAU. (2005).** Les Onyxis À Moisissures, Revue Francophone des Laboratoires, N° 373 : 35-43.
- **NZENZE AFENE.S., NGOOUNGOU.E.et MABIKA MAMFOUMBI.M. (2011).**Les onychomycoses au Gabon : aspects cliniques et mycologiques. *JMM*, 21,248-255.
- **OGASAWARA Y., HIRUMA M., MUTO M.ET OGAWA H.(2003).** Clinical and mycological study of occult tinea pedis and tinea unguium in dermatological patients from Tokyo, *Mycoses* 46, no. 3-4 ;114-119.
- **OLIVERIO WELSH, LUCIO VERA-CABRERA et ESPERANZA WELSH. (2010).** Onychomycosis, *Clinics in Dermatology* 28, no. 2: 151, 155-159.
- **PANASITI V., BORRONI R. G., DEVIRGILIIS V., ROSSI M., FABBRIZIO L., MASCIANGELO R., BOTTONI U., et CALVIERI S. (2006).** « Comparison of diagnostic methods in the diagnosis of dermatomycoses and onychomycoses », *Mycoses*, vol. 49, no 1, p. 26–29
- **PATRICIA.MANZANO-GAYOSSO,FRANCISCA.HERNANDEZ-HERNANDEZ, LUIS. JAVIER. MENDEZ-TOVAR, YANNI .PALACIOS-MORALES. (2008).** Onychomycosis incidence in type 2 diabet esmellitus patients, *Mycopathologia* 166, no. 1: 41–45.
- **PETINATAUD .D.(2014).**Optimisation de la stratégie diagnostique des onychomycoses : du prélèvement à l'identification fongique. Evaluation d'un kit diagnostique de PCR en temps réel. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie. Faculté de pharmacie, université de Lorraine.
- **PHILIPPE DUFRESNE GUY ST-GERMAIN. (2014).** Coloration acide périodique-schiff (PAS) Laboratoire de santé publique du Québec, institut national de santé publique identification des champignons d'importance médicale.
- **PIERARD G. (2001).**Onychomycosis and other superficial fungal infections of the foot in the elderly: A pan-european survey. *Dermatology*, 202: 220-4.
- **PIERARD-FRANCHIMONT C., ARRESE J.E., HERMANNNS-LE T. et PIERARD G.E. (2006).** Epidemiology of onychomycoses assessed by histomycology in psoriatic patients, *Journal de Mycologie Médicale/Journal of Medical Mycology* 16, no. 3: 160.
- **PIERRE LANOUELLE. (2005).**L'esthétique et la santé de la peau, Docteur, pourquoi mes ongles sont-ils devenus épais et décolorés? *Le medecin du Quebec* ,vol 40 , N°4 p 67 .

- **PIRACCINI B. M., MORELLI R., STINCHI C. et TOSTI A.(1996).** Proximal subungual onychomycosis due to *Microsporum canis*, *The British Journal Of Dermatology* 134, no. 1: 175–177.
- **RABOOBEE N. , ABOOBAKER J. et 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.
- **RICHERT B., CAPPELLETTI M.-L., ANDRE J.(2011)** .Revue médicale de Bruxelles ISSN 0035-3639 Source / Source Congrès Journées d'Enseignement Postuniversitaire 2011 de l'AMUB No45, Bruxelles, BELGIQUE 2011, vol.
- **RISPAIL .P. (2005).** Module intégré, bases et principes du diagnostic biologique des mycoses muqueuses et cutanéophanéariennes , faculté de médecine Montpellier-Nîmes .
- **ROBERTS D.T., TAYLOR W.D. et BOYLE J. (2003).** Guidelines for treatment of onychomycosis. *Brit. J. Dermatol*, p, 402.
- **SANTEWEB.CH. (2010).** Mycose des ongles - comment se protéger contre l'onychomycose?
- **SARMA .S et CAPOOR.MR (2008).** Epidemiologic and clinicomycologic profile of onychomycosis from north India. *Int J Dermatol*;47:584-7.
- **SBAY A. (2010).** Epidémiologie des onychomycoses à l'hôpital Militaire d'instruction Mohamed V de Rabat. Thèse en pharmacie, faculté de médecine et de pharmacie rabat, Université Mohamed V, N°25, p .31
- **SCRIVENERJEAN-NICOLAS .Y .(2011).** Onychomycoses : épidémiologie et clinique, *Revue francophone des laboratoires*, Vol 41, N°432, 35-37.
- **SHEMER A., TRAU H., DAVIDOVICI B.et GRUNWALD M H. (2008).** Onychomycosis due to artificial nails, *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 22, no. 8: 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.
- **SOUSSIABDALLAOUI 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.

- **SUMMERBELL R. C., COOPER E., BUNN U., JAMIESON F., et GUPTA A. K. (2005).** « Onychomycosis: acritical study of techniques and criteria for confirming the etiologic significance of non dermatophytes », *Med. Mycol. Off. Publ. Int. Soc. Hum. Anim. Mycol.*, vol. 43, no 1, p. 39-59.
- **SVEJGAARD E. L. et NILSSON J. (2004).** Onychomycosis in Denmark: prevalence of fungal nail infection in general practice, *Mycoses* 47, no. 3–4: 131–135.
- **TOSTI A, HAY R, ARENAS-GUZMAN R.(2005).** Patients atrisk of onychomycosis--risk factor identification and active prevention. *Jeuracad Dermatol venereol* ; 19 :13-6.
- **VERA LEIBOVICI, KLILAH HERSHKO, ARIEH INGBER, MARIA WESTERMAN.(2008).**Increased prevalence of onychomycosis among psoriatic patients in Israel, *Acta DermatoVenereologica* 88, no. 1: 33.
- **VERRIER J., PRONINA M., PETER C., BONTEMS O., FRATT M. I, SALAMIN K., SCHÜRCH S., GINDRO K., WOLFENDER J.-L., HARSHMAN K., et MONOD M.(2012).** « Identification of infectious agents in onychomycoses by PCR-terminal restriction fragment length polymorphism », *J. Clin. Microbiol.*, vol. 50, no 3, p. 553-561.
- **VOGELEER, J.M. (2005).** Les onychomycoses des pieds : un sujet d'actualité S123. p124.
- **ZEYNEPTÜLAY ALTUNAY, MACIT ILKIT, et YASARGÜL DENLI.(2009).** Investigation of tinea pedis and toenail onychomycosis prevalence in patients with psoriasis, *Mikrobiyoloji Bülteni* 43, no. 3: 439–447.
- **ZHAO Y., LI LI., JIA-JUN WANG. et KE FEI KANG. (2010).** Cutaneous malasseziasis: four case reports of atypical dermatitis and onychomycosis caused by *Malassezia*, *International Journal Of Dermatology* 49, no. 2: 141–145.
- **ZUKERVAR.P.(2011).** Étude des onychomycoses en médecine.Vol 41.no. 3 :430–450.

ANNEXE 1

FICHE D'EXPLOITATION

Nom :	N° patient :
-------	--------------

Les données épidémiologiques :

Age :

Sexe :

Facteurs favorisants :

Contact permanent avec l'eau	
Contact avec des animaux domestiques	
Pratique sportive	
Diabète	
Prise de médicaments	
Entourage familial	

Les données cliniques :

Localisation :

Main
Pied
Main + pied

Aspect Clinique:

OBS
ODT
OSDL
OSP

Les données biologiques :

Examen direct
Culture

ANNEXE 2

Matériel de laboratoire

Appareillage

- ❖ Bec Bensen
- ❖ Etuve
- ❖ Un microscope optique

Milieu de culture

- ❖ Milieu Sabouraud additionné de chloramphénicol
- ❖ Milieu Sabouraud additionné de chloramphénicol et de cycloheximide

Produits et réactifs :

- ❖ La potasse
- ❖ Eau physiologique stérile

Matériel

- ❖ Anse
- ❖ Ciseaux Fins
- ❖ Ciseaux à Ongles
- ❖ Curette De Brocq Fenêtrée
- ❖ Vaccinostyle
- ❖ Pince
- ❖ Portoirs
- ❖ Lame et lamelle
- ❖ boîte de pétri
- ❖ Ecouvillon humidifié

ANNEXE 3

Composition des milieux de culture et du réactif**❖ Formule Gélose Sabouraud Glucose avec Chloramphenicol et Actidione**

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée.

Peptone de caséine	05,00
Peptone de viande	05,00
Glucose monohydraté	40,00
Chloramphénicol	00,50
Cycloheximide (actidione)	00,50
Agar	15,00

pH final à 25°C : $5,6 \pm 0,2$

❖ Formule Gélose Sabouraud Glucose avec Chloramphenicol

Ingrédients en grammes pour un litre d'eau distillée ou déminéralisée

Peptone pepsique de viande	10,0
Glucose	20,0
Chloramphénicol	00,5
Agar agar bactériologique	15,0

pH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C : $5,7 \pm 0,2$.

ANNEXE 4

Tableau : La répartition des patients selon les tranches d'âge exprimée en nombres et en pourcentage.

Tranches d'âge	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	>70
Nombre de cas	8	17	21	22	11	12	5
Pourcentage	8.33	17.71	21.88	22.91	11.46	12.50	5.21

Tableau : Répartition des patients selon les facteurs favorisants

Facteurs	Contact permanent avec l'eau	Contact avec les animaux domestique	Pratique sportive	diabète	La prise de médicament	Entourage familial
Pourcentage	36.46	18.75	14.58	12.50	12.42	7.29

Tableau : Répartition selon le type clinique de l'atteinte unguéale

Type d'atteinte	OSDL	ODT	OSP	OBS
Nombre de cas	66	26	04	00
pourcentage	68.75	27.08	4.17	00