

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2017

THESE N°: 39

LES ONYCHOMYCOSES CHEZ L'ENFANT

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mlle. Zineb MRINI

Née le 04 Septembre 1989 à Salé

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

**MOTS CLES** : Onychomycoses – Enfant – Etiopathogénie –  
Formes cliniques – Traitement.

JURY

**Mr. A. BENTAHILA**

Professeur de Pédiatrie

PRESIDENT

**Mme. F. JABOUIRIK**

Professeur de Pédiatrie

RAPPORTEUR

**Mme. S. EL HAMZAOU**

Professeur de Microbiologie

**Mme. S. TELLAL**

Professeur de Biochimie

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

سورة البقرة الآية ٣١

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI



**ADMINISTRATION :**

**Doyen** : Professeur Mohamed ADNAOUI  
**Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes**  
Professeur Mohammed AHALLAT  
**Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération**  
Professeur Taoufiq DAKKA  
**Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie**  
Professeur Jamal TAOUFIK  
**Secrétaire Général** : Mr. Mohamed KARRA

**1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS  
ET  
PHARMACIENS**

**PROFESSEURS :**

**Décembre 1984**

Pr. MAAOUNI Abdelaziz Médecine Interne – *Clinique Royale*  
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi Anesthésie -Réanimation  
Pr. SETTAF Abdellatif pathologie Chirurgicale

**Novembre et Décembre 1985**

Pr. BENSAID Younes Pathologie Chirurgicale

**Janvier, Février et Décembre 1987**

Pr. CHAHED OUZZANI Houria Gastro-Entérologie  
Pr. LACHKAR Hassan Médecine Interne  
Pr. YAHYAOUI Mohamed Neurologie

**Décembre 1988**

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib Chirurgie Pédiatrique  
Pr. DAFIRI Rachida Radiologie

**Décembre 1989**

Pr. ADNAOUI Mohamed Médecine Interne – *Doyen de la FMPR*  
Pr. CHAD Bouziane Pathologie Chirurgicale  
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda Neurologie

### Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid  
Pr. HACHIM Mohammed\*  
Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. MANSOURI Fatima  
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale  
Médecine-Interne  
Gynécologie -Obstétrique  
Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation

### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUHA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZZAD Rachid  
Pr. CHABRAOUI Layachi  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation –Doyen de la FMPO  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Biochimie et Chimie  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie – Dir. du Centre National PV  
Chimie thérapeutique V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC

### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUHA Adil  
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. GHAFIR Driss\*  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

### Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
Pr. EL HASSANI My Rachid  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. HADRI Larbi\*

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques Doyen de la FMPA  
Gynécologie Obstétrique  
Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
Chirurgie Générale- Directeur CHIS  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne



Pr. HASSAM Badredine  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. JELTHI Ahmed  
Pr. MAHFOUD Mustapha  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. ABDELHAK M'barek  
Pr. BELAIDI Halima  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHAMI Ilham  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. JALIL Abdelouahed  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. CHAARI Jilali\*  
Pr. DIMOU M'barek\*  
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine\*  
Pr. EL MESNAOUI Abbas  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. HDA Abdelhamid\*  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

### **Décembre 1996**

Pr. AMIL Touriya\*  
Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
Pr. OUADGHIRI Mohamed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BEN SLIMANE Lounis  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. ERREIMI Naima  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. HAIMEUR Charki\*

Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie – Orthopédie  
Gynécologie – Obstétrique  
Dermatologie

Urologie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Neurologie  
Pédiatrie  
Gynécologie – Obstétrique  
Traumatologie – Orthopédie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Cardiologie - ***Directeur HMI Med V***  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

Radiologie  
Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Radiologie  
Traumatologie-Orthopédie  
Néphrologie  
Cardiologie



Gynécologie-Obstétrique  
Urologie  
Neurologie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation

Pr. KADDOURI Noureddine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TAOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

### **Novembre 1998**

Pr. AFIFI RAJAA  
Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*  
Pr. KHATOURI ALI\*

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. ISMAILI Hassane\*  
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*  
Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MAHASSINI Najat  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
Pr. ROUIMI Abdelhadi\*

### **Décembre 2000**

Pr. ZOHAI ABDELAH\*

### **Décembre 2001**

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda

Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Gynécologie Obstétrique

Gastro-Entérologie  
Neurologie – **Doyen de la FMP Abulcassis**  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie  
Cardiologie

Pneumophtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Traumatologie Orthopédie- **Dir. Hop. Av. Marr.**  
Anesthésie-Réanimation **Inspecteur du SSM**  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne



Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie **Directeur Hop. Chekikh Zaied**  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Neurologie

ORL

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie

Pr. BENELBARHDADI Imane  
 Pr. BENNANI Rajae  
 Pr. BENOACHANE Thami  
 Pr. BEZZA Ahmed\*  
 Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
 Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
 Pr. CHAT Latifa  
 Pr. DAALI Mustapha\*  
 Pr. DRISSE Sidi Mourad\*  
 Pr. EL HIJRI Ahmed  
 Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
 Pr. EL MADHI Tarik  
 Pr. EL OUNANI Mohamed  
 Pr. ETTAIR Said  
 Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
 Pr. HRORA Abdelmalek  
 Pr. KABBAJ Saad  
 Pr. KABIRI EL Hassane\*  
 Pr. LAMRANI Moulay Omar  
 Pr. LEKEHAL Brahim  
 Pr. MAHASSIN Fattouma\*  
 Pr. MEDARHRI Jalil  
 Pr. MIKDAME Mohammed\*  
 Pr. MOHSINE Raouf  
 Pr. NOUINI Yassine  
 Pr. SABBABH Farid  
 Pr. SEFIANI Yasser  
 Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Gastro-Entérologie  
 Cardiologie  
 Pédiatrie  
 Rhumatologie  
 Anatomie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie Générale  
 Anesthésie-Réanimation  
 Chirurgie Thoracique  
 Traumatologie Orthopédie  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Médecine Interne  
 Chirurgie Générale  
 Hématologie Clinique  
 Chirurgie Générale  
 Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**  
 Chirurgie Générale  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Pédiatrie



### **Décembre 2002**

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
 Pr. AMEUR Ahmed \*  
 Pr. AMRI Rachida  
 Pr. AOURARH Aziz\*  
 Pr. BAMOU Youssef \*  
 Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
 Pr. BENZEKRI Laila  
 Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
 Pr. BERNOUSSI Zakiya  
 Pr. BICHRA Mohamed Zakariya\*  
 Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
 Pr. CHKIRATE Bouchra  
 Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair  
 Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
 Pr. HAJJI Zakia  
 Pr. IKEN Ali  
 Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
 Pr. KRIOUILE Yamina  
 Pr. LAGHMARI Mina

Anatomie Pathologique  
 Urologie  
 Cardiologie  
 Gastro-Entérologie  
 Biochimie-Chimie  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Dermatologie  
 Gastro-Entérologie  
 Anatomie Pathologique  
 Psychiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Dermatologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Ophtalmologie  
 Urologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie

Pr. MABROUK Hfid\*  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RACHID Khalid \*  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
Pr. RHOU Hakima  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOURIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre\*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. AZIZ Nouredine\*  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENYASS Aatif  
Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. EL HAMZAOUI Sakina\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. NIAMANE Radouane\*

Traumatologie Orthopédie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Néphrologie  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Biophysique  
Microbiologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Rhumatologie



*(mise en disponibilité)*

Pr. RAGALA Abdelhak  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najja

Gynécologie Obstétrique  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

### Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

### Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. AKJOUJ Said\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. HANAFI Sidi Mohamed\*  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Rhumatologie  
Radiologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Psychiatrie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie



### Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
Pr. AIT HOUSSA Mahdi\*  
Pr. AMHAJJI Larbi\*  
Pr. AOUI Sarra  
Pr. BAITE Abdelouahed\*  
Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
Pr. BENZIANE Hamid\*  
Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
Pr. CHARKAOUI Naoual\*  
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader\*  
Pr. ELABSI Mohamed

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio vasculaire  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Anesthésie réanimation **Directeur ERSM**  
Biochimie-chimie  
Pharmacie clinique  
Ophtalmologie  
Pharmacie galénique  
Chirurgie générale  
Chirurgie générale

Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
Pr. EL OMARI Fatima  
Pr. GHARIB Noureddine  
Pr. HADADI Khalid\*  
Pr. ICHOU Mohamed\*  
Pr. ISMAILI Nadia  
Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar\*  
Pr. LOUZI Lhoussain\*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MAHI Mohamed\*  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. MRABET Mustapha\*  
Pr. MRANI Saad\*  
Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
Pr. RABHI Monsef\*  
Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
Pr. SIFAT Hassan\*  
Pr. TABERKANET Mustafa\*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour\*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

### **Décembre 2007**

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

### **Décembre 2008**

Pr ZOUBIR Mohamed\*  
Pr TAHIRI My El Hassan\*

### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
Pr. AGDR Aomar\*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia  
Pr. AKHADDAR Ali\*  
Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. BELYAMANI Lahcen\*  
Pr. BJIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae\*  
Pr. BOUI Mohammed\*

Anesthésie réanimation  
Psychiatrie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Radiothérapie  
Oncologie médicale  
Dermatologie  
Radiothérapie  
Anesthésie réanimation  
Microbiologie  
Réanimation médicale  
Radiologie  
Pneumo phtisiologie  
Hématologie  
Médecine préventive santé publique et hygiène  
Virologie  
Biochimie-chimie  
Médecine interne  
Radiologie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Chirurgie vasculaire périphérique  
Ophtalmologie  
Chirurgie générale  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale

Médecine interne  
Pédiatre  
Chirurgie Générale  
Neurologie  
Neuro-chirurgie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-chimie  
Dermatologie



Pr. BOUNAIM Ahmed\*  
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha\*  
 Pr. CHAKOUR Mohammed \*  
 Pr. CHTATA Hassan Toufik\*  
 Pr. DOGHMI Kamal\*  
 Pr. EL MALKI Hadj Omar  
 Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
 Pr. ENNIBI Khalid\*  
 Pr. FATHI Khalid  
 Pr. HASSIKOU Hasna \*  
 Pr. KABBAJ Nawal  
 Pr. KABIRI Meryem  
 Pr. KARBOUBI Lamya  
 Pr. L'KASSIMI Hachemi\*  
 Pr. LAMSAOURI Jamal\*  
 Pr. MARMADE Lahcen  
 Pr. MESKINI Toufik  
 Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
 Pr. MSSROURI Rahal  
 Pr. NASSAR Ittimade  
 Pr. OUKERRAJ Latifa  
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

**PROFESSEURS AGREGES :**

**Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
 Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
 Pr. BELAGUID Abdelaziz  
 Pr. BOUAITY Brahim\*  
 Pr. CHADLI Mariama\*  
 Pr. CHEMSI Mohamed\*  
 Pr. DAMI Abdellah\*  
 Pr. DARBI Abdellatif\*  
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
 Pr. EL HAFIDI Naima  
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
 Pr. EL MAZOUZ Samir  
 Pr. EL SAYEGH Hachem  
 Pr. ERRABIH Ikram  
 Pr. LAMALMI Najat  
 Pr. MOSADIK Ahlam  
 Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
 Pr. NAZIH Mouna\*  
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

**Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
 Pr. ABOUELALAA Khalil\*  
 Pr. BELAIZI Mohamed\*  
 Pr. BENCHEBBA Driss\*

Chirurgie Générale  
 Traumatologie orthopédique  
 Hématologie biologique  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Hématologie clinique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie  
 Médecine interne  
 Gynécologie obstétrique  
 Rhumatologie  
 Gastro-entérologie  
 Pédiatrie  
 Pédiatrie  
 Microbiologie *Directeur Hôpital My Ismail*  
 Chimie Thérapeutique  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Pédiatrie  
 Hématologie biologique  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Cardiologie  
 Pneumo-ptisiologie



Anesthésie réanimation  
 Médecine interne  
 Physiologie  
 ORL  
 Microbiologie  
 Médecine aéronautique  
 Biochimie chimie  
 Radiologie  
 Chirurgie pédiatrique  
 Pédiatrie  
 Radiologie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Urologie  
 Gastro entérologie  
 Anatomie pathologique  
 Anesthésie Réanimation  
 Chirurgie générale  
 Hématologie  
 Anatomie pathologique

Chirurgie Pédiatrique  
 Anesthésie Réanimation  
 Psychiatrie  
 Traumatologie Orthopédique

Pr. DRISSI Mohamed\*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL KHATTABI Abdessadek\*  
Pr. EL OUAZZANI Hanane\*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. MEHSSANI Jamal\*  
Pr. RAISSOUNI Maha\*

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Médecine Interne  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie pathologique  
Psychiatrie  
Cardiologie

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOUR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
0.  
Pr. BENSNGHIR Mustapha\*  
Pr. BENYAHIA Mohammed\*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba  
Pr. CHAIB Ali\*  
Pr. DENDANE Tarek  
Pr. DINI Nouzha\*  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa  
Pr. ELFATEMI Nizare  
Pr. EL GUERROUJ Hasnae  
Pr. EL HARTI Jaouad  
Pr. EL JOUDI Rachid\*  
Pr. EL KABABRI Maria  
Pr. EL KHANNOUSSI Basma  
Pr. EL KHLOUFI Samir  
Pr. EL KORAICHI Alae  
Pr. EN-NOUALI Hassane\*  
Pr. ERRGUIG Laila  
Pr. FIKRI Meryim  
Pr. GHFIR Imade  
Pr. IMANE Zineb  
Pr. IRAQI Hind  
Pr. KABBAJ Hakima  
Pr. KADIRI Mohamed\*  
Pr. LATIB Rachida

Pharmacologie – Chimie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Neuro-Chirurgie  
Médecine Nucléaire  
Chimie Thérapeutique  
Toxicologie  
Pédiatrie  
Anatomie Pathologie  
Anatomie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Physiologie  
Radiologie  
Médecine Nucléaire  
Pédiatrie  
Endocrinologie et maladies métaboliques  
Microbiologie  
Psychiatrie  
Radiologie



Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra  
Pr. MEDDAH Bouchra  
Pr. MELHAOUI Adyl  
Pr. MRABTI Hind  
Pr. NEJJARI Rachid  
Pr. OUBEJJA Houda  
Pr. OUKABLI Mohamed\*  
Pr. RAHALI Younes  
Pr. RATBI Ilham  
Pr. RAHMANI Mounia  
Pr. REDA Karim\*  
Pr. REGRAGUI Wafa  
Pr. RKAIN Hanan  
Pr. ROSTOM Samira  
Pr. ROUAS Lamiaa  
Pr. ROUIBAA Fedoua\*  
Pr. SALIHOUN Mouna  
Pr. SAYAH Rochde  
Pr. SEDDIK Hassan\*  
Pr. ZERHOUNI Hicham  
Pr. ZINE Ali\*

Médecine Interne  
Pharmacologie  
Neuro-chirurgie  
Oncologie Médicale  
Pharmacognosie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie Pathologique  
Pharmacie Galénique  
Génétique  
Neurologie  
Ophtalmologie  
Neurologie  
Physiologie  
Rhumatologie  
Anatomie Pathologique  
Gastro-Entérologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Traumatologie Orthopédie

**Avril 2013**

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim\*  
Pr. GHOUNDALE Omar\*  
Pr. ZYANI Mohammad\*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Urologie  
Médecine Interne

**\*Enseignants Militaires**



### MARS 2014

ACHIR ABDELLAH  
BENCHAKROUN MOHAMMED  
BOUCHIKH MOHAMMED  
EL KABBAJ DRISS  
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA  
HARDIZI HOUYAM  
HASSANI AMALE  
HERRAK LAILA  
JANANE ABDELLA TIF  
JEAIDI ANASS  
KOUACH JAOUAD  
LEMNOUER ABDELHAY  
MAKRAM SANAA  
OULAHYANE RACHID  
RHISSASSI MOHAMED JMFAR  
SABRY MOHAMED  
SEKKACH YOUSSEF  
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

Chirurgie Thoracique  
Traumatologie- Orthopédie  
Chirurgie Thoracique  
Néphrologie  
Biochimie-Chimie  
Histologie- Embryologie-Cytogénétique  
Pédiatrie  
Pneumologie  
Urologie  
Hématologie Biologique  
Généologie-Obstétrique  
Microbiologie  
Pharmacologie  
Chirurgie Pédiatrique  
CCV  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Généologie-Obstétrique

#### **\*Enseignants Militaires**

### DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'  
AIT BOUGHIMA FADILA  
BEKKALI HICHAM  
BENAZZOU SALMA  
BOUABDELLAH MOUNYA  
BOUCHRIK MOURAD  
DERRAJI SOUFIANE  
DOBLALI TAOUFIK  
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI  
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM  
EL MARJANY MOHAMMED  
FEJJAL NAWFAL  
JAHIDI MOHAMED  
LAKHAL ZOUHAIR  
OUDGHIRI NEZHA  
Rami Mohamed  
SABIR MARIA  
SBAI IDRISSE KARIM

Pédiatrie  
Médecine Légale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Maxillo-Faciale  
Biochimie-Chimie  
Parasitologie  
Pharmacie Clinique  
Microbiologie  
Anatomie  
Anesthésie-Réanimation  
Radiothérapie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
O.R.L  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Psychiatrie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

#### **\*Enseignants Militaires**



## AOÛT 2015

Meziane meryem  
Tahri latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

## JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE  
EL ASRI FOUAD  
ERRAMI NOUREDDINE  
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
O.R.L  
O.R.L

## **2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES**

### PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootéchnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

*Mise à jour le 14/12/2016 par le  
Service des Ressources Humaines*



# *Dédicaces*



*Je dédie cette thèse à*

*ALLAH*

*Le tout miséricordieux, le très miséricordieux, le tout puissant qui  
m'inspire toujours et qui me guide sur le droit chemin.*

*Je vous dois ce que je suis devenue.*

*Soumission, louanges et remerciements pour votre clémence et  
miséricorde.*

*A ma très chère mère Latifa Benmakhlouf Landaloussi*

*Pour l'affection, la tendresse et l'amour dont tu m'as toujours entourée.*

*Pour le sacrifice et le dévouement dont tu as toujours fait preuve.*

*Pour l'encouragement sans limites que tu ne cesses de manifester.*

*C'est à travers tes encouragements que j'ai opté pour cette noble profession et c'est à travers tes critiques que je me suis réalisée.*

*Aucun mot, aucune phrase ne peut exprimer mes sentiments profonds d'amour, de respect et de reconnaissance.*

*Merveilleuse maman j'espère que j'ai été à la hauteur de tes espérances.*

*Que ce modeste travail soit un début de mes récompenses envers toi.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, te garder, te couvrir de sa bonté et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

*A mon très cher père Khaldoune Mrini*

*C'est avec beaucoup d'affection et de respect que je t'écris ces quelques mots, tout en sachant que jamais je ne pourrai te remercier pour tout ce que tu avais sacrifié pour moi.*

*Tu m'avais soutenu et encouragé tout au long de mon parcours. Pour ton amour constant, je suis et je resterai pour toujours obéissante.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon respect et de ma gratitude pour ton soutien constant et sans limites dont ont fait de moi ce que je suis.*

*J'espère de tout mon cœur qu'en ce jour tu es fier de moi.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie.*

## *A ma chère sœur Khadija Mrini*

*Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer à sa juste valeur, l'ampleur de l'Amour, l'attachement, la reconnaissance et l'admiration que j'éprouve pour toi.*

*Tu avais été pour moi au long de mes études le plus grand symbole d'amour, de dévouement qui ont ni cessé ni diminué.*

*Je te remercie pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnel que tu me portes depuis mon enfance .*

*L'entente qui nous unit m'a toujours rendu fier.*

*Puisse Allah, le très-haut, vous accorder une vie heureuse et un avenir prospère.*

## *A mon beau-frère Anass Benjelloun*

*En témoignage des profonds sentiments fraternels que je ressens pour toi.*

*Puisse notre esprit de famille se fortifier au cours des années, et notre fraternité demeure éternellement.*

*A mon cher frère Mohammed Mrini*

*Ton amour fraternel et ton soutien resteront gravés dans ma  
mémoire.*

*J'espère que ce travail sera le témoignage de mon amour profond et mon  
respect.*

*Je te souhaite une vie pleine de bonheur, de santé et de prospérité.*

*Qu'ALLAH te bénisse et te protège.*

*A mon cher neveu Amir Mrini*

*Ton amour et tes encouragements ont été pour moi d'un grand réconfort.*

*Veillez trouver dans ce travail, l'expression de mon amour et mon  
affection indéfectible.*

*Qu'ALLAH te protège et consolide les liens sacrés qui nous  
unissent.*

*A mon cher frère Ali Mrini et sa femme Oufae Tanjadoui*

*Les mots ne sauraient exprimer l'étendue de l'affection et la  
gratitude que j'ai pour vous.*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de santé et de réussite. Je  
vous souhaite une vie pleine de bonheur et de prospérité. Qu'ALLAH  
vous bénisse et vous protège.*

*A la mémoire de mes grands-pères et grands-  
mères «Kenza Bouslikhane».*

*Puissent vos âmes reposent en paix. Que Dieu, le tout puissant, vous  
couvre de Sa Sainte miséricorde et vous accueille dans son éternel  
paradis «Amine ».*

*A la famille Mrini et Benmakhlouf Landaloussi*

*A toutes mes tantes et mon oncle a la famille Mrini à la famille  
Bouslikhane*

*J'ai beaucoup de chance de vous avoir à mes côtés, et je vous souhaite  
beaucoup de bonheur et de réussite.*

*Veillez trouver en ce travail l'expression de mon amour, ma gratitude  
et mon grand attachement.*

*tous mes ami(e)s et en particulier Soukaina, Fatine, Rita ,  
Najlae*

*Vous trouverez ici l'expression de mes sentiments les plus sincères.*

*Avec tout mon amour, je vous souhaite un avenir souriant.*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce  
travail.*

*A tous ceux qui me sont très chers et que j'ai omis de citer*

*A toutes les personnes malades et qui souffrent*

*Que Dieu vous garde et vous accorde des jours meilleurs.*



*Remerciements*

*A Notre Maître et Président de Jury*

*Monsieur le Professeur A. BENTAHILA*

*Professeur de Pédiatrie*

*Vous nous faites un immense plaisir en acceptant de juger notre thèse.*

*Qu'il nous soit permis de témoigner à travers ces quelques lignes notre admiration à la valeur de votre compétence, votre rigueur ainsi que votre gentillesse, votre sympathie et votre dynamisme qui demeureront pour nous le meilleur exemple.*

*Que ce travail soit une occasion de vous exprimer notre gratitude, de respect et d'admiration les plus sincères.*

*A Notre Maître et Rapporteur de Thèse*

*Madame le Professeur F.JABBOURIK*

*Professeur de Pédiatrie*

*Nous tenons à vous déclarer nos remerciements les plus sincères pour avoir accepté de diriger ce travail et avoir vérifié à son élaboration avec patience et disponibilité.*

*Votre dévouement au travail, votre modestie et votre gentillesse imposent le respect et représentent le bon modèle à suivre. Mais au-delà de tous les mots de remerciements que nous vous adressons, nous voudrions louer en vous votre amabilité, votre courtoisie et votre générosité.*

*Ce fut très agréable de travailler avec vous pendant cette période.*

*Puisse ce travail être à la hauteur de la confiance que vous nous avez accordée.*

*A Notre Maître et Juge de Thèse*

*Madame le Professeur S.E.L HAMZAOUI*

*Professeur de Microbiologie*

*Nous sommes très heureux de l'honneur que vous nous faites en  
acceptant de juger notre travail.*

*Votre présence est pour nous l'occasion de vous exprimer notre  
admiration de votre grande compétence professionnelle et de votre  
généreuse sympathie.*

*Soyez assuré de notre reconnaissance et notre profond respect.*

*A Notre Maître et Juge de Thèse*

*Madame le Professeur S.TELLAL*

*Professeur de Biochimie*

*Nous sommes profondément touchés par la gentillesse et la  
spontanéité de votre accueil.*

*Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en  
acceptant de juger cette thèse.*

*Votre compétence et votre gentillesse ont toujours suscité grande estime.*

*Veillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.*



*Liste des illustrations*

## *Liste des tableaux*

---

---

**Tableau I:** Principales espèces fongiques isolées d'un ongle pathologique selon la localisation et l'origine

**Tableau II :** Origine des principaux dermatophytes

**Tableau III :** Caractéristiques des dermatophytes.

**Tableau IV :** Différentes espèces de Candida pouvant être responsables des onychomycoses et leurs biotopes

**Tableau V :** Quelques moisissures, leurs niches écologiques et leurs rôles pathogènes habituels

**Tableau VI :** Exemples de dermatophytes, leurs caractères cultureux et biologiques

**Tableau VII:** Quelques espèces de Candida isolées dans les onychomycoses et leurs caractéristiques macroscopiques sur CHROMagar et microscopiques sur RAT

**Tableau VIII:** Antifongiques locaux disponibles pour le traitement des onychomycoses et posologie

**Tableau IX:** Traitements oraux disponibles et leurs indications

## *Liste des figures*

---

**Figure 1 :** A, B. Anatomie de l'ongle

**Figure 2 :** Vascularisation artérielle de la face dorsale de P3

**Figure 3 :** Histologie: coupe longitudinale de l'appareil unguéal au niveau du cul-de-sac unguéal

**Figure 4 :** Histologie: coupe transversale au niveau du lit unguéal

**Figure 5 :** Coupe sagittale de l'appareil unguéal

**Figure 6 :** Schéma de l'appareil unguéal montrant les différents constituants

**Figure 7:** Aspect physiologique des ongles de l'enfant : koïlonychie physiologique du gros orteil; épaissement de la lame unguéale du deuxième orteil par frottement dans la chaussure

**Figure 8 :** Onychophagie

**Figure 9 :** Onychomycose

**Figure 10 :** a: voie de pénétration fongique dans l'appareil unguéal b : Onychomycose sous-unguéale distale

**Figure 11:** Onychomycose nigricante, formant une bande noire, épargnant la matrice

**Figure 12 :** Onychomycose unguéale sous-proximale

**Figure 13 :** Leuconychie

**Figure 14 :** Onychomycodystrophie totale à *T. rubrum*

**Figure 15 :** Onychomycose endonychiaie

**Figure 16 :** Onychomycose a candida

**Figure 17 :** le psoriasis unguéal

**Figure 18 :** Le lichen plan

**Figure 19 :** Maladie de Darier

**Figure 20:** Champignons filamenteux observés au microscope optique

**Figure 21:** Aspect macroscopique d'une culture sur milieu Sabouraud du *Trichophyton rubrum* sur gélose

**Figure 22 :** Recto : Colonies blanc crème et duveteuses

**Figure 23 :** Verso : pigment rouge vineux

**Figure 24 :** Microconidies piriformes disposées en accladium et macroconidies en forme de saucisse

**Figure 25 :** Excroissance triangulaire caractéristique chez *T. rubrum*

**Figure 26 :** Recto : Colonies blanc crème poudreuses

**Figure 27 :** Verso : pigment brun rougeâtre

**Figure 28 :** Microconidies rondes, très nombreuses, disposées en <<croix de lorraine>

**Figure 29:** Macroconidies en forme de massue, lisses et à paroi mince

**Figure 30 :** Vrilles (ou filaments spiralés) chez *T. mentagrophytes*

**Figure 31:** Recto : jaune verdâtre poudreux

**Figure 32 :** Verso : pigment chamois

**Figure 33 :** Macroconidies en forme de massue et lisses

**Figure 34** : Macroconidies échinulées

**Figure 35** : Recto : Colonies blanches, duveteuses et à bords frangés

**Figure 36** : Verso : jaune-orangé intense

**Figure 37** : Mycélium en raquette

**Figure 38** : Macroconidie <<en forme de quenouille>> ; paroi et cloisons épaisses

**Figure 39** : Aspects des levures sur culture et examen direct

**Figure 40** : Conduite à tenir devant une onychomycose évoquant une onychopathie

## *Liste des abréviations*

---

- M** : Microsporum
- T** : Trichophyton
- C** : Candida
- As** : Aspergillus
- F** : Fusarium
- P** : Paecilomyce
- A** : Acremonium
- S** : Scedosporium
- IPD** : Interphalangiennne distale

# *Sommaire*



<b>Introduction</b> .....	1
<b>Rappel</b> .....	4
I. Anatomie : .....	5
II. Histologie : .....	10
<b>Particularités physiologique de l'ongle chez le nouveau-né, nourrisson et enfant</b> .....	14
<b>Etiopathogenie</b> .....	18
I. Les dermatophytes .....	21
A. Classification actuelle des dermatophytes .....	22
B. Répartition géographique .....	24
C. Origine des dermatophytes .....	24
1. Les dermatophytes anthropophiles .....	24
2. Les dermatophytes zoophiles .....	25
3. Les dermatophytes géophiles .....	26
D. Adaptation au parasitisme .....	30
E. Physiopathologie .....	30
II. Levures du genre Candida .....	32
III. Les moisissures et les pseudodermatophytes .....	34
A. Pseudodermatophytes .....	35
B. Autres moisissures .....	36
<b>Épidémiologie</b> .....	38
<b>Facteurs favorisants</b> .....	42
I. Facteurs intrinsèques individuels .....	43
A. Causes héréditaires .....	43
B. Pathologies sous-jacentes .....	43
C. Autres atteintes mycosiques superficielles .....	45
II. Facteurs extrinsèques .....	45
A. Causes iatrogènes : utilisation des immunosuppresseurs et corticothérapies au long cours .....	45
B. Facteurs socioculturels et environnementaux .....	46

<b>Aspects cliniques</b> .....	48
A. Onychomycose sous-unguéale distale ou latéro-distale .....	50
B. Onychomycose unguéale sous proximale.....	53
C. Onychomycose superficielle blanche : .....	54
D. Onychomycose avec dystrophie totale : .....	55
E. Onychomycose endonychiaie : .....	56
F. Particularités cliniques des onychomycoses candidosiques: .....	57
<b>Diagnostics différentiels</b> .....	58
I. Les lésions de l'ongle d'origine traumatique .....	59
II. Le psoriasis unguéal .....	60
A. Formes pustuleuses.....	62
B. Formes ressemblant à un eczéma.....	62
C. Pachydermopériostite psoriasique.....	62
III. Le lichen plan.....	63
IV. Les maladies ungueales au cours des maladies genetiques : .....	64
V. Eczémas.....	66
<b>Complications</b> .....	67
<b>Diagnostic mycologique</b> .....	69
I. Anamnèse .....	70
II. Prélèvement.....	71
A. Conduite à tenir devant une lésion suspecte de candidose .....	72
B. Devant une lésion suspecte de dermatophytose .....	72
III. Diagnostic des onychomycoses à dermatophytes .....	74
A. Examen microscopique direct.....	74
B. Culture .....	75
C. Techniques de biologie moléculaire.....	78
D. Examen anatomopathologique.....	79
E. Antifongigramme .....	79
IV. Diagnostic des onyxis candidosiques .....	89

A.	Examen microscopique direct.....	89
B.	Culture et identification :.....	90
C.	Diagnostic indirect :.....	91
V.	Interprétation des résultats mycologiques :.....	92
<b>Traitement</b>	.....	<b>95</b>
I.	Antifongiques systémiques:.....	97
A.	Terbinafine.....	97
1.	Contres indications :.....	97
2.	Effets indésirables :.....	97
3.	Mécanismes d'actions :.....	97
4.	Indications :.....	97
B.	Griséofulvine.....	99
1.	Contres indications :.....	99
2.	Effets indésirables :.....	99
3.	Les interactions médicamenteuses :.....	99
4.	Mécanismes d'actions :.....	99
5.	Indications :.....	100
C.	Imidazolés.....	100
1.	Itraconazole.....	100
2.	Fluconazole.....	102
3.	Kétoconazole.....	104
II.	Antifongiques locaux.....	106
A.	Les formes galéniques standards.....	106
B.	Solutions filmogènes.....	108
III.	Traitements mécaniques.....	109
A.	Avulsion Chimique.....	109
B.	Avulsion Chirurgicale.....	109
C.	Meulages répétés.....	110
D.	Association d'une avulsion chimique à un antifongique.....	110
IV.	Traitements alternatifs.....	110

A. Traitement au laser .....	110
B. Traitements locaux associant de nouvelles méthodes de pénétration de l'antifongique dans l'ongle .....	111
1. L'ionophorèse, .....	111
2. Des biopolymères hydrosolubles .....	112
3. Les nanoémulsions .....	112
V. Schémas thérapeutiques des onychomycoses .....	113
A. Traitement des onychomycoses à dermatophytes .....	113
B. Traitement des onychomycoses à levures .....	116
C. Traitement des onychomycoses à moisissures .....	118
<b>Prophylaxie</b> .....	121
<b>Conclusion</b> .....	125
<b>Résumés</b> .....	128
<b>Références</b> .....	132



*Introduction*

L'onychomycose est une infection fongique des ongles des mains et des orteils, pouvant affecter l'un des composants de l'appareil unguéal. Elle est caractérisée par une décoloration des ongles, une onycholyse, une hyperkératose sous-unguéale et la destruction de tout ou d'une partie de la plaque des ongles.

L'onychomycose est une infection chronique de l'unité de l'ongle elle représente la principale étiologie des onychopathies chez l'adulte (18 à 50 %). Elle est considérée rare chez l'enfant. Cependant, son incidence chez cette population est en nette recrudescence ces dernières années.

La forme clinique la plus fréquente est l'atteinte sous unguéale disto-latérale. La coexistence d'une onychomycose des ongles des orteils et d'une atteinte interdigito-plantaire peuvent atteindre 47 %.

Certaines onychopathies, comme le psoriasis, le lichen plan par exemple, peuvent mimer l'aspect d'une onychomycose. Or, l'onychomycose nécessite un traitement antifongique, parfois systémique à long terme et très coûteux. De ce fait, l'identification correcte des champignons en cause est indispensable. Le diagnostic actuel est basé sur la détection d'éléments fongiques par microscopie directe des échantillons cliniques, suivie par la culture in vitro permettant l'identification morphologique du champignon.

Les agents pathogènes en cause dans les onychomycoses de l'enfant sont habituellement des dermatophytes. Ces champignons ont une grande affinité pour la kératine des phanères. Mais d'autres champignons peuvent être impliqués, tels que les levures ou les moisissures.

Les options thérapeutiques pour les enfants sont semblables à ceux des adultes et comprennent les traitements oraux et topiques

Cette thèse a pour but, tout d'abord, de faire un état des lieux des divers pathogènes impliqués dans les onychomycoses de l'enfant en abordant l'épidémiologie et la prévalence, les facteurs favorisant leur apparition, leurs tableaux cliniques, leurs méthodes d'identification et le processus de prise en charge diagnostique et thérapeutique visant à leur éradication.



## **I. Anatomie :**

L'ongle a une forme presque rectangulaire, semi transparent, il doit sa couleur rose aux vaisseaux capillaires qui parcourent le lit unguéal sous-jacent.

Curieusement, l'ongle adhère fortement à son lit, mais de façon réduite à la matrice qui lui donne naissance et sur ses bords latéraux. Après décollement de la tablette dans la région de l'hyponychium, son bord distal, devenu libre, apparaît blanchâtre.

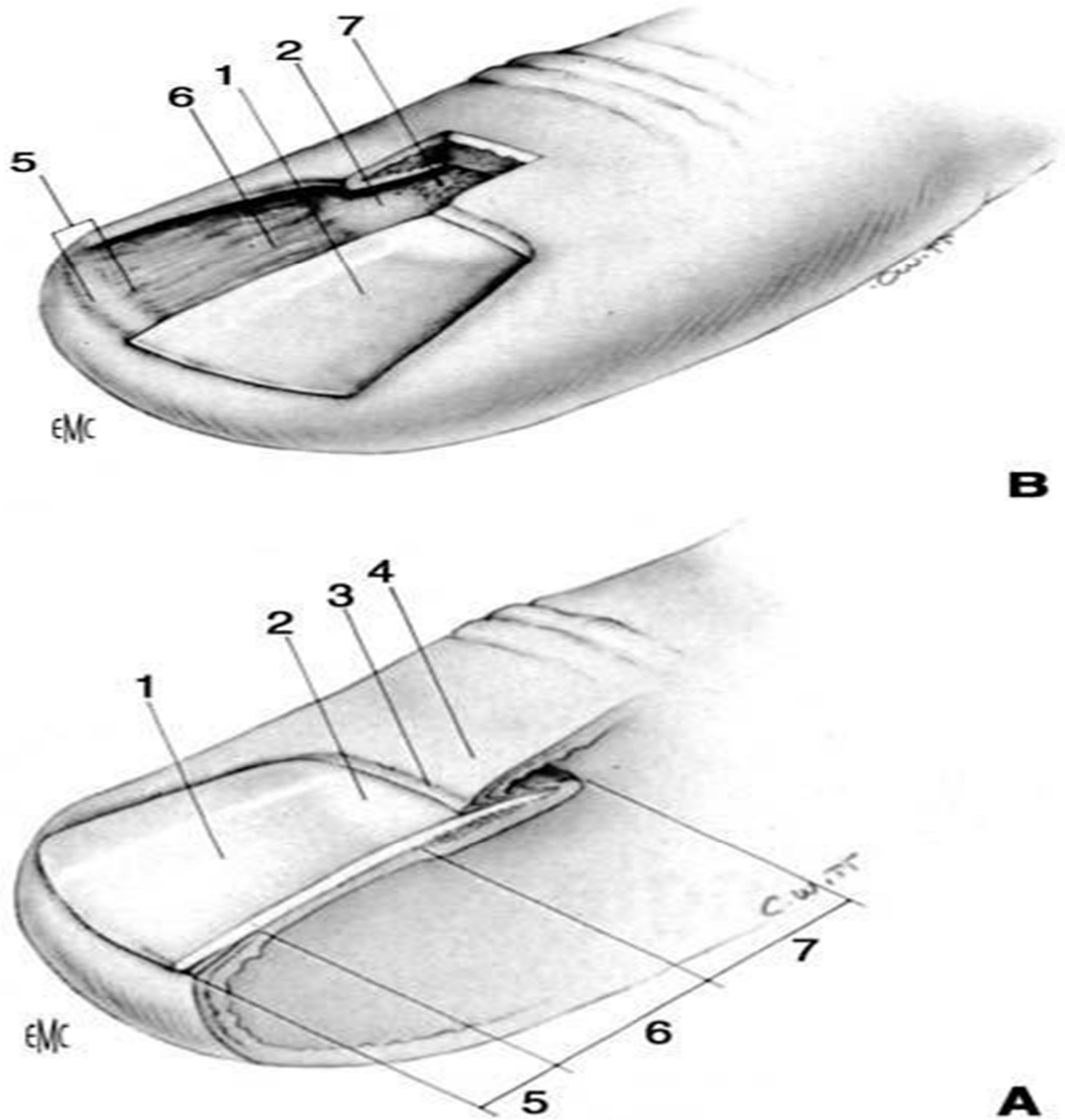
Le repli sus-unguéal (proximal ou postérieur) recouvre environ le 1/5e postérieur de la tablette unguéale à laquelle il adhère fortement. Il se termine par une production cornée, la cuticule qui scelle l'espace virtuel représenté par le cul-de-sac unguéal où s'enfonce la racine de la lame selon un angle aigu, pratiquement parallèle à la surface cutanée.

Ce repli sus-unguéal possède une face dorsale anatomiquement identique à la peau du doigt. Les 4/5e antérieurs de sa face ventrale constituent l'éponychium dont la couche cornée participe à la formation de la cuticule, tandis que la matrice proximale tapisse son cinquième postéro-inférieur. La forme générale de la matrice rappelle celle d'un croissant, à concavité postéro-inférieure, mais ses cornes latérales s'abaissent davantage aux orteils qu'aux doigts. La maturation et la différenciation des kératinocytes de la matrice aboutissent à la formation de l'ongle. Le tiers supérieur de la tablette unguéale provient de la matrice proximale ; les 2/3 inférieurs sont issus de la matrice distale et des cellules du lit. La lunule, seule partie visible de la matrice, n'est fortement développée qu'aux pouces. Elle apparaît sous forme d'une zone semi-lunaire blanc opaque à convexité distale. Elle détermine à la fois la forme générale et la direction du bord libre de l'ongle. Le lit de l'ongle s'étend de la

lunule à l'hyponychium. La kératinisation de l'épithélium s'effectue comme pour la matrice en l'absence de couche granuleuse et produit l'ongle ventral. L'architecture dermo-épidermique du lit montre un arrangement fait de crêtes et de sillons longitudinaux. L'adhérence de l'épithélium du lit à la face profonde de la tablette est telle, qu'il lui reste attaché au cours d'une avulsion.

Il faut ajouter que l'extrémité digitale est une entité très particulière car elle supporte le sens du tact, en particulier stéréognosique. Ce 5<sup>e</sup> sens, le seul qui ne siège pas dans la tête, ne doit pas être confondu avec la sensibilité, une propriété générale de la peau, diffusée au corps entier. Ce sens de la perception de l'extrémité du doigt est en fonction de l'analyse conjuguée du coussinet pulpaire, de l'assise phalangienne et du plan fixe de contre-pression que constitue la tablette unguéale.

L'hyponychium possède un épithélium identique à celui de la sole dont la kératinisation s'effectue par l'intermédiaire d'une couche granuleuse. La limite distale de l'hyponychium est marquée par un sillon à convexité antérieure. Il forme un espace sous-unguéal où s'accumulent les cellules de la couche cornée. L'oblitération de cette région est réalisée au cours du ptérygion ventral. Dans les régions proximales et latérales, l'ongle est serti dans les rainures correspondantes, bordées par les replis latéraux, en continuation avec le repli proximal. Ces replis fournissent une voie anatomique continue pour la propagation des processus pathologiques. La profondeur des rainures latérales augmente à mesure qu'elles atteignent la rainure proximale avec laquelle elles se confondent [1] (figure 1) [2].

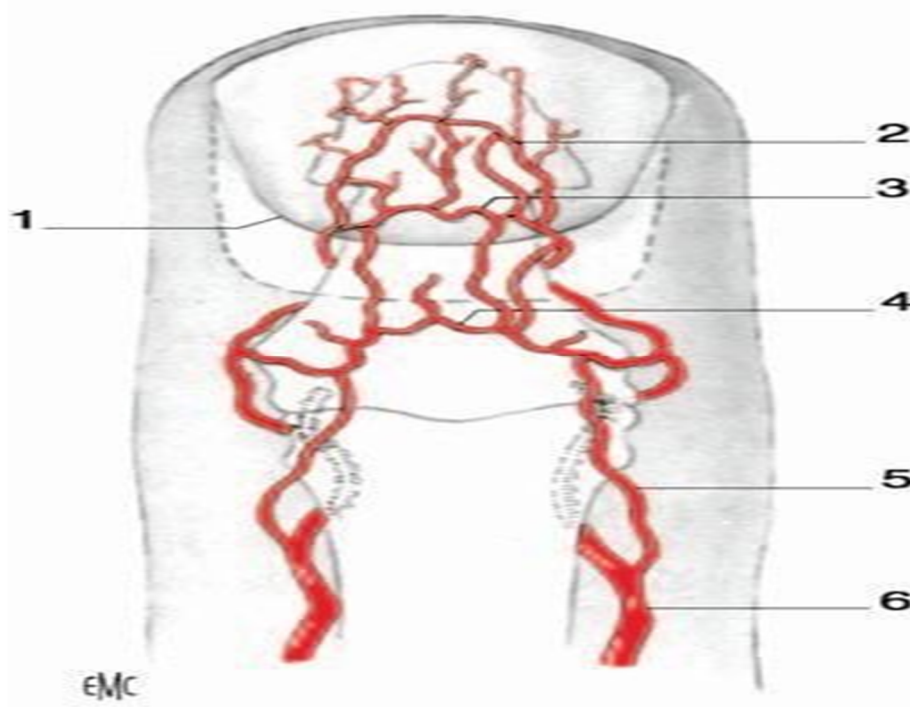


*Figure 1 : A, B. Anatomie de l'ongle :*

- |                      |                   |                      |
|----------------------|-------------------|----------------------|
| 1. Tablette unguéale | 2. Lunule         |                      |
| 3. Cuticule          | 4. Éponychium     |                      |
| 5. Hyponychium       | 6. Lit de l'ongle | 7. Matrice unguéale. |

-La vascularisation et l'innervation de l'appareil unguéal : (figure 2) [2]

L'appareil unguéal est également richement vascularisé par des branches terminales des artères digitales palmaires propres, réalisant trois arcades dorsales, anastomosées entre elles : l'arcade distale en regard de la lunule unguéale, l'arcade proximale en regard de la partie la plus proximale de l'ongle et l'arcade superficielle en regard de la base de la phalangette. L'innervation de la pulpe et de l'appareil unguéal est sous la dépendance des nerfs digitaux palmaires propres, qui se divisent en branches terminales le plus souvent en regard du pli de flexion palmaire de l'IPD [3].



*Figure 2 : Vascularisation artérielle de la face dorsale de P3 :*

- |   |   |
|---|---|
| 1. Repli sous-unguéal                             | 2. Arcades unguéales profondes distales |
| 3. Arcades unguéales profondes proximales         | 4. Arcade superficielle                 |
| 5. Branche dorsale formant l'arcade superficielle | 6. Artère digitale.                     |

L'ongle commence à se former in utero à partir de la 9<sup>ème</sup> semaine (c'est, également, à cette période qu'apparaissent les follicules pileux) et il acquiert sa structure définitive à la vingtième semaine de gestation. Le développement des ongles est en partie sous la responsabilité de gènes homéotiques impliqués dans le déterminisme de l'orientation et de la localisation des membres.

Les boucles capillaires du paronychium apparaissent dès les 3 premiers mois de vie.

### **Chronologie:**

L'aire U primitive, quadrangulaire, est située à la face dorsale de l'extrémité des doigts et des orteils.

A la 9<sup>ème</sup> semaine : invagination épidermique, apparition d'un petit sillon à la partie post de l'aire U cul de sac proximal ou postérieur, les cellules de la couche germinative (couche la plus profonde de l'épiderme) et celles du corps muqueux de Malpighi vont constituer les 1<sup>ers</sup> éléments de la matrice U.

Aux 11<sup>ème</sup> – 12<sup>ème</sup> semaines : commence le processus de kératinisation de l'ongle à la partie antérieure (distale) de l'aire U.

En arrière du sillon se développe une crête distale qui va devenir l'hyponychium.

À la partie distale se forme une 2<sup>ème</sup> crête épidermique = l'hyponychium (en avant).

A la 12<sup>ème</sup> semaine: apparition de la matrice unguéale.

A la 13<sup>e</sup> semaine: invagination oblique du futur ongle, en b et en proximal (Séparation en deux parties. La partie supérieure est replis cutané situé au-dessus de la racine de l'ongle = replis sus-unguéal proximal. Cet ongle va former un

espace = cul-de-sac unguéal. Le fond du cul-de-sac u est occupé par la matrice unguéale (cellules qui produisent l'ongle).

A la 16ème semaine : début du développement de la matrice et l'ongle atteint la 1/2 de sa taille de naissance.

16ème – 20ème semaines : l'ongle pousse d'arrière en avant (jusqu'à la mort).

Après la 20ème semaine: replis kératinisé = hyponychium se développe. Les cellules productrices de l'ongle sont dans le cul de sac, l'ongle est donc une production épidermique (annexe épidermique).

L'embryogenèse de l'appareil unguéal s'achève à la vingtième semaine; l'appareil unguéal est ainsi constitué de quatre structures épithéliales (repli sus-unguéal, matrice, lit, hyponychium) et d'une plaque de kératine semi-dure, la lame ou tablette unguéale [1].

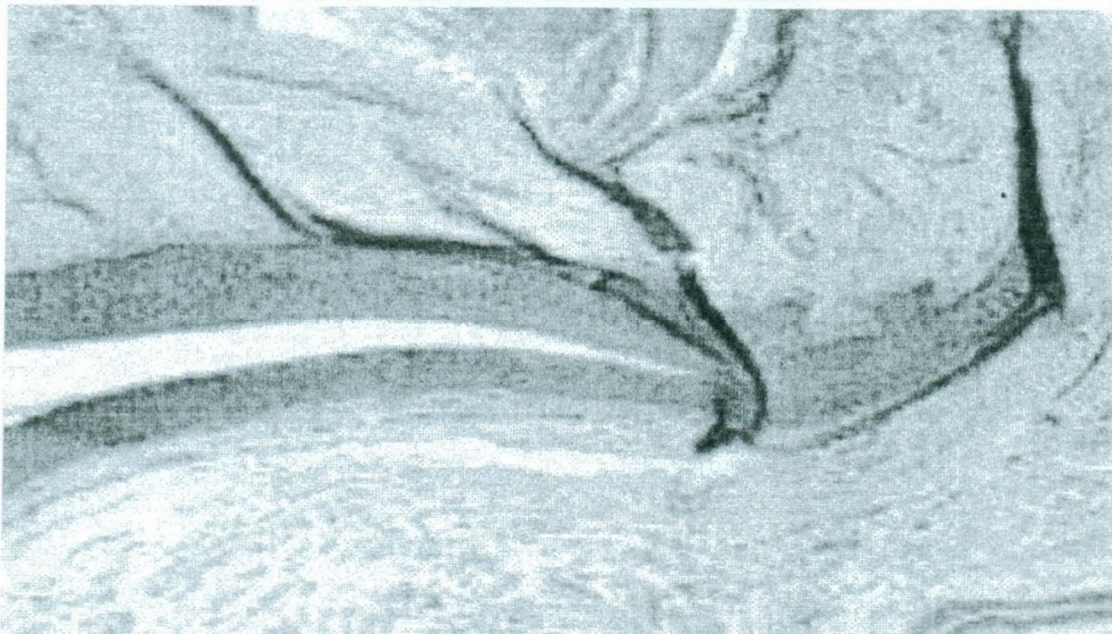
## **II. Histologie : figure (3, 4,5)**

Les particularités histologiques de l'appareil unguéal doivent être connues. L'épithélium de la face ventrale du repli sus unguéal ne présente pas de papilles dermiques, ni d'annexes. L'épithélium matriciel hyperpapillomateux ne présente pas de couche granuleuse; il est constitué d'une assise de cellules basales, (aplatissement puis fragmentation des noyaux, majoration ou apparition d'une éosinophilie), aboutissant à la production d'onychocytes (cellules de la lame unguéale) ne contenant pas de grains de kératohyaline. On observe une hypergranulose et l'apparition de grains de kératohyaline au cours de divers processus inflammatoires (psoriasis, lichen ...).

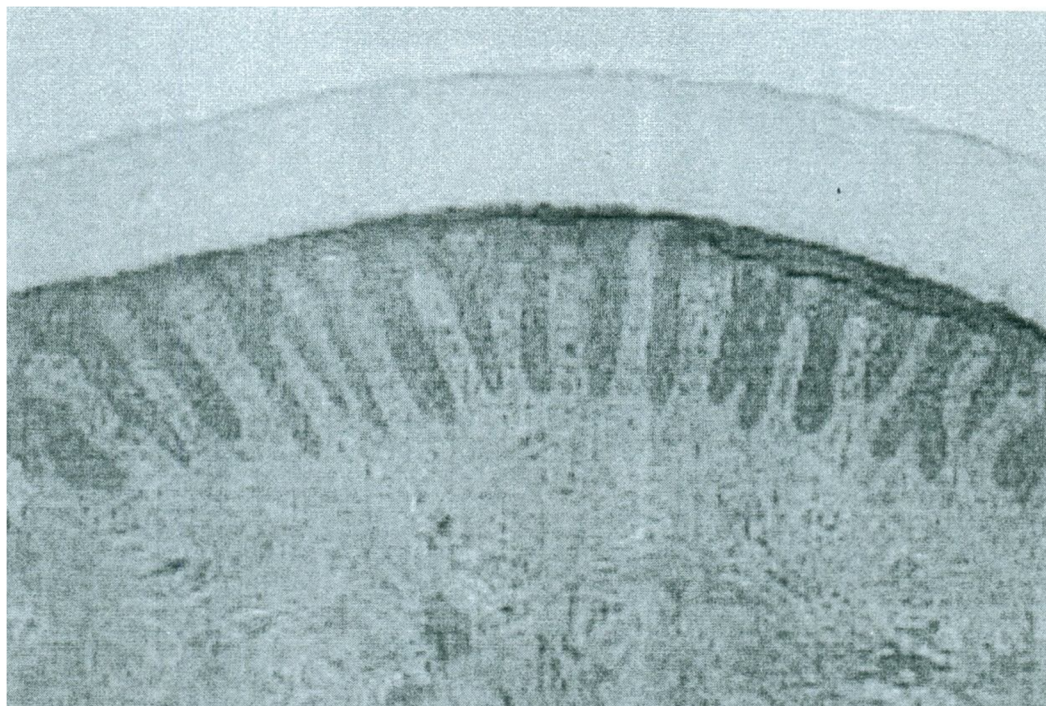
L'épithélium adhère faiblement à la lame unguéale naissante dont il se sépare facilement. Les mélanocytes matriciels sont moins nombreux que dans l'épiderme et sont situés principalement dans la matrice distale, au niveau des couches inférieures

(de la deuxième à la quatrième) ; ils sont normalement quiescents. La région matricielle est entourée de tissu conjonctif fixé latéralement sur la phalange, expliquant en partie la courbure transversale de l'ongle. D'une dizaine de couches de kératinocytes intermédiaires qui se différencient. La papillomatose de l'épithélium du lit de l'ongle est particulière par l'alignement longitudinal des crêtes épidermiques, parallèles entre elles, allant de la lunule à l'hyponychium, et en partie responsables de sa forte adhérence à la face inférieure de la tablette; la couche granuleuse est absente et la couche cornée presque inexistante, adhérente à la lame. Les cellules basales du lit unguéal migrent de la lunule jusqu'à l'hyponychium à la même vitesse que la kératine unguéale formée par la matrice. Le lit de l'ongle contient peu de mélanocytes. Il n'y a pas de structures annexielles au niveau de la matrice et du lit de l'ongle. Le derme du lit est amarré sur la phalange sous-jacente par des travées conjonctives denses, verticales ou obliques, sans interposition de tissu sous-cutané; il est riche en vaisseaux, terminaisons nerveuses et glomus de Masson. La structure de l'hyponychium et l'arrangement de ses papilles dermiques sont similaires à ce que l'on observe dans les régions palmoplantaires.

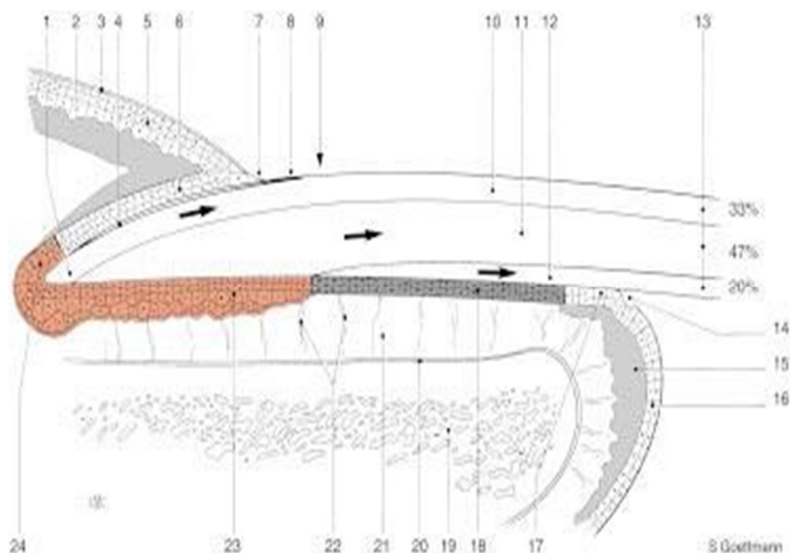
La tablette unguéale présente, à l'histologie, trois couches d'affinités tinctoriales différentes, correspondant vraisemblablement à la kératine formée par la matrice proximale, par la matrice distale, et par le lit unguéal. En microscopie électronique, elle semble faite de deux couches, la plus superficielle contenant des onychocytes très aplatis, avec une membrane peu indentée et des dilatations ampullaires entre les cellules; la couche profonde contient des onychocytes plus épais, avec des digitations membranaires importantes et des nœuds d'ancrage qui les unissent. Les fibres de kératine sont orientées transversalement perpendiculairement à l'axe de croissance de l'ongle, parallèles à sa surface, dans des directions multiples au niveau de la couche supérieure et régulièrement disposées au niveau de la couche inférieure [1].



*Figure 3 Histologie: coupe longitudinale de l'appareil unguéal au niveau du cul-de-sac unguéal (région matricielle proximale) (collection Dr J Andr, hôpital Saint- Pierre.Bruxelles).*

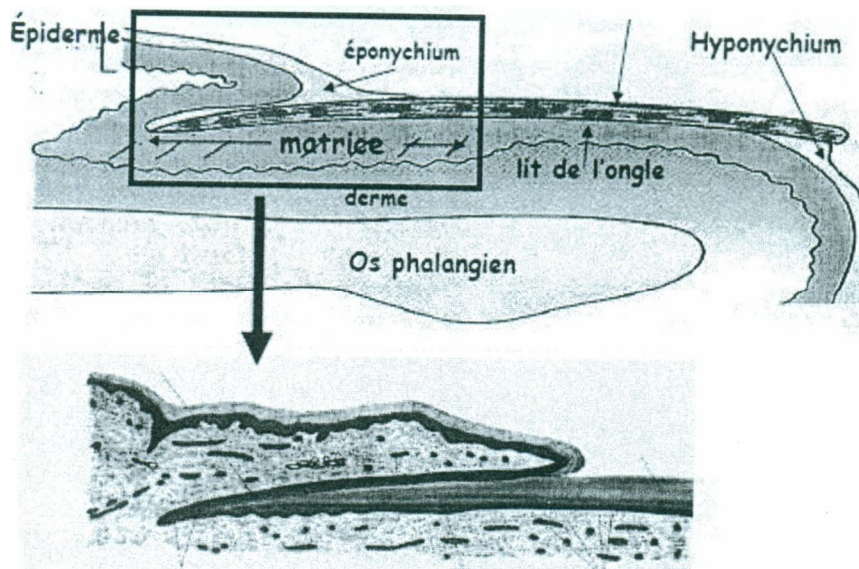


*Figure 4 Histologie: coupe transversale au niveau du lit unguéal*



**Figure 5 : Coupe sagittale de l'appareil unguéal**

1. Cul-de-sac unguéal; 2. Derme du repli sus-unguéal; 3. Couche cornée de la face supérieure du repli sus- unguéal; 4. Couche cornée de la face inférieure du repli sus-unguéal; 5. Épiderme du repli sus- unguéal : face postérieure ; 6. épiderme du repli sus-unguéal : face inférieure; 7. sillon proximal; 8. cuticule; 9. limite inférieure de la lunule; 10. Partie supérieure de la lame ; 11. Partie moyenne de la lame ; 12. Partie profonde de la lame; 13. Bord libre de la lame unguéale; 14. Sillon distal; 15. Derme de l'extrémité digitale ; 16. Épiderme de l'extrémité digitale; 17. Épiderme de l'hyponychium; 18. Épiderme du lit unguéal; 19. Médullaire osseuse; 20. périoste; 21. Derme du lit unguéal; 22. Fibres verticales de collagène; 23. Matrice distale; 24. Matrice proximale.



**Figure6 : Schéma de l'appareil unguéal montrant les différents constituants**

*Particularités physiologique  
de l'ongle chez le nouveau-né,  
nourrisson et enfant*

La croissance de l'ongle est longitudinale, c'est-à-dire que les cellules naissent de la matrice proliférante et elles disparaissent quand nous coupons les ongles. La matrice unguéale produit une lame de kératine de manière continue tout au long de la vie [4].

L'ongle ne pousse pas vers le haut mais vers l'avant (de l'arrière vers l'avant) ; les facteurs de la croissance horizontale sont :

\_ **Orientation des cellules matricielles (au fond du cul-de-sac)**

\_ **Adhérence de l'ongle à son lit**

\_ **Zone proximale** recouverte par le repli qui empêche donc la croissance des cellules vers le haut (s'il n'y a plus de replis sus-U, l'ongle épaissit) [5].

L'épaisseur de l'ongle normal 0,50 à 0,75 mm aux doigts jusqu'à 1 mm aux orteils [6].

Les ongles des doigts de la main poussent approximativement de 0,15mm par jour.

On admet que la vitesse de croissance d'un ongle des doigts du pied pousse entre la moitié et le tiers de celle de l'ongle d'un doigt de la main.

Les ongles des mains mettent entre 3 et 6 mois pour se former complètement, 12 à 18 mois pour les ongles des pieds [4].

Les phanères et particulièrement les ongles font, rarement, l'objet d'un examen attentif chez le nouveau-né ou le nourrisson. Cependant ils peuvent être sujets à variations ou à des modifications physiologiques qu'il est important de reconnaître. Par ailleurs, des anomalies unguéales ont été décrites au cours de nombreuses génodermatoses.

Enfin, des atteintes unguéales d'origine infectieuse ou inflammatoire assez spécifiques de cette période de la vie sont importantes à savoir [1].

-Les aspects physiologiques de l'ongle de l'enfant :

– l'hippocratisme digital du nouveau-né  
– l'obliquité vers la ligne médiane des stries physiologiques qui disparaît après quelques années.

– lignes de Beau, et onychomadèses (avec possibilité d'onychoptose) parfois répétitives, correspondant à des traumatismes dans les chaussures.

– épaissement, déformation du bord libre de certains ongles des orteils dans la petite enfance en rapport avec un frottement et des microtraumatismes répétés par le chevauchement d'orteils mal positionnés dans la chaussure, la crispation des orteils lors de l'apprentissage de la marche. La régression est spontanée en quelques mois ou années [7].

- A la naissance, les ongles sont complètement formés et recouvrent les extrémités des doigts. Ils sont fins et transparents, longs chez le post- terme, Ils sont mous, ce qui peut leur conférer un aspect en massue ou être à l'origine d'une déformation de la tablette unguéale en « cuillère» concave vers le haut, surtout au niveau des ongles des pieds et principalement du gros orteil. Ceci correspond à la koïlonychie qui peut persister plusieurs années [8]. Elle serait plus fréquente chez les enfants marchant pieds nus, fréquemment baignés mais également chez les enfants présentant une carence martiale [9], mais elle est le plus souvent sans signification particulière. Leur pousse est rapide et il est nécessaire de les couper parfois dès les premiers jours de vie pour éviter les griffures du visage ou les plaies conjonctivales dont ils sont responsables [10].



*Figure 7: Aspect physiologique des ongles de l'enfant : koïlonychie physiologique du gros orteil; épaissement de la lame unguéale du deuxième orteil par frottement dans la chaussure [1].*



*Etiopathogénie*

Une onychomycose est une mycose des ongles, des mains ou des pieds, provoquée par des champignons microscopiques qui se développent sur l'ongle et le détruit en partie ou en totalité. Parmi la centaine d'espèces fongiques incriminées aujourd'hui dans les onychomycoses, il faut distinguer trois grands groupes de champignons :

- Les principaux responsables de ces atteintes sont les dermatophytes. Parmi eux, les espèces les plus fréquentes sont *Trichophyton rubrum* et *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale*

- Viennent ensuite les levures, essentiellement *Candida albicans* retrouvé surtout sur les mains

- Les champignons filamenteux non dermatophytiques, ou moisissures sont également responsables de certaines atteintes à une fréquence faible inférieure à 10 %, comme *Scopulariopsis brevicaulis*, ainsi que différentes espèces d'*Aspergillus* spp. ou de *Fusarium* spp. Parmi les moisissures, certains champignons se comportent comme des dermatophytes en occasionnant des tableaux cliniques identiques à ces derniers et ont été pour cela dénommés « pseudo-dermatophytes », tels que *Neoscytalidium dimidiatum*, *Scytalidium hyalinum* et *Onychocola canadensis*.

Espèces ou genres	Localisation		Origine principale
	Mains	Pieds	
<b>Dermatophytes</b>			
Habituels			
<i>Trichophyton rubrum</i>	++	+++	Homme*
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i>	+	+++	Homme*
Rares			
<i>Epidermophyton floccosum</i>	+	+/-	Homme *
<i>Trichophyton soudanense</i>	+++	+/-	Homme *
<i>Trichophyton violaceum</i>	+++	+/-	Homme *
<i>Trichophyton tonsurans</i>	+++	+/-	Homme *
<i>Microsporum langeronii</i>	+++	+/-	Homme *
<i>Microsporum canis</i>	+++	+/-	Chat, chien
<b>Moisissures</b>			
Habituelles			
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	++	+++	Sol
<i>Acremonium</i> sp. ( <i>A. strictum</i> )	++	+++	Sol
<i>Fusarium</i> spp.	++	++	Sol, plantes, fleurs
Rares			
<i>Aspergillus</i> sp. ( <i>A. versicolor</i> , <i>A. candidus</i> , <i>A. sydowii</i> , <i>A. terreus</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. sclerotium</i> )	++	++	Sol, plantes
<i>Paecilomyces</i> sp. ( <i>P. lilacinus</i> )	++	++	Sol
Pseudodermatophytes <i>Onychocola canadensis</i> <i>Neoscytalidium</i> sp. ( <i>N. dimidiatum</i> , <i>N. hyalinum</i> )	+/-	+++	Sol ? eau ? Sol, plantes (régions tropicales)
<b>Levures</b>			
Habituelles			
<i>Candida albicans</i>	+++	+	Homme
<i>Candida parapsilosis</i>	+++	+	Homme
Rare: <i>Candida guilliermondii</i>	+/-	+	Homme
Rares			
<i>Cryptococcus</i> spp. <i>Trichosporon</i> spp. Autres <i>Candida</i> spp.	+ + +	+/- +/- +/-	Sol Homme homme
+++ : fréquents; ++ : peu fréquents; +: rares; +/- : exceptionnels *: auto inoculation. D'après [9].			

Tableau I: Principales espèces fongiques isolées d'un ongle pathologique selon la localisation et l'origine [11]

## **I. Les dermatophytes**

Les dermatophytes sont des champignons filamenteux kératinophiles. Ils sont caractérisés par leur capacité à se développer aux dépens de substrats kératiniques issus du sol, de l'animal et de l'Homme. Ils dégradent la kératine humaine ou animale de l'ongle grâce à des enzymes kératinolytiques : les kératinases.

Chez l'Homme, les dermatophytes sont à l'origine d'atteintes appelées dermatophytoses, qui représentent les mycoses cutanées les plus fréquentes [12]. Elles touchent la peau (épiderme), les phanères (cheveux, poils, ongles) et très exceptionnellement les muqueuses, les tissus sous-cutanés (granulomes, mycétomes) ou les viscères (maladie dermatophytique). Les dermatophytoses évoluent chez l'Homme selon un mode chronique et volontiers récidivant, elles prennent des aspects cliniques très variés, d'où l'importance du diagnostic reposant sur le prélèvement mycologique. C'est pourquoi, depuis 2007, la Société Française de Dermatologie recommande que celui-ci soit systématique avant la mise en œuvre du traitement spécifique [13].

L'appareil végétatif de ces champignons appelé thalle ou mycélium est constitué par un réseau dense de filaments mycéliens ou hyphes, plus ou moins ramifiés et souvent cloisonnés. Ils se reproduisent par l'intermédiaire de spores, produites selon deux modalités : la reproduction asexuée qui est la plus fréquente et la reproduction sexuée, que l'on observe rarement. La formation de ces spores ou conidies correspond à la conidiogénèse et est à la base de la classification actuelle. Les dermatophytes, dans leur forme sexuée, produisent des ascospores et sont ainsi classés au sein du phylum des Ascomycètes, de l'ordre des Onygnales, de la classe des Arthrodermataceae, et du genre *Arthroderma* [14]. Ces formes sexuées

étant difficiles à obtenir en culture, la classification des dermatophytes repose classiquement sur la reproduction asexuée : ils sont alors répertoriés dans le phylum des Deutéromycètes ou fungi imperfecti et dans la classe des Hypomycètes.

Lors de la reproduction asexuée des champignons, on distingue deux modes de conidiogénèse : le mode thallique et le mode blastique, eux-mêmes divisés en plusieurs types. Les spores produites selon le mode thallique sont formées à partir d'éléments préexistants du thalle. Ce mode de reproduction est lui-même subdivisé en deux types : le type holothallique qui conduit à la formation de spores appelées aleuries et le type arthrique qui conduit à la formation d'arthrospores.

Les dermatophytes produisent selon ce mode de reproduction des aleuries qui, lorsque ces spores sont unicellulaires, sont appelées microconidies, alors que si elles sont pluricellulaires (à base tronquée et cloisonnées transversalement) ce sont des macroconidies [14] [15]. Ces deux types de spores, par leur morphologie et leur abondance, permettent la distinction de trois genres : *Microsporum* (Gubry, 1843), *Trichophyton* (Mamsten, 1845) et *Epidermophyton* (Sabouraud, 1907) [16].

### **A. Classification actuelle des dermatophytes**

- **Le genre *Microsporum* (Gruby, 1843)**

Il regroupe une dizaine d'espèces dont cinq peuvent être retrouvées en pratique métropolitaine chez l'Homme : *M. canis*, *M. audouinii* var *langeroni*, *M. persicolor*, *M. praecox*, *M. gypseum*. Au niveau microscopique, ce genre est caractérisé par la présence de macroconidies fusiformes à paroi verruqueuse ou échinulée, et de microconidies le plus souvent piriformes, mais parfois rondes [14].

- **Le genre *Trichophyton* (Mamsten, 1845)**

Plus d'une vingtaine d'espèces de dermatophytes sont répertoriés dans ce genre, parmi lesquelles seule une dizaine peut parasiter la peau et les phanères de l'Homme. Parmi elles, on retrouve les deux espèces les plus incriminées dans les onychomycoses : *T. rubrum* et *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* qui représentent à elles seules plus de 90 % des dermatophytes isolés de l'ongle et plus de 70 % des souches isolées dans les laboratoires français [17].

Alors que *T. rubrum* et *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* n'attaquent pas les cheveux, *T. tonsurans*, *T. schoenleinii*, *T. violaceum* et *T. soudanense* peuvent être retrouvés au niveau d'une teigne du cuir chevelu, en association avec une atteinte des ongles. Il s'agit dans ce cas d'une auto-contamination. Des onyxis des pieds dus à ces espèces ont été uniquement décrits dans les pays d'endémie de ces champignons.

L'aspect microscopique des espèces appartenant à ce genre présente des macroconidies à paroi lisse et à cloisons peu nombreuses, ainsi que des microconidies rondes ou piriformes selon les espèces.

- **Le genre *Epidermophyton* (Sabouraud, 1907)**

Ce genre ne comprend qu'une seule espèce, *Epidermophyton floccosum*, caractérisée par l'absence de microconidies et la présence de macroconidies à paroi mince en forme de massue (ou régime de bananes). Cette espèce n'attaque jamais ni les cheveux ni les poils et rarement les ongles des orteils [14].

## **B. Répartition géographique**

La majorité des dermatophytes sont cosmopolites tels que *E. floccosum*, *M. canis*, *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, *M. gypseum*.... Cependant certaines espèces restent localisées à des zones géographiques spécifiques :

- *Trichophyton violaceum* : Afrique du Nord
- *T. soudanense* : Afrique subsaharienne
- *M. audouinii* var. *langeronii* : Afrique de l'Ouest et Centrale
- *M. ferrugineum* : Asie, Afrique
- *T. concentricum* : Asie, Indonésie

La diminution de fréquence d'isolement de certaines espèces comme *M. ferrugineum*, ou *T. schoenleinii* peut s'expliquer par leur limitation à certaines zones géographiques étroites. D'autres espèces, à l'inverse, en s'adaptant à la population autochtone sont en augmentation (*M. audouinii* , var. *langeronii*, *T. soudanense*, *T. tonsurans*) et sont retrouvées lors d'épidémies, par exemple en milieu scolaire dans les grandes villes cosmopolites [14].

## **C. Origine des dermatophytes**

Les dermatophytes isolés en pathologie peuvent avoir trois origines différentes :

### **1. Les dermatophytes anthropophiles**

La transmission de ces dermatophytes se fait toujours d'Homme à Homme selon un mode direct ou indirect. La transmission indirecte transite via des objets contaminés par des spores tels que des brosses à cheveux, des tapis de bain, des chaussures qui seraient échangées....

Ces champignons sont difficilement transmissibles aux animaux (zoonoses inversées rares). Parmi cette catégorie de dermatophytes, on retrouve principalement :

- *Trichophyton rubrum*,
- *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale*,
- *Trichophyton violaceum*, *T. tonsurans*, *T. soudanense*, *T. schoenleinii*
- *Microsporum audouinii*,
- *Epidermophyton floccosum*

## **2. Les dermatophytes zoophiles**

Ils correspondent à une catégorie de dermatophytes adaptés spécifiquement aux animaux. Parmi ceux-ci citons :

- *Microsporum canis*, transmis le plus souvent par le chat, mais aussi par le chien, le lapin...
- *Trichophyton mentagrophytes* var. *mentagrophytes*, transmis par le cheval, la souris, le hérisson, le hamster...
- *Trichophyton mentagrophytes* var. *porcellae*, transmis par le cochon d'Inde [18].
- *Microsporum persicolor*, qui parasite spécifiquement les rongeurs tels que la souris.
- *Trichophyton gallinae* retrouvé chez les Gallinacés (poule, dindon ...).

### **3. Les dermatophytes géophiles**

Ils ont une vie saprobiotique dans le sol et peuvent parfois contaminer l'Homme ou les animaux, il s'agit de :

- *Microsporum gypseum*,
- *Trichophyton ajelloi*,
- *Trichophyton terrestre*

Le dermatophyte le plus fréquemment rencontré parmi ces espèces est *Microsporum gypseum*.

Le tableau II : ci-dessous résume la répartition des principaux dermatophytes suivant leurs origines :

<b>Espèces</b>	<b>anthropophiles</b>
Genre Epidermophyton	E. floccosum
Genre Microsporum	M. audouinii var. langeronii M. ferrugineum
Genre Trichophyton	T. rubrum T. mentagrophytes var. interdigitale T. violaceum T. soudanense T. tonsurans T. schoenleinii

<b>Espèces</b>	<b>zoophiles</b>
Genre Microsporum	M. canis (chat, chien) M. persicolor (souris) M. praecox (cheval) M. equinum (cheval) M. nanum (porc)
Genre Trichophyton	T. mentagrophytes (chat, lapin, cheval) T. erinacei (hérisson) T. verrucosum (bovin) T. equinum (cheval) T. mentagrophytes var. porcellae (cochon d'inde)

<b>Espèces</b>	<b>telluriques</b>
Genre Microsporum	M. gypseum M. fulvum

**Tableau II : Origine des principaux dermatophytes**

Parmi ces différentes espèces *T. mentagrophytes* est le dermatophyte qui a le plus large habitat. Il est à la fois zoophile, anthropophile, mais il peut également avoir une vie saprobiotique dans le sol [19] [14] [15].

Ces notions d'épidémiologie permettent de dépister la source de contamination, de la traiter et de prendre les mesures prophylactiques nécessaires pour éviter une nouvelle contamination. Selon l'origine de ces dermatophytes, certains auteurs suggèrent une nouvelle « classification » plus évolutive en distinguant deux principales catégories de dermatophytes, et une troisième « intermédiaire » ou provisoire [16] :

- Les dermatophytes géophiles ou zoophiles encore liés au sol et gardant une reproduction sexuée :
  - *T. mentagrophytes*, *M. canis*, *M. persicolor*, *T. erinaei*.
- Les dermatophytes associés aux parasitismes stricts, zoophiles ou anthropophiles. Ils se propagent à partir de lésions dermatophytiques de la peau ou des phanères via les arthrospores.
  - *T. verrucosum*, *T. equinum*, *T. erinacei* (zoophiles)
  - *T. rubrum*, *T. violaceum*, *T. soudanense*, *M. audouinii*, *T. schoenleinii* (anthropophiles)
- Les dermatophytes intermédiaires ou provisoires : ils associent des comportements telluriques et parasites.
  - *T. mentagrophytes* var. *interdigitale*, espèce anthropophile stricte, rencontrée uniquement à l'état parasitaire mais qui présente encore des caractères telluriques tels que la présence d'organes perforateurs et la capacité de positiver un test à l'uréase.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des dermatophytes associés au sol ou au parasitisme strict.

<b>Dermatophytes</b>	<b>associés</b>
<b>au sol</b>	<b>au parasitisme strict</b>
Reproduction sexuée	Absence de stade sexué
Reproduction asexuée active Macro- et microconidies nombreuses	Conidiogenèse pauvre
Présence d'organes perforateurs	Absence d'organes perforateurs
Indépendance vitaminique	Vitaminodépendance
Activité uréasique positive	Test à l'uréase négatif
Résistance aux conditions extérieures (osmophilie)	

***Tableau III: Caractéristiques des dermatophytes.***

## **D. Adaptation au parasitisme**

Les dermatophytes évoluent classiquement vers le parasitisme selon le schéma suivant : transmission du sol à l'animal puis de l'animal vers l'Homme. Ces champignons, d'abord saprophytes du sol, se développent aux dépens de la kératine présente dans ce milieu (fragments de peau ou de poils, de cornes, de carapaces d'insectes...) puis familiarisés à ce substrat, par la suite ils parasitent le poil de l'animal (kératine vivante) ou directement l'Homme [20].

Il faut souligner que les espèces anthropophiles diffusent bien dans la population humaine, tandis que les espèces zoophiles souvent adaptées à une ou plusieurs espèces animales passent de façon accidentelle chez l'Homme. Enfin, les espèces telluriques (ou géophiles) sont transmises à l'Homme ou à l'animal par le biais, le plus souvent, d'un traumatisme ou d'une souillure tellurique [17].

L'adaptation parasitaire des dermatophytes a des conséquences épidémiologiques, cliniques et biologiques. Sur les plans épidémiologique et clinique, plus une espèce est adaptée à son hôte, plus elle diffuse aisément au sein de la population concernée et plus la tolérance clinique augmente. Sur le plan biologique, on constate une perte de la reproduction sexuée chez les espèces éloignées du sol et bien adaptées au parasitisme [20].

## **E. Physiopathologie**

Les dermatophytes sont le plus souvent pathogènes chez l'Homme, ils sont rarement saprophytes (certaines espèces telluriques) [21,22]. L'étape initiale dans la survenue d'une dermatophytose implique l'adhérence d'une arthrospore (spore provenant de la fragmentation d'un filament mycélien et constituant l'élément infectant) au cornéocyte (couche kératinisée de l'épithélium

malpighien pluristratifié). Le principal mécanisme d'adhérence des champignons repose sur la reconnaissance spécifique entre des adhésines fongiques et des récepteurs de l'hôte. Les adhésines identifiées chez les champignons pathogènes, notamment les dermatophytes, sont principalement des protéines et des mannoprotéines, classées en fonction des ligands auxquels elles se lient [22].

Lors de l'étape d'adhérence, les éléments fongiques doivent résister à différents facteurs (les ultraviolets, les variations de températures et d'humidité, la compétition avec la flore résidente et les propriétés locales physico-chimiques de l'épiderme) et les glandes sébacées élaborant des acides gras insaturés à longues chaînes, en particulier les chaînes 7, 9, 11 et 13 qui sont fongistatiques. Ensuite, il se produit la germination des spores et leur pénétration plus rapide que la desquamation dans le stratum corneum. Cette étape est possible grâce à la sécrétion de protéases, de lipases et d'enzymes mucolytiques qui apportent également des nutriments utiles aux champignons. Les protéases jouent un rôle dans les premiers stades de l'invasion du stratum corneum, en modifiant la surface des kératinocytes ou la paroi fongique. Ces enzymes sont également impliquées dans l'adhérence du champignon aux kératinocytes [21,23].

## **II. Levures du genre Candida**

Les levures sont des micromycètes unicellulaires ubiquitaires responsables d'environ 5 à 15 % des onychomycoses en France [24]. Parmi ces levures, les espèces appartenant au genre *Candida* sont majoritaires et représentent le deuxième agent étiologique des mycoses des ongles [25 ; 26 ; 27]. Plus rarement, d'autres levures telles que *Trichosporon* sp. et *Malassezia* sp. [28] 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.

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 [29]. 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 ayant des troubles trophiques [30].

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.

**Tableau IV : Différentes espèces de Candida pouvant être responsables des onychomycoses et leurs biotopes**

<b>Espèces de Candida</b>	<b>Biotopes [31]</b>
C. albicans*	voies digestives et génito-urinaires, peau
C. parapsilosis*	peau, parfois tube digestif, céréales, produits laitiers
C. krusei*	voies digestives, respiratoires et urogénitales (colonisation transitoire), milieu extérieur (sol, eau, air), produits laitiers, fruits, vin et bière
C. guilliermondii*	peau, voies digestives et respiratoires, milieu extérieur
C. kefyr	peau, voies digestives et respiratoires, produits laitiers
C. tropicalis	peau, voies digestives et génito-urinaires, milieu extérieur (sol, eau, céréales)
C. glabrata	voies digestives et génito-urinaires
C. ciferrii	peau, phanères, oreilles
C. famata	peau, muqueuses

(\*): Les espèces de Candida les plus communément isolées dans les onychomycoses

### **Physiopathologie**

L'onychomycose à Candida débute le plus souvent par une inflammation des tissus sus- ou péri-unguéaux, ou par un périonyxis (paronychie). Celle-ci se caractérise par une tuméfaction douloureuse, tendue et érythémateuse des bourrelets unguéaux [32]. A la pression, une sérosité blanchâtre ou du pus peut sourdre [33]. La paronychie évolue vers un mode subaigu ou chronique.

La tablette unguéale est secondairement atteinte, depuis l'extrémité proximale vers le bord libre de l'ongle. L'atteinte débute plus rarement au niveau distal ou latéral de la tablette unguéale. Au fur et à mesure que l'ongle pousse, des sillons transversaux apparaissent (la surface de l'ongle devient

ondulée), ainsi qu'une coloration jaune verdâtre de l'ongle au niveau des zones proximales et latérales [34].

La tablette unguéale devient épaisse, molle et friable et elle peut éventuellement se décoller. L'onychomycose à *Candida* peut aussi évoluer en une dystrophie unguéale totale, c'est à dire une destruction complète de l'ongle. Une surinfection bactérienne (en particulier à *Pseudomonas aeruginosa*) est souvent associée à l'onychomycose, donnant une teinte bleu-vert à l'ongle [35].

### **III. Les moisissures et les pseudodermatophytes**

Les moisissures sont des champignons microscopiques filamenteux rencontrés fréquemment dans l'environnement : dans l'air, le sol, sur les matières en décomposition. 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. Deux hypothèses expliqueraient l'attaque de l'ongle par les moisissures.

La première concernerait l'infection de l'ongle par la moisissure s'attaquant au ciment entre les cornéocytes. L'autre hypothèse suppose que la moisissure s'attaquerait également à la kératine : la microscopie électronique démontrant que les filaments des moisissures peuvent être intra et extracellulaires [36].

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 [37], à des troubles vasculaires des membres

inférieurs ou à une déficience de l'immunité locale ou générale (déficit immunitaire). Les ongles des gros orteils sont les plus fréquemment concernés [38]. Ces onychomycoses à moisissures sont relativement rares. En France elles sont impliquées dans 3 à 7% des cas d'onychomycoses [39].

Parmi les moisissures, se différencient les hyalohyphomycètes, champignons filamenteux septés à parois hyalines appartenant à la famille des Moniliaceae et les phaéohyphomycètes (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 [40].

Les pseudodermatophytes sont des moisissures caractérisées par le tableau clinique qu'elles induisent, mimant parfaitement une atteinte à dermatophyte. Les moisissures étudiées seront ainsi divisées en deux groupes : les pseudodermatophytes et les autres moisissures.

### **A. Pseudodermatophytes**

Ces moisissures présentent des similitudes avec les dermatophytes dans leur mode d'attaque de l'ongle, leur kératinophilie et les aspects cliniques résultant de leur infection. Parmi ces pathogènes, deux genres sont susceptibles de causer des onychomycoses : *Scytalidium* sp. (*Scytalidium hyalinum* et *Neoscytalidium dimidiatum*) et *Onychocola canadensis*. Contrairement aux autres moisissures cosmopolites, ces pseudodermatophytes ont une répartition géographique assez spécifique : *Scytalidium* sp. est surtout isolé dans les zones tropicales ou subtropicales et *Onychocola canadensis* est retrouvé principalement dans les régions froides.

## **B. Autres moisissures**

L'imputabilité des autres moisissures, saprophytes de l'environnement, est souvent difficile à déterminer du fait de leur facilité de pousse sur les milieux de cultures. Contaminant de culture ou pathogène réel, ce sont l'examen direct du prélèvement, la culture et éventuellement un examen histologique qui confirmeront ce rôle pathogène [41]. Ces moisissures sont plus rarement impliquées dans les onychomycoses. Un second prélèvement et une deuxième culture sont toujours réalisés si une moisissure est isolée. L'observation de filaments perforants sur les lames d'histologie, est aussi un bon indicateur de la pathogénicité de ces moisissures [36]. Ces éléments facilitent en effet la pénétration du pathogène dans la tablette unguéale.

Les moisissures cosmopolites les plus couramment isolées dans les onychomycoses sont : *Scopulariopsis* sp., *Aspergillus* sp. et *Fusarium* sp. [41].

Plus rarement, des moisissures comme *Paecilomyces* sp., *Acremonium* sp., *Scedosporium* sp. et *Alternaria* sp. [42] sont isolées. D'autres dématiés peuvent être exceptionnellement isolés (*Cephalosporium* sp. [43]).

<b>Genres et espèces fongiques</b>	<b>Rôles pathogènes [36 ; 40]</b>
<b>Scopulariopsis</b> - S. brevicaulis	Onychomycose, mycose profonde chez l'immunodéprimé
<b>Aspergillus</b> - A. versicolor - A. sydowii - A. candidus - A. unguis - A. flavus - A. fumigatus	Aspergillose pulmonaire, onychomycose Kératomycose, onychomycose Otomycose, onychomycose Onychomycose Aspergillose pulmonaire, onychomycose Diverse aspergillose (aspergillose pulmonaire), onychomycose
<b>Fusarium</b> - F. oxysporum  - F. solani	Kératite, péritonite, onychomycose, infection disséminée Fusariose chez l'immunodéprimé/diabétique, onychomycose, ulcère cornéen
<b>Paecilomyces sp.</b> - P. lilacinus	Kératite (lentilles), onychomycose
<b>Acremonium</b> - A. strictum	Mycétome, kératite, atteinte profonde, onychomycose
<b>Scedosporium</b> - S. apiospermum	Lésion cutanée ou sous-cutanée, infection pulmonaire, mycétome, onychomycose

*Tableau V : Quelques moisissures, leurs niches écologiques et leurs rôles pathogènes habituels*



*Épidémiologie*

Les onychomycoses chez l'enfant sont considérées jusque-là rares [44, 45, 46,64]. Leur prévalence varie de 0 à 2.6 % dans les différentes séries du monde contre 10 à 20 % chez les adultes et 15 à 80 % chez les sujets âgés [48,49].

Cette affection est l'apanage des adultes, comme l'illustre le travail de philipot, fait en 2004, qui n'observe qu'un seul cas d'onyxis a dermatophytes sur 494 enfants examinés dans une école primaire [50,51].

L'onychomycose serait inférieur à 0.5% chez les enfants finlandais selon l'étude Helsinki réalisée en 2002.

Aux USA, en 2002, la prévalence des onychomycoses, pour les tranches d'âge 6-11 ans et 12-17 ans sont respectivement 0.09% et 0.19% [52].

En 2012, une étude multicentrique réalisée en Amérique du nord regroupant 2500 enfants (moins de 18 ans) a rapporté une prévalence de 0,3 % [54].

En Tunisie, une étude faite entre 2001et 2006 regroupant 1390 enfants présentant des mycoses superficielles, 128 ont présenté une onychomycose (9,2%) [55].

La prévalence des onychomycoses au Gabon, en 2011, pour les enfants dont l'âge n'atteignait pas 11ans étaient seulement de 3.3% [59] et 4.4% en 2014 à Dakar pour les enfants dont l'âge n'atteignait pas 13 ans [60].

Dans une étude faite par le laboratoire de parasitologie mycologie en 2013 au CHU Ibn Rochd , parmi 1115 patients ; seul 4% ayant un âge inférieur à 15 ans étaient atteints d'onychomycoses [56].

Alors qu'aucun cas n'a été observé avant l'âge de 20ans dans une étude en 2010 faite par le laboratoire de mycologie-parasitologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat [57].

Tandis qu'elle est de 1% dans l'étude du service de dermatologie en 2010 au CHU Ibn Sina de Rabat regroupant 216 patients [58].

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.

Les onychomycoses ont pris une place importante dans les onychopathies de nos enfants (48,5 %), leurs incidences augmentent avec l'âge [61,62] pour atteindre chez l'adolescent 48,7 %. Alors que chez le nourrisson et le nouveau-né, elles étaient peu fréquentes (10,3 %).

Les onychomycoses à dermatophytes sont les plus prédominantes chez les enfants allant de 57% à 81 %. *T. rubrum* était de loin le dermatophyte le plus fréquemment isolé dans la majorité des séries de la littérature 60 % [61, 63,64].

*T. violaceum* est la deuxième espèce 16 % responsable des onychomycoses chez l'enfant confirmant ainsi une auto-contamination chez des enfants teigneux 37.5 % [61]. *M. canis* est rarement rapporté comme agent responsable d'onychomycose même chez l'adulte [65,66].

*T. mentagrophytes* var *interdigitale*, deuxième espèce d'onychomycoses chez l'adulte elle reste exceptionnelle chez l'enfant et ne représente que 10 %.

Les onychomycoses à levures sont moins fréquentes que celles à dermatophytes allant de 20 à 40% selon les différentes études elles sont plus rencontrées en climat chaud [61] et touchent surtout les adolescents.

*C. albicans* est l'agent de prédilection dans les études 89%, il est suivi de *C. tropicalis* alors que d'autres auteurs, on rapporte que *Trichosporon* et *C. glabrata* occupent la première et la deuxième position [67,68].

L'isolement de *C. parapsilosis* au niveau des ongles pose un problème d'interprétation de sa pathogénicité. Cette levure représente la 3<sup>e</sup> espèce responsable d'onychomycoses aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte [69].

L'atteinte unguéale au cours d'une candidose cutanée congénitale est rare et doit être différenciée d'autres mal- formations congénitales et héréditaires [70].

Les onychomycoses à moisissures demeurent toujours rares chez l'enfant ne dépassant pas 1.6 % dans les différentes séries [61,62].



*Facteurs favorisants*

Les onychomycoses peuvent être dues à de nombreux facteurs individuels mais les facteurs génétiques, les pathologies sous-jacentes, et les prédispositions héréditaires jouent également un rôle non négligeable dans le développement de ces pathologies.

Le mode de vie, les pratiques sportives en particulier, peut également créer des facteurs environnementaux propices aux onyxis.

## **I. Facteurs intrinsèques individuels**

### **A. Causes héréditaires**

Dans une étude américaine [71], les auteurs ont analysé l'arbre généalogique, sur trois générations, de douze sujets atteints d'onychomycoses à *Trichophyton rubrum*. Une transmission verticale de type autosomique dominante découlait des arbres généalogiques, à une exception près où un saut de génération a été noté. Une prédisposition génétique aux onychomycoses dues à *T. rubrum* a ainsi été mise en évidence.

### **B. Pathologies sous-jacentes**

#### **➤ Diabète**

Le diabète est souvent relevé comme pathologie sous-jacente dans les études concernant les onychomycoses [72 ; 73 ; 74], et certains auteurs pensent que les troubles trophiques l'accompagnant contribueraient à l'apparition de l'infection mycosique [75].

Cependant, le rôle favorisant du diabète est controversé dans certaines études basées sur des échantillons de population restreints [76 ; 77], provenant souvent d'un milieu hospitalier et donc pour lesquels généralement le diabète est bien contrôlé.

➤ **Psoriasis**

Le rôle du psoriasis est tout aussi controversé [78 ; 79]. Dans plusieurs études épidémiologiques, une prévalence plus élevée d'onychomycoses est notée chez les patients atteints de psoriasis [80]. 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 [81].

➤ **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, faciliterait l'apparition des onychomycoses [82].

➤ **Perturbations du système immunitaire:** VIH, Hypercorticisme, syndrome de Down...

Une étude effectuée en Pologne [83] 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 *T. mentagrophytes* et *C. 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 [84].

### **C. 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 Bulgare 13.4% de patients présentant une onychomycose avaient également une atteinte interdigito-plantaire ou une teigne [85].

Dans un hôpital du Maroc [86], 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.

#### **➤ Hyperhydrose**

L'hyperhydrose, après la puberté, peut induire l'apparition d'une onychomycose car elle favorise la macération des pieds, aidant ainsi l'invasion et la croissance des champignons [87].

#### **➤ Certaines malpositions des orteils**

L'hallux valgus ou un chevauchement des orteils peuvent également favoriser l'apparition d'une onychomycose [88].

## **II. Facteurs extrinsèques**

### **A. Causes iatrogènes : utilisation des immunosuppresseurs et corticothérapies au long cours**

Une prévalence plus élevée d'onychomycoses est retrouvée chez des patients sous immunosuppresseurs (patients transplantés rénaux), en comparaison à des sujets sains [89]. Quant aux corticoïdes, ils auraient un effet inhibiteur sur les TNF $\alpha$  (Tumor Necrosis Factor Alpha), agents principaux du système immunitaire dans le contrôle d'une infection fongique [90].

## **B. Facteurs socioculturels et environnementaux**

D'autres facteurs exogènes favorisent les onychomycoses [88] :

### ➤ **L'environnement du patient**

En général, les environnements humides et chauds favorisent la croissance des champignons. La fréquentation d'endroits associant une humidité des sols et une grande affluence peut occasionner la survenue d'une onychomycose, comme par exemple les sols de piscines [91], les bains collectifs et les plages [92].

Dans une étude marocaine [92] visant à étudier la flore fongique de deux plages à Casablanca, cinq souches de *Trichophyton rubrum* ont été isolées dans des échantillons de sable humide. Cette même étude révèle que ce pathogène représente 98% des dermatophytes isolés au niveau des ongles des orteils dans un centre hospitalier à Casablanca. La présence de ce pathogène sur les plages pourrait donc être associée à un risque de contamination.

### ➤ **Les activités sportives**

Dans les activités sportives [93] 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.

La macération des pieds ou des mains est respectivement favorisée par le port prolongé de chaussures, ou de gants, ou lors d'un contact fréquent avec l'eau. 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 [94] et de sports de combat pieds nus (judo) sont des exemples communs d'activités sportives favorisant cette pathologie.

➤ **Le mode de vie**

- **Chaussage**

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

- **Onychophagie (figure : 8)**

L'acte de se ronger les ongles en général des mains ou parfois des pieds favoriserait la survenue d'onychomycose

- **Transmission intrafamiliale**

Se fait via l'échange de vêtements chaussures et gants avec un autre membre de la famille infecté. Ce risque de contamination en cas de contexte familial d'infection est estimé à 13% [85].



*Figure 8 : Onychophagie*



*Aspects cliniques*

L'onychomycose touche dans 90% des cas les orteils et dans 10 % seulement les mains. Les ongles qui sont le plus fréquemment atteints sont le gros orteil et le 5e orteil. L'atteinte concomitante des mains et des pieds est rare. Suite à un traumatisme ou à une lésion cutanée, le champignon envahit l'ongle suivant différents processus déterminant 5 tableaux cliniques principaux :

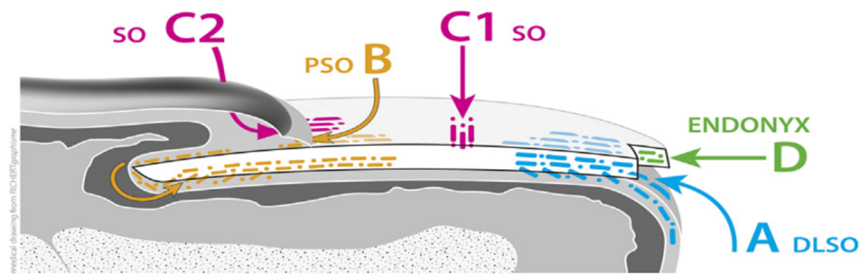


*Figure 9 : Onychomycose (photo prise à l'hôpital d'enfant Rabat)*

### **A. Onychomycose sous-unguéale distale ou latéro-distale**

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 peut s'y associer un épaissement de la tablette (figure 10), ou une onycholyse, provoquée par l'accumulation de kératine, sous la tablette. *T.rubrum*, dans une variété mélanoides, *Alternaria tenuis* peuvent synthétiser du pigment, qui peut être à l'origine d'une bande noire (figure 11). L'infection à *Scopulariopsis brevicaulis* peut entraîner une coloration jaune ou brune de l'ongle. Les ongles des pieds sont le plus souvent le siège de ce type d'atteinte, qui s'associe, le plus souvent, à une desquamation plantaire non spécifique. 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 >

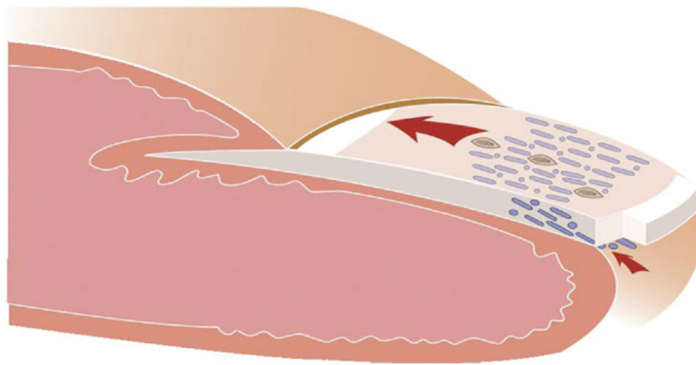
**a CLASSICAL ROUTES OF INFECTION IN ONYCHOMYCOSIS**



C1: Classical SO  
 C2: SO emerging from under the Proximal Nail Fold

SO	Superficial Onychomycosis
PSO	Proximal Subungual Onychomycosis
DLSO	Distal Lateral Subungual Onychomycosis

**b**



*Figure 10 : a: voie de pénétration fongique dans l'appareil unguéal b :  
 Onychomycose sous-unguéele distale.*

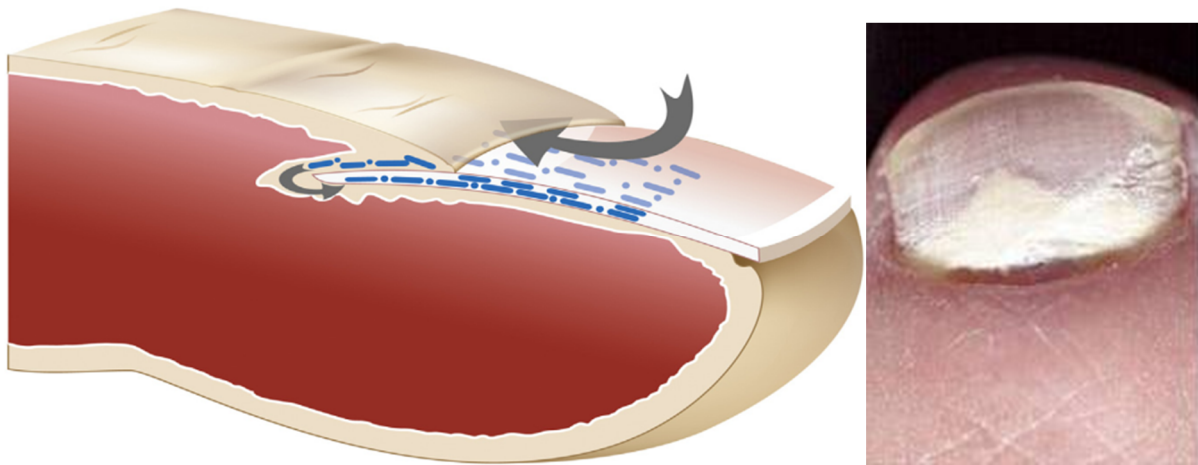


*Figure 11: Onychomycose nigricante, formant une bande noire, épargnant la matrice. [96]*

## **B. Onychomycose unguéale sous proximale**

Ce type d'atteinte est rare, et se voit surtout aux ongles des pieds, exceptionnellement aux mains (figure 12), cet aspect est celui que l'on voit occasionnellement chez les sidéens atteints d'onychomycoses [97].

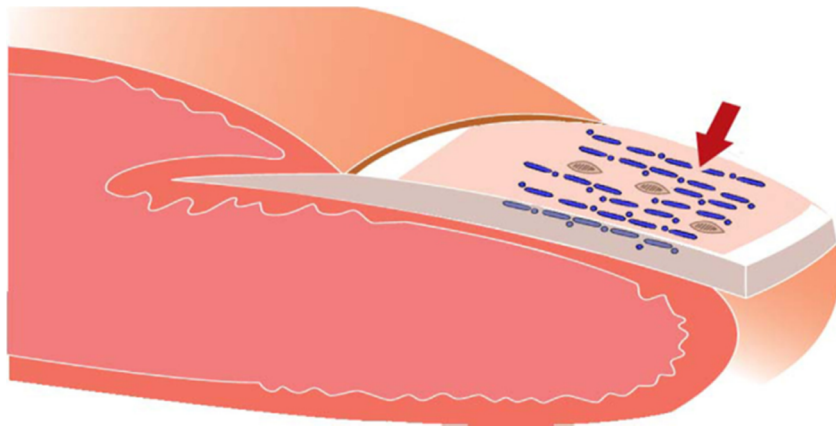
Il résulte le plus souvent d'une infestation par *T.rubrum*, mais aussi, dans un nombre significatif de cas, par des moisissures. Elle se manifeste par une modification de la couleur de l'ongle qui se produit à proximité du repli unguéal proximal, en regard de la lunule. La tablette y devient blanche 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. Chez l'enfant, l'ongle, déjà fin, peut devenir friable et prendre, à la palpation, la consistance du plâtre. A l'atteinte matricielle, peut s'y associer, lorsqu'il s'agit de moisissures, un péri onyxis, inflammatoire, purulent.



*Figure 12 : Onychomycose unguéale sous-proximale.*

### **C. Onychomycose superficielle blanche :**

Elle est relativement rare et affecte principalement les orteils. Elle est surtout le fait d'une infestation par *T. mentagrophytes*, plus rarement par *T. rubrum*. Elle se manifeste sous la forme leuconychie superficielle blanche (figure 13), d'aspect poudreux, qui peut être facilement détachée à la curette. Elles peuvent ensuite confluer pour donner un aspect de leuconychie de l'ensemble de la tablette. Il en existe une forme, exceptionnelle, noire, provoquée par *T. rubrum* var *melanoide*. L'onychomycose superficielle blanche s'associe très souvent à un intertrigo interdigito plantaire mycosique.

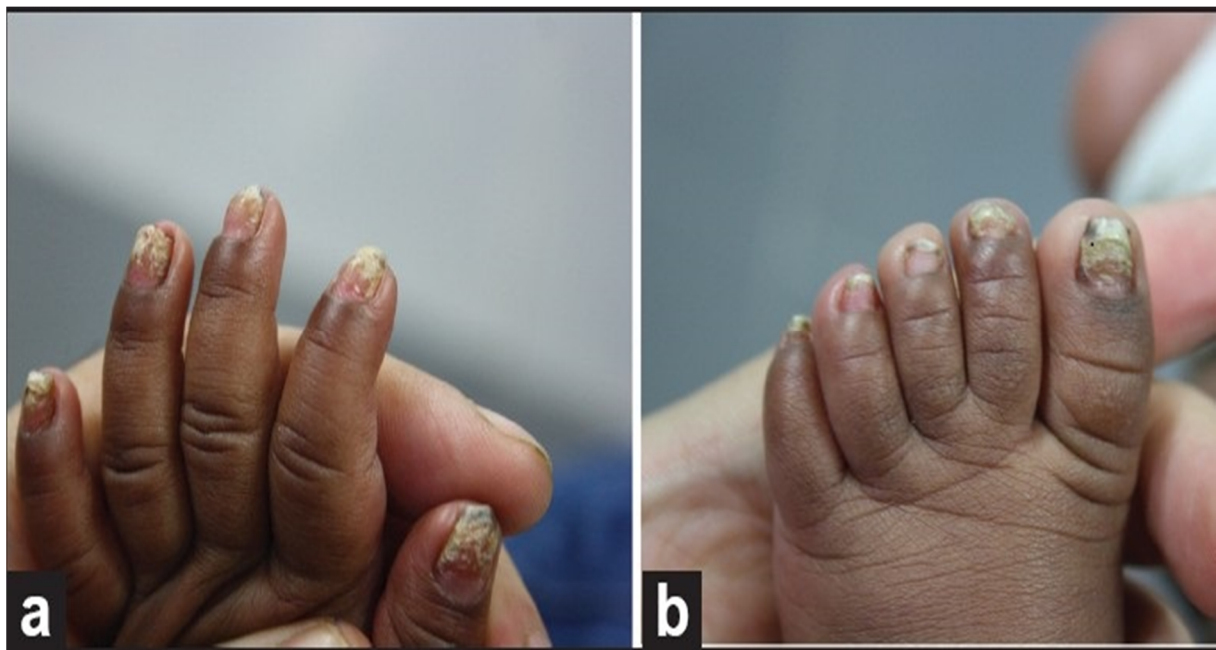


*Figure 13 : Leuconychie.*

**D. Onychomycose avec dystrophie totale :**

Cette forme est le plus souvent secondaire et constitue le mode évolutif d'une onychomycose, localisée, distolatérale, non traitée. L'ongle devient ainsi progressivement, épaissi et déformé avec, parfois, un empatement des tissus péri unguéaux.

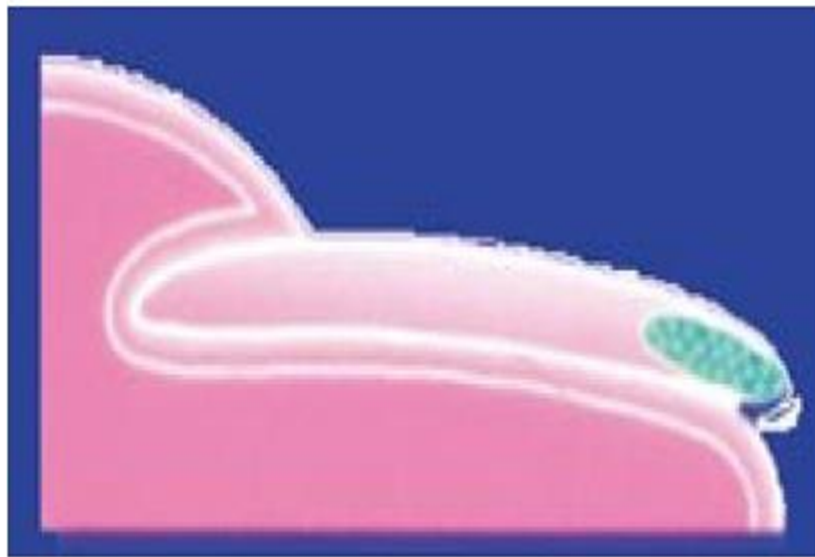
Beaucoup plus rarement, l'atteinte de toute la tablette unguéale est primitive, et survient de novo, ces onychodystrophies totales primitives sont le plus souvent candidosiques.



*Figure14 : onychomycodystrophie totale à T. rubrum*

### **E. Onychomycose endonychiaie :**

Les agents pathogènes, au cours de ce type d'atteinte, rare, pénètrent dans la tablette unguéale par voie pulpaire, comme c'est le cas pour l'onychomycose distolatérale, mais n'envahissent pas le lit unguéal. Seule la tablette l'est, ce qui rend l'ongle diffusément blanc et opaque, sans onycholyse, ni hyperkératose sous unguéale (figure 15) [98].



***Figure 15 : Onychomycose endonychiaie [95].***

## **F. Particularités cliniques des onychomycoses candidosiques:**

Les ongles des mains sont le siège de prédilection et notamment le majeur. Il s'y associe parfois un intertrigo candidosique de 2<sup>e</sup> espace interdigital. L'infection se manifeste initialement par une paronychie, œdémateuse, érythémateuse et douloureuse, qui entoure le lit de l'ongle. Puis l'agent pathogène infecte la matrice, en entraînant l'apparition de dépressions transversales et de déformations de la tablette, qui devient épaisse, rugueuse, irrégulière.

Enfin, se produit une onycholyse. Dans certains cas, celle-ci constitue le seul symptôme de l'infestation candidosique [99]. Sous la tablette décollée, on peut alors trouver une sorte de pâte jaune, riche en levures. Une infection bactérienne associée peut modifier la coloration de l'ongle. Celui-ci peut ainsi devenir vert sous l'influence d'une colonisation secondaire par *Pseudomonas* ou noir sous l'influence d'un *Proteus*.



***Figure 16 : Onychomycose a candida***



*Diagnostics différentiels*

Le diagnostic différentiel est souvent porté par excès ou fortement suspecté cliniquement, car plusieurs onychopathies miment les signes cliniques de l'onychomycose ( l'hyperkératose sous-unguéale, la décoloration, la friabilité, l'onycholyse, l'onychodystrophie, la paronychie, la leuconychie et la mélanonychie....) ces onychopathies doivent être évoquées en cas d' analyses mycologiques donc avant tout traitement long et couteux, il faut un interrogatoire soigneux, une inspection de l'ongle malade, un examen dermatologique complet (paumes, plantes, cuir chevelu et les espaces inter orteils) et une identification du pathogène et élimination d'autres pathologies unguéales.

### **I. Les lésions de l'ongle d'origine traumatique**

Les lésions traumatiques (traumatismes répétés ou uniques) des ongles dues au port de chaussures inadaptées ou lors d'activités sportives favorisantes peuvent conduire à une déformation de l'ongle, une leuconychie traumatique, une décoloration de l'ongle et un hématome sous-unguéal [100].

Ces traumatismes sont souvent favorisés par des déformations du pied (ex: hallux valgus) ou des orteils (ex : orteils en marteau, chevauchements). Par exemple, dans les cas de chevauchement du deuxième orteil sur le premier, il peut y avoir une onycholyse du gros orteil ou une hyperkératose sous-unguéale résultant du frottement.

Au niveau des mains, les traumatismes abusifs, peuvent causer un périonyxis inflammatoire, une leuconychie, une onycholyse par grattage sous le bord libre de l'ongle et une anomalie de surface [101].

Ces lésions traumatiques peuvent également favoriser la survenue d'une onychomycose, un prélèvement mycologique de l'ongle est donc vivement conseillé.

## **II. Le psoriasis unguéal**

Le psoriasis est une maladie inflammatoire chronique de la peau, dans environ 50% des cas une atteinte de l'ongle peut être observée chez les patients atteints [102].

C'est une maladie qui peut se déclarer à tous les âges, mais les formes pédiatriques constituent près du 1/3 des cas, Il représente environ 4% des affections dermatologiques pédiatriques [103].

Les signes cliniques spécifiques sont une onychodystrophie caractérisée par des dépressions ponctuées au niveau de la tablette unguéale lorsqu'il y a une atteinte de la matrice, des lignes transversales de Beau et une trachyonychie (ongles grésés, striations verticales donnant à l'ongle un aspect dépoli et rugueux).

Certains signes cliniques tels qu'une hyperkératose sous-unguéale une décoloration de l'ongle (tâches saumon), une onycholyse et une paronychie [104], sont très similaires aux onychomycoses. Devant une atteinte des ongles caractéristique du psoriasis, d'autres lésions doivent être recherchées, telles que la présence de plaques épaisses au niveau des coudes, genoux ou dans d'autres régions du corps [105]. Comme indiqué précédemment, un psoriasis peut favoriser l'apparition d'une onychomycose, un prélèvement de l'ongle est donc nécessaire pour un examen mycologique car ces deux pathologies peuvent aussi coexister ensemble.



*Figure 17 : le psoriasis unguéal*

Il existe des formes cliniques particulières

### **A. Formes pustuleuses**

Mono-, pauci- ou poly dactyliques, elles se traduisent par des accès de pustules péri- et/ou sous-unguéales qui dans les formes sévères aboutissent à une atrophie cutanée, voire à une ostéolyse. Intitulée acrodermatite continue de Hallopeau, c'est une affection chronique récalcitrante, invalidante et de traitement difficile.

### **B. Formes ressemblant à un eczéma**

Elles se traduisent par un périonyxis érythémateux, parfois fissuraire, des irrégularités de surface de la lame unguéale dues au retentissement du périonyxis sur la matrice et/ou à une atteinte matricielle. Il existe souvent une pulpite érythémateuse et fissuraire associée. Le diagnostic différentiel avec un eczéma est très difficile, même histologiquement.

### **C. Pachydermopériostite psoriasique**

C'est une entité spécifique au sein du RP [106]. Mono- ou paucidactylique, elle se caractérise par une dystrophie unguéale, un épaissement des parties molles péri-unguéales, un aspect inflammatoire du doigt ou de l'orteil donnant un aspect en « saucisse » avec oedème, érythème [107]. L'atteinte du gros orteil est la plus fréquente. La dystrophie unguéale est de sévérité variable. Le traumatisme répété s'apparentait au facteur déclenchant d'un phénomène de Koebner. À la radiographie, il existe un aspect irrégulier, spicule, érodé des contours osseux, typique d'une réaction périoste. Il n'y a pas habituellement d'atteinte articulaire de l'articulation inter phalangienne distale. Parfois, une forme mixte avec érosion est observée [108].

### **III. Le lichen plan**

Le lichen plan est une dermatose chronique se manifestant principalement par des papules squameuses et prurigineuses de couleur rouge ou violacée et de forme polygonale [109].

Les localisations unguéales du lichen sont très rares chez l'enfant (10%) ; l'atteinte unguéale isolée est encore plus rare [110] [111]. Les muqueuses buccales et génitales peuvent aussi être atteintes.

Cette atteinte peut se manifester par un amincissement de la tablette unguéale, un ptérygion dorsal (expansion du repli sus-unguéal qui adhère à l'ongle qu'elle fissure et pouvant aboutir à la destruction de l'ongle), une hyperkératose sous-unguéale et une onycholyse [109]. La présence d'un ptérygion dorsal sans antécédent de traumatisme et les lésions cutanéomuqueuses permettent de différencier un lichen plan d'une onychomycose.



*Figure 18 : Le lichen plan*

#### **IV. Les maladies ungueales au cours des maladies genetiques :**

De multiples dystrophies unguéales ont été décrites au cours des maladies génétiques héréditaires, des diverses génodermatoses, des nombreux syndromes malformatifs ; leur classification est particulièrement difficile.

Les dysplasies unguéales congénitales peuvent s'intégrer dans le cadre :

- d'une maladie héréditaire systémique (touchant plusieurs appareils) : sclérose tubéreuse de Bourneville, dyskératose congénitale, maladie de Rendu-Osler.
- d'une génodermatose, dysplasies ectodermiques (KID syndrome, incontinentia pigmenti, pachyonychie congénitale, hypoplasie dermique en aires, ...), épidermolyses bulleuses, maladie de Darier.
- d'une anomalie chromosomique : trisomies 13, 18, 21, syndrome de Turner ...
- de l'effet tératogène d'un médicament (hydantoïnes, carbamazépine, warfarine, alcool, triméthadione...).

Les malformations de l'appareil unguéal peuvent être isolées, avec ou sans anomalie squelettique sous-jacente :

- ✓ malformations isolées (désaxation congénitale de l'ongle du gros orteil, pouce en raquette, onychoatrophies, polyonychies, micronychies).
- ✓ anomalies isolées (leuconychies variées, koïlonychies, trachyonychies, hippocratisme, onychogryphose, ...).

Ces dysplasies congénitales peuvent être d'expression précoce (onycho-ostéo-dysplasie ...), ou tardive (maladie de Darier, pouce en raquette ...).

• **Maladie de Darier**

Il existe dans cette affection autosomique dominante une triade pathognomonique faite de bandes longitudinales rouges et blanches parcourant la tablette, et de kératoses sous-unguéales distales, souvent cunéiformes (figure19). La présence histologique de cellules géantes, multinucléées, est caractéristique de la maladie. L'acitrétine, efficace sur les papules kératosiques du repli sus-unguéal, est sans action sur l'appareil unguéal.



***Figure 19 : Maladie de Darier : bandes longitudinales rouges et blanches parcourant la tablette et kératoses sous-unguéales distales.***

## **V. Eczémas**

L'appareil unguéal est particulièrement sensible à l'eczéma quelles que soient la nature de l'allergène ou sa voie de pénétration. L'origine des manifestations unguéales est évidente au cours d'une atteinte digitale distale où elle réalise une onycholyse (eczéma des tulipes, durcisseurs formolés, etc.). Elle est plus délicate à mettre en évidence chez des atopiques légers, ou des patients souffrant d'eczéma nummulaire ou de dysidrose. Les modifications de la tablette sont le fait d'une atteinte matricielle, sans doute secondaire à l'inflammation de voisinage, plutôt qu'à une réaction allergique primitive. Elles sont dysmorphiques par modification globale (épaississement ou amincissement de la tablette, souvent d'aspect tourmenté) ou superficielle (criblure, sillons transversaux irréguliers). La chute de l'ongle est possible par onychomadèse ou par onycholyse. On note parfois une hyperkératose sous-unguéale et des fissures douloureuses de la région.



*Complications*

Les conséquences de l'onychomycose sont principalement d'ordre cosmétique essentiellement chez l'adolescent, mais peuvent souvent altérer la qualité de vie, comme cela est attesté par une étude réalisée à l'hôpital Militaire d'Instruction de Rabat sur l'impact des onychomycoses sur la qualité de vie [112].

Les principaux problèmes mis en lumière:

- La gêne.
- Le complexe.
- La nuisance.
- La crainte d'étendre l'infection aux autres.
- La peur de la dissémination du champignon en touchant les autres ongles sains.
- La fréquence significative de la douleur.
- Le coût du traitement et sa durée non négligeables

Toutefois, les déformations de la tablette unguéale provoquées par l'onychomycose peuvent, théoriquement, être source de complications, mais leur fréquence n'a jamais été réellement évaluée. Elles pourraient ainsi, chez les diabétiques, être un facteur de risque de mal perforant plantaire, tandis qu'elles pourraient, indirectement, favoriser la récurrence d'érysipèles, par recontamination des intertrigos interdigito plantaires, bien que la preuve de telles relations de cause à effet n'aient pas été, à ce jour, apportée [113].



*Diagnostic mycologique*

Le diagnostic biologique des onychomycoses nécessite du personnel qualifié connaissant bien la mycologie. Le prélèvement doit être fait à distance de tout traitement antifongique : les délais recommandés pour éviter les faux négatifs ou les résultats discordants (examen direct positif et culture négative) sont les suivants :

- 15 jours pour une crème antifongique et les traitements à l'urée
- 3 mois pour les solutions filmogènes ou les traitements locaux par terbinafine.

L'examen mycologique comprend plusieurs étapes :

- L'interrogatoire et l'examen clinique du patient : ils facilitent la confrontation clinico- mycologique, permettant ainsi une bonne interprétation des résultats.
- Le prélèvement mycologique proprement dit dont la technique est adaptée au type de lésion.
- L'examen direct et la culture confiée à un laboratoire compétent en mycologie.
- L'interprétation des résultats, englobant les résultats mycologiques, l'aspect clinique des lésions ainsi que les données épidémiologiques (contact avec des animaux ...).

## **I. Anamnèse**

L'interrogatoire du patient est nécessaire pour préciser :

- Le mode de vie
- La présence d'animaux
- L'ancienneté des lésions

- L'existence de traitements antérieurs, leur durée et leur efficacité
- Le mode d'évolution des lésions dans le temps (rapide pour une candidose, lent pour un dermatophyte) et dans la forme (début par le bord libre ou par la région matricielle)
- La notion de facteurs favorisants liés à la pratique d'un sport ou à la fréquentation d'environnements particuliers (piscine...)
- Les antécédents dermatologiques (psoriasis, eczéma...)
- le portage dans la famille
- l'existence de lésions cutanées associées, anciennes ou préalablement traitées, qui peuvent nécessiter un prélèvement si elles sont de nature à modifier le traitement (exemple d'une onycholyse dermatophytique non matricielle associée à une atteinte plantaire en mocassin) .
- L'examen du pied dans son ensemble, à la recherche d'anomalies podologiques pouvant expliquer une onycholyse ou une hyperkératose.

## **II. Prélèvement**

Le prélèvement de l'échantillon destiné à l'analyse mycologique est l'étape critique pour assurer la qualité de l'examen. Depuis 2007, il est recommandé par la Société Française de Dermatologie d'adresser le patient dans un laboratoire expérimenté pour cette analyse [114][115][116]. De la qualité du geste de prélèvement et de la quantité d'échantillon biologique prélevé dépend en effet le succès de toutes les techniques mises en œuvre par la suite.

Le prélèvement doit être réalisé sur des ongles propres, par exemple désinfectés à l'alcool afin d'éliminer au mieux les moisissures de l'environnement. Il doit également être réalisé de façon à obtenir le champignon vivant pour favoriser la culture c'est-à-dire en recueillant des fragments d'ongle

au plus près de la jonction ongle lésé - ongle sain. Un meulage ou grattage de l'ongle malade permet aussi d'obtenir une poudre exploitable pour le diagnostic mycologique et notamment pour l'examen direct.

Ce geste peut être coûteux en temps mais il est en général indolore et nécessaire pour un diagnostic contributif.

Pour réaliser le prélèvement, le matériel utilisé est simple : des pinces à ongles de taille adaptée, des curettes ou vaccinostyles, des écouvillons stériles, et des boîtes de Pétri. D'autres équipes utilisent des micro-fraisages pour recueillir les squames [117][118] car cette technique augmenterait la sensibilité de la culture.

#### **A. Conduite à tenir devant une lésion suspecte de candidose [119][120]**

L'atteinte des replis latéraux et une onycholyse disto-latérale nécessitent une découpe totale de la lésion afin de gratter le lit unguéal mis à nu pour en recueillir les squames. Un périonyxis associé peut laisser sourdre un pus blanchâtre simplement recueilli à l'écouvillon. En l'absence de suintement (ce qui est souvent le cas), il faut gratter sous le repli sus-unguéal proximal à l'aide d'un vaccinostyle, geste non douloureux, mais nécessitant un minimum de doigté. En cas de coloration verdâtre de l'ongle on peut suspecter une surinfection bactérienne à germe pyocyanique. Un prélèvement bactériologique peut alors être réalisé pour confirmation.

#### **B. Devant une lésion suspecte de dermatophytose [120][119]**

- **Dans le cas d'une onycholyse latéro-distale avec ou sans hyperkératose**, la kératine parasitée est obtenue en grattant les débris kératosiques friables recouvrant le lit unguéal. La découpe peut se faire jusqu'à

la lunule en cas d'atteinte matricielle cela permet d'éliminer les contaminants accumulés sous l'ongle (levures, moisissures, germes) qui peuvent profiter du terrain pour se développer. En cas de fusée longitudinale, la découpe est évidemment plus difficile, mais tout de même nécessaire jusqu'à sa partie la plus proximale.

- **Dans le cas d'hyperkératose totale de l'ongle sans onycholyse évidente**, les couches unguéales supérieures doivent être éliminées progressivement et le prélèvement peut prendre plus de temps.

- **Dans le cas d'une leuconychie superficielle**, le prélèvement est assez simple puisqu'un simple grattage à la curette de la tablette externe suffit pour rapporter la kératine parasitée. L'ongle récupère alors un aspect faussement sain.

- **Lors de leuconychies profondes et d'onychomycose proximale**, la découpe préalable des couches superficielles saines est nécessaire jusqu'à visualisation de la zone friable de la tablette inférieure parasitée où est recueilli l'échantillon. L'utilisation d'une meule pour accéder à la zone parasitée n'est pas conseillée, car le meulage risque de favoriser la greffe de moisissures de l'environnement.

- **Pour une paronychie (périonyxis)** : s'il y a une atteinte des sillons latéraux, comme dans le cas des lésions candidosiques, il faut gratter sous le bourrelet et écouvillonner la sérosité, puis un curetage est réalisé sous le repli sus-unguéal, puis dans les zones latérales après découpage de la tablette.

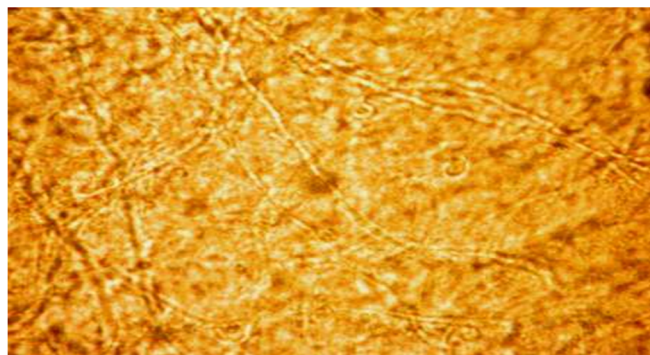
### **III. Diagnostic des onychomycoses à dermatophytes**

#### **A. Examen microscopique direct**

##### **➤ Microscopie optique classique**

La positivité de l'examen direct indique la présence d'un champignon, sans préjuger de l'espèce. Cet examen simple à réaliser permet ainsi de confirmer rapidement le diagnostic clinique d'une onychomycose. On applique sur le prélèvement recueilli et déposé sur une lame de verre, un produit éclaircissant (KOH à 10 % pour les squames ou à 30 % pour les ongles, avec un léger chauffage au bec Bunsen de la préparation) associé ou non à un colorant (noir chlorazole) permettant de ramollir la kératine. Le temps de macération ne doit pas dépasser 30 minutes, sous peine de lyse totale de la kératine et de désorganisation définitive du prélèvement. L'emploi de bleu coton, de lactophénol ou de chloral lactophénol d'Amman permet d'éclaircir et de conserver indéfiniment les préparations. Un examen microscopique négatif n'exclut pas une mycose, et la mise en culture du prélèvement est la règle.

Dans les squames et les ongles, l'examen au microscope permet d'observer des filaments mycéliens (hyphes) réguliers de 3 ou 4  $\mu\text{m}$  de diamètre, cloisonnés et ramifiés, traversant les cellules cornées.



*Figure 20: Champignons filamenteux observés au microscope optique [122].*

➤ **Microscopie confocale in vivo**

Plus récemment ont été rapportées des techniques non invasives permettant de visualiser les hyphes mycéliens in vivo, au sein même de la lésion dermatophytique. L'utilisation d'un microscope à laser confocal permet, par transillumination des couches cornées superficielles de la peau ou de l'ongle, d'observer le réseau des hyphes mycéliens présent dans les espaces intercellulaires [123]. Les images scannérisées et de haute résolution ainsi obtenues peuvent être stockées sur un support numérique (vidéo, ordinateur).

Leur netteté est améliorée par le dépôt préalable sur la lésion d'une goutte de potasse à 10 % [124]. La durée de cet examen réalisable lors d'une consultation clinique n'excède pas 45 minutes.

**B. Culture**

Le milieu de référence est le milieu de Sabouraud, additionné d'antibiotique (chloramphénicol et/ou gentamicine) limitant la pousse des bactéries saprophytes de la peau. Ce milieu peut être rendu sélectif pour l'isolement des dermatophytes par l'ajout de cycloheximide (actidione).

Les milieux d'identification sont utilisés lorsque les cultures obtenues sur milieu d'isolement ne présentent pas de fructifications (ou spores). Un repiquage de la culture d'origine sur des milieux pauvres est alors nécessaire (milieu de Borelli, milieu pomme de terre-carotte, pomme de terre-glucosé ou pomme de terre-dextrose-agar).

En règle générale, les dermatophytes poussent à la température du laboratoire (ou mieux à 26-28 °C), qui limite la pousse des bactéries et celle des champignons non pathogènes. Enfin, Les champignons étant aérobies, l'aération des cultures est nécessaire. Les milieux de culture doivent être examinés 2 ou 3 fois par semaine, pendant au moins 6 à 8 semaines.

- **L'identification des dermatophytes se fait selon :**

la vitesse de pousse d'une colonie adulte : rapide (5 à 10 jours) pour *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gypseum*, *M. canis* ; moyenne (10 à 15 jours) pour *T. rubrum*, *T. violaceum*, *Epidermophyton floccosum* ; lente (15 à 21 jours) pour *T. tonsurans*, *T. violaceum*, *T. schoenleinii* et surtout *T. ochraceum* ; l'aspect macroscopique des cultures: couleur de la surface (brune, rouge : *T. rubrum*, noire, verte, grise, blanche ...), aspect (duveteux: *T. rubrum* ; plâtré : *T. mentagrophytes* ; laineux : *M. canis*, broussailleux ...), relief (plat : *M. audouini* ; cérébriforme : *T. schoenleinii* ; cratère : *T. tonsurans*), consistance (friable, élastique, dure, molle ...), forme des colonies (arrondies, étoilées), taille des colonies (petites, extensives), présence d'un pigment (couleur, diffusion) au verso de la boîte de culture [125].

- **L'identification microscopique du champignon**

Se fait à partir d'un fragment de culture dissocié au bleu coton ou au lactophénol et examiné entre lame et lamelle. On peut aussi s'aider d'un morceau de ruban adhésif appliqué à la surface de la colonie (drapeau de Roth), puis déposé entre lame et lamelle, dans du bleu coton.

Trois éléments servent de base à l'identification du champignon :

1. les filaments mycéliens, plus ou moins septés dont on étudie le diamètre et la morphologie régulière (*T. violaceum*) ou non (aspect en raquette : *Microsporum*, aspect moniliforme: *E. floccosum*). L'observation des ramifications permet de décrire des aspects en croix de Lorraine (*T. mentagrophytes*), des angles aigus (*T. violaceum*) ou revenir en arrière (genre *Langeronia*)

2. la présence d'organes de fructification :

- microconidies à base tronquée, rondes (T. mentagrophytes), piriformes (T. rubrum, T. tonsurans) ou en suppositoires, disposées en accladium (isolée de part et d'autre du filament : T. rubrum, ou groupées en amas : T. mentagrophytes)

- macroconidies plus grandes, en forme de fuseaux, divisées en logettes par des cloisons transversales, de forme et de taille variables selon les espèces.

3. les formations environnementales à type de vrille (T. mentagrophytes, M. persicolor), d'organes pectinés ou modulaires, de ramification en bois de cerfs, de chandeliers ou de clous faviques.



**Figure 21: Aspect macroscopique d'une culture sur milieu Sabouraud du *Trichophyton rubrum* sur gélose [122].**

### **C. Techniques de biologie moléculaire**

Le recours à la PCR (Polymerase Chain Reaction) permet également de pallier le manque de sensibilité de l'examen direct, qui serait faussement négatif dans près de 30 % des cas [126,127]. De même, la PCR peut être utile en cas d'examen direct positif et de culture négative. De nombreuses techniques ont été développées, qui permettent la détection in situ du champignon mais aussi parfois l'identification de l'espèce en cause : PCR suivie d'une analyse des produits d'amplification après digestion par une enzyme de restriction (PCR-RFLP), ou d'une détection des produits d'amplification par Elisa (PCR-Elisa), PCR en temps réel et PCR multiplexe [128,129,130,131,132,133,134]. Les études les plus récentes avancent ainsi des taux de positivité de 74 % à 100 %, avec une identification possible en moins de 48 heures [135,136].

Plusieurs kits sont actuellement commercialisés. Certains coffrets (Mentype1 MycoDermQS, Biotype Diagnostic GmbH) permettent d'identifier au niveau, du genre ou de l'espèce, la plupart des agents responsables d'onychomycoses (dermatophytes, levures et moisissures).

Tandis que d'autres (FTD1 Dermatophytes, Fast-track Diagnostics) ciblent les principales espèces de dermatophytes (*T. rubrum*, *T. interdigitale*, *T. violaceum*, *T. tonsurans*, *Microsporum canis*, *M. audouinii*, . . .).

D'autres kits assurent uniquement l'identification de *T. rubrum* (Dermatophyte PCR kit1, SSI Diagnostica) ou se contentent de la détection d'ADN dermatophytique, ne permettant pas d'identifier l'espèce en cause (PCR Tps Réel1, Bio-Évolution). Dans ce cas précis, la réponse apportée au clinicien se limitera à « présence » ou « absence » d'ADN fongique dans le prélèvement.

Les techniques de biologie moléculaire représentent indiscutablement une avancée dans le diagnostic direct des onychomycoses. La rapidité de la réponse, apportée parfois dans les 24 heures, est en effet privilégiée par rapport aux résultats des cultures, qui nécessitent souvent un délai de plus de deux semaines. Elles restent, cependant, coûteuses et réservées à des laboratoires spécialisés [137,138].

#### **D. Examen anatomopathologique**

Moins utilisé mais elle garde tout son intérêt dans les onychomycoses, notamment distales, où les échecs des cultures sont fréquents (10 à 15% des onychomycoses). Il convient de prélever au niveau de la partie atteinte de l'ongle un fragment de 3 mm d'épaisseur qui sera inclu dans la paraffine. La coloration est l'acide periodique-Schiff (PAS). Cet examen est surtout destiné à mettre en évidence la pénétration du parasite dans la kératine unguéale et/ou hyponychiale. Son intégrité permet de considérer comme simples saprophytes, les champignons non dermatophytiques découverts en culture. L'étude microscopique de la tablette unguéale précise également le niveau de l'atteinte parasitaire.

#### **E. Antifongigramme**

L'antifongigramme n'est pas nécessaire pour les dermatophytes, il n'y a pas de résistance rapportée à ce jour.

Dermatophytes [89]	Caractères	cultureux		Caractères	biologiques	
	Vitesse de pousse	Aspect des colonies	Mycélium	Macroconidies	Microconidies	Chlamydo spores
Trichophyton rubrum	6 à 7 jours	Recto : blanc crème, duveteuses Verso : rouge vineux	Souvent stérile, porte des excroissances triangulaires caractéristiques	Rares ou absentes sauf var. africaines Paroi lisse et mince, en forme de cigare ou de saucisse	Var. autochtones: rares, piriformes, disposées en acladium Var. africaines: nombreuses	
Trichophyton mentagrophytes	5 à 6 jours	Recto : blanc crème, duveteuses, poudreuses Verso: incolore ou brun rougeâtre	Filaments mycéliens articulés à angle droit (aspect en <<croix de Lorraine>>), Vrilles ou filaments spiralés	Moins fréquentes, en forme de massue, lisses à paroi mince, présentant 3 à 6 logettes	Nombreuses, rondes, disposées en buissons	
Epidermophyton floccosum	5 à 6 jours	Recto : jaune verdâtre, duveteuses, surface poudreuse Verso: chamois	Filaments mycéliens fins et réguliers	Nombreuses, en forme de massue, lisses ou échinulées, 2 à 5 logettes, groupées en bouquet avec aspect <<en régime de banane>>	Absentes	Présence de chlamydo spores dans les cultures âgées
Microsporium canis	5 à 6 jours	Recto: blanches, duveteuses, à bord frangé Verso : jaune-orangé intense	Mycélium en raquette	Grandes, échinulées, en forme de fuseau aux extrémités pointues:<<forme de quenouille>>, paroi et cloisons épaisse, 6 à 12 logettes	Rares, inconstantes, piriformes	

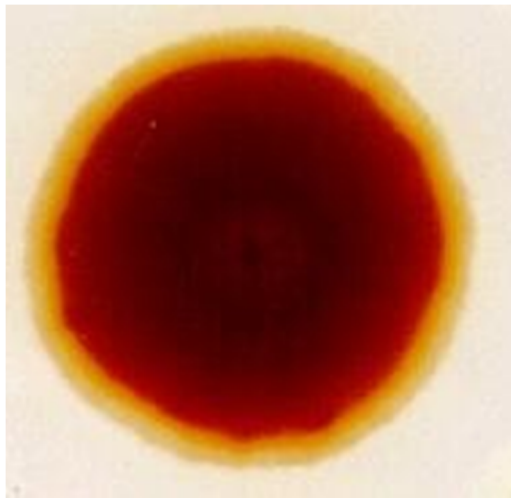
**Tableau VI : Exemples de dermatophytes, leurs caractères cultureux et biologiques**

Les aspects des colonies en culture, accompagnés des éléments microscopiques de quelques dermatophytes sont présentés ci-dessous :

**Trichophyton rubrum**



*Figure 22 : Recto : Colonies blanc crème et duveteuses*



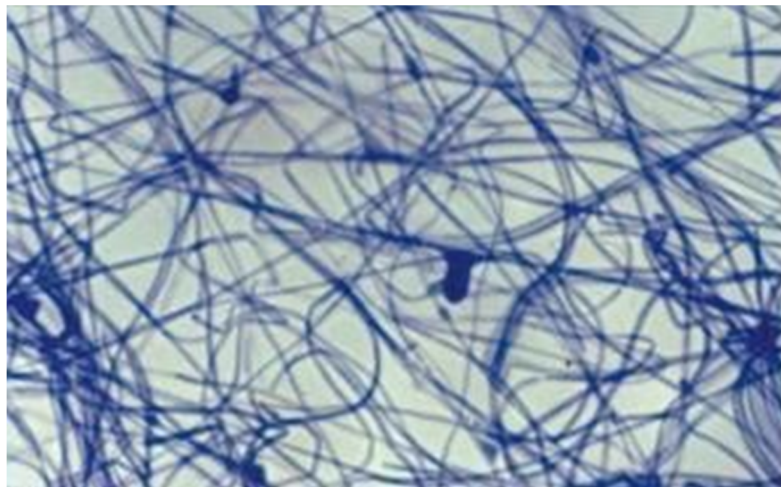
*Figure 23 : Verso : pigment rouge vineux*

*Figures 22 et 23 : Culture sur milieu de Sabouraud (d'après :*

<http://www.mycology.adelaide.edu.au>)



*Figure 24 : Microconidies piriformes disposées en accladium et macroconidies en forme de saucisse*

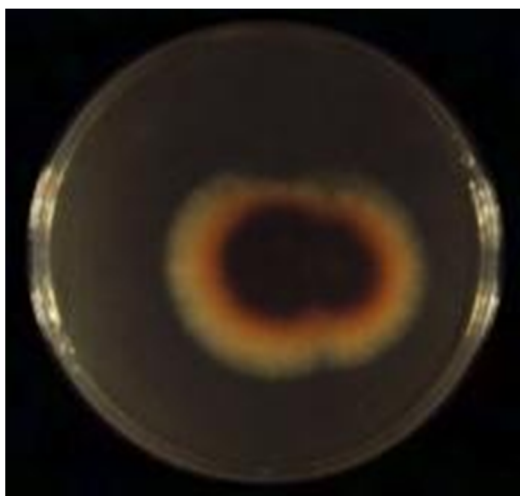


*Figure 25 : Excroissance triangulaire caractéristique chez T. rubrum*

**Trichophyton mentagrophytes [139]**

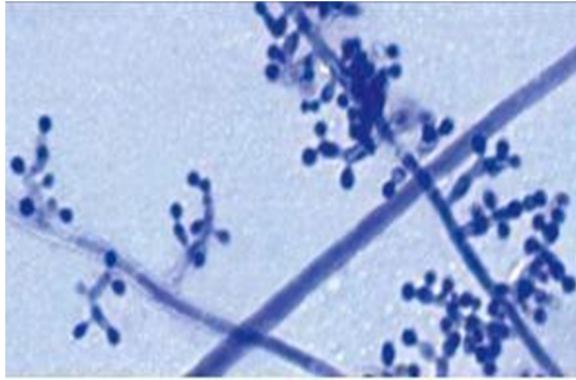


*Figure 26 : Recto : Colonies blanc crème poudreuses*



*Figure 27 : Verso : pigment brun rougeâtre*

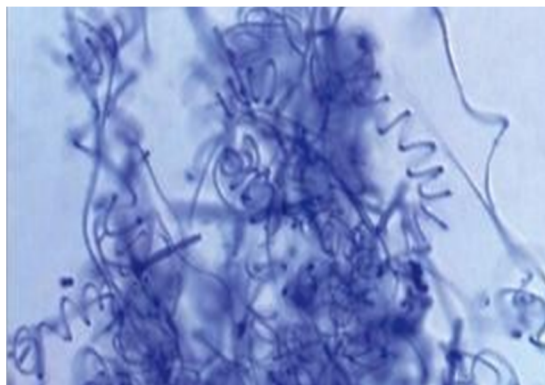
*Figures 26 et 27 : Culture sur milieu de Sabouraud*



*Figure 28 : Microconidies rondes, très nombreuses, disposées en <<croix de lorraine>*



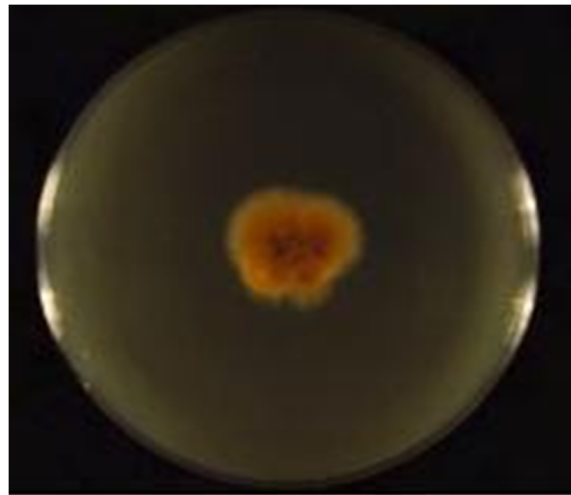
*Figure 29: Macroconidies en forme de massue, lisses et à paroi mince*



*Figure 30 : Vrilles (ou filaments spiralés) chez *T. mentagrophytes*  
*Epidermophyton floccosum**



*Figure 31 : Recto : jaune verdâtre poudreux*



*Figure 32 : Verso : pigment chamois [139]*

*Figures 31 et 32 : Culture sur milieu de Sabouraud*



*Figure 33 : Macroconidies en forme de massue et lisses[139]*

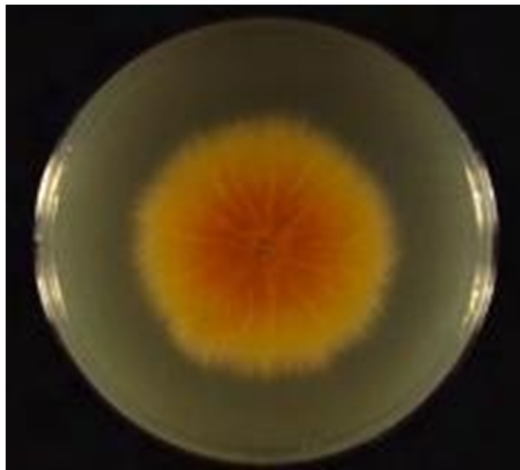


*Figure 34 : Macroconidies échinulées[139]*

**Microsporium canis [139]**



*Figure 35 : Recto : Colonies blanches, duveteuses et à bords frangés*

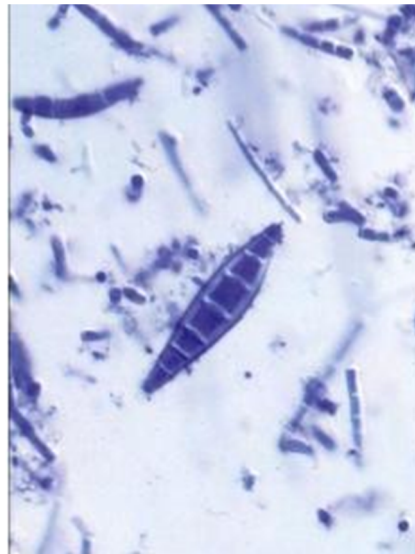


*Figure 36 : Verso : jaune-orangé intense*

*Figures 35 et 36 : Culture sur milieu de Sabouraud*



*Figure 37 : Mycélium en raquette*

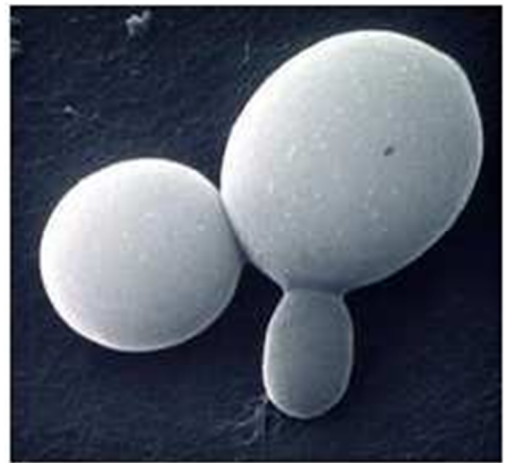
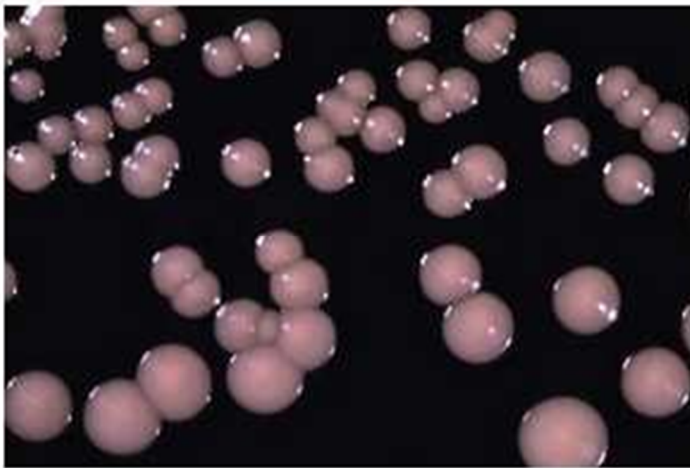


*Figure 38 : Macroconidie <<en forme de quenouille>> ; paroi et cloisons épaisses*

#### **IV. Diagnostic des onyxis candidosiques**

##### **A. Examen microscopique direct**

Il permet une orientation rapide du diagnostic. Les levures apparaissent sous formes arrondies ou ovalaires, de 6 à 8  $\mu\text{m}$  de diamètre, éventuellement bourgeonnantes. La présence de filaments oriente vers les espèces capables d'en produire (*C. albicans*) et élimine ainsi *C. glabrata*, incapable de filenter. Les levures sont également visibles sur des frottis colorés au Gram (les levures sont à Gram positif).



*Figure 39 : Aspects des levures sur culture et examen direct [140]*

## **B. Culture et identification :**

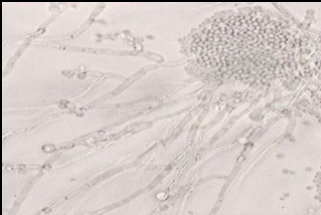
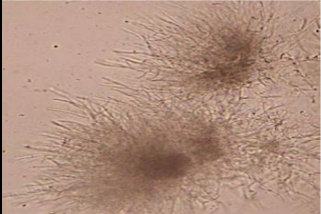


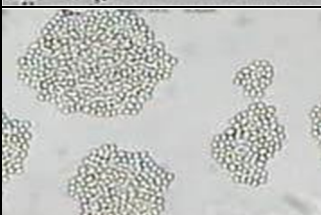
Les levures du genre *Candida* croissent sur de nombreux milieux. L'inhibition de la pousse des bactéries est nécessaire pour individualiser les levures. Les cultures sont donc réalisées sur milieu Sabouraud additionné de chloramphénicol ou de gentamicine. Les colonies de levures sont blancs crème.

Les champignons de type *Candida* poussent à 37° en 48 heures environ.

L'identification des levures s'effectue à l'aide de critères phénotypiques comme la formation d'un pseudomycélium sur milieu pauvre, de chlamydospores, et l'assimilation ou la fermentation de certains sucres à l'aide de galeries. Il existe des milieux chromogènes qui permettent une discrimination des espèces selon leur couleur et décelant d'éventuelles associations. Ainsi, l'identification est rendue avec gain de temps (24 à 48 heures). Il existe également des tests d'identification simples et rapides (anticorps monoclonaux).

**C. Diagnostic indirect :**

La sérologie n'a aucune indication dans les candidoses superficielles [141]

Espèces de Candida [89]	Fréquence d'isolement dans les onychomycoses à Candida	Aspect des colonies (CHROMagar)	Aspect microscopique	Chlamydozoozoïtes (milieu RAT)	Images
Candida albicans	Très fréquent	Colonies vertes	Levures ovoïdes Long pseudomycélium et large, bouquet de blastospores	Oui	
Candida parapsilosis	Fréquent	Colonies rose pâle	Levures ovoïdes Pseudomycélium court, disposé en étoile autour des blastospores en amas	Non	
Candida krusei	Rare	Colonies rose pâle avec un aspect velouté et un centre plus foncé	Levures allongées Pseudomycélium long et fin, bouquet de blastospores au niveau des ramifications et le long des filaments	Non	
Candida tropicalis	Rare	Colonies bleu foncé métallique	Levures ovoïdes assez grosses Long pseudomycélium, peu ramifié, avec quelques blastospores en amas	Non	
Candida glabrata	Rare	Colonies petites, brillantes et roses	Levures rondes et petites Absence de pseudomycélium Blastospores groupées en amas	Non	

**Tableau VII: Quelques espèces de Candida isolées dans les onychomycoses et leurs caractéristiques macroscopiques sur CHROMagar et microscopiques sur RAT**

## **V. Interprétation des résultats mycologiques :**

C'est le temps le plus important de la prise en charge d'une onychomycose, après le prélèvement. Il demande la réflexion. C'est lui qui décide du traitement. Si l'examen direct a été bien réalisé, il existe une bonne concordance entre le résultat de l'examen direct et celui de la culture. En effet, la double pratique d'un examen direct et d'une culture permet bien entendu d'éliminer la possibilité d'un résultat faussement négatif. Mais l'interprétation de résultats positifs n'est pas univoque car l'identification d'un champignon ne permet pas de le considérer comme nécessairement responsable de la dystrophie unguéale. Lorsqu'il y a association au niveau d'un ongle pathologique d'un dermatophyte, classiquement pathogène pour la kératine unguéale, avec une moisissure banale, c'est le diagnostic de dermatophyte que l'on retiendra en priorité.

En cas de dermatophytose, l'examen direct objective la présence de filaments mycéliens septés et la culture identifie le dermatophyte responsable. Il existe pratiquement toujours une atteinte associée des espaces inter-orteils et/ou des plantes au même dermatophyte.

Candidose et dermatophytose se partagent l'étiologie des onychomycoses des doigts. La présence de colonies de *Candida albicans* dans un prélèvement unguéal est un indice de pathogénicité, car ce champignon n'est pas présent sur une peau saine. L'examen direct devrait alors mettre en évidence des pseudo-filaments qui témoignent de sa forme infectieuse, mais cet examen direct est souvent de lecture difficile. La culture prime alors pour cette espèce.

L'interprétation d'une moisissure en culture est plus difficile, car elle colonise volontiers sans effet pathogène le revêtement cutané ou même la kératine distale de l'appareil unguéal. Il est donc banal d'en isoler d'un

prélèvement cutané. Cependant, la présence d'une moisissure en culture pure sans dermatophyte avec un examen direct montrant des filaments évocateurs de moisissure est suspecte d'onychomycose à moisissure. Dans ce cas, un second prélèvement réalisé dans un laboratoire expérimenté est nécessaire pour confirmer le diagnostic. Ce second prélèvement, impliquant l'atteinte du lit de l'ongle, doit mettre en évidence les mêmes résultats. L'examen histologique préconisé par certains auteurs doit impliquer également le lit de l'ongle pour être contributif au diagnostic. Il n'est pas rare que le second prélèvement soit totalement négatif ou permettre d'isoler un dermatophyte masqué par la moisissure dont le développement en culture est bien plus rapide que celui d'un dermatophyte [142, 143, 144,145, 146, 147].

Nous concluons que chaque fois qu'un clinicien émet un doute sur les résultats que lui a adressé le laboratoire par une confrontation avec l'examen clinique de l'onychopathie de son patient, il est préférable de répéter l'examen avant toute décision thérapeutique.

Le coût de l'examen mycologique est négligeable comparé à celui d'un traitement antifongique empirique ou inadapté à l'onychopathie. Un examen mycologique sera également réalisé sur les lésions cutanées associées du pied ou de toute autre zone cutanée évocatrice d'une mycose dont la présence doit être prise en compte dans la décision thérapeutique. Cet examen peut être désagréable, mais il n'est pas réellement douloureux ni invasif.

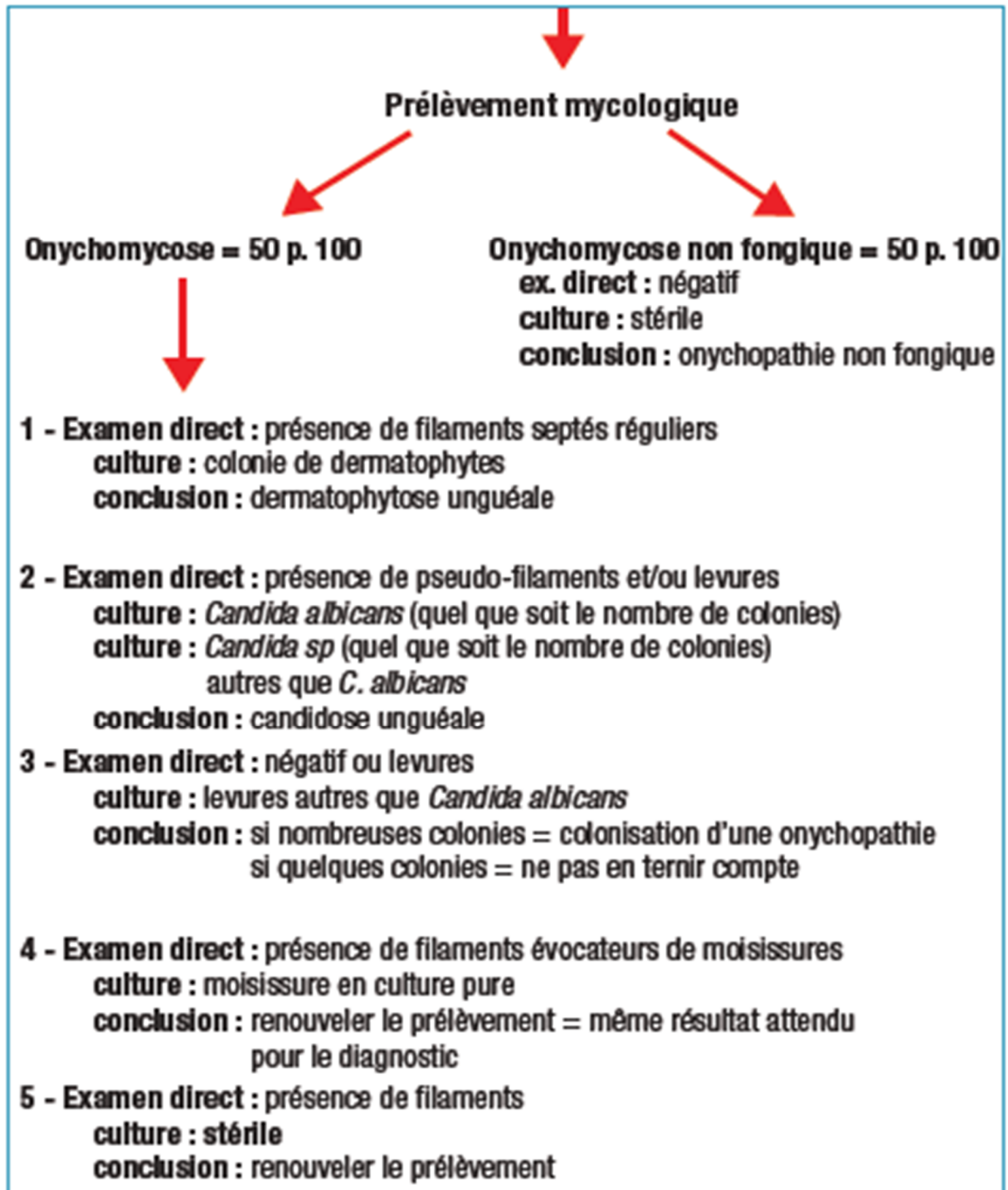


Figure 40 : Conduite à tenir devant une onychomycose évoquant une onychopathie[148]



*Traitement*

Dans le cas d'une onychomycose, la mise en place d'un traitement est justifié, car ces infections ont un retentissement sur la qualité de vie tant sur le plan esthétique que fonctionnel, mais aussi parce que les onychomycoses ne régressent jamais spontanément.

Le traitement a également pour but de réduire la contagiosité personnelle et communautaire.

Les différentes options thérapeutiques peuvent être utilisées seules ou en association, en fonction de plusieurs facteurs :

- Le(s) pathogène(s) responsable(s)
- La localisation aux doigts de la main et/ou aux orteils
- Le tableau clinique avec atteinte lunulaire ou non
- L'ancienneté des lésions
- Le nombre d'ongles atteints
- Le terrain du patient et les thérapeutiques associées.

## **I. Antifongiques systémiques:**

### **A. Terbinafine**

#### **1. Contres indications :**

Hypersensibilité, en cas d'insuffisance rénale ou hépatique sévère.

#### **2. Effets indésirables :**

Les effets secondaires les plus fréquents sont digestifs (nausées, anorexie, perte du goût). Les éruptions urticariennes ne sont pas rares. Des leuconeutropénies et des hépatites cholestatiques sont également décrites.

#### **3. Mécanismes d'actions :**

La terbinafine interfère spécifiquement et de façon précoce sur la biosynthèse de l'ergostérol (constituant essentiel de la membrane cellulaire du champignon) ; ceci aboutit à un déficit en ergostérol et à l'accumulation intracellulaire de squalène, responsable de son action fongicide.

La terbinafine empêche la biosynthèse de l'ergostérol, constituant essentiel de la membrane cellulaire du champignon, par inhibition de la squalène-époxydase dans la membrane cellulaire du champignon, l'enzyme squalène-époxydase n'étant pas liée au système cytochrome P450.

#### **4. Indications :**

La terbinafine est un antifongique à large spectre, appartenant à la classe des allylamines.

La terbinafine est efficace pour traiter les dermatophyties cutanées et phanériennes.

Elle est active sur les affections fongiques cutanées dues à des dermatophytes tels que trichophyton (*Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton verrucosum*, *Trichophyton violaceum*), *Microsporum canis* et *Epidermophyton floccosum*.

A faible concentration, la terbinafine est fongicide vis-à-vis des dermatophytes et des moisissures ou fongistatique sur certaines levures dépend des espèces.

– comprimés de Lamisil : pour l'enfant, bien qu'il n'y ait pas d'AMM, les posologies sont ajusté au poids de :

- 250 mg/j pour les enfants de plus de 40 kg
- 125 mg/j pour les enfants de 20 à 40 kg
- 67,5 mg/j pour ceux qui pèsent de 10 à 20 kg

La durée du traitement est de 15 jours pour les mycoses étendues de la peau glabre, de 6 semaines à 3 mois pour les onyxis à dermatophytes des mains, 3 à 6 mois pour les onyxis dermatophytiques des orteils.

– Lamisil crème à 1 % : traitement local des dermatophyties de la peau glabre en 1 à 2 semaines à raison d'une application par jour, du pityriasis versicolor en 2 semaines, des intertrigos à dermatophytes en 2 à 4 semaines (une fois par jour ou deux applications par jour pendant une semaine) ; selon certains auteurs donnent de bons résultats 75 à 85 % des cas d'intertrigos ; la guérison est clinique et mycologique [149].

## **B. Griséofulvine**

### **1. Contres indications :**

Porphyrie hépatique, hypersensibilité, lupus érythémateux disséminé [150].

### **2. Effets indésirables :**

Les effets secondaires rencontrés sont les suivants : troubles gastrointestinaux (anorexie, nausées, perturbation du goût, sensation de soif), manifestations neurologiques (céphalées, vertiges, insomnie ou somnolence). On a décrit des cas de cholestase hépatique et exceptionnellement des hépatites. Des réactions allergiques cutanées ont été signalées : rachs, photosensibilisation exceptionnelle, rares cas d'érythème polymorphe ou de toxidermie bulleuse. Des cas de leucopénies, d'anémies hypochromes, ont été signalés. Il est conseillé de surveiller la numération formule sanguine (NFS) et le taux des enzymes hépatiques si le traitement est long [149].

### **3. Les interactions médicamenteuses :**

Les interactions médicamenteuses sont importantes à connaître. La griséofulvine augmente le catabolisme des anticoagulants oraux (adaptation de la posologie). Elle induit une baisse du taux circulant de ciclosporine [151].

### **4. Mécanismes d'actions :**

Blocage du déroulement des mitoses des cellules fongiques en métaphase (interférence probable avec la synthèse des microtubules), de la synthèse des acides nucléiques et une inhibition de la synthèse des composants de la paroi (chitine).

La griséofulvine est un antibiotique fongistatique (in vivo) dont le spectre d'activité est strictement limité aux dermatophytes [152].

## **5. Indications :**

La griséofulvine est active sur les trois variétés de champignons dermatophytes : microsporum, épidermophyton et trichophyton. Ce sont toutes les dermatophyties de la peau glabre et des phanères [149].

Chez l'enfant, la posologie est de 10 à 20 mg/kg/jour. Les comprimés doivent être broyés finement et mélangés à un aliment liquide chez les moins de 6 ans.

## **C. Imidazolés**

Ce nom générique définit des composés obtenus par synthèse chimique et qui ont un noyau imidazole. De nombreux composés sont utilisés soit en topique, soit par voie générale. De nouvelles molécules ont un noyau « triazolé », ce qui leur donne des propriétés particulières. Leur spectre antifongique est large [149].

### **1. Itraconazole**

- **Contres indications :**

Hypersensibilité à l'un des composants [150]

- **Effets indésirables :**

Pour les traitements courts, de moins de 1 mois, 1 % des patients a présenté des effets indésirables, à type de nausées, douleurs abdominales, céphalées, dyspepsies. Pour les traitements de longue durée, 18 % des patients ont présenté des troubles : nausées, épigastalgies, mais aussi élévation des enzymes hépatiques.

Dans une étude multicentrique portant sur 264 patients atteints d'onychomycose et traités pendant 5 à 6 mois à la dose de 100 mg par jour, on a noté des effets secondaires dans 11 % des cas. Il s'agissait de troubles digestifs, d'asthénie.

Un cas de cholestase sévère a été décrit dans le traitement d'une onychomycose et aussi quelques modifications réversibles des tests hépatiques.

Pour les traitements longs (plus de 1 mois), une surveillance des transaminases et des phosphatases alcalines est recommandée, tous les mois. Les mêmes effets secondaires sont observés en cas de traitements séquentiels.

L'itraconazole est dépourvu d'effet sur le système immunitaire [149].

- **Interactions médicamenteuses :**

Les associations contre-indiquées avec l'itraconazole sont les antihistaminiques H1 (terfénadine et astémizole) : le cisapride, le triazolam. Le midazolam est déconseillé. Certaines associations nécessitent des précautions : les antagonistes du calcium de la famille des dihydropyridines (risque majoré d'œdèmes).

L'itraconazole est à prendre 2 heures avant ou 6 heures après les antiacides ou la didanosine. L'association avec les anticoagulants oraux (warfarine) (risque hémorragique), la ciclosporine, la digoxine, les anticonvulsivants (sauf la Dépakine), la rifampicine nécessite aussi des précautions [149].

- **Mécanismes d'actions :**

C'est un dérivé dioxolane triazolé. Il s'agit d'une molécule lipophile, pratiquement insoluble dans l'eau, qui a une spécificité plus grande pour l'enzyme cytochrome P450 fongique que pour le cytochrome P450 humain.

- **Indications :**

Le spectre d'activité de l'itraconazole, in vitro, est large et comprend les levures (*Candida* surtout), les dermatophytes (pas d'autorisation de mise sur le marché [AMM]), c'est un excellent traitement pour *Malassezia furfur* et pour les dermatophytes du fait de sa lipophilie.

l'itraconazole (hors AMM) est administré en thérapie pulsée à une dose de 5mg/kg par jour pendant une semaine et par mois. Cette thérapie dure pendant 2 mois en cas d'atteinte des doigts et 3 mois si l'atteinte est au niveau des orteils.

## **2. Fluconazole**

- **Effets Indésirables :**

Les effets indésirables sont les mêmes que ceux que l'on observe avec l'itraconazole. Ils sont habituellement modérés et surviennent chez moins de 10 % des patients : manifestations gastro-intestinales (nausées, douleurs abdominales, diarrhées) ; chez 1 % des patients, on note une toux sèche et une agueusie, des manifestations neuropsychiques modérées mais fréquentes (céphalées surtout). Quelques cas d'hépatites induites ont été décrits. Le plus souvent, il s'agissait d'anomalies du bilan hépatique, chez des sujets qui prenaient en même temps d'autres médicaments hépatotoxiques. Cela justifie néanmoins une surveillance des enzymes hépatiques tous les mois lors d'un traitement long.

- **Mécanismes d'actions :**

Il s'agit aussi d'un bistriazolé, soluble dans l'eau, qui agit sur l'inhibition de la synthèse des stérols fongiques plus que sur celle des stérols des mammifères, avec une action très spécifique sur le cytochrome P450 fongique. L'activité in vivo est plus importante que ne le laissent prévoir les tests in vitro.

- **Interactions médicamenteuses :**

Les médicaments nécessitant des précautions d'emploi sont nombreux: les anticoagulants oraux (warfarine), les sulfamides hypoglycémiants, la rifampicine, la ciclosporine, la théophylline. Les médicaments dont l'association est à prendre en compte sont surtout les bases xanthiques et l'isoniazide qui nécessitent une surveillance clinique et biologique. Avec les diurétiques, on peut observer une augmentation du taux plasmatique du fluconazole (hydrochlorothiazide) [149].

- **Indications :**

Le fluconazole est actif dans le traitement de la cryptococcose. Il est efficace dans les dermatophyties.

Il est indiqué dans les candidoses des sujets immunodéprimés, chez qui on a trouvé des souches résistantes d'emblée. Les espèces fongiques habituellement sensibles in vitro sont les levures (*Candida albicans* surtout, *Cryptococcus neoformans*), les dermatophytes et à fortes doses sur les moisissures in vitro. Les espèces habituellement résistantes sont : *Candida krusei*, *Aspergillus* sp.

Le fluconazole est recommandé à une dose de 3 à 6 mg/kg une fois par semaine pendant 12 à 16 semaines (ongles des doigts) ou 18 à 26 semaines (ongles des orteils).

### **3. Kétoconazole**

- **Effets indésirables :**

Les effets secondaires sont rares, mais une surveillance est nécessaire à cause des hépatites idiosyncrasiques mortelles rapportées. Ce médicament est interdit en cas d'insuffisance hépatique et il faut surveiller les enzymes hépatiques avant et pendant le traitement (tous les 15 jours). Les hépatites surviennent le plus souvent après 15 jours de traitement et dans les 6 premières semaines, mais on en a décrit jusqu'à 24 semaines.

D'autres effets secondaires ont été signalés : troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées), troubles neurologiques (céphalées, vertiges, insomnies).

- **Interactions médicamenteuses :**

Les associations contre-indiquées sont les antihistaminiques H1 non sédatifs (astémizole, terfénadine), le cisapride (Prepulsid).

Les associations nécessitant des précautions d'emploi sont : les anticoagulants, la ciclosporine, l'isoniazide qui diminue les taux plasmatiques de kétoconazole (espacer de 12 heures la prise des deux médicaments), la méthylprednisolone, la rifampicine (espacer de 12 heures la prise des deux médicaments).

Les topiques gastro-intestinaux sont à prendre à plus de 2 heures d'intervalle avec la prise de kétoconazole. La griséofulvine ou les médicaments hépatotoxiques sont contre-indiqués les formes systémiques présentent des contre-indications et des effets indésirables Les azolés systémiques utilisés dans les dermatomycoses, le kétoconazole et l'itraconazole, possèdent de nombreuses

contre-indications qui résultent principalement de l'inhibition des enzymes à cytochromes P450 hépatiques, entraînant alors une diminution du métabolisme de certains médicaments et une augmentation de leur toxicité. Notons, par exemple, une contre-indication de l'association du kétoconazole avec les statines qui engendre une augmentation du risque de la rhabdomyolyse. Quant à leurs effets indésirables, ils sont principalement gastro-intestinaux avec de possibles céphalées et vertiges [149].

- **Mécanismes d'actions :**

Action sur la synthèse de l'ergostérol, constituant spécifique de la paroi des cellules fongiques ; le réticulum endoplasmique est le lieu d'action des inhibiteurs de la biosynthèse de l'ergostérol ; les azolés agit sur la 14-déméthylase du cytochrome P450 [152].

- **Indications :**

On emploie le kétoconazole dans les infections cutanéomuqueuses très étendues qui résistent aux traitements locaux ou qui ne peuvent être traitées localement, en cas d'allergie à la griséofulvine.

La posologie pour les adultes est de 1 comprimé à 200 mg de Nizoral par jour en fin de repas. Dans les onychomycoses, la dose de 400 mg/j pendant 6 à 9 mois a entraîné 50 % de guérison environ.

Chez l'enfant la posologie est de 4 à 7 mg/kg/jour soit quatre à sept gouttes/kg/j en une prise pendant un repas de Nizoral suspension buvable, contenant 1 mg de kétoconazole par goutte (200 mg = 200 gouttes = 2 cuillerées à café) [151][149].

## **II. Antifongiques locaux**

Ils sont réservés aux mycoses débutantes sans atteinte de la matrice ou en complément d'un traitement par voie orale.

Chez les enfants, la plaque de l'ongle est plus mince que chez les adultes, ce qui peut faciliter la pénétration du médicament topique donc on a une meilleure réponse au traitement local.

Ils ont pour but d'inhiber la croissance du champignon impliqué grâce à une action anti-métabolique.

Les topiques antifongiques, peuvent se présenter sous différentes formes galéniques : crèmes, lotions, solutions, poudres.

### **A. Les formes galéniques standards**

Dans les formes galéniques standards, les molécules utilisées sont les azolés, la ciclopiroxolamine, les allylamines, le tolnaftate. Les solutions filmogènes principalement utilisées sont l'amorolfine et le ciclopirox. L'activité des imidazolés et de la ciclopiroxolamine topique n'est appréciable qu'après avulsion unguéale préalable, compte tenu de l'absence de diffusion dans la kératine unguéale [153].

- **Les dérivés azolés**

La cible principale des azolés est l'ergostérol membranaire, composant essentiel de la paroi fongique. Les azolés présentent surtout une activité fongistatique. Parmi eux on trouve :

- bifonazole (Amycor®), crème 1 %, Amycor onychoset®, avec pommade à l'urée 1%)
- éconazole (Pévaryl® lait dermique 1 %, crème dermique 1 %, poudre, spray 1 %)
- isoconazole (Fazol®), crème, poudre et lotion à 2 %)
- fenticonazole (Lomexin®, crème à 2 %)
- kétoconazole (Ketoderm®, crème à 1 %)
- miconazole (Daktarin®, gel dermique, lotion et poudre à 2 %)
- omoconazole (Fongamil®, crème, poudre, et solution à 1 %)
- oxiconazole (Fonx®, crème, poudre, solution à 1 %)
- sertaconazole (Monazol®, crème à 2 %)
- sulconazole (Myk®, 1 %, crème, solution, poudre)
- tioconazole (Trosyd®, crème à 1 %)

- **Le tolnaftate**

Il existe sous forme de crème et de lotion à 1 % (Sporiline®).

- **Les allylamines**

Elles agissent aussi sur la paroi en la rendant perméable et de ce fait assurent la mort du champignon : terbinafine (Lamisil® crème, solution à 1 %, Lamisil dermagel®, gel à 1 %, Lamisilate®, crème 1 %, Terbinafine Biogaran®, crème 1 %).

- **L'hydroxypyridone**

Ce composé cible principalement le métabolisme cellulaire du dermatophyte : ciclopiroxolamine (Mycoster® crème, solution, poudre solution à 1%).

## **B. Solutions filmogènes**

La mise au point des solutions filmogènes, amorolfine (Loceryl® 5 %) et ciclopirox (Mycoster® 8 %), permet la diffusion de leur principe actif à travers la tablette unguéale jusqu'aux couches profondes, et une persistance pendant au moins 1 semaine après leur application.

Les deux molécules fongistatiques et fongicides sont actives sur les dermatophytes et les levures, tout en possédant une activité in vitro sur certaines moisissures avec des CMI plus élevées.

- **La morpholine**

Cette molécule est active aussi sur la paroi du champignon : amorolfine (Loceryl® solution filmogène à 5 %). Elle bloque la synthèse de l'ergostérol en agissant sur la 14 alpha-réductase et sur la delta 7-8 isomérase. Cette molécule d'action fongicide sur les dermatophytes et les Candida, a une activité sur *Scopulariopsis brevicaulis*, *Alternaria* spp., *Neoscytalidium dimidiatum*. Elle diffuse rapidement à travers la kératine de la tablette et sa rémanence y est suffisante pour qu'elle conserve son action fongicide sept jours après la dernière application.

- **L'hydroxypyridone**

Connu sous le nom de ciclopirox (Mycoster® solution filmogène à 8 %) ou Onytec® (ciclopirox 80 mg/g), son mode d'action se fait par l'inhibition des enzymes fongiques responsables de la dégradation des peroxydes toxiques des champignons. À forte concentration, le ciclopirox inhibe l'activité respiratoire des champignons et altère la perméabilité cellulaire. Contrairement aux autres antifongiques, il n'affecte pas le cycle de l'ergostérol. Le ciclopirox a un spectre

d'action relativement large. Il est fongicide sur les dermatophytes. In vitro, le spectre d'action s'étend aux levures et à certaines moisissures comme *Scopulariopsis brevicaulis*, *Hendersonula toruloidea*, *Fusarium*, *Aspergillus* et *Scytalidium hyalinum*.

Les effets indésirables sont rares, puisque seuls 2 à 3 % des sujets traités ont ressenti des picotements, une brûlure ou une douleur lors de l'application et 4 à 10 % ont eu un érythème péri-unguéal. D'après la littérature, des solutions filmogènes pourraient constituer une thérapeutique prophylactique des récurrences chez les patients génétiquement prédisposés.

### **III. Traitements mécaniques**

#### **A. Avulsion Chimique**

Après avoir nettoyé et désinfecté la région unguéale et péri-unguéale avec un antiseptique (Bétadine®), et protégé la peau péri-unguéale par une moleskine adhésive (Scholl®), on applique sur l'ongle une couche épaisse de préparation à base d'urée à 40 %. Un pansement occlusif (Blenderm® 5 cm) est ensuite appliqué et laissé en place une semaine, ou ôté tous les soirs pour la toilette et refait.

Après une semaine, l'ongle pathologique ramolli se détache facilement aux ciseaux ou à la pince à ongles ; l'opération doit parfois être renouvelée, surtout en cas de pachyonychie importante [153].

#### **B. Avulsion Chirurgicale**

L'avulsion chirurgicale nécessite une anesthésie locale et doit se limiter à la partie pathologique de la lame afin d'éviter des complications lors de la repousse (incarnation latérale ou antérieure). Des pansements ne sont nécessaires que

quelques jours. Dans certaines onychomycoses avec atteinte récidivante au niveau des parties latérales extrêmes de la lame unguéale, et qui semblent d'accès difficile aux différentes thérapeutiques, même systémiques, l'avulsion unguéale partielle et chirurgicale est une alternative intéressante[153].

Elle est également utile dans les onychomycoses à moisissures particulièrement résistantes aux antifongiques.

### **C. Meulages répétés**

Ce traitement semble moins efficace que le traitement chirurgical mais étant simple et réalisable à domicile il est fréquemment conseillé aux patients[154].

### **D. Association d'une avulsion chimique à un antifongique**

L'association urée 40 % et bifonazole 1 % (Amycor onychoset®) avec renouvellement quotidien pendant une à trois semaines, puis l'application seule du bifonazole (Amycor crème®) jusqu'à la repousse complète de l'ongle, donne de bons résultats (environ 40 à 50 % de guérison mycologique après 6 mois à 1 an de traitement) [155][156]. Les atteintes matricielles demandent des cures successives.

## **IV. Traitements alternatifs**

D'autres traitements alternatifs sont disponibles ou en cours de développement pour les onychomycoses :

### **A. Traitement au laser**

Dans une étude pilote américaine [157], 8 patients souffrant d'onychomycoses ont été traités par laser pulsé. Le faisceau lumineux du laser

possède une longueur d'onde lui permettant de traverser la plaque unguéale et d'atteindre le lit de l'ongle pour détruire les champignons par une forte température. Les patients ont bénéficié de 2 ou 3 séances espacées de 3 semaines. Une crème antifongique à utilisation quotidienne leur a également été fournie pour éviter une réinfection de l'ongle après chaque traitement au laser. Après ces séances, les cultures mycologiques étaient négatives pour 7 patients.

Actuellement, plusieurs systèmes de laser (PinPointe™ FootLaser™, par exemple) ont eu l'autorisation du FDA aux Etats-Unis, et du Health Canada (Santé Canada) pour le traitement des onychomycoses [158].

### **B. Traitements locaux associant de nouvelles méthodes de pénétration de l'antifongique dans l'ongle**

La pénétration de l'antifongique topique dans la tablette unguéale est un critère important pour l'efficacité de l'antifongique. Pour améliorer la concentration du principe actif dans l'ongle, plusieurs techniques sont actuellement en développement, telles que :

#### **1. L'ionophorèse,**

L'ionophorèse est une technique visant à augmenter la pénétration d'un médicament en utilisant un faible courant électrique. Une étude a démontré que cette méthode améliorerait la pénétration de la terbinafine dans et à travers la plaque unguéale. La concentration de terbinafine atteinte dans l'ongle était environ trois fois celle atteinte dans l'ongle avec un traitement oral (administration quotidienne de 250 mg pendant 7 jours). L'utilisation pratique consisterait à appliquer une plaque de mousse contenant le principe actif en contact avec l'ongle atteint, une électrode serait placée à l'arrière de cette mousse et l'autre serait placée sous l'orteil [159].

## **2. Des biopolymères hydrosolubles**

Les biopolymères hydrosolubles tels que l'hydroxypropyl-chitosane (HPCH) sont utilisés comme agent filmogène pour les vernis à base d'antifongiques. Des études *in vitro* ont démontré que ces solutions filmogènes à base de biopolymères hydrosolubles sont plus efficaces pour la pénétration du ciclopirox dans l'ongle, comparées aux vernis classiques à base de ciclopirox, MycoSter® 8%. L'HPCH aurait un contact plus important et une plus forte adhésion avec le substrat de kératine. L'Onytec® à base de ciclopirox, est un exemple de produit à base d'une solution filmogène hydrosoluble.

Dans une autre étude récente, les auteurs ont travaillé sur un vernis à double couches : une couche de biopolymère hydrophile contenant le principe actif et qui est en contact avec l'ongle, et un film de vinyle hydrophobe situé au-dessus. Ce film résistant à l'eau retient la couche hydrophile, même après un contact avec l'eau, et il forme également une couche occlusive pour une action prolongée de l'antifongique [160].

## **3. Les nanoémulsions**

Des nanoémulsions (huile dans eau) contenant du chlorure de cétypyridinium ont également démontré une efficacité pour le traitement des onychomycoses sous-unguéales distales [161]. La taille et la composition de ces gouttelettes leur permettent une pénétration sélective dans l'épiderme et le derme, via des follicules pileux et les pores de la peau. Cette nanoémulsion est ainsi appliquée sur le pourtour de l'ongle et elle diffuse latéralement vers le lit de l'ongle où elle agit sur les dermatophytes [162].

## **V. Schémas thérapeutiques des onychomycoses**

### **A. Traitement des onychomycoses à dermatophytes**

Les infections unguéales à dermatophyte résultent presque toujours de l'extension à l'ongle d'une dermatophytose cutanée située dans une autre partie du corps (pieds, mains, cuir chevelu...). Ce sont les onychomycoses les plus fréquentes. Le choix thérapeutique doit prendre en compte l'ensemble de l'appareil unguéal : hyperkératose du lit de l'ongle, épaisseur de la tablette, présence d'une onycholyse et d'une atteinte matricielle. Les dermatophytes pénètrent dans l'appareil unguéal des orteils ou des doigts par l'hyponychium, au niveau de la jonction cutanée et du lit de l'ongle avec onycholyse par détachement de la tablette unguéale (atteinte sous-unguéale latéro-distale).

Après examen de l'ensemble de l'appareil unguéal, la prise en charge d'une onychomycose dermatophytique repose sur une association thérapeutique : avulsion chimique ou mécanique et/ou solution filmogène et/ou traitement systémique. Des recommandations ont été émises par la Société française de dermatologie [163].

Pour le traitement local, plusieurs médicaments sont disponibles : MycoSter® solution filmogène 8%, Locéryl® solution filmogène 5% (principe actif : amorolfine). MycoSter® solution filmogène 8% s'applique quotidiennement et la solution filmogène est retirée chaque semaine avec un dissolvant. Le MycoSter® sous forme de crème (principe actif ciclopiroxolamine) a l'AMM pour l'onychomycose mais la formulation solution filmogène lui est habituellement préférée [164]. Locéryl® solution filmogène 5% s'applique une fois par semaine.

Pour le traitement antifongique systémique, trois antifongiques sont disponibles au Maroc dans cette indication : la terbinafine, le kétoconazole et la griséofulvine. En pratique dermatologique, le kétoconazole et la griséofulvine ne sont plus prescrits dans cette indication. La terbinafine est à ce jour l'antifongique systémique le plus efficace sur les dermatophytes responsables d'onychomycose et celui dont la durée de prescription est la plus courte.

C'est le médicament de première intention. Elle est prescrite à des posologies ajustées au poids de 250 mg/j pour les enfants de plus de 40 kg, 125 mg/j pour les enfants de 20 à 40 kg, 67,5 mg/j pour ceux qui pèsent de 10 à 20 kg, en une prise au cours du repas pendant 6 semaines à 3 mois pour les ongles des mains et pendant 3 à 6 mois pour les ongles des orteils.

Cependant, la guérison clinique ne s'observe qu'après la repousse complète de l'ongle. Lors de la prescription de terbinafine, une surveillance des fonctions hépatiques et de la numération formule sanguine peut être proposée dans les traitements prolongés (avant la prise et à la 6<sup>e</sup> semaine de prise).

D'autres antifongiques systémiques de la famille des triazolés, itraconazole et fluconazole ont montré une activité intéressante dans le traitement des onychomycoses à dermatophytes, mais ils ne possèdent pas une autorisation de mise sur le marché (AMM) dans cette indication. Les taux de guérison obtenus avec ces médicaments en France sont cependant inférieurs à ceux de la terbinafine [163].

Un traitement local est suffisant pour les leuconychies superficielles et les atteintes unguéales très limitées. Dans la majorité des cas, lorsqu'il existe une hyperkératose sous-unguéale importante, une atteinte « en fusée » centrale ou latérale, un dermatophytome ou une atteinte de la région matricielle, un

traitement systémique est indispensable. Une bithérapie antifongique locale et systémique laisse espérer une guérison totale. La solution filmogène a notamment une action complémentaire de l'antifongique systémique dans les zones latérales habituelles de rechute, anatomiquement mal vascularisées.

La grande majorité des échecs dans le traitement des onychomycoses à dermatophytes est due à une pénétration insuffisante des antifongiques, locaux ou systémiques, ne permettant pas d'obtenir une concentration efficace sur le dermatophyte dans les parties infectées de l'ongle. Cette pénétration est limitée par une hyperkératose importante de la tablette et du lit de l'ongle ou par une onycholyse qui limite la diffusion des antifongiques du lit vers la tablette ou vice-versa. Ces deux facteurs doivent être combattus mécaniquement et/ou par kératolyse chimique. De plus l'appareil unguéal allégé se renouvelle plus rapidement, en éliminant les éléments fongiques.

Pour augmenter l'efficacité d'un traitement et éviter une rechute, il est important d'associer une décontamination environnementale, avec un antifongique en poudre (Pevaryl®, Amycor®, Fazol®, Fonx® ou Mycoster®) pour traiter les chaussures une fois par semaine [165].

Une application hebdomadaire ou mensuelle d'une crème antifongique peut aussi être recommandée pour prévenir l'apparition d'une dermatophytose plantaire ou d'un intertrigo interdigito-plantaire [166]. Certains auteurs [167] recommandent l'utilisation du kétoconazole sous forme de shampooing (Kétoderm® 2%), une ou deux fois par semaine pour prévenir les autres dermatophytoses.

Un antiseptique peut être aussi conseillé pour prévenir une surinfection bactérienne (Bétadine Scrub®, Cytéal®).

## **B. Traitement des onychomycoses à levures**

Dans la majorité des cas, il s'agit de levures du genre *Candida*. Il est important de distinguer deux types d'atteintes, primaire et secondaire, dans la prise en charge de l'onyxis [163].

- Dans l'onychomycose primaire, devant une onychomycose à *Candida* avec périonyxis, avec un seul ongle atteint, un traitement local seul peut être tenté. En cas d'une onychomycose latéro distale (onycholyse) à *Candida albicans*, un traitement antifongique topique est habituellement suffisant après découpage topique de la tablette unguéale décollée. En cas d'échec, un traitement oral peut être associé au moins jusqu'à disparition du périonyxis. Si l'atteinte est polydactylique ou si la paronychie est importante, un traitement systémique est associé au traitement local.

Les antifongiques topiques actifs sur les *Candida* sont avant tout les imidazolés et la cyclopiroxolamine. Un gel ou une solution sont préférables aux crèmes pour les doigts dans la journée.

Nous recommandons des applications répétées, plusieurs fois par jour, en particulier après lavage des mains, jusqu'à guérison. Une crème peut être appliquée le soir. Les antifongiques systémiques disponibles sont le kétoconazole, le fluconazole et l'itraconazole. Il est souvent bénéfique de les associer aux antifongiques locaux.

La terbinafine n'est pas recommandée dans les candidoses unguéales au vu des résultats obtenus *in vitro* et *in vivo*. La griséofulvine est inefficace.

Le kétoconazole à une dose de 4 à 7 mg/kg/jour peut être prescrit sous surveillance biologique hépatique stricte au moins jusqu'à disparition de la paronychie.

Le fluconazole, est le plus utilisé en pratique courante. Il peut être proposé à une dose 3 à 6 mg/kg une fois par semaine pendant 12 à 16 semaines (ongles des doigts) ou 18 à 26 semaines (ongles des orteils).

L'itraconazole peut être prescrit à la dose 5mg/kg par jour pendant une semaine et par mois. Cette thérapie dure pendant 2 mois en cas d'atteinte des doigts et 3 mois si l'atteinte est au niveau des orteils.

Ces deux derniers antifongiques ont montré leur efficacité et leur bonne tolérance. L'itraconazole nécessite une première prescription hospitalière. Avant de les prescrire, les interactions qu'ils présentent avec d'autres médicaments doivent être soigneusement prises en compte.

Dans tous les cas, il faut rechercher les facteurs favorisants, les éliminer si possible et combattre le facteur « humidité » par un séchage soigneux.

-S'il s'agit de la colonisation d'une onychopathie (ou « onychomycose secondaire ») par un *Candida non albicans*, un traitement local peut être proposé pour traiter cette surinfection avant de débiter le traitement de l'onychopathie qui souvent justifie une corticothérapie locale.

### **C. Traitement des onychomycoses à moisissures**

Les onychomycoses à moisissure demeurent un véritable challenge thérapeutique.

Il ya cependant deux exceptions : l'onychomycose à type de leuconychie superficielle, pour laquelle un simple grattage avec un scalpel peut être suffisant et les onychomycoses à *Aspergillus* pour lesquelles l'itraconazole est généralement efficace.

Dans tous les autres cas, les traitements systémiques standards avec de la terbinafine et/ou des azoles dans ces cas d'onychomycoses à moisissures sont inutiles.

Un traitement topique consiste en l'application quotidienne d'une solution d'amphotéricine B (2 mg/ml dans un mélange DMSO/alcool isopropylique ). C'est un traitement de choix sûr et relativement peu onéreux dans les cas d'onychomycoses à moisissures.

Le traitement est complété par des applications occasionnelles d'une crème à l'urée pour ramollir et perméabiliser l'ongle, et en procédant à l'avulsion chirurgicale des parties malades. Les ongles présentaient un aspect sain après douze mois d'application de la solution).

<b>Famille d'antifongiques DCI* (Nom commercial)</b>	<b>Formes galéniques</b>	<b>Posologie</b>	<b>Indications en fonction des pathogènes (AMM et Hors AMM)</b>
<b>Imidazolés</b> Bifonazole (Amycor®)	Crème, Poudre, Solution	1x/jour	Candida et dermatophytes
Bifonazole + urée (Amycor onychoset®)	Pommade	1x/jour pendant 1 à 3 semaines	Candida, dermatophytes et moisissures
Econazole (Pévaryl®, Dermazol®)	Crème, Emulsion, Solution, Poudre	2x/jour pendant 1 à 2 mois	Candida
Fenticonazole (Lomexin®)	Crème	1 à 2 x/jour, pendant 2 mois	Candida et dermatophytes
Isoconazole (Fazol®)	Crème, Emulsion, Poudre	2x/jour	Candida
Kétoconazole (Kétoderm®)	Crème	1 à 2x/jour	Candida
Miconazole (Daktarin®)	Poudre	2x/jour pendant 1 à 2 mois	Candida
Oxiconazole (Fonx®)	Crème, Solution, Poudre	1x/jour	Candida
<b>Allylamines</b> Terbinafine (Lamisil®)	Crème, Solution	1x/jour	Candida
Tolnaftate (Sporiline®)	Solution	2x/jour	Dermatophytes
<b>Morpholine</b> Amorolfine (Loceryl®)	Solution filmogène	1 à 2x/semaine pendant 6 mois	Candida, dermatophytes et moisissures AMM : Scopulariopsis sp., Alternaria sp., Cladosporium sp., Scytalidium sp.
<b>Hydroxypyridone</b> Ciclopiroxolamine (Mycoster®)	Crème, Solution, Poudre	2x/jour	Dermatophytes
Ciclopirox (Mycoster® sol filmogène, Onytec®)	Solution filmogène	1x/jour pendant 3 à 6 mois (Mycoster®) 1x/jour pendant 6 à 12 mois (Onytec®)	Candida, dermatophytes, moisissures Mycoster® (AMM): Scopulariopsis sp., Aspergillus sp. Onytec® (AMM) : S. brevicaulis, Aspergillus sp., F. solani
<b>Polyène</b> Amphotéricine B Fungizone®	Solution*	1x/jour	Moisissures (Scytalidium sp.) (Hors AMM)

**Tableau VIII : Antifongiques locaux disponibles pour le traitement des  
onychomycoses et leur posologie**

\* Solution préparée à partir de la forme injectable

Familles d'antifongiques DCI (Nom commercial)	Formes galéniques	Agents		Pathogènes des onychomycoses		Posologie
		Levures		Dermatophytes	Moisissures	
Allylamine Terbinafine (Lamisil®)	Comprimés (250 mg)	+/-		+++ (AMM)	+/- ( <i>S. brevicaulis</i> , <i>Aspergillus</i> sp.)	A. 250 mg/jr pendant 3 – 6 mois E. 62.5 mg/jr : <20 kg, 125 mg/jr : 20 – 40 kg et 250 mg/jr >40 kg, pendant 6 à 12 semaines
Benzofuranne Griséofulvine (Griseofuline®)	Comprimés (250 mg ou 500 mg)			++ (AMM)		A. 500 – 1000 mg/jr pendant 4–12 mois E. 10 – 20 mg/kg/jr
Imidazolés Fluconazole (Triflucan®)	Gélules (100 mg ou 200 mg) Suspension buvable	+++ (Résistance habituelle de <i>C. krusei</i> )		++	+/- ( <i>S. brevicaulis</i> )	A. 150 – 400 mg/semaine, pendant 6 mois E. 3-6 mg/kg 1 fois par semaine, pendant 12 - 26 semaines
Itraconazole (Sporanox®)	Gélules (100 mg) Solution buvable	+++		++	++ <i>O. canadensis</i> [68], <i>Scytalidium</i> sp. [101], <i>Aspergillus</i> sp., <i>S. brevicaulis</i> , <i>Fusarium</i> sp.)	A. 200 mg matin et soir pendant une semaine/mois, pendant 2 à 3 mois. E. 5 mg/kg/jr pendant une semaine/mois, pendant 2 à 3 mois
Kétoconazole* (Nizoral®)	Comprimés (200mg)	+++		++	+( <i>S. brevicaulis</i> )	A. 200 mg/ jr, pendant 2 à 3 mois E. 4 à 7 mg/kg/jr

**Tableau IX: Traitements oraux disponibles et leurs indications**

\* Le kétoconazole a été supprimé en France



*Prophylaxie*

**Les conseils à donner sont des conseils d'hygiène quotidienne** tels que :

- Les pieds doivent être lavés tous les jours dans une eau tiède (35 °C étant la température idéale) et avec un savon doux ou alcalin, en insistant au niveau des espaces inter-orteils. Le rinçage des pieds se fera sous la douche. Les bains de pieds prolongés ou trop chauds (plus de 37°C) sont à éviter, car ils affaiblissent le revêtement cutané et favorisent la pénétration des champignons dans les fissures.

- Il faut éviter les bains de pieds prolongés qui favorisent la macération et il faut sécher soigneusement la peau en insistant entre les orteils.

- Les chaussures fermées (chaussures de sport), en toile ou en plastique sont à proscrire, car elles favorisent la prolifération des champignons et augmentent le risque de développer une mycose inter-orteil et par la suite une onychomycose. Il est préférable de porter des chaussures aérées ou des sandales.

- Les chaussettes doivent être changées régulièrement (plusieurs fois par jour en cas de transpiration excessive). De plus, il faut laver les chaussettes à 60°C au moins afin de détruire les spores.

- Le linge de toilette et les serviettes doivent être changés tous les jours et réservés à l'usage unique des pieds.

- Il est important d'éviter les excès de chaleur et d'humidité, deux facteurs retrouvés dans les hammams. Pour les patients fréquentant les piscines, il leur sera recommandé de porter des sandales en plastique au niveau des parties communes telles que les douches.

- Il est impératif de se doucher après une activité physique, en prenant les précautions nécessaires, telles que l'installation d'un tapis à la sortie de la douche si le patient ne porte pas de chaussures en plastique, pour éviter le

contact avec d'éventuels squames ou fragments d'ongles laissés par la précédente personne ayant utilisée la douche.

- A la maison, les sols (surtout à la salle de bain) doivent être lavés fréquemment, pour éviter la contamination des autres membres de la famille. Il faut surtout ne pas échanger les serviettes de toilette contaminées.

- La transpiration : Une sécrétion surabondante de sueur provoque la macération de la peau, surtout dans les espaces interdigitaux mal aérés. La peau se crevasse et devient plus sensible aux germes pathogènes.

Pour éviter donc à tout prix la macération, il faut agir en :

- diminuant les fortes transpirations.
- portant des chaussettes en coton.
- utilisant des anti-transpirants qui régulent la sudation sans la stopper. Ils sont appliqués soit tous les jours, soit plusieurs fois par semaines. A base de formol, de méthénamine, de glutaraldéhyde, d'acides tanniques ou de sels d'aluminium, ils agissent en rétrécissant le diamètre des canaux excréteurs et en réduisant le flux de sueur.

- Les odeurs : On peut également agir sur les odeurs qui proviennent d'une transpiration excessive sous l'influence de facteurs physiologiques (troubles endocriniens ...) ou mécaniques (chaussures fermées ...) : il s'agit de l'hyperhidrose. Les matières organiques de la sueur se décomposent en libérant de mauvaises odeurs : il s'agit de la bromhidrose.

Pour agir contre ces odeurs, les déodorants sous forme de solution ou de crèmes peuvent être appliqués quotidiennement sur les pieds lavés et bien séchés en insistant sur les orteils :

- Les déodorants antibactériens (acide undécylénique, triclocarban, triclosan, ammoniums quaternaires) stabilisent la flore bactérienne locale et bloquent le phénomène de dégradation responsable des odeurs.
- Les déodorants capteurs d'odeurs (amidon, talc, résine échangeuse d'ions) et chélateurs d'odeurs (complexe cuivrique et zincique) absorbent l'humidité et certaines molécules volatiles d'odeur désagréables.
- Les déodorants antioxydants réduisent la production d'acides gras odorants.
- Les déodorants inhibiteurs enzymatiques (sels de l'acide malonique) suppriment les phénomènes de fermentation et de dégradation.

**Pour éviter une réinfestation et donc une récidence de l'infection** quelques conseils sont également nécessaires:

- Il faut aspirer soigneusement les tapis, moquettes, fauteuils et autres meubles comportant du tissu pour éliminer les spores.

- Les plis doivent être poudrés ou talqués pour aider à assécher la transpiration.

- Il est recommandé d'appliquer un antifongique de préférence sous forme de poudre, dans les chaussettes et les chaussures, de changer de chaussettes tous les jours, et d'alterner le port de chaussures en évitant les baskets en tissu synthétique.

- Le patient doit éviter de marcher pieds nus dans les lieux publics tels que les douches, salles de sport et vestiaires.

- Dans le cas des onyxis des mains, il est important de supprimer le contact fréquent des mains avec l'eau.



*Conclusion*

Les onychomycoses chez l'enfant sont considérées jusque-là rares, leur prévalence varie de 0 à 2.6 % dans les différentes séries du monde contre dix à 20 % chez les adultes et 15 à 80 % chez les sujets âgés. 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.

Cette pathologie est causée habituellement par les dermatophytes et la forme clinique la plus fréquente est l'atteinte sous unguéale disto-latérale. La coexistence d'une onychomycose des ongles des orteils et d'une atteinte interdigito-plantaire peuvent atteindre 47%. Il convient de rechercher systématiquement une source d'infection (atteinte interdigito-plantaire, dermatomycose familiale..).

Les onychomycoses à levures sont moins fréquentes que celles à dermatophytes et sont plus rencontrées en climat chaud. Elles touchent surtout les adolescents. La forme clinique la plus commune est le périonyxis des ongles des doigts avec *Candida albicans* comme agent de prédilection.

Les onychomycoses à moisissures demeurent toujours rares chez l'enfant dans les différentes études.

L'identification correcte des champignons en cause est indispensable. Le diagnostic actuel est basé sur la détection d'éléments fongiques par microscopie directe des échantillons cliniques, suivie par la culture *in vitro* permettant l'identification morphologique du champignon. L'examen direct de squames et d'ongles est souvent suffisant pour mettre en évidence une infection fongique, mais il ne fournit pas l'identification du genre ou de l'espèce en cause et donc ne fait pas de distinction entre la présence de dermatophytes et de moisissures. En outre, bien que rapide et économique, l'examen direct donne des résultats faussement négatifs

dans 5 à 15 % des cas. La culture, quant à elle, peut rester négative dans 40 % des cas pour lesquels l'examen direct microscopique est positif. Cette étape de culture prend aussi beaucoup de temps en raison de la croissance lente des champignons et de leur faible sporulation. Dans certains cas, des tests physiologiques supplémentaires sont nécessaires. Par conséquent, le temps requis pour l'identification des espèces peut varier de 10 à 15 jours jusqu'à 3 à 4 semaines. Dans ce contexte, le développement des techniques de biologie moléculaire représente un apport intéressant pour la détection et l'identification des dermatophytes directement à partir des prélèvements biologiques.

Les facteurs qui peuvent influencer le choix de la thérapie comprennent le type et la gravité de la maladie, les médicaments concomitants, traitements antérieurs pour l'onychomycose, le médecin et la préférence du patient, et le coût du traitement.

Les options de traitement pour les enfants sont semblables à ceux pour les adultes et comprennent les traitements oraux et topiques. Les agents oraux, tels que la terbinafine, l'itraconazole et le fluconazole ont été rapportés d'avoir une bonne efficacité et un faible taux d'effets secondaires chez les enfants. Les thérapies topiques, comme amorolfine et ciclopirox, peuvent également être utilisés en monothérapie ou en combinaison avec des agents oraux. En raison de leur structure plus mince, la rapidité de la repousse de l'ongle, les enfants sont plus susceptibles de répondre à une monothérapie topique que les adultes.

En outre, des procédés physiques d'élimination, tels que le débridement et l'avulsion peuvent être utilisés en combinaison avec des thérapies topiques et orales. La thérapie au laser et d'autres dispositifs médicaux ont émergé comme des options de traitement pour l'onychomycose, mais il existe peu de données évaluant leur efficacité contre d'autres options de traitement thérapeutique chez l'adulte, et aucun chez les enfants.



*Résumés*

## **Résumé**

**Titre :** Les onychomycoses chez l'enfant

**Auteur :** Mrini Zineb

**Mots-clés:** onychomycoses, enfant, étiopathogénie, formes cliniques, traitement.

L'onychomycose est une infection fongique des ongles des mains et des orteils, pouvant affecter l'un des composants de l'appareil unguéal, elle est causée principalement par des dermatophytes mais d'autres champignons peuvent être impliqués, tels que les levures ou les moisissures.

Cette pathologie touche dans 90% des cas les orteils et dans 10 % les mains. Les ongles les plus fréquemment atteints sont le gros orteil et le 5e orteil.

Le diagnostic mycologique permet d'identifier l'espèce en cause et d'instaurer un traitement précoce et adéquat qui repose sur l'utilisation d'antifongiques systémiques et/ou topiques.

La terbinafine, l'itraconazole et le fluconazole ont une bonne efficacité et moins d'effets secondaires. Les thérapies topiques, comme amorolfine et ciclopirox, peuvent également être utilisés en monothérapie ou en combinaison avec des agents oraux. Les protocoles de traitement sont différents selon le type de lésions.

La mise en place de mesures prophylactiques, est nécessaire et consiste à dépister, et à désinfecter l'environnement de manière drastique, ainsi qu'à observer certaines règles d'hygiène.

## **Summary**

**Title:** Onychomycosis in children

**Author:** Mrini Zineb

**Keywords:** onychomycosis, child, etiopathogenesis, clinical forms, treatment.

Onychomycosis is a fungal infection of the nails of the hands and toes, which can affect one of the components of the nail unit, it is caused mainly by dermatophytes but other fungi may be involved, such as yeasts or Molds.

This pathology affects 90% of the toes and 10% of the hands. The most frequently affected nails are the big toe and the fifth toe.

The mycological diagnosis makes it possible to identify the species in question and to institute an early and adequate treatment which is based on the use of systemic and / or topical antifungals.

Terbinafine, itraconazole and fluconazole have good efficacy and fewer side effects.

Topical therapies, such as amorolfine and ciclopirox, may also be used as monotherapy or in combination with oral agents. Treatment protocols differ according to the type of lesions.

The implementation of prophylactic measures is necessary and consists of screening, disinfecting the environment drastically and observing certain hygiene rules.

## ملخص

العنوان: فطار الأظافر عند الأطفال

الكاتب: المريني زينب

كلمات البحث: فطار الأظافر، الطفل، المسببات المرضية ، الأشكال السريرية والعلاج .

فطار الأظافر هو العدوى الفطرية للأظافر اليدين والقدمين التي يمكن أن تؤثر على أي عنصر من عناصر وحدة الأظافر، الممرضات المشاركة في ظفري الطفل عادة ما تكون الممرضات الجلدي وقد تكون فطريات اخرى مثل الخمائر أو قوالب

يصيب هذا المرض 90٪ من أصابع القدم وفي 10٪ فقط اليدين. الأظافر الأكثر الاصابة هم إصبع القدم الكبير والأصبع الخامس

تشخيص الفطريات تجرى في المختبر لتحديد الأنواع المعنية لأنشاء العلاج المبكر و المناسب ويستند علاج ظفري على استخدام مضاد النظامي و / أو موضعي

وقد تستعمل أدوية عن طريق الفم مثل تيربينافين، يتراكونازول وفلوكونازول لفعاليتها جيدة ولأنخفاض آثارها الجانبية .

العلاجات الموضعية، مثل لسيكلوبيروكس، يمكن أيضا أن تستخدم وحدها أو باسراكها مع أدوية عن طريق الفم لعلاج فطار الأظافر. بروتوكولات العلاج تختلف تبعا لنوع الاصابة

تنفيذ تدابير الرقابة: الكشف عنه وتعقيم البيئة بشكل كبير، ومراعاة قواعد معينة من النظافة.



*Références*

- [1]. Othman Akkar, Psoriasis unguéal chez l'enfant, thèse en médecine soutenue en 2012, faculté de médecine et pharmacie de rabat.
- [2]. C.Conso,C.Dumentier.Traumatisme de l'appareil unguéal,1-8, 2013 Elsevier Masson SAS.
- [3]. B.Salazard,F.Launay,C.Desouches,P.Samson,J-L.Jouve,G.Magalon.Les traumatismes des phalanges distales chez l'enfant.Revue de chirurgie orthopédique ,90,621-627, 2013 Elsevier Masson SAS.
- [4]. [www.podium.es/podium/cons1fr.htm](http://www.podium.es/podium/cons1fr.htm).23/02/2014
- [5]. [dematice.org/resources/DCEM3/dermatologie/D3\\_derme\\_009/pdf/ongle.pdf](http://dematice.org/resources/DCEM3/dermatologie/D3_derme_009/pdf/ongle.pdf)
- [6]. [boutiquekonad.fr/mode-emploi/ongles-cote-medical](http://boutiquekonad.fr/mode-emploi/ongles-cote-medical). 17/02/2014
- [7]. Gorttmann Sophie.pathologie unguéale.Encycl med chir (elsevierSAS,Paris tout droits réservés )dermatologie ,98-805-A-10, 2012
- [8]. Fistarol SK, Itin PH. Nail changes in genodermatoses.Eur J Dermatol2002;12:119-28
- [9]. Baran R, Dawber RPR. The Nail in Childhood and Old Age. In : Baran R, Dawber RPR ed., Diseases of the nails and their management. Oxford : Blackweel scientific publications, 1994: 81-96
- [10]. Tosti A, Piraccini BM. Nail Disorders in Textbook of Pediatric Dermatology. Harper J, Oranje A, Prose N eds, Textbook of Pediatric Dermatology (vol. 2), Oxford : Blackwell sciences, 2000:1491-9
- [11]. Chabasse D. : Place du laboratoire dans le diagnostic mycologique d'une onychomycose. Revue Francophone Des Laboratoires. 2011 ; 432 : 43-4.
- [12]. N. Lateur, A. Mortaki, et J. André, « Two Hundred Ninety-Six Cases of Onychomycosis in Children and Teenagers: A 10-Year Laboratory Survey», *Pediatr. Dermatol.*, vol. 20, no 5, p. 385–388, 2003.

- [13]. «Onychomycoses : modalités de diagnostic et prise en charge », J. Mycol. Médicale J.Med. Mycol., vol. 17, no 4, p. 284-293, déc. 2007.
- [14]. Bioforma, Les dermatophytes, vol. 31. 2004.
- [15]. D. Chabasse, C. Guiguen, et N. Contet-Audonneau, Mycologie médicale, Masson.1999.
- [16]. D. Chabasse, « Les dermatophytes : d'où viennent-ils ? Comment sont-ils devenus des parasites ? », J. Mycol. Médicale J. Med. Mycol., vol. 18, no 1, p. 27-35, mars 2008.
- [17]. M. Lange, J. Roszkiewicz, A. Szczerkowska-Dobosz, E. Jasiel-Walikowska, et B.Bykowska, « Onychomycosis is no longer a rare finding in children », Mycoses, vol.49, no 1, p. 55–59, 2006.
- [18]. N. Contet-Audonneau et C. Leyer, « Émergence d'un dermatophyte transmis par le cochon d'Inde et proche de Trichophyton mentagrophytes var. erinacei : T. mentagrophytes var. porcellae », J. Mycol. Médicale J. Med. Mycol., vol. 20, no 4, p.321-325, déc. 2010.
- [19]. D. Chabasse, N. Contet-Audonneau, J. Bouchara, et A. Basile, Moisissures- Dermatophytes-Levures/ Du prélèvement au diagnostic, Biomérieux.
- [20]. Maïga II, Dicko DS, Guindo M, Diawara-Konare H, Rochereau A, KeitaS. Epidemiology of tinea capitis in school circle in Bamako. J Mycol Médicale 2001;11:143–8
- [21]. Dupouy-Camet J, Tourte-Schaefer C, Viguié C, Nicolle L, Heyer F, Lapierre J. [Epidemiology of tinea of the scalp in Togo]. Bull Société Pathol Exot Ses Fil1988;81:299–310.

- [22]. Hogewoning AA, Duijvestein M, Boakye D, Amoah AS, Obeng BB, van der Raaij- Helmer EMH, et al. Prevalence of symptomatic tinea capitis and associated causative organisms in the Greater Accra Region, Ghana. *Br J Dermatol* 2006;154:784–6. doi:10.1111/j.1365-2133.2006.07130.x.
- [23]. Cisse M, Diare FS, Kaba A, Magassouba E, Keïta M, Ecra EJ. [Tinea capitis in department of dermatology and venerology in the University hospital of Donka at Conakry, Guinea]. *Bull Société Pathol Exot* 1990 2006;99:32–3.
- [24]. Chantal Bertholom, Les infections fongiques de l'ongle, *Option Bio*, Vol 22, no 455 (mai 2011) : 20-21.
- [25]. J. A. M. S. Jayatilake, W. M. Tilakaratne et G. J. Panagoda, Candidal onychomycosis: a mini-review, *Mycopathologia* 168, no. 4 (octobre 2009): 166-167.
- [26]. A. K. Gupta, H. C. Jain, C. W. Lynde, G. N. Watteel, et al., Prevalence and epidemiology of unsuspected onychomycosis in patients visiting dermatologists' offices in Ontario, Canada--a multicenter survey of 2001 patients, *International Journal Of Dermatology* 36, no. 10 (octobre 1997): 783–787.
- [27]. E. L. Svejgaard et J. Nilsson, Onychomycosis in Denmark: prevalence of fungal nail infection in general practice, *Mycoses* 47, no. 3–4 (avril 2004): 131–135.
- [28]. Ying Zhao, Li Li, Jia-jun Wang, Ke Fei Kang, et al., Cutaneous malasseziasis: four case reports of atypical dermatitis and onychomycosis caused by *Malassezia*, *International Journal Of Dermatology* 49, no. 2 (février 2010): 141–145.

- [29]. A. Khosravi, H. Shokri, P. Mansouri, F. Katirae, et al., Candida species isolated 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 (décembre 2008): 210-215.
- [30]. L. de Gentile, J. P. Bouchara, C. Le Clec'h, B. Cimon, et al., Prevalence of *Candida ciferrii* in elderly patients with trophic disorders of the legs, *Mycopathologia* 131, no. 2 (août 1995): 99-102.
- [31]. Les levures et levuroses, Cahier de formation en biologie médicale N°44 (2010): 113-136. Disponible en ligne :  
<http://www.bioforma.net/cahiers/cahier44.pdf> (Consulté en 05/2012)
- [32]. Onychomycoses. Modalités de diagnostic et prise en charge, *Ann Dermatol Venerol*, 134, (2007): 5S7-14 Disponible en ligne :  
<http://www.sfdermato.org/doc/onychomycoses.pdf> (Consulté en 05/2012)
- [33]. M. Develoux et S. Bretagne, Candidoses et levuroses diverses, *EMC - Maladies Infectieuses* 2, no. 3 (septembre 2005): 123, 129-133.
- [34]. [http://ispb.univlyon1.fr/mycologie/Site\\_lab0\\_myco/Enseignement/4/UV04.htm#Candidose%20des%20ongles](http://ispb.univlyon1.fr/mycologie/Site_lab0_myco/Enseignement/4/UV04.htm#Candidose%20des%20ongles) (Consulté en 05/2012)
- [35]. J-M. Bonnetblanc, Item 87-Infections cutanéomuqueuses bactériennes et mycosiques : *Candida albicans*, *Annales de Dermatologie et de Vénérologie* 135 (novembre 2008): F45. Disponible en ligne :  
<http://www.em-consulte.com/article/187833> (Consulté en 05/2012)
- [36]. Nelly Contet-Audonneau, Les Onyxis À Moisissures, *Revue Francophone des Laboratoires*, no 373 (mai 2005): 35-43.
- [37]. Martine Feuilhade de Chauvin, Traitement des onychomycoses, *Revue Francophone des Laboratoires* 2011, no. 432 (mai 2011): 71-75.

- [38]. Dominique Chabasse, Place du laboratoire dans le diagnostic mycologique d'une onychomycose, *Revue Francophone des Laboratoires*, Vol 41 no 432 (Mai 2011): 44-49.
- [39]. Chantal Bertholom, Les infections fongiques de l'ongle, *Option Bio*, Vol 22, no 455 (mai 2011) : 20-21.
- [40]. [40] Les moisissures d'intérêt médical, *Cahier de formation en biologie médicale N°25* (Mars 2002): 18, 49, 51, 48-99, 86-87, 100-101, 122-123. Disponible en ligne:  
<http://www.bioforma.net/cahiers/cahier25.pdf> (Consulté en 05/2012)
- [41]. Tereza Elizabeth Fernandes Meireles, Marcos Fábio Gadelha Rocha, Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante, Rossana de Aguiar Cordeiro, et al., Successive mycological nail tests for onychomycosis: a strategy to improve diagnosis efficiency, *The Brazilian Journal of Infectious Diseases: An Official Publication of the Brazilian Society of Infectious Diseases* 12, no. 4 (août 2008): 333.
- [42]. P. R. G. De Doncker, R. K. Scher, R. L. Baran, J. Decroix, et al., Itraconazole therapy is effective for pedal onychomycosis caused by some nondermatophyte molds and in mixed infection with dermatophytes and molds: a multicenter study with 36 patients, *Journal of the American Academy of Dermatology* 36, no. 2 Pt 1 (février 1997): 173–177.
- [43]. P. Godoy, F. Nunes, V. Silva, J. Tomimori-Yamashita, et al., Onychomycosis Caused by *Fusarium Solani* and *Fusarium Oxysporum* In São Paulo, Brazil, *Mycopathologia* 157, no. 3 (avril 2004): 287.
- [44]. Guenst BJ. Common pediatric foot dermatoses. *J Pediatr Health Care* 1999;13:68—71.

- [45]. Hapcioglu B, Yegenoglu Y, Disci R, Erturan Z, Kaymakcalan H. Epidemiology of superficial mycosis (tinea pedis, onychomyco-sis) in elementary school children in Istanbul, Turkey. *Coll Antropol* 2006;30:119—24.
- [46]. Hennequin C, Bodemer C, Teillac D, De Prost Y. Onychomycosis in children. *J Mycol Med* 1996;6:186—9.
- [47]. Iglesias A, Tamayo L, Sosa-de-Martinez C, Durán-McKinster C, Orozco-Covarrubias L, Ruiz-Maldonado R. Prevalence and nature of nail alterations in pediatric patients. *Pediatr Dermatol* 2001;18:107—9.
- [48]. Ginter-Hanselmayer G, Weger W, Smolle J. Onychomycosis: a new emerging infectious disease in childhood population and adolescents. Report on treatment experience with terbinafine and itraconazole in 36 patients. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2008;14:68—3083.
- [49]. Pierard G. Onychomycosis and other superficial fungal infections of the foot in the elderly: a pan European survey. *Dermatology* 2001;202:220—4.
- [50]. Chabasse D. Peut-on chiffrer la fréquence des onychomycoses ? *Ann Dermatol Venereol*. 2003 ; 130 : 1222-30.
- [51]. Baran R, Piérard G.E. Onychomycoses « IN » Abrégé de Mycologie. Masson. 2004 ; 179p
- [52]. Cribier B, Leiva-Mena M, Rey D, Partisani M, Fabien V, Lang JM, et al.: Nail changes in patients infected with human immunodeficiency virus. *Arch Dermatol* 1998 ; 134 :1216-20
- [53]. Hannele Heik Kila, Sakari Stubli. Onychomycosis in children. *Acta dermatol venerol* ;2002 : 82-83

- [54]. Gupta AK, Chang P, Del Rosso JQ. Onychomycosis in children: prevalence and management. *Pediatr Dermatol* 1998;15:464—71.
- [55]. Makni F, Cheikhrouhou F, Amri H, and al. Les onychomycoses chez les enfants à Sfax (Tunisie). *JMM*. 2008 ; 18 : 158-161.
- [56]. Halim I, El Kadioui F, Souissi Abdallaoui M: Les onychomycoses à Casablanca (Maroc) ; *Journal de Mycologie Médicale* 2013 :23, 9-14.
- [57]. Sbay A., *Epidémiologie des onychomycoses à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat (2010)* pp16
- [58]. Srifi N., Hassam B., Onychomycosis in children: Clinicomycologic study of 216 patients from Ibn-Sina University Hospital, Rabat
- [59]. Nzenze Afène S, Ngoungou E.B, Mabika Mamfoumbi M. et al : Les onychomycoses au Gabon : aspects cliniques et mycologiques ; *Journal de Mycologie Médicale* 2011 ; 21 :248-55.
- [60]. M.C. Seck a,b, D. Ndiaye a,b,\*, K. Diongue b, M. Ndiaye a,b, A.S. Badiane a,b, D. Sow a, K. Sylla a, R. Tine a, J.L. Ndiaye a, B. Faye a, O. Ndir a. Profil mycologique des onychomycoses à Dakar (Sénégal). *Journal de Mycologie Médicale* (2014) 24, 124—128.
- [61]. Lange M, Roszkiewicz J, Szczerkowska-Dobosz A, Jasiel-Walikowska E, Bykowska B. Onychomycosis is no longer a rare finding in children. *Mycoses* 2006;49:55—9.
- [62]. Lateur N, Mortaki A, Andre J. Tow hundred ninety-six cases of onychomycosis in children and teenagers: a 10 years laboratory survey. *Pediatr Dermatol* 2003;20:385—8.
- [63]. Romano C, Papini M, Ghilardi A, Gianni C. Onychomycosis in children: a survey of 46 cases. *Mycoses* 2005;48:430—7.

- [64]. Sigurgeirsson B, Kristinsson KG, Jonasson PS. Onychomycosis in Icelandic children. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2006;20: 796—9.
- [65]. Romano C, Paccagnini E, Pelliccia L. Onychomycosis due to *Microsporum canis*. *Mycoses* 2001;44:119—20.
- [66]. Segundo C, Martinez A, Arenas R, Fernández R, Cervantes RA. Superficial infections caused by *Microsporum canis* in humans and animals. *Rev Iberoam Micol* 2004;21:39—41.
- [67]. Gunduz T, Metin DY, Sacar T, Hilmioglu S, Baydur H, Inci R, Tümbay E. Onychomycosis in primary school children: association with socioeconomic conditions. *Mycoses* 2006;49:431—3.
- [68]. Hapcioglu B, Yegenoglu Y, Disci R, Erturan Z, Kaymakcalan H. Epidemiology of superficial mycosis (tinea pedis, onychomycosis) in elementary school children in Istanbul, Turkey. *Coll Antropol* 2006;30:119—24.
- [69]. Makni F, Ayadi A, Makni S. Les onychomycoses à Sfax (Tunisie). *J Mycol Méd* 1998;8:108—11.
- [70]. Clegg HW, Prose NS, Greenberg DN. Nail dystrophy in congenital cutaneous candidiasis. *Pediatr Dermatol* 2003;20:342—4.
- [71]. Nardo Zaias, Antonella Tosti, Gerbert Rebell, Rosella Morelli, et al., Autosomal dominant pattern of distal subungual onychomycosis caused by *Trichophyton rubrum*, *Journal of the American Academy of Dermatology* 34, no. 2, Part 1 (février 1996): 302-304.
- [72]. Nawaf Al-Mutairi, Bayoumy Ibrahim Eassa et Dhuha Abdullah Al-Rqobah, Clinical and mycologic characteristics of onychomycosis in diabetic patients, *Acta Dermatovenerologica Croatica: ADC / Hrvatsko Dermatolosko Drustvo* 18, no. 2 (juillet 2010): 84-91.

- [73]. Aynur Gulcan, Erim Gulcan, Sukru Oksuz, Idris Sahin, et al., Prevalence of toenail onychomycosis in patients with type 2 diabetes mellitus and evaluation of risk factors, *Journal Of The American Podiatric Medical Association* 101, no. 1 (février 2011): 49–54.
- [74]. Patricia Manzano-Gayosso, Francisca Hernández-Hernández, Luis Javier Méndez-Tovar, Yanni Palacios-Morales, et al., Onychomycosis incidence in type 2 diabetes mellitus patients, *Mycopathologia* 166, no. 1 (juillet 2008): 41–45.
- [75]. N. El Fékih, B. Fazaa, B. Zouari, M. Sfia, et al, Les mycoses du pied chez le diabétique :étude prospective de 150 patients, *Journal de Mycologie Médicale* 19, no. 1 (mars 2009): 32.
- [76]. Jeffrey M. Robbins, Treatment of onychomycosis in the diabetic patient population, *Journal of Diabetes and its Complications* 17, no. 2 (mars 2003): 99.
- [77]. P. K. Buxton, L. J. Milne, R. J. Prescott, M. C. Proudfoot, et al., The prevalence of dermatophyte infection in well-controlled diabetics and the response to Trichophyton antigen, *The British Journal Of Dermatology* 134, no. 5 (mai 1996): 900–903.
- [78]. Zeynep Tülay Altunay, Macit Ilkit, et Yaşargül Denli, Investigation of tinea pedis and toenail onychomycosis prevalence in patients with psoriasis, *Mikrobiyoloji Bülteni* 43, no. 3 (juillet 2009): 439–447.
- [79]. Jacek C. Szepietowski, et Joanna Salomon, Do fungi play a role in psoriatic nails?, *Mycoses* 50, no. 6 (novembre 2007): 437–442.

- [80]. C. Piérard-Franchimont, J.E. Arrese, T. Hermanns-Lê et G.E. Piérard, Epidemiology of onychomycoses assessed by histomycology in psoriatic patients, *Journal de Mycologie Médicale/Journal of Medical Mycology* 16, no. 3 (septembre 2006): 160.
- [81]. Vera Leibovici, Klilah Hershko, Arieh Ingber, Maria Westerman, et al., Increased prevalence of onychomycosis among psoriatic patients in Israel, *Acta Dermato- Venereologica* 88, no. 1 (2008): 33.
- [82]. A. K. Gupta, M. A. Gupta, R. C. Summerbell, E. A. Cooper, et al., The epidemiology of onychomycosis: possible role of smoking and peripheral arterial disease, *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology: JEADV* 14, no. 6, (novembre 2000):466-469.
- [83]. Anna B. Macura, Anna Macura-Biegun et Bolesław Pawlik, Susceptibility to fungal infections of nails in patients with primary antibody deficiency, *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 26, no. 4 (juillet 2003): 223-232.
- [84]. Marcia Ramos-E-Silva, Maria Oliveira Lima, Regina Casz Schechtman, Beatriz Moritz Trope, et al., Superficial mycoses in immunodepressed patients (AIDS), *Clinics in Dermatology* 28, no. 2 (mars 4, 2010): 217.
- [85]. Zisova L., Chokoeva A., Sotiriou E., Valtchev3 V.,Gospodinov D. ONYCHOMYCOSIS AND CHILDREN – A MULTICENTER STUDY. *Acta Medica Bulgarica*, Vol. XLII, 2015, № 1
- [86]. L. Boumhil, N. Hjira, H. Naoui, A. Zerrou, et al., Les teignes du cuir chevelu à l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V (Maroc), *Journal de Mycologie Médicale* 20, no. 2 (juin 2010): 97-100.

- [87]. Hobart W. Walling, 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 (août 2009): 245-246.
- [88]. [88] Onychomycoses. Modalités de diagnostic et prise en charge, *Ann Dermatol Venereol*,134, (2007): 5S7-14. Disponible en ligne : <http://www.sfdermato.org/doc/onychomycoses.pdf> (Consulté en 05/2012)
- [89]. Abeer M. Abdelaziz, Khaled M. Mahmoud, Essam M. Elsayy et Mohamed A. Bakr, Nail changes in kidney transplant recipients, *Nephrology Dialysis Transplantation* 25, no. 1 (janvier 2010): 274 -277.
- [90]. David Lebeaux, Fanny Lanternier, Agnès Lefort, Marc Lecuit, et al., Risque infectieux fongique au cours des maladies systémiques, *La Presse Médicale* 38, no. 2 (février 2009): 262.
- [91]. B. Bolaños, Dermatophyte feet infection among students enrolled in swimming courses at a university pool, *Boletín De La Asociación Médica De Puerto Rico* 83, no. 5 (mai 1991):181-184.
- [92]. M. Soussiabdallaoui, H. Boutayeb et N. Guessousidrissi, Flore fongique du sable de deux plages à Casablanca (Maroc). Analyse et corollaires épidémiologiques, *Journal de Mycologie Médicale* 17, no. 1 (mars 2007): 58-62.
- [93]. D. Chabasse et T. Barale, Mycoses et activités sportives, *Revue Française des Laboratoires* 1997, no. 298 (décembre 1997): 45-50.
- [94]. Kátia Sheylla Malta Purim, Gisele Pesquero Fernandes Bordignon et Flávio de Queiroz- Telles, 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 (mars 2005): 34-38.

- [95]. R. Baran, A text atlas of nail disorders: diagnosis and treatment. London: M. Dunitz, 1996
- [96]. Jean –Nicolas (yannis) Scrivener : Onychomycoses : épidémiologie et clinique ; Revue Francophone Des Laboratoires 2011 ; 432 : 36-7.
- [97]. Dompmartin D, Dompmartin A, Deluol AM. : Onychomycosis and AIDS. Int J Dermatol 1990; 29:337-9.
- [98]. Tosti A, Baran R, Piraccini BM et al.: Endonyx onychomycosis. A new modality of nail invasion by dermatophytic fungi. Acta Dermatol Venereol 1999; 79:52-3.
- [99]. Baran R, Badillet G.: Primary onycholysis of the big toenail. Review of 133 cases. Br J Dermatol 1982; 106:529-31.
- [100]. Onychomycoses. Modalités de diagnostic et prise en charge, Ann Dermatol Venereol, 134, (2007): 5S7-14. Disponible en ligne : <http://www.sfdermato.org/doc/onychomycoses.pdf> (Consulté en 05/2012)
- [101]. S. Goettmann et R. Baran, Maladies de l'appareil unguéal, (décembre 9, 2008). Disponible en ligne: <http://www.em-consulte.com/article/195581> (Consulté en 05/2012)
- [102]. Sophie Goettmann et Frédéric Lioté, L'ongle et l'os psoriasiques, Revue du Rhumatisme Monographies 78, no. 3 (juin 2011): 133-139.
- [103]. fond l, michel jl, gentil-perret a, eve b, montelimard N, perrot jl et al. [psoriasis in childhood Arch pediatr 1999; 6: 669–74
- [104]. Robert Baran, L'ongle pathologique à l'exception des onychomycoses, Revue Francophone Des Laboratoires 2011, no. 432 (2011): 27-34.
- [105]. Pierre Lanouette, Le Médecin du Québec, vol 40, no. 4 (avril 2005) : 67-70.

- [106]. David Lebeaux, Fanny Lanternier, Agnès Lefort, Marc Lecuit, et al., Risque infectieux fongique au cours des maladies systémiques, *La Presse Médicale* 38, no. 2 (février 2009): 262.
- [107]. B. Bolaños, Dermatophyte feet infection among students enrolled in swimming courses at a university pool, *Boletín De La Asociación Médica De Puerto Rico* 83, no. 5 (mai 1991):181-184.
- [108]. B. Kashyap, P. Bhalla et R. Kaur, Onychomycosis - epidemiology, diagnosis and management, *Indian Journal of Medical Microbiology* 26, no. 2 (2008): 108.
- [109]. A. Levy et L. Le Cleach, Lichen plan et dermatoses lichénoïdes, *EMC - Dermatologie- Cosmétologie* 2, no. 3 (août 2005): 132, 139.
- [110]. A. Levy, L. Le Cleach. Lichen plan et dermatoses lichénoides. *EMC, Dermatologie*, 98-525-A-10, 2005.
- [111]. Peluso AM, Tosti A, Piraccini BM, Cameli N Lichen planus limited to the nails in childhood: case report and literature review. *Pediatr Dermatol* 1993 ; 10 : 36-39
- [112]. LOUAFI.W Prévalence des onychomycoses et leur impact sur la qualité de vie des patients à l'HMIMV de rabat. Thèse en pharmacie, faculté de médecine et de pharmacie rabat, Université Mohamed V, 2011, N°5631p.
- [113]. Chabasse D. : Onychomycoses: recommandations pour les modalités de diagnostic et de prise en charge. *JMM*. 2007; 17: 241.
- [114]. «Onychomycoses : modalités de diagnostic et prise en charge », *J. Mycol. Médicale* J.122 *Med. Mycol.*, vol. 17, no 4, p. 284-293, déc. 2007.
- [115]. D. Chabasse, « Place du laboratoire dans le diagnostic mycologique d'une onychomycose », *RFL - Rev. Francoph. Lab.*, vol. 41, no 432, p. 43-50, mai 2011.

- [116]. F. Foulet et G. Cremer, « Prélèvements et diagnostics mycologiques des onychomycoses », *Ann. Dermatol. Vénérologie*, vol. 130, no 2-C2, p. 1244-1247, févr. 2003.
- [117]. A. Shemer, H. Trau, B. Davidovici, M. H. Grunwald, et B. Amichai, « Collection of fungi samples from nails: comparative study of curettage and drilling techniques », *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. JEADV*, vol. 22, no 2, p. 182-185, févr. 2008.
- [118]. H. S. Qureshi, H. A. Ormsby, et N. Kapadia, « Effects of modified sample collection technique on fungal culture yield: nail clipping/scraping versus microdrill », *J. Pak. Med. Assoc.*, vol. 54, no 6, p. 301-305, juin 2004.
- [119]. « Onychomycoses : modalités de diagnostic et prise en charge », *J. Mycol. Médicale*, vol. 17, no 4, p. 284-293, déc. 2007.
- [120]. D. Chabasse et N. Contet-Audonneau, « Dermatophytes et dermatophytoses », *EMC - Mal. Infect.*, vol. 8, no 2, p. 1-15, janv. 2011.
- [121]. Y. Scrivener, « Analyse systématique des essais thérapeutiques », *Ann. Dermatol. Vénérologie*, vol. 134, no 5, p. 17-45, 05/07.
- [122]. MOUTAJ R. : Service de parasitologie mycologie médicale, Hôpital militaire Avicenne, Marrakech, Maroc.
- [123]. Faggi E, Pini G, Campisi E, Bertellini C, Difonso E, Mancianti F. Application of PCR to distinguish common species of dermatophytes *J Clin Microbiol* 2001 ; 39 : 3382-3385.
- [124]. Develoux M. Griséofulvine *Ann Dermatol Vénérol* 2001 ; 128 :1317-25.
- [125]. Stiller M.J, Klein W.P, Dorman R.I, Rosenthal S. Tinea corporis gladiatorum: an epidemic of *Trichophyton tonsurans* in students wrestlers *J Am Acad Dermatol* 1992 ; 27 : 632-633

- [126]. Baran R, Chabasse D, Feuilhade de Chauvin M. Les onychomycoses II. Approche diagnostique. *J Mycol Med* 2001;11:5—13.
- [127]. Summerbell RC, Cooper E, Bunn U, Jamieson F, Gupta AK. Onychomycosis: a critical study of techniques and criteria for confirming the etiologic significance of nondermatophytes. *Med Mycol* 2005;43:39—59.
- [128]. Beifuss B, Bezold G, Gottlober P, Borelli C, Wagener J, Schaller M, et al. Direct detection of five common dermatophyte species in clinical samples using a rapid and sensitive 24-h PCR-Elisa technique open to protocol transfer. *Mycoses* 2011;54:137—45.
- [129]. Brillowska-Dabrowska A, Saunte DM, Arendrup MC. Five-hour diagnosis of dermatophyte nail infections with specific detection of *Trichophyton rubrum*. *J Clin Microbiol* 2007;45:1200—4.
- [130]. Machouart-Dubach M, Lacroix C, de Chauvin MF, Le Gall I, Giudicelli C, Lorenzo F, et al. Rapid discrimination among dermatophytes. *Scytalidium* spp., and other fungi with a PCR-restriction fragment length polymorphism ribotyping method. *J Clin Microbiol* 2001;39:685—90.
- [131]. Menotti J, Machouart M, Benderdouche M, Cetre-Sossah C, Morel P, Dubertret L, et al. Polymerase chain reaction for diagnosis of dermatophyte and *Scytalidium* spp. onychomycosis. *Br J Dermatol* 2004;151:518—9.
- [132]. Ninet B, Jan I, Bontems O, Lechenne B, Jousson O, Panizzon R, et al. Identification of dermatophyte species by 28S ribosomal DNA sequencing with a commercial kit. *J Clin Microbiol* 2003;41:826—30.

- [133]. Uchida T, Makimura K, Ishihara K, Goto H, Tajiri Y, Okuma M, et al. Comparative study of direct polymerase chain reaction, microscopic examination and culture-based morphological methods for detection and identification of dermatophytes in nail and skin samples. *J Dermatol* 2009;36:202—208.
- [134]. Verrier J, Krahenbuhl L, Bontems O, Fratti M, Salamin K, Monod M. Dermatophyte identification in skin and hair samples using a simple and reliable nested polymerase chain reaction assay. *Br J Dermatol* 2013;168:295—301.
- [135]. Rothmund G, Sattler EC, Kaestle R, Fischer C, Haas CJ, Starz H, et al. Confocal laser scanning microscopy as a new valuable tool in the diagnosis of onychomycosis — comparison of six diagnostic methods. *Mycoses* 2013;56:47—55.
- [136]. Verrier J, Pronina M, Peter C, Bontems O, Fratti M, Salamin K, et al. Identification of infectious agents in onychomycoses by PCR-terminal restriction fragment length polymorphism. *J Clin Microbiol* 2012;50:553—61.
- [137]. Arabatzis M, Bruijnesteijn van Coppenraet LE, Kuijper EJ, de Hoog GS, Lavrijsen AP, Templeton K, et al. Diagnosis of common dermatophyte infections by a novel multiplex real-time polymerase chain reaction detection/identification scheme. *Br J Dermatol* 2007;157:681—9.
- [138]. Bergmans AM, Schouls LM, van der Ent M, Klaassen A, Bohm N, Wintermans RG. Validation of PCR-reverse line blot, a method for rapid detection and identification of nine dermatophyte species in nail, skin and hair samples. *Clin Microbiol Infect* 2008;14:778—88.

- [139]. Les dermatophytes, Cahier de formation en biologie médicale N°31 (2004), Disponible en ligne :  
<http://www.bioforma.net/cahiers/cahier31.pdf> (Consulté en 05/2012)
- [140]. [http://botit.botany.wisc.edu/toms\\_fungi/jan99.html](http://botit.botany.wisc.edu/toms_fungi/jan99.html)
- [141]. Association française des enseignants de parasitologie et mycologie médicales, Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales. Issy-les-Moulineaux, Elsevier Masson, 2007. 318 p. Les abrégés de pharmacie.
- [142]. Buot G, Descamps P, Hennequin C. Moisissures isolées des ongles à l'hôpital Tenon en 2004-2005. JMM. 2007 ; 17 : 142.
- [143]. [143] Chouaki T, Agnamey P, Totet A. Onychomycoses à moisissures : bilan des cas recensés au CHU d'Amiens entre 2001 et 2006. JMM. 2007; 17 :216-217.
- [144]. Contet-Audonneau N. Les onyxis à moisissures. Revue Francophone des Laboratoires. 2005 ; 373 : 35-44.
- [145]. Ej-Jennane Z, Abdallaoui Soussi M, Bellaoui N, and al. Isolement des moisissures dans les prélèvements unguéaux au laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU de Casablanca (Maroc) : bilan de 5 années. JMM. 2009; 197: 014.
- [146]. Piérard-Franchimont C, Arrese JE, Hermanns-Lê T, and al. Epidémiologie des onychomycoses évaluées par histomycologie chez des patients psoriasiques. JMM. 2006 ; 16 : 159-162.
- [147]. Splingard B, Barbaud A, Schmutz J.L, and al. Onychomycoses à moisissures: suivi d'une cohorte de patients sous traitement local. JMM.2007 ; 17 : 232-233.

- [148]. Chabasse D. : Onychomycoses: recommandations pour les modalités de diagnostic et de prise en charge. *JMM*. 2007; 17: 241.
- [149]. C Viguié-Vallanet , Traitements antifongiques en dermatologie , Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS. Encyclopédie Médico-Chirurgicale , 2001 , 98-906-A-10 –
- [150]. Vidal
- [151]. K Chemlal, P Yen , Antifongiques , © Elsevier, Paris. Encyclopédie Pratique de Médecine 0220 :
- [152]. Les traitements antifongiques , Formation dossier , Actualités pharmaceutiqueq N 484 Avril 2009
- [153]. S. Goettmann, « Pathologie unguéale », *EMC - Dermatol.*, vol. 2, no 3, p. 1-40, 2003. [35] J.-M. Bonnetblanc, « Item 288 – Troubles des phanères: onyxis », *Ann. Dermatol. Vénérologie*, vol. 139, no 11, p. A209-A212, oct. 2012.
- [154]. « Onychomycoses : modalités de diagnostic et prise en charge », *J. Mycol. Médicale J.Med. Mycol.*, vol. 17, no 4, p. 284-293, déc. 2007.
- [155]. R. Tsuboi, K. Unno, H. Komatsuzaki, H. Ogawa, T. Kasai, K. Oka, I. Takiuchi, K. Kitamura, N. Higashi, Y. Nakashima, et K. Nishimoto, « Topical treatment of onychomycosis by occlusive dressing using bifonazole cream containing 40% urea », *Nihon Ishinkin Gakkai Zasshi Jpn. J. Med. Mycol.*, vol. 39, no 1, p. 11-16, 1998.
- [156]. R. Friedman-Birnbaum, A. Cohen, A. Shemer, O. Bitterman, R. Bergman, et S. Stettendorf, « Treatment of onychomycosis: a randomized, double-blind comparison study with topical bifonazole-urea ointment alone and in combination with short- duration oral griseofulvin », *Int. J. Dermatol.*, vol. 36, no 1, p. 67-69, janv. 1997.

- [157]. Lisa G. Hochman, Laser treatment of onychomycosis using a novel 0.65-millisecond pulsed Nd:YAG 1064-nm laser, *Journal of Cosmetic and Laser Therapy: Official Publication of the European Society for Laser Dermatology* 13, no. 1 (février 2011): 2–5.
- [158]. <http://toenailfungustreatments.com/toenail-fungus-laser-treatment-a-comprehensive-guide> (Consulté en 05/2012)
- [159]. Anroop B. Nair, Hyun D. Kim, Bireswar Chakraborty, Jagpal Singh, et al., Ungual and trans-ungual iontophoretic delivery of terbinafine for the treatment of onychomycosis, *Journal of Pharmaceutical Sciences* 98, no. 11 (novembre 2009): 4130–4140.
- [160]. H. N. Shivakumar, Siva Ram Kiran Vaka, N. V. Satheesh Madhav, Harish Chandra, et al., Bilayered nail lacquer of terbinafine hydrochloride for treatment of onychomycosis, *Journal of Pharmaceutical Sciences* 99, no. 10 (octobre 2010): 4267–4276.
- [161]. Safety, tolerance, and pharmacokinetics of topical nanoemulsion (NB-002) for the treatment of onychomycosis, *Journal of the American Academy of Dermatology* 58, no. 2 (février 2008): AB83–AB83.
- [162]. Forty-two-week safety study of topical nanoemulsion (NB-002) for the treatment of mild to moderate distal subungual onychomycosis: A randomized, double-blind, vehicle-controlled trial, *Journal of the American Academy of Dermatology* 62, no. 3 (mars 2010): AB77–AB77.
- [163]. Modalités de diagnostic et prise en charge, et analyse systémique des essais thérapeutiques. *Ann Dermatol Vénéréol* 2007 ; 134 :5S7-45.
- [164]. Baran R, Tosti A, Hartmane I et al.: An innovative water-soluble biopolymer improves efficacy of ciclopirox nail lacquer in the management of onychomycosis. *JEADV* 2009; 23:773-81.

- [165]. Angélique Denieul et Sébastien Faure, La prise en charge des dermatomycoses à l'officine, *Actualités pharmaceutiques*, no. 484 (Avril 2009) : 23.
- [166]. Onychomycoses. Modalités de diagnostic et prise en charge, *Ann Dermatol Venereol*, 134, (2007): 5S7-14. Disponible en ligne : <http://www.sfdermato.org/doc/onychomycoses.pdf> (Consulté en 05/2012)
- [167]. Aditya K.Gupta, Douglas Albreski, James Q. Del Rosso et Nellie Konnikov, The use of the new oral antifungal agents, itraconazole, terbinafine, and fluconazole to treat onychomycosis and other dermatomycoses, *Current Problems in Dermatology* 13, no. 4 (août 2001): 235.

## *Serment d'Hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
  - ◀ وأن أحترم أسانذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
  - ◀ وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشرية في جاعلا صحة مريض هدي في الأول.
  - ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
  - ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
  - ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
  - ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
  - ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
  - ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
  - ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشري في.
- والله على ما أقول شهيد .

## فطار الأظافر عند الأطفال

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم: .....

من طرف

**الآنسة: زينب المريني**

المزادة في: 04 شتنبر 1989 بسلا

### لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: فطار الأظافر - الطفل - المسببات المرضية - الأشكال السريرية - العلاج.

#### تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: عبد العالي بنتهيبة

أستاذ في طب الأطفال

مشرف

السيدة: فاطمة جابويريك

أستاذة في طب الأطفال

أعضاء

السيدة: سكيبة الحمزاوي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: سعيدة طلال

أستاذة في الكيمياء الحيوية