

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département de Biologie

MEMOIRE

Présenté par

Mohamed Bouteben Faiza

Sghir Chahrazed

En vue de l'obtention du diplôme de **MASTER**

Option : Microbiologie Fondamentale

Thème

Les méthodes et les produits antimicrobiens utilisés dans la désinfection et la stérilisation du matériel de soins médicaux et chirurgicaux au niveau du CHU Tlemcen

Soutenu le 21/09/2020 devant le jury composé de :

Encadrante :	Berrahoui Samira	MAA	UABB Tlemcen
Présidente :	Bellifa Samia	MCB	UABB Tlemcen
Examinatrice :	Ayad Amel	MCB	UABB Tlemcen

Année universitaire 2019-2020

Résumé

Les microorganismes sont les ennemis invisibles de tous les professionnels de santé. Il est impératif de garantir une hygiène irréprochable au sein d'un établissement pour pallier les risques de contamination et d'infection. On parle d'infections nosocomiales lorsque la bactérie responsable a été contractée par le patient au cours de son hospitalisation. Le risque infectieux peut être diminué en appliquant des protocoles d'entretien des dispositifs médicaux. Si certains instruments sont à usage unique, d'autres sont réutilisés après nettoyage, désinfection et stérilisation. Le traitement requis dépend du matériel, de son utilisation et du niveau de risque infectieux.

L'analyse de travaux antérieurs réalisés dans l'université de Tlemcen, faculté SNV, département de biologie, nous a permis de conclure que les infections nosocomiales constituaient un problème de santé notamment dans les services de néonatalogie, de cardiologie et de chirurgie. Les principaux facteurs de risque susceptibles de favoriser ce type d'infection sont : le poids, la prématurité, l'antibiothérapie et le cathéter veineux périphérique dans le cas des nouveaux nés, la durée de séjour des patients et leur état immunitaire, ainsi que les germes responsables de l'infection.

Cette analyse a aussi montré que les germes responsables de ces infections sont des souches de *Candida non-albicans* sur cathéters et d'Entérobactéries sur hémocultures provenant de nouveaux nés, de levures appartenant au genre *Candida* et de bactéries *Serratia liquefaciens*, *Bordetella sp* et *Enterobacter cloacae* détectées sur cathéters veineux périphériques provenant de malades séjournant aux services de cardiologie et de chirurgie. Ces dernières peuvent former des biofilms mixtes.

Mots clés : Stérilisation, désinfection, infection nosocomiale, facteurs de risque, agents infectieux

DEDICACES

Avec l'aide de Dieu le tout puissant qui m'a éclairé les chemins du savoir, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à

*L'homme de ma vie, l'épaule solide, l'œil attentif et compréhensif, mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi
mon papa*

Ma chère maman pour son amour, sa confiance, ses sacrifices et sa tendresse

Mon cher frère et mes chères sœurs et leurs enfants, source de joie et de bonheur

A tous mes amis

A Chahrazed, chère amie avant d'être binôme

A mon encadreur Mme BERRAHOUI Samira et sa famille à qui je souhaite tout le bonheur

MOHAMMED BOUTEBEN Faiza

DEDICACES

Je dédie ce travail de fin d'étude avec mon toute affection :

À ma chère mère, la source de mes efforts, la lumière de mes jours, ma vie et mon bonheur. Ma réussite revient toujours à ton soutien. Que dieu te protège maman.

À mon cher papa, merci pour les valeurs nobles, les encouragements illimités, l'éducation, et pour le soutien permanent.

À ma chère sœur Aïcha et cher frère Mohamed, je n'oublierai jamais votre soutien moral et financier et je vous souhaite une très belle vie avec plein de bonheur et de réussite.

Mes sentiments les plus sincères d'amitié s'adresse à ma meilleure amie, et mon binôme Mohamed Bouteben Faïza : Merci de m'avoir soutenu et aidé tous long de mes années d'études et de m'avoir partagé ce mémoire de fin d'étude, merci pour tous les souvenirs qu'on a passé ensemble, pour tous les bons moments de joies qu'on a partagé vraiment.

Je suis fière d'être ensemble " Que dieu nous garde toujours amies".

À ma chère professeur Mm BERRAHOUI Samira, qui nous a guidé, encouragé et orienté, je remercie vraiment pour vos conseils précieux, pour votre patience, de me donner toute la confiance et la détermination à surmonter les difficultés de ce travail, merci pour votre enseignement, pour tout ce que vous avez fait pour nous, vous êtes une excellente professeur que beaucoup d'étudiant aimeraient avoir.

À tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation tout au long de mon cursus universitaire.

À tous ceux et celles qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer

Comme toute production scientifique exécutée pour "la gloire" cet humble travail a été réalisé grâce à la volantié du Bon Dieu

SQHIR Chahrazed

Remerciements

Tout d'abord nous remercions Dieu le tout puissant et le miséricordieux de nous avoir aidé à réaliser ce mémoire,

Nous remercions particulièrement BERRAHOU Samira, maitre Assistante au département de Biologie, faculté S.N.V /S.T. U, université A.B.B de Tlemcen, qui nous a proposé et encadré pour ce mémoire et nous a guidé par ses précieux conseils et suggestions. Nous la remercions aussi pour la confiance qu'elle nous a témoignée tout au long de ce travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement BELLIFA Samia, maitre de conférences au département de Biologie, faculté S.N.V /S.T. U, université A.B.B de Tlemcen, pour nous avoir fait l'honneur de présider et de juger ce mémoire.

Nos sincères remerciements et notre gratitude sont adressés à AYAD Amel, maitre de conférences au département de Biologie, faculté S.N.V /S.T.U, université A.B.B de Tlemcen, pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant d'examiner ce mémoire.

Nos remerciements vont également à tous les enseignants du département de biologie faculté S.N.V /S.T. U, université A.B.B de Tlemcen.

Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de NORmalisation

ATNC : Agents Transmissibles Non Conventionnels

BMR : Bactéries MultiRésistantes

CLIN : Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales

CRP : Protéine C-Réactive

CVP : Cathéter Veineux Périphérique

DM : Dispositifs Médicaux

DMS : Dispositifs Médicaux Stériles

H₂O₂ : Peroxyde d'hydrogène

HR : Humidité Relative

IAS : Infection Associée aux Soins

IN : Infection Nosocomiale

ISO : Infections du Site Opératoire

NO₂ : Dioxyde d'azote

NN : Nouveau-Nés

OE : Oxyde d'Éthylène

PN : Pneumopathies Nosocomiales

SRAS : Syndrome Respiratoire Aigu Sévère

UFC : Unités Formant Colonies

VRS : Virus Respiratoire Syncytial

Liste des figures

Figure 1 : Etapes de la pré-désinfection.....	3
Figure 2 : Cercle de Sinner.....	4
Figure 3 : Tunnel de lavage.....	6
Figure 4 : Laveur-désinfecteur Miele.....	6
Figure 5 : Cabine de lavage.....	6
Figure 6 : Cuve de nettoyage par ultra-sons.....	6

Liste des tableaux

Tableau 1 : Spectre d'action des principaux désinfectants.....	8
Tableau 2 : Les types de lavage des mains.....	13
Tableau 3 : Spectre d'activité des principaux antiseptiques actuellement utilisés.....	14
Tableau 4 : Niveaux de risque infectieux et exigences de traitement des DM.....	15

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

Partie 1. Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Désinfection et Stérilisation en milieu hospitalier.....

I. Méthodes de désinfection et de stérilisation.....3

I.1. Pré-désinfection ou décontamination.....3

I.2. Nettoyage.....4

I.3. Désinfection.....7

I.4. Stérilisation.....8

II. Bloc opératoire.....11

II.1. Le patient.....11

II.2. Le personnel.....12

II.3. Le drapage chirurgical et l'instrumentation.....12

II.4. Les produits.....13

Chapitre 2 : Les infections nosocomiales et les infections liées aux soins.....

I. Infections nosocomiales.....17

I.1. Épidémiologie des infections nosocomiales.....17

I.2. Prévention des infections nosocomiales.....20

I.3. Lutte contre les infections nosocomiales.....20

II. Les infections associées aux soins.....	20
II.1. Définition.....	20
II.2. Les types d'infections associées aux soins.....	21
Partie 2. Revue des mémoires de master sur les infections nosocomiales.....	22
Conclusion générale.....	28
Références bibliographiques.....	30



Introduction

Tout contact d'un matériel médical ou chirurgical avec du tissu d'un patient ou des muqueuses présente un risque pour la pénétration des agents pathogènes conduisant à l'infection. C'est pourquoi il est impératif de réaliser la désinfection et la stérilisation des matériaux médicaux et chirurgicaux correctement afin d'éviter la contamination et la transmission (**Rutala et Weber, 2016**).

La stérilisation permet en effet, la destruction totale de toutes les formes de vie microbienne. Quand à la désinfection, elle permet de détruire plusieurs ou tous les micro-organismes sauf les spores bactériennes (**Junk et al. , 2017**).

Par ailleurs, l'utilisation d'un linge hospitalier est très importante pour lutter contre les infections, elle doit garantir la sécurité et l'hygiène du malade et du personnel soignant. Par exemple, le linge opératoire, présente une barrière vis-à-vis des germes. Il permet d'un côté la protection du patient et la plaie opératoire contre les micro-organismes qui proviennent de l'équipe chirurgicale et de l'environnement, et d'un autre côté la protection de l'équipe chirurgicale envers les micro-organismes provenant du malade (du liquide biologique) (**Dégbey et al. , 2020**).

C'est pourquoi, le linge opératoire, c'est-à-dire tout dispositif médical soit réutilisable ou à usage unique, tissé ou non-tissé (le pantalon et la tunique, les lunettes et les chaussures, ainsi que les champs chirurgicaux et les casaques) doit subir un traitement par stérilisation (**Dégbey et al. , 2020**).

Dans le milieu hospitalier les infections sont considérées comme nosocomiales si elles apparaissent après un délai de 48 heures d'hospitalisation d'un patient dont l'état infectieux est inconnu ou si elles étaient absentes lors de son admission. Ces infections rassemblent celles associées aux soins (comme l'infection sur cathéter) et d'autres attrapées lors de l'hospitalisation sans tout acte médical (comme l'épidémie de grippe) (**Barbut, 2005**).

L'objectif de l'étude était de décrire les processus et les étapes de stérilisation et de désinfection du matériel chirurgical, ainsi que de lister les principaux produits utilisés à cet effet au niveau du CHU de Tlemcen. Cette étude visait aussi à répertorier les principales infections et agents microbiens liés aux soins et les infections nosocomiales contractées le plus souvent dans nos blocs opératoires.

Ce travail n'a pas pu malheureusement être effectué en raison de la pandémie de la Covid et du fait que le personnel n'a pas été en mesure de nous fournir par écrit les protocoles utilisés ni les informations relatives aux infections nosocomiales dont nous avons besoin.

C'est pourquoi, nous nous sommes contentées à notre grand regret d'une recherche bibliographique pour traiter le sujet de la manière la plus globale possible.

Chapitre 1

Désinfection et Stérilisation en milieu hospitalier

I. Méthodes de désinfection et de stérilisation

I.1. Pré-désinfection ou décontamination

Selon l'AFNOR, la pré-désinfection est définie comme un processus au résultat momentané, qui permet la destruction ou l'inhibition des microorganismes en tenant compte des objectifs précis. Le résultat de ce processus est limité selon les microorganismes trouvés au moment du processus (Wurtz, 2019).

Il a plusieurs objectifs :

- Réduire le nombre de micro-organismes
- Faciliter le nettoyage postérieur
- Protéger le personnel et l'environnement (Bourdery-Pribat et al. , 2005).

Cette étape comporte le trempage complet des dispositifs dans le bain de trempage qui contient une solution détergente-désinfectante possédant des effets bactéricides, fongicides et virucides en respectant sa dilution ainsi que la durée du traitement qui ne doit pas être longue pour éviter le risque de corrosion. Une durée de 15 à 20 minutes peut être suffisante (Bourdery-Pribat et al. , 2005).

En général, le bain doit être renouvelé quotidiennement et chaque fois qu'il paraît trop sali car il peut perdre son efficacité. Ce renouvellement est fait tout en dépendant de nombre de dispositifs médicaux (DM) trempés et leur charge protéinique.

Après le trempage, l'étape de pré-désinfection se termine par un rinçage nécessaire des DM à l'eau courante en utilisant du panier extractible dans le but d'éliminer les résidus de produits chimiques qui peuvent abîmer complètement les dispositifs (figure 1) (Wurtz, 2019).



Figure 1 : Étapes de la pré-désinfection (Wurtz, 2019)

I.2. Nettoyage

Le nettoyage est une opération essentielle pour le traitement des DM qui passent ultérieurement à la stérilisation ou la désinfection. Il est effectué soit manuellement ou de manière automatisée ou également par un traitement aux ultra-sons, à l'aide d'une intervention chimique, mécanique (brossage et écouvillonnage) ou thermique (désinfection thermique) (figure 2) (Steinmetz et Larcher-Micouin, 2005).

Les produits utilisés pour le nettoyage ne doivent pas causer l'altération de la matière des DM et la corrosion de ces derniers (Musso, 2007).



Figure 2 : Cercle de Sinner (Offner et al. , 2018)

Le nettoyage a pour but de :

- Enlever les salissures et les restes de produits utilisés
- Diminuer la quantité de micro-organismes présents (Musso, 2007).

Le nettoyage est effectué sur :

- Les plateaux réutilisables et les conteneurs
- Les DM depuis qu'ils ont été déballés, utilisés ou non.
- Les nouveaux DM apportés non stériles et les DM parés ou en dépôt qui sont nettoyés à partir des consignes du fabricant.

Cette étape n'intéresse pas le tissu qui est lavé en blanchisserie avant sa stérilisation (Brischoux et al. , 2007).

Le nettoyage manuel est effectué selon le protocole suivant : Les dispositifs sont tout d'abord ouverts, démontés et immergés dans une solution détergente. Puis, ils sont nettoyés à l'aide d'une brosse et un goupillon souple (**Offner et al. , 2016**). Les produits de nettoyage utilisés peuvent être détergents ou détergents désinfectants et obligatoirement exempts d'aldéhydes pour éviter la fixation du prion (**Berthelot, 2005**). Ensuite les dispositifs sont passés à un rinçage soigneux et abondant à l'eau courante. La dernière étape du nettoyage manuel est le séchage qui est effectué avec un non tissé à usage unique (**Offner et al. , 2016**).

Pour réaliser un nettoyage manuel, le personnel doit porter des gants résistants aux produits chimiques, des lunettes, un masque de protection et il doit être protégé par une blouse ou un tablier de protection (**Duforest, 2000**).

Le nettoyage automatisé est réalisé dans un automate (figures 3, 4 et 5) selon les différentes phases du cycle de nettoyage suivantes :

- La phase de pré lavage : Cette phase est effectuée en mouillant les DM à l'eau courante ou à l'eau adoucie et sans utilisation de produit détergent pour faciliter le décollage des salissures. La température de l'eau doit être < 45°C afin d'éviter la coagulation des protéines des salissures biologiques.
- La phase de nettoyage : comporte l'élimination des salissures par aspersion ou brassage à l'aide de l'eau adoucie chauffée entre 50 et 70 °C qui va diluer la solution détergente utilisée.
- La phase de rinçage : permet de supprimer les derniers résidus de détergents et les résidus pouvant être amenés par l'eau durant la phase précédente en utilisant soit l'eau déminéralisée ou osmosée.
- La phase de désinfection thermique : les DM sont soumis par rinçage final à l'eau déminéralisée, à une température comprise entre 65 et 93 °C durant un temps déterminé. Cette étape consiste à diminuer le nombre de microorganismes à la valeur la plus faible possible.
- La phase de séchage : pour terminer le cycle. Les DM vont être bien séchés par mouvement d'air filtré à haute température (jusqu'à 110 °C) pour éviter la recontamination (**Brischoux et al. , 2007**).



Figure 3 : Tunnel de lavage (Brischoux et al. , 2007)



Figure 4 : Laveur-désinfecteur Miele (Offner et al. , 2016)



Figure 5 : Cabine de lavage (Brischoux et al. , 2007)

Le nettoyage par ultra-sons est utilisé comme un complément du nettoyage manuel ou automatisé, sans les remplacer (Offner et al. , 2018). Il est dirigé spécialement aux instruments creux et fragiles. Les machines à laver par ultrasons permettent le décollement des souillures en utilisant le principe de cavitation. Il s'agit de la formation de bulles gazeuses qui vont être implosées (Treillard, 2005). Ensuite un dégazage doit être effectuée à chaque nouveau bain dans le but d'éliminer les bulles d'air contenues dans l'eau, car elles empêchent l'action des ultra-sons (Raffin et al. , 2008). Les dispositifs sont ensuite placés dans des paniers et chargés dans la cuve (figure 6) (Treillard, 2005) remplie d'eau adoucie et un produit détergent qui renforce l'efficacité des ultra-sons. La température utilisée pour le lavage est située entre 40 et 45 °C, mais si elle dépasse 45 °C les protéines peuvent se coaguler (Raffin et al. , 2008). Après l'étape de lavage dans la cuve, les dispositifs sont rincés puis séchés soit manuellement ou par sècheur (Treillard, 2005).



Figure 6 : Cuve de nettoyage par ultra-sons (Offner et al. , 2016)

I.3. Désinfection

À l'exception des spores bactériennes la désinfection détruit certains ou tous les micro-organismes, sur des milieux inanimés (**Sabnis et al. , 2014**).

Les désinfectants sont classés en trois niveaux selon le type et la quantité de destruction microbienne (tableau.1) :

- **Désinfection de haut niveau (DHN) :** les désinfectants utilisés sont actifs contre tous les virus, champignons, mycobactéries, bactéries végétatives et certaines spores bactériennes (**Lichtenstein et Alfa, 2019**) tels que le glutaraldéhyde, l'acide peracétique, le formaldéhyde hypochlorite de sodium et le dioxyde de chlore (**Thiveaud et al. , 2005**).
- **Désinfection de niveau intermédiaire :** en utilisant des désinfectants actifs contre toutes les bactéries végétatives, spores fongiques, mycobactéries et certains virus non lipidiques (**Lichtenstein et Alfa, 2019**) comme les phénols et les alcools (**Thiveaud et al. , 2005**).
- **Désinfection de bas niveau :** destruction de la plupart des virus (sauf certains virus non lipidiques), la plupart des bactéries (sauf les spores bactériennes ou les mycobactéries) et certains champignons (**Lichtenstein et Alfa, 2019**) en utilisant par exemple les amphotères et ammoniums quaternaires (**Thiveaud et al. , 2005**).

La désinfection est réalisée sur les DM thermosensibles qui ne peuvent pas être stérilisés (**Thiveaud et al. , 2005**). Ce processus est réalisé par trempage du dispositif qui doit être propre dans un bain détergent en respectant le temps de trempage (**Mignard, 2006**). Le choix du produit utilisé dépend du but souhaité (bactéricidie, sporicidie...). Les DM sont ensuite passés au rinçage par l'eau stérile pour supprimer le reste de désinfectant, puis, complétés par la dernière étape qui est le séchage. Il est effectué à l'air sec et/ou à l'aide d'un linge à usage unique. Les DM qui sont relativement thermosensibles peuvent être soumis à une désinfection thermique (**Thiveaud et al. , 2005**).

Les produits utilisés sont des produits de désinfection qui peuvent être utilisés comme agents stérilisateurs, produits d'hygiène et antiseptiques (**Kahrs, 1995**), mais ayant un effet irritant et/ou sensibilisant. Parmi les plus utilisés dans les établissements de soins : le glutaraldéhyde, le formaldéhyde, les composés d'ammonium quaternaire (**Dumas, 2013**).

Tableau 1 : Spectre d'action des principaux désinfectants (Glélé, 2007)

Désinfectants	Bactéries	Mycobactéries (BK)	Spores (bactérie)	Champignons	Virus enveloppés	Virus nus
Aldéhydes (Glutaraldéhyde)	+	+	+	+	+	+
Dérivés chlorés	+	+	+	+	+	+
Oxydants (Acide peracétique)	+	+	+	+	+	+
Oxydants (Peroxyde d'hydrogène)	+	±	±	±	±	±
Dérivés phénoliques	+	+	–	±	±	±
Tensioactifs (Ammoniums quaternaires)	±	–	–	±	±	±
Alcools (Isopropanol)	+	+	–	±	+	±

+ : actif ; – : inactif ; ± : résultats variables ou activité faible.

I.4. Stérilisation

La stérilisation est une opération capable de détruire et de tuer tous les micro-organismes et même les spores en utilisant des procédés chimiques et physiques (**Gómez et Donate, 2018**).

La stérilisation se déroule selon les étapes suivantes :

- a. Une étape de pré-désinfection et une étape de nettoyage (expliquées dans les étapes préliminaires à la désinfection et la stérilisation).
- b. Un conditionnement
- c. La stérilisation proprement dite
- d. Le contrôle des différents procédés
- e. Le stockage et la mise à disposition du matériel stérile (**Treillard, 2005**).

Le conditionnement est une étape essentielle dans la stérilisation (**Leguay et al. , 2018**). Il a pour objectifs d'assurer l'entrée de l'agent stérilisant et de permettre l'extraction aseptique des DM (**Leguay et al. , 2018**). Aussi protéger de toute contamination l'état propre du matériel à stériliser, et conserver l'état stérile du matériel après sa stérilisation (**Hernández-Navarrete et al. , 2014**).

Il est composé de :

- L'emballage primaire : forme une barrière empêchant le passage des micro-organismes.
- L'emballage secondaire : permet de protéger des DM stériles (DMS) dans leur emballage primaire. La présence d'un indicateur de passage est obligatoire dans un emballage.

Le conditionnement est choisi en fonction des conditions d'utilisation, la destination, les caractéristiques de l'instrument, le mode de stérilisation, le transport et le stockage (**Brischoux et al. , 2008**).

- Il existe deux types de conditionnement, soit réutilisables soit à usage unique. Le conditionnement à usage unique ne doit pas être réutilisé après sa stérilisation. Avant chaque conditionnement, le contrôle du dispositif à emballer est impératif, et les dispositifs non conformes sont immédiatement retirés (absence de trous ou de déchirures). Le conditionnement réutilisable est un conditionnement rigide. Les instruments stérilisables à la vapeur sont transportés, stérilisés et conservés dans cet état (**Brischoux et al. , 2008**).

La stérilisation proprement dite ou traitement par agent stérilisant, permet d'obtenir un dispositif médical stérile (**Offner et al. , 2016**). Cette étape est obtenue par des processus chimiques et physiques tels que la chaleur sèche, la vapeur sous pression, l'oxyde d'éthylène et les produits chimiques liquides (**Siegel et Guzman-Cottrill, 2018**).

Il existe plusieurs méthodes de stérilisation dont :

- **Stérilisation par la chaleur**

- La stérilisation par la chaleur sèche peut être utilisée pour stériliser des liquides non aqueux ou des matériaux en poudre sèche et non pour les matériaux thermosensibles. Des températures plus élevées et des temps plus longs sont utilisés pour la chaleur sèche qui peuvent atteindre 170°C pendant 60 min, 160°C pendant 120 min, ou 150°C pendant 150 min (**Redigueri et al. , 2016**).

- La stérilisation par la chaleur humide réalisée par l'autoclavage utilise de la vapeur saturée. Elle doit pénétrer dans l'autoclave et atteindre toutes les surfaces du produit pour assurer une bonne efficacité de stérilisation. Mais avant d'introduire de la vapeur, l'élimination de tout air qui est plus lourd que la vapeur est très importante afin d'éviter la diminution de la concentration de la vapeur et donc l'efficacité (**Sastri, 2014**). Plus la température est basse, plus le temps d'exposition est long. Pour effectuer une stérilisation à la vapeur à grande vitesse on utilise des températures plus élevées (134°C / 273°F) et des temps de cycle plus courts (entre 3 et 10 min) (**Sastri, 2014**).
- **Stérilisation par les gazs et les radiations**
- Le dioxyde d'azote (NO₂) est utilisé comme stérilisant à température ambiante et à faible concentration (à peu près 1%) dans la stérilisation terminale des matériels médicaux à l'aide de systèmes typiques. Ce gaz a une action microbiocide rapide déterminée par des coupures monocaténares dans l'ADN, proportionnelles avec l'augmentation du temps d'exposition au NO₂. La stérilisation par ce procédé comporte la majorité des matériaux des DM tels que l'acier inoxydable, céramique, polyéthylène, polyétherimide, polycarbonate, polypropylène... (**Shomali et al., 2015**).
- L'oxyde d'éthylène (OE) est un gaz incolore et inodore utilisé dans l'industrie des DM. L'efficacité de cette méthode est incontestable grâce à l'action microbiocide, virucide et fongicide de l'OE qui provoque l'alkylation des chaînes latérales des enzymes, de l'ADN et de l'ARN en permettant l'élimination des micro-organismes. Cette efficacité est influencée par plusieurs paramètres dont les principaux sont la concentration du gaz qui doit aller de 400 à 650 mg/L, la température qui doit varier de 35 à 60°C, l'humidité relative (HR) qui doit être > 30-35 % et < 85-90 %, le temps d'exposition. L'aération des DM après le traitement est nécessaire afin d'éliminer les résidus toxiques de l'OE (**Shintani, 2017**).
Ce procédé comporte néanmoins des risques liés à la toxicité du gaz pour les patients, le personnel et l'environnement. De plus c'est un gaz inflammable et explosif c'est pourquoi il ne doit pas être utilisé pur mais mélangé à 80% de CO₂ (**Shintani, 2017**).
- Le peroxyde d'hydrogène un acide faible, incolore et soluble dans l'eau, est un agent oxydant (**McEvoy et Rowan, 2019**), utilisé dans la stérilisation des DM métalliques et non métalliques réutilisables (comme les ciseaux) sous sa forme gazeuse (**Rutala et Weber, 2011**). Il permet l'élimination des champignons, des virus et des endospores végétatives et bactériennes par la formation de radicaux hydroxyles et la coupure des liaisons phosphodiesters des simples brins d'ADN. Cependant, l'efficacité de cette méthode n'est

pas la même quand le H₂O₂ est sous sa forme aqueuse et non sous sa forme gazeuse. La forme liquide est moins efficace (**McEvoy et Rowan, 2019**).

- L'ozone un oxydant puissant qui permet d'éliminer les micro-organismes en l'utilisant comme un nouveau stérilisant dans le traitement des dispositifs médicaux réutilisables. Cependant, il est très instable. Le stérilisateur utilisé pour cette méthode produit son spécifique stérilisant en interne, issu de l'oxygène, de la vapeur d'eau et de l'électricité. La durée du cycle de stérilisation est d'environ 4 heures et 15 minutes pour une température de 30°C à 35°C (**Rutala et Weber, 2011**).
- L'irradiation gamma, une forme de rayonnement électromagnétique à haute énergie, pénètre au profond et peut dépasser la majorité des barrières physiques pour permettre la dénaturation des acides nucléiques et des protéines et donc l'élimination de tous les microorganismes sur le dispositif médical. Pour assurer la stérilité, des rayons γ émis par le cobalt-60 sont utilisés. La dose du rayonnement doit être réglée pendant la stérilisation car elle dépend de la charge biologique trouvée sur le dispositif médical. Le gamma est un fort moyen de stérilisation, facile et parfait pour les matériels à usage unique, pré-emballés, thermolabiles tels que les seringues, les aiguilles et les masques faciaux. Certains matériaux peuvent cependant être dégradés à cause des basses températures utilisées dans cette méthode (**Baume et al. , 2016**).

Enfin, le matériel stérile doit être stocké dans un espace propre et sec et nettoyé une fois par semaine (**Offner et al. , 2016**).

II. Bloc opératoire

II.1. Le patient

- a. **La douche préopératoire** : Elle est essentielle à réaliser la veille et le matin de l'intervention, en utilisant un savon antiseptique (qui contient un produit antiseptique comme la chlorhexidine) afin de réduire la flore cutanée (**Honnart-Thomas, 2004**).
- b. **La tenue** : Le patient doit revêtir une tenue spéciale et propre composée d'une chemise de bloc et une charlotte pour cheveux avant d'accéder au bloc opératoire (**Honnart-Thomas, 2004**).
- c. **L'antisepsie cutanée** : Pour l'anesthésie, l'antisepsie est effectuée selon le type d'anesthésie en utilisant un antiseptique (**Honnart-Thomas, 2004**).

II.2. Le personnel

- a. La tenue vestimentaire :** Que le personnel soit chirurgien, infirmier ou technicien, une tenue spéciale est obligatoire pour l'entrée au bloc opératoire :
- Tunique et pantalon qui sont serrés à l'aide des jerseys élastiques au niveau des bras et des chevilles.
 - Masque chirurgical qui englobe le nez et la bouche.
 - Sabots en plastiques d'où peuvent être lavés en machine.
 - Coiffe couvrant les cheveux.
 - Lunettes de protection portées obligatoirement afin d'éviter tout risque de pulvérisation de sang, de liquides biologiques ou chimiques (**Honnart-Thomas, 2004**).
- b. La tenue de bloc stérile :** La tenue de bloc et la casaque sont produites par un textile qui doit avoir un bon effet barrière contre les fluides (sueur, sang...), et les gants chirurgicaux stériles sont changés chaque 2h ou on utilise un double gantage (**Honnart-Thomas, 2004**).
- c. Le lavage des mains :** L'efficacité du lavage des mains nécessite que les ongles soient courts non vernis et les accessoires comme les bagues soient retirés dès l'entrée au vestiaire du bloc (**Honnart-Thomas, 2004**). Il y a trois types de lavage : simple, hygiénique et chirurgical (tableau.2) (**Thiveaud et al. , 2005**).

II.3. Le drapage chirurgical et l'instrumentation

- a. Le drapage :** Les champs non-tissés présentent une barrière vis-à-vis des germes ; ils permettent également d'absorber le surplus des liquides et d'éviter la contamination associée au retraitement et à la réutilisation grâce à leur usage unique. Le linge opératoire doit être stérile, simple d'utilisation et efficace soit qu'il est réutilisable ou à usage unique (**Ruhin et al. , 2011**).
- b. Les instruments :** Les dispositifs médicaux peuvent être réutilisables et restérilisables (**Allou et El Harti, 2018**). Les instruments sont nombreux et divers selon les différentes spécialités : écarteurs (la majorité sont spéciales pour la chirurgie maxillofaciale), instruments de chirurgie osseuse (les rugines d'Obwegeser et le décolleur de Chompret utilisés pour les décollements mucopériostés), instruments de blocage et d'ostéosynthèse (les arcs métalliques souples de Dautrey utilisés dans le blocage maxillo-mandibulaire), instruments de chirurgie dentaire (les seringues métalliques à carpules qui permettent une infiltration régulière sous-périostée sans phénomène d'hyperpression),

moteurs et pièces à mains (moteurs afin de couper, fraiser et forer), instruments optiques (les lunettes grossissantes et les loupes, le microscope opératoire et le fibroscope), conteneurs chirurgicaux (contenant des paniers métalliques, et repérés soit par un code couleur ou la dénomination de leur utilisation : de kyste, cicatrices, avulsions dentaires...), les bistouris électriques utilisant le principe de l'électrocoagulation (**Ruhin et al. , 2011**).

Tableau 2 : Les types de lavage des mains (Thiveaud et al. , 2005)

Type	Objectif	Produit	Méthode
Lavage simple	– Élimination des salissures et de la flore transitoire	– Savon de base – Eau	– Friction mécanique – Rinçage eau du réseau
Lavage hygiénique	– Réduction de la flore résidente	– Solution hydroalcoolique	– Friction sans rinçage jusqu'à évaporation
	– Élimination de la flore transitoire	– Savon antiseptique	– Friction mécanique 15 s – Rinçage eau du réseau
Lavage chirurgical	– Réduction de façon prolongée de la flore résidente	– Solution hydroalcoolique	– Lavage simple – Rinçage, séchage – Double friction hydroalcoolique
	– Élimination de la flore transitoire	– Savon antiseptique	– Double friction mécanique avec le savon – Rinçage final à l'eau bactériologiquement maîtrisée ou stérile

II.4. Les produits

Les produits utilisés sont les antiseptiques et les désinfectants :

- a. **Les antiseptiques** : sont des médicaments dont l'action est destinée aux tissus vivants. Ils doivent éliminer les micro-organismes de la peau, des muqueuses saines ou lésées et permettent de diminuer leur nombre quantitativement (tableau.3) (**Mahwachi et al.** ,

2008). Ils sont utilisés pour le lavage des mains (lavage hygiénique) et pour les soins (sur peau lésée) (Moesch et Buxeraud, 2011).

Les étapes de l'antisepsie pour un soin de qualité sont comme suit :

- La déterision et le nettoyage sont réalisés à l'aide d'un savon doux ou antiseptique afin de permettre l'élimination d'une partie de la flore cutanée par une action mécanique.
- Le rinçage s'effectue à l'eau stérile.
- Le séchage est effectué par essuyage à l'aide des compresses stériles conformément à l'indication afin de ne pas diluer l'antiseptique qui doit être appliqué.

Tableau 3 : Spectre d'activité des principaux antiseptiques actuellement utilisés (Moesch et Buxeraud, 2017)

Antiseptiques	Bactéries à Gram+	Bactéries à Gram-	Champignons	Spores	VE	VN et Pox V
Bisbiguanides Chlorhexidine	+++	++	+	0	±	0
Halogènes Dérivés iodés Dérivés chlorés	+++ +++	+++ +++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++
Alcools Alcool éthylique 70°, alcool isopropylique...	++	++	+	0	+	±
Tensio-actifs Ammoniums quaternaires	+++	+	+	0	?	0
Diamidine	+	0	+	0	0	0
Carbanilides Triclocarban	++	±	0	?	?	0
Dérivés métalliques	±	±	0	0	0	0
Dérivés mercuriels	+	+	+	0	0	0
Oxydants Peroxyde d'hydrogène 10 volumes	+	++ Anaérobies	± Lentement levuricide	+	± Lentement virucide	0
Colorants	±	±	0	0	0	0

+++ : activité létale forte ; ++ : activité moyenne ; + : activité faible ; 0 : activité nulle ; ? : activité non précisée.

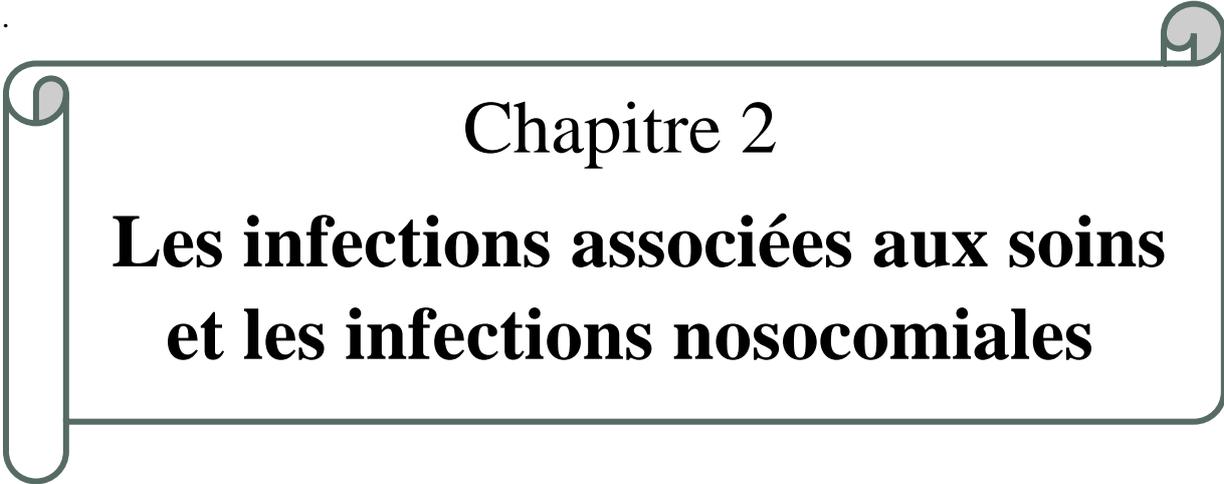
VE : virus enveloppés tels Herpesviridae ; VN : virus nus tels qu'entérovirus ; Pox V : poxvirus.

- L'application de l'antiseptique qui doit être compatible avec le savon utilisé pendant la déterision, se réalise en utilisant une compresse stérile et ne pas repasser deux fois sur le même endroit.
- Le séchage à l'air libre est effectué pour éviter la suppression de l'antiseptique appliqué et favoriser la rémanence (Moesch et Buxeraud, 2011).

b. Les désinfectants : sont destinés principalement aux surfaces inertes (sols et dispositifs médicaux) (Moesch et Buxeraud, 2017). Ils sont également utilisés dans le bio-nettoyage réalisé pour les dispositifs et les surfaces ensuite pour les sols tout en effectuant un balayage humide, un nettoyage par monobrosse en utilisant une solution détergente puis l'aspiration de l'eau et la désinfection à l'aide d'un détergent-désinfectant (Honnart-Thomas, 2004). L'entretien des instruments, nécessite un traitement par pré-désinfection, nettoyage puis désinfection ou stérilisation (Ruhin et al. , 2011) en fonction du niveau de risque infectieux (tableau.4).

Tableau 4 : Niveaux de risque infectieux et exigences de traitement des DM (Thiveaud et al. , 2005)

Contact avec	Risque infectieux	Criticité DM	Traitement final
Peau intacte	Bas	Non critique	Désinfection bas niveau
Peau lésée	Médian	Semi-critique	Désinfection niveau intermédiaire
Muqueuse sans effraction			
Muqueuse avec effraction	Haut	Critique	Stérilisation ou désinfection haut niveau
Tissu sanguin			
Tissu osseux			



Chapitre 2

Les infections associées aux soins et les infections nosocomiales

I. Infections nosocomiales

I.1. Épidémiologie des infections nosocomiales

- a. Définition :** Une infection est dite nosocomiale (IN) si elle est contractée dans un établissement de soins et si elle était absente à l'admission du patient et n'était pas en incubation. Concernant les infections bactériennes, la limite de durée entre l'admission et le début de l'infection doit être de 48-72 heures. Pour les infections virales la durée peut être plus longue selon la durée d'incubation (**Lachassinne et al. , 2004**). L'infection n'est pas nosocomiale si elle apparaît avant les 48 heures après l'admission car c'était en incubation en période de l'admission. Les IN sont soit associées à un acte de soins tel qu'une intervention chirurgicale ou contractées durant l'hospitalisation (**Haertig, 2003**). Ces infections sont plus sévères lorsqu'elles sont provoquées par des bactéries multirésistantes (BMR). En effet, elles peuvent toucher non seulement le patient mais aussi le personnel hospitalier (**Fki et al. , 2018**).
- b. Agents infectieux responsables :** Les agents infectieux qui provoquent ces infections sont des micro-organismes qui se déplacent via des supports appelés « particules » donnant naissance à des colonies comme la poussière. Ces agents peuvent être d'origine :
- Bactérienne (staphylocoque, colibacille, pyocyanique).
 - Virale (antigène de surface du virus de l'hépatite B, cytomégalovirus, human immunodeficiency virus).
 - Des champignons et levures.
 - Des prions ou agents transmissibles non conventionnels (ATNC) et les spores
- (**Lechevallier et al. , 2008**).
- c. Mode de transmission :** La transmission des agents infectieux se fait par :
- **Contact direct :** contact physique entre une personne infectée et une personne susceptible.
 - **Contact indirect :** par des mains contaminées entre deux malades, du matériel contaminé ou des objets inertes dans l'environnement du malade.
 - **Par gouttelettes** ou de grosses gouttelettes (de diamètre > 5 mm) produites par les voies respiratoires de la personne infectée pendant la toux, les éternuements et la parole et même

des procédures médicales comme l'aspiration (**Gehanno et al. , 2009**). Certains micro-organismes tels que *Haemophilus influenzae* de type b ne peuvent pas survivre sur les surfaces et les mains, alors que d'autres comme le VRS, les virus influenza, para-influenza et le coronavirus du SRAS peuvent survivre plus longtemps sur plusieurs objets pour être déplacés sur les mains des malades ou du personnel (**Moore, 2018**).

- **Transmission aérogène :** les micro-organismes se diffusent sous forme d'aérosols, de petites gouttelettes déshydratées provenant des voies respiratoires ou de particules qui contiennent des squames d'origine cutanée, lesquels restent en suspension dans l'air et se propagent plus loin par les courants d'air (**Moore, 2018**).

d. Mode de contamination : Il existe deux voies de contamination par infection nosocomiale :

- **La voie endogène :** le patient est infecté par sa propre flore à l'aide d'une cassure des barrières de défenses cutané-muqueuses. Ainsi, par exemple la colonisation des voies aériennes supérieures chez un malade intubé et ventilé est inéluctable. En général, la flore du malade est modifiée du fait de la maladie, l'antibiothérapie antérieure ou encore les traitements associés (**Trifi et al. , 2017**).
- **La voie exogène :** la colonisation, ensuite l'infection du patient à cause des bactéries extérieures, qui proviennent d'autres malades, de l'environnement, ou proviennent d'aérosols, manuportage ou matériels (**Brun-Buisson et al. , 2005**).

e. Principaux types d'infections nosocomiales : Les infections les plus fréquentes sont par ordre décroissant, les infections de site respiratoire, les infections urinaires, les bactériémies et les infections de site opératoire (**Brun-Buisson et al. , 2005**).

- **Pneumopathie :** Les pneumopathies nosocomiales (PN) sont des infections pulmonaires contractées lors d'une hospitalisation (**Dombret, 2004**). Parmi les PN, il existe des pneumopathies tuberculeuses, des PN à légionelles et des pneumopathies virales (**Dombret, 2004**). Les micro-organismes les plus fréquents sont : *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia* et *Escherichia coli*... (**Pontier, 2007**).
- **Infection urinaire :** due à la reproduction des micro-organismes au niveau des voies urinaires, liée à une inflammation locale. La présence des cellules et des bactéries de l'inflammation dans les urines qui sont normalement stériles indique un mécanisme

infectieux (**Riegel, 2003**). Le placement du matériel par voie invasive participe à coloniser des sites normalement stériles (**Léone et al. , 2000**).

- **Bactériémie** : ou présence de bactéries viables dans le sang. C'est une infection sévère dont la mortalité est augmentée particulièrement chez les patients atteints de pathologies graves, immunodéprimés ou hospitalisés dans les services de réanimation. Elle est affirmée en isolant un ou plusieurs germes dans les hémocultures (**Bertholom et Emile, 2016**). Pour les germes connus comme pathogènes, une seule hémoculture positive est suffisante, mais pour les autres germes, deux hémocultures positives (pour 48 heures maximum) extraites pendant des ponctions différentes sont nécessaires (**Jaisson-Hot et al. , 2000**). Les cathéters veineux présentent le facteur principal qui favorise les bactériémies nosocomiales, en effet, 30 à 40 % des bactériémies ont comme origine une infection sur cathéter (**Astagneau et Brücker, 1998**).
- **Infection du site opératoire** : C'est toute infection qui n'était pas présente pendant l'admission du patient à l'hôpital, et qui se produit au niveau de la plaie opératoire dans les 30 jours successifs à une intervention chirurgicale voire une année pour le matériel implanté. Les infections qui se produisent au niveau d'un organe localisé à distance de la plaie opératoire ne sont pas des infections du site opératoire (ISO). Parmi les facteurs de risque des ISO, on cite l'environnement pré-, per- et postopératoire du patient et de l'équipe soignante, et principalement le niveau d'hygiène du geste chirurgical (**Fournel, 2017**).

f. **Facteurs de risque** : La situation médicale du patient joue un rôle dans la stimulation des infections nosocomiales, notamment :

- **Son âge et sa pathologie** : les prématurés, les nouveau-nés et les personnes âgées, ainsi que les immunodéprimés (cancer) et les polytraumatisés.
- **Certains traitements** : comme les antibiotiques qui permettent le déséquilibre des flores des patients et sélectionnent les bactéries multirésistantes, ou les immunosuppresseurs.
- **La réalisation d'actes invasifs** : comme la ventilation artificielle et l'intervention chirurgicale (**Barbut, 2005**).

I.2. Prévention des infections nosocomiales

- Le lavage ordonné et régulier des mains est une mesure de prévention obligatoire et importante, ainsi que l'aspiration aseptique et le changement des circuits de ventilation (**Habzi et Benomar, 2001**).
- L'entretien strict des locaux et du matériel, ainsi que la gestion des déchets assure la sécurité environnementale. La décontamination de l'environnement est aussi désirable et doit utiliser des antiseptiques (**Habzi et Benomar, 2001**).

I.3. La lutte contre les infections nosocomiales

- **La lutte contre les infections d'origine exogène :** Les règles d'hygiène et de sécurité sont toutes les mêmes à appliquer pour chaque système de santé. Le bâtiment hospitalier doit respecter des normes architecturales en prenant en considération :
 - Les risques de transmission des germes par l'isolement en trois zones.
 - Le danger des instruments utilisés et des systèmes comme la ventilation d'air.
 - Les conditions fonctionnelles, ainsi que l'organisation des équipes soignantes et des matériels (**Vayre, 2005**).
- **La lutte contre les infections d'origine endogène :**
 - Préparation soigneuse du site soumis au traitement invasif (comme l'incision chirurgicale).
 - Faire un bilan clinique, biologique et même radiologique pour le patient, et l'antibioprophylaxie pendant l'incision cutanée et durant la période de l'intervention.
 - Formation des personnels médicaux et paramédicaux.
 - Surveillance de l'hygiène hospitalière de tout centre de soins par l'équipe opérationnelle et par le comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) (**Vayre, 2005**).

II. Les infections associées aux soins

II.1. Définition

Une infection associée aux soins (IAS) est toute infection apparait lors de traitement d'un patient qu'il soit diagnostique ou thérapeutique, palliatif, pour prévention ou éducation, et n'était ni présente ni en incubation au début du traitement (**Proux et al., 2012**).

Les IAS sont considérées comme infections nosocomiales lorsqu'elles sont contractées dans un établissement de santé (**Dibie-Krajcman, 2018**).

II.2. Les types d'infections associées aux soins

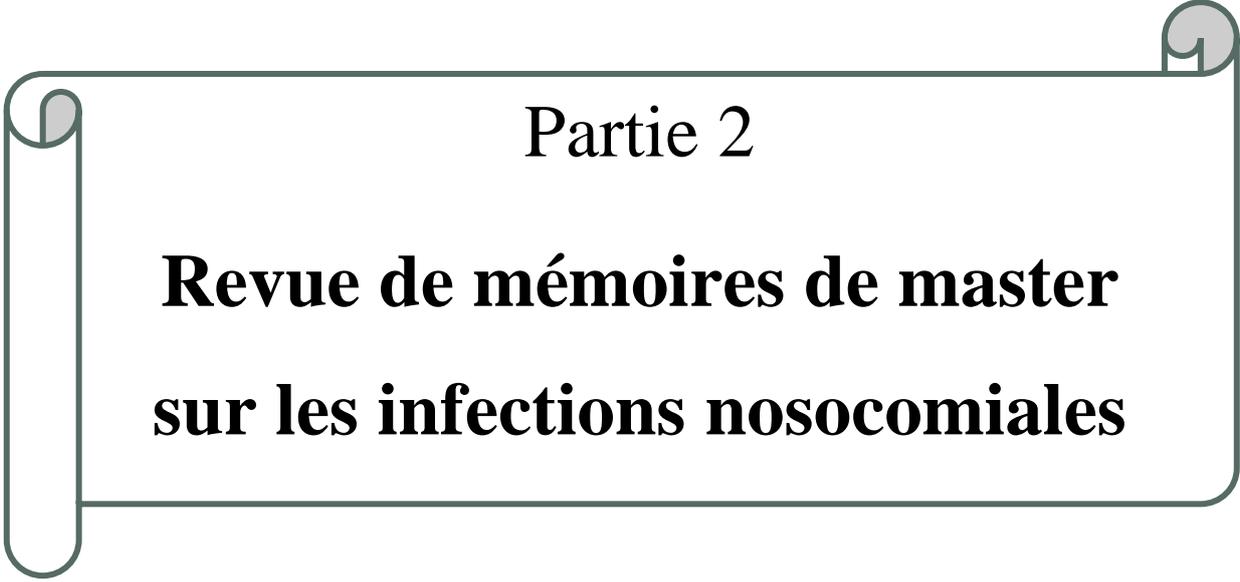
- a. Infection associée à l'environnement de soins :** Ce type d'infection atteint les patients, les soignants et même les visiteurs. Les micro-organismes responsables de cette infection sont d'origine exogène. Ils peuvent être des germes environnementaux tels que les légionelles présentes dans l'eau et les *Aspergillus* présents dans l'air, ou de germes transmissibles entre les êtres humains comme les bactéries multi-résistantes (**Gachot et Coriat, 2019**).

La prévention se fait en surveillant la température, la qualité microbiologique de l'eau, en contrôlant l'air et en surveillant les bactéries multi-résistantes, également les mesures d'hygiène y compris l'hygiène des mains et le bionettoyage sont très importants (**Gachot et Coriat, 2019**).

- b. Infection associée aux actes de soins :** Ce type d'infection est lié aux actes de soins comme la vaccination réalisée dans un établissement de santé ou dans un cabinet médical et même à domicile. Les micro-organismes responsables sont d'origine endogène, mais peuvent aussi être d'origine exogène (**Gachot et Coriat, 2019**).

La préparation cutanée en utilisant un antiseptique avant chaque geste invasif qui nécessite une effraction cutanée et l'antibioprophylaxie avant une chirurgie, permettent la prévention contre ces infections (**Gachot et Coriat, 2019**).

- c. Infection associée aux soins en présence des pathologies sous-jacentes :** Ce type d'infection provoque l'augmentation du risque. Il présente des états physiologiques qui incluent un risque infectieux comme la grossesse, des déficits immunitaires, des pathologies préexistantes qui favorisent l'émergence de complications infectieuses tels coma, une cassure prématurée des membranes avec admission tardive à l'hôpital (endométrite), des fractures ouvertes (ostéites), des pathologies qui augmentent la fréquence des infections comme le cancer au stade terminal. La prévention dans ce cas est difficile et même impossible (**Gachot et Coriat, 2019**).



Partie 2

**Revue de mémoires de master
sur les infections nosocomiales**

Cette partie de notre étude est consacrée à une revue de quelques mémoires de master et/ ou thèses de doctorat réalisés au niveau de la faculté de Biologie, université Abou Bekr Belkaid, et répertoriés dans le portail numérique de la bibliothèque de la faculté SNV/STU. Ces études ont porté sur les maladies nosocomiales. Nous n'en avons trouvé aucune ayant pour thème les méthodes de désinfection.

Il s'agit de quatre études remontant à 2012 jusqu'à 2015. Ce sont les mémoires les plus récents sur le thème au niveau de notre faculté.

I. « Intérêt du dosage de la CRP dans le dépistage des infections nosocomiales à l'unité de néonatalogie de l'EHS mère- enfants de Tlemcen du 14 mai au 22 juin 2012 » mémoire de master par **Benmammar Riad** sous la direction de **Rebiahi Sid Ahmed (2012)**

Cette étude est réalisée au sein de l'unité de néonatalogie du service de pédiatrie d'EHS de Tlemcen. Durant la période d'étude, 240 nouveau-nés (NN) ont été admis et hospitalisés pour différentes pathologies : prématurité, enfants nés de mère diabétique, asphyxie néonatale, ictère et malformation...

Cette étude a pour but d'évaluer l'état inflammatoire des patients atteints d'infections nosocomiales (IN) en déterminant leur taux de la protéine C-réactive (CRP).

La CRP est une protéine de la réponse inflammatoire produite principalement par les hépatocytes, sous l'influence principale de l'interleukine 6. La CRP est l'un des marqueurs le plus utilisé pour le diagnostic et la surveillance des infections en néonatalogie.

Les auteurs ont réalisé le dosage de la CRP quantitativement par immuno-agglutination. La présence ou l'absence d'agglutination visible signifie la présence ou l'absence de cette protéine.

32 bébés ont été sélectionnés pour l'étude, dont 17 de sexe masculin et 15 de sexe féminin. 64 tests de CRP ont été réalisés permettant de détecter 10 cas atteints d'IN sur la base des critères suivants réunis : CRP positive (≥ 6 mg/l), durée du séjour à l'hôpital > 72 h et hyperthermie ($> 38^{\circ}\text{C}$).

La CRP positive (≥ 6 mg/l) a été observée pour 63% de l'échantillon, mais 31% seulement de la population sont atteints d'IN. Ce pourcentage assez élevé serait attribué à l'état des NN qui présentaient une déficience du système immunitaire à leur admission.

D'après la littérature, ces contaminations pourraient être attribuées à d'autres raisons, dont le nombre très élevé des patients, la prolongation de la période d'hospitalisation des nouveau-nés dans le service, l'absence d'isolement approprié et le non respect des conditions d'hygiène, auxquelles on peut ajouter le recours augmenté à des techniques et des mesures de soins invasives chez ces nouveau-nés.

Cependant, les résultats de l'enquête ont montré que la durée de séjour dans cette étude ne constitue pas un facteur de risque. En effet, 40% des cas infectés ont séjourné au service pendant une période ≥ 7 j, et < 6 j pour les 60% restants.

En revanche, les résultats semblent indiquer une relation entre le poids faible des NN et les infections nosocomiales puisque parmi les NN de moins de 1500 g, 40% ont contracté une infection nosocomiale, 29,6 % seulement des NN infectés ont un poids > 1500 g.

II. « Évaluation, par deux techniques, des infectivités des cathéters causées par les espèces *non-albicans* de *Candida* dans l'Etablissement Hospitalier Spécialisé mère et enfant de Tlemcen » mémoire de master par **Sekkakou Ibtissem** sous la direction de **Seddiki S.M.L (2015)**

Cette étude a été réalisée au laboratoire Antibiotiques Antifongiques : Physico-chimie, Synthèse et activité biologique de l'Université Abou Bekr Belkaïd-Tlemcen.

Ce travail consiste à prélever les cathéters directement après leur ablation des patients hospitalisés afin d'évaluer les types d'infectivités fongiques. L'étude a aussi pour but d'isoler, purifier et identifier les souches de levures concernées et comparer les résultats des infectivités fongiques parvenues par deux techniques, celle de **Seddiki et al. (2013)** et celle de **Brun-Buisson et al. (1987)**.

L'infectivité fongique des cathéters est le degré d'infectiosité des cathéters par les cellules fongiques. Elle peut être évaluée par le dénombrement des cellules de levures selon la technique de **Seddiki et al. (2013)** ou par le dénombrement des unités formant colonies selon la technique de **Brun-Buisson et al. (1987)**.

Les analyses ont porté sur 102 prélèvements de cathéters provenant de patientes hospitalisées au niveau de l'E.H.S mère et enfant de Tlemcen. Parmi elles, 6 patientes atteintes de cancer du sein, 2 ayant fait un avortement, 2 patientes diabétiques, une jeune patiente de 16 ans, ainsi que

2 patientes souffrant d'anémie. En plus, 62 échantillons sont extraits à partir des patientes traitées par antibiotiques. Ces cathéters sont retirés au moins 48 heures après l'implantation.

61 % des prélèvements sont réalisés à partir des cathéters urinaires, 38% des cathéters vasculaires périphériques et 1% de cathéters vasculaires centraux. Après l'isolement et l'identification, 37 souches de *Candida non-albicans* sont détectées avec un taux de 36%, de patientes âgées pour la plupart entre 20 et 40 ans.

D'après les résultats de l'évaluation des infectivités fongiques par les deux techniques, les auteurs ont recensé 26 contaminations (76 %), 5 colonisations (15 %) et 3 infections (9 %). Les causes de ces infectivités n'ont pas été rapporté par les auteurs.

Les résultats de l'étude comparative ont révélé des divergences entre les deux techniques d'évaluation de l'infectivité. En effet, sur 5 échantillons, la technique de Seddiki *et al.* (2013) n'a détecté aucune forme de levure tandis que par la technique de Brun-Buisson *et al.* (1987) des colonies ont été obtenues. Par ailleurs, pour 13 échantillons, le nombre de cellules de levure détectées /mL était < au nombre d'UFC/mL. Pour 4 autres échantillons le nombre de cellules de levure/mL était au contraire > au nombre d'UFC/mL. Ce résultat est justifié par l'état de viabilité des cellules de levures après les prélèvements. Des similitudes ont été néanmoins observées pour 15 échantillons qui présentaient un nombre de cellules de levure proche du nombre d'unités formant une colonie.

III. « Epidémiologie des infections nosocomiales dues aux bactéries à Gram négatifs à l'unité de néonatalogie de l'EHS de Tlemcen du 14 mai au 22 juin 2012 » mémoire de master par **Yadi Salima Nesma** sous la direction de **Rebiahi Sid Ahmed (2012)**

L'étude est réalisée dans le secteur de néonatalogie du service de pédiatrie au niveau de l'EHS de Tlemcen.

Elle consiste en une enquête sur les principaux facteurs de risque associés aux infections nosocomiales (IN) dans l'unité de néonatalogie. L'étude vise aussi à apprécier les taux d'incidence et de prévalence des IN dans ce service.

Au cours de la période d'étude, 239 nouveau-nés (NN) ont été admis dont 139 de sexe masculin et 100 de sexe féminin, âgés de 1 à 30jrs avec un âge moyen de 4 jours, un poids allant de 600-6000g , le poids moyen étant de 2927,40833g. Parmi eux, 45 NN ont été écouvillonnés. Des

hémocultures ont été effectuées chaque fois que les symptômes suggéraient une infection (température > 38°C, CRP positive, séjour à l'hôpital plus de 48 h).

Les auteurs ont effectué une étude cas/témoins pour déterminer les principaux facteurs de risque d'IN. Les résultats ont été analysés par les tests de χ^2 au seuil de signification de 0,05. Cette analyse a permis de conclure que :

- L'âge ne serait pas un facteur de risque puisque aucune différence significative n'a été observée entre les NN infectés et la population témoin ni parmi la catégorie d'âge ≥ 7 jrs, ni parmi celle ≤ 6 jrs,
- Le sexe également ne semble pas constituer un facteur de risque puisque aucune différence significative n'a été observée pour les deux sexes entre la population malade et la population témoin
- Le poids en revanche constitue un facteur de risque potentiel. En effet il existe une différence significative entre les infectés et les témoins dans la catégorie de poids ≤ 1500 g
- La durée de séjour ≥ 7 jrs constituerait un facteur de risque également comme l'a révélé l'étude statistique
- La prématurité également favoriserait le risque d'IN selon l'étude statistique
- L'antibiothérapie : selon les résultats, 10% des cas infectés sont traités par antibiotiques contre 99% pour la population témoin. La différence est significative et implique donc que l'antibiothérapie protègerait contre les infections nosocomiales
- L'étude statistique a révélé également que le cathéter veineux périphérique (CVP) serait favorable à l'IN.
- Les germes isolés et appartenant à plusieurs espèces chez le même NN. On cite : *Raoultella ornithinolytica*, *Aeromonas hydrophila*, *Serratia marcescens*, *Klebsiella oxytoca*, *E.coli* 1 et autre qui sont présentes dans les selles et *Serratia odorifera* 1, *Klebsiella pneumoniae spp pneumoniae*, *Salmonella spp*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, *Photobacterium damsela*, *Pseudomonas fluorescens*, *Enterobacter cloacae*, *Aeromonas hydrophila*, *Erwinia chrysanthemi*, *Aeromonas spp* isolées des hémocultures.

Il existe ainsi une relation entre l'infection et les germes responsables avec 30% des entérobactéries, 14,3 % pour les *aeromonadaceae* et 9% pour les *Pseudomonadaceae* et les *vibrionaceae*.

Les causes des IN n'ont pas été citées par l'auteur.

Les auteurs ont également estimé une prévalence instantanée (c'est-à-dire qu'ils ont compté les cas d'IN parmi tous les patients présents dans le service sur une durée d'une journée entière). Le jour de l'enquête, choisi aléatoirement, 31 NN étaient présents dans l'unité de néonatalogie dont 4 cas atteints d'IN, ce qui définit une densité d'incidence et un taux de prévalence de 0,695 et 12,093% respectivement pour 1000 journées d'hospitalisation.

IV. « Recherche de biofilms mixtes sur cathéters veineux périphériques au CHU de Tlemcen » Thèse de doctorat par **Seghir Abdelfettah** sous la direction de **Boucherit-Otmani Zahia (2015)**

Ce travail a été effectué au laboratoire Antibiotiques Antifongiques : physico-chimie, synthèse et activité biologique de l'université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen.

L'étude vise à déterminer l'épidémiologie des levures sur cathéters vasculaires périphériques récoltés des services de chirurgie générale et de cardiologie du CHU de Tlemcen. L'étude a également pour but de vérifier leur pouvoir à former des biofilms mixtes *in vitro* avec des bactéries isolées des mêmes cathéters qui seront mis en évidence par microscopie électronique à balayage.

151 prélèvements ont été effectués sur 76 patients de sexe masculin et 75 sur patients de sexe féminin, à partir des cathéters veineux périphériques retirés après 48 h et plus d'implantation. 110 proviennent du service de chirurgie générale (A et B) et 41 du service de cardiologie.

Après l'isolement et la purification, les souches sont identifiées par le candida chrome agar (Sigma) et les plaques Api® candida (Biomerieux) pour les levures, et par les plaques Api 20E® (Biomerieux) pour les bactéries.

Les tests de détection des germes, ont permis de révéler les résultats suivants : 35 cathéters altérés par les bactéries, 18 par les levures et 11 par les deux microorganismes à la fois soit des taux respectifs de 23,17 %, 11,92 % et 07,28%. Par ailleurs, les résultats ont mis en évidence un taux d'altération fongique plus élevé chez les femmes (16 %) que chez les hommes (7,89 %). Toutefois, les bactéries provoquent plus d'infections que les levures dans les 2 services.

Les résultats montrent également que les levures isolées appartiennent toutes au genre *Candida*. Il s'agit de *Candida parapsilosis* (60%), *Candida albicans* (20%), *Candida glabrata* (14,28 %)

et *Candida famata* (5,71%). Concernant les bactéries, trois espèces ont été identifiées dont *Serratia liquefaciens*, *Bordetella sp* et *Enterobacter cloacae*.

Les espèces de *Candida parapsilosis* et de *Candida albicans* isolées peuvent former des biofilms mixtes avec les bactéries. Le nombre de biofilms varie selon les espèces, les souches, la composition du milieu de culture et son pH.

Au niveau des 2 services, 3 types d'infectivités sont distinguées (contamination, colonisation et infection). Sur 65 cathéters positifs (bactéries, levures et mixtes), 35 sont contaminés (54%), 22 colonisés (34%) et 8 infectés (12,5%). Rappelons que la contamination est une culture positive non significative ($<10^3$ UFC/mL) en l'absence de signes locaux ou généraux d'infection, la colonisation est une culture significativement positive ($\geq 10^3$ UFC/mL) en l'absence de signes d'infection locaux ou généraux et l'infection se définit par une culture positive significative ($\geq 10^3$ UFC/mL) en présence de signes d'infection locaux ou généraux.



Conclusion générale

L'augmentation de la fréquence des infections nosocomiales représente une des préoccupations majeures du milieu hospitalier. Ce dernier constitue en effet, un support adéquat pour les agents infectieux responsables de ces infections. C'est pourquoi l'application d'un traitement basé sur la stérilisation ou la désinfection est impérative.

Nous projetions de réaliser une étude sur terrain visant à décrire les différentes méthodes de désinfection et de stérilisation utilisées au niveau du CHU de Tlemcen, et lister les principaux produits utilisés à cet effet. La pandémie de la Covid nous a contraint à nous contenter d'une synthèse bibliographique sur le sujet. Nous avons également entrepris l'analyse de trois mémoires de master et une thèse de doctorat traitant des infections nosocomiales au niveau du CHU de Tlemcen.

Notre étude nous a permis de conclure que la désinfection dans le milieu hospitalier permettait de réduire considérablement le risque d'infections si cette opération est menée avec toute la rigueur nécessaire et par des professionnels. Le choix des méthodes et des produits suit des règles strictes.

Il est clair que même la désinfection et le respect des règles d'hygiène et d'asepsie ne permettent pas d'éradiquer le problème des infections nosocomiales, car celles-ci peuvent être aussi liées à d'autres facteurs de risque comme la durée de séjour des malades, leur état immunitaire, le poids, la prématurité, l'antibiothérapie et le cathéter veineux périphérique dans le cas des nouveaux nés, ainsi que les germes responsables de l'infection comme l'ont révélé les études analysées.

Ces études ont également permis la détection des principaux germes responsables. Il s'agit des souches de *Candida non-albicans*, prélevées sur des cathéters implantés pendant 48h et de bactéries appartenant aux Entérobactéries, aux *Aeromonadaceae*, aux *Pseudomonadaceae* et aux *Vibrillonaceae* dans des hémocultures de nouveaux nés au niveau de l'Etablissement Hospitalier Spécialisé mère et enfant de Tlemcen ; les souches de levures dont *Candida parapsilosis*, *Candida albicans*, *Candida glabrata* et *Candida famata* et les souches bactériennes *Serratia liquefaciens*, *Bordetella sp* et *Enterobacter cloacae* prélevées sur cathéters veineux périphériques implantés pendant 48h chez des patients hospitalisés au niveau des services de chirurgie générale et de cardiologie du CHU de Tlemcen.

Pour continuer dans la voie de la recherche ouverte par ce sujet, nous serions intéressées par l'étude des différentes méthodes et les produits de désinfection et de stérilisation utilisées

au niveau des différents services du CHU de Tlemcen et d'en vérifier l'efficacité. Nous souhaiterions également vérifier la qualité du linge hospitalier utilisé et enquêter sur les mesures d'hygiène pratiquées par les médecins et les infirmiers, ainsi que leur conformité aux normes.



Références bibliographiques

- 1. Allou K R S. , El Harti J** (2018) Cartographie de la gestion des risques de la prédésinfection des dispositifs médicaux en milieu hospitalier. Cas de la stérilisation centrale de l'hôpital Ibn Sina, Rabat. *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien* ; p 2211-1042.
- 2. Astagneau P. , Brücker G** (1998) coût des infections nosocomiales. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture* ; vol (11) ; (N°6) ; p 348-53.2. **Brischoux S. , Crépin S. , Cubertafond A** (2007) Le nettoyage en stérilisation. *Actualités Pharmaceutiques Hospitalières* ; vol (3) ; (N°9) ; p 46-53.
- 3. Barbut F** (2005) Les Infections Nosocomiales De L'Adulte En 2005 : Bilan Et Perspectives. *Revue Francophone Des Laboratoires* ; (N°376) ; p 27–36.
- 4. Baume A S. , Boughton P C. , Coleman N V. , Ruys A J** (2016) Sterilization of tissue scaffolds. *Characterisation and Design of Tissue Scaffolds. Woodhead Publishing Series in Biomaterials* ; p 225-244.
- 5. Benmammar R** (2012) Intérêt du dosage de la CRP dans le dépistage des infections nosocomiales à l'unité de néonatalogie de l'EHS mère- enfants de Tlemcen du 14 mai au 22 juin 2012. Mémoire de Master non publiée. Université Abou Bekr Belkaïd ; Tlemcen.
- 6. Berthelot P** (2005) Désinfection du matériel et des appareils utilisés par le réanimateur *Disinfection of medical devices used by the intensive care unit practitioner. Réanimation* ; vol (14) ; (N°4) ; p 294-301.
- 7. Bertholom C. , Emile C** (2016) Bactériémies : données épidémiologiques et moyens diagnostiques. *Option/Bio* ; vol (27) ; (N°551-552) ; p 13–14.
- 8. Bourdery-Pribat F. , Rubio M. , Marque V** (2005) Le pré-traitement de l'instrumentation en bloc opératoire. *Actualités Pharmaceutiques Hospitalières* ; vol (1) ; (N°2) ; p 55-58.
- 9. Brischoux S. , Maillan G. , Cubertafond A** (2008) Les systèmes d'emballage des dispositifs médicaux en stérilisation. *Actualités Pharmaceutiques Hospitalières* ; vol (4) ; (N°13) ; p 39–49.
- 10. Brun-Buisson C** (2005) Risques et maîtrise des infections nosocomiales en réanimation : texte d'orientation SRLF/SFAR. *Réanimation* ; vol (4) ; (N°6) ; p 463–471.

- 11. Chidambaranathan A S. , Balasubramaniam M (2017)** Comprehensive Review and Comparison of the Disinfection Techniques Currently Available in the Literature. *Journal of Prosthodontics* ; vol (28) ; (N°2) ; p 1-8.
- 12. Dégbey C C. , Madougou I M. , Sossa C. , Ouendo E-M D. , Makoutode M (2020)** Facteurs associés à la qualité de la stérilisation du linge opératoire au Centre National Hospitalier Universitaire Hubert Koutoukou MAGA de Cotonou. *Pan African Medical Journal* ; vol (35) ; p 1-11.
- 13. Dibie-Krajcman D (2018)** Infections nosocomiales : la définition précisée. Conseil d'État, 23 mars 2018. *La Revue Sage-Femme* ; vol (17) ; (N°5) ; p 235-237.
- 14. Dombret M C (2004)** Pneumopathies nosocomiales chez le patient non immunodéprimé. *EMC-Pneumologie* ; vol (1) ; p 69–86.
- 15. Duforest D (2000)** Protocole de nettoyage et désinfection en l'an 2000 Les accessoires. *Acta Endoscopica* ; vol (30) ; (N°3) ; p 341–343.
- 16. Dumas O. , Kauffmann F. , Le Moual N (2013)** Asthme et expositions aux produits de nettoyage. *Archives Des Maladies Professionnelles et de l'Environnement* ; vol (74) ; (N°2) ; p 117–129.
- 17. Fki A. , Hajjaji M. , Kchaou A. , Kchaou F. , Jmal Hammami K (2018)** Infections nosocomiales chez des professionnels de santé : à propos de 4 cas. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement* ; vol (79) ; p 221-233.
- 18. Fournel L (2017)** Les infections du site opératoire. *Revue Francophone de Cicatrisation* ; vol (1) ; (N°2) ; p 27–30.
- 19. Gachot B. , Coriat P (2019)** Le risque médico-judiciaire des infections nosocomiales. *Médecine & Droit* ; (N°159) ; Pages 137-141.
- 20. Gehanno J F. , Louvel A. , Rysanek E. , Pestel-Caron M. , Nouvellon M. , Kornabis N. , Touche S. , Ripault B. , Buisson-Valles I. , Sobaszek A (2009)** Évaluation des risques biologiques pour les personnels de soins : de l'évaluation a priori à l'expérimentation. *Archives Des Maladies Professionnelles et de l'Environnement* ; vol (70) ; (N°1) ; p 36–42.

21. **Glélé L S A** (2007) Hygiène en urgence (antiseptie et désinfection). EMC – Médecine d’Urgence ; vol (2) ; (N°1) ; p 1–14.
22. **Gómez P L. , Doñate R M** (2019) Conceptos básicos sobre antiseptia y antisépticos. Medicina Intensiva ; vol (43) ; p 1-5.
23. **Habzi A. , Benomar S** (2001) Les infections nosocomiales néonatales. Journal de Pédiatrie et de Puériculture ; vol (14) ; (N°7) ; p 419–424.
24. **Haertig A** (2003) Implications médico-légales des infections urinaires d’origine nosocomiale. Médecine et Maladies Infectieuses ; vol (33) ; (N°10) ; p 534–543.
25. **Hernández-Navarrete M J. , Celorrio-Pascual J M. , Lapresta Moros C. , Solano Bernad V M** (2014) Fundamentos de antiseptia, desinfección y esterilización. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica ; vol (32) ; (N°10) ; p 681–688.
26. **Honnart-Thomas M** (2004) Apport de l’hygiène dans la qualité des soins en bloc opératoire d’ophtalmologie. Journal Français d’Ophtalmologie ; vol (27) ; (N°4) ; p 424–428.
27. **Jaisson-Hot I. , Haond C. , Reverdy ME. , Bui-Xuan B. , Vedrinne J M. , Duperret S. , Mohammedi I. , Bobineau I. , Petit P. , Bouletreau P. , Tissot Guerraz E** (2000) Infections nosocomiales en Ranimation. Trois années de surveillance portant sur 815 patients de réanimation chirurgicale. Médecine et Maladies Infectieuses ; vol (30) ; (N°8) ; p 520-527.
28. **Junk A K. , Chen P P. , Lin S C. , Nouri-Mahdavi K. , Radhakrishnan S. , Singh K. , Chen T C** (2017) Disinfection of Tonometers: A Report by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology ; vol (124) ; (N°12) ; p 1867-1875.
29. **Lachassinne E. , Letamendia-Richard E. , Gaudelus J** (2004) Épidémiologie des infections nosocomiales en néonatalogie. Archives de Pédiatrie ; vol (11) ; (N°3) ; p 229–233.
30. **Lechevallier E. , Saussine C. , Traxer O. , Mignard J P** (2008) Stérilisation et désinfection des endoscopes en urologie. Progrès En Urologie ; vol (18) ; (N°12) ; p 955–958.
31. **Leguay Z. , Figueiredo E. , Evrillus L. , Jacques-Terracol V. , Le Verger M** (2018) Étude des dates limites d’utilisation après stérilisation des sachets et gaines thermoscellables. Annales Pharmaceutiques Françaises ; vol (76) ; (N°4) ; 321–333.

- 32. Léone M. , Arnaud S. , Boisson C. , Blanc-Bimar M C. , Martin C** (2000) Infections urinaires nosocomiales sur sonde en réanimation : physiopathologie, épidémiologie et prophylaxie. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* ; vol (1) ; p 23-34.
- 33. Lichtenstein D. , Alfa M J** (2019) Cleaning and Disinfecting Gastrointestinal Endoscopy Equipment. *Clinical Gastrointestinal Endoscopy (Third Edition)*. Elsevier ; p 32-50.
- 34. Mahwachi M. , Terrail N. , Briand L** (2008) Étude de la contamination microbienne d'antiseptiques en cours d'utilisation au CHU de Montpellier. *Le Pharmacien Hospitalier* ; vol (43) (N°173) ; p 75–79.
- 35. McEvoy B. , Rowan N J** (2019) Terminal sterilization of medical devices using vaporized hydrogen peroxide (VH₂O₂) : a review of current methods and emerging opportunities. *Journal of Applied Microbiology* ; vol (127) ; p 1403-1420.
- 36. Mignard J P** (2006) Endoscope disinfection. *Annales d'Urologie* ; vol (40) ; p S91–S93.18. Kahrs R F (1995) Principes généraux de la désinfection. *Revue scientifique et technique-International Office of Epizootics* ; vol (14) ; (N°1) ; p 123-142.
- 37. Mœsch C. , Buxeraud J** (2011) Les antiseptiques, des médicaments à part entière. *Actualités Pharmaceutiques* ; vol (50) ; (N°505) ; p 16–24.
- 38. Mœsch C. , Buxeraud J** (2017) Généralités sur les antiseptiques. *Actualités Pharmaceutiques* ; vol (56) ; (N°568) ; p 1–3.
- 39. Moore D L** (2018) La prévention et le contrôle des infections au cabinet du pédiatre. *Paediatrics & Child Health* ; vol (23) ; (N°8) ; p e191–e207.
- 40. Musso P** (2007) Le lavage des dispositifs médicaux en stérilisation dans les établissements de santé : évolution, aspects techniques et réglementaires. *IRBM News* ; vol (28) ; (N°4) ; p 24-31.
- 41. Offner D. , Wurtz A. , Foresti C. , Musset A M** (2016) Chaîne de stérilisation selon les recommandations actuelles : comment relever le défi ? *La Lettre de la Stomatologie* ; (72) ; p 38-45.

- 42. Offner D. , Wurtz A. , Foresti C. , Musset A M** (2018) Optimiser sa chaîne de stérilisation selon les recommandations actuelles : des clés pour relever le défi. *La Lettre de la Stomatologie* ; (79) ; p 35-44.
- 43. Pontier S** (2007) Les pneumonies nosocomiales. *Revue des Maladies Respiratoires* ; vol (24) ; p 166-172.
- 44. Proux D. , Hagège C. , Gicquel Q. , Kergourlay I. , Pereira S. , Rondeau G. , Darmoni S. , Segond F. , Metzger M H** (2012) ALADIN : développement d'un outil sémantique d'analyse des documents textuels médicaux pour la détection d'infections associées aux soins. *IRBM* ; vol (33) ; (N°2) ; p 137–142.
- 45. Raffin J. , Peyron I. , Sarfati A** (2008) Ultrasons en stérilisation : enquête sur le suivi des recommandations *Ultrasounds in sterilization: study on recommendations follow-up*. *Le Pharmacien Hospitalier* ; vol (43) ; (N°173) ; p 81-86.
- 46. Rediguieri C F. , Sassonia R C. , Dua K. , Kikuchi I S. , Andreoli Pinto T d J** (2016) Impact of sterilization methods on electrospun scaffolds for tissue engineering. *European Polymer Journal* ; vol (82) ; p 181–195.
- 47. Riegel P** (2003) Aspects bactériologiques des infections urinaires nosocomiales. *Médecine et Maladies Infectieuses* ; vol (33) ; p 255–265.
- 48. Ruhin B. , Zamojciowna N. , Louvel B. , Goudot P** (2011) Dispositif chirurgical. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale* ; vol (112) ; (N°1) ; p 27–46.
- 49. Rutala W A. , Weber D J** (2011) Sterilization, High-Level Disinfection, and Environmental Cleaning. *Infectious Disease Clinics of North America* ; vol (25) ; (N°1) ; p 45–76.
- 50. Rutala W A. , Weber D J** (2016) Disinfection, sterilization, and antisepsis: An overview. *American Journal of Infection Control* vol (44) ; (N°5) ; p e1-e6.
- 51. Sabnis R B. , Bhattu A. , Mohankumar V** (2014) Sterilization of endoscopic instruments. *Current Opinion in Urology* ; vol (24) ; (N°2) ; p 195-202.

- 52. Sastri V R** (2014) Material Requirements for Plastics Used in Medical Devices. *Plastics in Medical Devices (Second Edition) Properties, Requirements and Applications*. William Andrew ; p 33-54.
- 53. Seghir A** (2015) Recherche de biofilms mixtes sur cathéters veineux périphériques au CHU de Tlemcen. Thèse de Doctorat non publiée. Université Abou Bekr Belkaïd ; Tlemcen.
- 54. Sekkakou I** (2015) Évaluation, par deux techniques, des infectivités des cathéters causées par les espèces non-albicans de *Candida* dans l’Etablissement Hospitalier Spécialisé mère et enfant de Tlemcen. Mémoire de Master non publiée. Université Abou Bekr Belkaïd ; Tlemcen.
- 55. Shintani H** (2017) Ethylene Oxide Gas Sterilization of Medical Devices. *Biocontrol Science* ; vol (22) ; (N°1) ; p 1-16.
- 56. Shomali M. , Opie D. , Avasthi T. , Trilling A** (2015) Nitrogen Dioxide Sterilization in Low-Resource Environments: A Feasibility Study. *PLOS ONE* ; vol (10) ; (N°6) ; p 1-11.
- 57. Siegel J D. , Guzman-Cottrill J A** (2018) *Pediatric Healthcare Epidemiology. Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases (Fifth Edition)*. Elsevier ; p 10-25.
- 58. Steinmetz A C. , Larcher-Micouin B** (2005) Données pratiques sur le traitement des dispositifs médicaux : désinfection, stérilisation: Le point de vue du pharmacien. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation* ; vol (9) ; (N°6) ; p 488-497.
- 59. Thiveaud D. , Grimoud A M. , Marty N. , Roques C. , Lodter J P. , Chabanon G** (2005) Hygiène : structures, matériels, méthodes. *EMC – Odontologie* ; vol (1) ; (N°4) ; p 307–339.
- 60. Treillard C** (2005) La stérilisation en secteur hospitalier. *Actualités Pharmaceutiques Hospitalières* ; vol (1) ; p 64-67.
- 61. Trifi A. , Abdellatif S. , Oueslati M. , Zribi M. , Daly F. , Nasri R. , Mannai R. , Fandri C. , Ben Lakhal S** (2017) Infection nosocomiales : état des lieux dans un service de réanimation. *La Tunisie Medicale* ; vol (95) ; (N°03) ; p 179-184.
- 62. Vayre P** (2005) La lutte contre les infections nosocomiales. *Bulletin l’Académie Nationale de Médecine* ; vol (189) ; (N°6) ; p 1285-1288.

- 63. Wurtz A** (2019) La pré-désinfection : devrions-nous lui accorder plus d'importance ?. L'information dentaire ; (N°19) ; p 21-22.
- 64. Yadi S N** (2012) Epidémiologie des infections nosocomiales dues aux bactéries à Gram négatifs à l'unité de néonatalogie de l'EHS de Tlemcen du 14 mai au 22 juin 2012. Mémoire de Master non publiée. Université Abou Bekr Belkaïd ; Tlemcen.

Résumé

Les microorganismes sont les ennemis invisibles de tous les professionnels de santé. Il est impératif de garantir une hygiène irréprochable au sein d'un établissement pour pallier les risques de contamination et d'infection. On parle d'infections nosocomiales lorsque la bactérie responsable a été contractée par le patient au cours de son hospitalisation. Le risque infectieux peut être diminué en appliquant des protocoles d'entretien des dispositifs médicaux. Si certains instruments sont à usage unique, d'autres sont réutilisés après nettoyage, désinfection et stérilisation. Le traitement requis dépend du matériel, de son utilisation et du niveau de risque infectieux.

L'analyse de travaux antérieurs réalisés dans l'université de Tlemcen, faculté SNV, département de biologie, nous a permis de conclure que les infections nosocomiales constituaient un problème de santé notamment dans les services de néonatalogie, de cardiologie et de chirurgie. Les principaux facteurs de risque susceptibles de favoriser ce type d'infection sont : le poids, la prématurité, l'antibiothérapie et le cathéter veineux périphérique dans le cas des nouveaux nés, la durée de séjour des patients et leur état immunitaire, ainsi que les germes responsables de l'infection.

Cette analyse a aussi montré que les germes responsables de ces infections sont des souches de *Candida non-albicans* sur cathéters et d'Entérobactéries sur hémocultures provenant de nouveaux nés, de levures appartenant au genre *Candida* et de bactéries *Serratia liquefaciens*, *Bordetella sp* et *Enterobacter cloacae* détectées sur cathéters veineux périphériques provenant de malades séjournant aux services de cardiologie et de chirurgie. Ces dernières peuvent former des biofilms mixtes.

Mots clés : Stérilisation, désinfection, infection nosocomiale, facteurs de risque, agents infectieux

ملخص

الكائنات الدقيقة هي الأعداء غير المرئية لجميع المتخصصين في الرعاية الصحية. من الضروري ضمان نظافة لا تشوبها شائبة داخل المؤسسة للتخفيف من مخاطر التلوث والعدوى. نتحدث عن عدوى المستشفيات عندما تنتقل البكتيريا المسؤولة إلى المريض أثناء مكوثه في المستشفى. يمكن تقليل مخاطر الإصابة من خلال تطبيق بروتوكولات الصيانة للأجهزة الطبية. إذا كانت بعض الأدوات ذات استخدام واحد، يتم إعادة استخدام البعض الآخر بعد التنظيف والتطهير والتعقيم. يعتمد العلاج المطلوب على الجهاز واستخدامه ومستوى خطر الإصابة.

سمح لنا تحليل العمل السابق الذي تم إجراؤه في جامعة تلمسان، كلية علوم الطبيعة والحياة، قسم الأحياء، أن نستنتج أن عدوى المستشفيات كانت مشكلة صحية، خاصة في أقسام حديثي الولادة وأمراض القلب والجراحة. عوامل الخطر الرئيسية التي من المرجح أن تعزز هذا النوع من العدوى هي: الوزن، الخداج، العلاج بالمضادات الحيوية والقسطرة الوريدية المحيطية في حالة الأطفال حديثي الولادة، ومدة إقامة المرضى وحالتهم المناعية، وكذلك الجراثيم المسؤولة عن العدوى.

أظهر هذا التحليل أيضًا أن الجراثيم المسؤولة عن هذه العدوى هي سلالات المبيضات غير البيضاء على القسطرة والبكتيريا المعوية على مزارع الدم من الأطفال حديثي الولادة، والخمائر التي تنتمي إلى جنس المبيضات والبكتيريا *Serratia Liquefaciens*، *Bordetella sp* و *Enterobacter cloacae* التي تم اكتشافها على القسطرة الوريدية المحيطية من المرضى المقيمين في أقسام أمراض القلب والجراحة. يمكن أن تشكل هذه الأخيرة الأغشية الحيوية المختلطة.

الكلمات المفتاحية: التعقيم، التطهير، عدوى المستشفيات، عوامل الخطر، العوامل المعدية

Summary

Microorganisms are the invisible enemies of all healthcare professionals. It is imperative to guarantee irreproachable hygiene within an establishment to mitigate the risks of contamination and infection. We speak of nosocomial infections when the responsible bacteria have been contracted by the patient during his hospitalization. The risk of infection can be reduced by applying maintenance protocols for medical devices. While some instruments are disposable, others are reused after cleaning, disinfection and sterilization. The treatment required depends on the equipment, its use and the level of infection risk.

The analysis of previous work carried out in the University of Tlemcen, SNV faculty, department of biology, allowed us to conclude that nosocomial infections were a health problem, particularly in neonatal, cardiology and surgery departments. The main risk factors likely to favor this type of infection are: weight, prematurity, antibiotic therapy and peripheral venous catheter in the case of newborns, length of stay of patients and their immune status, as well as germs responsible for infection.

This analysis also showed that the germs responsible for these infections are strains of non-albicans *Candida* on catheters and enterobacteria on blood cultures from newborns, yeasts belonging to the genus *Candida* and bacteria *Serratia liquefaciens*, *Bordetella sp* and *Enterobacter cloacae* detected on peripheral venous catheters from patients staying in cardiology and surgery departments. These can form mixed biofilms.

Keywords: Sterilization, disinfection, nosocomial infection, risk factors, infectious agents