

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Microbiologie
Filière : Sciences biologiques
Option : Microbiologie en Secteur Biomédical et Vétérinaire



Réf:.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

Caractérisation de la résistance des
souches de *Staphylococcus aureus* aux
antibiotiques isolées au niveau du CHU de
Sétif

Présenté par : **DJAIDJAI Sabah**

Devant le jury composé de :

Pr. **TOUATI Abdelaziz**
Dr. **AMIR Nadir**
Dr. **GHAROUT Alima**

Prof.
MCB
MCB

Président
Encadreur
Examinatrice

Année universitaire : 2015 / 2016

Remerciements

Je tiens à remercier mes encadreurs Pr. A. TOUATI et M^{elle} A. Mairi pour m'avoir orienté, soutenu et accompagné durant mon parcours.

Je remercie très respectueusement tous les membres de jury pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes sincères remerciements s'adressent à madame le Professeure SAHLI F. responsable du laboratoire de microbiologie du CHU de Sétif, pour m'avoir accueilli dans son laboratoire.

Je tiens également à remercier madame MEKHOUKH, Maître-Assistante en microbiologie, ainsi que le chef de service pour leur aide surtout dans la partie expérimentale.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

À celui qui n'a pas cessé de me procurer son aide au long de mon parcours d'étude ; à toi papa, et à celle qui m'a accordé toute sa patience, sa générosité et son amour ; maman.

À mes chères sœurs : Amel, Sabrina, Hadia, Selma, Dhikra.

À mon cher neveu : Mouhamed Ziad.

À mes nièces : Loudjain, Ratil, Maylis.

À ma chère copine : Amira.

Liste des abréviations

S. aureus : *Staphylococcus aureus*

CHU : centre hospitalo-universitaire

SARM : *Staphylococcus aureus* Résistant à la Méthicilline.

SASM : *Staphylococcus aureus* Sensible à la Méthicilline.

IN : infection nosocomiale.

PLP : Protéine Liant la Pénicilline.

TSB : Trypticase Soya

FOX : Céfoxitine.

OXA : Oxacilline.

SCC mec : Staphylococcal Cassette Chromosome.

CFA-SFM : Comité française de l'antibiogramme de Société Française de Microbiologie.

CDC: *Centers for Disease Control*

SARM-H: SARM hospitalier.

BMR: Bacréties Multi-Resistantes.

Glossaire

Otites : l'otite est probablement une des pathologies de la sphère ORL les plus douloureuses. C'est une infection et inflammation de l'oreille, est une maladie courante de l'enfant. Elle représente la seconde maladie infectieuse la plus fréquente après la rhinopharyngite. L'otite peut concerner une ou deux oreilles.

Impétigo : l'impétigo est une infection superficielle de la peau contagieuse, qui peut être due au streptocoque, au staphylocoque ou à l'association des deux. Affection fréquente chez l'enfant d'âge scolaire, il débute par une ou quelques petites taches érythémateuses sur lesquelles surviennent des bulles fragiles à liquide clair ou légèrement trouble, entourées d'un liseré érythémateux, rapidement le contenu des bulles devient purulent, leur toit se rompt, laissant place à des croûtes jaunâtres mélicériques (couleur miel) et à des érosions arrondies groupées en élément annulaire

Folliculite : C'est l'inflammation des follicules pilo-sébacés. On l'appelle aussi sycosis. Sa forme grave est le sycosis staphylococcique. Elle est d'origine bactérienne, plus rarement mycosique (champignon).

Le panaris : est une infection de la pulpe du doigt qui survient généralement après une blessure, entraînant une inflammation aiguë (rapide) quelle qu'en soit la nature, l'étendue, et la profondeur. Une bactérie (le staphylocoque doré ou le streptocoque) y pénètre, et cause un abcès.

Ostéomyélite : l'ostéomyélite désigne une inflammation osseuse causée par une bactérie, principalement le staphylocoque doré. Il arrive qu'une autre bactérie ou un champignon soient responsables de la maladie. L'infection peut résulter d'un traumatisme de l'os, d'une autre infection ou de l'acheminement de la bactérie jusqu'à l'os par voie sanguine. La maladie se manifeste par de la fièvre et des douleurs osseuses (surtout au genou) qui peuvent conduire jusqu'à l'impossibilité de marcher

Septicémie : septicémie désigne une infection grave de l'organisme, se caractérisant par la présence dans le sang de germes pathogènes (susceptibles de provoquer une maladie).

La pneumonie est une infection respiratoire aiguë affectant les poumons. Les alvéoles des poumons qui permettent les échanges gazeux se remplissent de liquide, ce qui rend la respiration difficile. La pneumonie peut être provoquée par différents pathogènes (bactéries, virus, champignons).

La conjonctivite correspond à une inflammation ou une irritation de la conjonctive de l'œil, membrane qui recouvre le blanc de l'œil et le dessous des paupières.

Endocardite : Une endocardite est une inflammation de l'endocarde qui correspond à la tunique interne du cœur qui tapisse les cavités et participe à la constitution des valvules qui sont les structures empêchant le sang de refluer vers les cavités cardiaques. Les cellules constituant l'endocarde se continuent avec celles tapissant l'intérieur des gros vaisseaux (endothélium). On distingue plusieurs variétés d'endocardite.

Furoncle : un furoncle correspond à l'infection profonde de la base d'un poil, le follicule pilo-sébacé, due à une bactérie, qui est dans l'immense majorité des cas un staphylocoque doré (*S. aureus*). Le furoncle est un gros bouton très douloureux, d'abord rouge et dur, qui se transforme rapidement en pustule (bouton à tête blanche contenant du pus). Les furoncles peuvent se former sur tout le corps. Leur guérison se fait en quelques jours, à condition d'avoir suivi un traitement adéquat.

Sommaire

SOMMAIRE

Liste des tableaux et figures

Liste des abréviations

Glossaires

Introduction 1

Méthodologie de l'étude

1/ Site de Prélèvements..... 6

2/ Isolement à partir des prélèvements nasaux 7

3/ Etude de la sensibilité des souches aux antibiotiques..... 7

4/ Etude statistique 8

Résultats

1/ Etude du portage nasal de SARM..... 9

1-1/ Répartition des porteurs de SARM selon l'âge 9

1-2/ Répartition des porteurs de SARM selon le sexe..... 10

1-3/ Répartition des porteurs de SARM selon le service 10

1-4/ Répartition des porteurs de SARM selon l'antibiothérapie antérieure ... 11

1-5/ Répartition des porteurs de SARM selon l'hospitalisation antérieure.... 11

2/ Recueil des souches SARM isolées d'infections..... 12

Discussion..... 16

Conclusion 21

Bibliographie

Annexes

Résumé

Introduction

INTRODUCTION

Une infection est dite nosocomiale, si celle-ci apparaît au cours ou à la suite d'une hospitalisation dans un délai d'au moins 48 heures et absente lors de l'admission à l'hôpital (Ouchenane et *al.*, 2010). Parmi les agents responsables des infections nosocomiales (IN), les staphylocoques sont une cause fréquente et se classent généralement au second rang après les bactéries à Gram négatif (Bekhoucha, 2012).

Staphylococcus aureus est un germe commensal de la peau et des muqueuses en particulier les narines et les voies gastro-intestinales de l'homme et des animaux. Il est également un agent pathogène responsable des infections variées, suppuratives ou toxiques. Ainsi, causant des infections cutanées telles que la folliculite, les furoncles, les panaris, l'impétigo et des infections muqueuses à savoir les otites, conjonctivites, mais aussi pouvant s'évoluer en septicémies, bactériémies, pneumonies, ostéomyélites et endocardites. Chez l'homme, la gravité de l'infection à *S. aureus* est due à la sécrétion de toxines qui sont les déterminants clés de la virulence et l'absence du développement des réponses immunitaires protectrices explique la fréquence des infections persistantes ou récurrentes chroniques (Kim et *al.*, 2014).

La propagation des staphylocoques résistant à la méticilline (SARM), souvent résistant à de multiples antibiotiques, illustre le problème actuel des infections nosocomiales. L'antibiothérapie inadéquate peut altérer la flore microbienne intestinale et contribuer à l'émergence de germes résistants pouvant être responsable des infections nosocomiales (Bekkhoucha, 2012).

L'introduction de la pénicilline au début des années 1940 avait sensiblement amélioré le pronostic vital chez les patients souffrant d'infections staphylococciques. Cependant, dès 1942, les premières souches de *S.aureus* résistantes à la pénicilline par production de pénicillinases sont apparues. Vers la fin de l'année 1960, près de 80% des isolats de *S.aureus* ont acquis la résistance à cet antibiotique. La méthicilline, introduite en 1961, était la première pénicilline semi-synthétique, dont l'objectif était de remédier au problème de la résistance à la pénicilline par la production de pénicillinases. Les antibiotiques de ce groupe sont résistants à l'hydrolyse par les pénicillinases (Djoudi et *al.*, 2015).

La pathogénie de *S. aureus* et l'aspect multifactoriel des infections sont liés à la synthèse de nombreux facteurs de virulence. La diversité de ces facteurs de virulence staphylococcique peut s'expliquer par la grande plasticité du génome. Plusieurs génomes complets sont aujourd'hui disponibles et révèlent une grande variabilité dans la distribution des éléments génétiques mobiles tels que les transposons, les bactériophages et les îlots de pathogénicité. Ces éléments

codent notamment des protéines de surface, des exotoxines et des enzymes extra-cellulaires. Ces facteurs sont impliqués dans les différentes étapes nécessaires à l'infection par le staphylocoque : l'adhésion, l'échappement aux défenses de l'hôte, la pénétration et la diffusion dans les tissus (Chavakis et *al.*, 2005)

La résistance de *S.aureus* à la Méthicilline est due à l'acquisition d'une PLP2a additionnelle. Cette dernière est codée par le gène *mecA*, qui est porté par un élément mobile génétique Staphylococcal Cassette Chromosome *mec* (*SCCmec*), pouvant être considéré comme un îlot de résistance (Carrel et *al.*, 2015).

La colonisation nasale et asymptomatique pour la plupart des individus varie d'une population à une autre, elle représente un facteur de risque pour les infections nosocomiales. D'autres facteurs de risque ont été rapportés comme l'intubation endotrachéale, soins paramédicaux ambulatoires, entourage travaillant dans une structure de soins, les traumatismes, diabète, immunosuppression et thérapie immunosuppressifs, toxicomanie et l'âge avancé (Miller et *al.*, 2007; Kallen et *al.*, 2010). Cependant, les interventions chirurgicales, les plaies postopératoires, les infections sur cathéters chez les patients hémodialysés et chez les patients infectés par le VIH constituent les principaux facteurs d'infection (Klevens et *al.*, 2008).

Les staphylocoques peuvent être hébergés par les patients, le personnel soignant et peuvent aussi être présent dans l'environnement hospitalier. Ayant développé des résistances multiples aux antibiotiques, il parvient à se maintenir en milieu de soins, à disséminer et à persister dans les services à l'état endémique (Antri et *al.*, 2010).

De plus, les infections à SARM ne viennent pas remplacer celles qui sont à *S.aureus* sensibles à la méticilline ou SASM, qui demeurent les plus fréquentes, mais se surajoutent au nombre total des infections, ce qui augmentent la morbidité et les coûts de l'hospitalisation (Raquel et *al.*, 2015).

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de vaccin anti-staphylococcique. La prophylaxie est difficile à réaliser du fait du caractère commensal et ubiquitaire des staphylocoques. Cependant, le CDC (*Centers for Disease Control*), recommande l'application de mesures d'hygiène strictes et d'asepsie rigoureuse pour éviter la dissémination des souches pathogènes. Si un sujet est porteur chronique, il faut obtenir l'élimination de ce portage pour prévenir la diffusion du pathogène dans l'entourage. Enfin, soulignons que l'antibioprophylaxie est non seulement inutile mais dangereuse pour l'environnement. La prévention de la diffusion des germes aux autres personnes repose sur l'hygiène, en particulier celle des mains, et la mise en isolement de la personne infectée. L'utilisation raisonnée et limitée des

antibiotiques permet également de réduire la prévalence de ces germes (Abraham et Taylor,2013)

La vancomycine a été l'une des options les plus importantes pour le traitement des bactériémies dues aux SARM. D'autres alternatives thérapeutiques ont été proposées ces dernières années pour le traitement d'autres types d'infections, incluant linézolide, daptomycine, télavancine et sulfaméthoxazole (Abraham et Taylor,2013).

En Algérie, un nombre réduit d'études ont été faites sur le portage nasal et sur les infections nosocomiales à SARM. Sachant que la détection de celui-ci à l'admission de la structure de soins telle que dans le service d'orthopédie, peut identifier les patients ayant un risque élevé de développer des infections à SARM pendant leur séjour à l'hôpital, et de permettre leur isolement.

L'objectif de notre étude est la détermination de la prévalence des souches SARM dans les infections ainsi que dans le portage nasal chez les patients hospitalisés au niveau du CHU de Sétif.

Matériel et Méthodes

1. Sites de Prélèvements

1.1. Prélèvements nasaux

Au cours de notre étude allant de janvier à avril 2016, un total de 203 prélèvements nasaux par écouvillonnage a été obtenu à partir de patients volontaires admis depuis plus de 48 heures au niveau de différents services du CHU de Sétif. Des prélèvements nasaux ont été effectués en introduisant un écouvillon stérile dans chacune des deux narines du patient et en le tournant délicatement sur lui-même environ 3 fois dans chacune des deux fosses nasales.

Les données concernant les patients tels que l'âge, le sexe, hospitalisation antérieure, antibiothérapie antérieure et autres ont été recueillies, après avoir obtenu le consentement du patient, à partir de leurs dossiers médicaux (Fiche de renseignements en annexe I). Les échantillons ont été ensuite acheminés au laboratoire central de bactériologie du CHU de Sétif pour être analysés.

1.2 Prélèvements pathologiques

Un total de 50 souches de *S. aureus* ont été fournis par le Pr. SAHLI, responsable du laboratoire de bactériologie médicale au niveau du CHU de Sétif.

Ces souches proviennent de patients hospitalisés au niveau de différents services du CHU durant la période de janvier à avril 2016 et isolées de divers prélèvements pathologiques (urine, liquide céphalo-rachidien, pus, cathéter...etc.).

2. Isolement à partir des prélèvements nasaux

L'écouvillon nasal a été introduit dans 1 ml de bouillon Trypticase Soja (TSB), que l'on incube à 37°C/1 heure. Après incubation, 50 µl du bouillon précédent ont été ajoutés à 180 µl de bouillon TSB neuf additionné de chlorure de sodium (70 g/l), colistine (10µg/ml) et d'oxacilline (4µg/ml). Quelques gouttes d'huile de vaseline ont été ajoutées pour créer l'anaérobiose.

Après incubation à 37°C/ 24h, 200 µl de la culture bactérienne ont été ensemencés sur gélose Chapman additionnée des mêmes antibiotiques cité ci-dessus. Après incubation à 37°C/24h, une colonie présomptives (colonies jaune doré) ont été réisolées sur gélose Chapman afin d'être purifiées.

Les souches de *S. aureus* ont été identifiées sur la base de la coloration de Gram, catalase et présence d'une coagulase.

3. Etude de la sensibilité des souches aux antibiotiques

La sensibilité des souches à la céfoxitine et à l'oxacilline a été déterminée par la méthode de l'antibiogramme par diffusion sur gélose Mueller Hinton selon les recommandations du CASFM ,2016.

Les souches présentant un diamètre d'inhibition inférieur à 25 mm pour la céfoxitine et inférieur à 20 mm pour l'oxacilline ont été considérées comme étant des souches de SARM.

4. Etude statistique

Deux tests statistiques ont été effectués par le logiciel XL Stat 2016. Le test de Khi-deux χ^2 pour la détermination des facteurs de risque et le test exact de Fisher pour vérifier la significativité des taux de portage nasal et les taux de SARM isolés d'infections. La différence entre les fréquences est considérée comme significative lorsque p est inférieur à 5%.

Résultats

Résultats

I. Etude du portage nasal de SARM

A partir des prélèvements nasaux effectués chez 203 patients, 40 souches de SARM ont été isolées et identifiées, ce qui donne un taux de portage total de 19,70%.

I.1. Répartition des porteurs de SARM selon l'âge

L'âge moyen de la population étudiée est de 30 ans. Le taux de portage de SARM est plus important dans la tranche d'âge allant de 17-60 ans (23,44%), suivi par les personnes âgées de plus de 60 ans (15,38 %) et enfin les enfants âgés de moins de 16 ans (8,88%). L'analyse statistique a montré que l'âge n'est pas associé au portage nasal de SARM ($p=0,083$).

Tableau I : Taux de portage de SARM selon l'âge.

Tranche d'âge (ans)	Pédiatrie	Adulte	Gériatrie
	1ans-16 ans	17ans-60 ans	>60 ans
Nombre de patients	45	145	13
Nombre de SARM	4	34	2
Taux de portage de SARM (%)	8,88	23,44	15,38

I.2. Répartition des porteurs de SARM selon le sexe

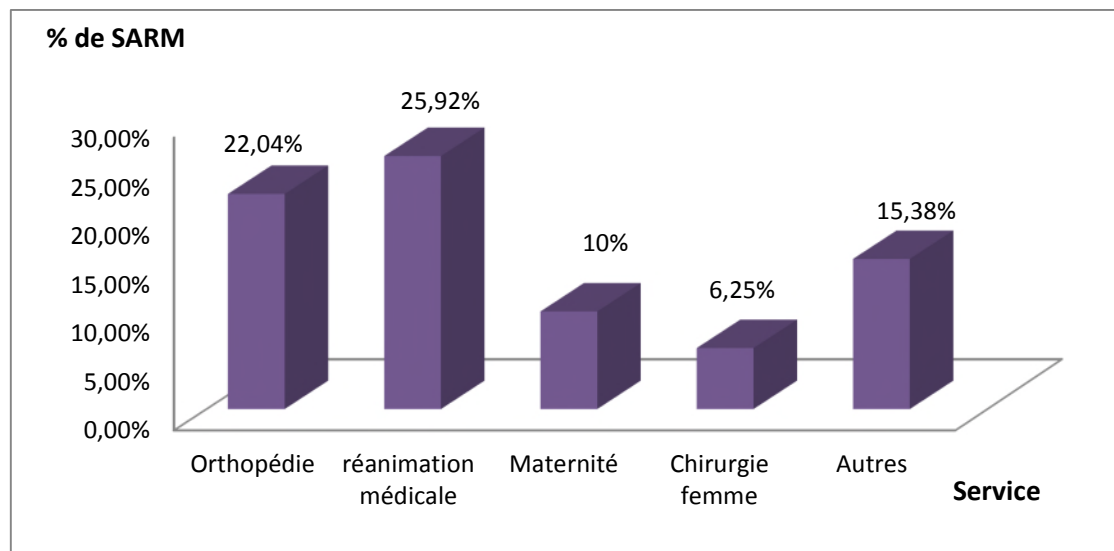
Le taux de portage de SARM est de 21,23% (24/113) chez les patients du sexe masculin contre 17,77% (16/90) chez le sexe féminin (Tableau II). Aucune différence significative a été observée dans la population étudiée ($p=0,53$).

Tableau II : Taux de portage du SARM selon le sexe.

Sexe	Féminin	Masculin
Nombre de patients	90	113
Nombre de SARM	16	24
Taux de portage de SARM (%)	17,77	21,23

I.3. Répartition des porteurs de SARM selon le service

Les taux de portage du SARM varient selon le service d'admission. Le taux le plus élevé est enregistré au niveau du service de réanimation médicale avec un taux de 25,92% (7/27), suivi par le service d'orthopédie 22,04% (28 /127). Le taux le plus faible est obtenu au sein du service de chirurgie 6,25% (1 /16) (Figure 1). Cependant l'analyse statistique ne montre aucune différence significative ($p= 0,42$).



*Autres : Médecine interne, Infectieux, Chirurgie infantile.

Figure 1 : Taux de portage du SARM selon le service

I.4. Répartition des porteurs de SARM selon l'antibiothérapie

Le taux de portage de SARM le plus important est observé chez les sujets sous traitement antibiotique (20,20% ; 39 /193), contrairement aux sujets sans antibiothérapie (10% ; 1/10). Les résultats statistiques ne sont pas significatifs ($p=0,6$).

I.5. Répartition des porteurs de SARM selon l'hospitalisation antérieure

Le taux de portage de SARM le plus élevé est enregistré chez les patients ayant été déjà hospitalisés et qui est de 23.07 % contre 16,16% chez les patients n'ayant pas été déjà hospitalisés. Les résultats statistiques n'ont montré aucune différence significative ($p= 0,21$) entre ces taux.

II. Recueil des souches de SARM isolées d'infections

Au total, 50 souches de *S. aureus* ont été isolées à partir de divers prélèvements pathologiques, provenant de patients hospitalisés dans différents services ou traités en consultation externe. L'étude de la sensibilité des souches de *S. aureus* aux antibiotiques nous a permis de détecter 26 souches de SARM, soit une prévalence de 52%.

II.1. Caractéristiques de la population

a) Selon l'âge

La prévalence du SARM selon l'âge est plus importante chez les patients âgés de moins de 16 ans avec un taux de 72,72% par rapport aux autres tranches d'âges (Tableaux III). L'âge moyen est de 43,38 ans. Aucune différence significative n'est observé selon l'âge des patients ($p= 0,29$).

Tableaux III : Répartition des souches SARM selon l'âge.

Age	Pédiatrie	Adulte	Gériatrie
	1ans-16ans	17ans-60ans	>60
Nombre de patients	11	9	30
Nombre de SARM	8	4	14
Taux de SARM d'infections (%)	72,72	44,44	46,66

b) Selon le sexe

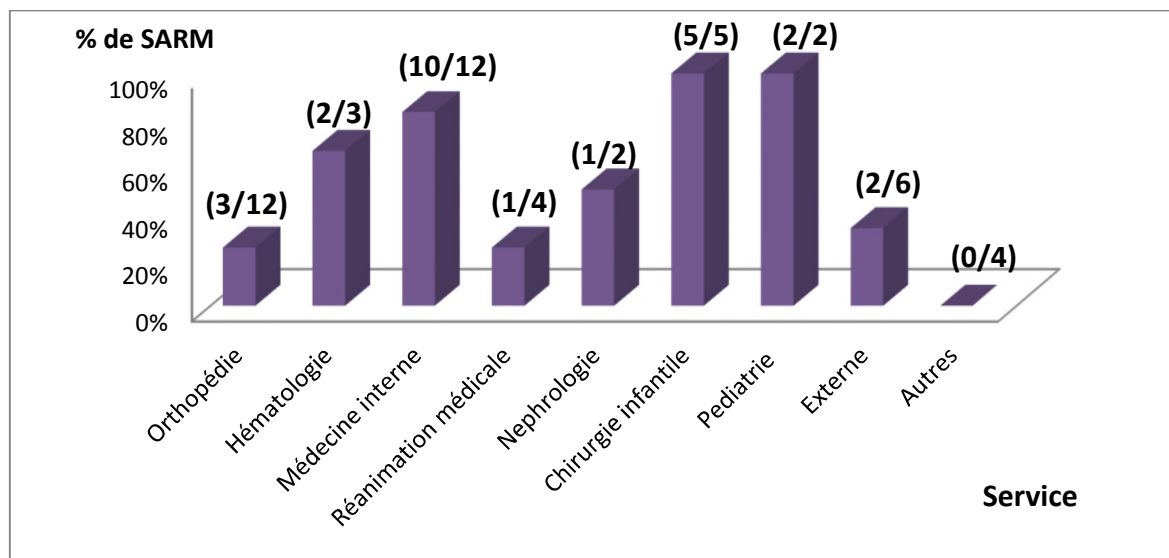
Nous avons constaté des taux identiques chez les deux sexes, masculin et féminin, qui sont de 52% (Tableau IV).

Tableaux IV : Répartition des souches SARM selon le sexe

Sexe	Féminin	Masculin
Nombre de souche	25	25
Nombre de SARM	13	13
Taux de SARM d'infections (%)	52	52

c) Selon le service

Il est à noter que le taux le plus élevé des souches SARM isolés d'infections est enregistré dans le service de chirurgie infantile (5/5) et pédiatrie (2/2) avec un taux de 100%, respectivement. Nous avons noté également que le taux des patients ayant été en consultation externe est de 33,33% (2/6). Pour le reste des services dont le service chirurgie, ORL et infectieux aucune souche n'a été isolée (Figure 2). La liaison est significative entre les services et les infections de SARM ($p= 0,004$).

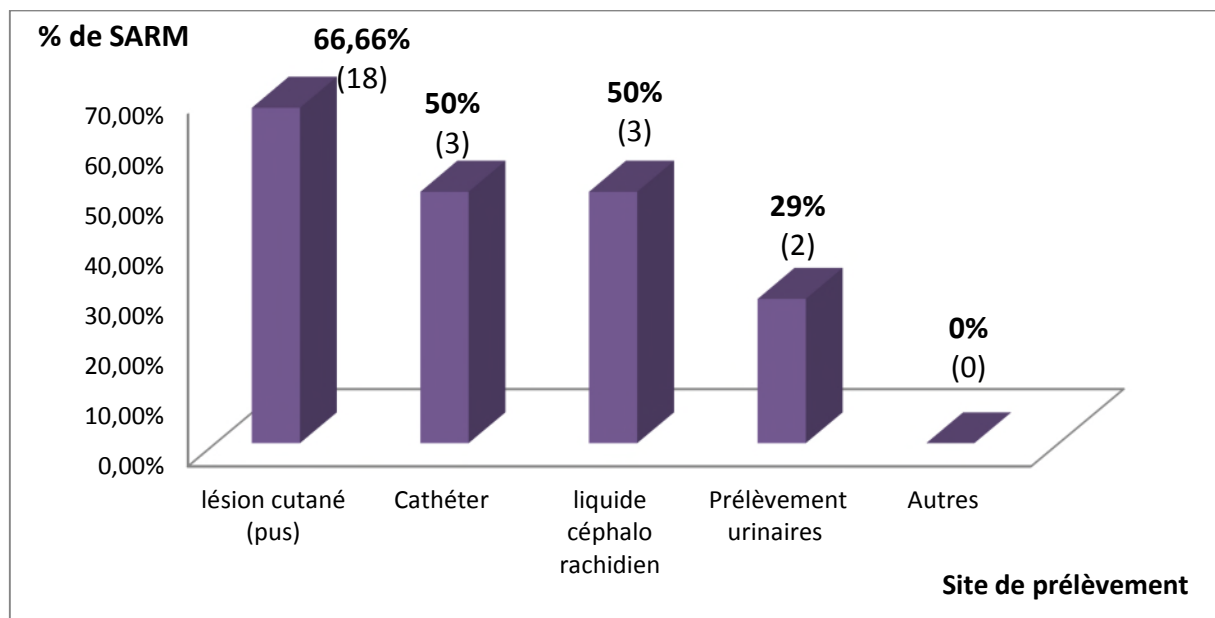


*Autres : Chirurgie femme, ORL, infectieux.

Figure 2: Taux de SARM isolés d'infections selon les services

d) Selon le site de prélèvement

Les résultats de notre étude indiquent que les souches de SARM sont principalement isolées du pus, avec une fréquence de 66,66% (18 /27). En revanche, un taux similaire de 50% (3/6) est observé dans le liquide céphalo-rachidien et les cathéters. Tandis que pour les prélèvements urinaires, le taux est de 28,7 % (2/7) (figure 1). Nous remarquons qu'aucune association significative entre l'origine de prélèvements et l'infections par les SARM n'est observée (p=0,020).



*Autre : Trachéale, Aisselle.

Figure 3 : Taux de SARM isolés d'infections selon le site de prélèvement.

Discussion

Discussion

Discussion

La prévalence des micro-organismes multi résistants varie dans le temps, selon la région, le type d'établissements ainsi que la structure de soins. Lorsqu'un micro-organisme multirésistant est introduit dans un milieu de soins, la transmission et la persistance de la souche résistante sont influencées par la vulnérabilité des patients, l'utilisation d'antibiotiques, le potentiel de la transmission à partir d'un nombre élevé de patients colonisés ou infectés ainsi que par les impacts de l'implantation et de l'adhésion aux mesures préventives (Sharon et *al.*, 2015).

Chez les sujets porteurs de *S. aureus* dans ses fosses nasales, on estime qu'environ 20% des individus sont des porteurs persistants et 60% sont des porteurs intermittents (Raquel et *al.*, 2015).

Le taux de portage nasal de SARM enregistré dans notre étude est de 19,70%. Nos résultats sont proches à ceux rapportés dans plusieurs études dans le monde : 22,6 % en Inde (Song et *al.*, 2011), 26,6% en Koweït (Hamzé et *al.*, 2013), 22,1% en Taiwan (Wang et *al.*, 2011), 25% en Coria (Borg et *al.*, 2012) .Cependant, ce résultat est relativement élevé comparé à d'autres études publiées : 7% au Japon (Yamashita et *al.*, 2013), 13% en Tunisie (Ben Nejma et *al.*,2010), 11,8 % en Slovénie (Stefani et *al.*, 2013). Une prévalence plus élevée de SARM a été également rapportée dans les pays du bassin méditerranéen telle qu'en Égypte,

Discussion

Chypre et la France avec des taux respectifs de 48,5%, 52% et 33% (Borg et *al.*, 2012 ; Dauwalder et *al.*, 2008)

Le MRSA-H est généralement observé chez les patients qui ont récemment été hospitalisés, et les facteurs de risque incluent l'âge avancé, chirurgie, dialyse, présence de dispositifs médicaux invasifs, historique d'utilisation des antibiotiques à large spectre, et l'état immunodéprimé (Jarvis et *al.*, 2013).

La répartition des patients selon les tranches d'âge a fait apparaître un taux de portage de SARM important chez les patients âgés de 17-60 ans, ce qui reste d'une manière générale non similaire par rapport au taux rapporté par Genera et *al.*, qui ont enregistré un taux plus élevé chez les patients âgés de plus de 59 ans (Genera et *al.*, 2004).

Le taux de portage de SARM le plus élevé est enregistré chez les patients du sexe masculin. Cela est lié probablement aux différences physiologiques entre les deux sexes tels que la pilosité (Shallcross et *al.*, 2010). Chez l'homme les sécrétions hormonales affaiblissent le système immunitaire (Schaefer et *al.*, 2009).

Dans notre étude, les taux de portage de SARM sont élevés dans le service de réanimation (25,92%) et d'orthopédie (22,04 %). Cette proportion varie selon les hôpitaux et surtout selon le type d'activité des services hospitaliers. Le dépistage systématique à l'admission en réanimation semble indispensable afin d'identifier les patients colonisés par le SARM.

Discussion

Au CHU Mustapha-Pacha d'Alger, une surveillance des BMR durant la période allant de 2004 et 2009 a montré une augmentation des taux de SARM passant de 30%, à 42% au niveau du service d'orthopédie (Ramdani-Bougoussa et al., 2010).

Nos résultats révèlent que le taux de portage de SARM le plus important est enregistré chez les patients sous antibiothérapie. Cela peut être expliqué par le fait que l'antibiothérapie exerce une pression de sélection, permettant ainsi la survie et la colonisation par les souches SARM (Adler et al., 2012).

Chez les personnes ayant subi une hospitalisation antérieure, le taux de portage de SARM est plus élevé. Cela est expliqué par le fait que l'hôpital est un réservoir des germes pathogènes et les SARM représentent la principale bactérie multi résistante rencontrée dans les hôpitaux. Plusieurs auteurs ont montré que l'hospitalisation antérieure constitue un facteur de risque pour l'acquisition de SARM et que ce risque augmente avec le nombre d'épisodes d'hospitalisations antérieures (Djoudi et al., 2015).

Aucun des paramètres épidémiologiques inclus dans cette étude ne constitue un facteur de risque pour le portage de SARM, comme il a été confirmé par l'analyse statistique. Cela est peut être lié à la taille de notre échantillon.

Le taux d'infection par les SARM que nous avons rapporté dans ce travail est de 52%. Ce taux est comparable à ceux rapportés dans certains pays comme la

Discussion

Thaïlande (57%), Hong kong (56,8%) et Taïwan (65%) (Song et *al.*, 2011). Cependant, ce taux est inférieur à ceux rapportés par d'autres auteurs : Vietnam (74, 1%), Corée du Sud (77,6%) et Sri Lanka (86,5%) (Song et *al.*, 2011). Nous sommes très loin des résultats obtenus en Islande, les pays scandinaves et les pays bas, qui rapportent un taux de SARM inférieur à 1% (Hansen et *al.*, 2010).

En Algérie, une augmentation importante du taux des SARM isolés d'infection a été rapportée, passant de 10 % en 1997 à 40 % en 2005. (Borg et *al.*, 2007). Comparée aux autres pays du Maghreb, l'Algérie enregistre la plus forte prévalence de SARM. Entre 2003 et 2005, le taux de SARM en Algérie avoisinait les 40 % alors qu'il était de 18 et 19 % respectivement en Tunisie et au Maroc (Elhamzaoui et *al.*, 2010).

Si l'on compare le taux de SARM isolé d'infection dans notre étude aux autres établissements de soins algériens, on ne trouve pas le même résultat. Terki et ses collaborateurs ont rapporté un taux du SARM au niveau de CHU du Tlemcen qui de 20% (2006-2009) (Terki et Drici., 2011) Au niveau du CHU Ben Badis de Constantine un taux de 32,78% a été rapporté (Aouati et *al.*, 2010). A l'hôpital d'Oran un taux de 24 % a été rapporté (Bekhoucha., 2012).

Ce taux reste aussi supérieur à celui rapporté par le réseau algérien de surveillance de la résistance des bactéries aux antibiotiques qui est de 46,1% (Ghernout., 2013)

Discussion

Les souches SARM ont été principalement isolées du pus, avec une fréquence de 66%. Ce taux est supérieur à celui rapporté par Aouati et ses collaborateurs au niveau de CHU de Constantine avec un taux 47% (Aouati et *al.*, 2010) . Selon la littérature, le SARM est devenu le principal agent causal dans les infections de plaies, en particulier pour les infections nosocomiales (Bekhoucha., 2012)

Conclusion

Conclusion

En conclusion, la fréquence et la sévérité des infections à *S.aureus* notamment les SARM restent préoccupantes dans le monde entier et surtout dans notre pays. La prévention de ces infections doit être la préoccupation de tous.

Le taux de résistance important de *S. aureus* à la méthicilline justifie l'intérêt et l'importance d'une surveillance attentive de la diffusion de ces souches, notamment dans les services à risque. Pour cette raison, l'utilité de mettre en œuvre des observatoires régionaux pour gérer des programmes de surveillance de l'évolution de cette résistance et de prévention des infections à SARM paraît évidente, et doit se faire en collaboration avec des réseaux internationaux de surveillance afin de maîtriser la diffusion des SARM non seulement dans les différentes structures hospitalières mais aussi en communautaire.

Les taux de portage de SARM rapportés dans cette étude restent plus élevés que ceux qui sont décrits dans d'autres travaux. Cela augmenterait le risque d'infection pour les patients porteurs et favoriserait la transmission et la dissémination des souches résistantes dans les structures de soins et la communauté.

Des mesures de précaution pour la prévention doivent être mise en œuvre afin d'éviter la dissémination de ce germe et de réduire le risque de contamination telle que : lavage des mains avec de l'eau et du savon ou avec un

désinfectant à base d'alcool, port des gants, isolement des patients infectés ou porteurs dans des chambres individualisées, diminution de la pression de sélection exercée par l'utilisation importante de l'antibiothérapie, information et formation du personnel de l'hôpital des risque qu'il pourrait jouer dans la transmission de ce germe, désinfection du matériel et amélioration de l'hygiène générale à l'hôpital.

En perspective, les résultats obtenus au cours de notre étude restent préliminaires et méritent d'être complétés par d'autres études, c'est-à-dire : élargir le champ d'étude sur plusieurs hôpitaux et sur un très grand échantillon de la population et intégrer l'étude de la clonalité des souches par les méthodes de biologie moléculaires (PCR, MLST) afin de caractériser les isolats de SARM.

Références bibliographiques

Références bibliographique

- Abraham R. Taylor, MD.** (2013). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. Prim Care.40, 637-54
- Adler A, Noga G, Allon E. Moses.** (2012). Colin Block, and Ron Dagan Carriage of Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in a Cohort of Infants in Southern Israel: Risk Factors and Molecular Features. J Clin Microbiol. 45,531-538
- Aouati H, Arafa N Benlabeledk A, Boulahrouf A, Bousseboua H** (2010). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at university hospital center BEN BADIS of Constantine-ALGERIA. Tunis Med.88, 92-9
- Antri k, Rouzic N, Boubekri I, Dauwalder O, Beloufa A, Ziane H, Djennane F, Neggazi M, Benhabyles B, Ramdhani-Bouguessa M.** (2010).High prevalence of community and hospital acquired infections of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* containing Panton-Valentine Leukocidin gene in Algiers . Path bio. 5, 15-20.
- Bekhoucha S.** (2012).Le *staphylococcus* dans les infections nosocomiales, Epidémiologie, Résistance Aux Antibiotiques. Stratégie de lutte et de prévention. Thèse de Doctorat en Sciences Médicales. Université d'Oran, Faculté de Médecine, Département de Pharmacie, 145p.
- Ben Nejma M, Mastouri M, Frih S, Sakly N, Ben Salem Y, Nour M.** (2010). Molecular characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated in Tunisia. Diagn Microbiol Infect Dis. 5, 21–26.
- Borg M, Kraker D, Scicluna E, Van de Sande-Bruinsma N.** (2007). Prevalence of methicillin-resistance *Staphylococcus aureus* (MRSA) in invasive isolates from southern and eastern Mediterranean countries, J Antimicrob Chemother. 60, 1310–1315.
- Carrel M, Perencevich EN, David MZ** (2015). USA300 Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*, United States, 2000-2013. Emerg Infect Dis.21, 1973-80
- Chavakis T, Wiechmann, KT Herrmann, M.** (2005). *Staphylococcus aureus* interactions with the endothelium: the role of bacterial "secretable expanded repertoire adhesive molecule" (SERAM) in disturbing host defense systems. Thromb Haemost. 94, 278-85.

Références bibliographique

Dauwalder O, Lina G, Durand G, Meugnier M, Jarlier V, Coignard B, Vandenesch F, Etienne J, Laurent F. (2008) .Epidemiology of Invasive Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Clones Collected in France in 2006 and 2007.J Clin Microbiol .46, 3454–3458.

Djoudi F, Bonura C, Benallaoua S, Touati A, Aleo A, Touati D, Challal M, Bonura C, Mamma C. (2014). Descriptive epidemiology of Nasal Carriage of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among patients admitted to two healthcare facilities in Algeria. Doi:10.1089/mdr.2014.0156.

Elhamzaoui S, Benouda A, Allali F, Abouqual R, Elouennass M. (2010) .Sensibilités aux antibiotiques des souches de *Staphylococcus aureus* isolées dans deux hôpitaux universitaires à Rabat, Maroc. Med Mal. 25, 228– 254.

Gener G, Dupuy A, Rouveau M, Claisse JP, Casin I, Dubertret L, Morel P, Simon F, Viguier M. (2008). Systematic screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in the nasal cavities of patients hospitalized in the dermatology departments of the Saint-Louis Hospital. Ann Dermatol Venereol. 135, 815-82.

Ghernout- Benchouk, S. (2013) Prevalence du portage nasal de *staphylococcus aureus*: son rôle dans l'infection du site opératoire. Thèse du Doctorat en Sciences médicales, maladies infectieuse. Faculté de Médecine de Constantine, 198p

Grundmann H, Aanensen DM, van den Wijngaard CC, Spratt BG, Harmsen D, Friedrich AW. (2010). Geographic distribution of *Staphylococcus aureus* causing invasive infections in Europe: a molecular-epidemiological analysis. PLoS Med. 51, 565-567.

Hansen F. SchwabA. Asensio H. Carsaw P. Heczko I. Klavs O. Lyytikaïnen M. .Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Europe: which infection control measures are taken? Infection. 38, 159-64.

Hamzé M, Naja M, Mallat H. (2013). Analyses biologique réalisées chez des travailleurs dans le secteur alimentaire au nord du Liban.Eastern Mediterranean.Health Journal.14, 159-34.

Jarvis W, Schlosser J, Chinn R, Tweeten S, Jackson M. (2013) National prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in inpatients at U.S.2013. J Infect Control. 35, 631-637.

- Kim HK, Missiakas D, Schneewind O.** (2014). Mouse models for infectious diseases caused by *Staphylococcus aureus*, J. Immunol.Methods. 84, 577-601.
- Klebens, R.M., Edwards, J.R., Gaynes, R** (2012). The impact of antimicrobial-resistant, health care-associated infections on mortality in the United States. Clin Infect. 47, 297-30.
- Miller LG, Quan C, Shay A, Mostafaie K, Bharadwa K, Tan N, Matayoshi K, Cronin J, Tan, J, Tagudar G, Bayer S.** (2007). A prospective investigation of outcomes after hospital discharge for endemic, community-acquired methicillin-resistant and susceptible *Staphylococcus aureus* skin infection. Clin Infect. 44, 125-483.
- Ouchenane Z, Smati F, Rolain JM, Raoult D.** (2010).Molecular characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates in Algeria. Pathol Biol. 59,129-132.
- Raquel Z, Ramalheira E, Afreixo V, Gago B.** (2015). Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* carrying the new mecC gene – a meta-analysis. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease. 69, 369-589.
- Ramdhani- bouguessa N, Etienne J.** (2011). High prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clone ST80-IV in hospital and community setting in Algiers. Microbial Infect. 17:526-532.
- Saidani M, Boutiba I, Ghazzi R, Kammoun A, Ben Redjeb S.** (2014).Profil bactériologique des bactériémies à germes multi résistants à l'hôpital Charles Nicolle de Tunis. Med Mal Infect. 36, 163-88.
- Schaefer AM, McMullen KM, Mayfield JL, Richmond A, Warren DK, Dubberke ER.** (2009). Risk factors associated with methicillin- resistant *Staphylococcus aureus* colonization on hospital admission among oncology patients. Am J Infect Control. 37, 630-605.
- Shallcross LJ, Williams K, Hopkins S, Aldridge W, Johnson AM ET Hayward AC.** (2010).Panton-Valentine Leucocidin associated staphylococcal disease: a cross-sectional study at a London hospital, Eeoland.Clin Microbial Infect. 16, 1644-1648.
- Sharon J. Peacock and Givin K. Paterson.** (2015). Mechanisms of Methicillin Resistance in *Staphylococcus aureus*. Annu Rev Biotem. 84, 577-601.

Song JH, Hsueh PR, Chung DR, Ko KS, Kang CI, Peck KR, et al. (2011) Spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* between the community and the hospitals in Asian countries: an ANSORP study. *J Antimicrobial Chemother.* 66,161-93.

Stefani S, Lindsay CD, Friedrich JA, MacKenzie FM. (2013). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): global epidemiology and harmonisation of typing methods. *Int J Antimicrob Agents.* 39, 273– 282.

Terki H, Drici M. Infection des plaies opératoires à *Klebsiella*, *Pseudomonas*, et Staphylocoque(2011) : détection des principaux phénotypes de résistance dans les services de chirurgie A et B du CHU de Tlemcen Noso Med N10 6 Mars 2011.

Wong JT, Liao CH, Fang CT, Chie WC, Lai MS, Lauderdale TL, Lee WS, Huang JH, Chang SC. (2011). Prevalence and Risk Factors for colonisation by Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* among Adults in Community Settings in Taiwan. *J Clin Microbiol.*47 , 2957-63.

Yamashita k, Ohara M, Kojima T, Nishimura R, Ogawa T, Hino T, Okada M, Toratani S, kamata N, Sugai M ,Sugiyama M. (2013).prevalence of drug-resistant opportunistic microorganism in oral cavity after treatment .*Jornal Oral Sci.* 55, 145-155.

Annexes

Annexe

Annexe I Fiche de renseignements

FICHE DE RENSEIGNEMENTS HOPITAL DE SETIF	
Code :	
Date du prélèvement :	
Service :	
Type de prélèvement :	
Motif d'admission :	
Date d'entrée dans le service :	
Âge :	
Sexe :	
Hospitalisation antérieure :	
Chirurgie :	
Sonde :	
Cathéter :	
Antibiothérapie durant les six mois précédents :	
Assistance respiratoire :	
Voyage antérieur :	

Annexe

Annexe II

Composition de milieu de culture

Gélose Chapman :

Extrait de viande de bœuf	1g
Mannitol	10g/L
Peptone	10g/L
Chlorure de sodium.....	75g/L
Rouge de phénol	0.025g/L
Agar	15g/L

pH 7.4

Gelose Mueller-Hinton

Infusion de viande de bœuf	3g
Hydrolysant de caséine	17.5g
Amidon	1. g
Aga	17g

pH 7.4

Résumé

L'objectif de notre étude est la détermination de la prévalence des souches SARM dans les infections ainsi que dans le portage nasal au niveau du CHU de Sétif.

Un total de 203 prélèvements nasaux ont été réalisés au niveau des différents services du CHU et un total de 50 souches de *S. aureus* isolées de divers prélèvements pathologiques ont été également incluses. Après isolement et identification, la sensibilité des souches de *S. aureus* aux antibiotiques a été déterminée par la méthode de l'antibiogramme par diffusion sur gélose Mueller Hinton.

Un total de 40 souches de SARM isolées du portage et 26 souches de SARM d'infections ont été obtenus.

Aucun des paramètres épidémiologiques inclus dans cette étude, ne semble être un facteur de risque favorisant le portage nasal de SARM.

La multirésistance des souches SARM notamment dans les services à risque est non négligeable, d'où la nécessité d'une surveillance régulière.

Mot clés : portage, SARM, infections, multirésistance, Sétif.

Summary

The aim of our study was to determine the prevalence of MRSA strains in infections as well as nasal carriage at the University Hospital of Setif.

A total of 203 nasal swabs were taken from various services of the University Hospital and a total of 50 strains of *S. aureus* isolated from hospitalized patients, were included. After isolations and identifications, the sensitivity of strains to antibiotics was determined by the diffusion method of Mueller Hinton agar.

A total of 40 MRSA strains recovered from nasal carriage and 26 strains from infection were obtained.

No risk factors studied were found.

Keywords: prevalence, Carriage, MRSA, infection, Sétif.