

HAUTE PREVALENCE DES SOUCHES DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* RESISTANTES A LA METICILLINE AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DU POINT G A BAMAKO (MALI)

High prevalence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains in the Point G teaching hospital in Bamako, Mali.

Maïga A^{1,2}, Dicko OA¹, Tchougoune LM¹, Fofana DB², Coulibaly DM^{1,3}, Maïga II^{1,2*}.

1. Laboratoire de Biologie médicale et Hygiène hospitalière, Centre hospitalier universitaire du Point G ; 2. Faculté de médecine et d'Odontostomatologie de Bamako ; 3. Faculté de Pharmacie de Bamako.

*Auteur correspondant : MAIGA I I. Cell : 76081707 email : ibrahimmaiga1955@live.fr

RESUME

Notre objectif était d'étudier la sensibilité de *Staphylococcus aureus* aux antibiotiques et de déterminer la prévalence des souches résistantes à la méticilline au centre hospitalier universitaire du Point G à Bamako. **Méthodes** : L'isolement des souches de *S. aureus* a été réalisé sur la gélose Columbia additionnée de sang de mouton, d'acide nalidixique et de colistine. L'étude de la sensibilité aux antibiotiques a été faite par la méthode des disques. **Résultats** : Sur 434 souches non répétitives de *S. aureus* isolées de 2007 à 2009 au centre hospitalier universitaire du Point G, 297 (68,6 %) sont d'origine hospitalière et 137 (31,4 %) d'origine extrahospitalière. Les souches hospitalières ont été plus résistantes à la pénicilline G que les souches extrahospitalières (95 % versus 88 % ; $p = 0,016$). La résistance de *S. aureus* à la méticilline (SARM) a été plus fréquente chez les souches hospitalières que chez les souches extrahospitalières (66 % versus 55,5 % ; $p = 0,0418$). Les plus hautes prévalences de SARM ont été observées dans les services de néphrologie (90 %), de cardiologie (87,5 %) de médecine interne (71 %), d'hématologie-oncologie médicale (66 %) et des maladies infectieuses (65 %). La prévalence des souches de SARM a été de 46 % en 2007, 63 % en 2008 et 80 % en 2009 en milieu hospitalier. Les souches de SARM ont été plus résistantes à la pénicilline G ($p < 10^{-6}$), à l'association amoxicilline + acide clavulanique ($p < 10^{-6}$), aux aminosides ($p < 10^{-6}$), aux macrolides, lincosamides et streptogramines ($p < 10^{-6}$), à la norfloxacine ($p < 10^{-6}$), au chloramphénicol ($p < 10^{-6}$), à la tétracycline ($p = 0,0042$), aux sulfamides ($p < 10^{-6}$), au triméthoprime ($p < 10^{-6}$), à l'acide fusidique ($p < 10^{-6}$), et à la fosfomycine ($p = 0,0103$) que les souches de *S. aureus* sensibles à la méticilline (SASM). Les phénotypes de résistance aux aminosides (KTG, S+ KTG) et aux macrolides, lincosamides et streptogramines (MLS_B constitutif) ont été plus fréquents chez les souches de SARM que chez celles de SASM. **Conclusion** : La prévalence des souches de SARM a été très élevée au centre hospitalier universitaire du Point G, dans les services de médecine surtout. Les souches de SARM sont multirésistantes. **Mots-clés** : Prévalence, *Staphylococcus aureus*, résistance à la méticilline, CHU du Point G, Bamako, Mali.

SUMMARY

Our aim was to study the susceptibility of *Staphylococcus aureus* to antimicrobial agents and to determine the methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) prevalence in the Point G teaching hospital in Bamako. **Methods** : Columbia blood agar with nalidixic acid and colistin was used for the isolation of *S. aureus* strains. The diffusion method was used for antimicrobial susceptibility testing. **Results** : Of 434 non repetitive strains of *S. aureus* isolated from 2007 to 2009 in the Point G teaching hospital, 297 (68.6%) were from hospital area and 137 (31.4%) were from extra-hospital area. The hospital strains were more resistant to penicillin than the extra-hospital strains (95% versus 88%; $p = 0,016$). Tetracycline was more active against hospital clinical isolates than extra-hospital clinical isolates (32% versus 21%; $p = 0.024$). Among 297 *S. aureus* clinical isolates, 195 (66%) were MRSA and 102 (34%) were methicillin-susceptible *S. aureus* (MSSA). The MRSA clinical isolates prevalence was higher in hospital area than in extra-hospital area (66% versus 55.5%; $p = 0.0418$). The MRSA clinical isolates prevalence was higher in the medical wards than in the surgical wards (74.8% vs 34.3%; $p < 10^{-6}$). Among 251 MRSA clinical isolates, 169 (67.3%) were from urine, 39 (15.5%) from pus, 30 (12%) from blood culture, 7 (2.9%) from vagina and 6 (2.5%) from other sites. The MRSA clinical isolates prevalence was 46% in 2007, 63% in 2008 and 80% in 2009. The MRSA clinical isolates were highly more resistant to penicillin ($p < 10^{-6}$), to amoxicillin combined with clavulanic acid ($p < 10^{-6}$), to aminoglycosides ($p < 10^{-6}$), to macrolides, lincosamides and streptogramins ($p < 10^{-6}$), to norfloxacin ($p < 10^{-6}$), to chloramphenicol ($p < 10^{-6}$), to tetracycline ($p = 0,0042$), to sulfonamides ($p < 10^{-6}$), to trimethoprim ($p < 10^{-6}$), to fusidic acid ($p < 10^{-6}$), and to fosfomycin ($p = 0,0103$) than the MSSA strains. The high level resistance to aminoglycosides, fluoroquinolones, macrolides, lincosamides and streptogramins was more frequent in the MRSA strains than in the MSSA strains. **Conclusion** ; The MRSA clinical isolates prevalence was very high in the Point G teaching hospital in Bamako, in the medical wards especially. The MRSA strains were drugs multiple resistant. **Keys-words**: Prevalence. *Staphylococcus aureus*. resistance to methicillin. Point G teaching hospital. Bamako. Mali.

INTRODUCTION

Staphylococcus aureus se présente sous forme de cocci à Gram positif isolés en diplocoques, en tétrade ou en amas évoquant une grappe de raisin, très résistant dans le milieu extérieur et n'a pas d'exigences nutritionnelles [1].

S. aureus est responsable d'infections diverses : infections urogénitales, abcès, septicémies, infections pleuropulmonaires, ostéomyélite [1-3].

Dès l'introduction de la pénicilline G en thérapeutique, on a trouvé des staphylocoques capables de détruire l'antibiotique par production de pénicillinase ; en effet, plus de 90 % des souches de *S. aureus* sont résistantes à la pénicilline G [4-6]. La résistance de *S. aureus* à la méticilline est due à une modification des protéines liant la pénicilline (PLP). Les souches de *S. aureus* sensibles à la méticilline possèdent 4 PLP. Les souches résistantes possèdent une PLP supplémentaire, la PLP2a ou PLP2' qui a une très faible affinité pour les β -lactamines et qui confère la résistance à toutes les β -lactamines [5, 7].

La résistance de *S. aureus* à la méticilline a atteint 40 % dans les hôpitaux français où elle varie d'un hôpital à l'autre et d'un service à l'autre au sein du même hôpital [5, 6].

La résistance des souches de *S. aureus* à la méticilline est un problème de santé publique puisqu'il s'agit de souches résistantes à plusieurs familles d'antibiotiques. Peu d'études ont été consacrées à la résistance de *S. aureus* à la méticilline en Afrique de l'Ouest, du moins à notre connaissance. Des études ont du reste été consacrées à la sensibilité de *S. aureus* aux antibiotiques au Mali [8, 9].

Le but de notre travail était d'étudier la sensibilité aux antibiotiques de *S. aureus* et de déterminer la prévalence des souches résistantes à la méticilline.

METHODES

Le Centre hospitalier universitaire (CHU) du Point G est situé à 6 km du centre de la ville de Bamako. Il a une capacité d'accueil de 510 lits répartis dans les services de médecine (cardiologie, hématologie-oncologie médicale, maladies infectieuses, médecine interne, néphrologie, neurologie, pneumologie, rhumatologie et psychiatrie) et de chirurgie (chirurgie A, chirurgie B, gynécologie-obstétrique, urologie, anesthésie-réanimation-urgences).

Notre étude a été menée au laboratoire de biologie médicale et hygiène hospitalière du CHU du Point G.

Il s'agissait d'une étude rétrospective menée de janvier 2007 à décembre 2009.

Les prélèvements ont été effectués chez les hospitalisés du Point G et les consultants externes.

L'isolement des souches de *S. aureus* a été réalisé sur la gélose Columbia additionnée d'acide nalidixique, de colistine et de sang de mouton (5 %).

Ont été inclus dans l'étude les souches de *S. aureus* dont l'antibiogramme a été réalisé. N'ont pas été incluses dans l'étude les souches de *S. aureus* dont l'antibiogramme n'a pas été réalisé.

L'identification des souches de *S. aureus* a été faite par la coloration de Gram (bioMérieux, Marcy-l'Etoile, France), la présence d'une catalase (bioMérieux, Marcy-l'Etoile, France) et d'une coagulase (Bio-Rad, Marnes-la-Coquette, France), le réactif Pastorex Staph Plus (Bio-Rad, Marnes-la-Coquette, France) et la galerie API STAPH (bioMérieux, Marcy-l'Etoile, France).

L'antibiogramme a été effectué sur la gélose de Mueller-Hinton par la méthode des disques. Les antibiotiques testés ont été la pénicilline G (6 μ g), la céfalotine (30 μ g), l'oxacilline (5 μ g), l'association amoxicilline + acide clavulanique (20 μ g + 10 μ g), la céfoxitine (30 μ g), la gentamicine (10 UI), la kanamycine 30 UI, la tobramycine (30 μ g), la nétilmicine (30 μ g), l'amikacine (30 μ g), la streptomycine (10 μ g), l'érythromycine 15 μ g, la lincomycine (15 μ g), la pristnamycine (15 μ g), le chloramphénicol (30 μ g), la tétracycline (30 μ g), les sulfamides (200 μ g), le triméthoprim (5 μ g), la norfloxacine (5 μ g), la fosfomycine (50 μ g), et l'acide fusidique (10 μ g) (Bio-Rad, Marnes-la-Coquette, France). Le diamètre des zones d'inhibition a été mesuré au double décimètre. L'interprétation des résultats a été faite conformément aux recommandations du comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie/European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (CA-SFM/EUCAST) [10].

Le phénotype de résistance à la méticilline a été identifié à l'aide de la céfoxitine. Les souches de *S. aureus* sensibles à la céfoxitine ont été considérées comme *Staphylococcus aureus* sensibles à la méticilline (SASM). Les souches de *S. aureus* résistantes à la céfoxitine ont été considérées comme *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline (SARM) [11].

Les phénotypes de résistance aux aminosides ont été définis à l'aide de 6 aminosides testés : la streptomycine, la gentamicine, la kanamycine, la tobramycine, la nétilmicine et l'amikacine [12]. Les souches de *S. aureus* sensibles aux 6 aminosides ont été classées dans le phénotype sensible. Les souches de *S. aureus* qui ont eu une résistance isolée à la streptomycine ont été classées dans le phénotype S. Les souches de *S. aureus* qui ont eu une résistance isolée à la kanamycine ont été classées dans le phénotype K. Les souches de *S. aureus* qui ont été résistantes à la

kanamycine, à la tobramycine et à la gentamicine ont été classées dans le phénotype KTG qui est associé à une résistance partielle à l'amikacine et à la nétilmicine. Les souches de *S. aureus* qui ont été résistantes à la streptomycine et à la kanamycine ont été classées dans le phénotype S + K qui est associé à une résistance partielle à l'amikacine. Les souches de *S. aureus* qui ont été résistantes à la streptomycine, à la kanamycine et à la tobramycine ont été classées dans le S + KT qui est associé à une résistance partielle à l'amikacine. Les souches de *S. aureus* qui ont été résistantes à la streptomycine, à la kanamycine, à la tobramycine et à la gentamicine ont été classées dans le phénotype S + KTG.

Les phénotypes de résistance aux macrolides, lincosamides et streptogramines ont été identifiés à l'aide de l'érythromycine, la lincomycine et la pristinamycine [13]. Les souches de *S. aureus* sensibles aux 3 antibiotiques ont été classées dans le phénotype sensible. Les souches de *S. aureus* résistantes à l'érythromycine, mais sensibles à la lincomycine et à la pristinamycine ont été classées dans le phénotype MLS_B inducible. Les souches de *S. aureus* résistantes à l'érythromycine, à la lincomycine et à la pristinamycine (facteur B) ont été classées dans le phénotype MLS_B constitutif. Les souches de *S. aureus* résistantes à la lincomycine et à la pristinamycine (facteur A) ont été classées dans le phénotype LS_A.

La saisie et l'exploitation informatique des données ont été faites à l'aide du logiciel Epi Info. Le test de χ^2 a été utilisé pour comparer nos proportions avec un p significatif $\leq 0,05$. Cette étude a été faite conformément aux lois du Mali.

RESULTATS

De 2007 à 2009, 434 souches non répétitives de *Staphylococcus aureus* ont été isolées au laboratoire de biologie médicale et hygiène hospitalière du CHU du Point G. Elles ont été isolées d'urines ($n = 236$), de pus ($n = 106$), d'hémoculture ($n = 63$), de prélèvement vaginal ($n = 17$) et de prélèvements divers ($n = 12$). Il s'agit de 297 (68,4 %) souches hospitalières et de 137 (31,6 %) souches extrahospitalières. Les souches hospitalières proviennent des services de néphrologie ($n = 78$), de médecine interne ($n = 58$), d'hématologie-oncologie ($n = 35$), des maladies infectieuses ($n = 23$), de chirurgie B ($n = 18$), de cardiologie ($n = 16$), d'anesthésie-réanimation-urgences ($n = 16$), de chirurgie A ($n = 14$), de rhumatologie ($n = 13$), de gynécologie-obstétrique ($n = 12$), d'urologie ($n = 7$), de pneumologie ($n = 6$) et de psychiatrie ($n = 1$).

La sensibilité aux antibiotiques des souches de *Staphylococcus aureus* en fonction de l'origine

est présentée au tableau I. Les souches extrahospitalières ont été plus sensibles à la pénicilline G, l'association amoxicilline + acide clavulanique, la tobramycine et au triméthoprimé que les souches hospitalières : les différences sont significatives. Les souches hospitalières ont été plus sensibles à la tétracycline que les souches extrahospitalières : la différence est significative.

Sur 434 souches de *Staphylococcus aureus*, 251 (57,8 %) ont été résistantes à la céfoxitine : elles sont résistantes à la méticilline. Les souches hospitalières ont été plus résistantes à la méticilline que les souches extrahospitalières : la différence est significative (tableau I).

La résistance aux antibiotiques a été plus fréquente chez les souches de SARM que chez celles de SASM : les différences sont significatives (tableau II).

La prévalence des souches de SARM en fonction du service d'hospitalisation est rapportée au tableau III. Les plus hautes prévalences de SARM ont été observées dans les services de néphrologie, de médecine interne, d'hématologie-oncologie, des maladies infectieuses et de cardiologie. La prévalence des SARM a été de 74,8 % dans les services de médecine (néphrologie, médecine interne, hématologie-oncologie, maladies infectieuses, cardiologie, rhumatologie, pneumologie, psychiatrie) et 34,3 % en milieu chirurgical (chirurgie A, chirurgie B, gynécologie-obstétrique, anesthésie-réanimation-urgences, urologie) : la différence est significative ($p < 10^{-6}$). Sur 251 souches de SARM 169 (67,3 %) ont été isolées d'urines, 39 (15,5 %) de pus, 31 (12 %) d'hémocultures, 7 (2,9 %) de prélèvements vaginaux et 6 (2,5 %) de prélèvements divers. Il y a eu une augmentation régulière et significative de la résistance à la méticilline de 2007 à 2009 (tableau IV).

Les souches de SASM ont été plus sensibles aux aminosides que celles de SARM. Les principaux phénotypes de résistance aux aminosides KTG et S + KTG ont été plus fréquents chez les souches de SARM que chez celles de SASM (76,1 % versus 6,6 % ; $p < 10^{-6}$) : la différence est significative (tableau V).

Les souches de SASM ont été plus sensibles aux macrolides, lincosamides et streptogramines que celles de SARM. Les phénotypes de résistance aux macrolides, lincosamides et streptogramines ont été plus fréquents chez les souches de SARM que chez celles de SASM (tableau VI).

DISCUSSION

L'identification de nos souches de *Staphylococcus aureus* a été faite sur la base de leurs caractères morphologiques et biochimiques [1].

Nous nous sommes intéressés uniquement aux résultats de l'antibiogramme. Les prélèvements ont été réalisés chez les hospitalisés durant leur séjour au CHU du Point G. Nous ne savons pas non plus si certains consultants externes avaient séjourné dans un hôpital.

Les résultats de l'antibiogramme ont été interprétés conformément aux recommandations du CA-SFM/EUCAST [10]. La recherche de la résistance de *S. aureus* à la métilcilline a été effectuée à l'aide du disque de céfoxitine dans les conditions standards de l'antibiogramme [11].

La fosfomycine, l'acide fusidique et l'association amoxicilline + acide clavulanique sont les antibiotiques les plus actifs sur nos souches de *S. aureus* (tableau I).

La résistance de *S. aureus* à la pénicilline G est observée chez 95 % des souches hospitalières et 88 % des souches extrahospitalières (tableau I). Ce taux est de 85 % chez les souches hospitalières et extrahospitalières de *S. aureus* isolées par Tchougoune en 2006 à l'hôpital du Point G [9]. En France 90 à 95 % des isolats cliniques de *S. aureus* résistent aux pénicillines : pénicilline G, aminopénicillines, carboxypénicillines et uréidopénicillines [6]. La prévalence des isolats cliniques de SARM est de 66 % en milieu hospitalier et 55,5 % en milieu extrahospitalier (tableau I). La prévalence des souches de SARM est de 12,8 % en 2000 au CHU du Point G (8). En 2006 et à l'hôpital du Point G, parmi les souches de Tchougoune la prévalence des SARM a été de 50,3 % en milieu hospitalier et 50,8 % en milieu extrahospitalier [9]. A Annaba en Algérie, 62,2 % des souches de *S. aureus* sont résistantes à la métilcilline : la prévalence des SARM est de 71,4 % en milieu hospitalier et 24,1 % en milieu communautaire [14]. La proportion des souches de SARM est de 0,1 % au Danemark, 1,8 % en Suisse, 30 à 50 % en France et 30 % aux Etats-Unis [6,7]. Sur 555 souches de *S. aureus* isolées à Antananarivo (Madagascar), Casablanca (Maroc), Dakar (Sénégal), Niamey (Niger) et Yaoundé (Cameroun), 86 (15 %) sont des SARM : les auteurs expliquent ce faible taux par le manque de prélèvements systématiques en vue d'une culture et l'initiation fréquente de l'antibiothérapie avant un examen biologique [15]. Schaumburg *et al.* rapportent un taux de SARM inférieure à 50 % en Afrique [16]. Les souches hospitalières sont plus sensibles à la tétracycline que les souches extrahospitalières (tableau I).

La prévalence des souches de SARM varie d'un service à l'autre au CHU du Point G comme ailleurs [6, 7]. La prévalence des souches de SARM varie de 33 % en pneumologie à 90 % en néphrologie dans les services de médecine et de 25 % en réanimation-urgences à 50 % en

chirurgie A en milieu chirurgical (tableau III). La fréquence des SARM est de 36 % dans le service des brûlés et 14 % dans les services de cardiologie en France [6]. Nos souches de SARM proviennent essentiellement d'urines (67,3 %), de pus (15,5 %) et d'hémocultures (12 %). El Kouri *et al.* rapportent une fréquence de 28,4 % dans les urines, 22,6 % dans les pus, 10,1 dans le site opératoire et 9,3 % dans les hémocultures au CHU de Nantes en France en 1996 [17].

La pénicilline G (84,3 %), la streptomycine (31,7 %) et la tétracycline (62,5 %) sont les molécules les moins actives sur les souches de SARM. Les plus faibles taux de résistance des souches de SARM ont été observés pour la fosfomycine (13,3 %), l'association amoxicilline + acide clavulanique (29,4 %) et l'acide fusidique (30,4 %) (tableau II). Parmi nos souches de SARM, 76,1 % ont le phénotype de résistance KTG aux aminosides. En 1994 et en France, Jupeau-Vessières *et al.* rapportent un taux de 95 % du phénotype KTG chez les souches de SARM [6]. Le phénotype KTG est exprimé par 6,6 % de nos souches de SARM. Il est exprimé par 25 % des souches de SARM en France [6]. Les phénotypes de résistance aux aminosides sont plus fréquents chez les souches françaises que chez les nôtres : cela s'explique vraisemblablement par le fait que les aminosides sont plus prescrits en France qu'au Mali. La résistance à la norfloxacine est de 14,2 % chez nos souches de SARM et 91,3 % chez celles de SARM. La résistance aux fluoroquinolones est de 95 % chez les souches de SARM et 10 % chez celles de SARM en France [6]. Les taux de résistance de nos souches aux fluoroquinolones sont proches de ceux des souches françaises. La résistance à l'érythromycine intéresse 21,5 % des SARM et 85 % des SARM (tableau II). Les macrolides, lincosamides et streptogramines sont actifs sur 74,3 % des SARM et 11,5 % des SARM (tableau VI). La résistance aux macrolides, lincosamides et streptogramines se manifeste essentiellement par les phénotypes MLS_B inductible et constitutif qui sont de 30,3 % et 52,2 % chez nos souches de SARM respectivement (tableau VI). En France 95 % des SARM ont une résistance aux macrolides [6]. La résistance des SARM aux sulfamides est de 85,1 %, celle au triméthoprime est de 68 %. Le pourcentage de nos souches de SARM résistantes à l'acide fusidique est de 30,4 % (tableau II). En France ces chiffres sont de 9,3 % pour l'acide fusidique, 40 % pour les sulfamides et 5 % pour le triméthoprime [6]. Nous nous expliquons mal le taux de résistance élevé de nos souches à l'acide fusidique qui est rarement utilisé en thérapeutique au Mali.

CONCLUSION

En l'espace de 3 ans, 434 souches non répétitives de *Staphylococcus aureus* ont été isolées au laboratoire de biologie médicale et hygiène hospitalière du CHU du Point G ; il s'agit de souches hospitalières et de souches extrahospitalières.

Sur l'ensemble des souches, les antibiotiques les plus actifs ont été la fosfomycine, l'acide fusidique, l'association amoxicilline + acide clavulanique et la pristinamycine.

Les souches extrahospitalières sont aussi résistantes aux pénicillines que les souches hospitalières.

Il y a eu une haute prévalence de la résistance de *S. aureus* à la méticilline chez les souches du milieu hospitalier comme chez celles du milieu extrahospitalier. Les plus hautes prévalences ont été observées dans les services de néphrologie, cardiologie, médecine interne, hématologie-oncologie et des maladies infectieuses.

Une épidémie d'infections à *S. aureus* résistant à la méticilline n'est pas survenue au CHU du Point G.

La résistance à la méticilline a augmenté régulièrement de 2007 à 2009. Les antibiotiques ont été plus actifs sur les souches méticillino-sensibles que sur les souches méticillino-résistantes. Les souches multirésistantes aux antibiotiques (aminosides, macrolides, lincosamides, streptogramines, fluoroquinolones) sont plus fréquentes chez les souches méticillino-résistantes que chez les souches méticillino-sensibles.

Références

1. Avril JL, Dabernat H, Denis F, Monteil H. Bactériologie clinique, 3^{ième} édition. Paris : Ellipses, 2000.
2. Maïga II, Epok J, Diarra I, Fongoro S, Rochereau A, Maïga MK. Les facteurs de risque des infections urinaires à l'hôpital du Point G à Bamako (Mali). Mali Med. 2000 ; 15 (4) : 21-4.
3. Maïga II, Sidibé M, Maïga A, Rochereau A. Les bactéries isolées par hémoculture à l'hôpital du Point G. Mali Med. 2004 ; 19 : 18-23.
4. Courvalin P, Philippon A. Mécanisme biochimique de la résistance bactérienne aux agents antibactériens. In : Le Minor L, Véron M, editors. Bactériologie médicale, 2^{ième} édition. Paris : Flammarion, 1989. p.332-355.
5. Duval J. Evolution des résistances In : Le Minor L, Véron M, editors. Bactériologie médicale, 2^{ième} édition. Paris : Flammarion, 1989. p. 355-469.
6. Jupeau-Vessières A, Scavizzi M. Evolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques. Encycl Med Chir, Maladies Infectieuses, 1994.
7. Mainardi JL, Goldstein F, Gutmann L. Mécanisme de la résistance bactérienne aux antibiotiques. Encycl Med Chir, Maladies Infectieuses, 1996.
8. Maïga II, Rochereau A, Douyon AA, Coulibaly S. Sensibilité de *Staphylococcus aureus* aux antibiotiques à l'hôpital du Point G à Bamako (Mali). Med Mal Infect. 2000 ; 30 : 666-8.
9. Tchougoune LM. Prévalence des souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méticilline au CHU du Point G. Thèse Pharm, Université de Bamako, 2007.
10. Jehl F, Lina G, Bonnet R, Bru JP, Caron F, Cattoir V *et al.* Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie/European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Recommandations 2015 ; disponible sur www.sfm-microbiologie.org : consulté le 21 mai 2015.
11. Mougeot C, Guillaumat-Taillet J, Libert JM. *Staphylococcus aureus* : nouvelle détection de la résistance intrinsèque par la méthode de diffusion. Pathol Biol. 2001 ; 49 : 199-204.
12. Bismuth R. Cocci à Gram positif et aminosides. In: Courvalin P, Goldstein F, Philippon A, Sirot J, editors. L'antibiogramme. Paris : MPC-Vidéom, 1985. p.29-39.
13. Buu-Hoi A. Cocci à Gram positif et macrolides-lincosamides-streptogramines. In: Courvalin P, Goldstein F, Philippon A, Sirot J, editors. L'antibiogramme. Paris : MPC-Vidéom, 1985. p. 41-48.
14. Alioua MA, Labid A, Amoura K, Bertine M, Gacemi-Kirane D, Dekhil M. Emergence of the European ST80 clone of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a cause of healthcare-associated infections in Eastern Algeria. Med Mal Infect. 2014 ; 44 : 180-3.
15. Breurec S, Zriouil SB, Fall C, Boisier P, Brisse S, Djibo S *et al.* Epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* lineages in five major African towns : emergence and spread of atypical clones. Clin Microbiol Infect. 2011 ; 17 : 160-5.
16. Schaumburg F, Alabi AS, Peters G, Becker K. New epidemiology of *Staphylococcus aureus* in Africa. Clin Microbiol Infect. 2014 ; 20 : 589-96.
17. El Kouri D, Pottier MA, Treweek D, Le Gallou F, Baron D, Potel G. Infections à staphylocoques : aspects cliniques et bactériologiques. Encycl Med Chir, Maladies Infectieuses, 1998.

MALI MEDICAL

Article original

Souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méticilline ...

Tableau I : Distribution des souches de *Staphylococcus aureus* en fonction de l'origine et de la sensibilité aux antibiotiques

	Souches hospitalières		Souches extrahospitalières		p
	S	R	S	R	
Pénicilline G	15 (5 %)	274 (95 %)	16 (12 %)	121 (88 %)	0,016
Amoxicilline + Acide clavulanique	225 (77 %)	66 (23 %)	126 (92 %)	11 (8 %)	0,000232
Céfalotine	102 (34 %)	195 (66 %)	61 (44,5 %)	76 (55,5 %)	0,04177
Oxacilline	102 (34 %)	195 (66 %)	61 (44,5 %)	76 (55,5 %)	0,04177
Céfoxitine	102 (34 %)	195 (66 %)	61 (44,5 %)	76 (55,5 %)	0,04177
Gentamicine	152 (52 %)	138 (48 %)	83 (61 %)	54 (39 %)	0,113
Kanamycine	132 (46 %)	158 (54 %)	61 (44,5 %)	76 (55,5 %)	0,847
Tobramycine	119 (43 %)	158 (57 %)	79 (58 %)	58 (42 %)	0,0048
Nétilmicine	149 (51 %)	142 (47 %)	80 (58 %)	57 (42 %)	0,164
Amikacine	156 (53 %)	137 (47 %)	73 (53 %)	64 (47 %)	0,993
Streptomycine	129 (45 %)	160 (55 %)	64 (47 %)	73 (53 %)	0,187
Erythromycine	117 (40 %)	174 (60 %)	62 (44,5 %)	75 (55,5 %)	0,323
Lincomycine	174 (60 %)	114 (40 %)	92 (67 %)	45 (33 %)	0,18
Pristinamycine	217 (74 %)	75 (26 %)	108 (79 %)	29 (21 %)	0,309
Norfloxacine	87 (30 %)	203 (70 %)	36 (26 %)	101 (74 %)	0,43
Chloramphénicol	194 (68 %)	90 (32 %)	95 (69 %)	42 (31 %)	0,83
Tétracycline	92 (32 %)	198 (68 %)	29 (21 %)	108 (79 %)	0,024
Sulfamides	117 (41 %)	168 (59 %)	57 (42 %)	80 (58 %)	0,91
Triméthoprime	125 (43 %)	164 (57 %)	77 (56 %)	60 (44 %)	0,0123
Acide fusidique	230 (79 %)	60 (21 %)	109 (80 %)	28 (20 %)	0,952
Fosfomycine	258 (90 %)	29 (10 %)	109 (90 %)	14 (10 %)	0,971

S = souches sensibles ; R = souches résistantes

Tableau II : Distribution de 434 souches de *Staphylococcus aureus* en fonction de la sensibilité à la méticilline et de la résistance aux antibiotiques

	SASM N = 183	SARM N = 251	p
Pénicilline G	84,3 %	100 %	< 10 ⁻⁶
Amoxicilline + Acide clavulanique	1,8 %	29,4 %	< 10 ⁻⁶
Gentamicine	4 %	75 %	< 10 ⁻⁶
Kanamycine	17,1 %	79,6 %	< 10 ⁻⁶
Tobramycine	11,7 %	82 %	< 10 ⁻⁶
Nétilmicine	5 %	76 %	< 10 ⁻⁶
Amikacine	6,2 %	75,4 %	< 10 ⁻⁶
Streptomycine	31,7 %	72,5 %	< 10 ⁻⁶
Erythromycine	21,5 %	85 %	< 10 ⁻⁶
Lincomycine	7,7 %	57,7 %	< 10 ⁻⁶
Pristinamycine	1,3 %	41,5 %	< 10 ⁻⁶
Norfloxacine	14,2 %	91,3 %	< 10 ⁻⁶
Chloramphénicol	10 %	48,5 %	< 10 ⁻⁶
Tétracycline	62,5 %	70 %	0,0042
Sulfamides	20,5 %	85,1 %	< 10 ⁻⁶
Triméthoprim	27,7 %	68 %	< 10 ⁻⁶
Acide fusidique	5,4 %	30,4 %	< 10 ⁻⁶
Fosfomycine	6,2 %	13,3 %	0,0103

SASM = *Staphylococcus aureus* sensibles à la méticilline ; SARM = *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline

Tableau III : Distribution des souches hospitalières de *Staphylococcus aureus* en fonction de l'origine et de la sensibilité à la méticilline

	SASM	SARM
Néphrologie (n = 78)	8 (10 %)	70 (90 %)
Médecine interne ((n = 58)	17 (29 %)	41 (71 %)
Hématologie-oncologie (n = 35)	12 (34 %)	23 (66 %)
Maladies infectieuses (n = 23)	8 (35 %)	15 (65 %)
Chirurgie B (n = 18)	13 (72 %)	5 (28 %)
Cardiologie (n = 16)	2	14
Réanimation-urgences (n = 16)	12	4
Chirurgie A (n = 14)	7	7
Rhumatologie (n = 13)	7	6
Gynécologie-Obstétrique (n = 12)	7	5
Urologie (n = 7)	5	2
Pneumologie (n = 6)	4	2
Psychiatrie ((n = 1)	0	1
Total	102 (34 %)	195 (66 %)

$$\chi^2 = 37,66 ; \text{d.d.l.} = 1 ; p < 10^{-6}$$

SASM = *Staphylococcus aureus* sensibles à la méticilline ; SARM = *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline

Tableau IV : Distribution des souches de *Staphylococcus aureus* en fonction de la sensibilité à la méticilline et de l'année

	SASM	SARM	Total
2007	40 (54 %)	34 (46 %)	74 (100 %)
2008	37 (37 %)	62 (63 %)	99 (100 %)
2009	25 (20 %)	99 (80 %)	124 (100 %)
Total	102 (34 %)	195 (66 %)	297 (100 %)

$$\chi^2 = 24,21 ; \text{d.d.l.} = 2 ; p = 0,000 00552$$

SASM = *Staphylococcus aureus* sensibles à la méticilline ; SARM = *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline

Tableau V : Distribution des souches de *Staphylococcus aureus* en fonction des phénotypes de résistance aux aminosides et à la méticilline

Phénotypes	SASM (n = 183)	SARM (n = 251)	p
Sensible	103 (56,3 %)	26 (10,4 %)	< 10 ⁻⁶
S	39 (21,3 %)	11 (4,4 %)	< 10 ⁻⁶
K	11 (6 %)	8 (3,2 %)	0,201
S + K	9 (5 %)	2 (0,8 %)	0,0044
KTG	6 (3,3 %)	44 (17,5 %)	0,000 0003
S + KTG	6 (3,3 %)	147 (58,6 %)	< 10 ⁻⁶
S + KT	6 (3,3 %)	7 (2,8 %)	0,554
KT	3 (1,6 %)	6 (2,4 %)	0,149

SASM = *Staphylococcus aureus* sensibles à la méticilline ; SARM = *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline

Tableau VI : Distribution des souches de *Staphylococcus aureus* en fonction des phénotypes de résistance aux macrolides, lincosamides, streptogramines et à la méticilline

Phénotypes	SASM (n = 183)	SARM (n = 251)	p
Sensible	136 (74,3 %)	29 (11,5 %)	< 10 ⁻⁶
MLS _B inductible	32 (17,5 %)	76 (30,3 %)	0,0010
LS _A	4 (2,2 %)	15 (6 %)	0,0386
MLS _B constitutif	11 (6 %)	131 (52,2 %)	< 10 ⁻⁶

SASM = *Staphylococcus aureus* sensibles à la méticilline ; SARM = *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline