

Summary

Introduction

The recently discovered resistant gene NDM-1 sets yet another troubling example of the emerging issue of antimicrobial resistance. A bacterium armed with this resistance will survive the treatment by most antibiotics. In Vietnam, resistant rates are among the highest in the region due to the combination of various factors. This study sought to monitor the presence of NDM-1 containing bacteria in all patients that displayed carbapenem resistance between August 2010 and December 2012 in a major hospital in northern Vietnam.

Material and Methods

The microbiology consultants of the hospital were requested to collect and send all Carbapenem resistant (CR) bacteria and epidemiological information to the National Institute of Hygiene and Epidemiology for NDM-1 testing by PCR and further analysis. The carriage rate of NDM-1 positive bacteria in patients at admission and discharge of 100 randomly selected patients was assessed as well. Also, during the period of one week in 2012, environmental samples in the hospital from 212 randomly selected sites were collected and tested for NDM-1 contamination. Data were analyzed using R and Stata12.

Results

The NDM1 positivity rate of Carbapenem resistant (CR) samples was 10% and the NDM-1 positivity rate of CR *Enterobacteriaceae* was 66%. From all departments, Urology had the highest NDM-1 positivity rate. NDM-1 was carried by seven different bacterial species including *Enterobacter cloacae* (n=14; 31%), *Escherichia coli* (n=12; 26%), *Klebsiella pneumoniae* (n=9; 20%), *Citrobacter freundii* (n=8; 18%) and a single case of *Providencia rettgeri* and *Klebsiella oxytoca*. From the patients tested at admission and discharge five were NDM-1 positive. From the 212 environmental samples 78 were microbiologically positive from which five carried NDM-1.

Discussion

This is the first study of reporting the situation of NDM-1 carrying bacteria in hospitalized patients and the hospital environment in a major hospital in Vietnam. The present study demonstrates the scope of NDM-1 carrying bacterial spread particularly in *Enterobacteriaceae* in a major hospital in Vietnam. The bacteria carrying NDM-1 were species common in the environment indicating the spread of NDM-1 within the community. The Urology department revealed as a hot spot for NDM-1 resistance. Genomic information could serve for detecting resistant spread footprints in future studies.

Conclusion

Given the severe consequences of the NDM-1 resistance gene - making carrying bacteria resistant to almost all antibiotics - it is highly relevant to understand the scope and the characteristics of the bacterial and human carriers as well as the environment in which both co-exist. Therefore surveillance studies should be conducted regularly and globally to better understand resistance development and spread in order to develop effective prevention strategies.

Resume

Introduction

Le gène de résistance NDM-1, découvert récemment, pose un problème nouveau dans la problématique de l'émergence de résistances aux antimicrobiens. Une bactérie armée de ce gène sera résistante à la plupart des antibiothérapies. Alors que les taux de résistances les plus élevés du Sud Est Asiatique se trouvent au Vietnam, cette étude a pour but de contrôler la présence de bactéries contenant NDM-1 dans tous les prélèvements biologiques effectués entre août 2010 et décembre 2012, au sein d'un grand hôpital du Nord Vietnam, et présentant une résistance aux carbapénèmes .

Méthodes

Les microbiologistes de l'hôpital ont été invités à recueillir et à envoyer toutes les échantillons résistantes aux carbapénèmes (CR) et l'information épidémiologique des patients à l'Institut national d'hygiène et d'épidémiologie afin qu'elles puissent être testées pour NDM-1 par PCR. De plus, le taux de patients porteurs de bactéries positives à NDM-1 a été évalué à l'admission et à la sortie de l'hôpital, sur un échantillon de 100 patients choisis au hasard. En outre, la contamination par NDM1 de prélèvements microbiologiques environnementaux effectués en une semaine en 2012, sur 212 sites sélectionnés au hasard, a également été mesurée. Les données récoltées ont été analysées au moyen des logiciels R et Stata12.

Résultats

Le taux de positivité des échantillons carbapénèmes-résistants (CR) a été de 10% et le taux de positivité des entérobactéries CR atteint 66%. De tous les départements l'urologie avait le taux de positivité le plus élevé. NDM-1 a été porté par sept différentes espèces bactériennes, dont *Enterobacter cloacae* (n = 14, 31%), *Escherichia coli* (n = 12, 26%), *Klebsiella pneumoniae* (n = 9, 20%), *Citrobacter freundii* (n = 8, 18%) et un seul cas de *Providencia rettgeri* et *Klebsiella oxytoca*. Parmi les patients testés à l'admission et à la sortie de l'hôpital, cinq étaient positifs à NDM-1. Sur les 212 prélèvements environnementaux, 78 étaient microbiologiquement positifs et cinq portaient NDM-1.

Discussion

Il s'agit de la première étude du rapport entre le portage de bactéries positive à NDM-1 chez les patients hospitalisés et leur présence environnementale dans un grand hôpital au Vietnam. La présente étude démontre l'étendue de la propagation du gène NDM-1 dans les populations d'entérobactéries circulant au sein de cet hôpital. Les bactéries porteuses de NDM-1 faisant partie des espèces communément retrouvées dans l'environnement, cela indique une propagation communautaire de la NDM-1. Le service d'urologie s'est révélé comme un « point chaud » de la présence de bactéries porteuses du gène NDM-1. L'information génomique pourrait être utilisée afin de détecter les traces de propagation de résistances dans les études futures.

Conclusion

Le portage du gène NDM-1 par certaines familles de bactéries, les rend résistantes à la quasi totalité des antibiotiques existant. Les conséquences potentiellement dramatiques de leur diffusion, rendent capitale la compréhension des caractéristiques des porteurs humains, bactériens et de l'environnement dans lequel ils coexistent. C'est pourquoi des études de surveillance à l'échelle mondiale devraient être effectuées régulièrement afin de mieux comprendre le développement de la résistance et sa propagation dans le but d'élaborer des stratégies de prévention efficaces.