

## Plasmid profiles of extended spectrum beta lactamase (ESBL) producing multidrug resistant *Klebsiella* species from different clinical sources

PA Idowu, PO Oguntifa and OB Olaniran  
Department of Pharmaceutical Microbiology,  
Faculty of Pharmacy, University of Ibadan, Nigeria

### Abstract

**Background:** Resistance of *Klebsiella* species to conventional antibiotics is often implicated in increasing nosocomial infections, and is due in part to enzymatic hydrolysis either constitutively and/or inductively. Resistance plasmid factors readily spread mostly through Gram-negative bacterial isolates through conjugative plasmids.

This study investigated the presence of extended spectrum beta lactamases (ESBL), profiles of plasmids detected, and resistance to conventional antimicrobial agents among clinical isolates of *Klebsiella* species from three different sources.

**Method:** Seventy Gram-negative bacteria and lactose fermenters from urine, wounds and sputum specimens from three hospitals in the South West region of Nigeria were studied after identification with microbial identification system. Antibiogram was determined using modified Kirby-Bauer disc diffusion method. Phenotypic detection of ESBL-production was carried out using double-disk synergy tests (DDST). Plasmid DNA were extracted by alkaline lysis method, electrophoresed, viewed by a UV-trans-illuminator, with plasmid size and number determined, following standard protocols.

**Results:** Twenty-nine (29) or 41% of the seventy clinical isolates were confirmed as *Klebsiella* species distributed as: *Klebsiella pneumoniae* 89.66% (26/29); *Klebsiella oxytoca* 6.89% (2/29) and *Klebsiella ozanae* 3.45% (1/29). Among the *K. pneumoniae* isolates, 13 (50%) were from urine, 8 (30.77%) from wounds and 5 (19%) from sputum. Multidrug resistance was observed with the isolates; as 28 (96.5%) were resistant to at least four (4) different classes of antibiotics. Among the 29 isolates, 14 (48.3%) *Klebsiella* species were ESBL-producers while 15 (51.7%) were non-ESBL producers. The ESBL-producers showed higher antibiotic resistance compared to non-ESBL producers, particularly with respect to  $\beta$ -lactam antibiotics. Plasmid DNA, with sizes range of 0.78 - 23 kbp were detected in 17 (58.62%) of the isolates.

**Conclusion:** Multidrug resistance (MDR) phenomenon was observed with *Klebsiella* species particularly among the ESBL-producers harbouring high-molecular weight plasmids. There is need for routine ESBL-production surveillance and the rational choice of antibiotics for infection management, reduction and containment of spread of antibiotic resistance in clinical settings.

**Keywords:** *Klebsiella* species, ESBL-producers, plasmids, antibiotic resistance

### Résumé

Contexte: La résistance des espèces *Klebsiella* aux antibiotiques conventionnels est souvent impliquée dans l'augmentation des infections nosocomiales, et est due en partie à l'hydrolyse enzymatique soit de manière constitutive et / ou inductive. Les facteurs de résistance plasmidiques se propagent facilement principalement à travers des isolats bactériens Gram-négatifs par des plasmides conjugatifs.

Cette étude a examiné la présence de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE), les profils de plasmides détectés et la résistance aux agents antimicrobiens conventionnels parmi les isolats cliniques des espèces *Klebsiella* provenant de trois sources différentes.

Méthode: Soixante-dix fermenteurs de bactéries Gram-négatives et de lactose provenant d'échantillons d'urine, de plaies et d'expectorations provenant de trois hôpitaux de la région du sud-ouest du Nigéria ont été étudiés après identification avec un système d'identification microbienne. L'antibiogramme a été déterminé en utilisant la méthode de diffusion du disque de Kirby-Bauer modifiée. La détection phénotypique de la production de BLSE a été réalisée à l'aide de tests de synergie à double disque (TSDD). L'ADN plasmidique a été extrait par la méthode de lyse alcaline, soumis à l'électrophorèse, vu par un trans-illuminateur-UV, avec la taille et le nombre de plasmides déterminés, en suivant les protocoles standard

Résultats: Vingt-neuf (29) ou 41% des soixante-dix isolats cliniques ont été confirmés comme étant des espèces *Klebsiella* réparties comme: *Klebsiella pneumoniae* 89,66% (26/29); *Klebsiella oxytoca* 6,89% (2/29) et *Klebsiella ozanae* 3,45% (1/29). Parmi les isolats de *K. pneumoniae*, 13 (50%) provenaient d'urine, 8 (30,77%) de plaies et 5 (19%) d'expectorations. Une résistance aux médicaments multiple a été observée avec les isolats; parce que 28 (96,5%) étaient résistants à au moins quatre (4) classes différentes d'antibiotiques. Parmi les 29 isolats, 14 (48,3%) espèces *Klebsiella* étaient des producteurs-BLSE tandis que 15 (51,7%) étaient des non producteurs-BLSE. Les producteurs-BLSE ont montré une résistance aux antibiotiques plus élevée que les non producteurs-

BLSE, en particulier en ce qui concerne les antibiotiques  $\beta$ -lactame. L'ADN plasmidique, avec des tailles allant de 0,78 à 23 kbp, a été détecté dans 17 (58,62%) des isolats.

**Conclusion:** Un phénomène de résistance aux médicaments multiple (MDR) a été observé avec les espèces *Klebsiella*, en particulier parmi les producteurs-BLSE hébergeant des plasmides de haut poids moléculaire. Il est nécessaire de surveiller systématiquement la production de BLSE et de choisir rationnellement les antibiotiques pour la gestion des infections, la réduction et l'endiguement de la propagation de la résistance aux antibiotiques en milieu clinique.

**Mots clés:** Espèces *Klebsiella*, producteurs-BLSE, plasmides, résistance aux antibiotiques

**Correspondence:** Dr. P.A. Idowu, Department of Pharmaceutical Microbiology, Faculty of Pharmacy, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria. E-mail: igboyega@yahoo.com