

第 404 回雑誌会

(Oct 11, 2023)

(1) The impact of chlorine disinfection of hospital wastewater on clonal similarity and ESBL-production in selected bacteria of family Enterobacteriaceae

Rolbiecki, D., Korzeniewska, E., Czatzkowska, M. and Harnisz, M.

International Journal of Environmental Research and Public Health, **19**, 13868 (2022).

Reviewed by K. Tsuda

病院の消毒処理施設は、病院排水に含まれる高濃度の病原菌や多剤耐性菌を不活化し、それらの都市下水処理場への流入を防いでいる。しかし、塩素消毒は細菌の遺伝子の水平伝播を促進し、薬剤耐性菌を蔓延させる可能性がある。本研究では、塩素消毒によって、腸内細菌科細菌のクローン類似性、基質特異性拡張 β ラクタマーゼ (ESBL) 産生細菌の表現型と遺伝子型、および菌種に及ぼす影響を評価した。試料は、各季節 (春, 夏, 秋, 冬) の病院排水 (塩素消毒前・後) から採取した。次に、選択培地を用いて 480 株 (消毒前: 240 株, 消毒後: 240 株) の腸内細菌科細菌を単離した。その後、480 株の細菌の DNA を抽出し、ERIC-PCR 法によって DNA フィンガープリントを作成した。また、発色培地で ESBL 産生疑い株をスクリーニングした後、表現型検査 (Combined Disc Test) を行い、104 株の ESBL 産生菌を単離した。次に、PCR 法を用いて ESBL 産生遺伝子型 (bla_{SHV} , bla_{TEM} , bla_{OXA} , $bla_{CTX-M-1}$ -group, $bla_{CTX-M-2}$ -group, $bla_{CTX-M-9}$ -group, および $bla_{CTX-M-8/25}$ -group) を検出した。さらに、ESBL 産生菌に対して 16S rRNA 遺伝子を標的とした菌種同定を実施した。

腸内細菌科細菌のフィンガープリントに基づくクローン類似性は、塩素消毒 (前: 0.46, 後: 0.44) よりも各季節 (春: 0.59, 夏: 0.52, 秋: 0.47, 冬: 0.47) の影響を受けた。ESBL 産生菌は、消毒前の病院排水から 11.7% (28/240 株), 消毒後から 31.8% (76/240 株) が検出され、塩素消毒後で高くなった。しかし、消毒の前後において ESBL 産生菌のセフトキシム (前: 100%, 後: 88.6%), セフトキシム (前: 67.9%, 後: 64.5%), およびセフトキシム (前: 67.9%, 後: 64.5%) に対する耐性率は、ほとんど変化しなかった。また、ESBL 産生遺伝子の割合も塩素消毒の前後で変化し、 bla_{OXA} は消毒前の検出率 (46.4%, 13/28 株) よりも消毒後の検出率 (80.3%, 61/76 株) が有意に高かった。ESBL 産生菌の菌種は、消毒の有無に関わらず *Enterobacter hormaechei* と *Klebsiella pneumoniae* の 2 種が優占種であった。クローン類似性解析の結果に基づいてクラスター分析を実施したところ、クラスター内の 1 株当たりの薬剤耐性遺伝子保有数の平均値は *Klebsiella* 属のクラスターが最も高い値を示した。これらの結果から、塩素消毒は病院排水中の ESBL 産生菌の割合を増加させることが明らかになった。特に、*Klebsiella pneumoniae* は、その生残性や薬剤耐性遺伝子保有数から環境中に薬剤耐性を拡散させる主要因となる可能性がある。