

Gabriela Bugla-Płoskońska, Bożena Futoma-Kołoch, Włodzimierz Doroszkiewicz

Zakład Mikrobiologii, Instytut Genetyki i Mikrobiologii Uniwersytetu Wrocławskiego
ul. Przybyszewskiego 63/77, 51-148 Wrocław, e-mail: gabi@microb.uni.wroc.pl

Wpłynęło w listopadzie 2006 r.

1. Wstęp. 2. OMPs jako składowe błony zewnętrznej bakterii Gram-ujemnych. 3. Środowisko a ekspresja białek OMPs. 4. OMPs jako czynniki wirulencji bakterii Gram-ujemnych. 5. Udział białek OMPs w procesie odpowiedzi immunologicznej. 6. OMPs a wrażliwość bakterii Gram-ujemnych na bakteriobójcze działanie surowicy. 7. OMPs a oporność bakterii na antybiotyki. 8. OMPs jako składniki szczepionek. 9. Podsumowanie

Role of outer membrane proteins of Gram-negative bacteria in interaction with human organism

Abstract: Gram-negative bacteria are covered by the outer membrane which contains phospholipids, outer membrane proteins (OMPs) and lipopolysaccharides. Various transport proteins: specific channels, non-specific or general porins and high-affinity energy-dependent transport systems are present in the outer membrane. The structure, location and a large number of OMPs on bacterial surface affect their multiple functions. Some OMPs are members of multifunctional OMPs that are involved in resistance to killing by human serum complement. The OMPs expression is modulated by the influence of antibiotics. The response to the presence of antibiotics and efflux pumps play a prominent role in the multidrug resistance of many Gram-negative bacteria. OMPs have been shown to act as adjuvants in the immune response as well as seem to be implicated in the adhesion of bacterial cells to animal tissues. OMPs may play a significant role as virulence factors in pathogenesis of i.e. *Neisseria meningitidis*, *Salmonella Typhimurium*, *Vibrio cholerae*, *Moraxella catarrhalis*, *Haemophilus influenzae* and *Escherichia coli*. This review focuses on OMPs because of their potential role in diagnostic assays, in antibiotic resistance, and as immunogens for prophylactic vaccination.

1. Introduction. 2. OMPs as components of outer membrane of Gram-negative strains. 3. The environment vs. the expression of OMPs. 4. OMPs as virulence factors of Gram-negative strains. 5. Participation of OMPs in immune response. 6. OMPs and the sensitivity of Gram-negative strains to bactericidal action of serum. 7. OMPs and the resistance of bacteria to antibiotics. 8. OMPs as components of vaccines. 9. Summary

Słowa kluczowe: adhezja, dopełniacz, białka błony zewnętrznej, poriny, szczepionki

Key words: adhesion, complement, outer membrane proteins, porins, vaccines

1. Wstęp

Oslony komórkowe bakterii Gram-ujemnych składają się z trzech głównych warstw: błony zewnętrznej (outer membrane, OM), przestrzeni peryplazmatycznej (periplasmic space, PS), w której zlokalizowany jest peptydoglikan (peptidoglycan, PG) oraz błony cytoplazmatycznej (inner membrane, IM) [45].

IM mająca budowę dwuwarstwową zbudowana jest z fosfolipidów i białek. Fosfolipidy tworzą warstwę płynno-krystaliczną, w którą wbudowane są białka strukturalne i enzymatyczne. Białka błony cytoplazmatycznej są niezwykle zróżnicowane pod względem funkcjonalnym. Uczestniczą w syntezie komponentów osłon komórkowych, sekrecji egzoenzymów i toksyn, generowaniu energii oksydacyjnej i fosforylacji, tlenowym łańcuchu oddechowym i transporcie protonów [45, 52].

PS znajduje się pomiędzy błoną cytoplazmatyczną, a błoną zewnętrzną. W przestrzeni peryplazmatycznej

zlokalizowany jest PG oraz związane z nim białka PAL (peptidoglycan-associated lipoprotein), oraz oligosacharydy membranowe MDO (membrane derived oligosaccharides). Peptydoglikan jest heteropolimerem kwasu *N*-acetylmuraminowego i *N*-acetylglikozaminy połączonych wiązaniem $\beta(1,4)$ glikozydowym. Do reszt mleczanowych przy C3 kwasu *N*-acetylmuraminowego przyłączone są łańcuchy peptydowe. W skład pentapeptydu bakterii Gram-ujemnych wchodzi: L-alanina, kwas D-glutaminowy, kwas diaminopimelinowy, oraz 2 cząsteczki D-alaniny [39]. U bakterii Gram-ujemnych warstwa mureiny utworzona jest zasadniczo z jednej warstwy peptydoglikanu z niewielkimi obszarami dwu- lub trójwarstwowymi, co daje obraz tzw. „mureiny łątkowej” [34, 39, 45]. PG będąc strukturą nadającą komórce bakterii zarówno kształt jak i elastyczność zapobiega dezintegracji komórki bakterii w odpowiedzi na zmiany wewnątrzkomórkowego ciśnienia osmotycznego. PG chroni także komórkę przed działaniem czynników chemicznych obecnych