

## MECHANIZMY REGULACJI CZYNNIKÓW WIRULENCJI *YERSINIA ENTEROCOLITICA*

Katarzyna Brzostek

1. Wprowadzenie. 2. Molekularne podłoże procesów adaptacyjnych. 2.1. Zmiany topologii DNA. 2.1.1. Kontrola superskręcenia DNA. 2.1.2. Wpływ topologii DNA na ekspresję genów *Y. enterocolitica*. 2.2. Regulony czynników sigma ( $\sigma$ ). 2.3. Dwuskładnikowe systemy regulacji. 3. Regulacja syntezy czynników wirulencji *Y. enterocolitica* w odpowiedzi na bodźce środowiskowe. 3.1. Właściwości wolno żyjących *Y. enterocolitica* przed infekcją organizmu gospodarza. Wczesny etap infekcji związany z przemieszczaniem się patogenu ze środowiska zewnętrznego do organizmu gospodarza. 3.1.1. Lipopolisacharyd (LPS). 3.1.2. Enterotoksyna Yst. 3.1.3. Transport żelaza z udziałem sideroforów. 3.1.4. Maltoza i regulon maltozowy. 3.2. Ekspresja genów i czynników wirulencji podczas kolonizacji i inwazji tkanki nabłonkowej jelita. 3.2.1. Inwazyjna Inv. 3.2.2. Adhezyna Ail. 3.2.3. Adhezyna YadA. 3.2.4. Antygen Myf. 3.2.5. Udział adhezyn w rozwoju infekcji. 3.3. Aktywność wirulonu Yop-wzrost zewnątrzkomórkowy *Y. enterocolitica* oraz rozszanie zakaźnia do tkanek i narządów. 3.3.1. Wirulon Yop. 3.3.2. Efektorowe białka Yop. 3.3.3. Mechanizm sekrecji i translokacji białek Yop. 3.3.4. Sygnały pochodzące z organizmu gospodarza aktywujące mechanizm sekrecji III typu-wapniowy paradoks. 3.3.5. Kontrola aktywności wirulonu Yop. 4. Podsumowanie.

### Regulation of virulence factors in *Yersinia enterocolitica*

**Abstract** This review describes how environmental stimuli can modulate the expression of virulence factors in *Y. enterocolitica*. The molecular mechanisms involved in regulation of virulence gene expression are crucial and depend (among others) on changes in DNA topology and the activity of transcriptional factors such as regulatory proteins of the AraC family, response regulators of the two-component regulatory systems and sigma factors. These systems affect the survival of *Y. enterocolitica* in extra- and intracellular stress conditions. Growth temperature, osmolarity, pH, calcium and iron ions influence the expression of *Y. enterocolitica* virulence factors. Some characteristics of such virulence factors as LPS, enterotoxin Yst, adhesions Inv, Ail, YadA, Myf and their mechanism of regulation are described. Special focus is on the Yop virulon and the type III secretion system. Some new information regarding the regulation of Yops is presented.

1. Introduction. 2. The molecular mechanisms of adaptative responses. 2.1. Changes in topology of DNA. 2.1.1. DNA supercoiling. 2.1.2. Topology DNA influences expression of *Y. enterocolitica* genes. 2.2. Regulons of sigma factors. 2.3. Two-component regulatory systems. 3. Regulation of virulence factors of *Y. enterocolitica* in response to environmental signals. 3.1. The ability of free-living cells of *Y. enterocolitica* before invasion of the host. The early stages of infection connected with the movement of the pathogen into the host organism. 3.1.1. Lipopolysaccharide (LPS). 3.1.2. Enterotoxin Yst. 3.1.3. Iron acquisition by siderophore-dependent transport. 3.1.4. Maltose and the maltose regulon. 3.2. Virulence factors involved in the colonization and invasion of epithelial tissue. 3.2.1. Invasin Inv. 3.2.2. Adhesin Ail. 3.2.3. YadA protein. 3.2.4. Myf antigen. 3.3. Activity of the Yop virulon-extracellular growth of *Y. enterocolitica* and spread to deeper tissues. 3.3.1. Virulon Yop. 3.3.2. Yop protein effectors. 3.3.3. Mechanism of the secretion and translocation

Katarzyna Brzostek  
Instytut Mikrobiologii, Uniwersytet Warszawski  
ul. Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa  
e-mail: kbrzostek@biol.uw.edu.pl