

Effects and Mechanisms of Aerosol Containing Anti-IL-1 β and TNF- α Immunoglobulin Yolk for Allergic Bronchial Asthma: Guinea Pigs Based Study

Chaomin SUN, Jie WANG, Huan XIE, Wen ZHANG, Lihong ZHOU & Yongmin DING*

*Pulmonary and Critical Care Medicine, Shengzhou People's Hospital
(First Affiliated Hospital of Zhejiang University Shengzhou Branch),
Zhejiang 310000, PR China*

SUMMARY. This study was designed to explore the effect of inhalation of atomized anti-IL-1 β and TNF- α immunoglobulin yolk (IgY) on the expression of aquaporin 5 (AQP5), bronchoalveolar lavage fluid (BALF), interleukin (IL-1 β), and tumor necrosis factor- α (TNF- α) in lung tissues of guinea pigs with allergic bronchial asthma. The model of guinea pigs with allergic bronchial asthma was established and randomly divided into model group, control group and treatment group with twelve guinea pigs in each group. They were tested for the total number of white blood cells and differential count in bronchoalveolar lavage fluid (BALF). The levels of serum IL-1 β and TNF- α were measured by the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) while the expression of AQP5 was detected by RT-PCR and immunohistochemistry (IHC). Immunohistochemical staining showed that AQP5 was mainly expressed in the alveolar epithelial cells, the surface columnar epithelial cells of the respiratory tract and the apical membrane of the submucosal acinar cells. The expression of AQP5 in the model group was not significantly changed, but was strongly positive. The expression of AQP5 in the treatment group was obviously attenuated by aerosolized anti-IL-1 β and TNF- α immunoglobulin yolk (IgY). The total number of white blood cells and the number of eosinophils in the model group were higher than control group ($p < 0.05$). The total number of white blood cells and the number of eosinophils in the treatment group were lower than treatment group ($p < 0.05$). The levels of IL-1 β and TNF- α in the model group were 295.04 ± 5.28 pg/mL and 312.76 ± 5.03 pg/mL, respectively, which were higher than control group ($p < 0.05$). The levels of IL-1 β and TNF- α were 164.73 ± 3.09 pg/mL and 186.44 ± 4.12 pg/mL, respectively, which were lower than model group ($p < 0.05$). The expression of AQP5 mRNA in the model group was significantly higher than control group and the expression of AQP5 mRNA in the treatment group was significantly lower than model group. AQP5 is highly expressed in the lung tissues of guinea pigs with allergic bronchial asthma, which may be related to the high concentration of IL-1 β and TNF- α . The mechanism of atomization inhalation of anti-IL-1 β and TNF- α IgY in treating guinea pigs may be the down regulation of AQP5 expression, thus alleviating the inflammatory levels of the lungs in guinea pigs.

RESUMEN. Este estudio fue diseñado para explorar el efecto de la inhalación de yema de inmunoglobulina anti-IL-1 β y TNF- α atomizada (IgY) sobre la expresión de acuaporina 5 (AQP5), líquido de lavado broncoalveolar (BALF), interleucina (IL-1 β) y factor de necrosis tumoral- α (TNF- α) en tejidos pulmonares de cobayos con asma bronquial alérgica. El modelo de cobayos con asma bronquial alérgica se estableció y se dividió aleatoriamente en grupo modelo, grupo de control y grupo de tratamiento con doce cobayos en cada grupo. Se analizaron para determinar el número total de glóbulos blancos y el recuento diferencial en el líquido de lavado broncoalveolar (BALF). Los niveles de IL-1 β y TNF- α en suero se midieron mediante el ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) mientras que la expresión de AQP5 se detectó mediante RT-PCR e inmunohistoquímica (IHC). La tinción inmunohistoquímica mostró que AQP5 se expresaba principalmente en las células epiteliales alveolares, las células epiteliales columnares superficiales del tracto respiratorio y la membrana apical de las células acinares submucosas. La expresión de AQP5 en el grupo modelo no cambió significativamente, pero fue muy positiva. La expresión de AQP5 en el grupo de tratamiento fue obviamente atenuada por la yema de inmunoglobulina (IgY) anti-IL-1 β y TNF- α en aerosol. El número total de glóbulos blancos y el número de eosinófilos en el grupo modelo fue mayor que en el grupo de control ($p < 0.05$). La cantidad total de glóbulos blancos y la cantidad de eosinófilos en el grupo de tratamiento fueron menores que en el grupo de tratamiento ($p < 0.05$). Los niveles de IL-1 β y TNF- α en el grupo modelo fueron 295.04 ± 5.28 pg/mL y 312.76 ± 5.03 pg/mL, respectivamente, que fueron mayores que en el grupo de control ($p < 0.05$). Los niveles de IL-1 β y TNF- α fueron $164,73$

KEY WORDS: aerosol inhalation, allergic bronchial asthma, Guinea pig, immunoglobulin yolk (IgY).

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: idnj1374@aliyun.com

$\pm 3,09$ y $186,44 \pm 4,12$ pg/mL, respectivamente, que fueron inferiores a los del grupo modelo ($p < 0,05$). La expresión de ARNm de AQP5 en el grupo modelo fue significativamente mayor que en el grupo de control y la expresión de ARNm de AQP5 en el grupo de tratamiento fue significativamente menor que en el grupo modelo. AQP5 se expresa en gran medida en los tejidos pulmonares de cobayos con asma bronquial alérgica, lo que puede estar relacionado con la alta concentración de IL-1 β y TNF- α . El mecanismo de atomización por inhalación de anti-IL-1 β y TNF- α IgY en el tratamiento de cobayos puede ser la regulación a la baja de la expresión de AQP5, aliviando así los niveles inflamatorios de los pulmones en cobayos.
