

Anti-Bacterial Activity of Prussian Blue Nanoparticle (Pb Nps) in Catalyzing Hydrogen Peroxide Into Hydroxyl Radical

Miaomiao ZHANG ^{1#}, Wen RUI ^{1#}, Yuting LI ¹, Shaoqing CHEN ², Yun ZHU ³ & Cheng WANG ^{1,2 *}

¹ School of Pharmacy, Changzhou University,
Changzhou 213164, Jiangsu, China

² Second People's Hospital of Changzhou, Nanjing Medical University,
Changzhou, China

³ Department of Pharmacy, Nanjing Drum Tower Hospital,
The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, Jiangsu, China

SUMMARY. Prussian blue nanoparticle (PB NPs) is a widely adopted nanozyme which shows high peroxidase activity. Therefore, employing the peroxidase activity of PBNP to catalyze hydrogen peroxide (H_2O_2) into active hydroxyl radical ($\cdot OH$) might be a promising way to combat bacteria, such as *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. In our study, we firstly synthesized homogeneous PB NPs with size at 120 nm. The peroxidase activity of PB NPs was confirmed using tetramethyl benzidine (TMB) assay. As expected, the combination of PB NPs and H_2O_2 showed significant inhibition on the growth of both *S. aureus* and *E. coli*. Finally, the monotetrazolium (MTT) assay on mouse fibroblast cell line (L929) cells also revealed the high biocompatibility of PBNP. PB NPs might be a useful tool to combat bacteria in alliance with H_2O_2 .

RESUMEN. La nanopartícula azul de Prusia (PB NP) es una nanozima ampliamente adoptada que muestra una alta actividad de peroxidasa. Por lo tanto, emplear la actividad peroxidasa de PBNP para catalizar el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) en un radical hidroxilo activo ($\cdot OH$) podría ser una forma prometedora de combatir bacterias, como *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. En nuestro estudio, primero sintetizamos NP PB homogéneos con un tamaño de 120 nm. La actividad de peroxidasa de las NP de PB se confirmó mediante el ensayo de tetrametilbencidina (TMB). Como era de esperar, la combinación de PB NP y H_2O_2 mostró una inhibición significativa del crecimiento tanto de *S. aureus* como de *E. coli*. Finalmente, el ensayo de monotetrazolio (MTT) en células de la línea celular de fibroblastos de ratón (L929) también reveló la alta biocompatibilidad de PBNP. Los NP de PB podrían ser una herramienta útil para combatir las bacterias en alianza con el H_2O_2 .

KEY WORDS: bacteria, hydrogen peroxide, hydroxyl radical, peroxidase, prussian blue.

* Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: wangc90@cczu.edu.cn

These authors contributed equally to this work.