

## 第五章 結論

本次實驗研究的目的是在於探討金屬離子對肌肉細胞吸收葡萄糖能力的分析。

在實驗結果中，可以得知，金屬離子確實可以增加肌肉細胞吸收葡萄糖的能力，其中又以三價鈷溶液的效果最好，但在 100 $\mu$ M 的三價鈷溶液作用下，細胞會發生型態上的改變，並易漂浮。

若金屬離子再與胰島素一起作用的話，對增加肌肉細胞吸收葡萄糖的能力更佳。三種金屬中以三價鈷溶液與胰島素一起作用的效果最好，但在 100 $\mu$ M 的三價鈷溶液作用下，細胞亦是會發生型態上的改變。

三種金屬-運鐵蛋白中，以 Co-transferrin 溶液對增加肌肉細胞吸收葡萄糖的能力較佳。若三種金屬-運鐵蛋白再與胰島素一起作用的話，對增加肌肉細胞吸收葡萄糖的能力更為有效。三種金屬-運鐵蛋白中以 Co-transferrin 溶液與胰島素一起作用的效果最好。

而用金屬-運鐵蛋白的形式來刺激肌肉細胞，在同一金屬濃度下與 no treatment 相比較的話，以鉻離子而言，發現 1 $\mu$ M 三價鉻溶液能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 1.6 倍，40 $\mu$ g/ml Cr-transferrin 溶液（其中所含三價鉻的濃度約為 1 $\mu$ M）則能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 3.9 倍。以釩離子而言，發現 1 $\mu$ M VO<sup>2+</sup> 溶液能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 1.9 倍，40 $\mu$ g/ml VO-transferrin 溶液（其中所含 vanadyl 的濃度約為 1 $\mu$ M）則能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 4.4 倍。以鈷離子而言，發現 1 $\mu$ M 三價鈷溶液能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 2.5 倍，40 $\mu$ g/ml Co-transferrin 溶液（其中所含三價鈷的濃度約為 1 $\mu$ M）則能增加肌肉細

胞吸收葡萄糖能力為 3.0 倍。兩相比較之下，在刺激肌肉細胞吸收葡萄糖方面，發現以運鐵蛋白包裹金屬離子的形式較單一金屬離子溶液來的有效。

若以金屬-運鐵蛋白與胰島素一起作用的形式來刺激肌肉細胞，在同一金屬濃度和胰島素濃度下與 no treatment 相比較的話，以鉻離子而言，發現  $1\mu\text{M}$  三價鉻溶液能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 1.3 倍， $40\mu\text{g/ml}$  Cr-transferrin 溶液（其中所含三價鉻的濃度約為  $1\mu\text{M}$ ）則能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 5.0 倍。以釩離子而言，發現  $1\mu\text{M}$   $\text{VO}^{2+}$  溶液能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 2.7 倍， $40\mu\text{g/ml}$  VO-transferrin 溶液（其中所含 vanadyl 的濃度約為  $1\mu\text{M}$ ）則能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 6.1 倍。以鈷離子而言，發現  $1\mu\text{M}$  三價鈷溶液能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 4.4 倍， $40\mu\text{g/ml}$  Co-transferrin 溶液（其中所含三價鈷的濃度約為  $1\mu\text{M}$ ）則能增加肌肉細胞吸收葡萄糖能力為 7.1 倍。比較之下，當胰島素存在時，在刺激肌肉細胞吸收葡萄糖方面，發現以運鐵蛋白包裹金屬離子的形式較單一金屬離子溶液來的佳。

所以，由實驗的結果，可以得知利用運鐵蛋白包裹金屬的形式，在刺激肌肉細胞吸收葡萄糖方面，與單純金屬離子溶液相較之下，是一個較佳的方式。且若又伴隨有一定量的胰島素共同刺激的話，更能增進肌肉細胞吸收葡萄糖的能力。

所以，利用金屬-運鐵蛋白是可以增加細胞吸收葡萄糖的能力，即可推斷在生理層面金屬-運鐵蛋白應可降低血糖，達到治療糖尿病的效果。