

胰島素注射現況與未來

邱妃杏護理師 萬芳醫院

胰島素注射是治療糖尿病的一種常見方法，特別是對於需要控制血糖的第1型糖尿病及部分第2型糖尿病人或妊娠糖尿病婦女。

關於胰島素注射的注意事項如下：

儘管胰島素療法在一百年前就已問世，但胰島素製劑仍在不斷改良，以降低低血糖和其他胰島素副作用（例如體重增加）的風險。

預計每周一次注射的新型胰島素，例如長效型胰島素類似物週胰保® (Awiqli®)，可望改變糖尿病治療領域。它將注射次數從每週七次降至每週一次，不僅可望減少患者的治療負擔，提高用藥順從性，也能降低長期照護負擔。初步研究顯示，這些新型胰島素的峰谷波動較小，這意味著與現有的基礎胰島素相比，它們具有改善血糖控制或減少低血糖事件的潛力。

不良反應和低生物利用度仍需克服。要研發出能根據血糖濃度反應的「智慧型」胰島素，還需要更長的時間。初步臨床研究和大量的臨床數據顯示了新型胰島素的潛力，但也顯示了新型胰島素在快速依據血糖變化並預防低血糖和高血糖波動方面所面臨的挑戰。儘管如此，令人欣慰的是，自胰島素首次使用一百年以來，研發更好胰島素的臨床研究從未停止，並且仍在持續進行中。

值得注意的是，胰島素治療在降低血糖的同時，也存在低血糖的風險，特別是對於第1型糖尿病和第2型糖尿病患者。因此，提供完整的糖尿病衛教內容至關重要，包括正確的胰島素注射技術、注射部位輪替等，以減少不良反應的發生。此外，體重增加等潛在副作用，以及心理社會因素，都可能使患者和臨床醫師對於開始胰島素治療感到擔憂。

以下來認識胰島素的種類：

胰島素的種類繁多，可根據作用時間分為：速效型（如餐前注射，幫助控制餐後血糖）、短效型（作用時間稍長，適合日間控制）、中效型（通常用於夜間或長時間穩定血糖，目前較少用）、長效型（一天一次或兩次，用於基礎補充胰島素及控制空腹血糖）、以及預混型或混合型（速效和中長效的混合）。

常見的胰島素注射部位包括：腹部（吸收最快）、大腿外側、臀部和上臂後側。

正確輪換注射部位有助於避免脂肪增生或組織硬化，此類問題可能會影響胰島素吸收。

正確的胰島素注射方法包括：

- 確保清潔：使用酒精棉擦拭注射部位。
- 選擇正確的針頭：根據皮膚厚度選

擇合適的針頭（一般為 4-8 毫米）。

- 注射角度：大多數情況下為 90 度，但對於體型偏瘦的人可能需要 45 度角。
- 確認劑量：使用胰島素筆針或空針時，務必確認正確的劑量。部分胰島素筆針具有劑量聲音提示功能，方便視力不佳的患者使用。

注射胰島素需注意低血糖風險，應隨時監控血糖，尤其是運動、改變飲食或生病時。

胰島素的保存也至關重要，未開封的胰島素應存放在 2-8°C 的冰箱中，避免冷凍和陽光直射。開封後的胰島素可在室溫下保存約 28 天（具體參考藥品說明）。

注射胰島素常見問題包括注射部位疼痛、瘀青（與拔針角度有關）、針頭安裝歪斜導致筆針不易推藥水（需更換針頭）等，患者可以聯繫衛教照護團隊尋求協助。

胰島素注射的未來趨勢

胰島素注射的未來趨勢正朝著更方便、更精準、更舒適的方向發展。以下是幾個重要的趨勢和創新：

智慧胰島素筆與監測整合

智慧胰島素筆可以自動記錄注射劑量、時間，並與智慧型手機應用程式連接，提供數據追蹤和分析，幫助患者更精準地管理血糖。未來，智慧胰島素筆可能與持續性血糖監測（CGM）系統整合，根據即時血糖數

據，給出建議或提醒患者注射劑量，減少人為錯誤或遺漏。

無針注射技術

無針注射器使用高壓氣體或彈簧機制將胰島素以細小液體流噴入皮下，減少傳統針刺帶來的疼痛和恐懼。

無針注射器的優勢在於提升患者的注射接受度，特別是對於兒童或對針頭恐懼的患者。

可穿戴胰島素輸注裝置

微型胰島素泵可以持續將胰島素注入體內，根據預設的劑量自動工作，甚至與 CGM 連接以進行動態調整（即所謂的「人工胰臟」）。

未來的胰島素幫浦可能更加輕便，例如貼片式幫浦，可以直接貼在皮膚上，結合無線技術與智慧監控功能。

超長效胰島素

研究正開發作用時間更長的胰島素，如一週只需注射一次，甚至一個月注射一次的版本。

超長效胰島素的優勢在於減少注射頻率，提升患者的生活便利性和治療依從性。

口服胰島素

雖然目前胰島素注射是主流，但科學家正在研究口服胰島素膠囊技術。挑戰在於胰島素需避免被胃酸破

壞，並能順利進入血液。

目前，一些口服胰島素的研究已經進入臨床試驗階段，未來可能成為針刺注射的替代方案。

基因與細胞療法

β 細胞替代療法利用幹細胞生成胰島素分泌細胞，並將其植入患者體內，可望恢復體內胰島素分泌功能。

基因編輯技術，例如 CRISPR，可能有助於修復胰島素分泌功能，為 1 型糖尿病的根本治療帶來希望。

微膠囊化技術旨在將分泌胰島素的細胞包裹在微膠囊中，再植入患者體內，以避免免疫系統的攻擊。

數位健康與 AI 應用

人工智慧將在糖尿病管理中發揮更大作用：

數據分析可以分析患者的血糖模式，預測未來血糖走勢，並提供個性化建議。

人工智慧可以協助劑量計算，自動調整胰島素劑量，並根據患者的飲食、運動和壓力情況進行微調。

自動化人工胰臟

閉環系統結合了胰島素幫浦和連續血糖監測裝置，實現全自動胰島素輸注，幾乎可以模擬健康胰臟的功能，大幅減少患者的管理壓力。

目前，已有部分閉環系統獲得批准，未來的版本將更加智慧且易於操作。

總結

未來的胰島素注射和糖尿病管理技術將大幅提升患者的生活質量，並可能逐漸減少對傳統注射方式的依賴。

參考文獻

1. Kalra, S., Pathan, F., Kshanti, I. A. M., Bay, N. Q., Nagase, T., Oliveria, T., & Bajpai, S. (2023). Optimising insulin injection techniques to improve diabetes outcomes. *Diabetes Therapy*, 14(11), 1785-1799.