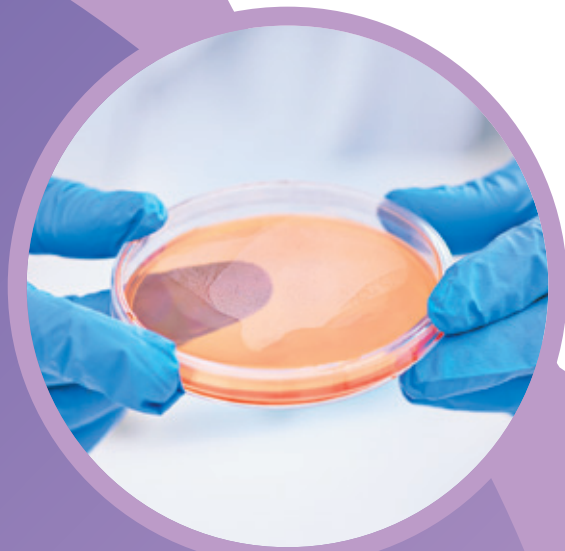


成功受孕的關鍵

LensHooke® CA0

精子優選新技術



文·圖／生殖醫學中心 胚胎技術員 王品茹

男性不孕症簡介

研究指出，全球約30%的不孕症為男性因素所導致。常見男性不孕原因包含：精子濃度偏低、精子活動力不足和精子形態異常等問題。這些問題可能源自於先天因素、內分泌失調、生活習慣（如吸菸、熬夜、壓力大）、環境暴露（如高溫、輻射、重金屬）或是感染與生殖系統疾病。

在接受人工生殖治療時，需從中挑選出活動力佳、形態正常與DNA完整的精子，若其中任何一項出問題，都有可能影響精子與卵子的結合。因此，篩選出優良的精子是成功受孕的關鍵步驟之一。

然而，傳統上臨床常採用密度梯度離心法（Density-Gradient Centrifugation）及上游法（Swim-Up）來篩選具有活力的精子，提升使用精子的整體品質。這些方法雖然能有效濃縮活動力好的精子，但其操作過程需經過離心與多次樣本轉移，這些步驟容易對精子的結構造成傷害，進而提高精子DNA受損或碎片化的風險，影響其遺傳訊息的傳遞與精子功能。

此外，某些精子雖可能在傳統精液檢查中顯示濃度與活動力正常，但若其DNA結構出現碎片化，仍可能影響受精後的胚胎品質與著床率。傳統檢查方式無法完全辨別這類問題，使得有些患者在多次治療後仍無法成功懷孕。因此精子DNA的完整性，已被越來越多研究出是影響不孕症與胚胎著床率的關鍵因素之一。這也突顯出傳統精子篩選技術的限制，臨床上需要更溫和、更有效的技術來解決這一項挑戰。

為了克服這一項難題，微流體技術因應而生。此其核心概念為模擬精子在生殖道中主動游動挑選的自然機制，不需離心處理，能減少機械與氧化傷害，也更貼近自然生理環境中的精子選擇機制。

LensHooke® CA0技術原理

近年來開發出一種創新的精子篩選技術—CA0精子優選系統。此技術以微流體設計，專為人工生殖技術中精子篩選需求所設計。其主要優勢在於模擬精子在女性生殖道

中主動游向卵子的自然過程，從中挑選出具有良好活動力與受精能力的精子，無須傳統離心處理，能有效避免因機械力或氧化壓力造DNA損傷，提升精子完整性。

CA0精子優選裝置的設計包含上下兩層腔體，中間隔著具有微細孔洞的膜。下層放入未處理的精液樣本，上層加入精液洗滌液，整體置於溫控條件下孵育一段時間。具有良好活動的精子會自主游動穿越微孔進入上層，較不活躍或形態異常或DNA受損的精子，則停留於下層區域或受限於孔徑無法通



圖1：LensHooke® CA0精子優選器。

過。靜置30分鐘後，上層液體所收集的精子即為品質較佳的族群，可直接於後續的人工生殖技術，如體外受精（IVF）或單一精蟲顯微注射（ICSI）。這些步驟不僅操作簡單，且過程中完全不涉及離心步驟，減少對精子細胞膜與內部結構的物理破壞，有助於保留精子自然形態與DNA完整性。

相關研究結果： 穩定且高效的精子篩選新策略

根據2023年發表於《Journal of Assisted Reproduction and Genetics》的一項研究，研究團隊針對CA0裝置進行評估，並將其與傳統的密度梯度離心法（DGC）和其他微流體裝置進行比較。該研究使用精液品質正常與異常的樣本。

實驗結果顯示，使用CA0處理後的精子，其DNA的受損指數顯著低於DGC和其他微流體裝置，顯示出CA0篩選方法最為溫和，可有效降低精子的DNA損傷。同時，CA0處理後的精子活動力也顯著高於傳統的



Fast & High Quality

Only 4 steps, to separate the sperms with high quality!

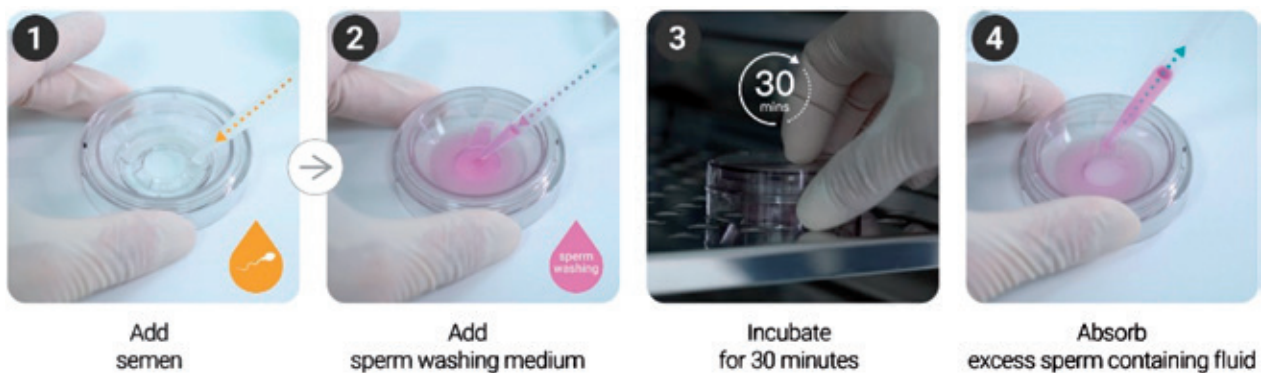


圖2：LensHooke® CA0操作流程。

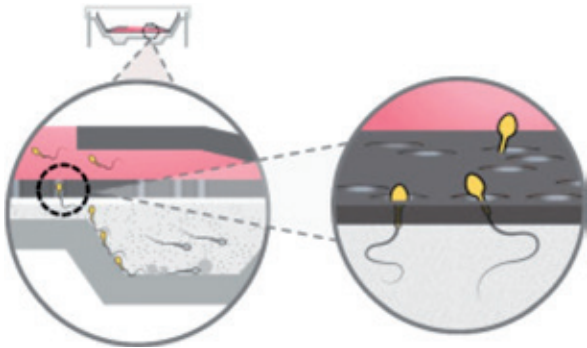


圖3：高品質精子能夠主動穿越微孔進入上層，以達到優良精子篩選目的。

篩選方法，且精子形態正常率亦有明顯提升。值得注意的是，在使用精液品質異常的樣本進行分析時，CA0在各項精子參數方面其改善效果更為顯著，顯示其在處理低品質精液時仍具有高度效用。

此外，在2025年發表於《Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences》的一項個案研究，也進一步證實CA0裝置於臨床上的潛在價值。該研究將生活習慣調整和CA0篩選技術相結合，應用於一名患有男性不孕症的個案。該名男性患者在治療前精子DNA碎片化指數高達46%，屬於高度DNA損傷。

經過一段時間的生活習慣改善並配合CA0裝置進行精子篩選後，其精子DNA碎片化指數大幅下降至17%，精液品質明顯改善，最終成功受孕。此案例充分顯示CA0技術不

僅在實驗室數據中表現優異，在實驗臨床應用中產生正面效果。

綜合上述結果，CA0裝置是一種替代密度梯度離心等傳統方法的方案，它依靠基於自然運動能力的精子篩選技術，最大限度地減少了氧化壓力和DNA損傷，提供了一種穩定且高效的精子篩選策略，對於提升輔助生殖治療的成功率具有價值。

CA0精子優選技術適用族群：

- ① 曾接受人工生殖但反覆失敗之夫妻。
- ② 精子活動力差或形態異常比例高的患者。
- ③ 精子DNA碎片率偏高者。
- ④ 希望提升胚胎發育潛力與著床率者。

結語

CA0精子優選技術是一種創新且低風險的精子篩選方式，能夠更有效地保護精子的完整性與提高受精能力。透過這項技術，醫療團隊能夠在人工生殖治療中選用品質更高的精子，提升整體受孕機率與胚胎健康發展。若您正在接受人工生殖療程，可與醫療團隊討論是否適合使用CA0精子優選器，為您的生育旅程增添更多可能的希望。🌱

參考文獻：

1. <https://usa.lenshooke.com/product.php?cat=38&id=201>
2. Hsu CT et al. J Assist Reprod Genet. 2023 Aug;40 (8) :1855-1864.
3. Barai J et al. J Pharm Bioallied Sci. 2025 May;17 (Suppl 1) :S1004-S1007.
4. Chávez JC et al. FEBS Open Bio. 2025 Jul 14. doi: 10.1002/2211-5463.70073.