

AI醫檢新科技 2

智形檢 全自動尿沉渣輔助辨識系統

文·圖／檢驗醫學部 智形檢團隊



檢驗醫學於現代醫學扮演著舉足輕重的角色，肩負臨床診斷效率和準確性的關鍵。然而，人工智慧的技術近年來風起雲湧，在各領域皆有令人驚豔的應用，本院為使檢驗效能更加提升，檢驗醫學中心也應用人工智慧的技術，發展良好的機器學習應用模型，藉由AI智能科技導入臨床檢驗並及時提供有效的報告，讓病患在黃金時期內得到妥善治療，打造優質醫療服務與安全環境，落實「以病患為中心」的醫療目標，「智形檢」即為我們結合AI的一大突破。

智形檢系統的運用 全自動尿沉渣輔助辨識檢測結果

根據衛生福利部中央健康保險署的國民健康保險實驗室數據庫於2015年至2020年8月的統計指出，台灣最常進行的五項檢查分別

是全血球細胞計數、尿液常規檢驗、白血球細胞分類計數、血糖和血中肌酐酸。其中，尿液常規檢驗高居排名第二，普及至大中小醫院及健檢單位，是一般健康檢查、門診檢查與住院治療前的常規檢驗項目。

尿沉渣檢查主要應用於檢測和評估腎臟及泌尿系統的健康狀態，以及診斷和監測與腎臟相關的疾病。在醫學領域中，尿沉渣檢查被廣泛使用於臨床診斷和細胞病理分析，以提供有關尿液組成和腎臟功能的重要信息，此項檢測均由醫學實驗室或臨床檢驗機構進行執行和解讀。尿沉渣影像可以提供包括如下之報告結果供臨床診斷和監測疾病預後：

① **細胞結構**：尿沉渣影像可以觀察到尿液中的細胞結構，包括紅血球、白血球和上皮細胞等。這些細胞的存在和數量可以提供有關泌尿系統的疾病和病理變化的線索。



圖1：尿沉渣細胞於智形檢進行辨識標記。其細胞為Urothelial cell尿路上皮細胞、Trichomonas陰道滴蟲、Yeast念珠菌及Dysmorphic RBC腎絲球型紅血球，與腎臟及泌尿系統疾病診斷息息相關。

- ② **結晶類型**：尿液中的結晶可以在尿沉渣影像中被觀察到，這些結晶可以提示腎結石、尿道結石等疾病的存在。常見的結晶類型包括草酸鈣結晶、尿酸結晶、磷酸鹽結晶等。
- ③ **圓柱體類型**：尿沉渣影像可以顯示尿液中的圓柱體，這些圓柱體由蛋白質組成，形成於腎小管或腎小管間質。某些圓柱體的存在可以與腎臟疾病相關聯，如腎小管酸中毒、腎小管病變等。
- ④ **細菌和寄生蟲**：尿沉渣影像也可以檢測到尿液中的細菌和寄生蟲，這些微生物的存在可能顯示尿路感染或其他泌尿系統感染。因此，透過觀察尿沉渣影像，醫師和臨床實驗室可以藉由評估尿液中的細胞、結晶、圓柱體和微生物等特徵（圖1），從而對腎臟和泌尿系統的健康狀態進行初步鑑別，並提供疾病診斷和監測的重要依據。

導入AI克服傳統判讀限制 有助早期檢測潛在泌尿系統問題

然而，傳統尿沉渣檢驗會存在耗時、耗力、主觀判讀的差異以及遺漏異常細胞等限制，使其檢驗結果應用於腎臟和泌尿道系統之疾病診斷與治療效果評估仍有很大發展空間，為了克服這些限制，由檢驗醫學中心與人工智慧中心合作開發智形檢導入AI來輔助辨識尿沉渣，透過AI的電腦分析，可以提供更全面、更客觀的細胞形態鑑別，減少主觀差異，提升相關報告的準確度和檢驗效率，並降低遺漏異常細胞的可能性（圖2）。

此外，AI還有助於早期發現泌尿系統的損傷和異常，並減少抗生素的過度使用。因此，引入AI技術可以改善傳統尿沉渣檢驗的局限性、提高相關報告的準確性和檢驗效率、降低遺漏異常細胞的風險，並且能夠早期檢測潛在的泌尿系統問題，提供醫師泌尿

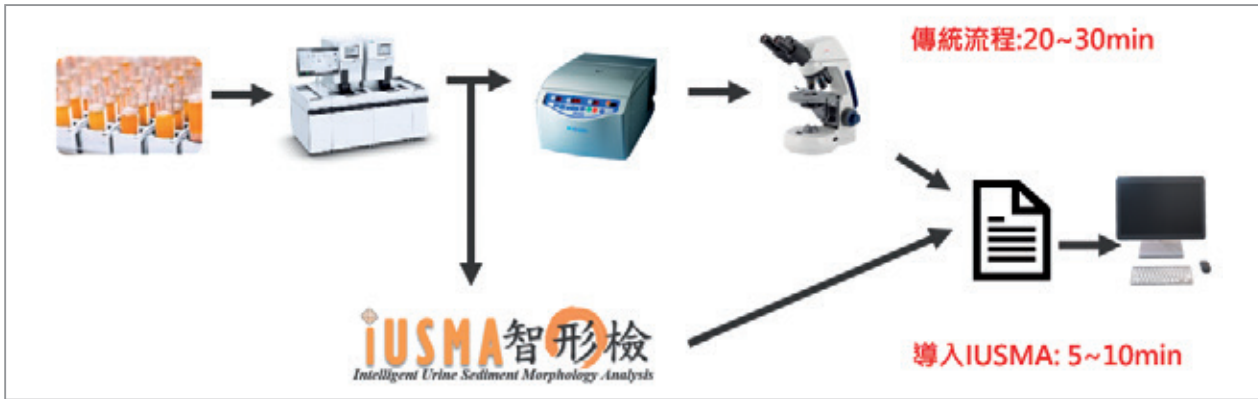


圖2：智形檢優化檢驗流程、改善全自動機台的侷限性和提高檢驗效率。

系統疾病診斷的依據，給予正確的治療並減少抗生素的過度使用，亦可讓病人透過非侵入性且快速方便操作的尿液常規檢查即早診斷，免除像是膀胱鏡檢查、患部活體切片的侵入性的檢查。

智形檢的應用與效能引起SYSMEX日商希森美康有限公司之興趣，於2022年11月9日舉行記者會進行中英文合作備忘錄簽署儀式，共同啟動雲端合作「尿沉渣影像特徵辨識」（圖3），並陸續設立技術轉移之不同的階段目標（Milestone），期待為未來的檢驗流程、制度及社會衛生經濟價值帶來全面性助益。

人工智慧在疾病檢測領域之技術與應用發展快速，受到國內外高度的重視，其需要跨領域專業之結合，同時也須遵循醫療相

關法規，才能完成兼具創新性與價值性之可落地應用產品與服務。在進入精準醫學的年代，臨床醫師及檢驗作業平台有了人工智慧的幫忙，可為民眾帶來更快、更準確、甚至是更便宜的醫療診斷、治療、追蹤，病人也因此得以享受更正確、更快速的醫療品質及健康生活，同時也能更加發揮醫學檢驗的價值。🌐

智形檢團隊	
中國醫藥大學附設醫院	周德陽 院長
檢驗醫學中心	薛博仁 院長
血液透析科	郭慧亮 主任
檢驗醫學部 一般檢驗科	蕭瓊子 技術主任
檢驗醫學部 門診檢驗組	賴欣榆 組長
檢驗醫學部 門診檢驗組	張瑜珊 醫檢師
人工智慧中心	游家鑫 副主任
人工智慧中心	黃昭瑜 研發工程師



圖3：本院與日本臨床醫學檢測集團SYSMEX（希森美康），簽訂中英文合作備忘錄。