



銀齡健康科研 5

阿茲海默症（俗稱老年癡呆，Alzheimer's disease，下稱AD）作為長者高發疾病，不僅治療難，診斷亦難。現有診斷方法包括正電子掃描及腰椎穿刺等，對人體侵入性較強、診斷門檻高、價格昂貴。

為優化診斷技術，香港中文大學（中大）醫學院領導團隊研發出能通過分析「眼底相」（視網膜圖像）偵測AD的人工智

能系統，僅需為眼睛拍攝幾張照片，10分鐘左右便能出診斷結果。

領導該研究的中大醫學院眼科及視覺科學學系副教授張艷蕾對《大公報》表示，「希望未來可以實現數百元就能對AD進行篩查，便捷的診斷能幫助更多AD高風險患者及早進入治療階段，減緩疾病惡化。」

大公報記者 趙之齊



▲中大張艷蕾及其團隊研發出AI系統分析「眼底相」，能偵測患阿茲海默症的風險。

初期病徵不明顯 收集數據存困難

為何通過眼底相就能看出大腦的病變？中文大學醫學院眼科及視覺科學學系副教授張艷蕾說，眼睛是靈魂之窗，事實上眼球也屬於腦的一部分。她指，視網膜由多層感光細胞組成，分布很多血管和視神經，負責傳送視覺影像到腦部，與腦部靠神經相通，兩者在胚胎學、生物特徵和結構上都非常相似。且眼球中的眼角膜、晶體和玻璃體均是透明的，只需借助簡單的光學儀器便看到視網膜或眼底。因此，眼球可以作為研究中樞系統病變的好平台。團隊便以眼底相分析眼睛的血管和神經，在這之中找到了同AD的關聯。

然而，目前對該AI模型的預試驗亦面臨資源困難的挑戰。張艷蕾表示，團隊希望可以多做些前瞻性數據檢驗，但由於被評估為AD高風險的病人需通過正電子掃描檢測（PET scan）進一步診斷，這些高昂費用目前都由團隊的研究基金覆蓋。雖然團隊有申請政府的相關研究基金及接受熱心資助，但資金支持仍然不足。

此外，張艷蕾表示，該模型需要AD早期的患者數據進行驗證，但現時病人往往在病情中期甚至晚期，不認識怎麼回家、不記得家裏人名字時，才意識到問題的嚴重性。她稱，很多病人在早期都只覺得自己晚上睡不好、記性差，認為年紀大不會處理比較複雜的事情是正常的，難以察覺疾病。因此，研究團隊在收集早期病人的數據上也存在困難。

認知障礙症——本港第八大死因



認為有將近七成的風險因子與遺傳有關。

阿茲海默症最常見的早期症狀為喪失短期記憶。隨病情逐漸加劇，可能出現語言障礙、定向障礙（包括容易迷路）、情緒不穩、無法自理和許多行為問題。情況惡化時，患者往往會因此和家庭或社會脫節，可能長期臥床，需要特別的護理，並逐漸喪失身體機能，最終導致死亡。

據香港衛生署統計數據，本港2022年有1572人因認知障礙症死亡，為本港第八大死因，其中1564人為65歲以上長者。阿茲海默症是認知障礙症的一種，在所有認知障礙症中佔比50%至75%。阿茲海默症被視為一種神經退化的疾病，真正成因至今仍然不明，一般

中大10分鐘診斷阿茲海默症

「眼底相」測腦退化 防記憶神偷

中文大學醫學院眼科及視覺科學學系副教授張艷蕾介紹，患者使用這項以眼底相測AD的技術時，只需坐在眼底相機前，左右眼分別拍攝兩張眼底相即可——一張以黃斑為中心，體現視網膜的病變；一張以視盤為中心，體現視神經的病變。

四張相片都拍好後，AI模型會先對圖像質量進行評估，合格後開始對眼底相進行AD疾病的檢測。考慮到有的患者可能因老年性白內障等眼部疾病，導致其中一隻眼圖像質量不合格，研究團隊亦設計了單眼模型，僅用一隻眼的眼底相也可完成對AD的偵測，以方便臨床應用。

只需拍四張相 準確度83.6%

AI模型對眼底相進行分析後，便把病人患AD的概率分為高風險和低風險，從拍攝眼底相到出結果耗時大約10分鐘。張艷蕾指出，該技術僅是篩查工具，有高風險患AD的患者還需進一步做檢查才能最後確定。

為了訓練AI系統，張艷蕾團隊採用了12132對眼底相，其中5346對來自AD患者，6786對來自無AD人士。張艷蕾在以前的研究中發現，眼睛血管的直徑、彎曲度和視神經層的厚度都與AD有關；然而，這些特徵亦受其他疾病影響。她指出，用AI系統的好處便是無需對AD的眼底相特徵明確表達，只需教AI辨別「這些是患AD的眼」，系統便能自行學習它們的特徵。

研究團隊用來自香港、新加坡和英國的眼底相進行模型訓練，之後亦採用香港、新加坡、英國、美國的五個測試數據集，共817對眼底相，對模型進行驗證。結果發現，模型對被試有無AD的判斷準確度達83.6%，其敏感度和特异性亦分別達93.2%及82%。

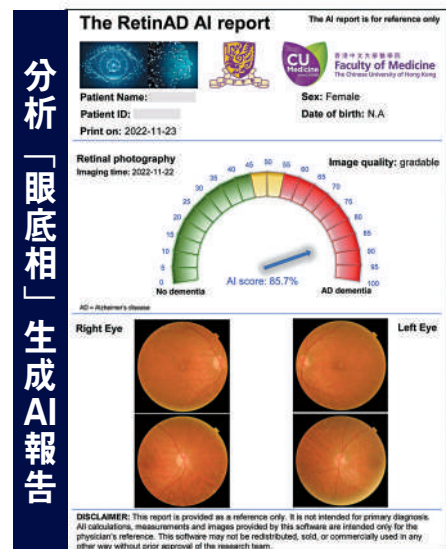
目前，該項目正進行臨床推廣前的預試驗：研究團隊用該系統為患者進行偵測，若結果屬高風險，會交由另一團隊做認知評估，再進行正電子掃描（PET scan），以確定其是否患有

AD。

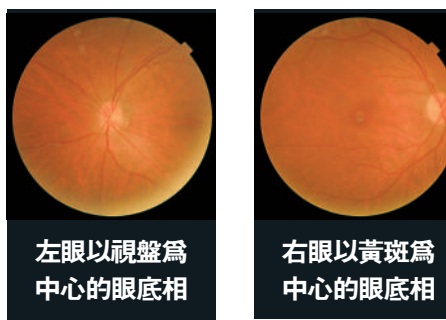
團隊研究成員、中大醫學院眼科及視覺科學學系科學主任冉安然指出，之前用回顧性數據測試的準確性僅反映模型在實驗室環境的表現，現在的預試驗是在「真實世界」裏找真實病人進行驗證，亦會根據這類前瞻性數據進一步優化模型。「目前手上已有四五十人的數據。」張艷蕾表示團隊要再加把勁，尋找更多數據以確保AI算法的安全性。

目標降低成本 能普及使用

至於下一步的研究方向，團隊透露會嘗試降低AI系統對計算機算力的需求，希望未來能用更低算力的電腦實現篩查，亦在對市面上已有的眼底相機進行測試，看看能否配合該系統運作。另一方面，團隊亦會分析驗證該系統對不同患者群體的偵測準確度，如對患有糖尿病視網膜病變等眼疾疾病的患者、或不同種族和年齡的患者，進行準確度測試。



▲AI報告分數越高代表患AD可能性越高。



▲團隊希望分析「眼底相」偵測AD人工智能系統，未來可以普及使用，讓更多人及早篩查阿茲海默症。左為冉安然，右為張艷蕾。

篩查糖尿病性黃斑水腫 OCT更快更準



除了研究診斷阿茲海默症的AI系統以外，中大醫學院眼科及視覺科學學系副教授張艷蕾團隊亦於近年來開發出一個配合光學相干斷層掃描（OCT）篩查青光眼、糖尿病性黃斑水腫及其他視網膜疾病的AI系統。

橫截面掃描 呈三維立體圖像

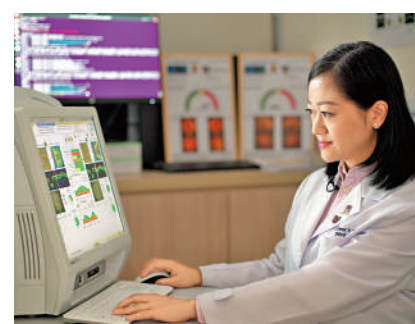
患者使用OCT儀器時，只需左右眼分別以黃斑和視盤為中心各拍攝兩張照片，之後便可在5分鐘內拿到AI分析的結果。該項目已完成前瞻性數據的收集，團隊正對數據進行分析。

目前篩查糖尿病性黃斑水腫，常通

過掃描眼底相的方式。但曾有研究發現，本港利用眼底攝影技術的篩查結果假陽性率高達八成七。團隊研究成員、中大醫學院眼科及視覺科學學系科學主任冉安然介紹道，由於眼底相是從上往下拍攝的平面照，對於有無腫脹的部分可能會誤判，而OCT是橫截面掃描，以三維立體圖像呈現，準確率更高。

冉安然續指，此前在青光眼的診斷上較複雜，且需病人配合操作機器進行視野檢查，檢查完一隻眼睛要十分鐘至半小時。相比起來，利用OCT檢查的耗時更短、效率更高。因此，團隊希望將此完善成自動篩查和分流工具，以更好地轉診眼睛疾病，便利大眾。

由於OCT自行生成的報告較複雜，需經過眼科專業人士分析，團隊亦設計了較易讀的AI報告，直接呈現患病的幾率，方便患者自行理解。



▲張艷蕾團隊開發出一個AI系統，配合光學相干斷層掃描（OCT）篩查青光眼、糖尿病性黃斑水腫及其他視網膜疾病。圖為張艷蕾教授使用該系統。

現有檢測法昂貴限制多

阿茲海默症（AD）的發病過程可能會持續數十年，早期症狀並不明顯，但越早發現越有利於延緩疾病進程。中文大學醫學院眼科及視覺科學學系副教授張艷蕾指出，近兩年批准的治療AD的新藥，對早期AD患者尤其有效；且若能及早診斷，還可讓患者及時改變抽煙、飲酒等高風險損害腦部健康的生活方式，降低疾病惡化幾率，「所以我們一定要找到早期篩查的辦法」。

正電子掃描動輒萬元起跳

然而，目前診斷AD的方法若想用於早期篩查，尚有局限。張艷蕾表示，AD的疾病主要機理為腦組織中澱粉樣蛋白斑塊的沉積及神經原纖維纏結。若想偵測澱粉狀蛋白，一種方法是正電子掃描檢測（PET scan），但其費用通常需一萬元起步，且香港需在私家醫院才能進行。另一方法為腰椎穿刺提取腦脊液，屬入侵的方式，很多患者未必願意在早期就進行該檢查。因此，張艷蕾

希望可以借助AI分析眼底相這一簡單快捷且無創的技術，先找出AD高風險群體，再讓他們做針對性的集中檢查。

試用者：新方法簡單方便

拍攝眼底相的技術在香港已較普遍，不少家庭醫生診所都可配置，未來只需將該AI系統與其眼底相機連接，便能進行使用。而在使用成本上，團隊表示，雖然AI系統的發展、維護都很昂貴，但接下來團隊亦會尋找合適的商業模式，讓該項目可持續發展，真正有利於民。「我們其實都希望可以實現數百元就能做個篩查的。」張艷蕾說道。

此前，中大校園內曾提供讓市民使用該技術的機會，張艷蕾形容當時大家都「很踴躍參與」。她指出，之前亦有以問卷初步篩查AD的方式，但那些認知測試需花較長時間做，且並非專門針對AD；現在只需拍幾張眼底相便可進行偵測，患者都很滿意，覺得「好簡單就可以評估到風險」。團隊後續亦會與中大醫療中心合作展開研究，屆時有機會讓更多市民體驗該系統。