

出國報告（出國報告類別：開會）

**2025年國際亞洲癌症及慢性疾病篩
檢網絡會議
(International Asia Cancer and
Chronic Disease Screening
Network, IACCS)
報告**

服務機關：衛生福利部國民健康署

姓名職稱：林莉茹組長 (女)

徐翠霞科長 (女)

吳武修技士 (男)

派赴國家:馬來西亞(沙巴)

會議期間：114 年 7 月 18 日

報告日期：114 年 9 月 19 日

本經費由菸品健康福利捐支應

目次

摘要	2
壹、目的	3
貳、過程	5
一、 會議議程	6
二、 會議重要議題摘要	7
參、心得及建議	31
附錄 會場照片集錦及相關海報	32

摘要

我國為加強癌症防治，已推動多項具實證基礎之癌症篩檢，涵蓋乳癌、子宮頸癌、大腸癌、肺癌及口腔癌等。為持續精進相關政策與執行策略，並掌握國際發展趨勢，爰參加 2025 年 7 月 18 日於馬來西亞沙巴舉行之第 16 屆國際亞洲癌症及慢性疾病篩檢網絡（International Asian Cancer and Chronic Disease Screening Network, IACCS）會議。

本屆會議以「以人工智慧實現全面性篩檢覆蓋（Universal Coverage of Screening with Artificial Intelligence）」為主題，聚焦探討人工智慧技術於癌症篩檢之應用，並就如何從傳統篩檢模式轉型為風險分層與個人化篩檢策略進行經驗交流。會中邀請多位來自各國之實務及研究專家，分享 AI 於資料分析、影像判讀、決策支援系統等方面的具體應用成果與推動經驗。

藉由參與此次會議，除可瞭解各國在新興技術應用於癌症篩檢上的進展與挑戰，也有助於強化我國在相關政策規劃與實務操作上的參考依據，進一步提升我國癌症防治工作之效能與前瞻性。

壹、目的

在全球健康議題中，癌症長期位居主要死因之列，對各國公共衛生體系構成深遠挑戰。為促進區域間癌症篩檢政策與技術的交流與創新，國際亞洲癌症及慢性疾病篩檢網絡（International Asian Cancer and Chronic Disease Screening Network, IACCS）自 2004 年成立以來，持續扮演重要的跨國合作平台角色。該網絡由多國專家學者共同創立，致力於推動癌症篩檢領域的知識分享、政策對話與技術革新，迄今已於亞洲多國舉辦多場學術交流會議，成效卓著。

2025 年 IACCS 大會以「以人工智慧實現全面性篩檢覆蓋（Universal Coverage of Screening with Artificial Intelligence）」為主題，回應當前智慧醫療的發展趨勢與癌症篩檢模式的轉型需求。隨著人工智慧（AI）技術日益成熟，癌症篩檢將從傳統的普及式篩檢逐步邁向風險分層與個人化策略發展。此次會議，各國專家深入探討如何結合個體風險因子、生物標誌物與 AI 演算法，以提升篩檢的準確性與效率，並強調品質管理與新模式開發的重要性。AI 的導入不僅能強化疾病預測與早期發現，更能提供個人化的健康建議與監測機制，為癌症防治開啟嶄新的局面。

我國面對癌症連續 43 年居死因首位的現況，每年逾 5 萬人因癌症死亡，占總死亡人數 25.8%，新發癌症個案更超過 13 萬人，顯示癌症對國人健康生命構成重大威脅。為有效降低癌症發生率與死亡率，我國已推動五項具實證基礎之國家癌症篩檢政策，涵蓋子宮頸癌、口腔癌、乳癌、大腸癌及肺癌等，每年篩檢人數逾 483 萬人，疑似異常個案之整體轉介確診率達 87%，成功發現逾 5 萬名癌前病變及逾 1 萬名癌症個案，顯示政策推動具高度成效。

面對 AI 時代的來臨，我國癌症篩檢策略亦須與時俱進，思考如何導入智慧技術、強化風險分層機制、提升個人化健康建議與監測能力，以建構更具韌性與前瞻性的公共健康體系。爰本次參加 2025 年 IACCS 會議，除學習 AI 技術於癌症篩檢之應用外，亦期望藉由跨國經驗交流，瞭解 AI 技術如何強化癌

症篩檢服務之精準性與效益，以利未來持續精進我國癌症篩檢策略，提升整體公共健康品質，朝向智慧且具前瞻性的癌症防治體系。

貳、過程

第 16 屆 IACCS 會議於 2025 年 7 月 18 日於馬來西亞沙巴舉辦，由國立臺灣大學陳秀熙教授擔任本屆大會之主席。會議主軸為「以人工智慧實現全面性篩檢覆蓋（Universal Coverage of Screening with Artificial Intelligence）」，係延續 2023 年於日本東京舉辦之第 14 屆會議主題「人工智慧視角下的精準癌症篩檢」與 2024 年於韓國舉辦之第 15 屆會議主題「癌症預防與控制的最新進展及個人化篩檢策略」後，進一步探討如何運用 AI 資料分析、影像判讀、決策支援等技術實現癌症篩檢的全面覆蓋目標。

本次會議為期 1 天，於馬來西亞沙巴辦理。會中邀請美國、韓國、瑞典、印度、泰國、馬來西亞及臺灣等專家學者擔任講者或主持人講評，計約 150 人與會。會議進行方式包括：主題演講、專題演講、午餐座談會及海報展示等。

一、會議議程

IACCS 會議 7 月 18 日議程

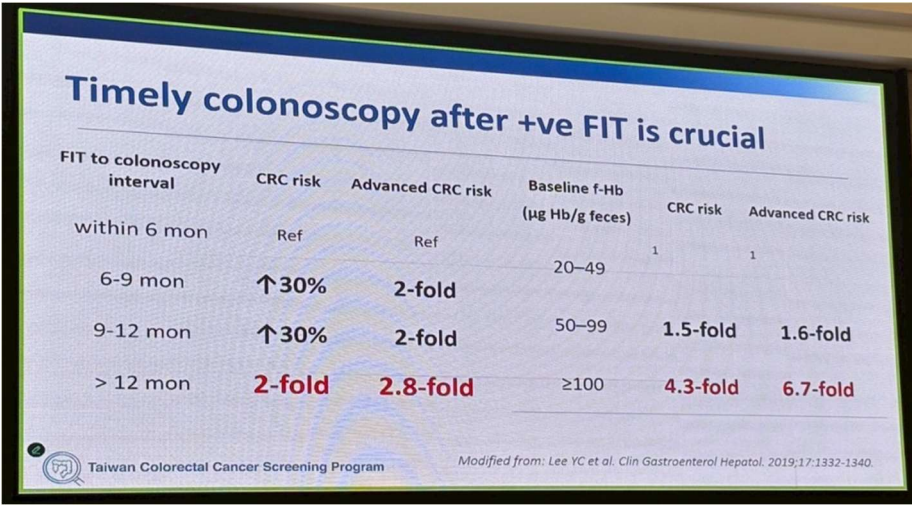
時間	主題
09:00–09:20	Opening Remark
Keynote Speech I	
09:20–10:00	Precision Screening for CRC
10:00–10:20	Coffee Break
Machine Learning Program I	
10:20–11:10	AI-enhanced FIT Screening Model
11:10–12:00	LLM-empowered Screening Model for CRC
12:00–12:10	Break
Lunch Symposium	
12:10–12:30	AI-based Oral Cancer Prevention: Global Viewpoint
12:30–12:50	AI-empowered Oral Cancer Screening
12:50–13:10	Role of Tobacco Harm Reduction in Public Health?
13:10–13:30	Scientific Evidence in Smokeless Nicotine Products
13:30–13:40	Break
Keynote speech II	
13:40–14:20	AI-enhanced Imaging Biomarker for Breast Cancer Screening
14:20–14:40	Coffee Break
Machine Learning Program II	
14:40–15:20	AI-enabled Personalized Cancer Screening Model
15:20–16:00	Metaverse-enabled Cancer Prevention Paradigm
16:00–16:45	Round Table Discussion: AI-based Cancer Screening
16:45–17:00	Closing Remarks
17:30–20:00	Gala Dinner

二、會議重要議題摘要

(一) 國立臺灣大學附設醫院邱瀚模教授分享大腸癌精準篩檢(Precision Screening for CRC)

本次會議深入探討了現代大腸癌篩檢策略的多重面向，重點分析了基因檢測在識別高風險個體方面的有效性，以及大腸鏡檢查在早期癌症檢測和及時介入方面的關鍵作用。邱瀚模教授詳細比較不同篩檢方法的成效與局限性，為制定更有效的篩檢策略提供了重要依據。

邱教授表示，臺灣的研究數據顯示，糞便潛血濃度與大腸癌風險之間存在顯著的正相關關係，這一發現對風險評估具有重要意義。具體而言，糞便潛血濃度達 100 μ g Hb/g 以上的個體，其罹患大腸癌的風險是濃度在 20-49 μ g Hb/g 者的 4.3 倍，這一數據凸顯量化檢測結果在精準風險評估中的核心價值。基於這些發現，研究進一步指出，透過依風險調整糞便潛血與大腸鏡檢查的時間間隔，能夠有效降低過度診斷的問題，同時減輕大腸鏡檢查的量能負擔，並降低間隔大腸癌的發生率。



FIT to colonoscopy interval	CRC risk	Advanced CRC risk	Baseline f-Hb (μ g Hb/g feces)	CRC risk	Advanced CRC risk
within 6 mon	Ref	Ref	20-49	1	1
6-9 mon	\uparrow 30%	2-fold	50-99	1.5-fold	1.6-fold
9-12 mon	\uparrow 30%	2-fold	\geq 100	4.3-fold	6.7-fold
> 12 mon	2-fold	2.8-fold			

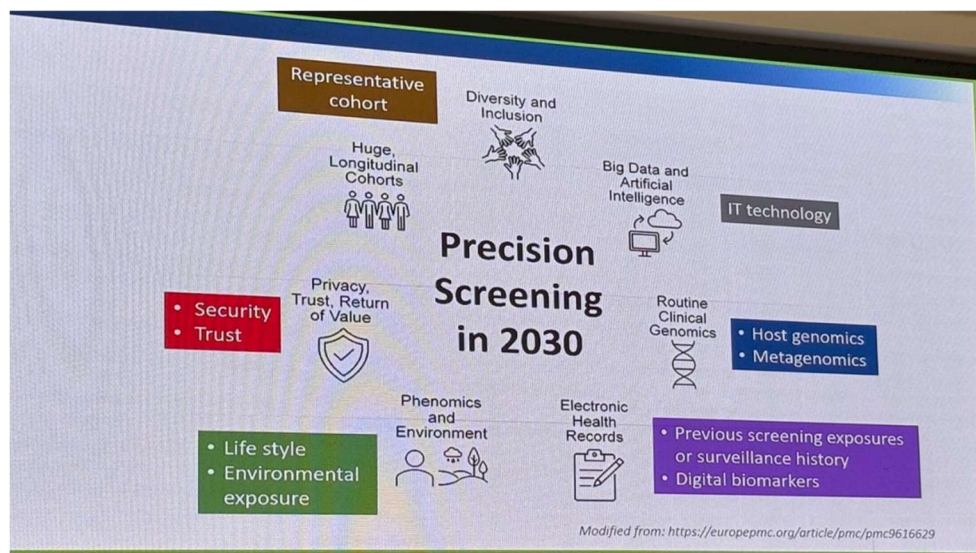
Taiwan Colorectal Cancer Screening Program

Modified from: Lee YC et al. Clin Gastroenterol Hepatol. 2019;17:1332-1340.

Reference: Lee Yi-Chia et al. Clin Gastroenterol Hepatol. 2019;17:1332-1340

2019 年至 2022 年間 COVID-19 疫情對全球癌症篩檢服務造成前所未有的衝擊，篩檢參與率出現顯著下降。面對這一挑戰，各國政府和醫療機構積極皆調整癌症篩檢的方案，透過提高公眾健康意識、利用虛擬平臺維持篩檢服務連續性等多重策略來應對危機。儘管疫情初期各國在應對準備方面存在不足，但透過持續的努力和創新措施，成功提升了民眾的篩檢參與度，為後疫情時代的癌症防治奠定了重要基礎。

精準篩檢將迎來革命性的變革。傳統單一檢查方法將被更全面的整合性系統所取代，這個系統需要結合基因資料、大數據人工智慧分析、生活環境資訊、電子健康紀錄等多元化資訊來源。在推進這一變革的過程中，必須審慎考量隱私安全與民眾信任等關鍵議題，確保在保護個人資料的前提下，建立起多面向、個人化的健康監測與疾病預測系統。邱教授強調這些新興技術將徹底改變傳統的癌症篩檢和治療模式，為實現真正的精準醫療開啟新的可能性。

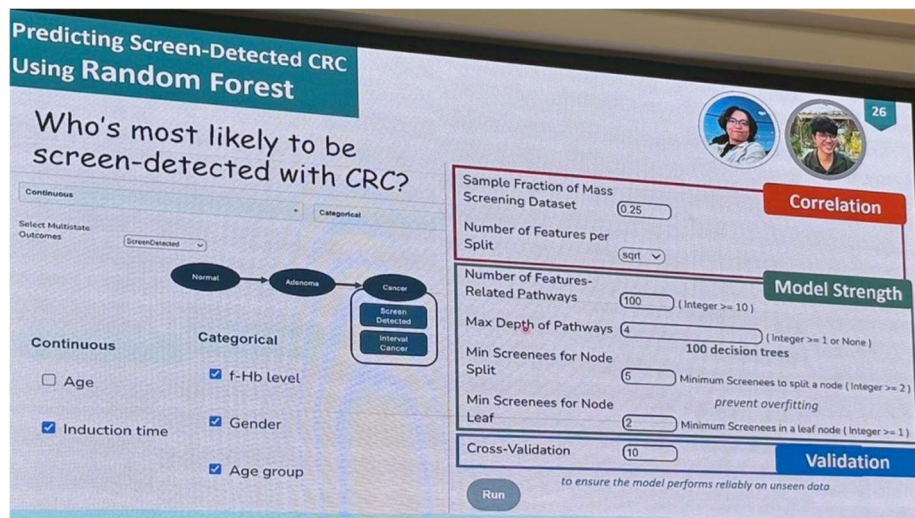


Reference: <https://europepmc.org/article/pmc/pmc9616629>

(二) 國立臺灣大學蘇秋文博士分享 AI 強化 FIT 篩檢模型(AI-enhanced FIT Screening Model)

臺灣癌症篩檢計畫自 2004 年啟動以來，已經成為公共衛生領域的重要成就，至今累計篩檢超過 6,000 萬人次，成功將癌症死亡率降低 40%。這項計畫的成功實施不僅拯救了無數生命，更為臺灣建立了完善的癌症防治體系。然而，隨著臺灣社會人口結構的快速高齡化，傳統一體適用的篩檢模式逐漸顯現出效率與醫療資源需求增加的問題，迫切需要更精準、更個人化的策略來應對未來挑戰。面對這些公共衛生的挑戰，傳統癌症篩檢的做法，需要轉型，以滿足這些挑戰，這也致使臺灣因此開始積極朝向「風險導向篩檢」模式的創新發展。

蘇博士在分享如何運用 AI 強化定量糞便潛血免疫法(Fecal Immunochemical Test, FIT)之大腸癌篩檢表示，大腸癌的「風險導向篩檢」係根據個體的性別、糞便潛血濃度及年齡等關鍵因子進行分層，透過開發先進的自然史模型來準確估計每個個體的患癌概率，並據此進行科學化的風險分組。風險導向篩檢的發展將透過系統整合了隨機森林(random forest)和貝葉斯網絡(Bayesian network)等先進的機器學習技術，計算不同風險族群，以量身訂製個人化的篩檢策略，篩檢間隔從最頻繁的每 6 個月到最長的每 5 年不等，真正實現因人而異的精準篩檢。在 AI 創新的技術部分，她的研究計畫特別導入了大型語言模型(Large Language Model, LLM) 的先進應用，涵蓋健康記錄管理、虛擬健康教練等多元化健康協助服務。這些 LLM 系統能夠針對臺灣的醫療環境、文化背景和民眾需求進行深度客製化訓練，提供更貼近臺灣民眾實際需求的健康管理服務。透過這項創新轉型，高風險族群能夠獲得更頻繁且及時的篩檢關注，而低風險個體則可以避免不必要的檢查負擔，在人口老齡化的嚴峻挑戰下實現醫療資源的最佳化配置。



Reference: Chiu-Wen Su. AI-enhanced FIT Screening Model. 2025 IACCS, July 18, 2025, in Sabah, Malaysia.

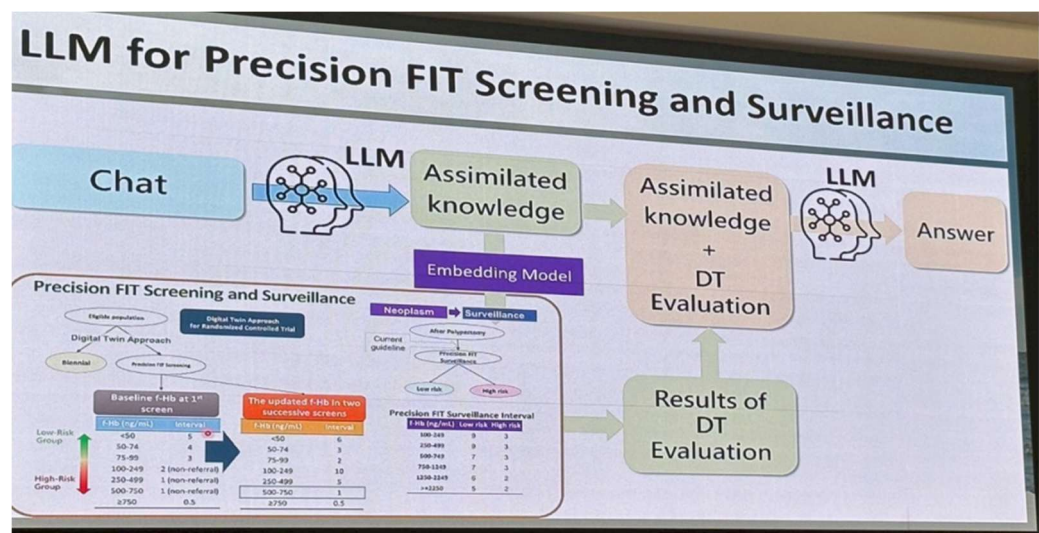
這一全面性的轉型不僅代表臺灣在癌症篩檢領域的技術突破，更體現了將精準醫療理念深度融入民眾日常生活的願景實現。透過智慧化、個人化的癌症篩檢服務，臺灣正朝向建立下一代公共衛生防護網的目標邁進，為亞洲乃至全球的癌症防治提供了創新的臺灣模式和寶貴經驗。

(三) 國立臺灣大學林庭瑀博士分享「LLM 強化大腸癌篩檢模型」(Large-Language-Model (LLM)-empowered Screening Model for CRC)

AI 大型語言模型的運作包含四個核心組成部分：資料收集、預訓練、微調，以及提示詞到文字生成。在資料收集階段，模型需要海量的文本資料進行訓練，包括網頁內容、學術論文、醫療文獻等，並經過清理和過濾以確保品質。預訓練階段採用 Transformer 架構，透過自注意力機制學習語言模式，模型包含數十億個參數來捕捉複雜的語言關係。微調階段則針對特定醫療任務進行優化，包括指令微調和強化學習，確保模型能準確理解醫療指令並提供安全的回應。最終在文字生成階段，模型將醫療查詢轉換為專業的診斷建議和風險評估。

以 ChatGPT 為代表的通用型大型語言模型雖然具備強大的語言能力，但在臺灣醫療應用中面臨重要限制。這些模型只能提供一般性答案，無法準確反映臺灣的真實醫療情況。由於訓練資料多以國外醫療體系為基礎，對於臺灣疾病流行病學特徵、以及本土化的診療指引缺乏深度理解。這種限制使得通用型 LLM 在臺灣大腸癌篩檢應用中可能提供不夠精準或不符合本土實際情況的建議。

臺灣大學研究團隊開發的大腸癌篩檢 LLM 代表了專業化 AI 模型在醫療領域的重要突破。這套系統成功實現了個人化風險分層與精準篩檢，能夠根據患者的年齡、性別、家族史、生活習慣、既往病史等多重因素，提供客製化的風險評估和篩檢建議。相較於傳統的標準化篩檢流程，這種個人化方法具有顯著優勢。系統能夠精確識別高風險族群，為不同風險層級的民眾提供差異化的篩檢策略，既提高了早期發現率，又避免了過度篩檢造成的醫療資源浪費和患者心理負擔。



Reference: Ting-Yu Lin. LLM-empowered Screening Model for CRC. 2025 IACCS, July 18, 2025, in Sabah, Malaysia.

透過整合臺灣本土的醫療數據和臨床經驗，這套 LLM 模型能夠提供更符合臺灣醫療環境和民眾需求的精準醫療服務。LLM 強化大腸癌篩檢

模型展現了 AI 技術在專業醫療領域的巨大潛力，臺大團隊的成功案例證明，結合本土醫療數據和專業知識的專業化 LLM，能夠克服通用型模型的限制，在特定醫療領域提供更精準、更實用的服務。這不僅為臺灣的大腸癌防治帶來新的契機，更為未來 AI 技術在各專業醫療領域的深度應用奠定了重要基礎，推動精準醫療在臺灣的發展與普及。

(四) 午間專題演講(Lunch Symposium)

1. 印度癌症研究聯盟 (India Cancer Research Consortium) Ravi Mehrotra 教授演講「數位創新擴展精神科環境中的菸害篩檢與戒菸服務：彌補南亞地區的照護落差」(Digital Innovations to Expand Tobacco Screening and Cessation in Psychiatric Settings: Addressing Gaps in South Asia)

Ravi Mehrotra 教授表示當代公共衛生面臨的挑戰不僅在於疾病的預防，亦在於如何將照護延伸至易被忽略的群體中。他表示，南亞地區吸菸人口遠高於其他地區，菸害防治政策卻長期被忽略，這不僅是健康不平等的體現，更是系統性忽視的結果。這些挑戰在印度、孟加拉、尼泊爾等地尤為明顯，因醫療資源不足與缺乏菸害防制政策，致使吸菸成癮病患的戒菸行為無法獲得有效的支持。Ravi 教授強調，AI 在菸服務的應用也扮演十分重要的角色，不僅可以是輔助戒菸的技術工具，在南亞地區資源有限、醫療人力短缺的情境下，AI 亦展現出以下幾項重要價值：

- (1) 智能篩檢與風險分級：利用 AI 模型分析病患填寫的問卷與病歷資料，自動辨識高風險吸菸者，減少臨床人員主觀判斷誤差。

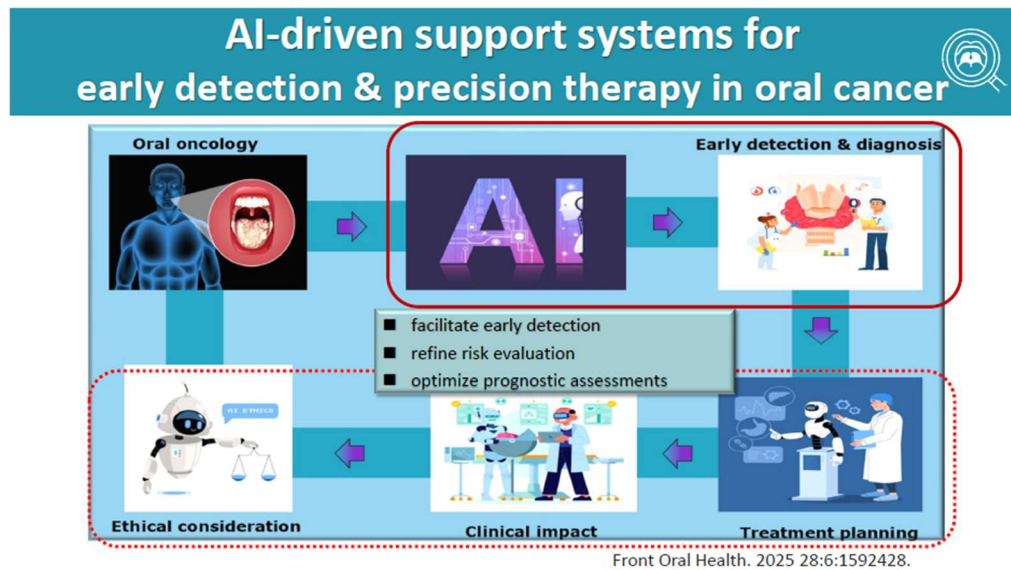
- (2)個人化戒菸建議系統：AI 根據病患吸菸成癮的類型、吸菸行為、社會支持狀況，提供個別化的戒菸策略，包含藥物建議、行為介入、心理支持模組等。
- (3)整合電子病歷與臨床決策支援：AI 系統可嵌入醫院電子病歷平台，即時提示醫師進行戒菸介入，提升介入率。
- (4)資料分析與政策回饋：收集並分析使用者行為與介入成效，協助政策制定者優化戒菸資源的配置，以及跨機構支援、跨國比較與知識推廣等。

Ravi 教授並進一步分享，他如何透過數位工具突破既有制度的侷限，將 AI 導入吸菸成癮病患之戒菸服務的環境中。他設計簡易、可在手機或平板上操作的問卷，讓病患在候診或住院期間完成吸菸行為評估，然後運用 AI 系統自動將吸菸成癮病患進行成癮程度之分級，即時回饋給臨床人員。再運用機器學習模型分析病患病歷與行為模式，提供個人化戒菸建議。此系統已在印度三家精神科醫院試辦，成功提升戒菸意願與介入效率，包括：吸菸篩檢率由原本 30% 提升至 78%、戒菸成功率提高了 1.6 倍。Ravi 教授表示，目前這個 AI 輔助戒菸系統，在孟加拉已吸引超過 1,200 名使用者註冊，顯示這個輔助戒菸系統有市場上的需求，因此他建議未來的戒菸政策，應將在精神科接受戒菸成癮患者的照護納入全民健康覆蓋的架構中，也鼓勵跨部門合作，結合數位健康、精神衛生與菸害防治政策，更呼籲 WHO 與南亞區域的組織支持 AI 應用與創新，為南亞地區的健康公平注入新動能，也為全球菸害防制開啟新的作為。他強調：「科技不是替代人性，而是延伸照護的可能性。吸菸成癮患者不該是菸害防制的盲點，而應是創新的起點」。

2. 臺灣台北慈濟醫院蘇旺裕醫師分享「人工智慧驅動的口腔癌篩檢」(AI-empowered Oral Cancer Screening)

蘇旺裕醫師表示，口腔癌為全球常見癌症之一，其五年存活率約 50%，主要係因為多數患者是在晚期才被確診。在臺灣，每年新增口腔癌病例逾 8,000 例，死亡率則長期以來皆位居臺灣男性癌症的前五名。口腔癌在全球篩檢與預防領域中，長期面臨診斷延遲、資源不均與技術落差等挑戰。雖然透過口腔癌篩檢可以早期發現口腔癌，然而傳統的口腔癌篩檢方式係仰賴肉眼判斷，醫師的經驗及主觀性較高，仍易有漏診情形。現行臺灣多數口腔癌患者確診時已屬晚期，不僅治療成本高，預後也較差，而 AI 的應用能改善傳統口腔癌篩檢的不足。

蘇醫師指出，AI 對改善口腔癌篩檢的應用，主要的功能在整合病患基本資料、臨床影像（口腔攝影）、病理報告與生活習慣，透過深度學習模型進行癌化風險預測，提供罹癌「高風險／低風險」分級，以提出臨床治療照護的建議。其並經由深度的學習、演算，正逐步從輔助篩檢的工具轉向核心策略發展，在技術層面，對於病灶偵測的準確率已可達 86%以上。在病理分析與預後預測方面，由於 AI 可處理數位切片、組織影像與多組學資料，預測口腔黏膜病變的惡性轉化機率，因此降低不必要切片與病理檢查，節省醫療資源，也幫助臨床醫師重新布局治療規劃。



Reference: William Wang-Yu Su, AI-empowered Oral Cancer Screening.
2025 IACCS, July 18, 2025, in Sabah, Malaysia.

蘇醫師認為，AI 是推動口腔癌篩檢普及化、精準化、可近性的關鍵技術，所以可說是口腔癌防治的轉型引擎。臺灣推動口腔癌篩檢計畫，已成功降低癌症發生與死亡率，目前也有研究計畫正評估結合透過 AI 技術，進一步將篩檢的技術，擴展至偏鄉與高風險族群，如經由智慧型手機、手持螢光設備與雲端平台的整合，使得病患可在家中進行初步檢查及 AI 判讀，後續再由醫師進一步評估，形成一個可擴展的數位健康生態系。這顯示 AI 不僅可行，更能在實際政策中發揮效益。未來 AI 的發展及應用會更廣泛，屆時必須納入倫理、法規與臨床實證，並透過國際合作、長期追蹤與教育推廣，才能真正落地並造福全球口腔癌高風險族群。

3. 馬來西亞英美煙草公司(BAT)的首席醫療官(Chief Medical Officer) Hugo Tan 教授分享「無煙尼古丁產品的科學證據」(Scientific Evidence in Smokeless Nicotine Products)

Hugo Tan 教授表示，當前全球控菸政策正面臨轉型挑戰，尤其在無煙尼古丁產品(Smokeless Nicotine Products)快速發展的背景下，隨著全球菸害防制策略逐漸納入「風險降低」概念，強調「風險降低」概念，作為無法完全戒菸者的替代方案，因此如何以科學為基礎制定風險導向政策，成為當前公共衛生及健康政策重要的議題之一。Hugo Tan 教授指出無煙尼古丁產品主要包括電子煙（vapes）、加熱煙（HTPs）、口服尼古丁（如尼古丁膠囊、咀嚼片）等產品的共同特點是避免燃燒過程，「不經燃燒」特性，在使用過程中釋放的有害物質遠低於傳統香煙，因而大幅減少有害物質的產生。

根據多項國際研究，無煙產品在尼古丁傳遞的同時，可降低暴露於焦油、一氧化碳及其他致癌物的風險。以瑞典為例，該國長期推廣 Snus 作為香煙替代品，使成年男性吸菸率降至歐盟最低（約 5.4%），並顯著降低肺癌與口腔癌的死亡率。此一「瑞典模式」成為菸草危害減少（Tobacco Harm Reduction, THR）策略的典範。然而，無煙產品的推廣仍面臨諸多爭議。世界衛生組織（WHO）在 2025 年報告中強調，雖然無煙產品可能具風險降低潛力，但仍需謹慎監管，避免青少年使用及尼古丁成癮擴散。

馬來西亞作為本次 IACCS 會議主辦國，正面臨吸菸率居高不下的挑戰。儘管政府已實施多項控菸措施，如提高菸稅、公共場所禁菸、菸品包裝警示等，但成效有限。因此，是否應納入風險導向的監管策略，成為政策辯論的核心。Hugo Tan 教授提出一套四面向的科學評估架構，涵蓋(1)產品特性：毒性、成分。(2)個人影響：健康指標變化。(3)群體影響：使用趨勢與族群差異。(4)時間效應：長期風險與行為改變，以建立完整的證據體系。他強調，雖然無煙產品並非無害，

但在無法完全戒除尼古丁的情況下，轉用風險較低的產品可能是可行的公共衛生策略。

最後，Hugo Tan 教授呼籲政策制定者應以科學為基礎，重新檢視現行監管架構並審慎評估無煙產品的角色，他們主張，應根據產品風險程度進行差異化監管與課稅，鼓勵成人吸菸者轉向風險較低的替代品，同時加強青少年防護措施，強化監管與教育，特別是防止青少年接觸與使用。此外，透明的科學溝通與跨部門合作亦被視為推動政策創新的關鍵。他強調應建立跨國交流平台，促進科學研究、臨床證據與政策實踐的整合，以因應快速變化的菸品市場。面對吸菸率居高不下與新型菸品興起的雙重挑戰，唯有透過科學證據、風險分級與政策創新，方能有效降低菸害，促進全民健康。未來，如何在保障公共健康與尊重個人選擇之間取得平衡，將是各國政策制定者需持續思考的重要課題。

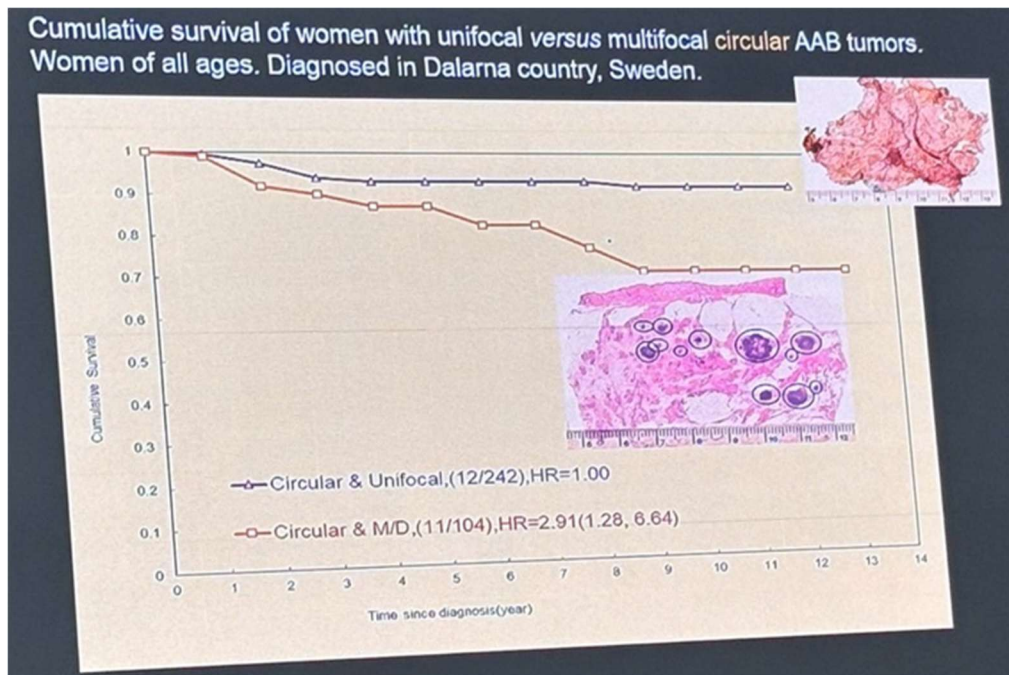
(五) 全球乳癌篩檢領域的先驅之一亦是瑞典乳房影像學的權威 Laszlo Tabár 教授分享「人工智慧強化的乳癌篩檢影像生物標記」(AI-enhanced Imaging Biomarker for Breast Cancer Screening)

Laszlo Tabar 教授表示因應人工智慧 AI 的來臨，如何善用及運用 AI 技術來提升乳癌早期偵測的準確性與效率，已是全球熱烈討論的科學議題。AI 在乳癌篩檢中的角色，包括：1.利用深度學習模型分析乳房 X 光影像（mammograms），提升微小病灶的辨識率。2.AI 模型能在不明顯或密度高的乳腺組織中偵測早期病變，補足傳統放射科醫師的盲點。3. AI 技術輔助影像生物標記的進化，可從影像中萃取非直觀的特徵「影像組學」（radiomics）作為生物標記，用於預測疾病進展或治療反應。這些標記有助於個人化篩檢策略，針對高風險族群進行更密集的追蹤。因此，Tabár

教授強調，AI 在臨床應用與發展極具深厚及廣泛的潛力，特別是對於乳癌早期的偵測其潛力，包括：

1. AI 提升乳癌早期偵測率的精準度，尤其是對於小型、淋巴結陰性、具侵略性的癌症。
2. AI 模型需與資深放射科醫師的判讀能力進行比較，並揭露其在不同乳癌亞型上的優劣。
3. AI 影像生物標記（Imaging Biomarker）的準確性與乳癌原發部位密切相關，尤其是源自終末導管小葉單元（TDLU）的腺癌，其在早期偵測時具有極高的存活率。
4. AI 協助減少判讀者間的差異性，提升整體篩檢品質與一致性。

Tabar 教授指出，一項針對瑞典達拉納郡女性「單一病灶（Unifocal）」與「多重病灶（Multifocal）」乳房腫瘤對生存影響的研究結果發現，多重病灶的腫瘤與單一病灶相比，死亡風險顯著提高，風險比達 2.91，病灶的多樣性可能是預後不良的指標。然而腫瘤的組織學影像，在清楚的展示單一與多重病灶的結構是有所差異。該研究中區分「單一病灶」與「多重病灶」的判定，係基於病理與影像學判讀的結果。因此 Tabar 教授認為，已被廣泛應用於乳房攝影（mammography）與其他影像中之深度學習的 AI，可自動辨識病灶數量與形態，減少人為的誤差，提升「單一病灶」與「多重病灶」判定的準確性。



Reference: Prof. Laszlo Tabar's breast cancer imaging and pathology research in Dalarna County, Sweden. Source: Mammography Education Inc. teaching materials.

AI 模型已在多國進行臨床驗證，顯示其在提升診斷一致性與效率方面具潛力，但即便 AI 對於精準的癌症篩檢帶來有許多的優勢，卻也面臨如資料品質、模型透明度的挑戰。Tabar 教授表示，AI 模型判讀的精準與穩定，需要足夠及多元數據資料反覆的練習，並建議 AI 在乳房攝影影像判讀上的表現，應與經驗豐富的放射科醫師進行對照分析，以確保臨床實用性與可信度。

(六) 臺灣大學公共衛生研究所蘇秋文博士分享關於「AI 驅動的個人化癌症篩檢模型」(AI-enabled Personalized Cancer Screening Model)之研究

蘇秋文博士指出，過去二十年，臺灣透過定量糞便潛血免疫檢測(FIT)建立了大腸癌篩檢體系，累積超過 1,750 萬人次篩檢，發現逾 10 萬例以上之癌前病變及大腸癌個案。許多國家的癌症篩檢政策也多半與臺灣相同，採取「一體適用」(one-size-fits-all) 模式，依年齡、性別或族群進行普遍

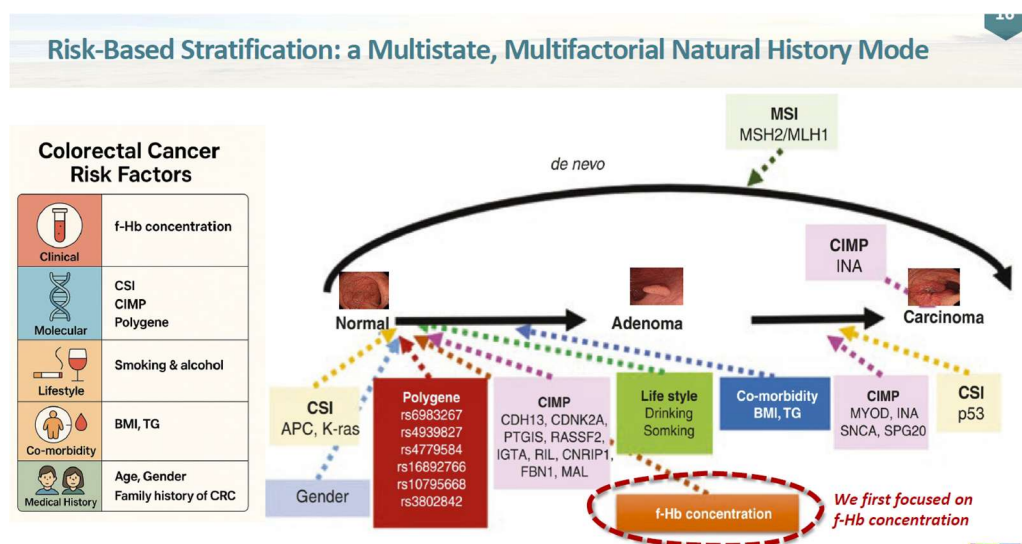
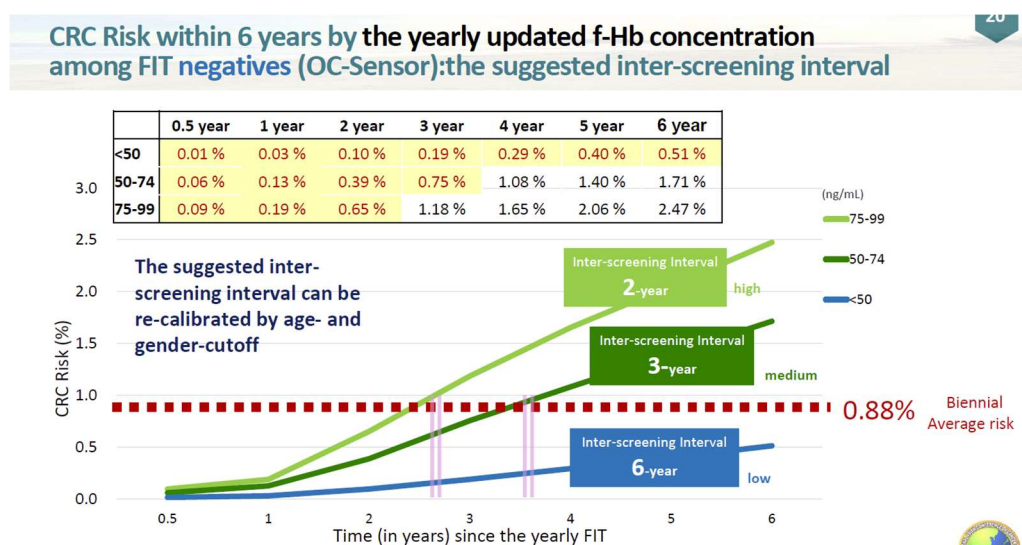
篩檢。然而，隨著人口老化、醫療資源壓力與科技進展，傳統「一體適用」的篩檢策略逐漸面臨挑戰。蘇博士表示，「一體適用」的篩檢模式係以「陽性/陰性」二分法判讀，忽略了 f-Hb（糞便中血紅素濃度）作為連續性風險指標的潛力。此模式易導致高風險者可能被低估，而低風險者則可能接受不必要的檢查，在現今醫療量能的限制下，便可能造成資源浪費與後續臨床醫療的壓力。由於戰後嬰兒潮(Baby Boomer)的緣故，臺灣進 65 歲以上高風險年齡層人口比例快速上升，使得篩檢需求日漸增加，若持續仍以「平均風險、兩年一次」的策略進行，臺灣亦將逐漸面臨以下問題：

1. 高風險者漏篩，而延誤診斷。
2. 低風險者過度檢查，而排擠醫療資源。
3. 臨床量能不足，無法應付大量陽性個案的後續診斷需求。

因此，建立一套能夠根據個人風險分層的篩檢模式，成為當務之急。蘇博士提出以 AI 為核心的多因子風險模型，結合 FIT 濃度，打造精準預防與個人化篩檢的新架構為 AI 應用之案例，指出 f-Hb 濃度是能顯著預測大腸癌風險的因子之一，不僅能預測當下的腺瘤或癌症風險，更能預測未來 5-7 年內罹患進展性腺瘤、大腸癌或死亡的可能性。因此她運用臺灣大腸癌症篩檢資料建構 AI 模型，採用「隨機森林」(Random Forest)及「貝氏網路」(Bayesian Network)演算法，納入：1.臨床因子：年齡、性別、BMI、三酸甘油酯(TG)、吸菸。2.分子因子：K-ras 基因突變。3.FIT 濃度：作為核心預測因子，並分層處理等變數，並透過多次 FIT 濃度的追蹤，建立個人化的風險曲線及依據 FIT 濃度預測罹患大腸癌的風險程度，提出大腸癌篩檢頻率的建議，如：f-Hb 50-74 ng/ml 屬中度風險，建議 3 年篩檢一次；f-Hb ≥ 250 ng/ml 屬高風險族群，建議每年或更短間隔篩檢。這種「風險梯度」的概念，打破了傳統二分法，為精準預防奠定基礎。例如：1.濃度持續上升者：可能代表病灶逐漸形成，需加速診斷。2.濃度穩

定或下降者：可考慮延長篩檢間隔，減少不必要檢查。這種動態監測模式，為 AI 模型的訓練提供了豐富資料，也使臨床決策更具科學依據。此模型更具備以下優勢：

1. 具視覺化的風險路徑，提升解釋性。
2. 支援臨床決策支援系統（CDSS）設計。
3. 可根據動態資料的更新，提高模型適應性。

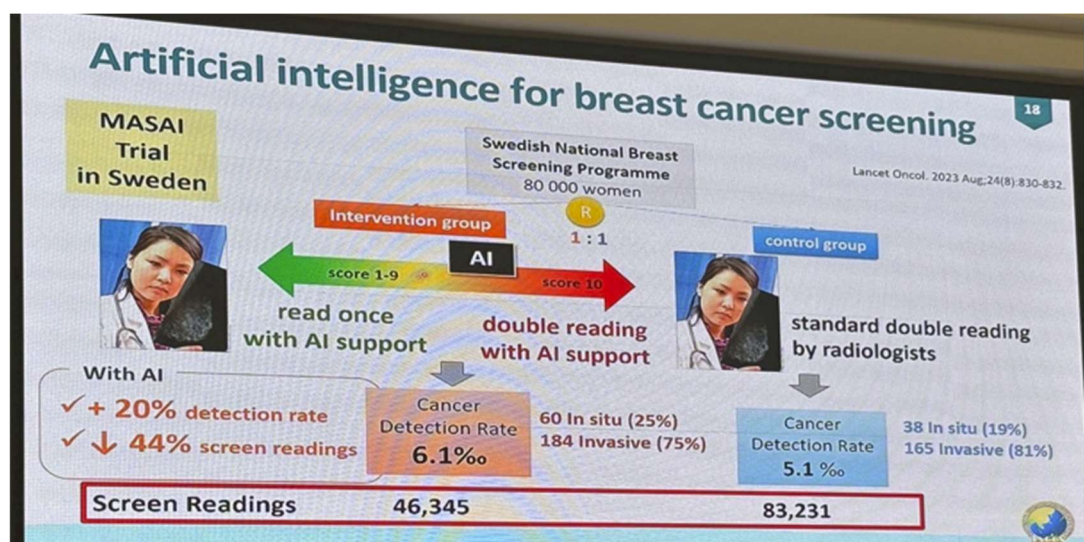


Reference: Chiu-Wen Su, AI-enabled Personalized Cancer Screening Model.

2025 IACCS, July 18, 2025, in Sabah, Malaysia.

蘇博士表示，這種多層次、多因子整合的 AI 模型，正是精準公共衛生的核心工具。她另以 AI 應用於乳癌篩檢為例，說明如何輔助個人化乳癌篩檢。她表示，AI 最廣為人知的應用之一是影像判讀，傳統的乳房 X 光攝影在高密度乳房（dense breast）中容易漏診，而 AI 能夠自動辨識微鈣化、腫塊邊緣、結構異常等病灶。提供風險分數（如 Lunit 系統的 1-10 分），協助放射科醫師判斷是否需進一步檢查。降低人為誤判率，提升早期偵測率。在瑞典一項 MASAI 試驗中，AI 輔助判讀提升 20%乳癌偵測率，同時減少 44%影像判讀工作量，顯示 AI 不僅提升準確性，也能有效分擔醫療人力。此外，AI 能根據年齡、BMI、乳房密度、家族病史、初經與停經年齡、基因變異（如 BRCA1/2、FGFR2、CASP8 等）、腫瘤表現型（ER/PR、HER2、Ki-67）等因子進行風險分層，透過這些資料，AI 可預測個人罹患乳癌的機率，並建議篩檢頻率與方式。例如：

1. 高風險者：建議每年進行乳房 X 光攝影與 MRI。
2. 中度風險者：每兩年一次乳房 X 光攝影。
3. 低風險者：可延長篩檢間隔或採其他替代方式。



Reference: Chiu-Wen Su, AI-enabled Personalized Cancer Screening Model. 2025 IACCS, July 18, 2025, in Sabah, Malaysia.

這種「量身打造」的篩檢策略，不僅提升偵測效率，也減少不必要的醫療支出。她更以一名 52 歲女性接受乳房攝影篩檢的個案為例，在常規篩檢報告中未發現異常，但六個月後出現硬塊症狀，經臨床檢查與 AI 重新分析影像後，發現左側乳房有明顯病灶，最終確診為侵襲性乳癌。AI 在此案例中扮演的角色，包括：1 重新分析舊影像，發現原本未被注意的病灶。2. 提供高風險分數，促使進一步檢查。3. 協助早期診斷及診斷準確性。此案例也突顯了 AI 在補足人類判讀盲點上的價值。除此，AI 時代的來臨，許多放射影像師擔心自己的角色可能會受到影響，然而 AI 並非要取代放射科醫師，而是成為其強力助手，理想的協作模式包括：1. 初步判讀由 AI 執行，快速篩選高風險影像。2. 放射科醫師進行第 2 次判讀，確認 AI 結果。3. 對於 AI 與人類判讀不一致的影像，進行多重討論與進一步檢查。這種「人機協作」模式能兼顧效率與準確性，並保留人類的臨床判斷力。

綜上，蘇博士表示 AI 時代的來臨，為癌症篩檢帶來新曙光。癌症篩檢將從「年齡導向」走向「風險導向」的篩檢思維，不僅是科技的進步，更是醫療人性化的體現。透過個人化分層風險評估與精準影像判讀，AI 讓癌症篩檢不再是冰冷的流程，而是貼近每位民眾需求的照護策略。雖 AI 在癌症篩檢中展現高度的潛力與優勢，但亦有須面臨的挑戰，包括：

1. 個人資料保護：如何在保障個人隱私的前提下使用醫療資料進行 AI 訓練。
2. 模型廣泛化的能力：不同族群、不同設備下之檢驗或影像是否能被同一模型準確判讀。
3. 醫療人員接受度：部分醫師對 AI 仍存疑，需透過教育與實證提升信任。
4. 法規與責任歸屬：若 AI 判讀錯誤導致延誤診斷，責任應如何界定。

因此她建議，未來在 AI 對於癌症篩檢的應用須持續的發展方向包括：

- 1.協調及訂定 AI 應用之個人資料保護的規範與範疇。
- 2.結合多模態資料（影像、基因、臨床紀錄）進行整合性分析。
- 3.推廣醫療人員 AI 輔助篩檢之應用。
- 4.發展即時判讀系統，於檢查當下即提供醫療人員進行疾病風險評估。
- 5.建立跨國資料庫，提升模型的泛化能力與準確性。
- 6.推動政策與法規改革等，以為 AI 應用於精準預防與精準醫療鋪路。

另外，應結合以元宇宙導(Metaverse-oriented Prevention)向的預防科學，透過虛擬實境（VR）與擴增實境（AR）技術，模擬健康行為介入場景，提升民眾參與度與健康識能，這種作法對於青壯年族群極具吸引力，有利於從這個族群及早介入健康教育與衛生指導。

(七) 國立臺灣大學林庭瑀博士分享「元宇宙驅動癌症預防的新典範」 (Metaverse-enabled Cancer Prevention Paradigm)之研究

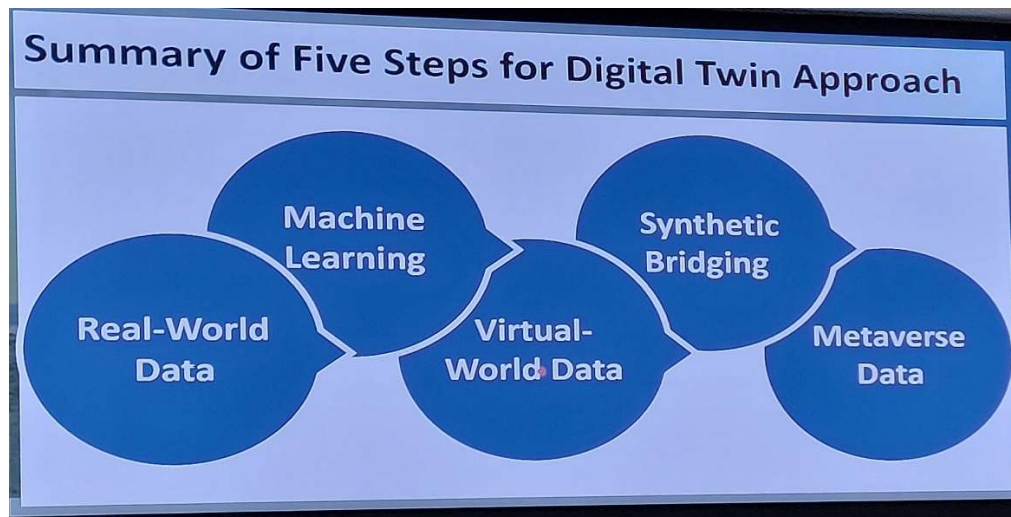
林庭瑀博士指出傳統癌症篩檢模式往往依賴實體醫療機構與紙本通知，反而影響偏鄉、高齡、語言障礙或健康識能較低的民眾參與癌症篩檢，元宇宙(Metaverse)技術的出現，提供了一個突破空間與限制的解方。透過虛擬實境（VR）、擴增實境（AR）與數位分身（Digital Twin），民眾可在家中進入虛擬健康諮詢室，模擬篩檢流程、理解風險指標，並與 AI 健康導引系統互動，獲得個人化建議。這種沉浸式參與不僅幫助民眾提升健康識能，也降低民眾完全對醫療環境的依賴。她強調，預防醫學不應只是醫療機構的責任，而是每個人都能主動參與的生活場景。元宇宙整合個人基因、生活習慣、環境暴露等多源資料，並透過虛擬分身模擬疾病風險與預防策略，使用者可在虛擬空間中與 AI 健康導引系統互動，獲得量身訂製的篩檢建議與生活調整方案，是個人化預防醫學與跨境健康結合的最佳平台。

林博士提及元宇宙驅動癌症預防的新典範，需要經過大型語言模型（Large Language Models, LLM）的建構，其大致可分為：資料蒐集（Data Collection）、預先訓練（Pre-training）與微調（Fine-tuning）等三大階段。資料蒐集的目的為建立語言模型的語料庫，涵蓋廣泛語境與知識領域，透過來自維基百科、書籍與網路資料的蒐集，模型得以學習語言結構與知識邏輯。預訓練階段係運用轉換器(Transformer)與注意力(Attention)機制，透過大量語料進行語言模式學習，例如：語法、語意、上下文關聯，使模型具備理解與生成語言的能力。微調的目的則是使模型更精準地應用於特定領域，針對特定任務進行優化，例如：健康政策摘要、癌症篩檢建議或多語言健康教育內容等。因此 LLM 可說是推動個人化預防醫學與跨境健康溝通的關鍵工具。然而由於 LLM 的建構需仰賴資訊，但在資訊有限下，LLM 卻有辦法達到強化癌症篩檢的策略與系統設計的目的，提升準確性、可近性與政策溝通效率，主要係因 LLM 在癌症篩檢模型中的應用具有下面六大核心功能及可應用的能力：

核心功能	應 用 能 力
自然語言的理解	解讀個案基本資料及其填寫的問卷內容、醫療紀錄，辨識潛在風險因子（如家族史、症狀表述）
文字生成	自動撰寫個人化健康建議、篩檢邀請信、政策簡報與教育素材
文字生成	整合最新臨床指引、流行病學資料，提供決策支持
摘要與翻譯	將複雜醫學文獻轉化為多語言、易懂的內容，促進跨文化溝通
推理與問題解決	模擬臨床決策流程，預測篩檢結果與資源配置效益
多模態能力	結合影像（如 FIT 陽性報告、大腸鏡影像）與文字資料進行風險評估與分流建議

除上述 LLM 的六大核心功能及可應用的能力外，元宇宙要做到數位分身尚需下面五個步驟方能達成：

1. 真實世界資料(Real-World Data)：來自包括醫療紀錄、檢驗數據（如大腸癌篩檢之 f-Hb 濃度）、行為與環境資料（如飲食、活動、空氣品質）等資料。此步驟強調資料的真實性與多樣性，是數位分身的基礎。
2. 機器學習(Machine Learning)：利用 AI 模型分析上述資料，找出模式與預測因子，包括：風險分層（如大腸癌風險預測）、異常偵測、個人化建議生成。此階段是將資料轉化為可操作知識的關鍵。
3. 虛擬世界資料（Virtual-World Data）：建立虛擬環境中的模擬資料，例如：虛擬病人模型、健康行為模擬、虛擬篩檢流程等。這些資料可用於教育、政策模擬或個案預測。
4. 合成橋接(Synthetic Bridging)：將真實與虛擬資料進行融合，建立「數位孿生」模型，例如：根據真實 f-Hb 濃度與虛擬腸道模型，模擬癌症進程。此步驟是實現預測與介入模擬的核心技術。
5. 形成元宇宙資料（Metaverse Data）：最終階段是將數位分身嵌入元宇宙平台，進行互動式應用，包括：虛擬健康諮詢、沉浸式健康教育、多語言虛擬篩檢模組。此步驟強調跨境參與、健康平權與個人化預防的實踐場景。



Reference: Ting-Yu Lin. LLM-empowered Screening Model for CRC.
2025 IACCS, July 18, 2025, in Sabah, Malaysia.

林博士表示，元宇宙不是取代人類，而是擴展我們的公共衛生視野。它的價值不在於科技本身，而在於它如何讓「預防醫學」變得可及、可理解、可參與，這正也是增加健康可及性之策略的核心。在元宇宙啟蒙的階段，面對個人隱私資料的保護政策、多元數據資料的精確性、語言模型的透明度、多語言模型在地化的困難，以及資料安全政策的需求等問題，其發展不易，因此政策制定者、衛生政策研究者、技術開發者、公共衛生人員、醫療人員及專業團體須攜手合作，克服前述問題，才能打造更公平、智慧且可持續的癌症篩檢系統。

(八) 圓桌論壇：以人工智慧為基礎的癌症篩檢(Round Table Discussion:
AI-based Cancer Screening)

此場論壇由臺灣癌症篩檢學會許辰陽理事長主持，並與臺北醫學大學口腔醫學院口腔衛生學系陳立昇教授、嚴明芳教授，三人於圓桌論壇中就探討人工智慧如何重塑癌症防治策略進行對話與意見交流。

陳立昇教授以其在口腔癌篩檢領域的實務經驗為基礎，口腔癌篩檢中導入 AI 的經驗，如何以 AI 影像辨識技術協助偏鄉地區進行口腔黏膜

初步病灶判讀。他強調，透過手機拍攝與雲端模型分析的方式，不僅能提升早期發現率，更能有效減少人力負擔。他提出「AI 結合社區衛生人員」的混合模式，展現出科技與基層醫療協作及可以降低人力成本的潛力。

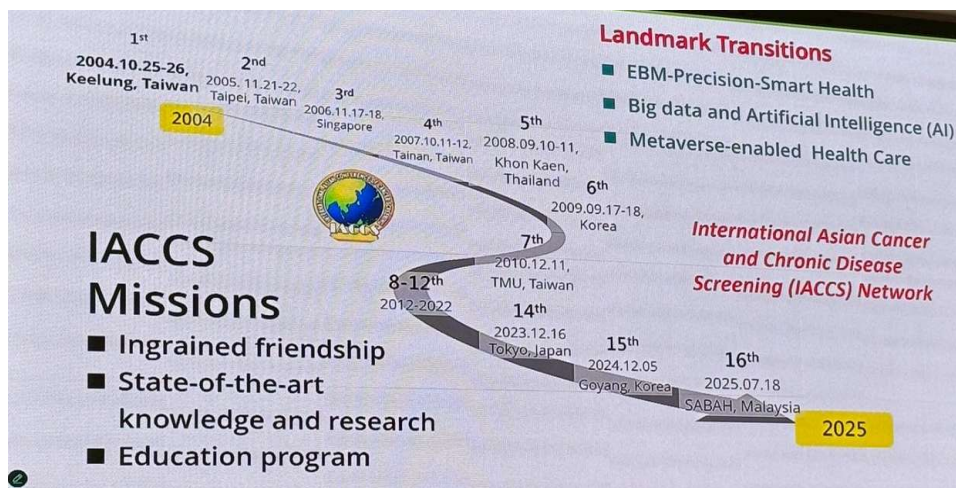
嚴名芳教授則從流行病學與預防醫學的角度切入，探討 AI 在風險分層與個人化篩檢中的應用。她分享臺灣在大腸癌篩檢糞便潛血檢查（AI-enhanced FIT）模型上的成果，指出運用 AI 結合生活型態、家族史與生物標記資料，此技術能提升陽性預測值，並減少不必要的侵入性檢查。更進一步，她提出結合 LLM 生成個人化篩檢建議與多語言衛教內容的構想，以促進民眾參與與理解。

許辰陽理事長則從政策與系統設計的高度出發，強調 AI 技術必須導入癌症篩檢策略，輔助擴展、監測及篩檢架構中。他分享臺灣也正在朝向推動癌症篩檢結合 AI 的精準策略，這需要長時間努力，包括：跨部門、跨單位、跨組織的協作，以及 IRB 倫理審查與公眾的溝通。他提出「AI-enabled Universal Screening」的願景，期望透過科技讓所有人都能以合理成本享有具品質的篩檢服務。

三位專家在此論壇討論中的交流，表示 AI 並非取代醫師，而是強化臨床決策與公共溝通的工具，元宇宙虛擬平台在健康教育的推廣具有遠距上的優勢及個人化精準篩檢的潛力，對於日常善用電子資訊產品取得各類資訊的族群之癌症篩檢推廣及衛教介入皆有促進的作用。由於資訊安全、個人資料保護、研究倫理的規範，勢必對資料的串階及應用有更多的限制，因此負責統合及管理國家健康與醫療數據的部門，未來對於資料共享平台宜有更彈性的運用空間，才能利於各類健康資料的串接及活絡應用，達到精準癌症篩檢 AI 模型的訓練與因應在地化、個別化的調整。在科技與人文交織的未來，AI 將成為癌症篩檢不可或缺的夥伴，也邁向智慧健康新世代的重要一步。

(九) 2025 IACCS 閉幕

IACCS 主席陳秀熙教授閉幕致詞指出，IACCS 自 2004 年創立以來，歷經臺灣、日本、韓國、馬來西亞、韓國等地輪流舉辦，已逐步建構一個以篩檢為核心、科技為引擎、健康為目標的亞洲合作網絡。今年「人工智慧實現全面性篩檢覆蓋」的主題，不僅回應了全球健康公平的呼籲，更意味著癌症篩檢的演進(Evolution of Cancer Screening)從「證據為本的醫學」(EBM)走向「精準健康」(Precision Health)，並開始邁向「智慧健康」(Smart Health)的轉型。這三個階段的演進並非單純僅是科技技術的增加，而是篩檢系統性設計的挑戰。從普及化到個人化，再到智慧化，每一步都需要政策、科技與人文的整合，如何讓 AI 不只是工具，而是促進健康公平的橋樑，是大家共同的使命。



Reference: Hsiu-Hsi Chen, AI-enabled Personalized Cancer Screening Model.
2025 IACCS, July 18, 2025, in Sabah, Malaysia.

陳教授提出元「元宇宙的時空旅程：因果悖論」(Time Travelling Through Metaverse：Causal Paradox)的概念表示，AI 可透過大數據的演算結合元宇宙技術，模擬未來的健康結果，設計當下的介入策略，以重塑健康管理。這種在虛擬空間中「預見未來、改變現在」的模式，改變健康教育、行為與政策的設計，挑戰我們對健康行為的時間性理解。他以腫瘤學

中的數位分身模型(Digital Twin Model in Oncology)為例，說明 AI 如何結合元宇宙，根據個案的多維數據（如基因、影像、生活習慣等）建立一個虛擬分身，預測疾病進程、模擬治療反應，並設計個人化的介入策略。

最後，陳教授綜整本次會議內容，提出 AI 應用為癌症篩檢帶來下列 P4 健康照護(P4 Healthcare)特點：

1. 預測(Prediction)：利用基因與大數據預測疾病風險。透過人工智慧與機器學習，我們能更早辨識高風險族群，進行個人化風險評估，提升篩檢效率。
2. 預防(Prevention)：在疾病發生前進行介入與健康管理。「時間悖論」挑戰傳統預防的線性思維，透過元宇宙模擬未來健康行為，進行逆向設計。
3. 個人化(Personalized)：根據個人基因、生活習慣量身定制治療方案。精準健康不只是基因分析，更是結合生活型態、社會環境與文化背景的整合性策略。
4. 參與(Participation)：鼓勵患者積極參與自身健康決策與管理。元宇宙、虛擬實境與數位互動，將重新定義健康教育與行為改變，健康不再是醫療體系的責任，而是全民參與的社會工程。

陳教授表示 AI 時代是趨勢也應被善加利用，希望大家持續在癌症防治的任務創新與合作，分享見解，在實證的基礎上，精準的改善癌症防治的做法。ACCS 也將持續透過國際交流會議，強化癌症篩檢政策的溝通協調、資料共享與技術交流，營造智慧健康，推動更具韌性的智慧癌症篩檢。

參、心得及建議

根據世界衛生組織國際癌症研究機構（IARC）的數據顯示，2022 年全球約有 2,000 萬人新診斷癌症，死亡人數約 970 萬人；預估至 2040 年，新發病例將增加 50%，反映出癌症將持續威脅全球的健康。為防治癌症，多數國家皆溯及源頭風險因子的預防及推動具實證的癌症篩檢計畫。在臺灣，癌症長達 43 年為國人死因首位，為降低癌症對國人健康的威脅，已推動子宮頸癌、口腔癌、乳癌及大腸癌及高風險族群肺癌低劑量電腦斷層篩檢(LDCT)，並於 2025 年擴大推動癌症篩檢服務，包括:部分癌別之篩檢對象年齡下修與族群擴大、提升篩檢補助金額、新增 HPV 檢測及提升篩檢服務量等，期能落實「健康台灣」，在 2030 年前達成癌症標準化死亡率降低 1/3 的目標。

本次會議主要聚焦於 AI 如何重新定義癌症篩檢，AI 已成為癌症篩檢為強而有力的助手，特別是在處理大量影像和數據，AI 快速的判讀兼顧效率與準確性，幫助高風險個案的辨識。經由本次會議的參與，透過對 AI 科技於癌症篩檢的應用，對後續我國癌症篩檢策略的建議如下：

- 一、打造 AI 可用的健康資料：建立結構化癌症防治資料庫，統一資料的欄位定義與收錄規則，並因應新興癌症篩檢政策，建置、收錄資料及整合多元數據的應用，以支持 AI 模型訓練和研究。
- 二、關注癌症篩檢 AI 應用的實證：持續關注及探索 AI 在真實世界癌症篩檢的應用與表現，累積相關實證，作為未來癌症篩檢政策調整參考。
- 三、當前政策應支持利用虛擬世界數據進行研究，以深入了解個體風險因素並改進篩檢方法，同時推動模擬研究與真實世界數據的整合，從而全面評估不同篩檢策略(例如起始年齡與篩檢頻率)的效果與適用性。

附錄 會場照片集錦及相關海報

一、會場照片集錦

大會合影	
	
2025(16th) IACCS 與會者合影	2025(16th) IACCS 會場合影
致詞與頒獎	
	
林莉茹組長代表本署 於 2025 年 IACCS 致詞	林莉茹組長與台灣篩檢學會 共同為優秀論文海報得獎者頒獎
海報發表	
	
本署與國立臺灣大學合作於 2025 年 IACCS 發表「台灣以人群為基礎之糞便免疫化學測試 (FIT) 篩檢計畫中糞便血紅素濃度分布與大腸腫瘤檢出率之二十年趨勢 (2004-2023)」學術海報合影	本署與國立臺灣大學合作於 2025 年 IACCS 發表「糞便血紅素濃度的動態變化與在 FIT 陰性族群中大腸腫瘤風險分層之探討」學術海報合影

二、本署國立臺灣大學合作，於 2025 IACCS 會議發表 1 篇癌症篩檢政策及 3 篇大腸癌篩檢學術海報

(一)題目：「臺灣以人群為基礎之癌症篩檢資訊系統」

Information System for Nationwide Population-Based Cancer Screening in Taiwan



Background

Cancer screening has increasingly gained attention as an evidence-based approach to cancer control. In Taiwan, Pap-smear screening was the first nationwide, population-based organized screening program in 1999. Since 2004, nationwide screening programs for breast, colorectal, and oral cancers have also been implemented. The national online screening information system enables the monitoring, delivery, and management of healthcare services in the national prevention program. A robust infrastructure and evaluation framework are essential for developing an effective health information system.

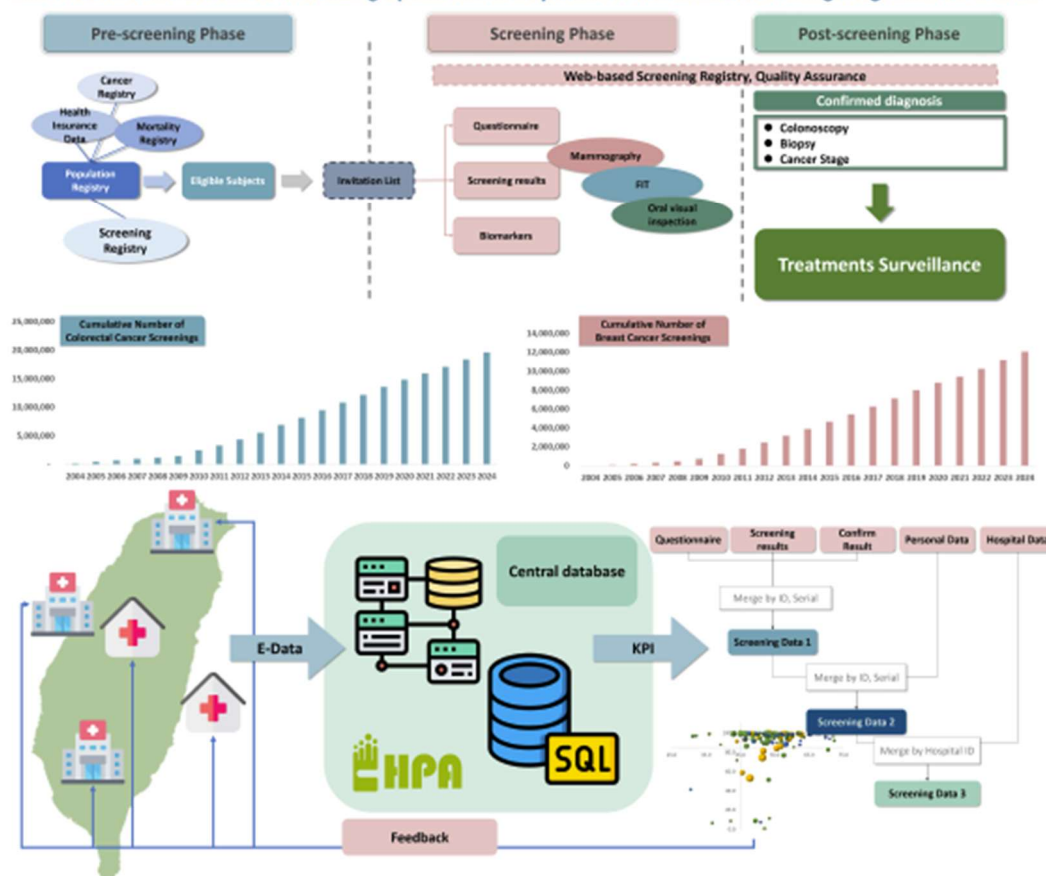
Method

A web-based solution integrating data collection and processing capabilities was developed using ASP, HTML, DHTML, JavaScript, Java Applet technologies, and a SQL Server relational database. Web-based software programs were developed to facilitate the structure, process, and outcome for screening, such as referral messages for those with positive screening tests to receive confirmatory diagnosis without delay. Individual screen data further underpinning this model were transferred to centralized databases via the Internet. Client users included 25 health bureaus, 369 health centers, and over 6,500 clinics and hospitals.

Results

Between 2004 and 2023, a total of 3.82 million women aged 45–69 participated in the biennial mammography screening program at least once. More than 6.6 million individuals with betel quid and/or cigarette exposure have participated in biennial oral cancer screening. Approximately 6.3 million individuals aged 50–74 have undergone biennial FIT screening. Information on organized features appertaining to screening, diagnosis, and outcomes after long-term follow-up were collected for the systematic evaluation. The proposed health information system for cancer screening is centered on modules that would allow for the computerization, process, update of screen data, and link with other registry data (e.g., population registry, cancer registry, and mortality).

Infrastructure and Workflow of Building-up Information System for Nationwide Screening Programme in Taiwan



Conclusion

A nationwide information system for breast, colorectal, and oral cancer screening was successfully developed to support healthcare professionals and policymakers in planning, delivering, managing, and evaluating population-based cancer screening programs.

This work was funded by the Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare. The content of this research may not represent the opinion of the Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare.

(二)題目：「台灣以人群為基礎之糞便免疫化學測試 (FIT) 篩檢計畫中糞便血紅素濃度分布與大腸腫瘤檢出率之二十年趨勢 (2004–2023)」

Twenty-Year Trends in Fecal Hemoglobin Concentration Distribution and Colorectal Neoplasia Detection in Taiwan's Population-Based FIT Screening Program(2004-2023)

Twenty-Year Trends in Fecal Hemoglobin Concentration Distribution and Colorectal Neoplasia Detection in Taiwan's Population-Based FIT Screening Program (2004–2023)

Li-Yu Li¹, Chiu-Wen Su¹, Shih-Hsiang Wei¹, Wei-Hsuan Tai¹, Yi-Chin Hsieh¹, Jia-Syuan Huang², Wu-Hsiu Wu³, Tsui-Hsia Hsu¹, Li-Ju Lin², Wen-Fong Hsu¹, Sam Li-Sheng Chen¹, Amy Ming-Fang Yen¹, Han-Mo Chiu¹, Tony Hsiu-Hsi Chen¹

¹National Taiwan University, Taipei, Taiwan.

²Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare, Taiwan.

³Chang Gung University, Taipei, Taiwan.



Background

Fecal hemoglobin (f-Hb) concentration measured by fecal immunochemical testing (FIT) is a critical biomarker in colorectal cancer (CRC) screening. While f-Hb is an established predictor of colorectal neoplasia, its long-term distributional trends and implications for precision screening remain underexplored.

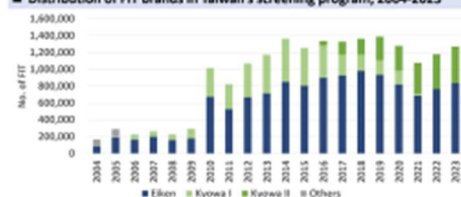
Method

This retrospective cohort study analyzed data from Taiwan's population-based FIT screening program between 2004 and 2023. Eligible participants were aged 50 to 74 years and screened using the OC-Sensor FIT platform. f-Hb concentrations were categorized into seven groups and linked to CRC-related outcomes, including advanced adenoma, incident CRC, advanced CRC, and CRC-specific mortality. Associations between f-Hb levels and outcomes were assessed using multivariable Poisson models. Risk thresholds were defined to recommend tailored inter-screening intervals.

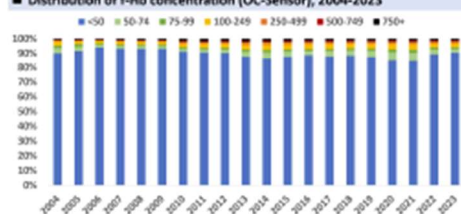
Results

Among over 12 million FITs, the f-Hb distribution remained stable over time, with 89% of results showing concentrations <50 ng/mL. A strong dose-response relationship was observed between f-Hb levels and all neoplastic outcomes. Notably, even within the FIT-negative range (<100 ng/mL), higher f-Hb concentrations were associated with increased long-term CRC risk. Based on observed risk thresholds (0.88% for FIT-negatives and 5.2% for FIT-positives), recommended inter-screening intervals ranged from 0.5 to 10 years. Longitudinal tracking revealed both regression and progression in f-Hb levels, underscoring its dynamic nature and the potential for cumulative risk stratification.

■ Distribution of FIT brands in Taiwan's screening program, 2004-2023



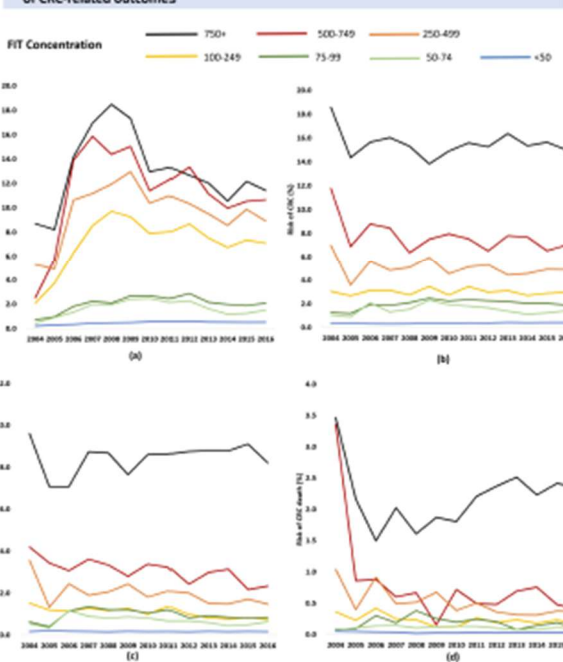
■ Distribution of f-Hb concentration (OC-Sensor), 2004-2023



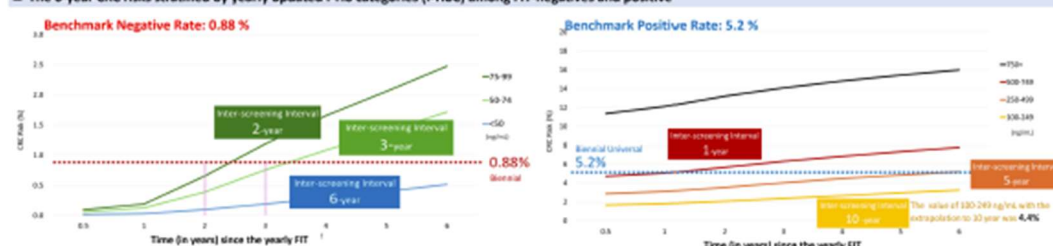
■ Relative Risk of advanced adenoma and CRC-related outcomes adjusting for age and sex with Poisson regression model (OC-Sensor)

	Advanced Adenoma			CRC			Advanced CRC			CRC death		
FIT Level (ng/mL)	aRR	95% CI		aRR	95% CI		aRR	95% CI		aRR	95% CI	
<50	1.0			1.0			1.0			1.0		
50-74	2.8	2.7	2.9	3.0	2.9	3.1	3.0	2.9	3.2	2.8	2.4	3.1
75-99	4.3	4.2	4.5	4.8	4.6	5.0	5.1	4.8	5.4	4.6	4.0	5.4
100-249	16.1	15.8	16.3	8.3	8.1	8.5	5.4	5.2	5.6	5.9	5.4	6.5
250-499	20.3	20.0	20.7	13.8	13.5	14.1	10.5	10.1	11.0	11.7	10.6	12.9
500-749	24.2	23.6	24.8	20.3	19.7	21.0	17.7	16.8	18.7	18.7	16.6	21.0
750+	25.1	24.6	25.5	44.1	43.3	44.8	60.7	59.2	62.2	75.5	71.4	79.7
Age	1.003	1.002	1.004	1.02	1.02	1.02	1.03	1.03	1.03	1.04	1.04	1.04
Male vs Female	1.8	1.78	1.82	1.4	1.33	1.37	1.18	1.16	1.21	1.4	1.32	1.46

■ The illustrate of the cumulative risk of advanced adenoma within 7 years and the risks of CRC-related outcomes



■ The 6-year CRC risks stratified by yearly updated f-Hb categories (f-HbC) among FIT-negatives and positive



Conclusion

This 20-year evaluation confirms that f-Hb is a quantitative, dynamic biomarker with strong predictive value for CRC and advanced neoplasia. Integrating f-Hb trajectories into precision screening strategies can improve risk stratification, optimize resource allocation, reduce over-screening, and enhance early detection in population based CRC screening programs.

This work was funded by the Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare.

(三)題目：「糞便血紅素濃度的動態變化與在FIT陰性族群中大腸腫瘤風險分層之探討」 Dynamic Changes in Fecal Hemoglobin Concentration and Risk Stratification for Colorectal Neoplasia Among FIT-Negative Individuals

Dynamic Changes in Fecal Hemoglobin Concentration and Risk Stratification for Colorectal Neoplasia Among FIT-Negative Individuals

Chiu-Wen Su¹, Shih-Hsiang Wei¹, Li-Yu Li¹, Chu-Xiang Chen¹, Ji-Yun Chang¹, Wu-Hsiu Wu², Tsui-Hsia Hsu², Pei-Chun Hsieh³, Li-Ju Lin³, Chen-Yang Hsu³, Sam Li-Sheng Chen³, Amy Ming-Fang Yen³, Han-Mo Chiu³, Tony Hsiu-Hsi Chen¹

¹National Taiwan University, Taipei, Taiwan.
²Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare, Taiwan.
³Taipei Medical University, Taipei, Taiwan.

Background

Fecal immunochemical testing (FIT) is widely used in population-based colorectal cancer (CRC) screening programs. While a single negative FIT result is generally associated with low short-term CRC risk, longitudinal changes in fecal hemoglobin (f-Hb) concentration may offer additional prognostic value, even within the FIT-negative range.

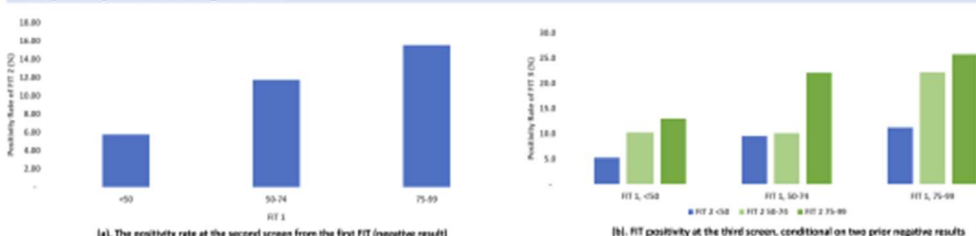
Method

We analyzed data from a population-based screening cohort undergoing repeated biennial FIT. A total of 38,000 individuals with an initial negative FIT result were followed to evaluate transitions in f-Hb concentration categories (f-HbC) over subsequent screening rounds. FIT positivity rates at the second and third screens, as well as risks of advanced adenoma and CRC, were stratified by updated f-HbC values. Risk gradients across seven f-HbC groups were assessed, and transition matrices were constructed to characterize longitudinal shifts in f-Hb levels.

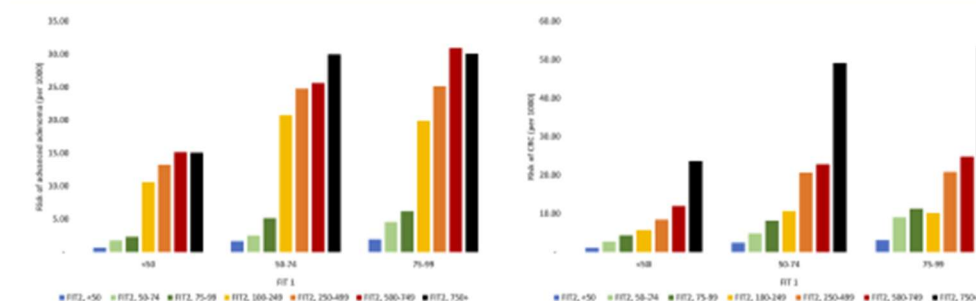
Results

Among individuals with baseline f-Hb <50 ng/mL, 89.7% remained in the same category at the second screen, while a minority progressed to higher f-Hb groups. Higher f-Hb concentrations were consistently associated with increased FIT positivity rates in subsequent screening rounds. The risks of advanced adenoma and CRC showed a clear dose-response relationship across f-HbC categories, even among those who remained below the FIT-positive threshold. These trends were consistent across both the second and third screening rounds.

■ The positivity rate from the negative result



■ The risk of advanced adenoma and CRC across seven f-HbC categories at the second and third screen among initial FIT-negative individuals



■ Transitions in f-Hb concentrations from the first FIT (negative result) to the second screen

No. (Row Percentage)	FIT 2 (ng/mL)							
	<50	50-74	75-99	100-249	250-499	500-749	750+	Total
<50	2,506,917 (89.7%)	91,336 (3.3%)	35,082 (1.3%)	80,515 (2.9%)	36,497 (1.3%)	13,904 (0.5%)	30,081 (1.1%)	2,794,332
FIT 1 (ng/mL)								
50-74	67,804 (74.5%)	10,621 (11.7%)	1,933 (2.1%)	4,863 (5.3%)	2,538 (2.8%)	975 (1.1%)	2,324 (2.6%)	91,058
75-99	29,340 (76.4%)	2,124 (5.5%)	988 (2.6%)	2,546 (6.6%)	1,399 (3.6%)	625 (1.6%)	1,402 (3.6%)	38,424

Conclusion

Longitudinal changes in f-Hb concentration provide meaningful insight for risk stratification in FIT-based CRC screening. Rising or persistently elevated f-Hb levels, even within the FIT-negative range, are associated with significantly increased neoplasia risk. These findings support the adoption of tailored inter-screening intervals based on dynamic f-Hb trajectories to enhance the precision and efficiency of CRC screening programs.

Keywords:

Fecal immunochemical test, fecal hemoglobin, colorectal cancer screening, dynamic biomarker, risk stratification, inter-screening interval

This work was funded by the Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare.
 The content of this manuscript does not represent the opinion of the Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare.

(四)題目：「臺灣全國大腸癌篩檢計畫-糞便潛血檢查結果異常後接受大腸鏡檢查之時間監測（2016-2022）」

Monitoring Time to Colonoscopy After Abnormal Stool-Based Screening Results in Taiwan's Nationwide Colorectal Cancer Screening Program(2016–2022)

