

脂肪肝炎病理報告生力軍 -AI+MASH病理量化平台

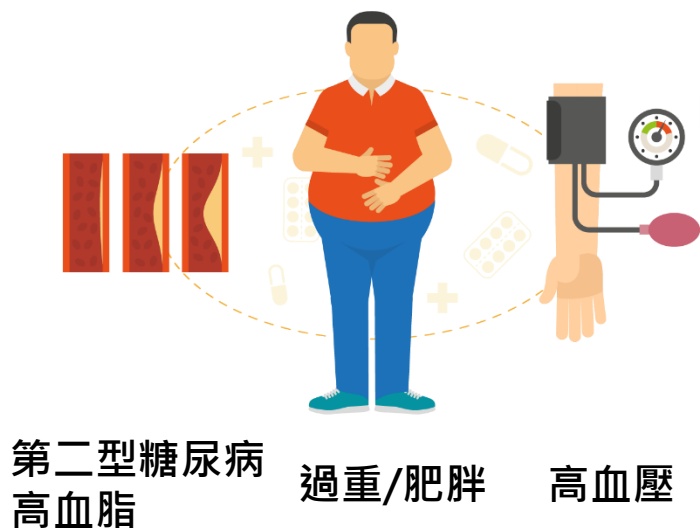
蘇裕家 (Yu-Chia Su) 研究員
國家實驗研究院 國家生物模式中心

脂肪肝導致代謝性脂肪肝病

代謝性脂肪肝病

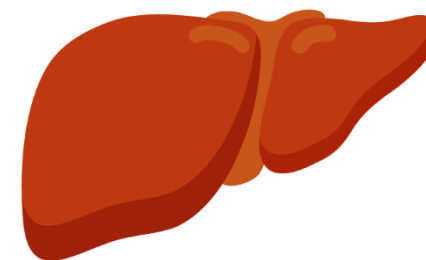
Metabolic Dysfunction-Associated
Steatotic Liver Disease (MASLD)

風險因子



5成4臺灣人罹患脂肪肝

橫跨各縣市、5661人進行腹部超音波篩檢結果
~2025 肝病防治學術基金會



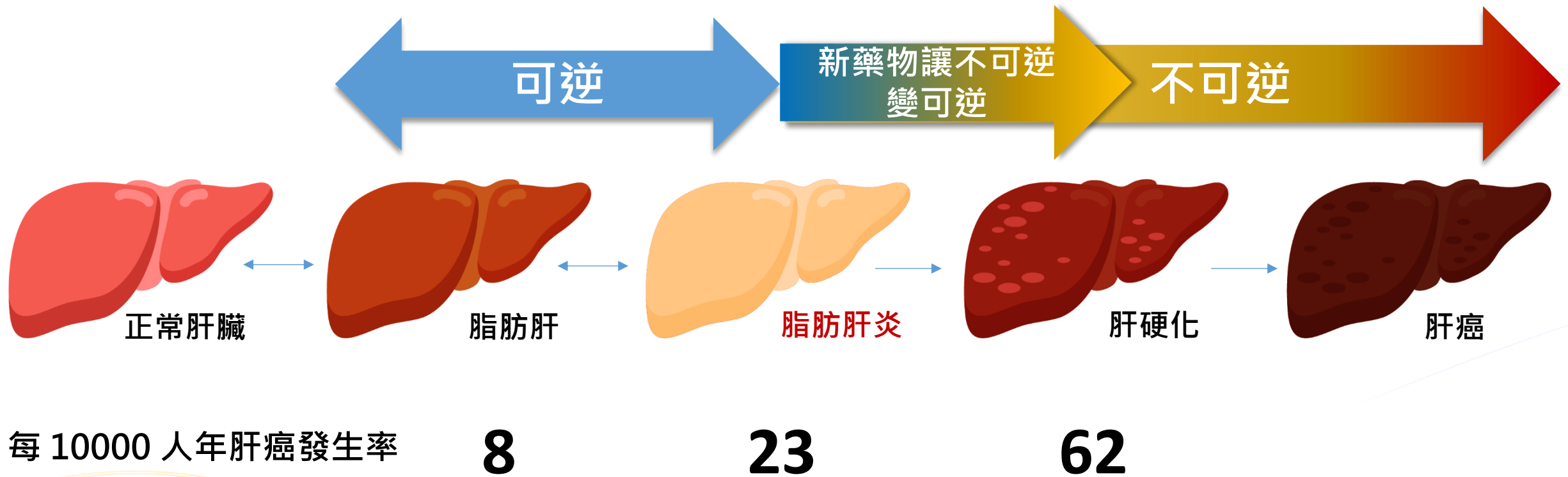
脂肪肝炎

肝硬化

肝癌

脂肪肝炎 (MASH)-邁向肝癌的不歸路

(Metabolic dysfunction-Associated SteatoHepatitis)



龐大市場激勵更多脂肪肝炎藥物臨床前動物測試

大量新興藥物開發計畫

臨床前動物測試需求激增

Rezdiffra(2024)



- Semaglutide
- Liraglutide
- Tirzepatide
- Retatrutide
- Obeticholic acid
- Lanifibranor (pan-PPAR)
- Elafibranor (PPAR α/δ)
-

傳統病理判讀流程仰賴專家的長時間判讀

病理專家的獨立作業

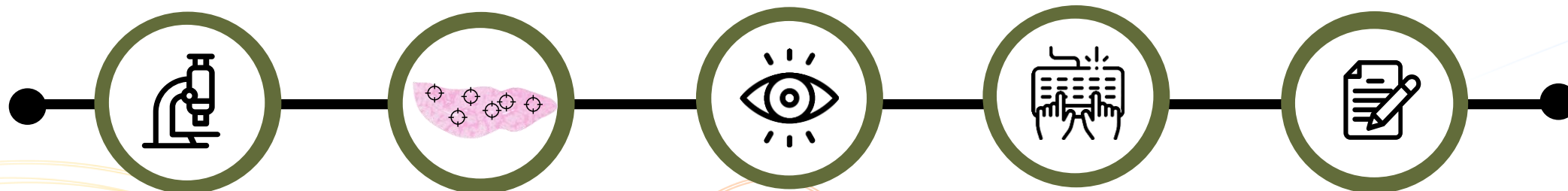


顯微鏡觀察

隨機選擇
判讀區域

半定量評分

彙整報告

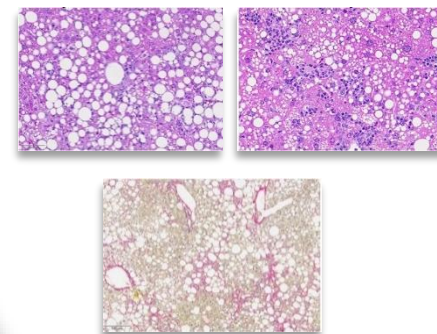


耗時 2 個月

匯集生技、AI開發、算力三大領域專家加速判讀瓶頸



臨床前動物試驗
專業病理知識



特聘教授 詹寶珠教授



數位病理影像
分析系統



高速運算核心超級電腦



AI+MASH 協助提升脂肪肝炎病理分析量能

消除主觀誤差：建立絕對數值的統計標準

突破視野盲區：從局部取樣到全景客觀分析

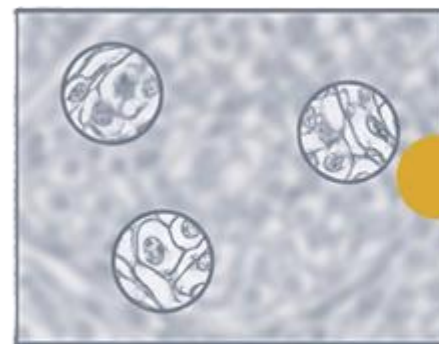


一致性

師徒制養成過程非標準化
僅能半定量評分判讀

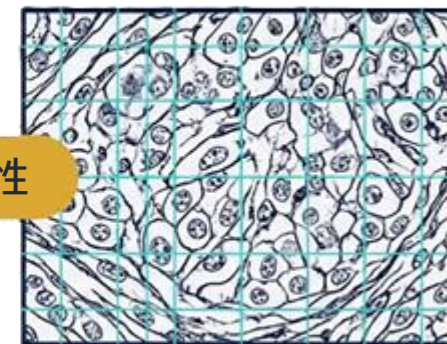


版本不變邏輯不變
絕對數值用於統計分析



客觀性

單一樣本多視野取樣判讀



全景視野分析
儀器量測數據

縮短報告產出時間：加速試驗時程



快捷性

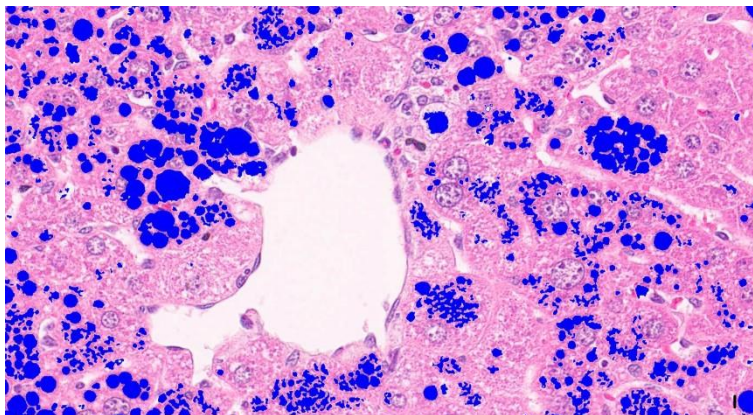
人工重複性作業，
需較長判讀整理時間



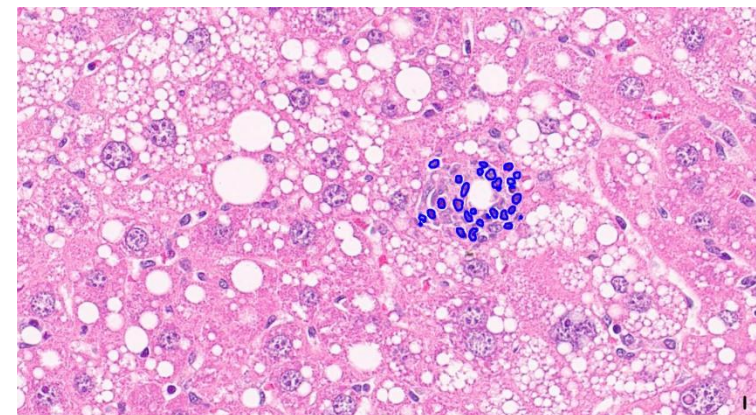
作業規格化
可高通量產出數據

AI+MASH 建立客觀指標

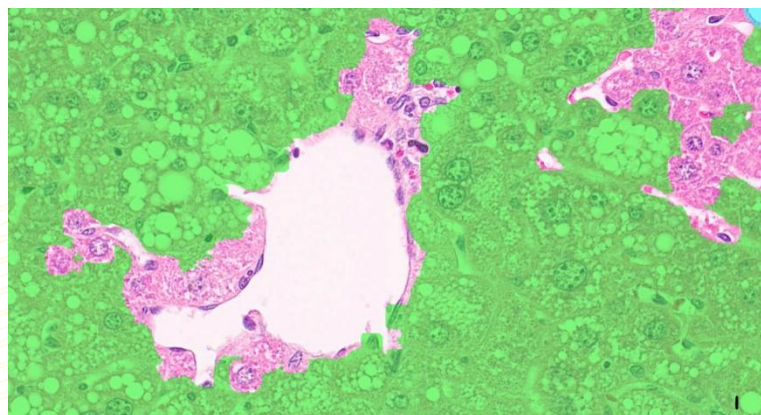
油滴堆積量



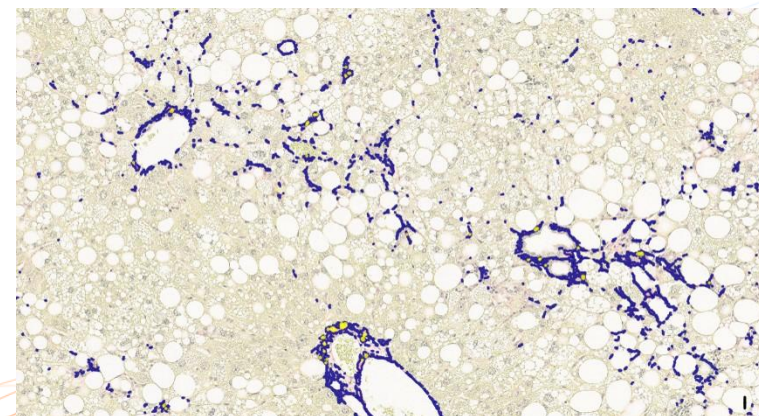
肝臟發炎



含油滴脂肪肝細胞



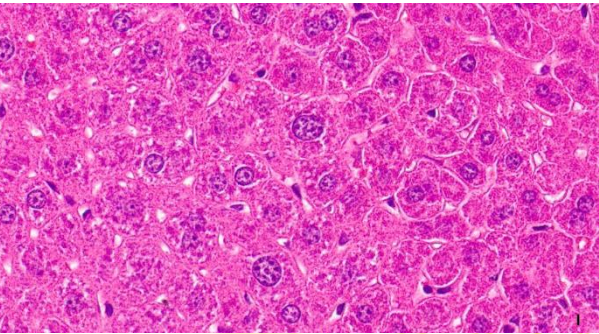
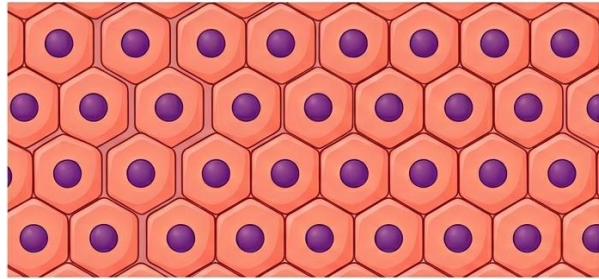
肝臟纖維化



小鼠脂肪肝炎的病理演進

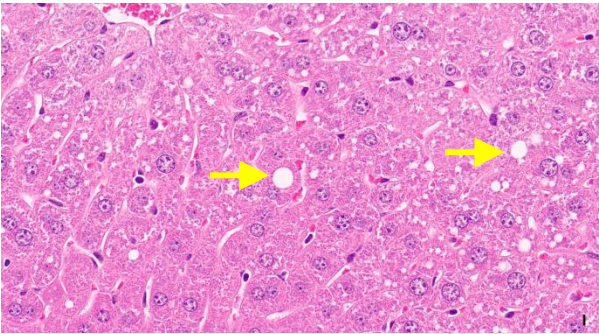
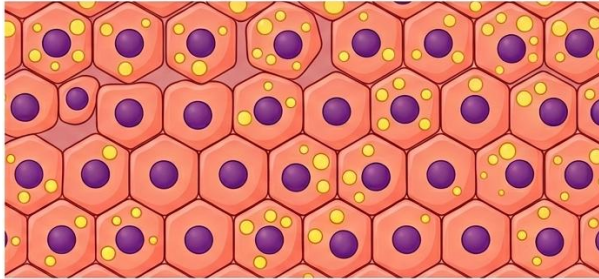
健康肝臟

細胞排列緊密，細胞質均勻



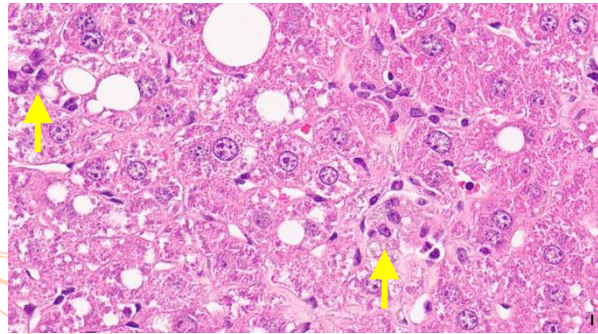
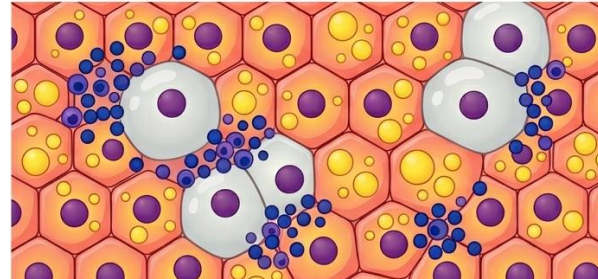
單純脂肪肝肝臟

微小油滴堆積於肝細胞內



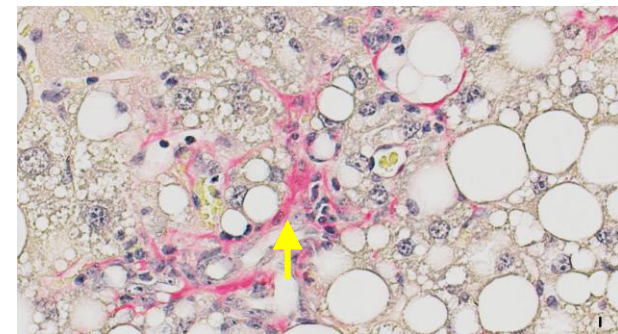
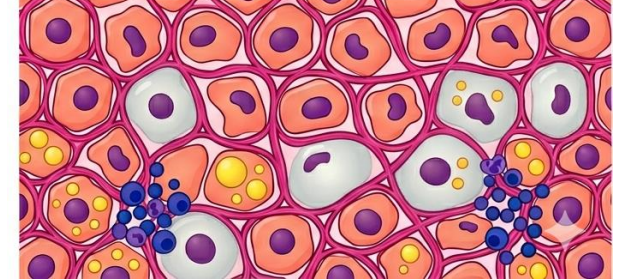
脂肪肝炎肝臟

油滴堆積增加
引發發炎細胞聚集

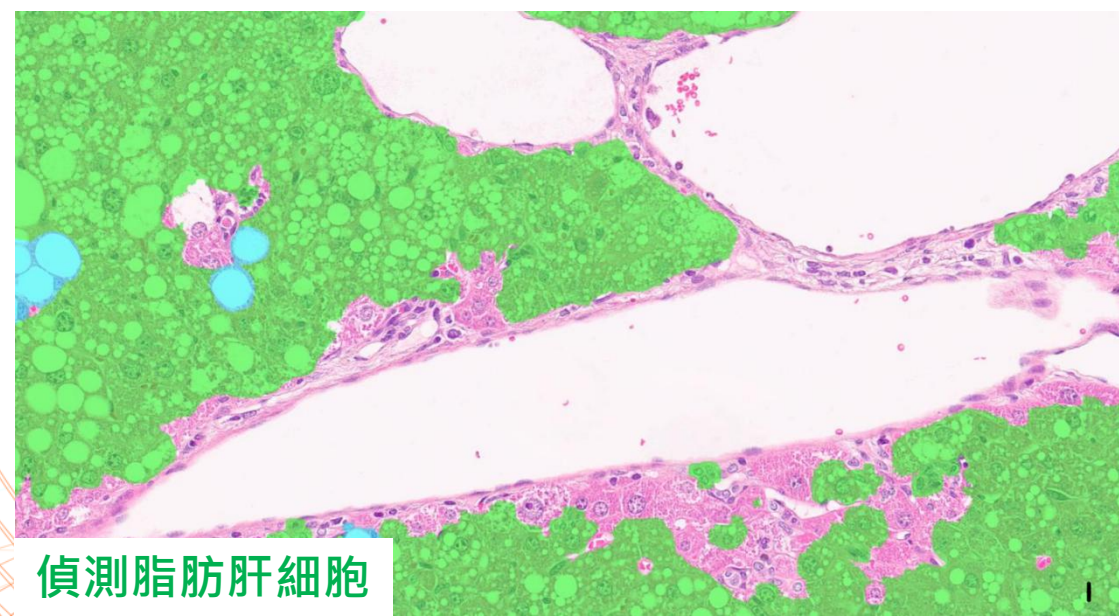
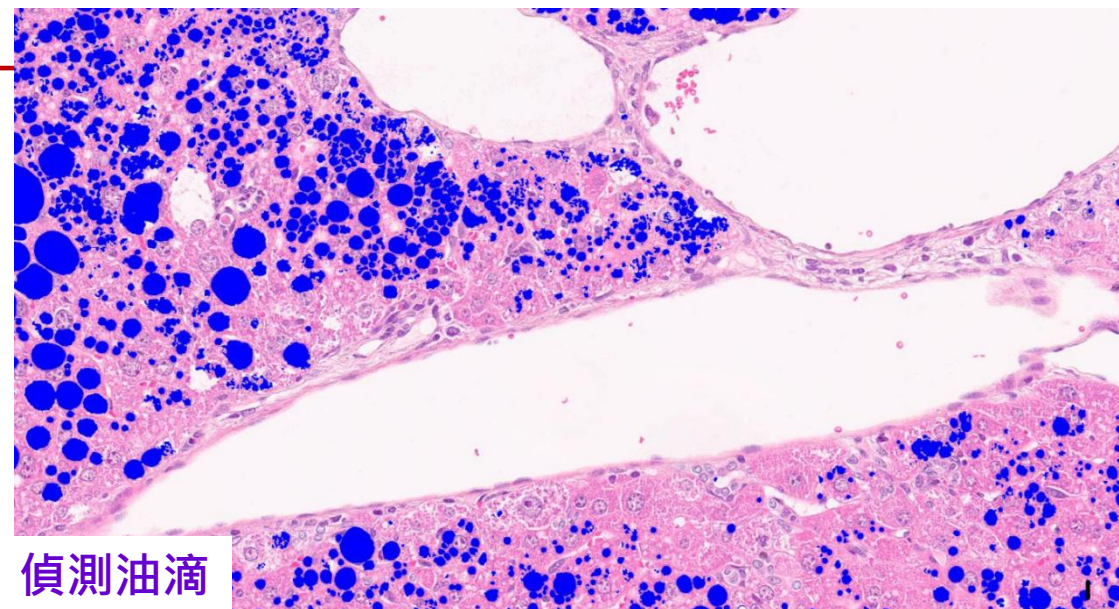
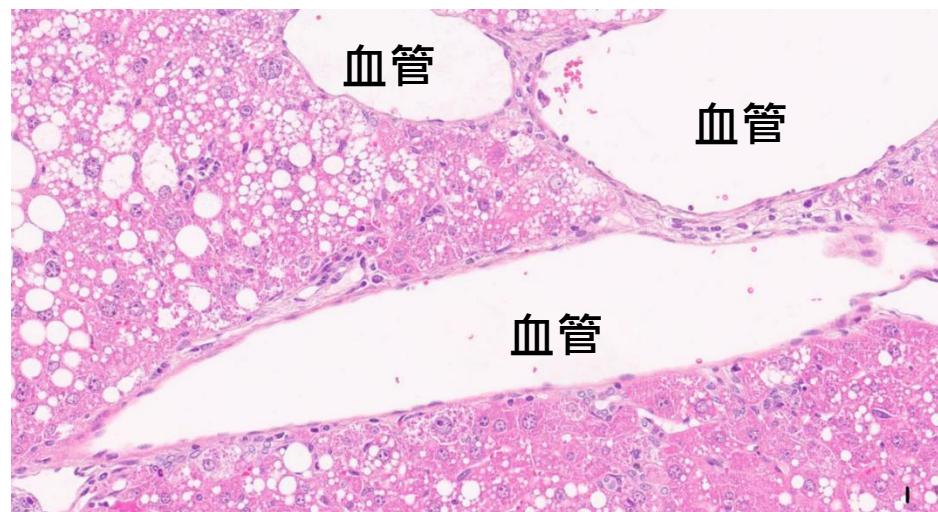


纖維化肝臟

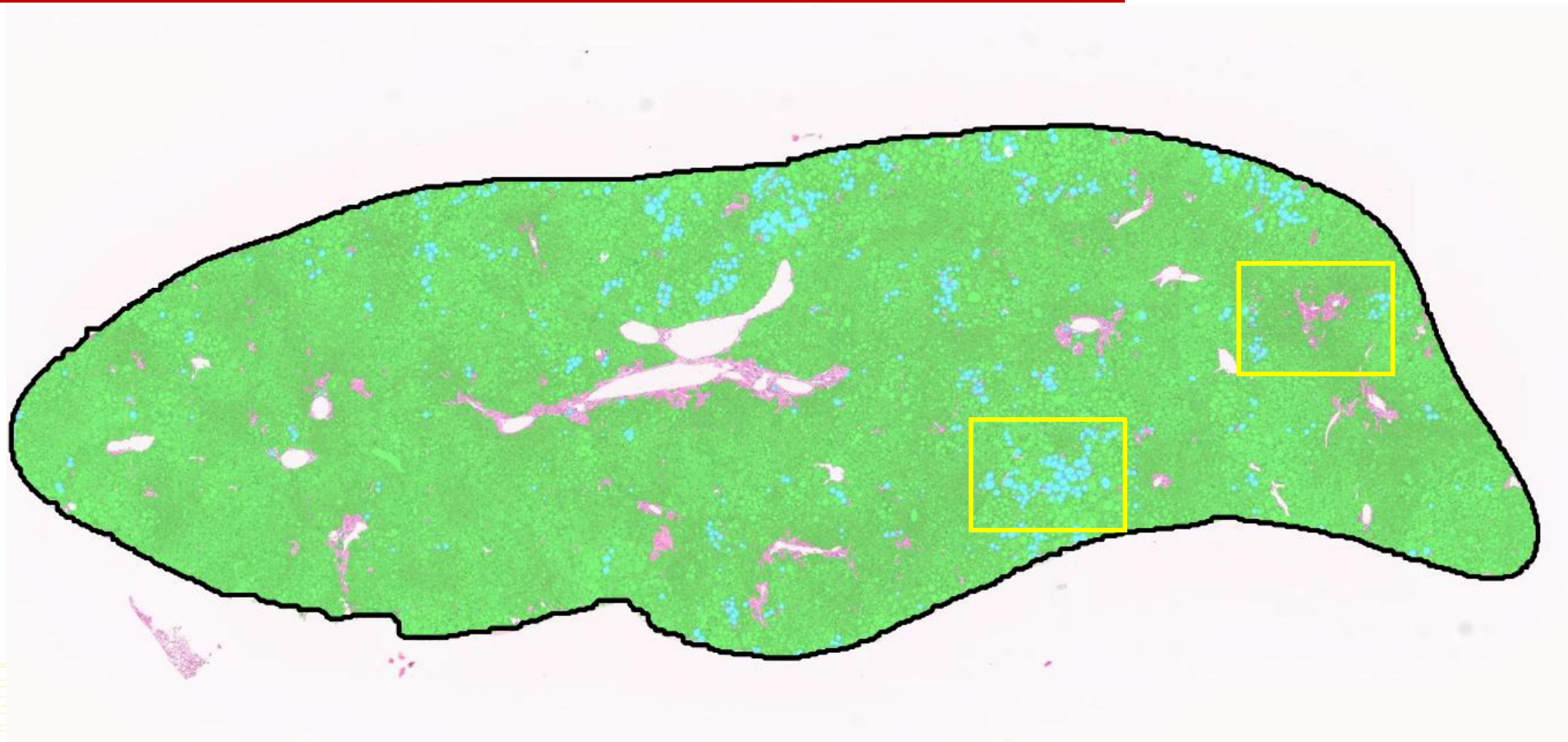
誘發纖維蛋白產生
於受損細胞間隙形成纖維化



脂肪變性肝細胞量反映真實脂肪肝嚴重度



提供更全面性準確的量化數據



肝臟油滴含量 36%

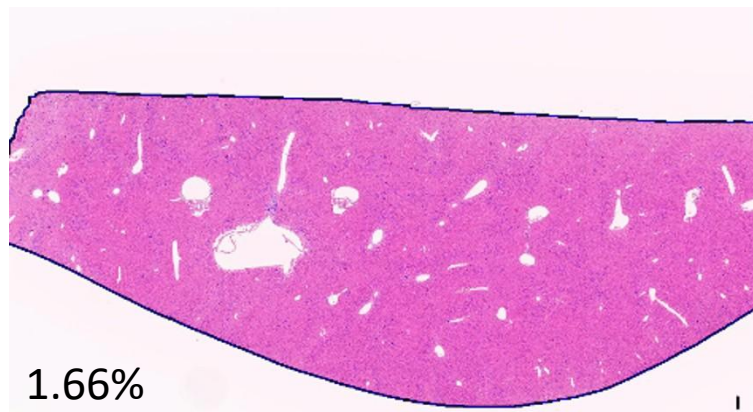
脂肪肝細胞分佈範圍 94%

高脂高糖誘發更嚴重的脂肪肝

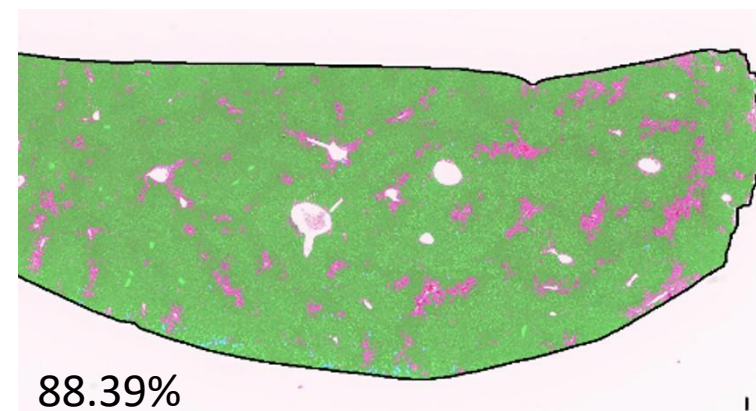
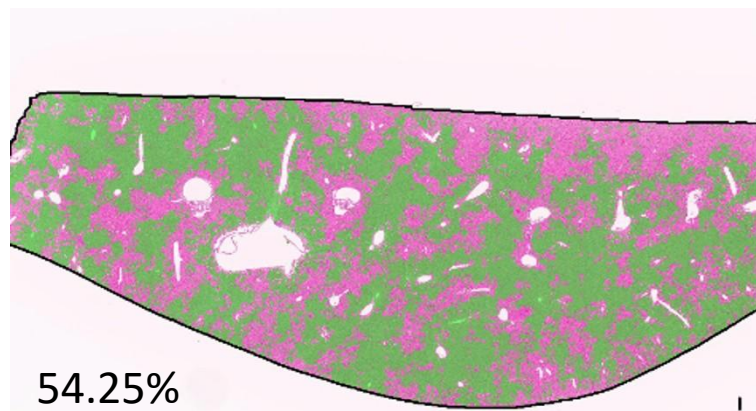
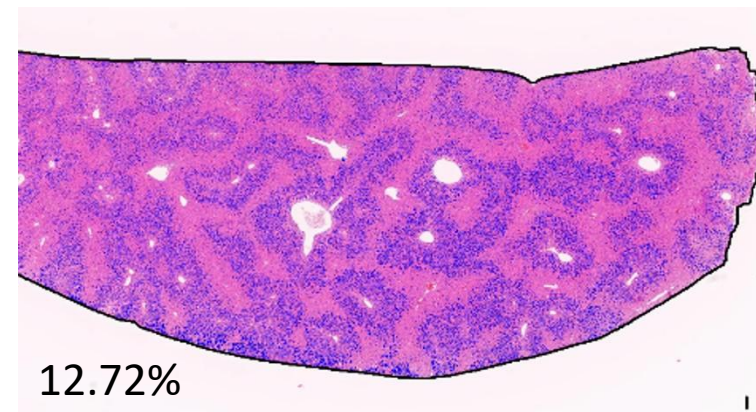
一般飲食肝臟



高脂飲食誘發脂肪肝



高脂高糖飲食誘發脂肪肝



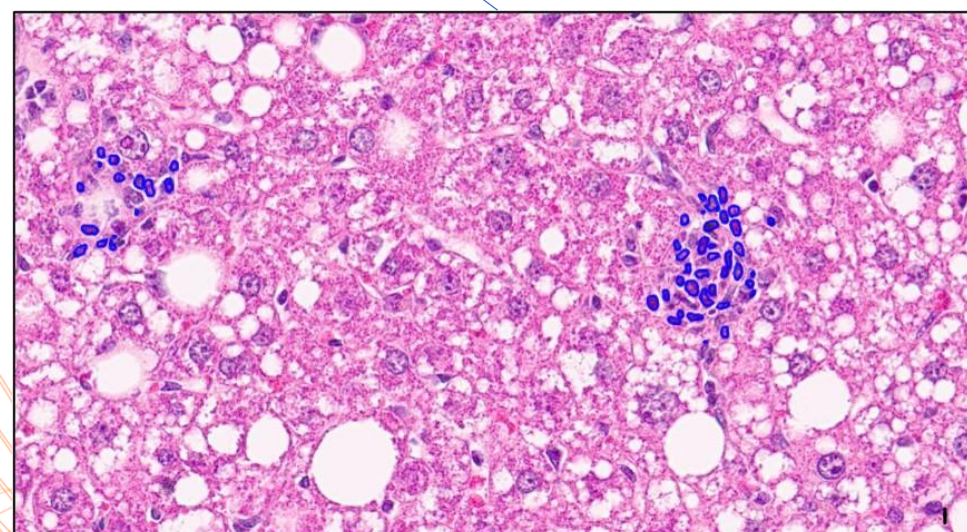
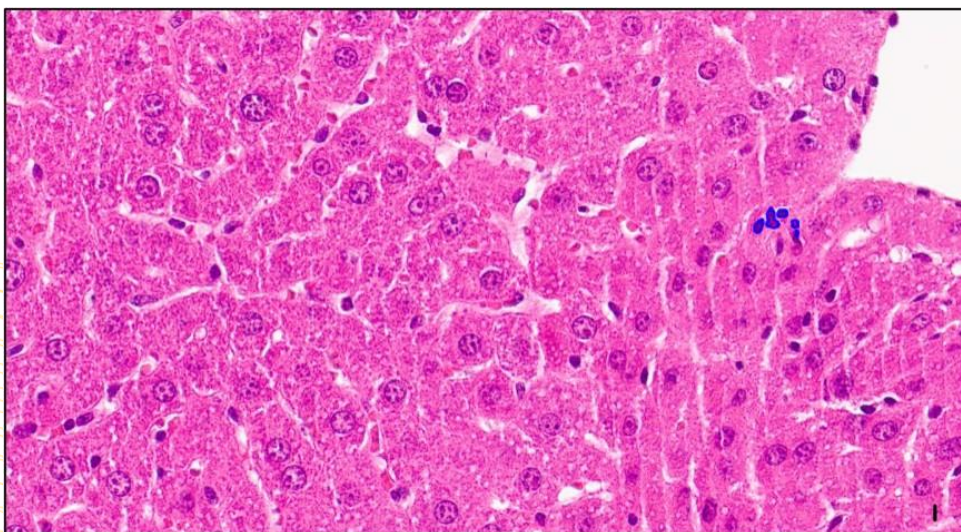
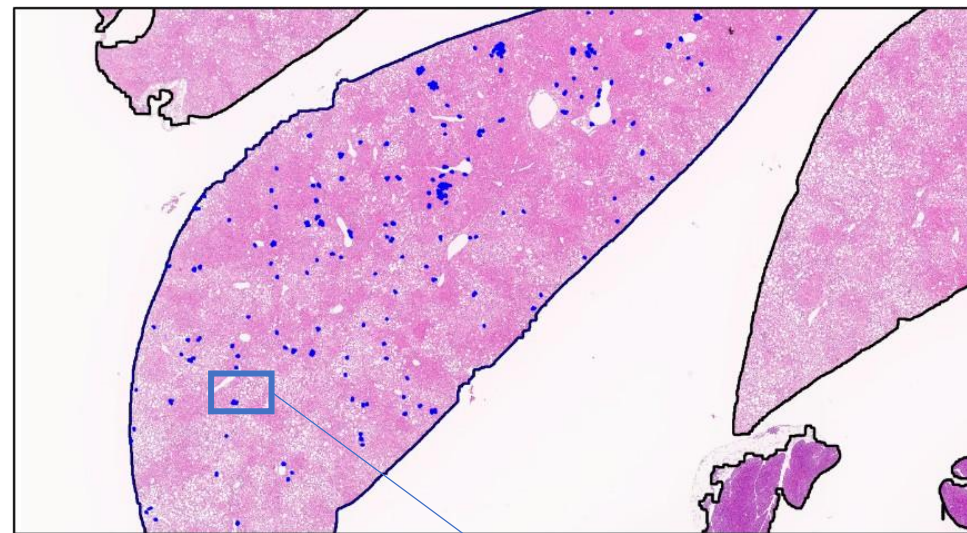
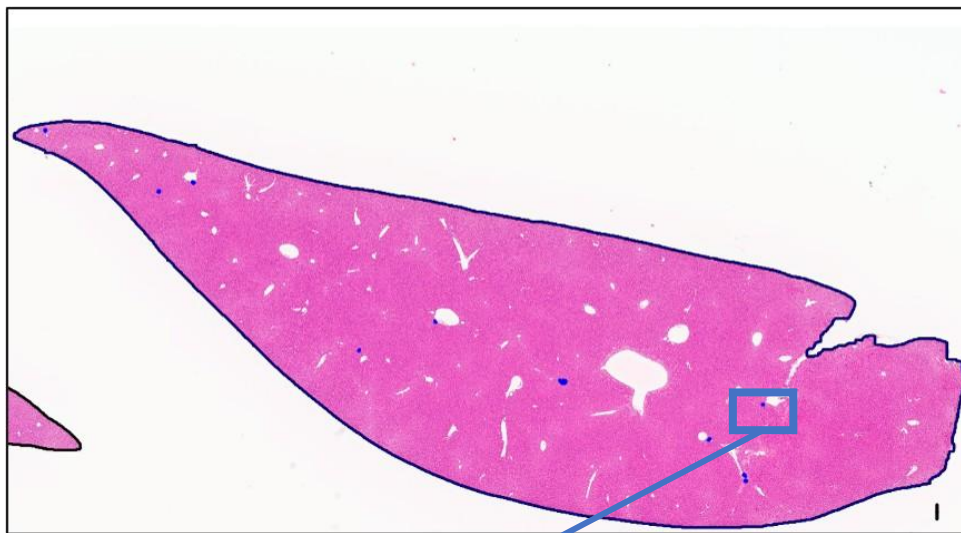
正常肝臟

3.07 發炎病灶/ 毫米平方

脂肪肝炎肝臟

39.70 發炎病灶/ 毫米平方

單位面積內病灶數量



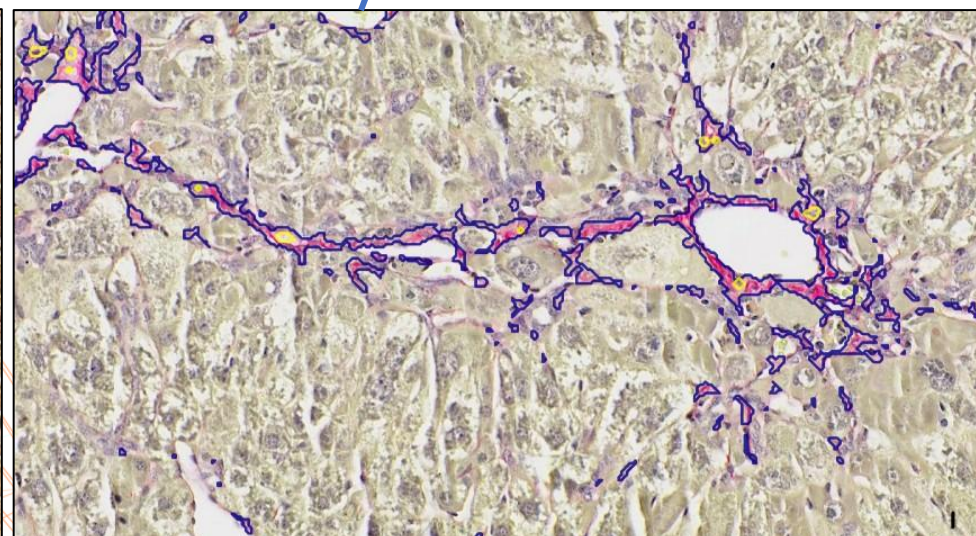
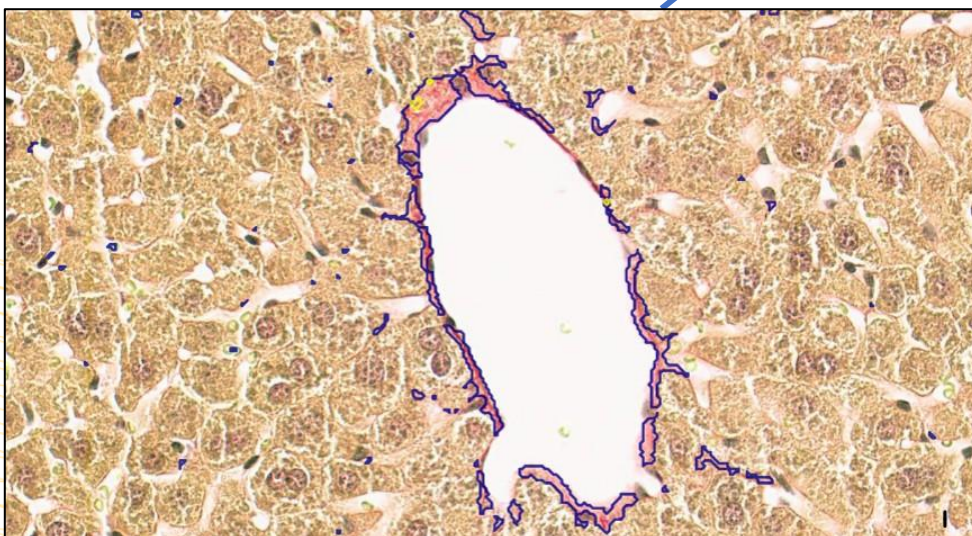
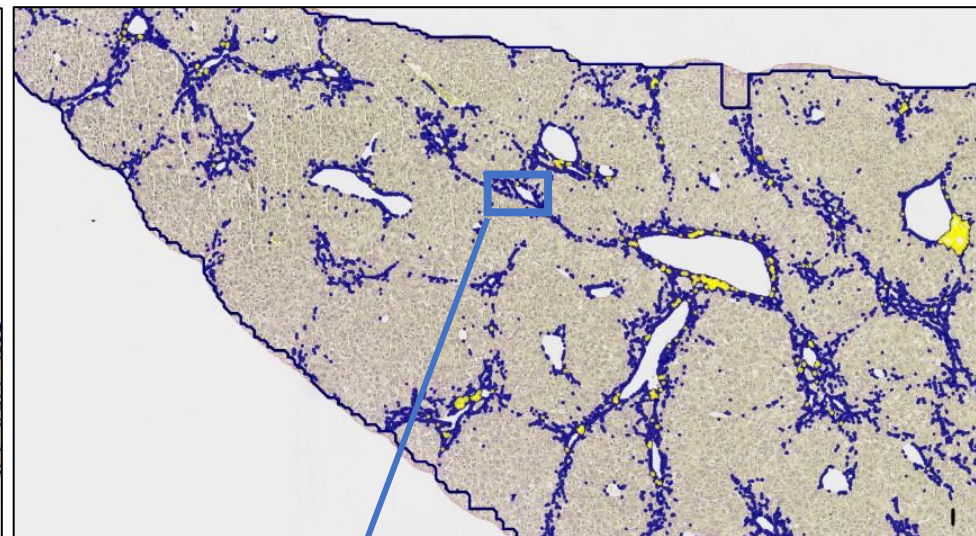
正常肝臟

0.64%

嚴重纖維化肝臟

2.47%

單位面積內纖維占比



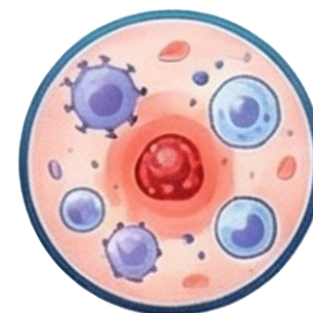


脂質堆積區域
(Lipid accumulation)

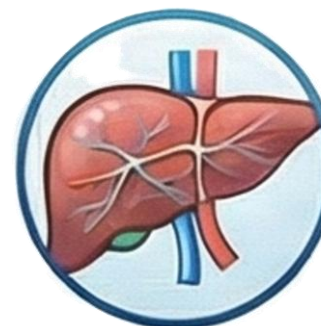


脂肪變性樣態
(Steatosis pattern)

精準度：0.98



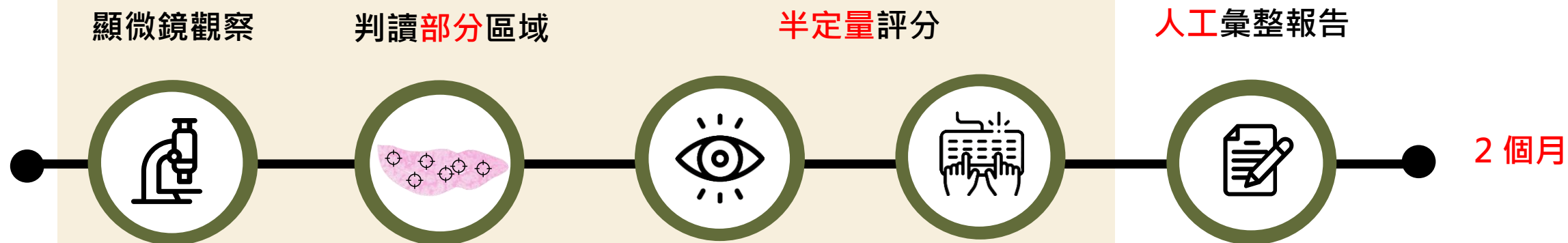
發炎病灶
(Inflammatory foci)



纖維化區域
(Fiber area)

AI+MASH: 病理師的好助手

傳統病理判讀流程



AI輔助系統流程



高速網路傳輸病理判讀無國界

- **全景客觀：**增加至少 20 倍的判讀面積。
- **快速判讀：**產出報告時間加速 4 倍 (從 2 個月縮短為 2 週)
- **判讀標準一致：**判讀邏輯不變，提升不同藥物功效評估的一致性。
- **判讀無國界：**數據傳輸取代實體樣品的寄送，達成病理判讀無國界目標。
- **AI 組織病理判讀新應用：**加速多種組織發炎與纖維化的判讀。





團隊致謝

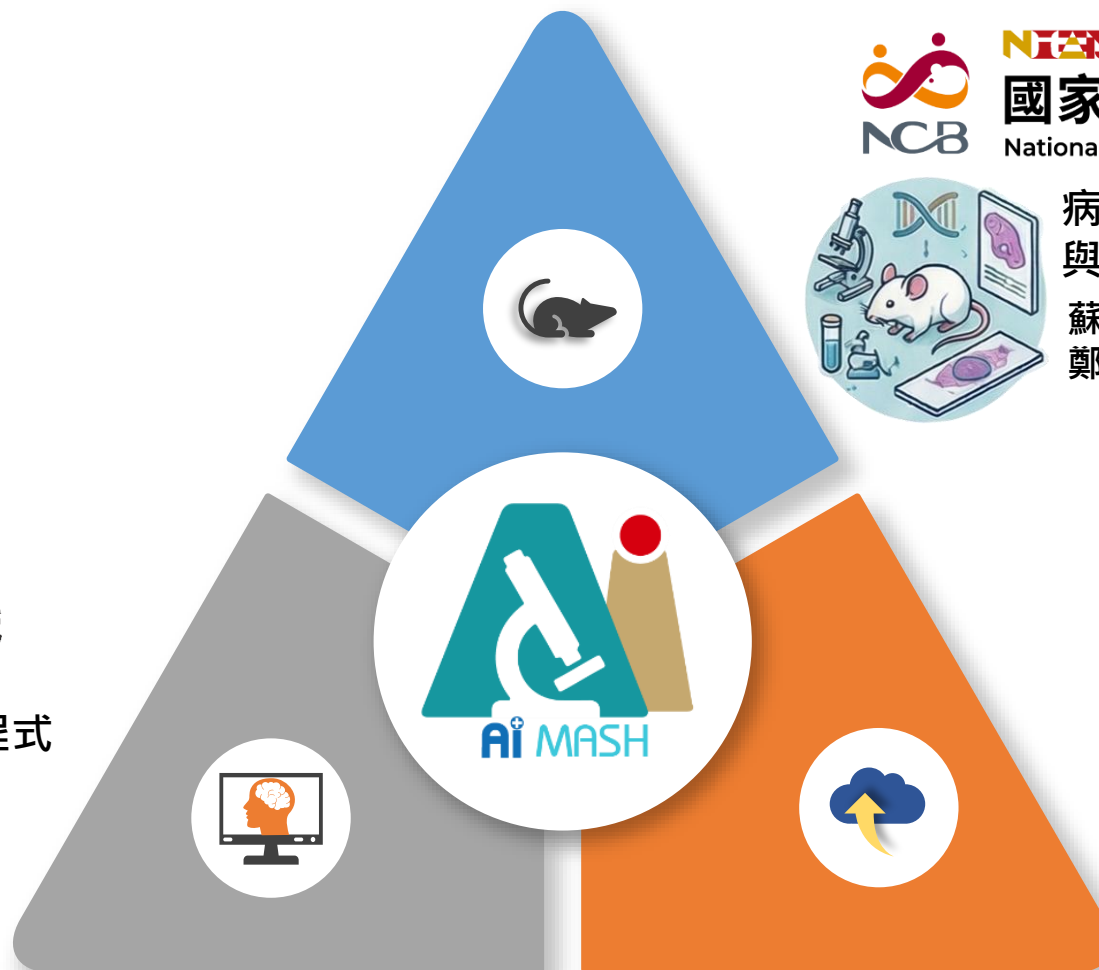


NCKU EE
成大電機



系統介面與模型程式
開發優化

詹寶珠教授團隊



NIAH 國家實驗研究院

國家生物模式中心

National Center for Biomodels



病理模型定義、訓練
與動物試驗執行

蘇裕家博士與
鄭蕙芬博士團隊



NIAH 國家實驗研究院

國家高速網路與計算中心

National Center for High-performance Computing



高速運算資源系統提供
王聿泰博士團隊

計畫經費補助單位



NSTC 國家科學及技術委員會
National Science and Technology Council



國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

ALOVAS 數位病理 影像分析平台

AI+MASH小鼠病理影像量化平台



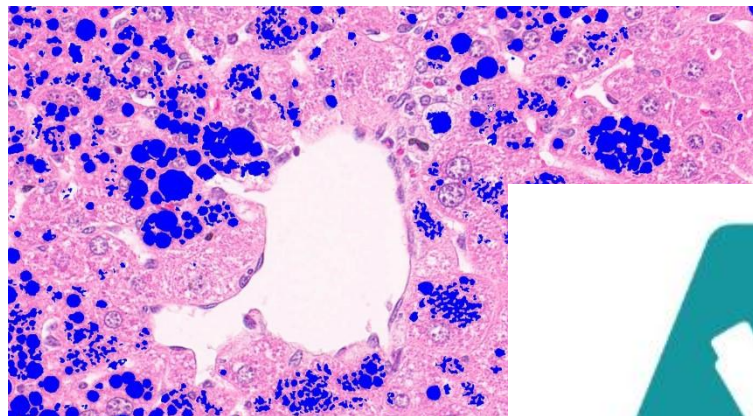
成功大學電機工程學系
特聘教授 詹寶珠教授



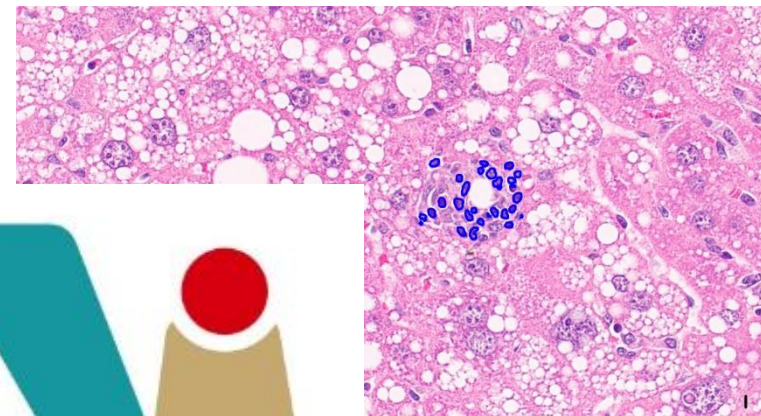
ALOVAS

A.I. Pathology Platform

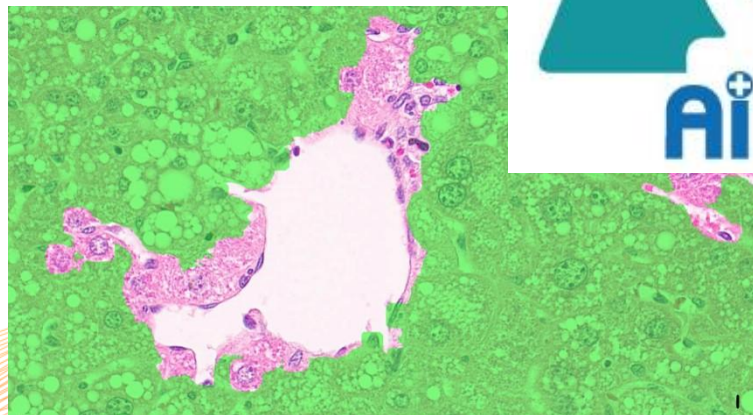
脂肪油滴模型



發炎病灶模型



脂肪變性模型



纖維模型

