

星球永續健康線上直播

星球健康週新知 &

專題: 健康共生菌 (Microbiome)

塑膠微粒腸道共生菌腸肝軸代謝影響

2025-11-12

CHE團隊：

陳秀熙教授、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士、
劉秋燕、羅崧瑋、林家妤、陳虹玟



資訊連結:

<https://www.realscience.top/7>

星球永續健康線上直播



<https://www.realscience.top/4>

Youtube影片連結: <https://reurl.cc/gWjyOp>

漢聲廣播星球永續健康:

https://audio.voh.com.tw/TW/Playback/ugC_Playback.aspx?PID=323&D=20240615

新聞稿連結: <https://reurl.cc/no93dn>

本週大綱

- 星球健康新知 (2025 / W44)
- 塑膠微粒-腸道共生菌相腸肝軸交互影響
- 塑膠微粒-腸道共生菌腸肝軸代謝健康效應

星球健康新知

2025 / W44

歐美援烏施壓俄國 中俄深化經貿聯盟

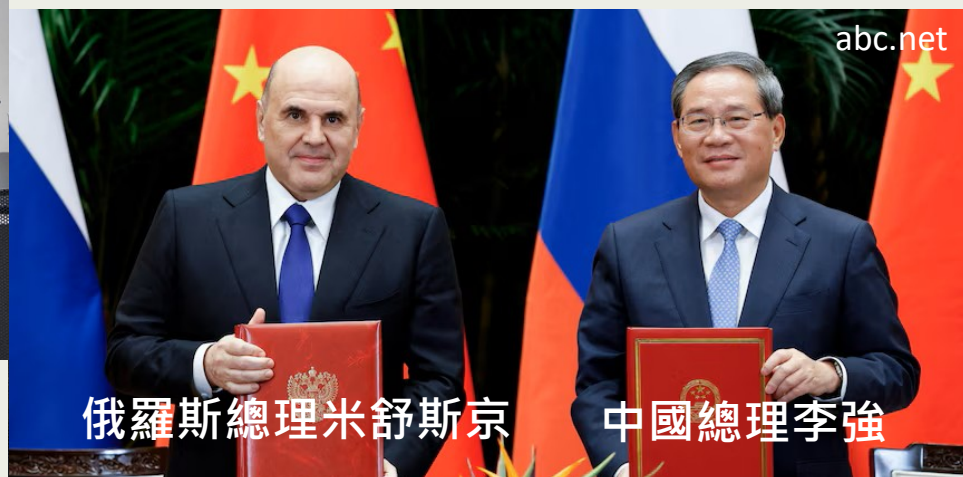


英國交付烏克蘭風暴影遠程巡航導彈



川普暫時拒絕提供烏克蘭長程戰斧導彈
但授權供應更多愛國者防空系統

中俄談論貿易和安全關係並深化合作



俄羅斯總理米舒斯京

中國總理李強

中國積極深化中俄擴大投資與經貿往來
加強雙邊同盟合作聯繫



美俄核武競賽再起 全球戰略升溫



川普宣布美國將重啟核武測試

reuters.com



俄國宣布無人潛艦試航成功

bbc.com
apnews.com
nbcnews.com



俄國發表核動力
長程火箭

美俄雙方相互以核威攝手段施壓
核試驗與新型核武議題升高戰略對立

土耳其招開中東峰會 推動巴勒斯坦自決

axios.com



美國尋求聯合國批准加薩安全部隊

土耳其與穆斯林盟友在伊斯坦布爾峰會
後要求巴勒斯坦在加薩自治



土耳其外交部長菲丹

timesofisrael.com

穆斯林七國商討加薩國際部隊框架

cnn.com



美國計畫在加薩部署國際穩定部隊



reuters.com

電動車轉型關鍵契機：中美合作

John Paul Helveston, Science, 2025

從保護主義到合作策略：美中電動車政策抉擇與全球競局

美國落後的癥結

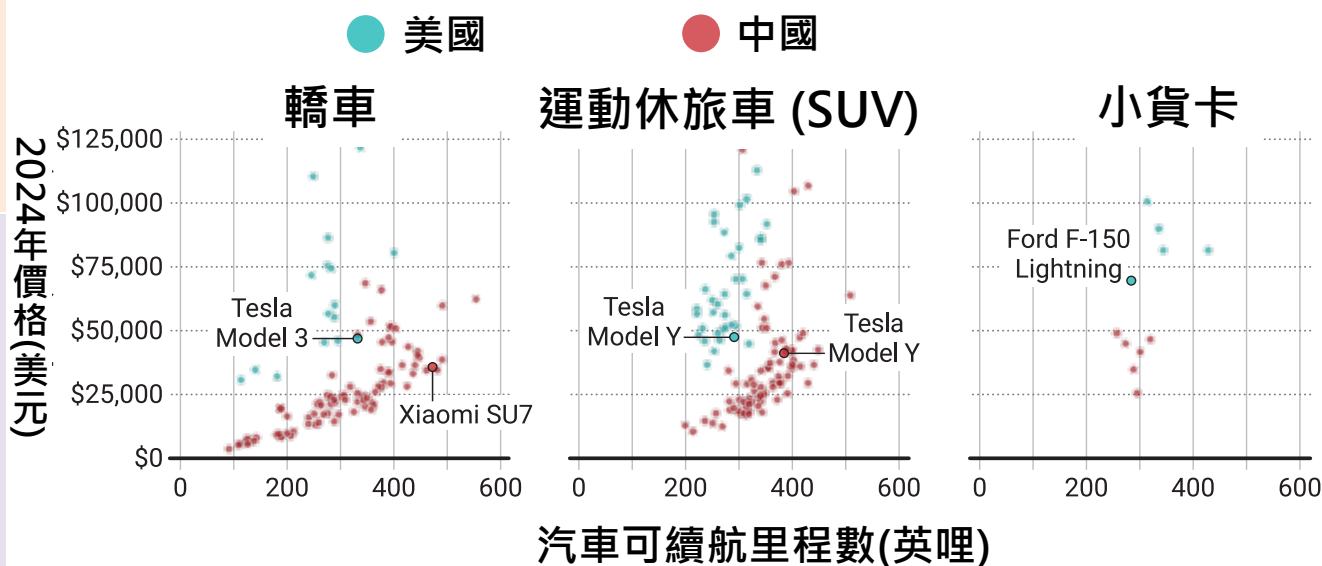
- 政策反覆導致投資不穩定進而使設施落後
- 消費者接受度低、電價優勢不足

合作是突破關鍵

- ✓ 與中國企業談技術授權或合資
- ✓ 放寬審查、擴大補助
- ✓ 建立技術對話與聯合研發

美國強於研發與創新，中國專精生產與降低成本

中國電動車價格低、續航長、基礎設施完善，
反之美國電動車高價且基礎設施落後



	公共充電樁總數		每100輛電動車充電設備數量	
	美國	中國	美國	中國
所有充電站	200000	3580000	3.1	10.4
快速充電站	50000	1600000	0.8	4.7
慢速充電站	150000	1980000	2.3	5.8

OpenAI重組轉型 三強競逐開啟AI戰局



OpenAI攜手亞馬遜AWS擴大全球AI
運算版圖



OpenAI執行長奧特曼

OpenAI完成向營利性業務的轉變

Google的垂直整合與
微軟分層合作策略分庭抗禮



Microsoft與OpenAI簽署最終協議
深化長期策略合作

OpenAI | Microsoft

AI熱潮推高股市 投資集中風險增加

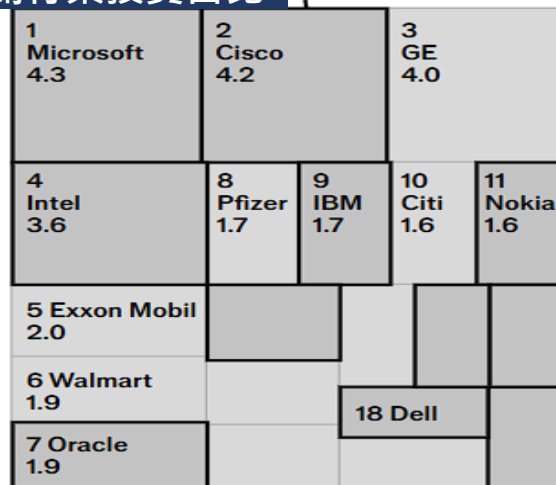
AI 經濟:

網路泡沫 (dot-com bubble) 反思



2020年
網路相關行業投資占比

佔39%

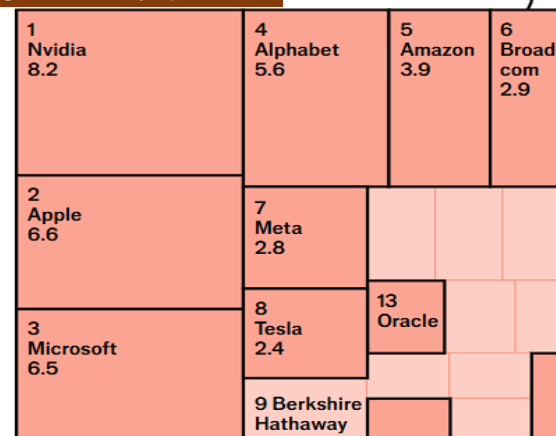


美國家庭資產中，股票所佔比例逐年升高



2025年
AI相關行業投資占比

佔52%



AI 投資熱潮使美國股市高度集中高，一旦技術回報不如預期
股市波動可能影響到一般民眾，可能會降低消費意願，進一步影響整體經濟

AI發展核心議題: 權力與資源競爭

Nature 646 , 1048-1049 (2025)

加州舊金山計程車司機抗議
全天候無人駕駛汽車服務的計劃

AI 便利背後
我們要付出什麼？



CPU:
PUBLIC SAFETY
COMES BEFORE
CORPORATE
PROFITS!

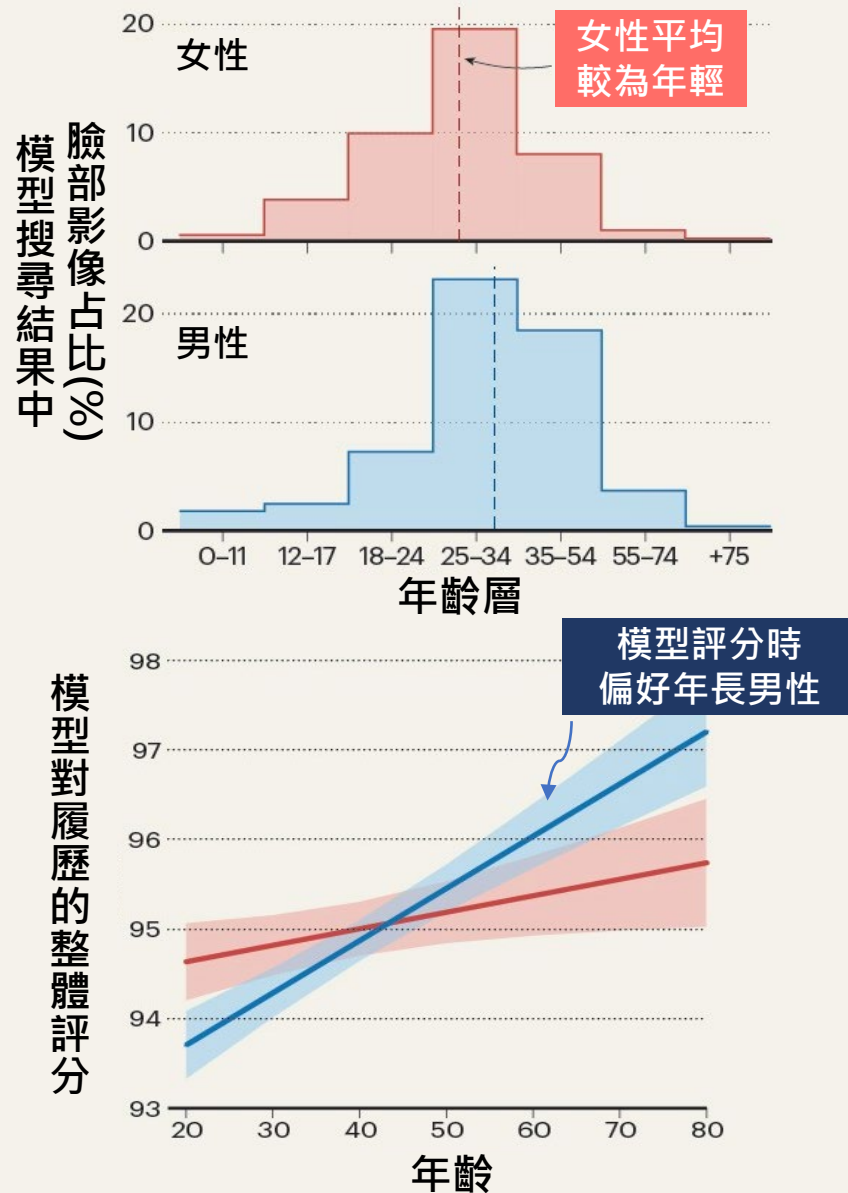
THE "BENEFITS" OF A.I.:
AFTER MY JOB
IS GONE
WILL YOURS
BE NEXT??

- 當前 AI 討論常呈兩極，兩者背後都牽涉資金與權力，因此公共理解易被帶動
- 決策目標由誰制定會影響社會資源與機會分配，是權力與不平等的問題
- 應建立 AI 基礎觀念，但對於現實中偏誤、監管與制度設計目前仍相對不足



網路價值社會偏見: AI語模隱性歧視危機

Nature 646, 1062-1063 (2025)



- 網路職業形象本身並非中立，是帶有文化對職業角色價值見解詮釋
- AI模型在學習這些影像與文字時，會將此類社會偏好內化成推論與評分的依據
- 當模型開始參與決策，這些看似「自然」的差異便可能轉化為結構性的競爭不平等

超音波驅動人工肌肉：機器人新契機

Joseph Rufo & Tony Jun Huang, Nature, 2025

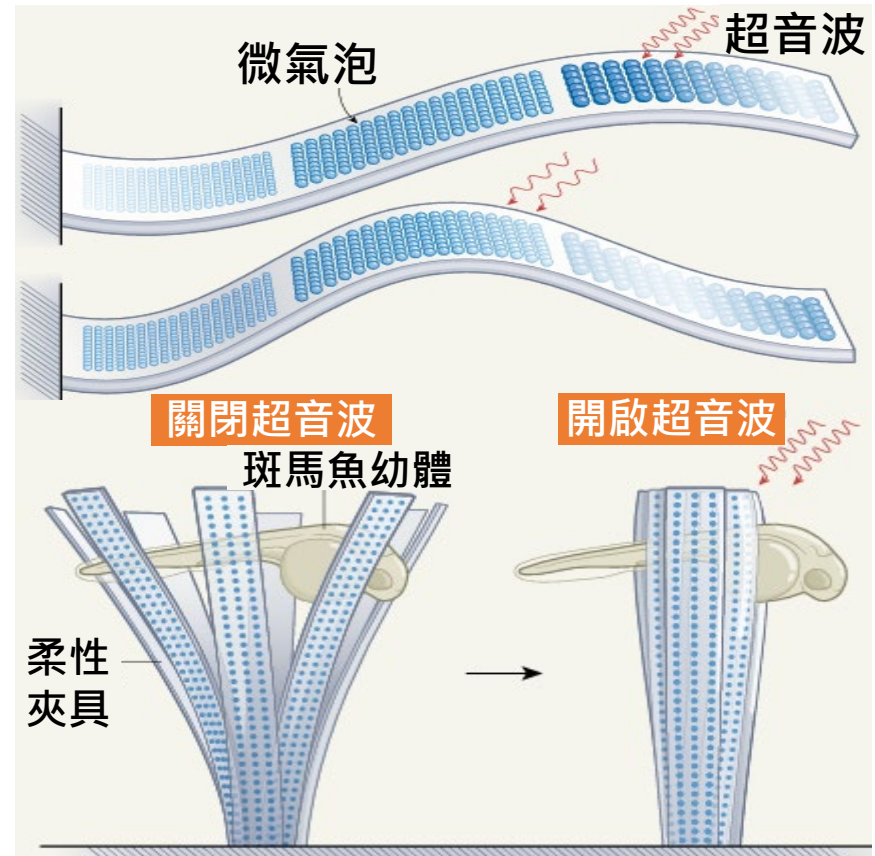
- 傳統機器人多為剛性材料與笨重致動器 → 難以模仿人類肌肉柔軟、連續、細膩的動作
- **軟體機器人**以可變形、柔順的材料替代剛體結構
- 能**在醫療、假肢、觸覺回饋等領域中更自然地運作**

◆ 新材料 - 超音波驅動軟體材料_共振微氣泡

- 將微氣泡嵌入柔性聚合物薄片
→ 這些氣泡組成了層級化致動纖維

- 氣泡受到特定頻率的超音波照射
→ 劇烈振盪並產生微流與推進力
→ 不同大小的氣泡對應不同共振頻率

- 調整超音波頻率啟動不同區域
→ 材料能協調地彎曲、收縮或扭動



- 這項人工肌肉技術透過聲波操控微氣泡
- 讓機器更柔軟、更靈巧，未來可望應用於**無線醫療、精準藥物傳輸與微型手術**等領域

全球塑膠條約談判危機與改革建議

Nature, 2025

代表國之間分歧嚴重，阻礙進展：

「**減塑**」v.s.「**塑膠回收技術**」。

缺乏執行力，未能確保各國落實承諾。

談判過程對最新污染資料及科學共識重視不足。

全球南方國家擔憂被邊緣化，缺乏平等參與機會。



具體改革建議

- **設立永久性科學諮詢機制**：如 IPCC（氣候）與 IPBES（生物多樣性），提供獨立、系統性科學建議。
- **導入普遍約束條款**：仿效《蒙特婁議定書》模式，設指標、期程與遵循機制。
- **提升透明度、促進公正協商**，避免由少數強國主導。
- **強化信任與科學並進的文化**，而非僅追求妥協。
- **關注與支援低收入國家**，提供技術與財務支援，讓所有國家皆能參與減塑。



◇ 當前塑膠條約進度

第四輪談判（2025年）結束時，仍**無明確條文草案**。

若無重大轉向，塑膠條約恐難以於今年底前完成並具實質效力。

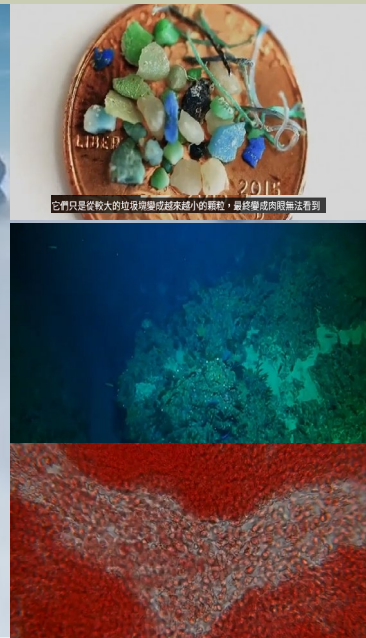
塑膠微粒-共生菌相

腸肝軸交互影響

塑膠啟示錄 Plastic People



這些看不見的顆粒
在最高的



- 2024年紀實影片描述塑膠廢棄物相關環境不公與資本主義全球影響
- 塑膠微粒滲透生態系與食物鏈，深植於環境影響所有生物
- 從海底最深處到高山之巔，塑膠微粒無所不在，人體主要器官與胎盤亦如是

塑膠相關化學汙染真實健康威脅



- 主持人Ziya Tong親身檢測體內塑膠微粒，從食物到糞便皆驗出多種塑膠纖維與碎片，血液中亦被發現多達11種微塑膠纖維相關內分泌干擾化學物質
- 這些化學汙染物可能與乳癌、攝護腺癌等疾病上升有關



的內分泌系統。我們體內有腺體分泌激素，這些激素幾乎指導著一切的發育



影響。塑膠中的某些化學物質會干擾這個訊號

群眾行動促成無塑社區環境



BAYFIELD IS PART OF A GLOBAL NETWORK OF MORE THAN ONE THOUSAND COMMUNITIES GOING PLASTIC-FREE.



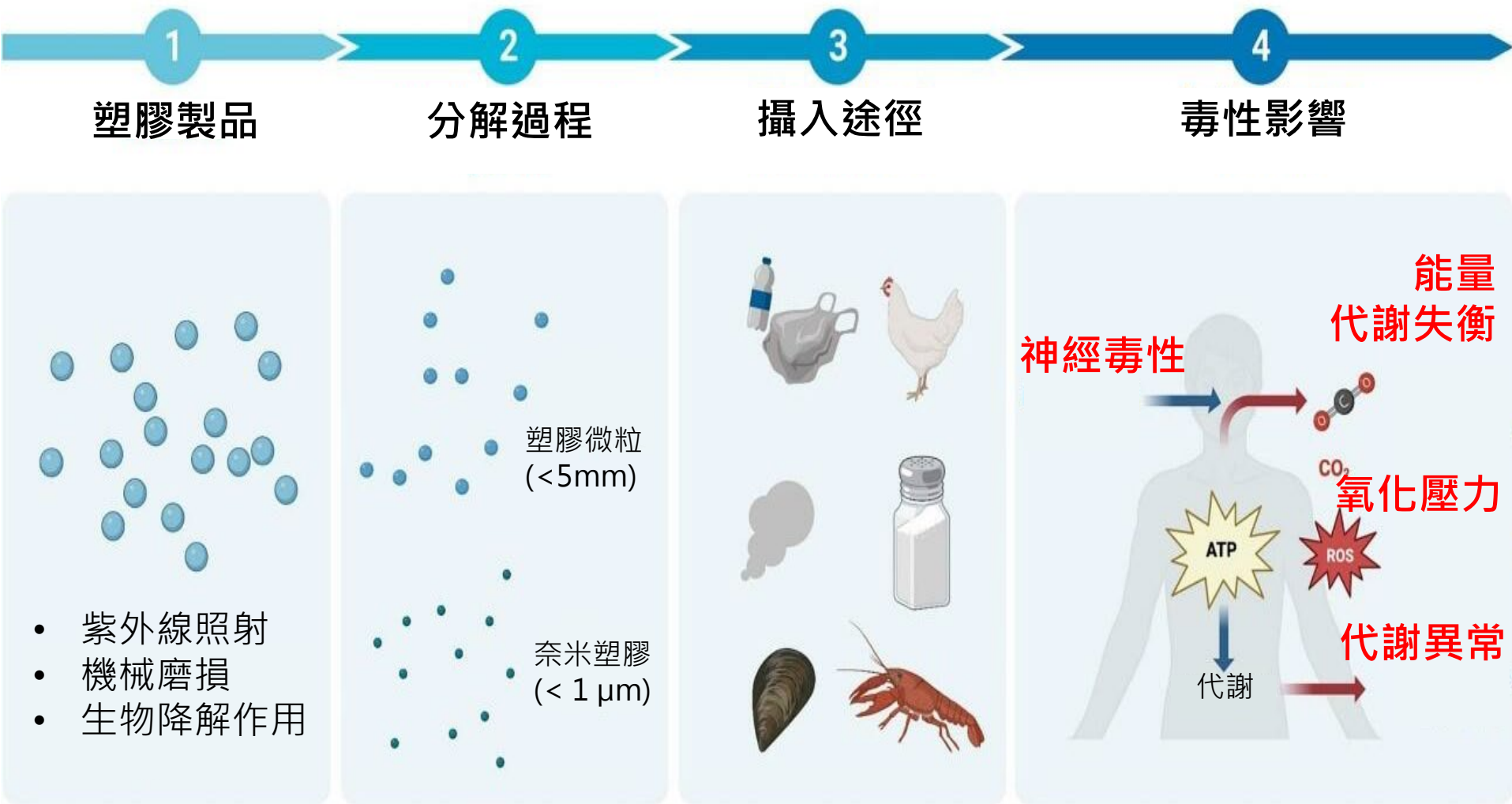
我們可以為一些解決方案提供信息，以實際修復、監測或防止



- 加拿大貝菲爾德成為北美首個全面禁用一次性塑膠製品的無塑社區
- 當地居民以居民自主行動成功推動改變措施，激勵全球逾千城鎮跟進
- 公民意識與群體行動確實造成改變

塑膠微粒暴露影響人體健康

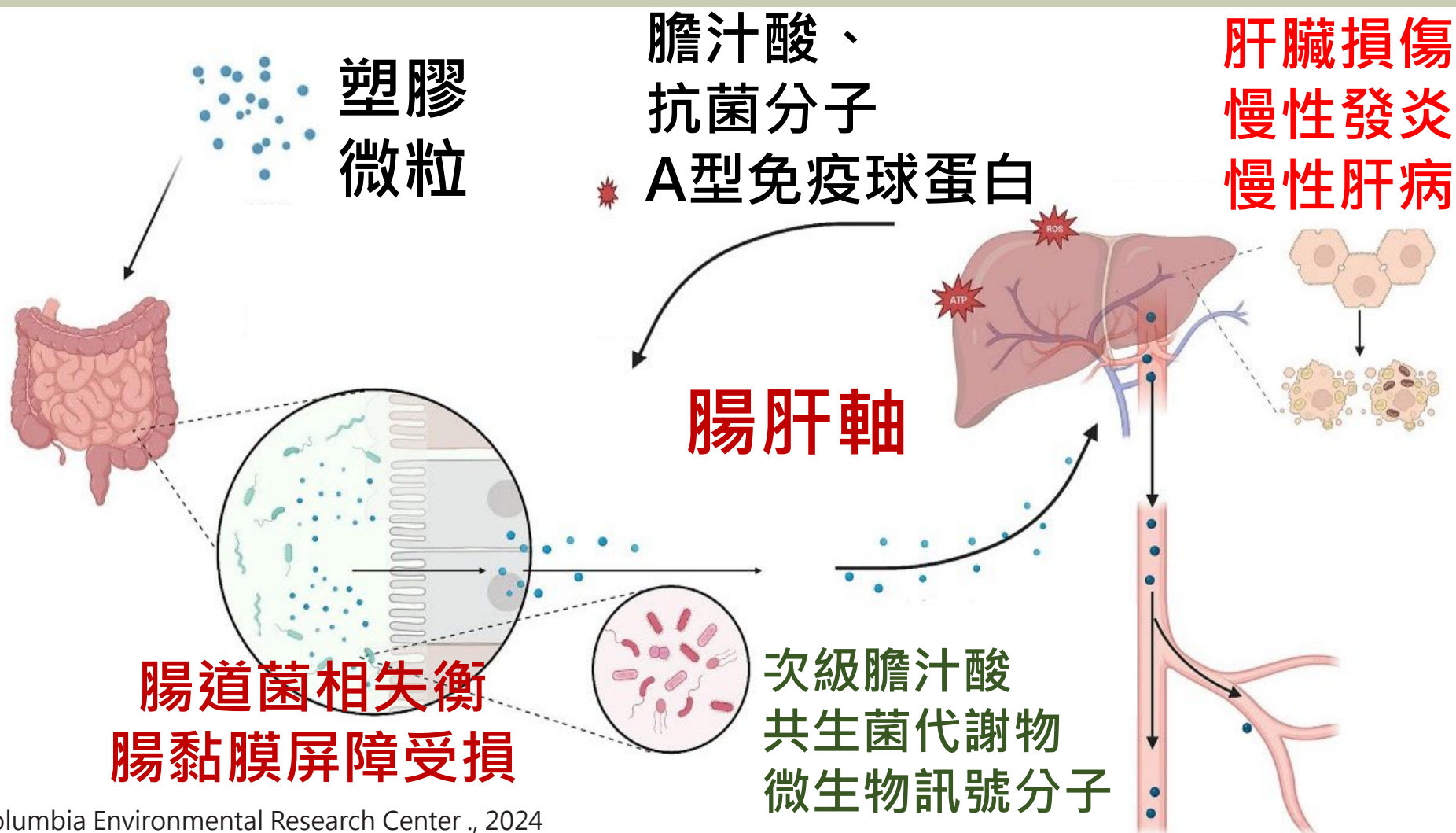
Want et al., 2024



塑膠微粒經由飲食與環境進入體內

可能造成氧化壓力、代謝失衡與神經毒性，並引起多系統健康風險

塑膠微粒代謝損傷: 腸-肝軸互動影響

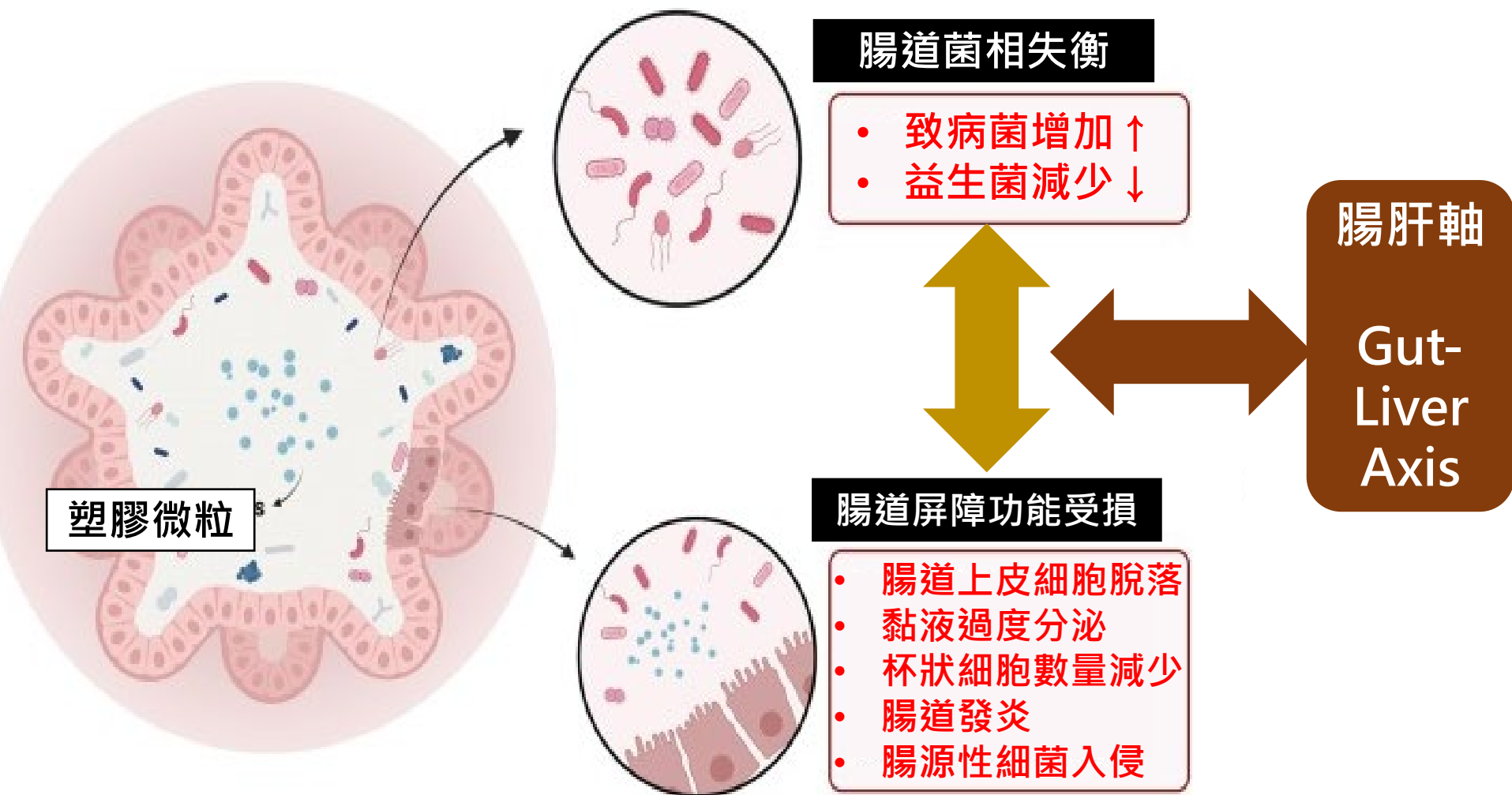


Columbia Environmental Research Center., 2024

塑膠微粒進入腸道後造成菌相與屏障失衡，腸源性訊號經腸肝軸引發肝臟發炎與纖維化，形成持續加重的惡性循環

塑膠微粒改變腸道共生菌功能與菌相

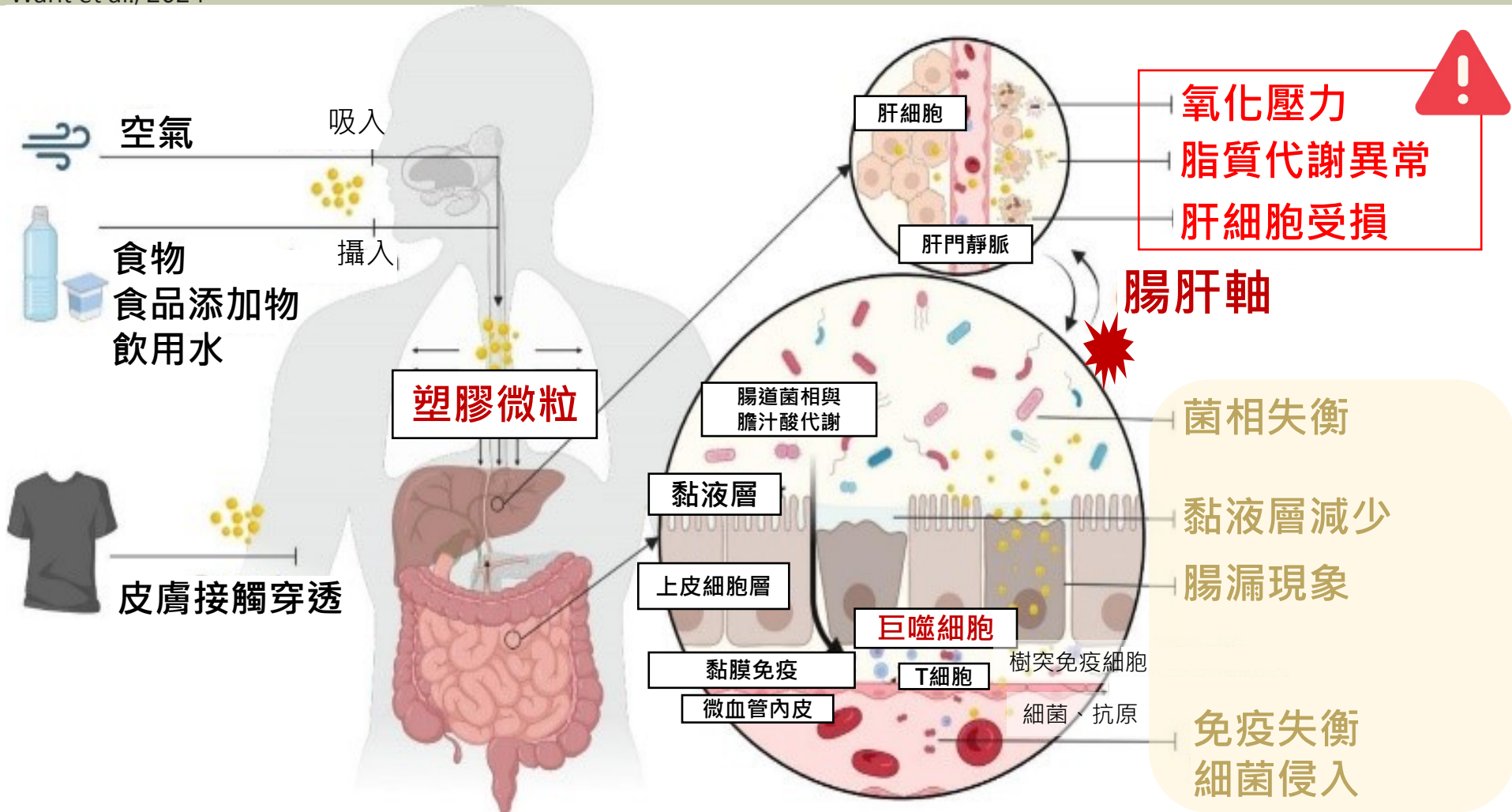
Want et al., 2024



塑膠微粒由日常飲食與環境持續進入腸道，造成菌相失衡與黏膜屏障破壞，誘發腸肝軸病理變化

塑膠微粒毒性全身性代謝失調核心：腸肝軸

Want et al., 2024



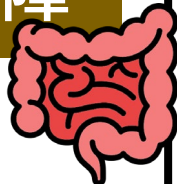
- 塑膠微粒經由吸入、食入與皮膚接觸進入體內，造成腸道菌相失衡與黏膜屏障破壞，並透過腸肝軸引發肝臟一系列損傷

塑膠微粒-腸肝軸傷害惡性循環

Columbia Environmental Research Center., 2024

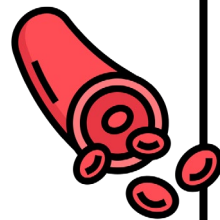
塑膠微粒損傷腸道屏障

塑膠微粒進入腸道後
會破壞緊密連結並造成菌相失衡
腸黏膜通透性上升
腸源性發炎分子進入血管



腸源性分子訊號影響肝臟

腸道屏障受損→
微生物分子與代謝物
經門靜脈輸入肝臟→
肝臟發炎與代謝負荷



肝臟發炎與纖維化

腸源性分子刺激→
肝臟免疫失調 → 氧化壓力→
肝臟星狀細胞活化→ 膠原沉積
→ 肝纖維化、慢性肝病惡化



腸肝軸調節失能

肝臟受損→
膽汁酸、IgA調控能力減弱→
腸道菌相、腸道屏障惡化→
腸肝軸惡性循環



塑膠微粒攝入影響腸道菌相

Columbia Environmental Research Center., 2024

階段	作用部位	主要變化	相關分子訊號	健康影響
塑膠微粒暴露與攝入	消化道 呼吸道	由食物、飲水與包裝材料持續攝入塑膠微粒	多種尺寸與材質 塑膠微粒	體內塑膠微粒累積
↓	腸道菌相	益生菌減少、發炎相關菌增加；短鏈脂肪酸組成改變	SCFAs (乙酸、丙酸、丁酸) 變動	腸道功能下降 菌相失衡 (Dysbiosis)
↓	腸上皮細胞	緊密連結蛋白下降 腸道通透性增加	Claudin、Occludin、ZO-1 減少	腸漏現象， 細菌毒素入侵
↓	門靜脈循環	微生物相關分子與代謝物運送至肝臟	脂多醣、鞭毛蛋白、次級膽汁酸 (DCA / LCA)	肝臟免疫與發炎負荷增加
↓				

腸肝軸效應誘發慢性發炎惡性循環

Columbia Environmental Research Center ., 2024

階段	作用部位	主要變化	分子訊號	健康影響
肝臟免疫 與代謝反應	肝實質與 免疫細胞	先天免疫受體被活化 促發炎訊號上升	TLR4、NOD2 NF-κB TNF-α、IL-6	肝臟發炎、 細胞壓力上升
↓				
氧化壓力 與代謝異常	肝細胞粒 線體	ROS 增加造成脂質過氧化 ATP 產生下降	ROS ↑、ATP ↓	能量代謝失衡、 細胞功能混亂
↓				
組織反應 與病理進展	肝微環境	肝星狀細胞活化 膠原蛋白沉積	α-SMA、 COL1A1 上升	肝纖維化 肝硬化風險 增加
↓				
肝臟對腸 道調節 回饋下降	腸肝 雙向調 節	膽汁酸合成與 IgA 調控 能力下降，菌相失衡 (Dysbiosis)惡化	FXR、TGR5、 IgA 平衡改變	腸肝軸失衡 惡性循環

塑膠微粒-腸道共生菌

腸肝軸代謝健康效應

腸-肝三大基礎關聯機制構成腸肝軸

Want et al., 2024

解剖學關聯

腸道回流血液約有七成透過肝門靜脈輸入肝臟
因此腸道環境的化會直接反映在肝臟，影響其組織與功能

功能互動

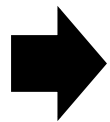
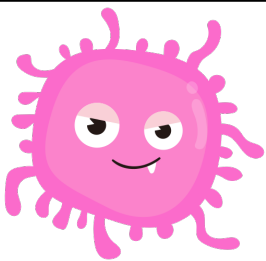
肝臟接收腸道來源的營養、代謝物與免疫訊號，同時分泌膽汁酸
回饋至腸道調節菌相，形成雙向調控的代謝與免疫交互調控機制

腸道屏障防禦

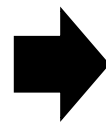
屏障受損時則可能導致內毒素與細菌進入門脈系統
增加肝臟負荷誘發持續慢性炎症

腸道環境受損

菌相
失衡



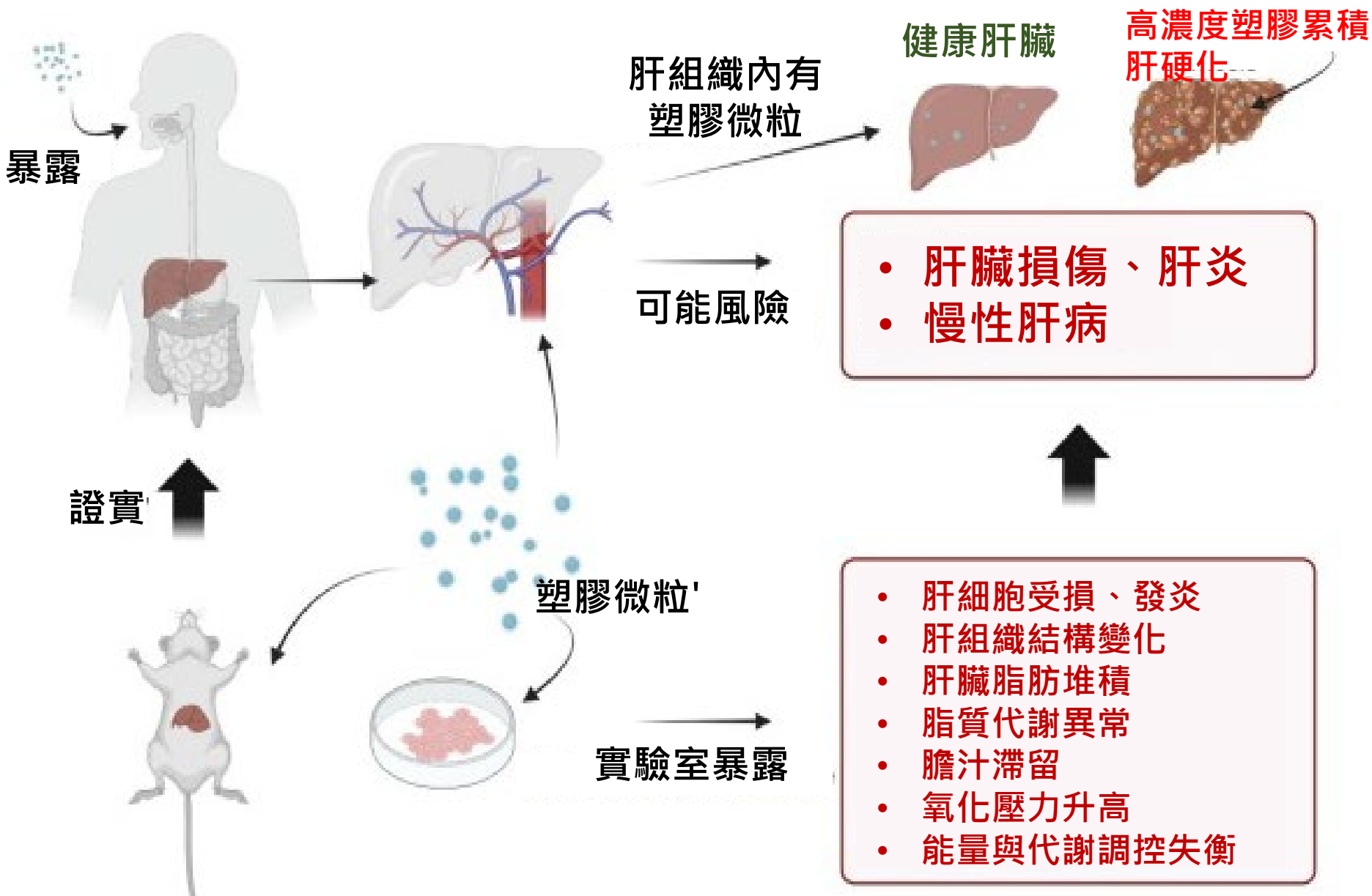
腸道
防禦力
下降



有毒物質進入血液

微塑膠暴露腸肝軸對肝臟功能結構影響

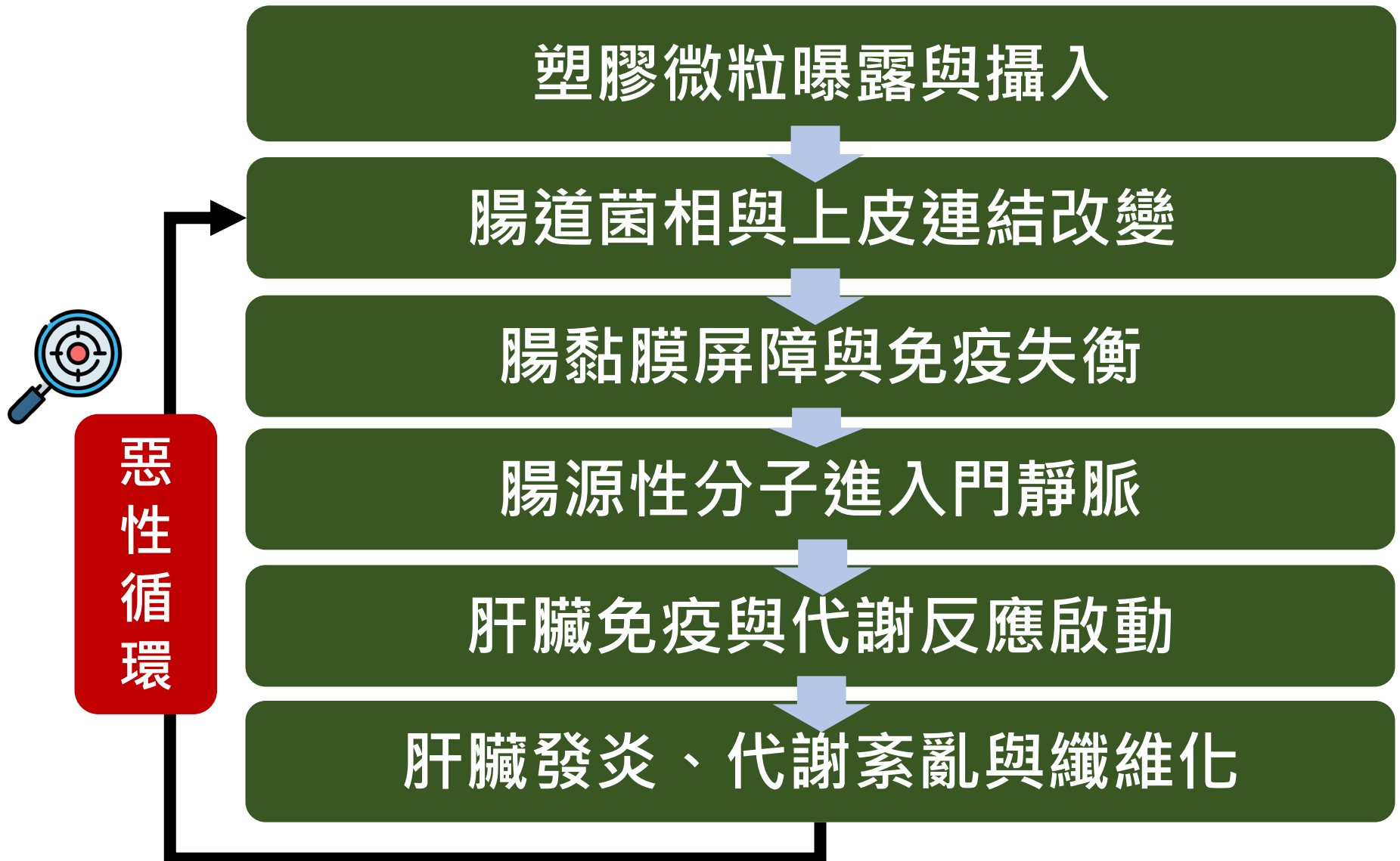
Want et al., 2024





塑膠微粒暴露下的腸肝軸連鎖反應

Want et al., 2024



塑膠微粒對肝臟功能之影響

Want et al., 2024

主要影響	機制	健康效應
氧化壓力增加 (Oxidative stress)	活性氧(ROS)上升 造成細胞損傷	ALT、AST 肝功能指標酵素 上升
脂質代謝紊亂 (Lipid metabolism disorders)	膽汁酸受體與 脂肪代謝酶 調節失衡	脂肪肝或 肝脂肪變性
肝細胞損害 (Hepatocyte injury)	細胞炎症、凋亡 肝結構破壞	肝組織病理與 炎症分數變化



塑膠微粒影響肝臟葡萄糖恆定

Teixeira et al., 2022

改變糖解中間代謝物平衡

使肝臟糖解過程產物比例變動
影響能量利用途徑
導致葡萄糖代謝方向出現偏移

促使脂質生成累積

提高丙酮酸與相關酵素活性
使葡萄糖代謝流向脂肪酸生成路徑
增加肝臟脂質累積

干擾多種代謝酵素的調控

相關多種酵素表現量受到影響
使代謝反應無法維持正常節奏
造成整體代謝調控失衡

葡萄糖代謝調控蛋白下調

調控蛋白表現降低，使葡萄糖難以
轉化為乙醯輔酶A，
造成肝糖原堆積與血糖調節異常

降低胰島素敏感性與分泌

脂肪組織對胰島素反應下降
胰島素分泌能力也隨之減弱
使第二型糖尿病風險上升

加劇代謝通路壓力

提升乳酸脫氫酶(LDH)與檸檬酸合成酶活性，代謝路徑傾向能量異常利用，加重肝臟代謝負荷

塑膠微粒影響肝臟脂質代謝

Teixeira et al., 2022

脂質合成訊號下降

使葡萄糖代謝調控蛋白
ChREBP 下調
連帶降低 FGF21
促使血中三酸甘油酯升高

脂肪酸輸送效率受阻

脂肪酸運輸蛋白 FAT 與 FAT2
表現降低，減少脂肪酸由血液
進入肝臟的能力

肝臟脂質 處理能力下降

ApoE 與 FABP6 合成減少
使肝臟儲存與分配脂質的
能力受限

脂肪儲存異常與 代謝疾病風險

長期失衡可導致脂肪營養不良
伴隨胰島素阻抗、血脂異常與
脂肪肝發生



塑膠微粒影響肝臟代謝路徑轉錄調控

Teixeira et al., 2022

果糖代謝偏向脂質生成

HK1 上升與丙酮酸激酶下降
導致糖解異常果糖堆積
經菌相轉化為醋酸回流肝臟
增加脂質生成負擔

三羧酸循環(TCA Cycle)能量效率降低

檸檬酸合成酶下降
破壞能量代謝中心，
使葡萄糖與脂質代謝平衡失調

核受體主導 脂質代謝偏移

能量調控轉錄因子
PPAR 過度表現
脂肪酸 β 氧化過度增加
脂肪細胞分化增加
體脂堆積分布異常

脂滴形成能力受抑

DGAT 表現下降抑制三酸甘油酯合成，破壞肝臟能量緩衝功能，
影響皮膚與組織屏障完整性



林庭瑀
博士



陳秀熙
教授



國立台灣大學



林家妤



許辰陽
醫師



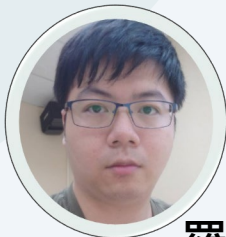
陳虹彦



曾暉哲



劉秋燕



羅崧璋



嚴明芳
教授



陳立昇
教授

星球永續健康
線上直播



梅少文 主持人



侯信恩 主持人



楊心怡 製作人



台北醫學大學