

中國文化大學生命科學系

1102 專題討論口頭報告摘要集

報告日期: 2022 年 5 月 30 日



## 專題討論口頭報告議程

分組		時間	報告者	指導老師	報告題目
A 組	A01	15:15-15:30	蘇俊諺	吳賜猛	靈芝提取物對癌細胞抑制作用
	A02	15:30-15:45	賴政威	詹伊琳	重組血凝素 H1N1 流感疫苗的相關研究
巫奇勳	A03	15:45-16:00	劉承霖	詹伊琳	運動補充劑對職業聯盟運動員的長期效果與表現影響
曾怡潔	A04	16:00-16:15	周彥佑	劉銘	分析黃芩素誘導乳癌細胞凋亡與抑制腫瘤轉移之機制
	A05	16:15-16:30	徐博彥	陳怡惠	雄性蠍子泥龜生殖形態生理以及血漿睪固酮的季節性變化
	A06	16:30-16:45	董芳君	劉銘	探討 LCN2 基因對慢性鼻竇炎、傷口癒合及口腔癌的影響
	A07	16:45-17:00	溫影絮	詹伊琳	探討抑制性補體受體(CD46)以及柯薩奇病毒和腺病毒受體 (CAR)在上皮細胞完整性中扮演的角色
		17:00-17:15	休息		
	A08	17:15-17:30	康乃文	廖啟政	大麥、甜橙以及鳳仙花在乾旱脅迫下以及恢復過程中 PIPs 和 TIPs 的表達
	A09	17:30-17:45	簡嘉彤	劉銘	探討 Iox1 對不同疾病的作用方式及治病原理
	A10	17:45-18:00	黃佩誼	詹伊琳	藻類萃取物改善葡聚糖硫酸鈉誘發的結腸炎
	A11	18:00-18:15	蕭力綺	吳賜猛	提升內側前額葉皮層麩胺酸來降低憂鬱症的發生
	A12	18:15-18:30	張申奧	林彥昌	癲癇患者的心血管危險因素
	A13	18:30-18:45	羅加真	劉銘	探討精子膜蛋白 TMEM95、SPACA6、Sof1 和 FIMP 在哺乳動物受精過程中所扮演的角色及功能
	A14	18:45-19:00	陳怡如	劉銘	探究氧化苦參鹼(OMT)的抗癌機制及抗腫瘤作用

分組		時間	報告者	指導老師	報告題目
B 組	B01	15:15-15:30	林詩穎	巫奇勳	食品添加劑對斑馬魚發育的影響
	B02	15:30-15:45	李家堯	曾怡潔	MYB 轉錄因子提升水稻的抗旱及高鹽的耐性
陳怡惠	B03	15:45-16:00	黃柏婷	巫奇勳	樹棲性蝮蛇的空間生態研究探討
詹伊琳	B04	16:00-16:15	鄭帆均	巫奇勳	評估以非人類靈長類動物為研究呼吸道傳染病的動物模式
	B05	16:15-16:30	陳思語	廖啟政	番茄、黃瓜和小麥中超氧化物歧化酶 (Superoxide dismutases, SOD) 基因家族的鑑定以及在非生物逆境下的表達模式
	B06	16:30-16:45	嚴立雯	巫奇勳	農業生態系經營對小型哺乳動物多樣性的影響
	B07	16:45-17:00	賴亭宇	廖啟政	十字花科 YABBY 基因系統發育與歐洲油菜 YABBY 基因全基因組鑑定
		17:00-17:15	休息		
	B08	17:15-17:30	陳好杰	吳賜猛	從微小核糖核酸角度探討濕性老年性黃斑部病變的治療方法
	B09	17:30-17:45	謝宛蓁	巫奇勳	瓶鼻海豚(Tursiops truncatus)壓力激素的檢測與評估
	B10	17:45-18:00	鄭朝顯	曾怡潔	OsNAC2 調節非生物耐受性與改善水稻植株結構和產量
	B11	18:00-18:15	趙世閔	曾怡潔	天然萃提取物緩解非生物脅迫對水稻的影響
	B12	18:15-18:30	吳哲安	巫奇勳	溫度馴化對蛙類生理表現的影響
	B13	18:30-18:45	謝翔宇	曾怡潔	耐高溫的 Rubisco activase 在高溫逆境下可以使最終產量增加
	B14	18:45-19:00	林柏安	吳賜猛	探討食用藍莓對腸道微生物及其宿主生理機能的影響

分組		時間	報告者	指導老師	報告題目
C組	C01	15:15-15:30	張維庭	林彥昌	天然芬芳化合物能抑制腫瘤生長?
	C02	15:30-15:45	謝松耘	詹伊琳	食物及食品添加物對於慢性蕁麻疹患者的影響
廖啟政	C03	15:45-16:00	徐士軒	詹伊琳	飲食對類風濕性關節炎的影響
劉銘	C04	16:00-16:15	陳彥蓁	吳賜猛	介白素 33 抑制癌症生長的機制
	C05	16:15-16:30	彭玉珊	吳賜猛	蒲公英提取物對肝細胞的影響
	C06	16:30-16:45	方子瑜	陳怡惠	全球氣候變遷對候鳥遷徙行為的影響
	C07	16:45-17:00	李建德	詹伊琳	抑制 PI3K 對脂肪生成作用的探討
		17:00-17:15	休息		
	C08	17:15-17:30	黃凱琳	陳怡惠	船隻噪音對瓶鼻海豚( <i>Tursiops truncatus</i> )哨聲的影響
	C09	17:30-17:45	黃浩偉	曾怡潔	利用水稻基因異位表達和細菌共生增加阿拉伯芥對銅脅迫的耐受性
	C10	17:45-18:00	丁誌緯	詹伊琳	探討運動後所造成的延遲性肌肉酸痛和肌肉損傷的舒緩及恢復方法
	C11	18:00-18:15	賴弈熏	吳賜猛	探討 IL-33 對癌症發育及轉移的影響
	C12	18:15-18:30	林軒妤	陳怡惠	美國烏鴉利用識別能力以及社會學習了解危險並長期記憶
	C13	18:30-18:45	劉宗翰	巫奇勳	評估以小型哺乳類動物為研究呼吸道傳染病的動物模式
	C14	18:45-19:00	黃紹瑄	詹伊琳	茲卡病毒對大腦的感染機制
	C15	19:00-19:15	廖修毅	巫奇勳	蛙類棲地選擇的探討

# 靈芝提取物對癌細胞抑制作用

蘇俊諺、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要:

癌細胞會藉由血管新生轉移和侵襲，所以克服癌細胞的轉移、侵襲是治療腫瘤之一大課題。研究指出靈芝三萜類化合物(GLT)具有抗腫瘤特性，因此作者從靈芝分離出 GLT 來觀察抑制各種癌細胞的效果。作者提到治療肺癌主要是使用標靶藥物吉非替尼(GEF)，但使用 GEF 會有抗藥性及副作用。實驗結果表明 GLT 能透過抑制腫瘤血管生成進而使肺癌細胞凋亡，若配合 GEF 能更有效抑制血管新生及改善副作用，相關報告也顯示 GLT 顯著抑制 DU-145 前列腺癌細胞、MDA-MB 231 黑色素瘤和 B16-F10 三陰性乳腺癌的細胞存活、遷移和侵襲，並誘導 DU-145 前列腺癌細胞凋亡。另外作者使用 LPS 預先處理黑色素瘤細胞和乳腺癌細胞使細胞因子和金屬蛋白酶分泌增加，再使用 GLT 進行治療，發現 GLT 對 LPS 刺激黑色素瘤細胞和乳腺癌細胞具有抗炎作用。

GLT 有抑制肺癌細胞、前列腺癌細胞、黑色素瘤和三陰性乳腺癌的功效，並使前列腺癌細胞凋亡，且有效抑制黑色素瘤和乳腺癌細胞的發炎因子。

關鍵字: 肺癌(Lung cancer)、前列腺癌(Prostate cancer)、乳腺癌(ductal carcinoma)、靈芝(*Ganoderma*)、吉非替尼(Gefitinib)、三萜類化合物(GLT)、發炎(inflammation)

參考文獻:

Wei Liua, Ruiying Yuanb, Aihua Houa, Song Tana, et al. 2020. Ganoderma triterpenoids attenuate tumour angiogenesis in lung cancer tumour-bearing nude mice.

Pharmaceutical Biology. VOL. 58, NO. 1, 1061–1068.

Antonio Barbieri, Vincenzo Quagliariello, et al. 2017. Anticancer and Anti-Inflammatory Properties of Ganoderma lucidum Extract Effects on Melanoma and Triple-Negative Breast Cancer Treatment. Nutrients. 9, 210.

Lijun Qu, Sumei Li, Yumin Zhuo, Jianfan Chen, et al. 2017. Anticancer effect of triterpenes from Ganoderma lucidum in human prostate cancer cells. ONCOLOGY LETTERS. 14: 7467-7472.

# 重組血凝素 H1N1 流感疫苗功效的相關研究

賴政威、詹伊琳

中國文化大學生命科學系

摘要:

H1N1 是 A 型流感病毒的一種，其患者會有發高燒、頭痛、全身肌肉痠痛、鼻塞、咳嗽等病徵。常規流感疫苗通常誘導中和抗體反應，其中血球凝集素 (Hemagglutinin, HA) 中 stalk domain 的抗體可以中和流感病毒的多種亞型，本篇報告以三篇文獻探討 H1N1 HA 疫苗，首先作者將 H1N1 HA 的基因插入桿狀病毒膜上做表達，建構一種重組桿狀病毒 rBac-HA。結果證明在鼻內反覆給予 rBac-HA 病毒可誘發對 HA stalk domain 抗體反應，及針對同源以及異源亞型攻毒的保護。第二，作者利用 Expi293F cell 中培養生產的可溶性 HA 蛋白，再用此純化過的 HA 蛋白經肌肉注射免疫小鼠，再用致死劑量的 H1N1、H3N2、H5N1 進行攻毒。結果證實，以此策略生產的重組 HA 蛋白可誘發同源與異源性流感病毒的免疫力。第三，作者製作表達流感 (A/PR/8/34) HA 的重組桿狀病毒(rBavs)，並以口服低劑量的 rBV 來評估其在小鼠中的疫苗效力。結果證實使用口服 rBV 在血清和黏膜樣品引起高量的病毒特异性 IgG 和 IgA 抗體反應，並且可降低病毒濃度及發炎細胞因子的產生，保護小鼠免於流感病毒的致死攻毒。綜合以上研究證實，以 H1N1 HA 作為標的的重組疫苗是有效的疫苗策略。

關鍵字：流感 (influenza)、疫苗 (vaccines)、重組血凝素蛋白 (recombinant hemagglutinin protein)、交叉保護 (cross-protection)

參考文獻：

Shinya Y,*et al.*, 2019. Soluble Recombinant Hemagglutinin Protein of H1N1pmd09 Influenza Virus Elicits Cross-Protection Against a Lethal H5N1 Challenge in Mice. *Front Microbiol.*2019;10:2031.

Sim S-H,*et al.*, 2016. Baculovirus Displaying Hemagglutinin Elicits Broad Cross-Protection against Influenza in Mice. *PLoS ONE* 11(3): e0152485.

Basak S,*et al.*, 2020. Influenza vaccine efficacy induced by orally administered recombinant baculoviruses. *PLoS ONE* 15(5): e0233520.

# 運動補充劑對職業聯盟運動員的長期效果與表現影響

劉承霖、詹伊琳

中國文化大學生命科學系

摘要：

$\beta$ -羥基- $\beta$ -甲基丁酸 (HMB) 為一種人體內的天然物質，有助恢復體力且被證明可以改善身體強度和成分。本報告利用三篇文獻探討 HMB 對運動表現的影響。首先，作者經由隨機對照試驗測定了 11 周 HMB 補充劑對 27 名職業橄欖球聯盟運動員的體重和表現的影響，結果證實，HMB 有益於在訓練負荷增加期間獲得或維持體重，但對於 Yo-Yo test 是無效的。第二篇文獻中，作者加入了水肌酸 (CrM)，其主要目的在確定補充 10 週 HMB 和 CrM 在增強運動表現的影響，結果證實 HMB 和 CrM 的補充對身體成分和肌肉質量沒有影響，但對有氧能力的協同效應有增量效果。第三篇文獻作者則以先前研究為基礎，研究 10 週 HMB 和 CrM 的補充對運動增強程度，及對肌肉損傷 (EIMD) 的合成/分解代謝激素的影響。結果證實 HMB 加 CrM 協同使用 10 周後會造成睪固酮和 T/C (睪固酮/皮質醇) 增加，對皮質醇有拮抗作用，這對運動員的恢復是很正面的結果，但這種組合在 EIMD 中沒有任何差異，因此，結合這兩種運動補充劑可以促進肌肉從高強度活動中更快地恢復，但是卻不能防止肌肉損傷。綜上所述，運動補充劑對於運動員在激烈運動的情況下，能在增強運動表現及恢復上，有正面的效果。

關鍵字： $\beta$ -羥基- $\beta$ -甲基丁酸 (HMB)、水肌酸 (CrM)、肌肉恢復 (muscle recovery)、增補劑 (ergogenic aid)、睪固酮 (testosterone)、肌肉損傷 (exercise-induced muscle damage)

參考文獻：

McIntosh, ND, *et al.*  $\beta$ -hydroxy  $\beta$ -methylbutyrate (HMB) Supplementation Effects on Body Mass and Performance in Elite Male Rugby Union Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(1)/19–26

Julen F-L, *et al.* Effect of Ten Weeks of Creatine Monohydrate Plus HMB Supplementation on Athletic Performance Tests in Elite Male Endurance Athletes. *Nutrients* 2020, 12,193; doi:10.3390/nu12010193

Julen F-L, *et al.* Long-Term Effect of Combination of Creatine Monohydrate Plus  $\beta$ -Hydroxy  $\beta$ -Methylbutyrate (HMB) on Exercise-Induced Muscle Damage and Anabolic/Catabolic Hormones in Elite Male Endurance Athletes. *Biomolecules* 2020,10,140; doi:10.3390/biom10010140

# 分析黃芩素誘導乳癌細胞凋亡與抑制腫瘤轉移之機制

周彥佑、劉銘

中國文化大學生命科學系

摘要：

黃芩素 (Baicalein) 透過抑制 PI3K/AKT 蛋白信號通路誘導乳癌細胞凋亡，但其作為促氧化劑誘導細胞凋亡與在腫瘤微環境 (TME) 的功能仍未明瞭。研究指出，銅離子與促氧化劑之間電子轉移所產生的活性氧物 (ROS) 會導致乳癌細胞死亡，而癌細胞之侵襲、轉移是與浸潤 TME 中的腫瘤相關巨噬細胞 (TAMs) 有直接相關。作者研究黃芩素誘導乳癌細胞凋亡與銅離子的關聯以及黃芩素與 TAMs 還有乳癌細胞之間的交互作用，再利用小鼠模式驗證體外實驗。結果顯示，黃芩素增加乳癌細胞內 ROS 含量、誘導粒線體膜電位失衡並激活半胱天冬酶，最終誘導乳癌細胞凋亡，但透過 Cu (I) 螯合劑 (Neo) 預處理後，減緩了細胞凋亡的現象，證明銅離子介導細胞凋亡之過程。作者隨後將黃芩素加入乳癌細胞與 TAMs 共同培養，發現 TAMs 極化被調節，而 TGF- $\beta$ 1 蛋白的表達量與 EMT 細胞數均隨之減少。在小鼠皮下同時注射乳癌細胞與 TAMs 並餵食黃芩素後，腫瘤的生長與轉移也受到抑制。綜上所述，黃芩素的抗癌效力涉及細胞內自由基形成、誘導粒線體依賴性細胞凋亡、調降 TAMs 極化、減少腫瘤生長與轉移。

關鍵字：黃芩素 (Baicalein)、乳癌 (Breast cancer)、凋亡 (Apoptosis)、腫瘤相關巨噬細胞 (TAMs)、轉化生長因子  $\beta$ 1 (TGF- $\beta$ 1)、細胞上皮間質轉化 (EMT)

參考文獻：

Liu, Zheng-Hong et al. "Baicalein, as a Prooxidant, Triggers Mitochondrial Apoptosis in MCF-7 Human Breast Cancer Cells Through Mobilization of Intracellular Copper and Reactive Oxygen Species Generation." *OncoTargets and therapy* vol. 12 10749-10761. 9 Dec. 2019

Yan, Wanjun et al. "Baicalein induces apoptosis and autophagy of breast cancer cells via inhibiting PI3K/AKT pathway in vivo and vitro." *Drug design, development and therapy* vol. 12 3961-3972. 16 Nov. 2018

Zhao, Xixi et al. "Baicalein suppress EMT of breast cancer by mediating tumor-associated macrophages polarization." *American journal of cancer research* vol. 8,8 1528-1540. 1 Aug. 2018

# 雄性蠍子泥龜生殖形態生理以及血漿睪固酮的季節性變化

徐博彥、陳怡惠

中國文化大學生命科學系

蠍子泥龜 (*Kinosternon scorpioides*) 是一種淡水龜，被巴西帕拉州和馬拉尼昂州的當地居民食用，具有社會、經濟和環境價值。我回顧了巴西馬拉尼昂州雄性蠍子泥龜的生殖形態和賀爾蒙研究，通過組織學分析雨季(1-6月)和旱季(7-12)月時蠍子泥龜的睪丸及附睪的形態特徵，也通過測定不同月份的睪固酮濃度，來推論蠍子泥龜一年中的自然生殖週期。組織學分析結果顯示，睪丸和附睪的管徑在雨季時最大，上皮高度最高，顯示最高的生精活性發生在雨季，雖全年都可以觀察到了精子，但在旱季時數量較少。而睪固酮濃度在一年中有兩次高峰，第一次高峰在雨季3月，第二次高峰在旱季9月，雨季6月時的睪固酮濃度稍低於3月和9月，但沒有顯著差異。而一年中睪固酮的最低濃度發生在旱季的12月，此時生精上皮週期幾乎沒活動，精子生成減少。生殖形態特徵和激素濃度的變化，皆顯示蠍子泥龜在自然棲地中的生殖存在季節性，生殖系統的生精過程主要在雨季發生，而生殖活動應是從雨季後其至旱季前半期進行。

關鍵字: 激素(Hormone)、季節性(seasonality)、形態測量學(morphometry)、形態生理學(morphophysiology)

## 參考文獻

Lianne P, Diego C, Elba P, Maria A, Alana L.2020. Reproductive morphophysiology of the male scorpion mud turtle (*Kinosternon scorpioides* Linnaeus, 1766) in captivity. *Vet Med Sci* 6:570–578.

Diego C, Leandro A, Maria A, Lianne P. F, Antonia S, Alana L.2013. Morphological study of epididymides in the scorpion mud turtle in natural habitat (*Kinosternon scorpioides* – Linnaeus, 1976). *Biotemas* 26 (2):153-162.

Diego C, Adriana R, Amilton C, Claudio A, Maria A, Antônio C, Antonia S, Alana L.2014. Plasma Testosterone and Seasonal Reproductive Changes in the Scorpion Mud Turtle. *Pakistan J Zool* 46(6):1641-1650.

# 探討 LCN2 基因對慢性鼻竇炎、傷口癒合及口腔癌的影響

董芳君、劉銘、賴昱衡

中國文化大學生命科學系

摘要：

先前已有文獻表明脂質運載蛋白 Lipocalin2 (LCN2)會穩定水解細胞外蛋白的基質金屬蛋白酶 Matrix metalloproteinase (MMP)，增加細胞生長速率及發炎反應。本次文獻探討 LCN2 對不同疾病造成的影響。而鼻竇炎的特徵是與組織重塑相關的上皮間質轉化。研究發現 microRNA-761 減少 LCN2 基因的表達量，導致 MMP-9 表達量下降，維持細胞骨架結構的鈣黏蛋白 E-cadherine 增加，減少上皮間質轉化，使鼻竇炎症狀得到改善。此外，糖尿病患者的傷口癒合很緩慢，因此作者研究發現糖尿病老鼠經過胰島素治療後，傷口組織中的 LCN2、MMP-9 的 mRNA 表達量減少。接著作者進行細胞培養實驗，加入葡萄糖模擬高血糖環境培養中性粒細胞，發現 LCN2 及 MMP-9 表達增加，證實高葡萄糖濃度影響中性粒細胞進行傷口癒合。另外，口腔癌缺乏早期治療藥物，所以作者研究 LCN2 作為標誌物的可能。文獻表明煙草致癌物造成 LCN2 表達量下降，並使 MMP-9 表達量增加，癌細胞存活率及遷移率上升，細胞生長相關的 mTOR 信號通路也被激活，並讓癌細胞對治療藥物產生抗藥性。顯示 LCN2 表達量下降與口腔癌發展有密切相關。最後，綜上所述 LCN2 穩定 MMP-9 結構，當 MMP-9 表達量下降，細胞外蛋白較穩定，有助於改善鼻竇炎症狀及傷口癒合；MMP-9 表達量上升，則有助於口腔癌細胞的增長。

關鍵字：基質金屬蛋白酶(MMP)、上皮間質轉化(EMT)、中性粒細胞(neutrophil)、mTOR 通路(mTOR pathway)

參考文獻：

- Cheng, Jinzhang et al. "MicroRNA-761 suppresses remodeling of nasal mucosa and epithelial-mesenchymal transition in mice with chronic rhinosinusitis through LCN2." *Stem cell research & therapy* vol. 11,1 151. 9 Apr. 2020,.
- Abdollahi, Maryam et al. "Insulin treatment prevents wounding associated changes in tissue and circulating neutrophil MMP-9 and NGAL in diabetic rats." *PloS one* vol. 12,2 e0170951. 9 Feb. 2017,
- Monisha, Javadi et al. "NGAL is Downregulated in Oral Squamous Cell Carcinoma and Leads to Increased Survival, Proliferation, Migration and Chemoresistance." *Cancers* vol. 10,7 228. 10 Jul. 2018,

# 探討抑制性補體受體(CD46)以及柯薩奇病毒和腺病毒受體 (CAR)在上皮細胞完整性中扮演的角色

溫影絮、詹伊琳

中國文化大學生命科學系

上皮細胞是一種多樣化的組織，大部分上皮組織會覆蓋所有身體的表面、體腔及管道。因此，上皮的機能是作為兩個不同生物隔間之間的介質。本次報告利用三篇文獻來探討特殊受體以及上皮細胞之間的交互作用。首先 CD46 是一種廣泛表達的補體受體蛋白，分佈於人類白血球、上皮細胞，可保護宿主細胞免受補體損傷。自噬作用在防禦呼吸道上皮細胞抵抗氧化壓力中扮演主要功能，CD46 可以增強自噬作用並減少發炎部位的局部補體活化。其次，CAR<sup>Ex8</sup> 位於極化上皮細胞的頂端表面，可以作為腺病毒進入氣道腔的受體，頂端 CAR<sup>Ex8</sup> 的半衰期與腺病毒轉導密切相關，降解頂端腺病毒感染主要受體做為抗病毒策略，在短時間是有效的。最後，腺病毒感染呼吸道可能會導致氣喘發作和引發過敏體質，而屋塵蟎也是主要過敏原且會加劇病毒所引發的氣喘發作。整體來說這些細胞受體都在不同狀況下對上皮細胞造成不同程度的影響。

關鍵字:自噬作用 (Autophagy)、腺病毒(Adenovirus)、屋塵蟎 (House dust mite)、  
極化上皮 (Polarized epithelia)、過敏 (Allergy)

參考文獻:

Aydin, Malik, *et al.* "House Dust Mite Exposure Causes Increased Susceptibility of Nasal Epithelial Cells to Adenovirus Infection." *Viruses*, vol. 12,10 1151. 11 Oct. 2020, doi:10.3390/v12101151

Kotha Lakshmi Narayan, Poornima, *et al.* "The Coxsackievirus and Adenovirus Receptor Has a Short Half-Life in Epithelial Cells." *Pathogens (Basel, Switzerland)* vol. 11,2 173. 27 Jan. 2022, doi:10.3390/pathogens11020173

Tsai, Yi-Giien, *et al.* "Complement regulatory protein CD46 induces autophagy against oxidative stress-mediated apoptosis in normal and asthmatic airway epithelium." *Scientific reports*, vol.8,1 12973. 28 Aug. 2018, doi:10.1038/s41598-018-31317-5

# 大麥、甜橙以及鳳仙花在乾旱脅迫下以及恢復過程中

## PIPs 和 TIPs 的表達

康乃文、廖啟政、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要:

水通道蛋白大致共可分為五個亞家族，其中分為質膜內源蛋白 plasma membrane intrinsic proteins (PIPs)、液泡膜內源蛋白 tonoplast intrinsic proteins (TIP)、NOD26-like 內源蛋白 NOD26-like intrinsic proteins (NIP)、小型鹼性內源蛋白 small basic intrinsic proteins (SIP) 和 X 內源蛋白 (XIP) 甜橙的水通道蛋白共有 34 條，11 種 PIPs、9 種 TIPs、8 種 NIPs、3 種 SIPs、3 種 XIPs；大麥的水通道蛋白約有 40 條，19 種 PIPs、11 種 TIPs、8 種 NIPs、2 種 SIPs；鳳仙花則只比對出四種水通道蛋白，分別為 IwPIP1;4、IwPIP2;2、IwPIP2;7 和 IwTIP4;1。耐旱品種甜橙(HJ)、乾旱敏感品種甜橙(HH)經過乾旱脅迫下，根中的 CsAQP(甜橙水通道蛋白)基因轉錄譜分析顯示，大多數兩品種的 CsPIP 和 CsTIP 在處理兩種品種根的表達量均降低，表示在面對乾旱時 CsPIP 和 CsTIP 發揮作用；大麥(Hv)在乾旱處理後，參與水分運輸的 5 個 HvTIP 基因表達量不同程度下調，而 HvTIP3;1 和 HvTIP4;1 兩個上調；鳳仙花(Iw)中 IwPIP2;7 的表達是所有分析的鳳仙花水通道蛋白中受影響最大的。在 15% 和 5% 的土壤水分以及從 15% 和 5% 的土壤再水化時，IwPIP2;7 的表達分別顯著降低和升高。水通道蛋白 IwPIP1;4 和 IwTIP4;1 與 IwPIP2;7 相比，其表達較低，對乾旱和恢復的反應有適度的表達變化，而 IwPIP2;2 的表達僅在恢復的植物中有變化。而大麥幼苗在施加干旱脅迫導致的相對含水量 (RWC) 下降 55%，而重新澆水使 RWC 增加到對照的 90%。再水化導致許多基因的表達恢復到在最佳水分條件下觀察到的水平。

關鍵字:水通道蛋白(Aquaporin)、乾旱脅迫(Drought stress)、基因表達(Gene expression)、系統發育分析(Phylogenetic analysis)、甜橙(Sweet orange)、水關係(water relations)、分子結構(gene expression)

參考文獻:

Durić, MJ, Subotić, AR, Prokić, LT, Trifunović-Momčilov, MM, Cingel, AD, Dragičević, MB, ... & Milošević, SM (2021)。

Kurowska, MM, Wiecha, K., Gajek, K. 和 Szarejko, I. (2019)。

Wei, Q., Ma, Q., Ma, Z., Zhou, G., Feng, F., Le, S., ... & Gu, Q. (2019)。

# 探討藥物 IOX1 對不同疾病的作用方式及治病原理

簡嘉彤、劉銘

中國文化大學生命科學系

摘要:

血管平滑肌(VSMC)異常增生是造成血管增殖性疾病的主要原因。組蛋白上胺基酸的修飾可以調節基因轉錄，而 IOX1 可以抑制組蛋白去甲基化酶(JMJD2A)進而影響基因轉錄，並改變下游蛋白表達。作者將 IOX1 加入異常增生的 VSMC，抑制了 JMJD2A 的活性導致組蛋白 (H3K9)的三甲基化增加，並間接減少細胞週期蛋白(Cyclin D1)的表達。因 Cyclin D1 會促進細胞週期的進程，因此 IOX1 藉由減少 Cyclin D1 的表達進而減少細胞的增殖及遷移。

肝星狀細胞(LX-2)在正常生理狀態下會儲存脂質及維生素 A，當受到刺激或損傷時，會轉變為肌成纖維細胞，並增加細胞外基質(ECM)的合成，造成肝纖維化。作者將 IOX1 加入 LX-2 培養，發現 ECM 啟動子上 H3K9 的二甲基化被增加，因此降低 ECM 相關蛋白表達、減緩 ECM 之合成，最終降低肝的纖維化。

細菌具有特別的 DNA 解旋酶，其催化 DNA 複製與細胞存活的基本過程。IOX1 藉由影響細菌特有的 DNA 解旋酶與雙股 DNA 的結合，進而達到抑菌的效果。而因細菌感染造成的敗血症小鼠模型中顯示，注射 IOX1 不僅可以抑制在器官生長的菌落，還能降低因炎症造成的白血球浸潤。相關研究表明 IOX1 在應用過程中不需要前藥的形式，且相較其他抑制劑具有較好的細胞滲透性，有望進一步開發成新藥。

關鍵字:IOX1、組蛋白去甲基化酶 (JMJD2A)、肝星狀細胞 (LX-2)、敗血症 (Sepsis)

參考文獻:

Hu, Qi et al. "IOX1, a JMJD2A inhibitor, suppresses the proliferation and migration of vascular smooth muscle cells induced by angiotensin II by regulating the expression of cell cycle-related proteins." *International journal of molecular medicine* vol. 37,1 (2016): 189-96.

Tian, Tian et al. "IOX1 protects from TGF- $\beta$  induced fibrosis in LX-2 cells via the regulation of extracellular matrix protein expression." *Experimental and therapeutic medicine* vol. 21,3 (2021): 180.

Lee, Su Jin et al. "IOX1 activity as sepsis therapy and an antibiotic against multidrug-resistant bacteria." *Scientific reports* vol. 11,1 2942. 3 Feb. 2021

# 藻類萃取物改善葡聚糖硫酸鈉誘發的結腸炎

黃嫻誼、詹伊琳

中國文化大學

摘要:

發炎性腸道疾病 (Inflammatory bowel diseases) 已有專門治療的方式，但因為昂貴因此可行性有限。此外，這些藥劑被證明經過長期治療後作用不佳，所以需要開發新穎又安全的治療策略，以保持臨床緩解和改善黏膜腸道癒合。海藻因為它的各種生物醫學性質在藥理領域已被受到關注，包括延長血液凝結時間，以及抗腫瘤、抗炎和抗氧化效果。在此藉由三篇文獻來探討藻類萃取物改善葡聚糖硫酸鈉 (dextran sulphate sodium) 誘發的結腸炎的效果。首先，Kim 使用的是 *Porphyra tenera* 的萃取物，此篇探討 DSS 誘發的結腸炎小鼠模式之消炎效果，以及此萃取物在腸道菌叢調節的影響，結果指出此萃取物透過調節小鼠腸道菌叢的成份和功能可能改善 DSS 誘發的結腸發炎。第二篇，Lean 使用兩種不同褐藻醣膠製劑 Fucoidan polyphenol complex 和 depyrogenated fucoidan 評估 DSS 誘發的急性結腸炎的治療效果，結果顯示，口服褐藻醣膠製劑顯著減少與 DSS 誘發的結腸炎相關的發炎。最後，Sudirman 評估從 *Eucheuma cottonii* 中獲得的膳食多醣萃取物在結腸炎的模式上的治療效果。實驗七天後，EC 萃取物防止體重損失和減少結腸長度比，並減少促發炎細胞的表現，增加 IL-10 和減少結腸的傷害，所以食用來自富含多醣萃取物減少葡聚糖硫酸鈉誘發的腸道發炎。綜合以上三篇的研究提供了新興的結腸炎治療方法。

關鍵字: Inflammatory bowel diseases (發炎性腸道疾病)，dextran sulphate sodium (葡聚糖硫酸鈉)，colitis (結腸炎)，*Porphyra tenera* (紫菜)

參考文獻:

- QY Lean, RD Eri, JH Fitton, RP Patel, N Gueven. Fucoidan Extracts Ameliorate Acute Colitis. 2015. PLoS ONE 10(6): e0128453.
- J Kim, JH Choi, G Ko, H Jo, T Oh, B Ahn and T Unno Anti-Inflammatory Properties and Gut Microbiota Modulation of *Porphyra tenera* Extracts in Dextran Sodium Sulfate-Induced Colitis in Mice. 2020. Antioxidants 9(10):988.
- S Sudirman, YH Hsu, JL He, ZL Kong. Dietary polysaccharide-rich extract from *Eucheuma cottonii* modulates the inflammatory response and suppresses colonic injury on dextran sulfate sodium-induced colitis in mice. 2018. PLoS ONE 13(10): e0205252.

# 提升內側前額葉皮層麩胺酸來降低憂鬱症的發生

蕭力綺、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要：

據 WHO 最新資料統計，憂鬱症已是全球僅次於癌症的第二大疾病，長期和過度的壓力會影響生理，包括生長、新陳代謝和免疫功能，原先抗憂鬱藥物大部分是讓體內的血清素變多，突然停藥會出現戒斷的副作用如手抖、焦慮等，因此另尋抗憂鬱的途徑是目前研究的目標。過去研究表明，抑鬱症患者的谷氨酸 (Glu) 和谷氨酰胺 (Gln) 表達下降，且血液皮質酮增加。Glu 是大腦中的一種重要的興奮性神經傳遞物；Gln 的含量與免疫功能呈正相關；皮質酮的分泌會提升血壓、血糖和產生免疫抑制作用，在對付壓力中扮演重要角色，故又被稱為「壓力荷爾蒙」，因此 Gln 的增加將有助於降低憂鬱症的發生。其中有抗憂鬱祕方之稱的天然食物-菠菜，其提取物富含大量葉酸，具紓緩神經和放鬆的作用；另外直接使用 Gln 補充劑可以降低血液皮質醇，進而抑制憂鬱症的發生。甚至直接注入外源性 Gln 至內側前額葉皮層 (mPFC) 可減輕小鼠的憂鬱行為，還有直接食用 Gln 補充劑減少了雛雞的抑鬱行為。由此可知，透過降低血液皮質酮、提升谷氨酸的神經傳遞和增加 mPFC 的 glu、gln 表達量，能夠減少壓力並降低抑鬱症的發生，希望未來有機會應用在抗憂鬱藥物上。

關鍵字：慢性壓力(Chronic Stress)、抑鬱行為(Depressive behavior)、皮質酮(Corticosterone)、谷氨酸-谷氨酰胺循環(Glutamate-Glutamine cycle)

參考文獻：

- Son H., Jung S., Shin J.H., Kang M.J., Kim H.J. 2018 Anti-Stress and Anti-Depressive Effects of Spinach Extracts on a Chronic Stress-Induced Depression Mouse Model through Lowering Blood Corticosterone and Increasing Brain Glutamate and Glutamine Levels. *J. Clin. Med.* 7:406.
- Minhee Kim, Soonwoong Jung, Hyeonwi Son, Kim Hyun Joon. 2018, Glutamine-supplement Diet Maintains Growth Performance and Reduces Blood Corticosterone Level in Cage-reared Growing Chicks. *Agricultural Life Science Research.* vol.52, no.3.
- Son H, et al. 2018. Glutamine has antidepressive effects through increments of glutamate and glutamine levels and glutamatergic activity in the medial prefrontal cortex. *Neuropharmacology.* 143:143–152.

# 癲癇患者的心血管危險因素

張申奧、林彥昌

中國文化大學生命科學系

癲癇全球約有 4590 萬人，心血管疾病導致癲癇患者死亡的比例高達 30—40%。幸運的是，30% 的心血管死亡被認為是可以預防的。因此，心血管危險因素的優化可以顯著降低癲癇患者的死亡率和發病率。瞭解這兩種疾病之間的關係對於公共衛生有重要意義。我回顧了三篇有關於心臟與癲癇關係的文獻，瞭解：(1) 癲癇患者的心血管疾病風險、意識和治療 (2) 先天性心臟病患兒的癲癇和癲癇發作 (3) 癲癇和癡呆之間的雙向關聯。結果發現 (1) 癲癇與許多導致心血管疾病的健康行為有關 (2) 先天性心臟病中臨床發作和癲癇的高發病率、手術危險因素和腦損傷模式 (3) 癲癇和癡呆存在雙向關聯。這些研究的結果顯示了癲癇患者的總體心血管風險相對較高 (52%) 且癲癇與許多導致心血管疾病的健康行為有關。

關鍵詞：癲癇 (Epilepsy)、先天性心臟病 (Congenital heart disease)、心血管疾病 (Cardiovascular disease)、流行病學 (Epidemiology)

參考文獻：

Stefanidou M, Beiser AS, Himali JJ, et al. Bi-directional association between epilepsy and dementia: The Framingham Heart Study. *Neurology*. 2020;95(24):e3241-e3247.

Beatrice Desnous, Marien Lenoir, Amélie Doussau, Bohdana Marandyuk, Laurence Beaulieu-Genest, Nancy Poirier, Lionel Carmant, Ala Birca, Epilepsy and seizures in children with congenital heart disease: A prospective study, *Seizure*, Volume 64, 2019, Pages 50-53

Samuel W. Terman, Carole E. Aubert, Chloe E. Hill, Jeremy Skvarce, James F. Burke, Scott Mintzer, Cardiovascular disease risk, awareness, and treatment in people with epilepsy, *Epilepsy & Behavior*, Volume 117, 2021, 107878

# 探討精子膜蛋白 TMEM95、SPACA6、Sof1 和 FIMP 在哺乳動物受精過程中所扮演的角色及功能

羅加真、劉銘

中國文化大學生命科學系

摘要:

精子與卵膜在受精時相互融合是有性生殖必要的過程，雖然這項過程很重要，但現今科學家對這方面的了解甚少，目前僅知精子膜蛋白IZUMO1以及卵子膜蛋白JUNO和卵細胞上的CD9為精卵融合不可缺少的要素。

TMEM95、Sof1、Spaca6及FIMP為在哺乳動物受精時能促使精卵融合的蛋白，以下簡稱為精子膜蛋白。研究中使用西方墨點法、反轉錄聚合酶連鎖反應、細胞融合術及卵細胞結合測驗等實驗技術以證明精子膜蛋白為精卵受精時必需存在的重要因子。

首先進行西方墨點法和反轉錄聚合酶連鎖反應檢測出精子膜蛋白在睪丸中具高表，再藉由CRISPR/Cas9技術剔除小鼠體內產生精子膜蛋白的基因，最後進行細胞融合術及卵細胞結合測驗檢測出剔除該基因的精子皆會累積在卵圓周間隙內，且無法與卵融合。除此之外，作者發現精子膜蛋白的缺少會導致雄性小鼠不育，精子與卵膜不能相互融合，至終無法達成受精，但其精子的外觀、大小、結構組成及泳動力皆與正常小鼠相同。TMEM95、SPACA6、Sof1及FIMP蛋白功能的新發現推動學術界探討精子與卵膜在受精時精卵融合的運作機制。

關鍵字: TMEM95、Sof1、Spaca6、FIMP、sperm-oocyte fusion、fertilization、infertility

參考文獻:

Lamas-Toranzo, Ismael et al. "TMEM95 is a sperm membrane protein essential for mammalian fertilization." *eLife* vol. 9 e53913. 2 Jun. 2020.

Noda, Taichi et al. "Sperm proteins SOF1, TMEM95, and SPACA6 are required for sperm-oocyte fusion in mice." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* vol. 117,21 (2020): 11493-11502.

Fujihara, Yoshitaka et al. "Spermatozoa lacking Fertilization Influencing Membrane Protein (FIMP) fail to fuse with oocytes in mice." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* vol. 117,17 (2020): 9393-9400.

# 探究氧化苦參鹼(OMT)的抗癌機制及抗腫瘤作用

陳怡如、劉銘

中國文化大學生命科學系

摘要:

先前研究指出氧化苦參鹼(OMT)可藉由控制轉錄訊息因子 STAT5 激活達到抑制人肺腺癌細胞效果，機制為調控訊息通路上游的激酶 JAK1、JAK2 以及 Src 蛋白，此外也證實其作為紫杉醇輔助藥物之潛力，而此次實驗方向為探究 OMT 對各癌症的抑制機制。

表皮生長因子受體 EGFR 在 62% 的非小細胞肺癌(NSCLC)病例中呈現過表達，其中 10-30% 為突變型 EGFR，治療過程中約 50% 患者也因突變產生抗藥性。作者利用多項實驗證實 OMT 可抑制 NSCLC 細胞，其機制為調控 EGFR 激活，進而控制細胞生長相關的活化 Akt 信號蛋白，降低信號通路下游之細胞週期蛋白 D1 活性，使 NSCLC 細胞的細胞週期停滯於 G0/G1 期，抑制其生長。此外多數無抽菸歷史的患者罹患肺癌的原因為 EGFR 突變，而透過 OMT 針對突變型及野生型 EGFR 的 IC50 數值可發現前者濃度低於後者，顯示 OMT 對突變型 EGFR 的抑制作用更為強效。

除 NSCLC，OMT 也具抑制其他癌症潛力。癌思停(Bevacizumab)適用於標靶治療，雖具有效抗血管生成的特性，但也增加人三陰性乳腺癌(TNBC)細胞的侵襲和轉移特性。作者進行多項實驗發現 OMT 藉由調控訊息通路上游與細胞增殖、遷移等相關的 Wnt 蛋白及減少通路下游維持上皮細胞正常結構及連接的蛋白  $\beta$ -Catenin 之累積，降低癌思停的致癌作用。此外 OMT 可逆轉癌思停產生的上皮細胞間質轉化降低癌細胞轉移能力並削弱人三陰性乳腺癌細胞自我更新能力降低復發風險。上述文獻皆說明 OMT 具豐富藥用價值，未來可持續開發針對不同癌症的抗癌機制。

關鍵字: Oxymatrine、NSCLC、TNBC、STAT5、EGFR、Wnt/ $\beta$ -Catenin、Bevacizumab

參考文獻:

Jung, Young Yun et al. "Oxymatrine Attenuates Tumor Growth and Deactivates STAT5 Signaling in a Lung Cancer Xenograft Model." *Cancers* vol. 11,1 49. 7 Jan. 2019.

Li, Wei et al. "Oxymatrine inhibits non-small cell lung cancer via suppression of EGFR signaling pathway." *Cancer medicine* vol. 7,1 (2018): 208-218.

Xie, Wei et al. "Oxymatrine enhanced anti-tumor effects of Bevacizumab against triple-negative breast cancer via abating Wnt/ $\beta$ -Catenin signaling pathway." *American journal of cancer research* vol. 9,8 1796-1814. 1 Aug. 2019

# 食品添加劑對斑馬魚發育的影響

林詩穎、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

摘要：

食品添加劑主要用來增加食物的風味、改善外觀或延長食物的保存期，常用的種類有色素和防腐劑。近年研究發現魚類體內檢測到防腐劑，可知廣泛使用食品添加劑已造成水域環境污染，甚至發現添加劑使得魚類產生一些發育不良的影響，因此，人們擔心添加劑是否也會對人體產生類似的結果，特別是孕婦和兒童。本報告分析三篇文獻，以發育中的斑馬魚胚胎為動物模型，評估食品添加劑是否對魚造成的畸形、對胚胎產生毒性和致死效應，探討包括：對羥基苯甲酸甲酯(MeP)對斑馬魚早期生命階段的胚胎毒性、焦糖色素(E150d)釋放到水生環境所造成的影響，以及食用色素日落黃(E110)可能造成的畸形或胚胎毒性。三篇研究皆發現斑馬魚胚胎暴露於食品添加劑會影響孵化率和存活率，且暴露濃度越高，孵化率就越低。暴露於 MeP 導致亞致死變化，包含心包水腫、血瘀、血液循環減少、卵黃囊水腫、心跳減少和脊索彎曲；暴露於 E150d 導致心跳下降、肌肉組織的減少和心包水腫；暴露低濃度 E110 導致體型減小、魚苗乾重減少和小眼症，而高濃度 E110 造成魚苗在心臟區域細胞凋亡的增加。以上研究顯示這些排放到環境的食品添加劑使魚類的發育不良，影響生理表現，潛在限制魚類野外的生存，降低進食、躲避天敵和成功繁殖的能力。

關鍵字：對羥基苯甲酸甲酯(Methylparaben)、胚胎毒性(Embryotoxicity)、基準劑量方法(Benchmark dose approach)、亞致死改變(Sublethal alterations)、焦糖色素(Caramel food dye)、食用色素日落黃(E110)、致畸性(Teratogenicity)

參考文獻：

- Capriello, T., Visone, I. M., Motta, C. M., & Ferrandino, I. (2021). Adverse effects of E150d on zebrafish development. *Food and Chemical Toxicology*, 147: 111877.
- Joshi, V., & Pancharatna, K. (2019). Food colorant Sunset Yellow (E110) intervenes developmental profile of zebrafish (*Danio rerio*). *Journal of Applied Toxicology*, 39: 571-581.
- Merola, C., M. Perugini, A. Conteb, G. Angelozzi, M. Bozzelli, M. Amorena. 2020. Embryotoxicity of methylparaben to zebrafish (*Danio rerio*) early-life stages. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 236: 1-8.

# MYB 轉錄因子提升水稻的抗旱及高鹽的耐性

李家堯、曾怡潔

中國文化大學生科系

摘要：

水稻是單子葉植物也是世界上大多數人的主要作物，然而水稻卻比其他穀物對乾旱及鹽脅迫敏感。MYB 轉錄因子已被證明在植物的生長發育等非生物脅迫反應發揮關鍵作用。作者研究 R2R3-MYB 轉錄因子對於水稻抗乾旱及鹽分的耐受性，及此基因家族調節生理反應的作用方式，本篇中我會比較水稻及小米轉錄因子的生理調控作用。水稻的轉錄因子 *OsMYB6* 則是透過外在的壓力刺激而去調控相關基因達到耐鹽及抗旱的效果。小米具有較強的天然非生物脅迫抗性，基因組小，生長周期短。因此，它是研究禾本科作物對抗非生物脅迫的理想模式作物，所以作者將小米的轉錄因子，*SiMYB19* 及 *SiMYB56* 轉化進水稻中並對其做後續實驗。*SiMYB19* 通過調節 ABA 合成和提高了轉基因水稻的耐鹽性，*SiMYB56* 通過調控木質素生物合成和 ABA 信號通路增強轉基因水稻植物的抗旱性，結果顯示，不同的轉錄因子會調控不同的下游基因去提高水稻的耐受性，本篇的結果可以讓我們更進一步了解 R2R3-MYB 轉錄因子對水稻生理調控及對 ABA 的影響。

關鍵字：MYB 轉錄因子(MYB transcription factor)、*OsMYB6*、*SiMYB19*、*SiMYB56*、乾旱(drought)、鹽(salt)、稻米(rice)

參考文獻：

- Tang Y, Bao X, Zhi Y, Wu Q, Guo Y, Yin X, Zeng L, Li J, Zhang J, He W, Liu W, Wang Q, Jia C, Li Z and Liu K. Overexpression of a MYB Family Gene, *OsMYB6*, Increases Drought and Salinity Stress Tolerance in Transgenic Rice. *Front Plant Sci.* 2019 Feb; 10: 168
- SiMYB56* Confers Drought Stress Tolerance in Transgenic Rice by Regulating Lignin Biosynthesis and ABA Signaling Pathway. *Front. Plant Sci.* 11:785.
- SiMYB19* from Foxtail Millet (*Setaria italica*) Confers Transgenic Rice Tolerance to High Salt Stress in the Field. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 756.

# 樹棲性蝮蛇的空間生態研究探討

黃柏婷、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

摘要:

研究物種的空間利用可幫助我們瞭解其生活史與物種間交互作用關係，進而擬定保育策略。由於蛇的習性隱蔽，關於其空間利用方式的研究相當少。竹葉青屬 (*Trimeresurus*) 蛇類只分布於亞洲，多數種類為樹棲性，且於分布地常見，被認為是生態系中重要的掠食者，且由於毒蛇咬傷事件頻傳，因此研究他們的空間生態，對於牠們基礎生態的瞭解與野生動物管理都十分重要。本研究以三篇竹葉青屬蛇類的空間利用相關文獻進行綜述。首篇探討馬拉巴爾蝮蛇 (*Trimeresurus malabaricus*) 與印度蝮蛇 (*T. gramineus*) 的棲地選擇與影響因素；另二篇分別探討大眼綠蝮蛇 (*T. macrops*) 的活動範圍大小和移動模式，以及共域的大眼綠蝮蛇和沃格爾蝮蛇 (*T. vogeli*) 的活動模式和生態區位分配 (niche partitioning)。第一篇研究顯示兩種蝮蛇都不會利用開放式棲地，都在植被上發現，但利用植被無顯著偏好，停留高度約在 1.52 公尺，並且會隨季節調整在適合溫度的高度，選擇樹枝的直徑與體重有關。另二篇的追蹤研究顯示兩種蝮蛇的活動範圍都很小 (大多不超過 1 公頃)。共域的兩種蛇偏好的棲地高度不同，顯示他們可能以高度利用來分配生態區位。竹葉青屬蛇類偏好較鬱閉的森林環境，避免森林破壞對這些蛇類的保育管理上可能是關鍵。

關鍵字:

棲地選擇 (Habitat Selection)、活動範圍 (home range)、蝮蛇科 (Viperidae)、無線電遙測 (radiotelemetry)、生態區位分配 (niche partitioning)

參考文獻:

- Barnes, C.H., Farren, W., Strine, C.T., Hill, J., III, Waengsothorn, S., Suwanwaree, P. (2019): Are the habitat niches of female green pit vipers *Cryptelytrops macrops* and *Viridovipera vogeli* partitioned by vertical stratification? *Herpetological Bulletin* 147: 18–23
- Sawant, N.S. and T.D. Jadhav. 2013. Factors influencing habitat selection by arboreal pit vipers. *Zoological Science* 30: 21–26.
- Strine, C., C. H. Barnes<sup>1</sup>, B. M. Marshall, T. Artchawakom, J. Hill, P. Suwanwaree. 2018. Spatial ecology of a small arboreal ambush predator, *Trimeresurus macrops* Kramer, 1977, in Northeast Thailand. *Amphibia-Reptilia*, 39:335-345

# 評估以非人類靈長類動物為研究呼吸道傳染病的動物模式

鄭帆均、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

## 摘要：

病毒傳播、發病機制和免疫的研究都依賴動物模式的瞭解。透過對對宿主動物進行實驗性的感染，以探討流感病毒及冠狀病毒在非人類靈長類動物身上所產生的臨床症狀與肺部病變。本報告回顧三篇文獻，分別探討：H1N1 流感病毒對狨猴(*Callithrix jacchus*)所產生的影響、恆河猴(*Macaca mulatta*)在感染 SARS-CoV-2 所導致的肺部病變，以及使用非人靈長類動物模式來比較 COVID-19、MERS 和 SARS 的發病機制。結果顯示：(1) 流感病毒可在狨猴體內複製並引起類似於人類身上發生的症狀；透過支氣管肺泡灌洗液中的蛋白質含量可推測肺部可能有發炎或水腫等病徵的產生；(2) 恆河猴感染 SARS-CoV-2 後，在沒有臨床症狀的情況下可檢測出病毒的複製與排出，以及感染所造成的肺部病變(3) SARS-CoV 和 SARS-CoV-2 主要是感染食蟹猴(*Macaca fascicularis*) I 型肺細胞，MERS-CoV 則是 II 型，且感染 SARS-CoV-2 後所引起的病症與人類感染時病徵相似。綜合以上結果認為人類流感病毒及冠狀病毒確實可以感染非人類靈長類動物並在宿主中複製與排出，在感染流感病毒後會產生類似於人類的臨床症狀以及肺部損傷，相較之下冠狀病毒卻鮮少出現咳嗽、喉嚨痛等臨床症狀，主要病徵是集中於肺部。

關鍵字：流感病毒(influenza virus)、冠狀病毒(Coronavirus)、臨床症狀(Clinical symptoms)

## 參考文獻：

- Moncla, L. H., Ross, T. M., Dinis, J. M., Weinfurter, J. T., Mortimer, T. D., Schultz-Darken, N., ... & Friedrich, T. C. (2013). A novel nonhuman primate model for influenza transmission. *PloS one*, 11: e78750.
- Rockx, B., Kuiken, T., Herfst, S., Bestebroer, T., Lamers, M. M., Oude Munnink, B. B., ... & Haagmans, B. L. (2020). Comparative pathogenesis of COVID-19, MERS, and SARS in a nonhuman primate model. *Science*, 368: 1012-1015.
- Shan, C., Yao, Y. F., Yang, X. L., Zhou, Y. W., Gao, G., Peng, Y., ... & Yuan, Z. M. (2020). Infection with novel coronavirus (SARS-CoV-2) causes pneumonia in Rhesus macaques. *Cell research*, 30: 670-677.

# 番茄、黃瓜和小麥中超氧化物歧化酶 (Superoxide dismutases, SOD) 基因家族的鑑定以及在非生物逆境下的表達模式

陳思語、廖啓政

中國文化大學生命科學系

摘要：

超氧化物歧化酶 (Superoxide dismutases, SOD) 作為抗氧化酶，在以往研究中發現其作用與對抗環境壓力有關。為了瞭解部分作物中的 SOD 基因在適應環境壓力時的表達模式，故選擇番茄 (*Solanum lycopersicum* L.)、黃瓜 (*Cucumis sativus*)、小麥 (*Triticum aestivum*) SOD 基因家族進行全基因組鑑定，並分析了上述植物的 SOD 基因在非生物逆境下的表達模式。番茄中鑑定出 9 個 SOD 基因，黃瓜中鑑定出 9 個 SOD 基因，小麥中鑑定出 26 個 SOD 基因，三种植物的 SOD 基因種類皆包括 Cu/Zn-SODs、FeSODs 和 MnSODs。此外，在番茄、黃瓜的 SOD 基因的啟動子中皆發現了反應不同環境壓力的 cis-elements。在番茄、黃瓜、小麥的組織表達分析顯示，除了番茄的 SlSOD6 和 SlSOD8 僅在幼果中表達以及黃瓜的 CsCSD3 主要在花表達，大多數基因在各自的測試組織中均有表達。另外，在逆境下的表達分析得知，三种植物的 SOD 基因在乾旱和鹽逆境處理下，基因的表達會由上升轉成下降。全基因組分析有助於闡明 SlSOD、CsSOD、TaSOD 基因在不同逆境條件的功能，而研究結果也進一步為研究 SOD 基因家族的功能提供了基礎，並促進它們在乾旱和鹽逆境下遺傳改良的潛在應用。

關鍵字：SOD 基因家族 (SOD gene family)、環境壓力、表達模式 (expression patterns)

參考文獻：

- Feng K, Yu J, Cheng Y, Ruan M, Wang R, Ye Q, Zhou G, Li Z, Yao Z, Yang Y, Zheng Q and Wan H, et al. (2016) The SOD Gene Family in Tomato: Identification, Phylogenetic Relationships, and Expression Patterns. *Front. Plant Sci.* 7:1279.
- Jiang, W., Yang, L., He, Y., Zhang, H., Li, W., Chen, H., ... & Yin, J. (2019). Genome-wide identification and transcriptional expression analysis of superoxide dismutase (SOD) family in wheat (*Triticum aestivum*). *PeerJ*, 7, e8062.
- Zhou, Y., Hu, L., Wu, H., Jiang, L., & Liu, S. (2017). Genome-wide identification and transcriptional expression analysis of cucumber superoxide dismutase (SOD) family in response to various abiotic stresses. *International journal of genomics*, 2017. Article ID 7243973, 14 pages

# 農業生態系經營對小型哺乳動物多樣性的影響

嚴立雯、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

摘要：

將自然景觀轉換為農田、牧場及道路通常為土地利用的大規模改變。由於人類密集的活動可能會對當地生態系造成改變，因此，這些潛在的土地利用改變會潛在影響小型哺乳動物的分佈和棲地利用，影響其群落類型與豐度變化。本報告以綜述三篇研究文獻，主要目的是探討農業生態系經營對小型哺乳動物多樣性的影響。首篇比較齧齒動物豐度在大豆擴產前後的改變，結果顯示只有黃昏鼠(*Calomys laucha*)在大豆擴產前後期間顯示豐度下降。第二篇探討農業管理方式(有機與傳統農業)對農業生態系邊界棲地的小型哺乳動物豐度的影響，結果顯示在有機管理下的小型哺乳動物豐度成正向趨勢。第三篇探討道路邊緣是否是小型哺乳動物在集約農業生態系中的棲地、廊道或有屏障作用，結果顯示道路和高速公路邊緣通常可做為小型哺乳動物的避難所、棲地和廊道，但影響仍取決於物種和邊緣特性。綜合以上結果認為，農業規範的改變對齧齒動物豐度的變化趨勢會隨著季節而有所不同。道路邊緣雖可作為小型哺乳動物的棲地，但也對他們造成屏障作用，影響了道路兩旁動物的擴散。

關鍵字：齧齒類動物群聚(Rodent communities)、土地使用(Land use)、農業地景(Agrarian landscape)、農業管理(Agricultural management)、擴散(Dispersal)、邊緣區域(Marginal areas)

參考文獻：

Coda, J., D. Gomez, A. R. Steinmann, and J. Priotto (2015). Small mammals in farmlands of Argentina: responses to organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 211: 17-23.

Fraschina, J, V. A. Leon, and M. Busch (2012). "Long-term variations in rodent abundance in a rural landscape of the Pampas, Argentina." *Ecological research* 27.1: 191-202.

Le Viol, I., F. Jiguet, N. Machon, O. Scher, and C. Kerbiriou (2015). Road network in an agrarian landscape: Potential habitat, corridor or barrier for small mammals?. *Acta Oecologica*, 62: 58-65.

# 十字花科 YABBY 基因系統發育與歐洲油菜 YABBY 基因全 基因組鑑定

賴亭宇、廖啟政

中國文化大學生命科學系

摘要：

YABBY 基因家族是存在於所有種子植物中的植物轉錄因子之一，在葉和花器官的發育過程中有重要的調節作用。使用 364 個十字花科的 YABBY 基因來做系統發育分析的結果，顯示大多數十字花科植物的 YABBY 基因是保守的，但不同物種間在功能上還是有相當大的差異，這點在莖臺和甘藍的表達分析中可以得到證實。被子植物的 YABBY 基因可分為五個亞家族 FIL(YAB3)/CRC/INO/YAB2/YAB5，裸子植物的 YABBY 基因可分為四個分枝(A、B、C、D)，在這裡我們研究了十字花科植物和多種裸子植物的 YABBY 基因的進化枝，得到了兩種可能的同源性分析，YABBY 基因可能是單系群，也有可能是並系群。qRT-PCR 的實驗分析進一步表明，大多數 BnaYAB 家族成員具有組織特異性，並且在歐洲油菜的各種組織和器官中具有不同的表達模式。對歐洲油菜基因組 YABBY 基因家族特徵提供理論依據，為後續基因功能鑑定提供參考。

關鍵字：十字花科(Brassicaceae)、歐洲油菜(*Brassica napus*)、YABBY 基因(YABBY gene)、單系群(monophyletic group)、並系群(paraphyletic)

參考文獻：

- Lu, Y. H., Alam, I., Yang, Y. Q., Yu, Y. C., Chi, W. C., Chen, S. B., Chalhoub, B., & Jiang, L. X. (2021). Evolutionary Analysis of the YABBY Gene Family in Brassicaceae. *Plants (Basel, Switzerland)*, 10(12), 2700.
- Finet, C., Floyd, S. K., Conway, S. J., Zhong, B., Scutt, C. P., & Bowman, J. L. (2016). Evolution of the YABBY gene family in seed plants. *Evolution & development*, 18(2), 116–126.
- Xia, J., Wang, D., Peng, Y., Wang, W., Wang, Q., Xu, Y., Li, T., Zhang, K., Li, J., & Xu, X. (2021). Genome-Wide Analysis of the YABBY Transcription Factor Family in Rapeseed (*Brassica napus* L.). *Genes*, 12(7), 981.

# 從微小核糖核酸角度探討濕性老年性黃斑部病變的治療方法

陳好杰、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要：

微小核糖核酸 (miRNAs) 調節著基因的表達，其中一些在視網膜色素上皮細胞 (Retinal pigment epithelium, RPE) 發揮著作用, 病因學研究結果表明老年性黃斑部病變 (Age-related macular degeneration, AMD) 是一種多因素遲發性疾病，氧化應激誘導的 RPE 細胞損傷被認為是一個關鍵因素。在細胞實驗發現，人類視網膜色素上皮細胞 (ARPE-19) 在過氧化氫 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 誘導的氧化應激作用下， VEGF 蛋白水平顯著升高。有文獻表明， miR-205-5p 參與 VEGF 相關的血管生成，在 ARPE-19 中 miR-205-5p 受氧化應激後表達降低，加入 mimic miR-205-5p 後，受氧化應激影響的 VEGF-A 血管生成減少。目前，注射 anti-VEGFA 是治療老年濕性黃斑部病變的唯一有效方法。通過觀察76例濕性黃斑部病變患者和70例對照者血清中參與 VEGF-A 基因調控的 miRNAs 表達之間的相關性，得到與對照組相比，濕性黃斑部病變患者 miR-205-5p 的表達降低。根據之前的數據， ARPE-19 細胞在氧化損傷時釋放促血管生成因子，導致血管生成。而 miR-205-5p 可以調節 VEGF-A 血管生成。因此， miR-205-5p 可被提議作為眼睛方面血管新生類疾病的候選藥物。

關鍵字：老年性黃斑部病變 (Age-related macular degeneration, AMD)、視網膜色素上皮細胞 (Retinal pigment epithelium)、 miRNAs、 miR-205-5p、 VEGF

參考文獻：

- Blasiak J, Watala C, Tuuminen R, et al. Expression of VEGFA-regulating miRNAs and mortality in wet AMD. *J Cell Mol Med.* 2019;00:1–8.
- Lokman Ayaz, Erdem Dinç, Evaluation of MicroRNA Responses in ARPE-19 Cells Against The Oxidative Stress. *Cutan Ocul Toxicol.* 2018 Jun;37(2):121-126.
- Oltra M, Vidal-Gil L, Maisto R, et al. Oxidative stress-induced angiogenesis is mediated by miR-205-5p. *J Cell Mol Med.* 2020;24:1428–1436.

# 瓶鼻海豚(*Tursiops truncatus*)壓力激素的檢測與評估

謝宛蓁、巫奇勳

## 摘要

海洋哺乳類動物的生存正面臨人為和自然威脅，環境壓力對他們的影響也受到越來越多的關注。已知的研究顯示長期處在環境壓力下，可能會影響鯨豚類動物的免疫、生殖和生存能力。已知晝夜、季節性變化、捕捉與保定行為，皆會影響血液激素的濃度，因此，要在不引起這些動物的急性壓力下，對其進行捕捉和靜脈穿刺來收集血液樣本是不容易的。本報告以三篇瓶鼻海豚(*Tursiops truncatus*)研究為題，分別探討鯨豚類的皮膚是否可作為壓力賀爾蒙測量的基質、野生瓶鼻海豚被捕捉後的血液內壓力激素濃度，以及記錄瓶鼻海豚的行為和檢測唾液皮質醇濃度，以評估開放設施與封閉設施中飼養動物的壓力反應差異。三篇文獻皆使用不同的方法去採集樣本，來測量瓶鼻海豚的壓力激素濃度，包括皮膚、血液與唾液。研究顯示侵入性的採集方法，如血液採集，會引起動物急性壓力反應。在需要重複對動物採集樣本的前提下，非侵入性的採樣所得到的結果，可能較貼近激素的基準濃度值，且三種不同的採樣方式皆可以量化瓶鼻海豚體中的激素濃度，進而評估牠們的壓力狀態。

## 關鍵字：

壓力賀爾蒙(Stress hormones)、類固醇(steroid)、皮質醇(cortisol)、醛固酮(Aldosterone)、行為(behavior)、動物福利(animal welfare)

## 參考文獻：

- Bechshoft, T., A. J. Wright, B. Styris, D. Houser. 2020. Measuring and validating concentrations of steroid hormones in the skin of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Conservation Physiology*. Volume 8.
- Fair, P. A., A. M. Schaefer, T. A. Romano, G. D. Bossart, S. V. Lamb. 2014. Stress response of wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) during capture-release health assessment studies. *General and Comparative Endocrinology*. 206: 203- 212
- Ugaz, C., R. A. Valdez, M. C. Romano, F. Galindo. 2013. Behavior and salivary cortisol of captive dolphins (*Tursiops truncatus*) kept in open and closed facilities. *Journal of Veterinary Behavior* 8: 285-290

# OsNAC2 調節非生物耐受性與改善水稻植株結構和產量

鄭朝顯，曾怡潔

中國文化大學生命科學系

## 摘要：

植物可以感知環境改變並對外在環境壓力產生反應，為提升產量和增強環境耐受性，篩選優良植物構形為水稻（*Oryza sativa*）育種主要目標之一。在先前研究得知 NAC 家族能增加水稻的非生物耐受性，同時也能改善植株結構，其中 OsNAC2 的基因功能尚未清楚。作者研究發現 OsNAC2 受逆境誘導表達於葉子或根部組織中，而 miR164b(microRNA)會降低 *OsNAC2* RNA 表達量。作者過表達無法被 miR164b 剪切的 *OsNAC2* 突變體(ZUOErN)於水稻中來進行觀察，結果發現 ZUOErN 植株具有更好的植株構造和更長的稻穗，並產生更多的穀物，而過表達 miR164b 植物會降低 *OsNAC2* 表達出現相反的表現型。ZUOErN 植株的莖節間和葉擁有更多的維管束，其中與穀物數量和植株構造相關的基因 *IPA1* 和 *DEP1* 也明顯上調。非生物耐受性的部分，ZUOErN 植株比 WT 更加耐旱，在 ZUOErN 植株對高鹽環境的耐受性也增加。透過 qRT-PCR 分析顯示 ZUOErN 植株內的 ABA 生物合成基因(*OsNCED1* 和 *OsNCED3*)和壓力反應基因 (*OsP5CS1*、*OsLEA3* 和 *OsRab16*)表達量顯著增加。此外，酵母單雜交試驗顯示 *OsNAC2* 會直接與 *OsLEA3* 和 *OsNCED3* 的啟動子相互作用。作者藉由過表達抗 miRNA164b 的 *OsNAC2* 來增加水稻產量和改善植株構造，對改善水稻植株結構和產量確立一個有效的新方法。

**關鍵字:**水稻(*Oryza sativa*)、植株結構(Architecture)、離層酸(ABA)、耐旱性(Drought tolerance)、耐鹽性(Salt tolerance)、OsNAC2

## 參考文獻：

- Jiang D, Chen W, Dong J, Li J, Yang F, Wu Z, Zhou H, Wang W, Zhuang C. 2018. Overexpression of miR164b-resistant *OsNAC2* improves plant architecture and grain yield in rice. *Journal of experimental botany* 69(7).
- Jiang D, Zhou L, Chen W, Ye N, Xia J, Zhuang C. 2019. Overexpression of a microRNA-targeted NAC transcription factor improves drought and salt tolerance in Rice via ABA-mediated pathways. *Rice* 12(1):76.
- Shen J, Lv B, Luo L, He J, Mao C, Xi D, Ming F. 2017. The NAC-type transcription factor *OsNAC2* regulates ABA-dependent genes and abiotic stress tolerance in rice. *Scientific reports* 7.

# 天然萃取物緩解非生物脅迫對水稻的影響

趙世閔、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

摘要：

氣候變化、糧食短缺、水資源短缺和人口迅速增加是全球新出現的一大挑戰，非生物脅迫對會水稻的氣體交換屬性、光合色素、抗氧化酶活性、產量和品質參數產生不利影響。三篇文獻使用了三種天然的萃取物分別為辣木萃取物、藻類萃取物、三十烷醇做為植物添加劑，幫助水稻提高生產力並減少非生物脅迫對水稻的影響。辣木提取物的應用可以顯著改善水稻的生理、生化和產量參數，費薩拉巴德地方品種的辣木提取物還提高了在乾旱脅迫和無干旱環境下生長的水稻的產量和穀物品質。雙叉網地藻的粉末的水提取物可憑藉它們富含植物營養素和生物活性化合物來提高作物生產力和提供植物對非生物脅迫的保護。三十烷醇浸泡處理的水稻種子可以在面對乾旱逆境時，調節氣孔關閉、失水率、ABA 代謝和滲透質的積累，同時調控水通道蛋白基因的表現，改善植物在缺水條件下的種植狀況。

關鍵字：三十烷醇(triacontanol)、乾旱(drought)、水稻(rice)、藻類修正(Algal amendment)、辣木(Moringa)、水脅迫(Water stress)

參考文獻：

- Alharbi BM, Abdulmajeed AM, Hassan H. Biochemical and Molecular Effects Induced by Triaccontanol in Acquired Tolerance of Rice to Drought Stress. *Genes* 2021, 12, 1119.
- Khan S, Basit A, Hafeez MB, Irshad S, Bashir S, Maqbool MM, Saddiq MS, Hasnain Z Aljuaid BS, El-Shehawi AM, Li Y. Moringa leaf extract improves biochemical attributes, yield and grain quality of rice (*Oryza sativa* L.) under drought stress. *PLoS ONE* 16(7): e0254452.
- El-Katony TM, Deyab MA, El-Adl MF, Ward FME. The aqueous extract and powder of the brown alga *Dictyota dichotoma* (Hudson) differentially alleviate the impact of abiotic stress on rice (*Oryza sativa* L.). *Physiol Mol Biol Plants* (June 2020) 26(6).

# 溫度馴化對蛙類生理表現的影響

吳哲安、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

摘要：

溫度被預期會影響外溫生物的生理表現，可逆的溫度馴化被認為是一種可能減緩突發溫度改變的反應機制。本報告回顧的三篇研究，主要將探討溫度馴化對蛙類溫度耐受度與運動能力的影響。首篇探討早期發育階段的林蛙(*Rana temporaria*)所經歷的溫度馴化是否影響成體的溫度耐受度表現。第二篇則探討溫度馴化對不同緯度的疣蟾蜍(*Rhinella spinulosa*)溫度生理表現的差異；第三篇探討溫度馴化對熱帶爪蟾(*Xenopus tropicalis*)與非洲爪蟾(*Xenopus laevis*)運動特徵的影響。結果分別顯示：(1) 林蛙的發育階段早期的溫度馴化並不影響成蛙的溫度耐受度 (2) 比較智利三個緯度的疣蟾蜍溫度耐受度，結果顯示三個疣蟾蜍族群的溫度耐受表現不受馴化溫度所影響，然而，北方族群的高溫耐受度與溫度耐受範圍表現明顯不同於其他族群 (3) 馴化溫度對熱帶爪蟾的施力和跳躍力有顯著影響，但對非洲爪蟾的爆發表現沒有影響，認為熱帶爪蟾所測的兩種運動表現特徵會受馴化溫度而有不同的影響，因此支持了低緯度的物種擁有較好的溫度馴化能力。綜合以上結果認為溫度馴化會對不同的生理表現有不同的影響，蛙類早期發育階段的溫度馴化並不影響之後發育階段的溫度耐受度表現。

關鍵字：兩棲動物(Amphibians)、馴化(Acclimation)、全球暖化(Global warming)

參考文獻：

Enriquez-Urzelai, U., M. Sacco, A.S., Palacio, P. Pintanel, M. Tejado, and A.G. Nicieza. (2019). Ontogenetic reduction in thermal tolerance is not alleviated by earlier developmental acclimation in *Rana temporaria*. *Oecologia*, 189: 385–394

Padilla P, V. Ducret, Bonneaud C, Courant J, and Herrel A. (2019). Acclimation temperature effects on locomotor traits in adult aquatic anurans (*X. tropicalis* and *X. laevis*) from different latitudes: possible implications for climate change. *Conserv Physiol* 7(1): coz019.

Riquelme, N.A., Díaz-P' aez, H., Ortiz, J.C., (2016). Thermal tolerance in the Andean toad *Rhinella spinulosa* (Anura: Bufonidae) at three sites located along a latitudinal gradient in Chile. *J. Therm. Biol.*, 60: 237–245.

# 耐高溫的 Rubisco activase 在高溫逆境下可以使最終產量增加

謝翔宇、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

## 摘要

許多作物受到高溫、乾旱的影響，導致產量明顯下降。水稻作為全亞洲地區首要的糧食作物，已經有許多對於高溫逆境相關的研究，先前的研究證明澳洲野生稻(*O. australiensis*)在高溫下有很好的耐受性，原因是野生稻的 Rubisco activase 不會受到高溫而失去活性，在高溫下與栽培種醣類相比高出了三倍。Rubisco activase 過表達會影響 Rubisco 在植物體內的含量進而影響到水稻固定二氧化碳的能力。研究結果顯示，澳洲野生稻在高溫下有更好獲取炭的能力但和栽培種水稻相比效率較差，由此可知水稻中 Rubisco 和 Rubisco activase 的存在制衡機制。已知可以增加 Rubisco activase 強化水稻的抗高溫能力，但尚未了解關鍵作用機制，因此作者利用稻米 Rubisco 和玉米 Rubisco activase 共同過表達於水稻中，測量不同過表達品系水稻在 25°C、40°C 下的表現，檢測性狀包括:Rubisco 含量、光合作用效率，發現共同過表達可以克服因光合作用效率降低的問題。實驗證明，在不降低 Rubisco 含量的情況下高效過表達 Rubisco activase 對於提高水稻在高溫逆境下的產量具有很大的影響力。

關鍵字:水稻(*Oryza sativa*)、Rubisco activase、Rubisco、高溫逆境(heat stress)

## 參考文獻:

- Andrew P. Scafaro, et al. 2018. A Thermotolerant Variant of Rubisco Activase From a Wild Relative Improves Growth and Seed Yield in Rice Under Heat Stress. *Front. Plant Sci.*, 20.
- Aaron L. Phillips, et al 2021 Photosynthetic traits of Australian wild rice (*Oryza australiensis*) confer tolerance to extreme daytime temperatures. *Plant Molecular Biology*10.1007/s11103-021-01210-3.
- Yuchen Qu, et al. 2020. Overexpression of both Rubisco and Rubisco activase rescues rice photosynthesis and biomass under heat stress SPECIALISSUE 10.1111/pce.14051.

# 探討食用藍莓 (*Vaccinium angustifolium*) 對腸道微生物及其宿主生理機能的影響

林柏安、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

## 摘要：

胃腸道中分佈著一系列在代謝和免疫功能中起重要作用的微生物。微生物的組成受宿主飲食成分的影響，並可能影響健康。本研究中，研究了藍莓 (*Vaccinium angustifolium*) 的膳食豐富性，以確定它們對大鼠結腸微生物組成、功能潛力的影響及其促進腸道健康的潛力。且假設食用藍莓後會改變高脂 (HF) 飲食餵養的大鼠的腸道微生物群、減少全身炎症並改善胰島素阻抗。評估微生物群組成 (16S 核糖體 RNA 測序)、腸道完整性 [絨毛高度、黏蛋白 2 (Muc2) 和  $\beta$ -防禦素 2 (Defb2) 的基因表達]，以及炎症 (促炎細胞因子的基因表達)。食用藍莓後會導致腸道微生物群的組成變化進而改善全身炎症和胰島素訊號。另外研究者調查了在高碳水化合物早餐中添加 140 克藍莓對人類餐後糖代謝、胃腸激素反應和食欲的影響。最後得知，藍莓有利於微生物使從其成分中獲取能量並可能促進有益的微生物種群來調節結腸微生物群、改善乳糖消化、通過細胞因子刺激免疫系統、增強腸上皮細胞緊密連接和增加黏液分泌。且食用藍莓對血漿胰多肽濃度有正面的影響，這可能會透過誘導飽腹感和停止進餐來減少食物攝入量。然而持續食用凍乾藍莓粉可改善患有胰島素阻抗的患者。

關鍵字：藍莓 (blueberry)、腸道菌群 (gut microbiota)、炎症 (inflammation)、胰島素 (insulin signaling)、花青素 (anthocyanins)、胃腸激素 (gastrointestinal hormones)、食慾感知 (perceived appetite)

## 參考文獻：

- Alison L, Robert WL, Dorothy KZ, Aleksandra SK. Lowbush Wild Blueberries have the Potential to Modify Gut Microbiota and Xenobiotic Metabolism in the Rat Colon. Published online 2013 Jun 28. doi: 10.1371/journal.pone.0067497
- Sunhye L, Katherine IK, Rebecca K, Zachary IG. Blueberry Supplementation Influences the Gut Microbiota, Inflammation, and Insulin Resistance in High-Fat-Diet-Fed Rats. Published online 2018 Feb 27. doi: 10.1093/jn/nxx027
- Kim S, Adele C, Marva S, Nicole S, Terri K. Postprandial Effects of Blueberry (*Vaccinium angustifolium*) Consumption on Glucose Metabolism, Gastrointestinal Hormone Response, and Perceived Appetite in Healthy Adults: A Randomized, Placebo-Controlled Crossover Trial. Published online 2019 Jan 19. doi: 10.3390/nu11010202

# 天然芬芳化合物能抑制腫瘤生長？

張維庭、林彥昌

中國文化大學生命科學系

有一說法是環境因子有致癌性，但未經證實。也有環境因子對人產生正面影響，此則確定。 $\alpha$  蒎烯，是一種具有松柏清香的天然化合物。研究者發現它能抑制腫瘤生長，對舒緩患者壓力似乎也見效。他們針對人和老鼠進行實驗比對，將受試者分別安置於空氣充滿  $\alpha$  蒎烯的環境中。以數日到數周的時間觀察受試者腦部神經物質的變化。另外也進行了老鼠體內腫瘤受試的實驗。將體內植有腫瘤的老鼠安置於充滿  $\alpha$  蒎烯的環境中數日，發現老鼠體內的腫瘤有逐日縮小的情況。這些實驗證據，皆可證實環境中像  $\alpha$  蒎烯一樣的天然化合物，具有抗癌的益處。

文中也提到常見的咖啡豆、薰衣草、百里香，也都散發著舒壓香氣及使人健康的天然化合物。

關鍵字：壓力(stress)、嗅聞(smell)、芳香(aroma)、嗅覺(olfaction)、腦( brain)、焦慮(anxiety)、疲勞(fatigue)、人( human)、老鼠( rat / mouse )、 $\alpha$  蒎烯( $\alpha$ - pinene)、香味(fragrance)、環境(environment)、癌症(cancer)、下丘腦( hypothalamus)、瘦素( leptin)、免疫細胞( immune cell )

參考文獻：

Masatoshi Kusuhara, MD, Koji Maruyama, PhD, Hidee Ishii, Yoko Masuda, Kazutoshi Sakurai, PhD, Eiko Tamai, Kenichi Urakami, PhD First Published April 25, 2019. A Fragrant Environment Containing  $\alpha$ -Pinene Suppresses Tumor Growth in Mice by Modulating the Hypothalamus/Sympathetic Nerve/Leptin Axis and Immune System Integrative Cancer Therapies Volume 18: 1–9.

Yoshinori Masuo 1, Tadaaki Satou , Hiroaki Takemoto and Kazuo Koike Published 28 April 2021. Smell and Stress Response in the Brain: Review of the Connection between Chemistry and Neuropharmacology Molecules,26,2571.

# 食物及食品添加物對於慢性蕁麻疹患者的影響

謝松耘、詹伊琳

中國文化大學生命科學系

## 摘要：

蕁麻疹是常見的皮膚病，可由多種原因引起，普遍是因身體對某些外來物質或刺激產生過敏反應，造成局部皮膚紅腫發癢。慢性蕁麻疹 (Chronic Urticaria, CU) 被定義為持續超過六週的蕁麻疹反覆發作，會對患者的生活品質產生重要影響。在本次的報告中，(1) 作者對慢性自發性蕁麻疹 (Chronic Spontaneous Urticaria, CSU) 患者及健康受試者進行皮膚點刺試驗 (Skin prick test, SPT)、sIgE 血清試驗及食物挑戰性試驗，(2) CU 成年患者會進行 4 週禁止食用含大量組織胺食物的試驗，並在飲食前後測定及比較血漿內組織胺濃度和二胺氧化酶 (DAO) 活性，(3) 作者對 CSU 兒童和健康受試者進行食品添加物的貼膚試驗 (Atopy patch tests, APT)。結果顯示(1) 常見可能導致過敏的食物並不是 CSU 主要的觸發因素，(2) 無組織胺飲食有助於改善 CU，(3) 食品添加物與 CSU 之間可能存在關聯性。綜合上述三篇研究，蕁麻疹患者在飲食方面相對於健康民眾需更加注意，食品中食品添加物可能導致 CSU，而透過特定飲食可以幫助患者改善蕁麻疹。

關鍵字：皮膚點刺試驗 (Skin prick test, SPT)、無組織胺飲食 (Histamine-Free Diet)、二胺氧化酶 (Diamine Oxidase, DAO)、貼膚試驗 (Atopy patch tests, APT)

## 參考文獻：

- Son, J.H. , *et al.* Histamine-Free Diet Is Helpful for Treatment of Adult Patients with Chronic Spontaneous Urticaria. *Ann. Dermatol.* 2018, 30, 164–172.
- Sánchez J, *et al.* Dietary habits in patients with chronic spontaneous urticaria Evaluation of food as trigger of symptoms exacerbation. *Dermatol Res Pract.* 2018; 2018:6703052.
- Ozceker D, Dilek F, Yucel E, *et al.* Can allergy patch tests with food additives help to diagnose the cause in childhood chronic spontaneous urticaria? *Postepy Dermatol Alergol.* 2020;37(3):384–389.doi:10.5114/ada.2020.96909.

# 飲食對類風溼性關節炎(rheumatoid arthritis)的影響

徐士軒 詹伊琳

中國文化大學生命科學系

摘要：

類風溼性關節炎(rheumatoid arthritis, RA)是一種自體免疫疾病，為一種慢性且會不斷進展的關節炎。現今有許多學者研究指出飲食會影響此疾病的進程。因此在本次報告中，我以三篇文獻討論飲食對 RA 的影響。首先，作者根據 EIRA(類風溼性關節炎的流行病學調查)的研究進行統計，結果發現參照體重指數、教育水平、身體活動、膳食補充劑的使用、能量攝入和吸煙進行調整後，與未調整組相比罹患 RA 的機率降低。第二篇作者指出腸道和口腔微生物群對 RA 有著重要的作用，飲食作為一個可改變的因素，能夠影響微生物群組成和關節炎結果，作者研究了地中海飲食(mediterranean diet, MD)對 RA 患者疾病活動和腸道微生物群分佈的保護作用，在對所有不同的人口統計學、臨床和血清學變量進行調整後，通過多變量分析證實了 MD 與疾病活動之間的負相關，結果證實改變習慣性飲食可以調節腸道微生物群並對 RA 有改善效果。第三篇作者發現在患者以及有患 RA 風險的患者中觀察到微生物失調，並被認為此現象是臨床疾病發展的環境觸發因素。同時，飲食對維持腸道微生物穩定性具有極大的影響。因此，作者對 RA 患者使用高纖維膳食補充劑進行了研究，結果發現高纖維飲食恢復微生物穩定性，並促進有益免疫調節微生物代謝物的分泌。綜合以上文獻可推論，飲食會影響類風溼性關節炎的嚴重程度，可作為未來疾病治療的一種策略。

Keyword：疾病活動disease activity；類風溼性關節炎rheumatoid arthritis (RA)；微生物群microbiota；地中海飲食Mediterranean diet (MD)；高纖維飲食High fiber diet

文獻出處：

1. Johansson, K., *et al.* 2018. Mediterranean diet and risk of rheumatoid arthritis: a population-based case-control study; *Arthritis Research & Therapy* 20:175
2. Häger, J., *et al.* 2019. The Role of Dietary Fiber in Rheumatoid Arthritis Patients: A Feasibility Study; *Nutrients* 11: 2392
3. Diamanti, A.P., *et al.* 2020. Impact of Mediterranean Diet on Disease Activity and Gut Microbiota Composition of Rheumatoid Arthritis Patients; *Microorganisms* 8: 1989

# 介白素 33 抑制癌症生長的機制

陳彥蓁、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要：

非小細胞肺癌(NSCLC)是肺癌最常見的類型，然而標靶藥物對於 NSCLC 患者普遍有抗藥性，且預後不佳，因此迫切需要新的治療方式。過去的研究指出 IL-33 參與癌症的生長和轉移，而 IL-33 對於肺癌細胞的入侵和遷移扮演重要的角色。研究結果顯示 IL-33 會經由 ST2 受體刺激肺癌細胞增加入侵和遷移的能力，然而若阻斷 IL-33 則可抑制巨噬細胞 M2 TAM 極化，從而促進抗癌腫瘤微環境(TME)，並且減少了人類調控 T 細胞 (Treg cell)在腫瘤組織的累積，降低免疫缺陷小鼠中異體移植人類 NSCLC 腫瘤的生長。顯示 IL-33 阻斷劑具有發展的潛能，可能作為治療 NSCLC 患者的方式。而在結腸直腸癌樣本和 *Apc<sup>Min/+</sup>* 小鼠的腸道上皮細胞 IL-33 的表達，由於 ST2 受體的缺失，使 *Apc<sup>Min/+</sup>* 小鼠的息肉減少。綜上所述，IL-33/ ST2 路徑在癌細胞的生長扮演關鍵的角色，因此阻斷此路徑的傳遞，可作為未來治療癌症的研究方向，改善臨床上的治療方式。

關鍵字：非小細胞肺癌(NSCLC)、結腸直腸癌(CRC)、介白素33(IL-33)、ST2

參考文獻：

Zhiping Yang, Xin gao, Jingyu Wang, longsheng Xu, Ying Zheng, Yufen Xu.

2008, interleukin-33 enhanced the migration and invasiveness of human lung cancer cells. *Once Targets and Therapy* 11:843-849.

Kailing Wang, Shan Shan, Zongjun Yang, Xia Gu, Yuanyuan Wang, Chunhong Wang, Tao Ren. 2017, IL-33 blockade suppresses tumor growth of human lung cancer through direct and indirect pathways in a preclinical model. *Oncotarget* 8(40):68571-68582

Zhengxiang He, Lili Chen, Fabricio O. Souto, Claudia Canasto-Chibuque, Gerold Bongers, Madhura Deshpande, Noam Harpaz, Huaibin M. Ko, Kevin Kelley, Glauca C.

Furtado, Sergio A. Lira. 2017, Epithelial-derived IL-33 promotes intestinal tumorigenesis in *Apc<sup>Min/+</sup>* mice. *Scientific Reports* 7:5520

# 蒲公英提取物對肝細胞的影響

彭玉珊、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要：

肝癌在全球癌症發病率中排名第六，在腫瘤相關死亡率中排名第二，是最常發生在患有慢性肝炎的人身上，如：B 型肝炎，當肝臟不斷發炎，會使細胞脂肪不斷增生，形成脂肪肝，許多科學家推測因肥胖導致脂肪肝的累積，這些原因都可能使肝細胞發生病變誘導癌細胞的增生。蒲公英早期常被用於傳統醫學治療，如：肝炎、肝硬化等疾病，但其潛在的作用機制仍不清楚。據研究結果表明，蒲公英提取物隨濃度增加對 HepG2 抑制的效果越好，並且能夠有效溶解體脂肪，對 HepG2.2.15 也有明顯的顯著差異。透過西方墨點法可得知，蒲公英提取物能使 HepG2 增加 AMPK、乙醯輔酶 A 羧化酶 (ACC) 的蛋白質表現量，並且能使 HepG2.2.15 降低多嘧啶束結合蛋白 1、NAD-依賴性去乙醯化酶 Sirtuin-1 的蛋白表現量，從而達到抑制癌細胞的增生。另外蒲公英提取物可活化 AMPK 使其磷酸化，進而抑制 ACC 合成脂肪酸，並減少脂肪肝的增生，因此能有效抑制 HepG2、HepG2.2.15 細胞增殖。綜上所述，證明蒲公英可以藉由活化 AMPK，並且通過過氧化物酶體增植物激活受體  $\alpha$  促進  $\beta$  氧化來調節脂質代謝，進而抑制癌細胞增生，並且具有較低的細胞毒性，可以改善免疫反應，在未來可能作為治療癌症的標靶藥物。

關鍵詞：癌症 (Cancer)、AMP 蛋白激酶 (AMP-Activated Protein Kinase, AMPK)、細胞毒性 (Cytotoxicity)、傳統醫學 (Traditional Medicine)、蒲公英 (Dandelion)、乙醯輔酶 A 羧化酶 (acetyl-CoA carboxylase, ACC)

參考文獻：

Gauhar Rehman, Muhammad Hamayun, Amjad Iqbal, et al. 2017. Effect of Methanolic Extract of Dandelion Roots on Cancer Cell Lines and AMP-Activated Protein Kinase Pathway. *Pharmacology*10. 3389.

Ying Yang, Gaoxiang Ying, Shanshan Wu, et al. 2020. In vitro inhibition effects of hepatitis B virus by dandelion and taraxasterol. *Infectious Agents and Cancer*10.1186

Mi-Rae Shin, Min Ju Kim, et al. 2021. Beneficial Effect of *Taraxacum coreanum* Nakai via the Activation of LKB1-AMPK Signaling Pathway on Obesity. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*10.1155.

# 全球氣候變遷對候鳥遷徙行為的影響

方子瑜、陳怡惠

中國文化大學生命科學系

氣候變遷已被證明會改變物種的季節性活動時間(即物候)和地理分布。在最近的幾十年裡，許多候鳥物種春季抵達生殖地的日期已經提前，這有很大的可能是溫度越來越高的原因。本報告說明使用歷史和現今數據集之間的鳥類春季抵達生殖地的日期時間差，去評估溫度、遷徙策略隨時間推移對候鳥春季遷徙物候的影響。當比較短途和長途候鳥，短途遷徙候鳥的春季物候變化大於長途遷徙者。而溫度對不同遷徙階段的候鳥也有不同影響，遷徙的開始和中間階段的候鳥遷徙日期提前程度比遷徙晚期階段更大，因而導致遷移季節的持續時間隨著溫度的升高而增長。未來仍需深入了解鳥類遷徙物候的模式，尤其是單一物種或族群的變化，以便為適當的保育策略提供訊息。

關鍵字：物候學(phenology)、遷徙策略(migratory strategy)、春季抵達(spring arrival)、全球暖化(global warming)、長期監測(long-term monitoring)

參考文獻：

1. Cunningham CM, Lusnier JD, Mackey EA, Palmer CA, Bolster DR, Valentine AL, & McCrimmon DA. 2020. Changes in the Migration Phenology of Massachusetts Birds 1940–2013 in Relation to Temperatures along the Atlantic Flyway. *Northeastern Naturalist* 27(3), 448-468.
2. Kullberg C, Fransson T, Hedlund J, Jonzén N, Langvall O, Nilsson J, & Bolmgren K. 2015. Change in spring arrival of migratory birds under an era of climate change, Swedish data from the last 140 years. *Ambio* 44(1), 69-77.
3. Lehikoinen A, Lindén A, Karlsson M, Andersson A, Crewe TL, Dunn EH, Mackenzie S. 2019. Phenology of the avian spring migratory passage in Europe and North America: Asymmetric advancement in time and increase in duration. *Ecological Indicators* 101, 985-991.

# 抑制 PI3K 對脂肪生成作用的探討

李建德、詹伊琳

中國文化大學生命科學系

## 摘要:

肥胖是一種因為體脂肪積累過多所造成的慢性炎症，對健康會造成許多負面影響，而抑制 PI3K 能防止肥胖及代謝症候群發生。本次報告中以三篇文獻探討抑制 PI3K 對脂肪生成的影響。首先，作者分析棗樹葉 (*Ziziphus jujuba* Mill. leaf, ZJL) 萃取物的代謝物成分，並評估 ZJL 與脂肪生成作用的靶蛋白之間的潛在機制，結果顯示 ZJL 會透過抑制過氧化物酶體增殖物激活受體  $\gamma$  (PPAR $\gamma$ )、增強子結合蛋白  $\alpha$  (C/EBP $\alpha$ )、磷酸肌醇 3-激酶 (PI3K) 和蛋白激酶 B (AKT) 使脂質生成呈劑量依賴性減少。第二篇論文中，作者透過使用針對 PI3K $\alpha$  和 PI3K $\delta$  的選擇性抑制劑 BYL-719 和 GS-9820 分析肥胖小鼠的脂肪生成作用與影響，結果顯示透過 BYL-719 抑制 PI3K $\alpha$  會減少肥胖小鼠的體重並增加正常小鼠與肥胖小鼠的能量消耗與活動力。第三篇論文中，作者透過使用 PI3K 抑制劑 CNIO-PI3Ki 和 GDC-0941 分析肥胖小鼠與恆河猴的脂肪生成作用與影響，結果顯示在長期治療下以低劑量 CNIO-PI3Ki 治療肥胖小鼠與恆河猴可以長期減輕體重，並改善肝脂肪變性、降低血糖。總結，PI3K/AKT 信號通路為抑制脂肪生成的關鍵信號通路，PI3K $\alpha$  為 PI3K 抑制的關鍵亞型之一，CNIO-PI3Ki 可作為減少肥胖的有效抑制劑。綜合以上文獻，證實 PI3K 的抑制對於脂肪生成是有效的，並能減少肥胖與代謝症候群的發生。

關鍵字: 肥胖 (obesity)、脂肪生成 (adipogenesis)、磷酸肌醇 3-激酶 (PI3K)、棗樹 (*Ziziphus jujuba*)、PI3K 抑制劑 (PI3K inhibitor)

## 參考文獻:

- Martina S. Savova, *et al.* 2021. *Ziziphus jujuba* Mill. leaf extract restrains adipogenesis by targeting PI3K/AKT signaling pathway. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 141: 111934.
- E. Lopez-Guadamillas, *et al.* 2016. PI3K $\alpha$  inhibition reduces obesity in mice. *Aging* 8(11): 2747-2753.
- A. Ortega-Molina, *et al.* 2015. Pharmacological inhibition of PI3K reduces adiposity and metabolic syndrome in obese mice and rhesus monkeys. *Cell Metab* 21(4): 558–570.

# 船隻噪音對瓶鼻海豚(*Tursiops truncatus*)哨聲的影響

黃凱琳、陳怡惠

中國文化大學生命科學系

近年來，賞鯨的人數有所增加，因為與圈養設施或定向捕撈相比，海上賞鯨已被推廣為一種在道德上可行的替代方法。然而，人類活動在沿海水域的擴展，使得鯨類棲地與繁忙的船隻交通路線重疊。在同種之間傳遞聲音信息的能力，對於生活在具有高度複雜社會結構的群落中的瓶鼻海豚來說很重要，但人為噪音的干擾下，導致瓶鼻海豚不只在行為和能量消耗上有影響，在發聲方面也有所改變。本文回顧了棲息在納米比亞的沃爾維斯灣、克羅埃西亞的茨雷斯-洛希尼群島和巴西南部拉古納的特蘇拉海灘的瓶鼻海豚研究，探討在船隻存在與否、數量、類型和速度以及幼體存在與否的不同情況下，是否會改變海豚的發聲行為及哨聲參數。研究發現瓶鼻海豚在有船隻引擎的聲音下，會使哨聲的結束和最低頻率向上偏移。當有遊船(+引擎聲)存在時，哨聲的起始、結束、最低和最高頻率發聲都會較高，且哨聲發出率在船隻存在時低於船隻不存在。而在船隻數量越多，哨聲的持續時間越長，起始頻率和最高頻率越高，但哨聲的發出率越高。船速快則增加了哨聲的持續時間和降低了起始頻率。當幼體存在時，海豚的結束頻率和最低頻率較低，起始頻率較高，而哨聲持續時間較長。

關鍵字：瓶鼻海豚(*Tursiops truncatus*)、哨聲(whistles)、聲學參數(acoustic parameters)、船隻噪音(boat noise)、海豚幼體(calves)

參考文獻：

- Gospic N. R., Picciulin M. 2016. Changes in whistle structure of resident bottlenose dolphins in relation to underwater noise and boat traffic. *Marine Pollution Bulletin* 105:193-198.
- Heiler J., Elwen S. H., Kriesell H. J., Gridley T. 2016. Changes in bottlenose dolphin whistle parameters related to vessel presence, surface behaviour and group composition. *Animal Behaviour* 117:167-177.
- Pellegrini A. Y., Romeu B., Ingram S. N., Daura-Jorge F. G. 2021. Boat disturbance affects the acoustic behaviour of dolphins engaged in a rare foraging cooperation with fishers. *Animal Conservation* 24:613-625.

# 利用水稻基因異位表達和細菌共生增加阿拉伯芥對銅脅迫的耐受性

黃浩偉、曾怡潔

中國文化大學生命科學系

## 摘要:

銅是植物正常生長發育所必需的礦物質元素，但銅濃度過高會嚴重影響植物的生長。水稻的小熱休克蛋白基因 *OsMSR3* 和蟲漆酶基因 *OsLAC10* 皆會受到銅脅迫而表達量增加，分別過表達這兩種基因於阿拉伯芥，轉殖植物在銅脅迫下生長的比野生型好。*OsMSR3* 過表達的阿拉伯芥比野生型的相對含水量、乾重、以及存活率還高。植物銅耐受性增加與 *OsMSR3* 增強抗氧化防禦機制以及正調控 ABA 反應基因有很大的關係。與野生型相比，過表達 *OsLAC10* 阿拉伯芥的根組織中木質素含量增加，且 *OsLAC10* 可能參與木質素的合成，並減少根部過多的銅吸收來增加阿拉伯芥的銅耐受性。植物-土壤微生物群與根的相互作用，可能會影響植物體內金屬的運輸和可用性。因此，作者觀察菌株 *Cupriavidus metallidurans* CH34 與阿拉伯芥共培養於含銅的環境下，CH34 菌株特定基因的表達變化。結果顯示阿拉伯芥的葉基座面積、根部生長以及乾重都受到菌株 CH34 共培養的影響，且環境中銅含量改變 CH34 對共培養植物生長的影響。銅脅迫環境下，阿拉伯芥影響 CH34 菌株中銅抗性相關的 *cop* 基因表達量進而影響阿拉伯芥的銅耐受性。

關鍵字: 阿拉伯芥(*Arabidopsis*)、銅吸收(copper uptake)、*OsLAC10*、*OsMSR3*

## 參考文獻:

- Clavero-León C, Ruiz D, Cillero J, Orlando J and González B. 2021. The multi metal resistant bacterium *Cupriavidus metallidurans* CH34 affects growth and metal mobilization in *Arabidopsis thaliana* plants exposed to copper. *PeerJ* 9:e11373.
- Liu Q, Luo L, Wang X, Shen Z, Zheng L. 2017. Comprehensive Analysis of Rice Laccase Gene (*OsLAC*) Family and Ectopic Expression of *OsLAC10* Enhances Tolerance to Copper Stress in *Arabidopsis*. *Int. J. Mol. Sci.* 18(2), 209.
- Cui Y, Wang M, Yin X, Xu G, Song S, Li M, Liu K, Xia X. 2019. *OsMSR3*, a Small Heat Shock Protein, Confers Enhanced Tolerance to Copper Stress in *Arabidopsis thaliana*. *Int. J. Mol. Sci.* 20(23), 6096.

# 探討運動後所造成的延遲性肌肉痠痛和肌肉損傷的舒緩及恢復方法

丁誌緯、詹伊琳

中國文化大學生命科學系

摘要:

運動中的離心運動會導致肌肉損傷，引起發炎症狀，並造成延遲性肌肉痠痛。過去的恢復方法只有冰/熱敷、伸展及休息。在此藉由三篇文獻來探討延遲性肌肉痠痛和肌肉損傷的恢復方法。首先，作者以補充綠茶萃取物進行試驗，運動後補充綠茶萃取物或安慰劑，測量肌肉痠痛指數、血液內肌肉損傷和抗氧化的標記物。結果發現無法改變肌肉痠痛，但補充劑降低了肌酸激酶 (CK)，降低了運動後肌肉損傷。第 2，作者以加壓袖套進行試驗，於運動後測量肌肉力量、肌肉痠痛和血液標記物，結果發現袖套組的運動後最大肌肉力量恢復較快，恢復期間肌肉痠痛程度較低，但兩組間 CK 活性和 TNF- $\alpha$  程度均無顯著差異，因此運動後穿加壓服裝可顯著減少肌肉痠痛並加速肌肉功能恢復。最後，作者選用生薑和胭脂樹的混合補充物進行試驗，測量其運動後的 CK 活性、肌肉痠痛和肌肉表現，結果發現和藥劑組相比，安慰劑組的在運動後 24 小時表現出下肢肌力量降低。心率變異分析的 LF/HF 比值在藥劑組有顯著的降低，結論是草藥補充劑維持了下肢最大力量和減輕肌肉疼痛。綜合以上結果，加壓服裝以及生薑和胭脂樹的藥劑可減輕肌肉痠痛，最大肌力恢復較快，而綠茶萃取物可以減少肌肉損傷，以上三種策略都對運動後的肌肉恢復有幫助。

關鍵字: 延遲性肌肉痠痛 (delayed onset muscle soreness)、肌肉損傷 (muscular damage)、恢復方法 (recovery methods)、肌酸激酶 (creatine kinase)

參考文獻:

Balmaseda, D. D., *et al*, 21 July 2020, Effect of a Blend of *Zingiber officinale* Roscoe and *Bixa orellana* L. Herbal Supplement on the Recovery of Delayed-Onset Muscle Soreness Induced by Unaccustomed Eccentric Resistance Training: A Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled Trial, *Front. Physiol* volume 11: Article 826

Kim, J., *et al*, 2017, Effect of compression garments on delayed-onset muscle soreness and blood inflammatory markers after eccentric exercise: a randomized controlled trial, *Journal of Exercise Rehabilitation* 2017;13(5):541-545

Silva, W. D., *et al*, 2018, Effect of green tea extract supplementation on exercise-induced delayed onset muscle soreness and muscular damage, *Physiology & Behavior* 194 77–82.

# 探討 IL-33 對癌症發育及轉移的影響

賴弈熏、吳賜猛

中國文化大學生命科學系

摘要:

Interleukin-33 (IL-33) 為 IL-1 家族的一種細胞因子，在胞外能與 Interleukin 1 receptor-like 1 ( IL1RL1 或稱 ST2 ) 結合並啟動下游其他信號通路。在核內能與 NF- $\kappa$ B 作用啟動特定基因的轉錄。而在近年來有大量的文獻指出 IL-33 對於腫瘤的發育有著重大的影響。三篇作者分別在肺癌、胃癌以及食道癌中，發現到 IL-33 量的提高能促進癌症腫瘤的惡化，因而推斷其可能是促癌性蛋白的一種。IL-33 透過 ST2/AKT 通路會促進肺癌的遷移。腫瘤相關纖維母細胞衍生的 IL-33 通過 ST2L 激活 ERK1/2/SP1/ZEB2 通路促進胃癌細胞的遷移。IL-33 透過 NF- $\kappa$ B 通路提高 CCL2 的表達，然後募集調節型 T 細胞。此外，調節型 T 細胞分泌的 TGF- $\beta$  促進食管腫瘤細胞的遷移。綜合以上結果 IL-33 未來作為腫瘤治療目標基因的可能性值得進一步探究。

關鍵字：

Interleukin-33 (IL-33)、Interleukin 1 receptor-like 1 ( IL1RL1 或稱 ST2 )、遷移 (Migration)、nuclear factor  $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B)

參考文獻:

Zhiping Yang, Xin Gao, Jingyu Wang, et al., 2018, Interleukin-33 enhanced the migration and invasiveness of human lung cancer cells. *Onco Targets Ther.* 2018; 11: 843–849.

Quan Zhou, Xiongyan Wu, Xiaofeng Wang, et al., The reciprocal interaction between tumor cells and activated fibroblasts mediated by TNF- $\alpha$ /IL-33/ST2L signaling promotes gastric cancer metastasis. *Oncogene.* 2020; 39(7): 1414–1428.

Ying Yue, Jingyao Lian, Tian Wang, et al., Interleukin-33-nuclear factor- $\kappa$ B-CCL2 signaling pathway promotes progression of esophageal squamous cell carcinoma by directing regulatory T cells. *Cancer Sci.* 2020 Mar; 111(3): 795–806.

## 美國烏鴉利用識別能力以及社會學習了解危險並長期記憶

林軒妤、陳怡惠

中國文化大學生命科學系

許多野生鴉科動物可以利用自身經驗或是訊息傳遞的方式來了解新的或尚不清楚的危險。本報告通過三個實驗來敘述美國烏鴉是如何辨別危險人物，並利用社會學習方式和同種死亡的消息傳遞危險資訊。在烏鴉對危險人物辨識中，研究人員戴著奇特的「危險面具」面具誘捕、標記和釋放野生烏鴉，並在誘捕後讓烏鴉在看到戴著危險面具的人，結果發現烏鴉會持續地用刺耳的聲音責罵及圍攻戴危險面具的人，並且可持續記憶至少 2.7 年，證明了烏鴉有個體學習的能力。此外，研究人員戴著「危險面具」進行誘捕，除了這些被誘捕過的烏鴉會對危險面具進行責罵，不久之後，同區域從未被誘捕過的烏鴉後來也能識別出危險面具並加入責罵，顯示具有水平社會學習，且若是烏鴉父母會責罵危險面具，幼鴉獨立之後也會加入進行責罵的行列，顯示具有垂直社會學習。社會學習使烏鴉責罵的頻率增加，並且傳遞到起源地至少 1.2 公里遠。美國烏鴉在見到同種死亡個體後，牠們會透過圍攻來進行應對，並且遠離與事件有關的區域，但看到一隻死掉的異種時沒有引發這些反應。這三個實驗證實了美國烏鴉能夠辨別危險人物和地區，進一步透過社會學習傳遞危險訊息，並且能夠長期記憶。

關鍵字：個體識別 (individual recognition)、恐懼學習 (fear learning)、記憶 (memory)、圍攻 (mobbing)、責罵 (scolding)、社會學習 (social learning)。

參考文獻：

Cornell H. N., Marzluff J. M., Pecoraro P. 2012. Social learning spreads knowledge about dangerous humans among American crows. *Proc. R. Soc. B* 279: 499–508.

Marzluff J. M., Walls J., Cornell H. N., Withey J. C., Craig D. P. 2010. Lasting recognition of threatening people by wild American crow. *Animal Behaviour* 79: 699-707.

Swift K. N., Marzluff J. M. 2015. Wild American crows gather around their dead to learn about danger. *Animal Behaviour* 109: 187-197.

# 評估以小型哺乳類動物為研究呼吸道傳染病的動物模式

劉宗翰、巫奇勳

中國文化大學生命科學系

## 摘要:

近年來盛行了許多呼吸道傳染疾病，如禽流感與新冠肺炎病毒(COVID-19)。這些病毒在人類和哺乳類動物之間可能形成人畜共通傳染病，因此，有必要利用小型哺乳類動物建立適當的傳染病動物模式，以研究這些傳染病毒的發病機制，進而尋求治療方式。本報告針對三篇相關研究做綜述，分別: 1. 以樹鼯為模式，研究 H9N2 野生型和 E627K 突變型病毒感染的發病機制; 2. 以中國樹鼯為模式，探討是否可以被 SARS-CoV-2 病毒感染，為之後疾病治療創建有效的動物模式; 3. 透過評估不同年齡敘利亞倉鼠的鼻和眼的病毒接種，分析 SARS-CoV-2 分離株的複製能力，以及肺炎症狀的進展與後續後的恢復過程。結果顯示這些小型哺乳類感染後的發病機制都和人類相似，對於病毒的研究和治療方面有很大的幫助。病毒在不同動物體內的複製周期都有些微差異，但基本上哺乳動物在被同種病毒染疫後，所產生的症狀以及生理反應，大部分都很相似。以上結果都顯示了同種動物的年齡差異，與發病的症狀有很大關係，但由於研究樣本仍有限，所以仍需要更多的研究驗證。

關鍵字:人畜共通疾病(zoonoses)、動物模式(animal model)、樹鼯(*Tupaia belangeri*)、敘利亞倉鼠(*Mesocricetus auratus*)、新冠肺炎(coronavirus disease 2019; COVID-19)

## 參考文獻:

- Imai, M., Iwatsuki-Horimoto, K., Hatta, M., Loeber, S., Halfmann, P. J., Nakajima, N., ... & Kawaoka, Y. (2020). Syrian hamsters as a small animal model for SARS-CoV-2 infection and countermeasure development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117: 16587-16595.
- Li, R.F., B. Yuan., X.S. Xia., S. Zhang., Q.L. Du., C.G. Yang., N. Li., J. Zhao., Y.H. Zhang., R.P. Zhang., Y. Feng., J.L. Jiao., M. Peiris., N.S. Zhong., C. Mok, and Z.FYang. (2018). Tree shrew as a new animal model to study the pathogenesis of avian influenza (H9N2) virus infection. *Emerging microbes & infections*, 7: 1-11.
- Xu, L., Yu, D.D., Ma, U.H., Yao, Y.Y., Luo, R.H., Feng, X.L., Cai, H.R., Han, J.B., Wang, X.H., Li, M.H, Ke, C.W., Zheng, Y.T., and Yao, Y.G. (2020). COVID-19-like symptoms observed in Chinese tree shrews infected with SARS-CoV-2. *Zoological Research*, 41: 517-526.

# 茲卡病毒對大腦的感染機制

黃紹瑄、詹伊琳

中國文化大學生命科學系

摘要：

茲卡病毒 (Zika virus, ZIKV) 是隸屬黃病毒科由蚊子傳播的 RNA 病毒。可以穿透血腦屏障 (blood-brain barrier, BBB) 到達中樞神經系統 (Central Nervous Systems, CNS)，導致成人和胎兒罹患嚴重的神經系統疾病，BBB 是大腦的特殊保護機制，可以阻止部分物質進入 CNS，使神經系統免於外物侵害。本報告透過三篇論文探討 ZIKV 如何打破 BBB 的保護進入 CNS。發現 ZIKV 在感染後會 (1) 穿透初級人腦微血管內皮細胞 (BMECs)，改變緊密連結蛋白表達而影響 BBB 通透性，(2) 能以胞移作用的方式進入大腦微血管內皮細胞株 (hCMEC/D3) 且 (3) 使該細胞產生促發炎因子和抑制增殖，以及發現 (3) 人類的嗅鞘細胞 (olfactory ensheathing cells, OECs) 遭感染的比例比小鼠的 OECs 小，且該細胞遭感染後會產生大量的促發炎因子，綜合三篇結果能夠得知 ZIKV 透過改變 BBB 的通透度以及用胞移作用進入 CNS，且在感染後促進發炎因子的表現進而影響大腦。

關鍵字: 血腦屏障 (blood-brain barrier)、內皮細胞 (endothelial cells)、緊密連結 (tight junctions)、嗅鞘細胞 (olfactory ensheathing cells)

參考文獻：

1. Ana Rachel Leda, *et al.* Selective Disruption of the Blood-Brain Barrier by Zika Virus. *Front. Microbiol.* 10:2158.doi: 10.3389/fmicb.2019.02158
2. Chi-Fen Chiu, *et al.* The Mechanism of the Zika Virus Crossing the Placental Barrier and the Blood-Brain Barrier. *Front. Microbiol.* 11:214.doi: 10.3389/fmicb.2020.00214
3. Margit Mutso, *et al.* Basic insights into Zika virus infection of neuroglial and brain endothelial cells, *Journal of General Virology* 2020;101:622–634 doi: 10.1099/jgv.0.001416

# 蛙類棲地選擇的探討

廖修毅、巫奇勳

## 摘要

合適的棲地選擇關係到兩棲類的生存與繁殖，棲地的選擇受環境因子所影響。由於人類活動導致棲息地喪失，全球兩棲動物數量正在下降，瞭解其棲地選擇對其保育至關重要。本報告將以三篇論文探討蛙類的棲地選擇，會以天敵、棲地限縮以及人類活動的順序做比較，首篇探討在半自然的情況下三鋸擬蝗蛙 (*P. triseriata*) 是否能夠有效的避開有天敵的繁殖池，結果顯示它能夠有效地避開有天敵的繁殖池，但當環境達到飽和時依然會選擇有天敵的繁殖池。第二篇則探討螯蝦蛙 (*Lithobates areolatus*) 在合適棲地的限縮下的棲地選擇，結果顯示在棲地減少的狀況下會選擇到品質較差的棲地繁殖，但並不會遷徙至與原棲地差異過大的區域。第三篇則探討北方豹蛙 (*Lithobates pipiens*) 在農業景觀中的棲息選擇、移動範圍與遭遇的危害，結果顯示北方豹蛙每天的移動距離為 3~396 公尺，棲地選擇著重於溼地，且一般會避開行栽作物 (row crops) 的區域，而已知的死因是誤觸農業乾草機具。綜合以上研究顯示蛙類的棲地選擇會受到人類活動與自然因子所影響，在合適棲地的限縮下，蛙類會調整棲地選擇，但在棲地干擾較大的條件下，仍可能受人類活動的影響。

關鍵字：棲息地選擇 (habitat selection)、天敵 (predators)、農業景觀 (Agricultural Landscape)、移動模式 (Movement Patterns)、繁殖池 (breeding pond)。

## 參考文獻：

- Buxton, V. L., M. P. Ward, and J. H. Sperry. (2017). Frog breeding pond selection in response to predators and conspecific cues. *Ethology*, 123(5):397–404.
- Knutson, M. G., J. H. Herner-Thogmartin, W. E. Thogmartin, J. M. Kapfer and J. C. Nelson. (2018). Habitat Selection, Movement Patterns, and Hazards Encountered by Northern Leopard Frogs (*Lithobates pipiens*) in an Agricultural Landscape. *Herpetological Conservation and Biology* 13(1):113–130.
- Williams, P. J., J. R. Robb, and D. R. Karns. (2012). Habitat Selection by Crawfish Frogs (*Lithobates areolatus*) in a Large Mixed Grassland Forest Habitat. *Journal of Herpetology*, 46: 682-688.