



จดหมายข่าว

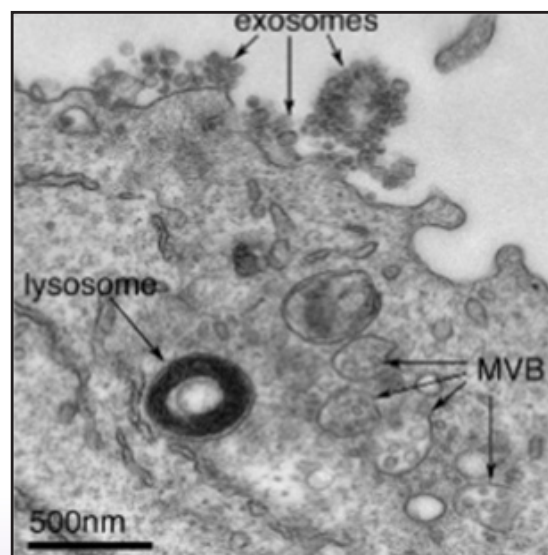
มิถุนายน - กรกฎาคม 2566 Volume 22 June - July 2023



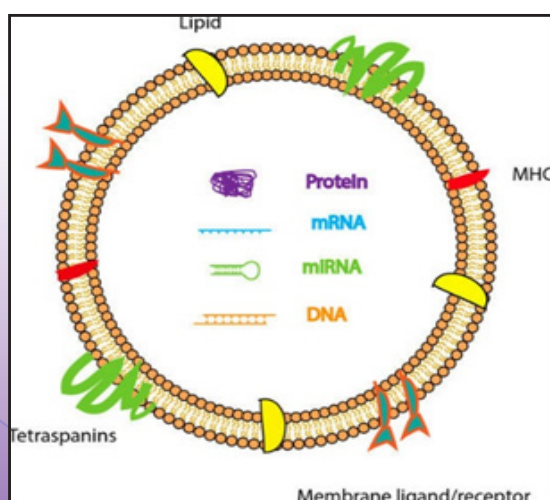
EXOSOMES

โดย ส.พญ. วิฑิตกานต์ จิรจิตติสุนทร
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กลุ่มพยาธิวิทยา

Exosomes เป็นเวสิคูลที่อยู่นอกเซลล์ หรือ “ถุง” ขนาดเล็ก (40-120 นาโนเมตร) ที่ถูกหลั่งออกจากเซลล์ผ่านกระบวนการที่ multivesicular endosomes เชื่อมต่อกับเยื่อเซลล์ (รูปที่1) ค้นพบ exosomes ครั้งแรกถูกคิดว่าเป็นเพียงของเสียของเซลล์และไม่ถือว่าสำคัญ แต่ต่อมาพบว่า exosomes ได้รับความสนใจมากขึ้นเนื่องจากบทบาทที่สำคัญในทางชีววิทยาของเซลล์ การสื่อสารระหว่างเซลล์

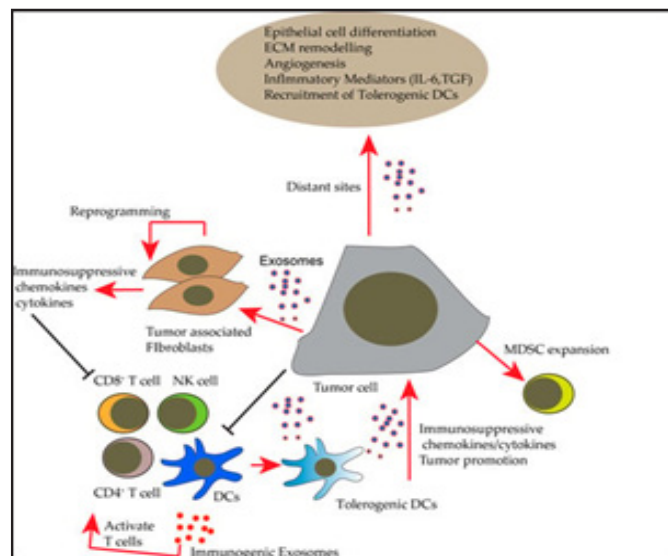


รูปที่ 1. Multivesicular bodies (MVB) ที่มีการเชื่อม (fuse) กับผนังเซลล์และมีการหลั่ง exosomes ออกมาภายนอกเซลล์



รูปที่ 2. แสดงแผนผังโครงสร้างเอ็กโซโซมที่ประกอบด้วย DNA, โปรตีนและ RNA ชนิดต่าง ๆ ที่ล้อมรอบด้วยชั้นสองชั้นของไขมันที่มีลิแกนด์/รีเซพเตอร์บนเมมเบรน, เทตราสแปนินและ MHC

Exosomes ทำหน้าที่เป็นผู้ส่งข้อความ โดยสื่อสารระหว่างเซลล์ด้วยการถ่ายทอดโมเลกุลเช่นโปรตีน ไขมัน และสารพันธุกรรม (DNA, RNA, และ microRNA) จากเซลล์ต้นทางไปยังเซลล์อื่น ๆ (รูปที่2) นี่คือนิยามที่เซลล์สามารถมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและฟังก์ชันของเซลล์อื่น นอกจากนี้พบว่า exosomes มีความสำคัญในการพัฒนาของโรค โดยเฉพาะโรคมะเร็ง exosomes สามารถ



รูปที่ 3 สรุปผลของเอ็กโซโซมส์ต่อเซลล์ภูมิคุ้มกัน การพัฒนาเนื้องอก และการกระจายโรคมะเร็ง

เปลี่ยนแปลง microenvironment ของเนื้องอก ส่งเสริมการเกิดหลอดเลือดใหม่ (angiogenesis) ช่วยในการหลีกเลี่ยงระบบภูมิคุ้มกัน และช่วยในการกระจายของมะเร็ง (metastasis) นอกจากนี้ exosomes ยังสามารถใช้งานวินิจฉัยได้ Exosomes มีศักยภาพเป็นเครื่องมือในการนำส่งยา เพราะการเข้ากันได้ทางชีวภาพ ไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันที่ไม่พึงประสงค์ภายในเซลล์หลังจากการได้รับยาที่รักษา และสามารถผ่าน blood-brain barrier โดยที่ ยา RNA ที่ใช้ในการรักษา และโมเลกุลอื่น ๆ สามารถโหลดลงใน exosomes ซึ่งจากนั้นสามารถนำส่งไปยังเซลล์ที่จำเพาะได้ (รูปที่3)

การประยุกต์ใช้ exosomes เปรียบเสมือน vesicles ที่ได้จากธรรมชาติ จึงมีการประยุกต์นำใช้สำหรับการกระตุ้นเซลล์ด้านภูมิคุ้มกัน (immunomodulatory properties) ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการพัฒนางานด้านวัคซีน เช่น มีการศึกษาในโรค HIV ที่ exosomes มีหลังจาก dendritic cells ถูก transfected ด้วย adenovirus vector ทำให้ exosomes มีการถูกบรรจุด้วย glycoprotein ที่จำเพาะจาก HIV ที่สามารถกระตุ้นการทำงานของ T cells ตลอดจนมีการประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง ซึ่งเป้าหมายคือการยับยั้ง antigen ที่มีการแสดงออกจากเซลล์มะเร็ง มีการศึกษาที่ใช้

exosome-based adjuvant delivery ที่แยกได้จาก melanoma ในหนูแล้วนำไปฉีดในหนูทดลองพบว่าสามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันในการป้องกันการเกิดมะเร็งชนิดนี้ในหนูทดลองนั้น ๆ ได้

ในปัจจุบัน exosomes ถูกพูดถึงในการใช้ในแง่ของโรค COVID-19 กับการเป็นวัคซีน กล่าวคือมีการศึกษาในผู้ป่วยด้วยโรคนี้ จาก exosomes ที่เพาะแยกจาก mesenchymal stem cells โดยให้ผู้ป่วยทั้งด้วยวิธีการสูดดมและการฉีดเข้าร่างกาย โดยผลพบว่าอาจช่วยลดการอักเสบของปอดและผลข้างเคียงของโรคได้ อย่างไรก็ตามในอนาคตยังต้องมีการศึกษาในระยะยาวจากการใช้ exosomes ต่อไป

การศึกษา exosomes ยังมีความน่าสนใจทั้งในแง่ของการประยุกต์ใช้ในเชิงวัคซีนทั้งโรคไม่ติดเชื้อและโรคติดเชื้อ ตลอดจนสามารถใช้ในเชิงของการเป็น drug delivery เพื่อให้ไปสู่เซลล์เป้าหมายได้อย่างจำเพาะเจาะจง ตลอดจนสามารถประยุกต์องค์ความรู้ในงานวิชาการด้านสัตวแพทย์อีกด้วย ทำให้ในปัจจุบันศาสตร์ทางด้านนี้ได้รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์และมีแนวโน้มที่มากขึ้นในอนาคต โดยสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติได้นำเนินการศึกษาผลของการนำ mRNA เข้าสู่ exosome เพื่อศึกษาผลของการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาต้นแบบ exosome-based mRNA vaccine

แหล่งอ้างอิง

- Chaput, N., & Théry, C. (2011, September). Exosomes: immune properties and potential clinical implementations. In *Seminars in immunopathology* (Vol. 33, pp. 419-440). Springer-Verlag.
- Desrochers, Laura M., Marc A. Antonyak, and Richard A. Cerione. "Extracellular vesicles: satellites of information transfer in cancer and stem cell biology." *Developmental cell* 37.4 (2016): 301-309.
- Edgar, James R. "Q&A: What are exosomes, exactly." *BMC biology* 14.1 (2016): 1-7.
- Jella, K. K., Nasti, T. H., Li, Z., Malla, S. R., Buchwald, Z. S., & Khan, M. K. (2018). Exosomes, their biogenesis and role in inter-cellular communication, tumor microenvironment and cancer immunotherapy. *Vaccines*, 6(4), 69.
- Santos, Patrick, and Fausto Almeida. "Exosome-based vaccines: history, current state, and clinical trials." *Frontiers in Immunology* 12 (2021).

จดหมายข่าวสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ

ISSN 1685-2206

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่วิชาการด้านสุขภาพสัตว์โดยเป็นสื่อกลางแลกเปลี่ยนข่าวสารวิชาการเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาด้านสุขภาพสัตว์และการเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งการประชาสัมพันธ์กิจกรรมด้านสุขภาพสัตว์

เจ้าของ

สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เกษตรกลาง เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-8908-14 โทรสาร.0-2579-8918-19

ที่ปรึกษา

นายสัตวแพทย์สมชวน รัตนมังคลานนท์ อธิบดีกรมปศุสัตว์
นายสัตวแพทย์เลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล ผู้อำนวยการสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ
หัวหน้ากลุ่ม / ส่วน / ศูนย์ / ฝ่าย สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ

กองบรรณาธิการ

นายสัตวแพทย์นพพร โต๊ะมี (บรรณาธิการ)	สัตวแพทย์หญิงชญาณี เจนพานิชย์	นางสาวพนม ไสยจิตร
นายสัตวแพทย์เจษฎา รัตโณภาส	นายสัตวแพทย์เอกรินทร์ คงคำ	นางสาวปิยะวรรณ เกิดพันธ์
สัตวแพทย์หญิงจันทร์ภา วัฒนะเมธานนท์	นายสัตวแพทย์ ดร. กริสรีย์ พรรคทองสุข	นางสาวชนกพร บุญศาสตร์
สัตวแพทย์หญิง ดร.รุ่งรัตน์ ไสยสมบัติ	สัตวแพทย์หญิงกฤดากร วงษ์ทองสาลี	นายพลกฤต มหานาม

จัดทำโดย

กลุ่มบริหารจัดการสุขภาพสัตว์ สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ

สำนักงาน

กลุ่มบริหารจัดการสุขภาพสัตว์ สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ เกษตรกลาง จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

เผยแพร่

เผยแพร่บนเว็บไซต์สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ

สามารถหาข้อมูลเรื่องที่ลงจดหมายข่าวปีย้อนหลังเพิ่มเติมได้ที่ <https://niah.dld.go.th>

