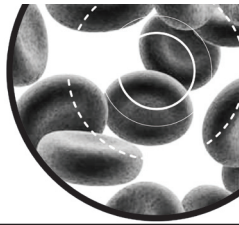


มือโรยอยู่บนเม็ดเลือดขาว



นพ. จักรกฤษณ์ เอื้อสุนทรวัฒนา รศ. นพ. ฉัยชัย สุระ

สวัสดีครับ พบกันช่วงเทศกาลปีใหม่อีกแล้วนะครับ ปีใหม่นี้ขอให้ท่านผู้อ่านและไม่อ่านทุกท่านสุขภาพสบายใจ คิดสิ่งใดก็สำเร็จสมปรารถนา สุขภาพแข็งแรง โรคภัยไข้เจ็บไม่มาเบียดเบียน นะครับ

ฉบับก่อนหน้านี้นัดผมเล่าถึงเรื่องของหมู่เลือด ซึ่งเกิดขึ้นมาจากสารบนผิวของเม็ดเลือดแดง และค้างไว้ว่าฉบับนี้จะมาเล่าถึงเรื่องของสารบนผิวเม็ดเลือดขาวบ้าง ซึ่งสารที่อยู่บนผิวของเม็ดเลือดขาวนี้ก็มีบทบาทและความน่าสนใจไม่แพ้กันเลยทีเดียวครับ

แต่ก่อนจะเล่าให้ฟังต่อ ขออนุญาตซักซ้อมความเข้าใจกันก่อนสักเล็กน้อย เพราะผมเขียนเรื่องนี้มาตั้งหลายตอนปล่อยเซลล์ออกมาตั้งหลายตัวแล้ว เพิ่งนึกขึ้นมาได้ว่ายังไม่เคยได้อธิบายเรื่องเซลล์จริงๆ เสียที

เวลานักชีววิทยาพูดถึงคำว่าเซลล์ ก็จะหมายถึงหน่วยที่ย่อยที่สุดของสิ่งมีชีวิตที่ยังจัดว่ามีชีวิต คือถ้าเอาสิ่งมีชีวิตมาแยกชิ้นส่วนให้เหลือเล็กที่สุดก็จะได้เป็นเซลล์ออกมา ซึ่งยังสามารถมีชีวิตอยู่ได้ (อย่างน้อยก็อีกประเดี๋ยวละน่า นักโทษในสมัยก่อนบางคนที่ถูกตัดคอไปแล้ว เซลล์ประสาทยังไม่ทันตายสนิทถึงได้กระพริบตาปริบๆ ทำปากขมุขมิบแยกเขี้ยวยิงฟันให้บรรดาท่านผู้ชมผมตั้งขนลุกต่อไปได้อีกประเดี๋ยวใจ ว่ากันว่าความเอียนลักษณะนี้มักจะเป็นกับพวกฝรั่งเศสที่โดนกิโยตินมากกว่าพวกอังกฤษที่โดนขวานสับ เนื่องจากการใช้ขวานตัดให้คอขาดจากกันมักจะใช้เวลามากกว่าการตัดด้วยกิโยติน ถ้าหน้าตากระตุกขึ้นมาระหว่างที่คอยังไม่ขาดดี บรรดาอังกฤษมุงก็จะเข้าใจไปว่าคงแค่เจ็บคอเฉยๆ จนเมื่อคอขาด เซลล์ประสาทก็มักจะขาดออกซิเจนตายไปก่อนหน้านั้นแล้ว จึงไม่ค่อยจะสามารถสำแดงอิทธิฤทธิ์ความ “เอียน” แบบนี้ได้)

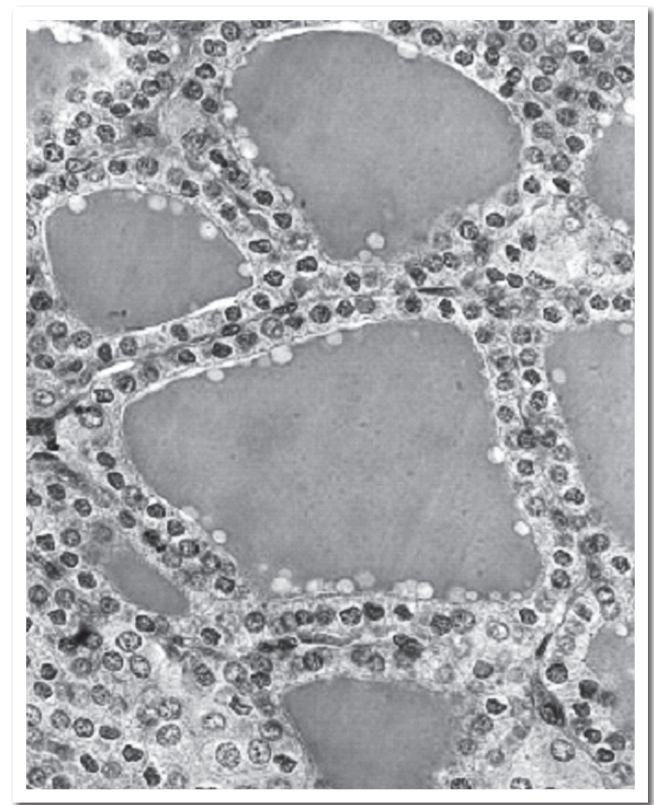
กลับมาเรื่องเซลล์ต่อ ถ้าเราแย้งขึ้นพยายามจะเอาเซลล์มาแยกส่วนต่อไปอีกก็จะได้ออกมาเป็นอวัยวะย่อยๆ ของเซลล์ซึ่งไม่มีชีวิต (เอาเป็นว่าเชื่อผมก็แล้วกันว่ามันไม่มีชีวิต ถ้าต้องอธิบายจริงๆ ว่ามีกับไม่มีชีวิตต่างกันอย่างไรเดี๋ยวจะยาว) จึงสรุปได้ว่าเซลล์เป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตที่ยังมีชีวิต

ถ้าลองวิเคราะห์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตดูก็จะพบว่าประกอบไปด้วยเซลล์กับสิ่งที่เซลล์สร้างขึ้น (โดยตรง คือไม่รวมของ

ที่ต้องใช้หลายๆ เซลล์ร่วมมือกันสร้างอย่างเช่น แขนเทียม ขาเทียม ฟันปลอม หรือลูกกระสุนปืนไม่ว่าจะมีค้างอยู่ในตัวก็ลูกก็ตาม) เท่านั้น ซึ่งข้อสังเกตนี้รู้จักกันในชื่อว่าทฤษฎีเซลล์ ซึ่งเป็นทฤษฎีหลักทางชีววิทยาทฤษฎีหนึ่ง

ร่างกายของมนุษย์ประกอบขึ้นจากเซลล์มากกว่า 1 ปีโกฏิ เซลล์ (นานๆ จะมีตัวเลขเยาะๆ ให้ใช้หน่วยนับไทยได้เสียที่จำนวนนี้เท่ากับ 100 ล้านล้านเซลล์ (กะๆ เอา ความจริงที่มีคนประมาณไว้อยู่ในช่วง 50-100 ล้านล้าน) ลองเทียบกับประชากรทั้งโลกซึ่งมี “เพียง” 7 พันล้านคนเท่านั้น) ที่สามารถบรรจุเซลล์เข้าไปได้มากถึงขนาดนี้ก็เพราะแต่ละเซลล์มีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้นั่นเอง

เซลล์แต่ละเซลล์เป็นพื้นที่ปิดคล้ายๆ กับถุงซึ่งบรรจุของเหลวแล้วปิดผนึกทุกด้านเอาไว้ ส่วนของเซลล์ที่ทำหน้าที่หุ้มไม่ให้ของเหลวภายในไหลมาปะปนกับภายนอกนี้เรียกว่า “เยื่อหุ้มเซลล์” (cell membrane) ส่วนด้านในเซลล์จะเป็นของเหลวเรียกว่าไซโทพลาซึม ซึ่งก็จะมีอวัยวะภายใน (organelle จากคำละติน organella ซึ่งเป็นรูปแสดงขนาดเล็ก (diminutive form – ใครรู้งี้ว่าคำนี้มีศัพท์บัญญัติใช้หรือยัง) ของ organum ซึ่งภาษาละตินรับมาจากคำกรีกorganon “เครื่องดนตรี, อวัยวะ” อีกที)



ภาพที่ 1 เซลล์ในต่อมไทรอยด์ จุดสีเข้มๆ ที่เห็นคือนิวเคลียสของแต่ละเซลล์ เซลล์ในต่อมไทรอยด์นี้จะเรียงตัวกันเป็นถุงล้อมรอบของเหลวซึ่งมีฮอร์โมนที่มันสร้างออกมาเอาไว้ ถ้าใครตาดีๆ อาจจะเห็นเยื่อหุ้มเซลล์ที่กั้นรอบแต่ละเซลล์อยู่ด้วย

ที่มา: Flickr/Jemsweb (CC-BY-SA)

ข้างในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่ชั้นสูงสักหน่อย (คือไม่ใช่พวกแบคทีเรีย) จะมีอวัยวะชิ้นหนึ่งที่เรียกว่านิวเคลียส ทำหน้าที่เก็บสารทางพันธุกรรมของเซลล์ ซึ่งถ้าดูภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ มักจะเห็นส่วนนี้ย้อมติดสีเข้มกว่าส่วนอื่น (โปรดดูภาพประกอบ) เวลาดูรูปถ่ายของเนื้อเยื่อต่างๆ เราจึงมักเห็นรูปเซลล์ในลักษณะที่มีนิวเคลียสสีเข้มอยู่ข้างใน ล้อมรอบด้วยไซโทพลาซึมสีจางๆ แล้วมีเส้นบางๆ คือเยื่อหุ้มเซลล์ล้อมรอบอีกที (แต่ถ้าใครดูเนื้อเยื่อของพืชก็จะมองไม่ค่อยเห็นเยื่อหุ้มเซลล์เพราะมันอยู่ติดกับผนังเซลล์ที่เห็นได้ชัดกว่ามาก)

เยื่อหุ้มเซลล์นี้ มีส่วนประกอบหลักเป็นสารจำพวกไขมัน และเนื่องจากมันถูกขนาบด้วยไซโทพลาซึมข้างในเซลล์ และของเหลวในเซลล์ ซึ่งทั้งคู่มีคุณสมบัติคล้ายกับน้ำ (เพราะว่าส่วนประกอบส่วนใหญ่ก็คือน้ำนั่นเอง) ทำให้มันแยกชั้นออกมาต่างหากและทำหน้าที่คล้ายกับกำแพงกั้นระหว่างน้ำ(และของที่ละลายอยู่ในน้ำ)ข้างในกับข้างนอกเซลล์ไม่ให้ผ่านไปมาถึงกันได้

นอกจากสารพวกไขมันแล้ว ในเยื่อหุ้มเซลล์ยังมีสารกลุ่มอื่นๆ ที่ฝังตัวอยู่เป็นจำนวนมาก กลุ่มที่มีบทบาทสำคัญคือพวกโปรตีน ซึ่งมักมีบทบาทต่อการทำงานของเซลล์ เช่นเป็นทางผ่านเข้าออกของสารต่างๆ เป็นช่องทางสื่อสารกับโลกภายนอกของเซลล์ (ทำงานคล้ายๆ กับโทรศัพท์) หรือทำหน้าที่ยึดเกาะกับโครงสร้างภายนอกหรือเซลล์อื่นๆ เป็นต้น

ในแต่ละเซลล์จะมีสารบนเยื่อหุ้มเซลล์นี้อยู่เป็นจำนวนมาก และในเซลล์แต่ละชนิดก็จะมีสารที่มีลักษณะพิเศษของตัวเองอยู่ด้วย(ความจริงอันนี้ค่อนข้างจะพยายเรือในอ่างเล็กน้อยเพราะการจำแนกชนิดของเซลล์ในปัจจุบัน ก็อาศัยดูจากลักษณะของสารบนเยื่อหุ้มเซลล์นั่นแหละ ถ้าเซลล์ไหนมีสารบนเยื่อหุ้มเซลล์ที่เหมือนกัน ก็จะโดนจัดเป็นเซลล์ชนิดเดียวกันไปโดยปริยาย)

ในตอนก่อนหน้านี้นี้เราพูดถึงเรื่องของหมู่เลือดซึ่งก็เกิดจากสารที่อยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงนั่นเอง ในตอนนี้ผมจะขอพูดถึงสารที่อยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดขาวบ้างนะครับ และเพื่อความกระชับถ้าผมพูดถึงผิวเซลล์ก็เป็นอันว่าหมายถึงเยื่อหุ้มเซลล์ก็แล้วกัน

บนผิวเซลล์เม็ดเลือดขาวก็มีสารอยู่เป็นจำนวนมาก (แหล่งที่ไม่มีเซลล์ไหนที่มีสารบนผิวเป็นจำนวนน้อยหรือ) ในจำนวนนี้ส่วนหนึ่งเป็นสารที่มีลักษณะค่อนข้างเฉพาะซึ่งมักจะมียาต่อต้านระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และบางตัวอาจจะมียาที่ค่อนข้างคึกฤทธิ์ (ประมาณว่าได้ยินผ่านสื่อบ่อยๆ) อีกด้วย

ผู้อ่านบางท่านที่เคยอ่านเรื่องเกี่ยวกับโรคเอดส์อาจจะเคยได้ยินคนพูดถึงเม็ดเลือดขาวชนิด “ซีดีโฟร์” (CD4) ซึ่งความจริงแล้วชื่อ ซีดีโฟร์ นี้ มีที่มาจากชื่อของโปรตีนชื่อ ซีดีโฟร์ ที่พบบนเม็ดเลือดขาวชนิดนี้นั่นเอง (ความหมายจริงๆ ก็คือว่าเป็น

เม็ดเลือดขาวที่มีโปรตีนซีดีโฟร์อยู่บนผิวข้างละ)

โปรตีนซีดีโฟร์นี้ (เออ เตี้ยว ขออนุญาตชี้แจงนิดนึง คือชื่อโปรตีนพวกนี้เวลาอ่านออกเสียง โดยปกติเราจะอ่านตัวเลขเป็นภาษาอังกฤษ จึงขอเขียนคำอ่านตัวเลขทับศัพท์ไปนะครับ ไม่ได้ตั้งใจจะแสดงภูมิว่าสามารถนับเลขภาษาอังกฤษได้ถึง 4 แต่อย่างไรจริงๆ นะ เซื่อสิ) พบได้ในเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที-ลิมโฟไซต์ โดยจะพบราวๆ 2 ใน 3 ของ ที-ลิมโฟไซต์ทั้งหมดซึ่งที-ลิมโฟไซต์ที่มีซีดีโฟร์อยู่ที่ผิวนี้ มักจะถูกเรียกว่า ที-เซลล์ ชนิด เฮลเปอร์ (T helper cell จากคำว่า helper ซึ่งแปลว่าผู้ช่วย) นอกจาก ที-เซลล์เฮลเปอร์ แล้ว ซีดีโฟร์ยังสามารถพบได้ในเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ และในเซลล์ทีโมไซต์ ซึ่งเป็นต้นตระกูลของพวก ที ลิมโฟไซต์อีกด้วย (รายละเอียดเรื่องเม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ สามารถย้อนกลับไปอ่านได้จากตอนที่ 3 ซึ่งลงในฉบับเดือน มค.-เม.ย. 2552 ถ้ายังไม่ถูกซังกิโลกขายหรือลอยตามน้ำไปเสียก่อนครับ ส่วนของใครที่ยังอยู่เก็บไว้ให้ดีๆ นะครับ อีกไม่เกิน 100 ปีจะเป็นของเก๋าราคาดีอย่างแน่นอน ก็มีบทความดีๆ คับเล่มซะขนาดนั้น)

ราวๆ 1 ใน 3 ของ ที-ลิมโฟไซต์ (ก็คือส่วนที่เหลือ) จะมีโปรตีนอีกแบบหนึ่งอยู่บนผิวแทนซีดีโฟร์ ซึ่งโปรตีนตัวนี้ถูกตั้งชื่อว่า ซีดีเอท (CD8) ที-ลิมโฟไซต์ที่มีโปรตีนซีดีเอทอยู่ที่ผิวนี้ มีชื่อเรียกว่า ที-เซลล์ ชนิด ไซโตท็อกซิก (cytotoxic T lymphocyte: ถ้าแปลชื่อเซลล์ชนิดนี้เป็นไทยจริงๆ ก็คงเป็นประมาณที-เซลล์ “พิฆาต” (อย่างกับเรือพิฆาต) เพราะคำว่า cytotoxic แปลตรงตัวคือ “เป็นพิษต่อเซลล์” จาก cyto ซึ่งมาจากคำกรีก kytos = เซลล์ และ toxic ซึ่งต้นศัพท์มาจากคำละติน toxicum = พิษ คำนี้ความจริงพวกโรมันเจ้าของภาษาละติน โมเมเอามาจากคำกรีก toxikon ซึ่งแปลว่า “สำหรับใช้กับลูกธนู” จากคำเต็มๆ ว่า toxikon pharmakon = พิษสำหรับอาบลูกธนู คำว่า pharmakon นี้แปลได้ทั้งยาและพิษ เพราะความจริงแล้วยาและพิษก็คือของอย่างเดียวกัน ขึ้นอยู่กับว่าจะเอาไปใช้แบบไหนข้างละ) นอกจากนี้ ซีดีเอท ยังพบได้ในเซลล์ทีโมไซต์อีกเช่นกัน

ทั้งซีดีโฟร์และซีดีเอทมีบทบาทต่อการจับกับแอนติเจน แปลกปลอมของ ที-ลิมโฟไซต์ แต่ของทีมันจับจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งทำให้ ที-ลิมโฟไซต์ ทั้งสองแบบมีหน้าที่แตกต่างกันไปด้วย รายละเอียดจะขอพูดถึงในตอนหน้านะครับ

คำว่า “ซีดี” นี้มาจากคำเต็มว่า cluster of differentiation (“กลุ่มสำหรับจำแนก” ยิ่งแปลยิ่ง..งงนิ) เนื่องจากในช่วงทศวรรษ 1970 นักวิทยาศาสตร์พบว่าบนเซลล์เม็ดเลือดขาวต่างชนิดกัน อาจจะมีแอนติเจนที่ทำปฏิกิริยากับแอนติบอดีตัวเดียวกันได้ซึ่งแอนติเจนเหล่านี้ก็จะถูกจัดว่าเป็น “กลุ่ม” เดียวกัน (ความหมายก็คือเป็นตัวเดียวกันนั่นแหละ) อย่างไรก็ตาม

เม็ดเลือดขาวต่างชนิดกัน จะมีชุดของกลุ่มแอนติเจนที่ต่างกันเสมอ (งงไหม ดูตัวอย่างในย่อหน้าถัดไปครับ) ทำให้เราสามารถใช้ในการตรวจจับแอนติเจนเหล่านี้มา “จำแนก” ชนิดของเซลล์เม็ดเลือดขาวด้วยเครื่องอัตโนมัติได้ (คือก่อนหน้านั้นการระบุชนิดของเม็ดเลือดขาวอาศัยการย้อมสีดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เป็นหลัก) ในช่วงแรกการศึกษาเรื่องซีดีนี้ทำในเม็ดเลือดขาวเป็นหลัก แต่ต่อมาก็พบว่าแอนติเจนเหล่านี้อาจจะอยู่บนผิวเซลล์ชนิดอื่นๆ ได้ด้วยเหมือนกัน ในปัจจุบันมีแอนติเจนในกลุ่มซีดีที่ขึ้นทะเบียนไว้ประมาณ 300 ตัวด้วยกัน

ที่บอกว่าเม็ดเลือดขาวต่างชนิดกัน จะมีชุดของกลุ่มแอนติเจนที่ต่างกันเป็นอย่างนี้ครับ ถ้าย้อนกลับไปดูเมื่อสี่ย่อหน้าที่แล้ว ผมบอกว่าซีดีไฟร์นอกจากจะพบได้ใน ที-เซลล์ ชนิดเฮลเปอร์แล้ว ยังสามารถพบได้ในไทโมไซต์และโมโนไซต์ อย่างไรก็ตาม ใน ที-เซลล์ ชนิดเฮลเปอร์ ยังมีแอนติเจนซีดีทีรี (CD3) และ ซีดี 45 (CD45 เพื่ออรรถรสกรุณาอ่านตัวเลขว่า “ไฟร์ตีไฟร์” นะครับ) อีกด้วย

ซีดีทีรีนี้ เป็นกลุ่มโมเลกุลที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า T cell receptor (= ตัวรับสัญญาณของที-เซลล์) ซึ่งจะพบในได้ไทโมไซต์ที่ใกล้จะโตเต็มที่และในที-ลิมโฟไซต์ทั้งสองแบบเท่านั้น (ไม่มี

ในโมโนไซต์) ส่วนซีดี 45 เป็นแอนติเจนที่จะพบในเซลล์เม็ดเลือดขาวทุกชนิดและในเกล็ดเลือด อย่างไรก็ตามตัวซีดี 45 นี้ยังแบ่งย่อยออกได้อีกเป็น 7 แบบซึ่งเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิดจะมีการแสดงซีดี 45 ในแบบที่แตกต่างกัน

การที่เราจะบอกว่าเซลล์นี้เป็น ที-เซลล์ ชนิดเฮลเปอร์ ก็จะต้องมี ทั้งซีดีทีรี ซีดีไฟร์ และซีดี 45 พร้อมๆ กัน ส่วนถ้าเป็นโมโนไซต์จะไม่มีซีดีทีรี แต่มีซีดี 14 แทนเป็นต้น

เล่าเรื่องซีดีมาพอสมควรแล้ว คราวหน้าเอาเป็นเรื่องแอนติเจนบนเม็ดเลือดขาวอีกกลุ่มหนึ่งคือ เอ็มเอชซี ซึ่งมีบทบาทสำคัญในเรื่องการปลูกถ่ายอวัยวะก็แล้วกันนะครับ ติดตามฉบับหน้านะครับ

เอกสารอ้างอิง

1. Barclay AN, Brown MH, Law SKA, McKnight AJ, Tomlinson MG, van der Merwe PA (1997) The leucocyte antigen factsbook, 2nd ed. London: Academic Press.
2. Harper D. Online etymology dictionary. URL: <http://www.etymonline.com/>
3. Litwin VM (2007) Lymphocyte ontology and membrane markers. In: Virella G (eds) Medical Immunology, 6th ed. New York: Informa Healthcare USA. pp. 113-134.