

อิมมูโนโกลบูลิน ภูมิคุ้มกันในน้ำเลือด

นพ. จักรกฤษณ์ เอื้อสุนทรวัดนา, รศ. นพ. ชัยชัย สุระ

คราวก่อนๆ เราพูดถึงถึงสารกลุ่มโปรตีนที่ทำให้เลือดแข็งตัวกันไปแล้ว ในตอนนี้จะขอพูดถึงสารกลุ่มโปรตีนอีกชนิดหนึ่งในน้ำเลือดนะครับ

จริงๆ แล้วโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือดเป็นโปรตีนเพียงส่วนน้อยในน้ำเลือดเท่านั้น พวกสารโปรตีนส่วนใหญ่ในน้ำเลือดจริงๆ แล้วคือโปรตีนที่เรียกว่า อัลบูมิน (albumin จากคำฝรั่งเศส albumin ซึ่งมาจากคำละติน albumen หมายถึงไข่ขาว เนื่องจากตอนที่ตั้งชื่อโปรตีนในกลุ่มนี้เขาพบมันในไข่ขาวสำหรับคำว่า albumen นี้มีต้นศัพท์มาจากคำละติน albus ซึ่งหมายถึงสีขาวอีกที) ซึ่งในซีรัม 1 ลิตร โดยปกติจะมีโปรตีนอยู่ประมาณ 60-80 กรัม ในจำนวนนี้จะเป็นอัลบูมินประมาณ 30-50 กรัม ส่วนที่เหลือเกือบทั้งหมดจะเป็นโปรตีนอีกกลุ่มหนึ่งที่เรียกว่า โกลบูลิน (globulin)

ในสมัยที่มีการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ใหม่ๆ อันโตนิ วาน เลเวนฮุค (Antoni van Leeuwenhoek) พ่อค้าและนักธรรมชาติวิทยาชาวดัชต์ ซึ่งมักได้รับยกย่องเป็นบิดาแห่งวิชาจุลชีววิทยา ชื่อของเลเวนฮุคนี้ ในภาษาไทยมีผู้สะกดได้หลายแบบ แต่แบบที่เห็นนี้เป็นแบบของราชบัณฑิตยสถานซึ่งยึดตามสำเนียงเดิมในภาษาดัชต์) สังเกตเห็นว่าในเลือดมีเม็ดกลมเล็กๆ อยู่เป็นจำนวนมากจึงเรียกเม็ดกลมๆ เหล่านี้ว่า โกลบูล (globule) ซึ่งแผลงมาจากคำละติน globulus ที่หมายถึงลูกกลมเล็กๆ นั่นเอง (สำหรับคำว่า globulus ก็มีที่มาจากคำว่า globus ในภาษาละตินซึ่งหมายถึงลูกกลมๆ) อันที่จริง เม็ดกลมเล็กๆ ที่เลเวนฮุคสังเกตเห็นเหล่านี้ ก็คือเม็ดเลือดแดง ดังนั้นเมื่อมีการค้นพบสารโปรตีนไม่สีในเม็ดเลือดแดงมันจึงถูกเรียกว่าโกลบูลินและต่อมาชื่อโกลบูลินนี้ก็ถูกนำไปใช้รวมเรียกโปรตีนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันนี้ทั้งกลุ่ม

อย่างไรก็ตาม มีเรื่องหักมุมอยู่หลายอย่างเหมือนกันในเรื่องการตั้งชื่อของที่เกี่ยวข้องกับเม็ดเลือดแดง (สงสัยว่ามันจะมีอาถรรพ์?) อย่างแรกก็คือเราไม่ได้เรียกเม็ดเลือดแดงด้วยคำว่าโกลบูลอีกต่อไปแล้ว เนื่องจากเมื่อกล้องจุลทรรศน์มีการพัฒนามากขึ้น ก็พบว่าเม็ดเลือดแดงที่เมื่อดูผ่านกล้องรุ่นเก่าแล้วดูเหมือนเป็นรูปทรงกลม ความจริงแล้วมันไม่ได้เป็นทรงกลมแต่มีลักษณะคล้ายๆ กับจานมากกว่า ชื่อโกลบูลที่ส่อเค้าถึงทรงกลมจึงไม่ค่อยเหมาะสมอีกต่อไป

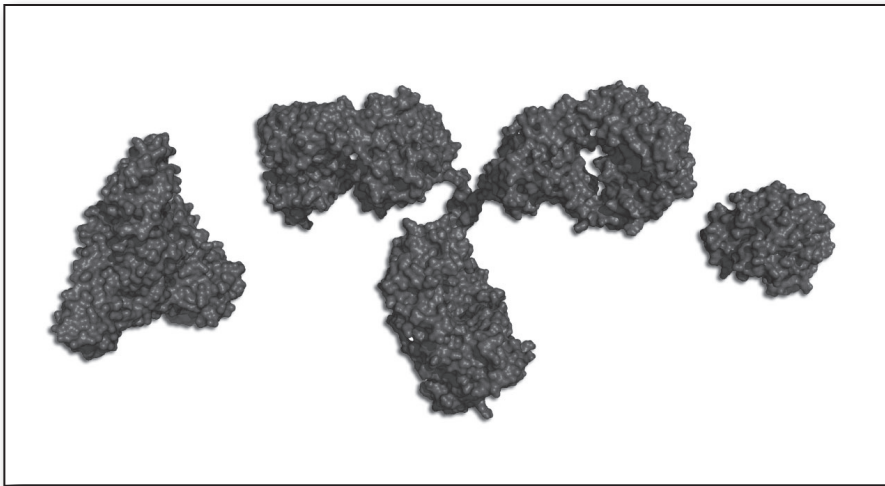


ภาพที่ 1 อันโตนิ วาน เลเวนฮุค (1632-1723)

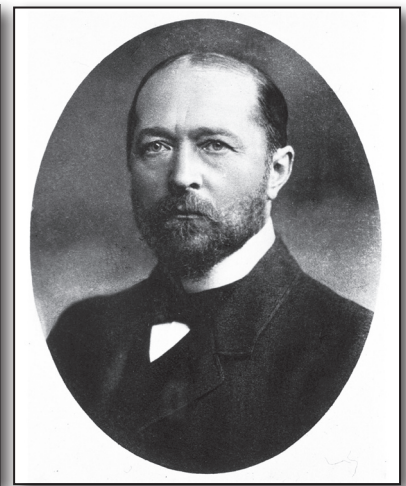
ที่มา: National Library of Medicine

อย่างที่สองก็คือ พอเอาชื่อโกลบูลินไปตั้งให้โปรตีนตัวอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติคล้ายๆ กันหลายตัวเข้า ไปๆ มาๆ เรากลับพบว่าโกลบูลินในเม็ดเลือดแดงมันมีคุณสมบัติไม่เหมือนกับโกลบูลินตัวอื่น (หรืออีกนัยหนึ่งก็คือโกลบูลินตัวต้นตำรับนี่กลับไม่ใช่โกลบูลินเสียแล้วนั่นเอง) งานนี้ก็เลยกลายเป็นว่าโกลบูลินในเม็ดเลือดแดงต้อง “เสียชื่อ” ไป และต้องเปลี่ยนไปใช้ชื่อว่า โกลบิน (globin) แทน ซึ่งถ้ายังพอจำได้จากตอนก่อนๆ โกลบินนี้คือสารโปรตีนที่จับกับกลุ่มฮีมแล้วออกมาเป็นฮีโมโกลบินซึ่งเป็นสารที่ทำหน้าที่ลำเลียงออกซิเจนในเม็ดเลือดแดงนั่นเอง

ความจริงแล้ว ถึงจะไม่เกิดอุบัติเหตุทางประวัติศาสตร์อย่างที่เล่ามา โปรตีนในกลุ่มโกลบูลินก็อาจจะถูกตั้งชื่อนี้อยู่ดี เนื่องจากมันมีรูปร่างเป็นก้อน(ค่อนข้าง) กลม อย่างไรก็ตามโกลบูลินไม่ใช่โปรตีนเพียงกลุ่มเดียวที่มีรูปร่างเป็นก้อน ยังมีโปรตีนอีกหลายชนิดที่มีรูปร่างเป็นก้อนเช่นเดียวกัน รวมถึงอัลบูมินและโกลบินด้วย โปรตีนที่มีรูปร่างเป็นก้อนทั้งหมดนี้ถูกจัดรวมกันเป็นกลุ่มที่เรียกว่าโกลบูลาร์โปรตีน (globular protein แปลตรงตัวก็คือโปรตีนที่มีรูปร่างเป็นก้อนกลมเล็กๆ) ซึ่งเป็นกลุ่มหนึ่งในสองกลุ่มใหญ่ๆ ของโปรตีน และการที่มันมีรูปร่างเป็นก้อนนี้เองที่ทำให้โปรตีนในกลุ่มโกลบูลาร์นี้มีคุณสมบัติร่วมกันอย่างหนึ่งคือสามารถละลายน้ำได้ ต่างจากโปรตีนกลุ่มที่เหลืองที่เรียกว่าไฟบรัสโปรตีน (fibrous protein) ซึ่งมีลักษณะเป็นสายยาวและไม่ละลายน้ำ ตัวอย่างของโปรตีนในกลุ่มหลังนี้เช่นไฟบรินที่เป็นสารที่ทำให้เลือดแข็งตัว (อย่างไรก็ตาม การแบ่งชนิดโปรตีนแบบหยาบๆ แบบนี้ค่อนข้างจะเก่าไปแล้วเสียแล้ว เพราะในปัจจุบันเราพบว่าโปรตีนบางชนิดที่มีทั้งส่วนที่เป็นก้อนกลมและส่วนที่เป็นสายยาวอยู่ในโมเลกุลเดียวกัน)



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบขนาดของตัวอย่างของโปรตีนกลุ่มโกลบูลินบางชนิด จากซ้าย: อัลบูมิน, อิมมูโนโกลบูลิน, ฮีโมโกลบิน จะเห็นว่ามีความแตกต่างกัน และรูปร่างโดยทั่วไปก็แตกต่างกันไปบ้าง แต่ทุกชนิดก็ยังมีลักษณะเป็นก้อนๆ อยู่
ที่มา: PDB: 1EZL, 1IGT, 1HHO สร้างแบบจำลองพื้นผิวโมเลกุลด้วยโปรแกรม PyMol 1.3



ภาพที่ 3 ศาสตราจารย์ อาร์น ทิเชเลียส (1902-1971)
ที่มา: Nobelprize.org

คุณสมบัติอย่างหนึ่งของสารพวกโปรตีนที่ถูกนักวิทยาศาสตร์เอามาใช้ประโยชน์อยู่เรื่อยๆ ก็คือเมื่ออยู่ในสภาพความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสม มันจะมีประจุไฟฟ้าอยู่ (ถ้าจะพูดให้ถูกจริงๆ คือปกติแล้วมันมักจะมีประจุ นอกจากเมื่ออยู่ในสภาพความเป็นกรดเป็นด่างจำเพาะค่าหนึ่งเท่านั้น) และเมื่อนำมาไว้ในสนามไฟฟ้ามันก็จะถูกดูดให้ “วิ่ง” ไปยังขั้วไฟฟ้าตรงข้าม จะเร็วหรือช้าก็ขึ้นอยู่กับประจุไฟฟ้าที่มีและขนาดของมันซึ่งจากคุณสมบัตินี้ในปี 1937 อาร์น ทิเชเลียส (Arne Wilhelm Kaurin Tiselius) นักเคมีชาวสวีเดนก็ได้พัฒนาเครื่องมือสำหรับแยกชนิดของโปรตีนด้วยสนามไฟฟ้าขึ้นมา และเมื่อเขานำมาใช้แยกโกลบูลินที่ได้จากซีรัมของม้า (ถ้ายังพอจำได้ ซีรัมคือส่วนที่เป็นน้ำที่เหลืออยู่เมื่อเลือดแข็งตัวเป็นก้อนแล้ว) ก็พบว่ามันประกอบด้วยโปรตีนอยู่ 3 กลุ่มด้วยกัน ซึ่งทิเชเลียสก็ตั้งชื่อโปรตีนทั้งสามกลุ่มนี้ตามอักษรกรีกสามตัวแรก ได้แก่ α (อัลฟา), β (บีต้า) และ γ (แกมมา) โดยเรียกกลุ่มที่วิ่งผ่านสนามไฟฟ้าได้เร็วที่สุดว่า อัลฟาโกลบูลิน และเรียกกลุ่มที่ช้าที่สุดว่า แกมมาโกลบูลิน ทิเชเลียสได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาในปี ค.ศ. 1948 จากผลงานคิดค้นขึ้นนี้ของเขา

ถึงตรงนี้ขอเล่าเรื่องประเภท “เข่าว่ากันว่า” อีกหน่อยจะครบคือการที่ทิเชเลียสตั้งชื่อโกลบูลินทั้งสามชนิดที่พบตามตัวอักษรกรีก ความจริงแล้วก็ไม่ใช่ว่าเรื่องแปลกอะไร เพราะเวลาที่นักวิทยาศาสตร์คิดชื่ออะไรๆ ไม่ได้ก็มักจะไปลงเอยด้วยการเอาตัวอักษรมาตั้งเป็นชื่อ ถ้าเป็นภาษาไทยก็คงเป็น โกลบูลิน ก, โกลบูลิน ข, โกลบูลิน ค หรืออะไรทำนองนั้น ที่นี้จะใช้อักษรโรมันมันก็ดูธรรมดาไปหน่อย (คุณๆ รู้จักอักษรโรมันกันหรือเปล่า ความจริงแล้วอักษรที่ใช้ในภาษาทางยุโรปตะวันตกทั้งหมด (แหล่งละภาษาอังกฤษก็ด้วย) มีที่มาจากอักษรที่ใช้อยู่เดิมในภาษาละตินซึ่งเป็นภาษาของพวกโรมัน ชื่อเรียกอย่างเป็นทางการของอักษร

กลุ่มนี้จึงเป็นอักษรโรมันหรืออักษรละตินนั่นเอง ถ้าใครเคยเห็นหนังสือหลักเกณฑ์การถอดอักษรไทยเป็นอักษรโรมันแบบถ่ายเสียงของราชบัณฑิตยสถานก็จะเห็นว่าใช้คำว่าอักษรโรมัน ไม่ใช่อักษรอังกฤษกลับเข้าเรื่องต่อได้) เมื่ออักษรโรมันมันดูธรรมดาเกินไป นักวิทยาศาสตร์ (ในสมัยก่อน) จึงนิยมใช้ตัวอักษรกรีกมาตั้งชื่อมากกว่า อย่างไรก็ตาม ว่ากันว่าทิเชเลียสตั้งใจที่จะตั้งชื่อโกลบูลินทั้งสามกลุ่มนี้ด้วยอักษรกรีก ไม่ได้พยายามจะคิดชื่ออื่นให้ เพราะเขาตั้งใจจะให้เหมือนกับชนิดของรังสีที่มีการค้นพบก่อนหน้านี้ไม่นาน (คือรังสีอัลฟา บีต้า และแกมมา – ปัจจุบันเราพบว่า “รังสี” อัลฟาและบีต้าทำตัวเหมือนอนุภาคมากกว่าคลื่นมันจึงถูกเปลี่ยนชื่อเป็น อนุภาคอัลฟา และอนุภาคบีต้าแทน)

นอกจากจะพบว่าโกลบูลินแยกออกได้ เป็นสามกลุ่มแล้ว ทิเชเลียสยังได้เปรียบเทียบโปรตีนในซีรัมของกระต่ายก่อนและหลังจากที่เขาฉีดไซเซขาวเข้าไป (ในตัวกระต่ายนะสิ) และพบว่าปริมาณของแกมมาโกลบูลินเพิ่มขึ้นอย่างมาก แต่ก่อนจะเล่าให้ฟังต่อว่ามันเกิดอะไรขึ้น ทำไมแกมมาโกลบูลินถึงเพิ่มขึ้นได้ ขอดัดไปเล่าเรื่องอื่นสลับจากก่อนจะครบตั้งแต่สมัยโบราณ มีผู้สังเกตว่าคนที่ป่วยโรคนางอย่างแล้วจะไม่เป็นโรคนั้นอีก ตัวอย่างที่มีบันทึกไว้ก็เช่นรูซิดิเดส นักประวัติศาสตร์ชาวกรีกซึ่งมีชีวิตอยู่เมื่อสี่ร้อยกว่าปีก่อนคริสตกาล ได้เล่าถึงโรคนางอย่างในกรุงเอเธนส์ โดยบอกว่าเฉพาะผู้ที่เคยเป็นโรคแล้วเท่านั้นที่จะสามารถดูแลคนที่กำลังป่วยอยู่ได้ เนื่องจากเขาจะไม่ติดโรคซ้ำอีก

การที่คนที่เคยป่วยเป็นโรคแล้วไม่เป็นโรคเดิมซ้ำอีกนี้ เราเรียกว่าคนนั้น “มีภูมิคุ้มกัน” (ภาษาอังกฤษใช้คำว่า “immune”) ต่อโรคนั้นๆ คำว่า immune นี้ก็มีที่มาที่น่าสนใจคือในสมัยโบราณ (อีกแล้ว) ประชาชนชาวโรมันมีหน้าที่ที่จะต้องจ่ายภาษีและทำงานให้รัฐ ซึ่งหน้าที่เหล่านี้เรียกกันว่า munis คนที่ไม่มีภาระเหล่านี้จึง



เรียกกันว่า immunis (“ปลอดการ” เติม im- เข้าไปข้างหน้า munis ทำให้มีความหมายปฏิเสธ แต่ไม่ได้หมายถึงพวกไม่ยอมเสียชีวิตรับ) ต่อมาจึงนำมาใช้เรียกผู้ที่ “ไม่มีโรค” จะต้องเป็นโรคอีกว่า immune ต่อโรคซึ่งในความหมายเดิมหมายถึงโรคอะไรก็ได้ แต่เนื่องจากโรคส่วนใหญ่ในสมัยก่อนเป็นโรคติดเชื้อ ประกอบกับนักวิทยาศาสตร์มีคัมภีร์ตนเอง (“วิทยาศาสตร์คัมภีร์” เป็นศัพท์บัญญัติภาษาไทย มาจากคำว่า immunology ในภาษาอังกฤษ) ก็มีความสนใจที่จะศึกษาภูมิคุ้มกันต่อโรคติดเชื้อมากกว่า ในปัจจุบัน (หมายถึงช่วงร้อยกว่าปีที่ผ่านมา) คำนี้จึงมีความหมายแคบลง มาหมายถึงภูมิคุ้มกันต่อโรคติดเชื้อเท่านั้น

เมื่อประมาณห้าร้อยปีก่อน ชาวอาหรับและชาวจีนได้พัฒนาวิธีการป้องกันโรคฝีดาษโดยใช้หนองจากฝีของผู้ป่วย ซึ่งผู้ที่ได้รับการป้องกันโรคด้วยวิธีนี้ส่วนใหญ่จะเป็นโรคฝีดาษแบบที่มีความรุนแรงไม่มากนัก จากนั้นก็จะเป็นโรคอื่น อยากรู้ก็ตาม วิธีนี้ยังมีความเสี่ยงอยู่เล็กน้อยคือมีโอกาสประมาณ 1-2% ที่ผู้ที่ได้รับการป้องกันโรคด้วยวิธีนี้จะเกิดเป็นโรคที่รุนแรงขึ้นมาจากหนองที่ได้รับและเสียชีวิต (แต่โดยทั่วไปในช่วงที่โรคระบาดอยู่ ความเสี่ยงนี้ก็ยังคงจะคุ้มที่จะลอง เนื่องจากถ้าเกิดไปติดโรคฝีดาษมาตามธรรมชาติโอกาสเสียชีวิตจะสูงถึงประมาณ 30%) ความรู้เรื่องนี้ต่อมาได้แพร่ไปสู่โลกตะวันตก และในที่สุด เอ็ดเวิร์ด เจนเนอร์ (Edward Jenner) แพทย์ชาวอังกฤษก็ได้พัฒนาวิธีการปลูกฝีโดยใช้หนองจากฝีของผู้ที่เป็นโรคฝีดาษวัวมาฉีดให้คนอื่นเพื่อป้องกันโรคฝีดาษ (ธรรมชาติ) ขึ้น ซึ่งมีความปลอดภัยสูงกว่าวิธีเดิมมาก

การที่มันปลอดภัยกว่ามากเป็นเพราะว่าโรคฝีดาษวัวเป็นโรคที่มีความรุนแรงต่ำ (คือเป็นแล้วไม่ถึงตาย) แต่เจนเนอร์สังเกตว่านอกจากคนที่เป็นโรคนี้จะไม่ตายแล้ว ยังพลอยทนทานไม่ยอมเป็นโรคฝีดาษ (ซึ่งรุนแรงถึงตาย) อีกด้วย สาเหตุที่เป็นอย่างนั้นก็เพราะเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดสองโรคนี้เป็นคนละชนิดกัน แต่ด้วยความที่มันเป็นญาติกันจึงมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายสามารถจดจำและทำลายเชื้อฝีดาษได้ แน่แน่นอนว่าเจนเนอร์ไม่ทราบเรื่องนี้ในสมัยของเขา เขาเพียงแค่สังเกตเห็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นและหาทางนำมาใช้ประโยชน์เท่านั้น



ภาพที่ 4 นายแพทย์ เอ็ดเวิร์ด เจนเนอร์ (1749-1823)
ที่มา: National Library of Medicine

เราเริ่มเข้าใจมากขึ้นว่าภูมิคุ้มกันทำงานได้อย่างไร เมื่อผู้ช่วยสองคนที่ทำงานอยู่กับโรแบร์ต โคค (Heinrich Hermann Robert Koch (1843-1910) แพทย์และนักจุลชีววิทยา โคค ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ในปี 1905 จากการศึกษาเชื้อวัณโรคของเขา) คือ เอมีล ฟอน เบห์ริง (Emil Adolf von Behring) และ คิตะซาโตะ ชิเบซาบุโร (Kitasato Shibasaburo) ตีพิมพ์ผลงานของพวกเขาในปี 1890 ทั้งคู่พบว่าเมื่อนำเชื้อโรคบาดทะยักที่ถูกทำให้ตายแล้วไปฉีดเข้าสัตว์ทดลอง สัตว์ตัวนั้นจะเกิดภูมิคุ้มกันต่อโรคขึ้นมา และเมื่อนำซีรัมของสัตว์นั้นไปฉีดให้สัตว์ตัวอื่น สัตว์ที่ได้รับซีรัมนั้นก็จะสามารถมีภูมิคุ้มกันต่อโรคได้ในช่วงสั้นๆ ด้วย ซึ่งสิ่งที่ ฟอน เบห์ริงและ คิตะซาโตะ พบนี้บ่งชี้ว่าสัตว์ที่ได้รับเชื้อบาดทะยักที่ถูกทำให้ตายแล้ว สามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อนั้นขึ้นมาในกระแสเลือดได้

• เกร็ดเล็กเกร็ดน้อย รางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์

รางวัลโนเบลสาขานี้เป็น 1 ใน 5 สาขาที่ถูกตั้งขึ้นตามพินัยกรรมของอัลเฟร็ด โนเบล (อีก 4 สาขาที่เหลือได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี วรรณกรรม และสันติภาพ ส่วนรางวัลที่รู้จักกันทั่วไปในชื่อว่า “รางวัลโนเบลสาขาวินาศ” นั้น ความจริงมีชื่อว่า “รางวัลของธนาคารแห่งสวีเดนในสาขาเศรษฐศาสตร์เพื่อเป็นอนุสรณ์แก่อัลเฟร็ด โนเบล” เป็นรางวัลที่ตั้งขึ้นมาภายหลัง) ความอภัพเล็กน้อยของรางวัลสาขานี้คือ มันมักจะถูกเรียกชื่อผิดเป็น “สรีรวิทยาและการแพทย์” อยู่บ่อยๆ ทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่รางวัลสาขานี้ได้ชื่อแบบนี้ ก็เนื่องมาจากพินัยกรรมของโนเบล ที่ระบุว่าให้แบ่งผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากกองทุนที่เขาตั้งขึ้นในแต่ละปีเป็นห้าส่วนเท่าๆ กัน และส่วนหนึ่งให้มอบให้ “แก่ผู้ที่มีผลงานค้นพบที่สำคัญที่สุดในสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์” ดังนั้น คณะกรรมการพิจารณารางวัลจึงสามารถมอบให้แก่ผู้ที่มีผลงานในด้านสรีรวิทยาหรือในด้านการแพทย์ก็ได้ แต่พูดกันจริงๆ แล้วมันก็มีกะบอกยากว่าเรื่องไหนเป็นสรีรวิทยา เรื่องไหนเป็นการแพทย์กันแน่ อย่างเช่นการค้นพบของ ฟอน เบห์ริง จะบอกว่ามันเป็นสรีรวิทยาหรือเป็นการแพทย์ก็ได้ทั้งคู่



ภายหลังการตีพิมพ์ผลงานเรื่องนี้แล้ว คีระชาโตะได้กลับไปประเทศญี่ปุ่นในปี 1892 ส่วน ฟอน แบทริงได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคต่อไป กับผู้ร่วมงานคนอื่นๆ ในสถาบันวิจัยของโคค และสามารถพัฒนาวัคซีนป้องกันโรคคอตีบและบาดทะยัก (คือเป็นวัคซีนสองอย่าง ไม่ใช่อย่างเดียวกันได้สองโรค) ได้สำเร็จ เขาเป็นคนแรกที่ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ในปี 1901



ภาพที่ 5 ศาสตราจารย์ นายแพทย์ เอมีล ฟอน แบทริง (1854-1917)
ที่มา: National Library of Medicine

เมื่อพิสูจน์ได้ว่าภูมิคุ้มกันต่อโรคอยู่ในซีรัมแล้วคำถามต่อไปก็คือแล้วมันเป็นสารประเภทไหนกันล่ะ ซึ่งการทดลองของทิลเลียสที่พบว่าแกมมาโกลบูลินของกระต่ายเพิ่มขึ้นหลังจากที่ฉีดไขขาวเข้าไปก็ช่วยตอบคำถามนี้ เพราะมันบ่งชี้ว่าแกมมาโกลบูลินนั้นแหละคือสารที่เป็นภูมิคุ้มกันของร่างกาย

ความจริงที่ทิลเลียสไม่ได้แค่พบว่าปริมาณแกมมาโกลบูลินมันเพิ่มขึ้นเพียงอย่างเดียวแต่เขายังพบอีกว่าเมื่อแยกเอาแกมมาโกลบูลินพวกนี้มาทดสอบ ปรากฏว่ามันสามารถจับกับไขขาวได้ดีมาก และอีก 2 ปีต่อมา (1939) เขายังได้ตีพิมพ์งานวิจัยอีกเรื่องหนึ่งที่ยืนยันว่าภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโรคที่เขาใช้ทดลองก็อยู่ในบริเวณของแกมมาโกลบูลินเช่นเดียวกันด้วยเหตุที่โปรตีนพวกแกมมาโกลบูลินมีบทบาทต่อภูมิคุ้มกันต่อโรค มันจึงถูกเรียกว่าอิมมูโนโกลบูลิน (immunoglobulin: จากคำว่าimmune มาสนธิกับ globulin)

ดูเหมือนเริ่มจะยาวเกินไปแล้ว คิดว่าเราหยุดพักกันก่อนดีกว่าครับ คราวหน้าค่อยมาว่ากันต่อว่าเจ้าอิมมูโนโกลบูลินนี้มีบทบาทอย่างไรต่อร่างกาย โดยเฉพาะต่อผู้ที่เป็โรคธาลัสซีเมียครับ

เอกสารอ้างอิง

1. vonBehringEA(1901)Serumtherapy and therapeutics in medical science. Available online as: "Emil von Behring - Nobel Lecture". Nobelprize.org. 4 Aug 2010 http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1901/behring-lecture.html
2. Elgert KD (2009) Immunology: understanding the immune system, 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons
3. Nelson DL, Cox MM (2008) Lehninger principles of biochemistry, 5th ed. New York: W.H. Freeman & co.
4. Newell JM, Sterling A, Oxman MF, Burden SS, Krejci LE (1939) Electrophoretic separation of the antibody from human allergic serum. J Allergy; 10: 513-520.
5. Nobel Foundation (1964) "Arne Tiselius - Biography". Nobelprize.org. 31 Jul 2010. http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1948/tiselius.html
6. Nobel Foundation (1967) "Emil von Behring - Biography". Nobelprize.org. 4 Aug 2010 http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1901/behring.html
7. Provan D, Krentz A (2002) Oxford handbook of clinical and laboratory investigation. New York: Oxford University Press.
8. Schroeder HW jr, Wald D, Greenspan NS (2008) Immunoglobulins and B lymphocytes. In Paul WE (ed) Fundamental immunology, 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. pp. 125-151.
9. Tiselius A (1937) Electrophoresis of serum globulin: Electrophoretic analysis of normal and immune sera. Biochem J; 31: 1464-1477.
10. Tiselius A, Kabat EA (1939) An electrophoretic study of immune sera and purified antibody preparations. J Exp Med; 69: 119-131.
11. Trumble WR, Stevenson A, eds (2002) Shorter Oxford English dictionary on historical principles, 5th ed. v. 1. New York: Oxford University Press.
12. Voet DJ, Voet JG, Pratt CW (2008) Principles of biochemistry, 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons
13. โอแซค อาซิมอฟ, สันติ จำรูญ (แปล) (2529) ศัพท์วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: นานาอักษรการพิมพ์.