



นพ.จักรกฤษณ์ เอื้อสุนทรวัฒนา
รศ. นพ.ธัญชัย สุระ

เม็ดเลือดแดง เล็กใหญ่..ใครว่า..ไม่สำคัญ



สวัสดีครับ พบกันอีกครั้งในบทความชุด “เล่าเรื่องเลือด” นะครับ หลังจากที่เรารู้กันถึงของต่างๆ ที่อยู่ใ
เลือดมาพักใหญ่ๆ ในฉบับนี้จะขอเล่าถึงเรื่องที่ต่างออกไป
บ้างนะครับ คือ **ขนาดของเม็ดเลือดแดง**

เรื่องขนาดของเม็ดเลือดนี้ ผู้อ่านหลายท่านอาจเคยมี
ประสบการณ์ตรงกันมาบ้างแล้ว เช่น ผู้ที่เป็นโรคธาลัสซีเมียเวลา
ที่ไปพบคุณหมอ คุณหมอก็คงจะบอกว่าเม็ดเลือดแดงตัวเล็กนะ
หรือคุณสมรสที่กำลังจะมีบุตร เวลาไปฝากครรภ์ก็อาจถูกทักว่า
เม็ดเลือดแดงตัวเล็ก อาจจะเป็นพาหะของโรคธาลัสซีเมียก็ได้
ควรตรวจเลือดเพิ่มเติม เป็นต้น ซึ่งสาเหตุที่โดนทักแบบนี้
ก็เป็นเพราะว่าการที่เม็ดเลือดแดงตัวเล็กหรือตัวใหญ่นี้ มันเป็น
ตัวบ่งบอกถึงภาวะอะไรบางอย่างได้ครับ

ถ้าใครเป็นแฟนประจำจุลสารชมรมธาลัสซีเมีย ก็อาจจะ
จำได้ว่าในบทความชุด “เล่าเรื่องเลือด” ตอนแรกๆ ซึ่งตีพิมพ์เมื่อ
หลายปีก่อน(สมัยที่ไดโนเสาร์ยังเดินพ่นบนโลกอยู่) เราเคย
พูดกันถึงเรื่องหน้าตาของเม็ดเลือดแดงว่ามันมีลักษณะคล้ายๆ
จานหรือโดนัท (แบบที่เกือบจะมีรูตรงกลาง) และมีปริมาตร
ประมาณ 80-100 เฟมโตลิตร (1 เฟมโตลิตรเท่ากับ 1 ใน 1 พัน
ล้านล้านลิตร หรืออีกนัยหนึ่งคือ ในขวดน้ำขนาด 1 ลิตร จะ
สามารถบรรจุเม็ดเลือดแดงได้กว่า 10 ล้านล้านตัวทีเดียว) ซึ่ง
สาเหตุที่มันมีรูปร่างแบบนี้ แต่เดิมเชื่อว่าเพื่อจะเพิ่มสัดส่วน
พื้นที่ผิวต่อปริมาตรให้มากขึ้นเพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนแก๊ส
ได้ดีขึ้น แต่ในปัจจุบันมีผู้แย้งว่าน่าจะมีเหตุผลอื่นๆ ที่มีความ
สำคัญมากกว่า เช่น ช่วยให้การไหลของเลือดคล่องตัวขึ้น ไม่ไป
รบกวนการทำงานของเกล็ดเลือด ช่วยให้เม็ดเลือดบีบตัวผ่าน
เส้นเลือดฝอยแคบๆ ได้ดี และเป็นรูปร่างที่คืนตัวกลับมาได้ง่าย
ที่สุดหลังจากโดนบีบผ่านเส้นเลือดฝอยไปแล้ว เป็นต้น

เหตุผลต่างๆ ที่เป็นตัวกำหนดรูปร่างของเม็ดเลือดแดงนี้
ก็ยังเป็นตัวที่กำหนดปริมาตรของมันด้วยครับ ทั้งนี้เนื่องจากเม็ด
เลือดแดงที่มีขนาดใหญ่จนเกินไป หรือ “แข็ง” จนไม่สามารถถูก
บีบให้เล็กลงได้โดยง่าย ก็อาจจะมีปัญหาเวลาที่ต้องผ่านเส้นเลือด

ฝอยขนาดเล็กๆ ได้ซึ่งความจริงแล้วร่างกายของเราก็มีกลไกใน
การป้องกันปัญหาลักษณะนี้อยู่ครับ คือจุดที่เล็กที่สุดในระบบ
ไหลเวียนโลหิตที่เม็ดเลือดแดงจะต้องไหลผ่านจะอยู่ที่ม้าม ซึ่ง
เม็ดเลือดแดง เม็ดใดที่ใหญ่หรือ “แข็ง” เกินไป ไม่สามารถเบียด
ตัวผ่านช่องแคบนี้ไปได้ ก็จะถูกกำจัดไป ซึ่งสิ่งหนึ่งที่เรอาจ
พบได้ในผู้ที่ถูกตัดม้ามออกไปก็คือเม็ดเลือดแดงอาจมีขนาด
โดยเฉลี่ยที่ใหญ่ขึ้น ซึ่งก็เป็นผลมาจากการที่เม็ดเลือดแดงที่
ขนาดใหญ่ไม่ได้ถูกกำจัดไปนี่เองครับ นอกจากนี้ เม็ดเลือดแดง
ที่ใหญ่เกินไป ยังทำให้แก๊สไม่สามารถแพร่เข้าไปถึงด้านในสุด
ของเซลล์ได้ทัน ซึ่งก็จะทำให้มีฮีโมโกลบินบางส่วนที่จับกับ
ออกซิเจนได้ไม่เต็มที่ ซึ่งก็จะทำให้เม็ดเลือดนั้นทำหน้าที่ในการ
แลกเปลี่ยนแก๊สได้ไม่เต็มที่ตามไปด้วย ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องนี้ มีการศึกษา
พบว่าในสัตว์แต่ละชนิด ความหนาสูงสุดของเม็ดเลือดแดงที่จะ
ยังทำงานได้จะแปรผกผันกับความเข้มข้นของฮีโมโกลบินใน
เม็ดเลือด โดยถ้าเม็ดเลือดมีความเข้มข้นของฮีโมโกลบินสูง
แก๊สจะแพร่ผ่านได้ช้าลง เซลล์จะต้องบางลงตามไปด้วยจึงจะยัง
ทำงานได้

ในทำนองกลับกัน เนื่องจากขนาดของเม็ดเลือดเป็นตัว
สะท้อนถึงปริมาณของฮีโมโกลบินทั้งหมดในเม็ดเลือด ถ้าเม็ด
เลือดตัวเล็กเกินไปก็จะทำให้ปริมาณฮีโมโกลบินโดยรวมทั้งร่าง
กายมีน้อยตามไปด้วยจนอาจไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ซึ่งอันนี้
ก็เป็นปัญหาที่เราพบได้เรื่อยๆ ในชาวชมรมธาลัสซีเมียครับ

โดยรวมแล้ว ขนาดของเม็ดเลือดแดงที่เป็นปกติจึงอยู่ใน
ช่วงที่จำกัด อย่างไรก็ตาม เม็ดเลือดแดงแต่ละเซลล์ก็ไม่ได้มี
ขนาดเท่ากันทั้งหมด และในคนแต่ละคน ก็ไม่ได้มีขนาดของ
เม็ดเลือดแดงที่เท่ากันเสียทีเดียวครับ โดยปัจจัยที่พบว่ามีผลต่อ
ขนาดของเม็ดเลือดแดงก็มีเช่น:

▶ อายุโดยผู้ที่อายุน้อยกว่า โดยเฉพาะเมื่ออายุเกิน 50 ปีไปแล้ว จะมีขนาดของเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ยใหญ่กว่าผู้ที่มีอายุน้อย

▶ เชื้อชาติ มีการศึกษาพบว่ากลุ่มคนเชื้อสายแอฟริกัน-อเมริกันมีแนวโน้มที่เม็ดเลือดแดงจะมีขนาดเล็กกว่ากลุ่มคนอเมริกันที่มีเชื้อสายทางยุโรป ซึ่งดูเหมือนว่าสาเหตุของเรื่องนี้จะมีทั้งปัจจัยทางพันธุกรรมและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ร่วมกัน

▶ พันธุกรรมจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมกับขนาดของเม็ดเลือดแดง พบยีนหลายตำแหน่งที่เกี่ยวข้องซึ่งไม่ใช่ยีนที่มีความสัมพันธ์กับโรคของเม็ดเลือดแดงโดยตรง

▶ การดื่มสุราและการสูบบุหรี่ ซึ่งต่างก็มีแนวโน้มจะทำให้เม็ดเลือดมีขนาดใหญ่ขึ้น

▶ ความยาวของทีโลเมียร์ (telomere) ซึ่งเป็นส่วนปลายของโครโมโซม ซึ่งทีโลเมียร์นี้จะสั้นลงทุกครั้งทีเซลล์มีการแบ่งตัว (ส่วนทำไม่มันถึงเป็นอย่างนั้นถ้าอธิบายแล้วจะยาว ขออนุญาตข้ามนะครับ) ซึ่งทีโลเมียร์ที่สั้นลงนี้ พบสัมพันธ์กับเม็ดเลือดแดงที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

▶ โรคต่างๆ

สำหรับในส่วนของโรค มีโรคอยู่เป็นจำนวนมากที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดของเม็ดเลือดได้ ซึ่งในบทความนี้จะขอยกตัวอย่างโรคที่พบได้บ่อยๆ สัก 2-3 โรคนะครับ

▶ โรคโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก เนื่องจากการขาดธาตุเหล็กทำให้การสร้างฮีโมโกลบินเกิดขึ้นได้ไม่เต็มเม็ดเลือดแดงแต่ละเซลล์จึงมีปริมาณฮีโมโกลบินน้อย ทำให้เซลล์มีขนาดเล็กตามไปด้วย

▶ โรคธาลัสซีเมีย (แน่ละ จุลสารชมรมธาลัสซีเมียก็ต้องพูดถึงโรคธาลัสซีเมียสิ) ซึ่งเม็ดเลือดแดงจะมีขนาดเล็กเนื่องจากการสร้างฮีโมโกลบินทำได้ไม่เต็มเม็ดเลือดแดง

▶ ภาวะขาดวิตามินบี 12 หรือขาดกรดโฟลิก ซึ่งวิตามินทั้งสองตัวนี้จำเป็นสำหรับการแบ่งตัวและการเจริญเติบโตของเซลล์ (เนื่องจากในผู้ที่ป่วยโรคธาลัสซีเมียต้องสร้างเม็ดเลือดแดงขึ้นในปริมาณที่มากกว่าคนทั่วไป เพื่อชดเชยกับฮีโมโกลบินที่มีน้อยและการทำลายเม็ดเลือดที่มากขึ้น เราจึงแนะนำให้ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมียรับประทานโฟลิกครับ) ถ้าขาดวิตามินสองตัวนี้จะทำให้เม็ดเลือดมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติไป และมีขนาดโตขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ทำให้เกิดภาวะโลหิตจางด้วย

ขนาดของเม็ดเลือดกับโรคธาลัสซีเมีย

เนื่องจากผู้ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่ทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมียอยู่ไม่ว่าจะเป็นพาหะหรือเป็นโรคก็ตาม จะสามารถสร้างฮีโมโกลบินได้น้อยกว่าในคนที่ไม่ได้เป็นพาหะ (ซึ่งการที่สร้างฮีโมโกลบินได้น้อยกว่าปกตินี้อาจจะทำให้มีอาการของโรคหรือไม่มีอาการก็ได้ ถ้าเป็นความผิดปกติชนิดที่ทำให้สร้างฮีโมโกลบินได้น้อยลงมาจากมีอาการของโรคเราก็จะเรียกว่าเป็นโรค(ง่ายไหม) แต่สร้างได้น้อยลงแค่นิดหน่อยไม่ถึงกับทำให้เกิดอาการของโรค เราก็เรียกว่าเป็นพาหะ) และปริมาณฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดก็เป็นตัวกำหนดขนาดของเม็ดเลือดด้วย ในทางปฏิบัติเราจึงใช้ขนาดของเม็ดเลือดมาตรวจคัดกรองว่าใครเป็นธาลัสซีเมียหรือเป็นพาหะของธาลัสซีเมียได้ครับ โดยอาจดูจากการตรวจได้สองแบบ

▶ การตรวจแบบที่หนึ่ง

คือการวัดขนาดของเม็ดเลือดแดงโดยตรง (จริงๆ ก็ไม่ได้วัดโดยตรงละ แต่เขาใช้วิธีเอาปริมาตรทั้งหมดของเม็ดเลือดแดงในตัวอย่างหารด้วยจำนวนเซลล์เม็ดเลือดแดงในตัวอย่างนั้น ซึ่งก็จะได้ออกมาเป็นปริมาตรเฉลี่ยของเม็ดเลือดแดงแต่ละเซลล์ตามต้องการ แต่เนื่องจากว่าการวัดแบบนี้มันได้ออกมาเป็นปริมาตร ไม่เหมือนกับอีกวิธีหนึ่ง ก็เลยขอเรียกว่าเป็นการวัดขนาดโดยตรงนะครับ) ซึ่งในผลแล็บจะเรียกมันว่าค่า “MCV” (ย่อมาจาก “mean corpuscular volume” ซึ่งแปลว่าปริมาตรเฉลี่ยของแต่ละเซลล์นั่นเอง) ถ้าค่านี้ต่ำและไม่มีคำอธิบายอื่นอีก (ในบ้านเรา “คำอธิบายอื่น” ที่พบบ่อยคือภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็กครับ) ก็บ่งว่าอาจจะมียธาลัสซีเมียก็ได้นะ

▶ การตรวจแบบที่สอง

เป็นการตรวจที่มีมาก่อนที่เราจะใช้เครื่องวัดปริมาตรเม็ดเลือดแดงได้โดยตรงครับ การตรวจแบบนี้เรียกย่อๆว่า “OF” (เรียกเต็มๆ คือ “osmotic fragility test” หมายถึงการทดสอบการแตกของเซลล์จากแรงดันออสโมติก) ซึ่งความจริงแล้วผมว่าเป็นการตรวจที่มีหลักการที่ฉลาดฉลาดคือ เนื่องจากว่าในเซลล์เม็ดเลือดแดงมีฮีโมโกลบินอยู่ในปริมาณมาก และเนื่องจากฮีโมโกลบินนี้เป็นโปรตีน ก็จะมีคุณสมบัติในการดึงน้ำเข้ามาเกาะด้วย เมื่อเอาเซลล์เม็ดเลือดแดงไปแช่ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าเซลล์ ฮีโมโกลบินก็จะดึงน้ำในน้ำเกลือนั้นให้ออสโมซิสเข้ามาในเซลล์ ทำให้เซลล์บวมขึ้น ถ้าการบวมนี้มากพอที่จะทำให้เกิดแรงดันบนเยื่อหุ้มเซลล์ที่มากพอจะชนะแรงดึงผิวบนเยื่อหุ้มเซลล์ได้ เซลล์ก็จะแตก แต่เนื่องจากในเซลล์ที่มีฮีโมโกลบิน

อยู่น้อยกว่าปกติ จะดึงน้ำเข้ามาได้ไม่เท่ากันเซลล์ที่มีฮีโมโกลบินในระดับปกติ ประกอบกับเซลล์พวกนี้มักมีขนาดเล็กกว่า ซึ่งตามกฎของลาปลาซ (Laplace's law เป็นกฎทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับแรงตึงผิว) จะทำให้ต้องการแรงตึงผิวในการรักษาสภาพของเยื่อหุ้มเซลล์น้อยกว่า จึงแตกยากกว่าเซลล์ปกติ เมื่อเลือกระดับความเข้มข้นของน้ำเกลือให้เหมาะสมจึงสามารถทำให้เราสามารถแยกแยะระหว่างเซลล์ที่มีขนาดเล็กมีฮีโมโกลบินน้อย (ซึ่งจะไม่ยอมแตก) กับเซลล์ที่มีขนาดและปริมาณฮีโมโกลบินเป็นปกติ (ซึ่งจะแตกหมด) ได้ครับ สรุปแบบสั้นๆ ก็คือการทดสอบแบบ

นี้ก็เหมือนกันกับการดู MCV แต่ไม่ได้ดู MCV ตรงๆ นั้นเองครับ (เข้าใจใช่ไหม)

อย่างไรก็ตาม ภาวะพาหะของธาลัสซีเมียบางแบบโดยเฉพาะในกลุ่มอัลฟาธาลัสซีเมีย อาจไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณของฮีโมโกลบินมากนัก ซึ่งก็จะทำให้การทดสอบทั้งสองอย่างข้างบนออกมาเป็นปกติ ในกรณีแบบนี้ ถ้าคุณหมอหรือคุณพยาบาลที่ดูแลยังสงสัยว่าอาจมีภาวะพาหะ ก็อาจจะแนะนำให้มาตรวจอย่างอื่นเพิ่มเติมอีกเช่นกันครับ

เอกสารอ้างอิง

1. Aslinia F, Mazza JJ, Yale SH (2006) Megaloblastic anemia and other causes of macrocytosis. Clin Med Res 4(3):236-41.
2. Beutler E, West C (2005) Hematologic differences between African-Americans and whites: the roles of iron deficiency and alpha-thalassemia on haemoglobin levels and mean corpuscular volume. Blood 106:740-5.
3. Chalmers DM, Levi AJ, Chanarin I, North WR, Meade TW (1979) Mean cell volume in a working population: the effects of age, smoking, alcohol and oral contraception. Br J Haematol 43:631-6.
4. Ganesh SK, Zakai NA, van Rooij FJ, Soranzo N, Smith AV, et al. (2009) Multiple loci influence erythrocyte phenotypes in the CHARGE Consortium. Nat Genet 41:1191-8.
5. Jelkmann W (2012) Functional significance of erythrocytes. In Lang F, Föller M (eds) Erythrocytes: physiology and pathophysiology. World scientific publishing.
6. Kozlitina J, Garcia CK (2012) Red blood cell size is inversely associated with leukocyte telomere length in a large multi-ethnic population. PLoS ONE 7(12):e51046.
7. Okuno T (1972) Red cell size and age. Br Med J 1:569-70.
8. O'Reilly MA, Millar SR, Buckley CM, Harrington JM, Perry IJ, Cahill MR (2015) Smoking as an independent risk factor for macrocytosis in middle-aged adults: a population-based observational study. Am J Hematol 90(9):e196.
9. Pivkin IV, Peng Z, Karniadakis GE, Buffet PA, Dao M, Suresh S (2016) Biomechanics of red blood cells in human spleen and consequences for physiology and disease. Proc Natl Acad Sci USA 113:7804.
10. Richardson SL, Swietach P (2016) Red blood cell thickness is evolutionarily constrained by slow, hemoglobin-restricted diffusion in cytoplasm. Sci Rep 6:36018.
11. Uzoigwe C (2008) The human erythrocyte has developed the biconcave disc shape to optimise the flow properties of the blood in the large vessels. Med Hypotheses 67(5):1159-63.
12. Zhang X-J, Ou-Yang Z-C (2017). Mechanism behind the beauty: the golden ratio appeared in the shape of red blood cells. Communications in Computational Physics 21(2):559-569.