

เม็ดเลือดแดง. (2555) **ประวัติศาสตร์**. ค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2555, จาก  
<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B9%87%E0%B8%94%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%94%E0%B9%81%E0%B8%94%E0%B8%87>

ส่วนประกอบของเลือด. (2545) ค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2555, จาก  
<http://www.school.net.th/library/create-web/10000/science/10000-8134.html>

ความหมายของกริปเลือด. (2552) ค้นเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2555, จาก  
<http://www.thaihi5.com/board/index.php/topic,47356.0.html>

ชีววิทยาสัตว์. (ม.ป.ป) ค้นเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2555, จาก  
[http://www.sci.nu.ac.th/biology/elearning/animal\\_biology/animalbiology/text/modulefour/our\\_twofilesix.asp](http://www.sci.nu.ac.th/biology/elearning/animal_biology/animalbiology/text/modulefour/four_twofilesix.asp)

## เรื่องเลือด

### 1.บทนำ

#### 1.1 ความหมายของเลือด

#### หมู่โลหิต, แอนติเจนของหมู่เลือด ABO แสดงบนเซลล์เม็ดเลือด

หมู่โลหิตหรือกรุ๊ปเลือด(bloodtypeหรือbloodgroup)คือการแยกแยะเลือดเป็นหมวดหมู่ โดยทั่วไปที่ใช้มีสองระบบคือ ABO System และ Rh System โดยจำแนกตามแอนติเจน (Antigen) บนเม็ดเลือดแดงที่มีอยู่

#### ระบบ

1. ABO System จะแบ่งออกได้เป็นสี่หมู่ คือ A , B , AB และ O (หมู่เลือด O พบมากที่สุด, A กับ B พบได้มากพอๆ กัน และ AB มีน้อยที่สุด)

2. Rh System จะรายงานได้เป็นสองพวก

1. +ve หรือ Rh+ve คือ พวกที่มี Rh (Rhesus) Antigen บนเม็ดเลือดแดง พวกนี้จะพบได้มาก ซึ่งเกือบทั้งหมดของคนไทยเป็นพวกนี้

2.-veหรือRh-veคือพวกที่ไม่มีRh(Rhesus)Antigenบนเม็ดเลือดแดงพวกนี้จะพบได้น้อยมากคนไทยเราพบเลือดพวกนี้เพียง0.03%เป็นพวกที่บางครั้งอาจถูกเรียกว่าเป็นผู้มีโลหิตหมู่พิเศษ ซึ่งจะพบได้มากขึ้นในชาวไทยซิกข์ (แต่ในคนกลุ่มนี้ แม้ว่าจะมีโอกาสตรวจพบ Rh-ve ได้มากกว่าคนไทยปกติ แต่โดยส่วนใหญ่ก็ยังคงเป็นพวก Rh+ve อยู่ดี)

#### การ ให้และการรับเลือดในหมู่เลือด

1. คนเลือดกรุ๊ป Rh-ve ต้องรับจาก Rh-ve เท่านั้น (หากคนเลือดกรุ๊ป Rh-ve รับเลือดจาก Rh+ve อาการข้างเคียงจะยิ่งรุนแรงมากขึ้น ในครั้งถัดๆ ไป)

2. คนเลือดกรุ๊ป O รับได้จาก O เท่านั้น แต่ให้กับกรุ๊ปอื่นได้ทุกกรุ๊ป
3. คนเลือดกรุ๊ป AB รับได้จากทุกกรุ๊ป แต่ให้เลือดแก่ผู้อื่นได้เฉพาะคนที่เป็นเลือดกรุ๊ป AB
4. คนเลือดกรุ๊ป A รับได้จาก A,O ให้ให้กับ A,AB
5. คนเลือดกรุ๊ป B รับได้จาก B,O ให้ให้กับ B,AB

## 1.2 เม็ด เลือดแดงของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

เม็ดเลือดแดงประกอบด้วยฮีโมโกลบินซึ่งเป็น complex molecule ที่มี heme เป็นส่วนประกอบให้อะตอมของธาตุเหล็กจับกับออกซิเจนเพื่อส่งไปทั่วร่างกายโดยออกซิเจนสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ของเม็ดเลือดแดงได้อย่างอิสระนอกจากนี้แล้วฮีโมโกลบินยังจับกับของเสียที่เป็นคาร์บอนไดออกไซด์บางส่วนกลับมาจากเนื้อเยื่อได้อีกด้วย(ในมนุษย์พบว่าออกซิเจนน้อยกว่า2%และคาร์บอนไดออกไซด์เกือบทั้งหมดอยู่ในพลาสมา)สารที่ใกล้เคียงกันอย่างmyoglobinทำหน้าที่เป็นที่เก็บออกซิเจนในเซลล์กล้ามเนื้อสีแดงของเลือดมาจากเม็ดเลือดแดง และสีแดงของเม็ดเลือดแดงมาจากหมู่ heme ของ ฮีโมโกลบิน โดยที่พลาสมาเหล่านั้นมีสีน้ำตาลอ่อนอย่างไรก็ดีสีของเม็ดเลือดแดงอาจเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับสถานะของ ฮีโมโกลบิน คือ เมื่อจับกับออกซิเจนจะได้ oxyhemoglobin ซึ่งมีสีแดงและเมื่อไม่จับกับออกซิเจนจะได้deoxyhemoglobinซึ่งมีสีคล้ำซึ่งเมื่อมองผ่านเส้นเลือดจะเห็นมีสีเขียวหรือน้ำเงินเครื่องมือที่เรียกว่าpulseoxymetryใช้ข้อมูลนี้ในการวัดปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจนในหลอดเลือดแดงจากการเปลี่ยนแปลงของสีซึ่งมีข้อดีคือสามารถวัดปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจนในหลอดเลือดแดงได้โดยไม่ต้องทำการเจาะเส้นเลือด

## 1.3 เม็ด เลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

เม็ดเลือดแดงที่โตเต็มที่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นั้นไม่มีนิวเคลียส นั่นคือไม่มีDNAในขณะที่เม็ดเลือดแดงของสัตว์มีกระดูกสันหลังอื่นๆแทบทุกชนิดค่านี้นิวเคลียสทั้งสิ้นนอกจากนั้นแล้วเม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมยังไม่มีออร์แกเนลล์ซึ่งรวมถึงไมโทคอนเดรียและสร้างพลังงานโดยการหมักผ่านglycolysisของน้ำตาลกลูโคส ทำให้ได้กรดแลคติกเป็นproductนอกจากนั้นแล้วเม็ดเลือดแดงยังไม่มีinsulinreceptorทำให้การนำกลูโคสเข้าเซลล์ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของฮอร์โมนอินซูลินและเนื่องจากการไม่มีนิวเคลียสและออร์แกเนลล์นี้เองทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถสร้างโปรตีนโครงสร้างใหม่หรือเอนไซม์ใหม่ได้จึงมีอายุจำกัดเม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีลักษณะแบนบุ๋มตรงกลางหากมองจากด้านข้างจะมีลักษณะคล้ายดัมเบลรูปร่างเช่นนี้ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนออกซิเจนกับสิ่งแวดล้อมได้ดียิ่งขึ้นและยังสามารถปรับเปลี่ยนรูปร่างเพื่อให้สามารถลอดผ่านหลอดเลือดฝอยเล็กๆได้มันเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งกักเก็บสำรองของเม็ดเลือดแดงแต่หน้าที่นี้ไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่นักในมนุษย์ในขณะที่ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นเช่นสุนัขหรือม้ามัน

ทำหน้าที่เก็บเม็ดเลือดแดงจำนวนมากไว้สำหรับนำเข้าสู่กระแสเลือดในภาวะกดดันต่างๆเพื่อให้ร่างกายสามารถส่ง

ออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อ  
ได้มากขึ้น

#### 1.4 เม็ดเลือดแดงของมนุษย์

โดยปกติแล้วเม็ดเลือดแดงของมนุษย์นั้นจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6-8 ไมโครเมตรซึ่งมีขนาดเล็กกว่าเซลล์อื่นๆของมนุษย์มากเม็ดเลือดแดงทุกๆไปของมนุษย์จะมีโมเลกุลฮีโมโกลบินอยู่ประมาณ270ล้านโมเลกุลแต่ละโมเลกุลมีหมู่ฮีมอยู่ที่หัว

มนุษย์ที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีเม็ดเลือดแดงอยู่ในร่างกายประมาณ 20-30 ล้านล้านเซลล์ผู้หญิงจะมีเม็ดเลือดแดงประมาณ4-5ล้านเซลล์ต่อไมโครลิตร(ลูกบาศก์มิลลิเมตร)ผู้ชายจะมีเม็ดเลือดแดงประมาณ5-6ล้านเซลล์ต่อไมโครลิตรและคนที่อาศัยอยู่ในเขตที่มีความเข้มข้นของออกซิเจนต่ำ เช่น ในที่สูง ก็อาจมีปริมาณเม็ดเลือดแดงมากกว่านี้ได้ เม็ดเลือดแดงเป็นเม็ดเลือดที่พบมากกว่าเม็ดเลือดชนิดอื่นๆมากนั่นคือในหนึ่งไมโครลิตรของเลือดมนุษย์จะมีเม็ดเลือดขาวอยู่เพียงประมาณ4,000-11,000เซลล์และมีเกล็ดเลือดอยู่ประมาณ150,000-400,000 เซลล์เซลล์เม็ดเลือดแดงทั้งหมดในร่างกายมีธาตุเหล็กอยู่ประมาณ 3.5 กรัม ซึ่งมากกว่าปริมาณธาตุเหล็กในเนื้อเยื่ออื่นถึงกว่าห้าเท่า

การตรวจสภาพความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Count - CBC) จะการตรวจเบื้องต้นเพื่อหาปริมาณของเม็ดเลือดแดงเม็ดเลือดขาวรวมทั้งเกล็ดเลือดในร่างกายฮีโมโกลบิน(HGB)คือการวัดปริมาณHGBในเม็ดเลือดแดงเพื่อประเมินว่ามีภาวะของโลหิตจางหรือไม่ และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปวินิจฉัยโรคอื่นๆ ได้อีกมาก

#### 1.4.1 วงจร ชีวิต

กระบวนการการสร้างเม็ดเลือดแดงเรียกว่าerythropoiesis โดยที่เซลล์เม็ดเลือดแดงจะถูกสร้างขึ้นตลอดเวลาในไขกระดูกด้วยอัตราประมาณ 2 ล้านเซลล์ต่อวินาที(ในระยะตัวอ่อนตับจะเป็นแหล่งสร้างเม็ดเลือดแดงที่สำคัญ) กระบวนการนี้สามารถถูกกระตุ้นได้โดยฮอร์โมนerythropoietin(EPO)ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยไตฮอร์โมนนี้ถูกใช้เป็นสารกระตุ้นในการแข่งขันกีฬาเซลล์เม็ดเลือดแดงตัวอ่อนที่กำลังจะออกจากไขกระดูกและเพิ่งออกจากไขกระดูกใหม่จะถูกเรียกว่าreticulocyteซึ่งมีอยู่ประมาณ1%ของเซลล์เม็ดเลือดแดง

ในระบบเลือดทั่วร่างกายเม็ดเลือดแดงเจริญมาจากเซลล์ต้นกำเนิด(stemcells)เป็นreticulocyteและเจริญเต็มที่เป็นเซลล์เม็ดเลือดแดงใช้เวลา

ประมาณเจ็ดวันและจะมีอายุอยู่ประมาณหนึ่งร้อยยี่สิบวันเซลล์เม็ดเลือดแดงที่หมดอายุแล้วจะมีรูปร่างกลมและจะถูกกินโดยphagocytesเมื่อถูกย่อยแล้ว

สารที่เคยประกอบเป็นเซลล์เม็ดเลือดแดงก็จะถูกปล่อยออกมาในเลือดแหล่งสำคัญในการทำลายเม็ดเลือดแดงอยู่ที่ม้าม ส่วนhemeที่เป็นส่วนประกอบของฮีโมโกลบินจะถูกขับออกเป็น bilirubin ในที่สุด

#### 1.4.2 ส่วน ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์

ไกลิโคโปรตีนเยื่อหุ้มเซลล์

โปรตีน บนเยื่อหุ้มเซลล์

#### 1.5 เม็ดเลือดขาว ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

เม็ดเลือดขาว ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ พวก agranulocyte คือ พวกที่ไม่มี granule ภายใน cytoplasm และ granulocyte ซึ่งมี granule ภายใน cytoplasm

1. **Agranulocytes** ไม่มี specific granule ที่มีขนาดใหญ่ใน cytoplasm เม็ดเลือดขาวแบบ agranulocyte แบ่ง

เป็น 2 ชนิด ได้แก่ monocyte และ lymphocyte (B-lymphocyte และ T-lymphocyte)

เม็ดเลือดขาวชนิด monocyte มีนิวเคลียสเป็นรูปไตหรือเกือบจำนวน 1 lobe ภายใน cytoplasm ไม่มี specific granule ทำหน้าที่ phagocytosis พวกจุลินทรีย์ต่างๆ และมีการเคลื่อนที่ออกจากเส้นเลือดเข้าสู่เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็น macrophage เพื่อทำลายสิ่งแปลกปลอมต่างๆ

เม็ดเลือดขาวชนิด lymphocyte ส่วนใหญ่พบในบริเวณต่อมน้ำเหลือง ต่อมน้ำนม บริเวณ white pulp ของม้าม เป็นเซลล์รูปร่างกลมมีนิวเคลียสกลม cytoplasm มีปริมาณน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของนิวเคลียส ไม่มี specific granule มี 2 ชนิด คือ T cell และ B cell ที่มีความสำคัญในขบวนการสร้างภูมิคุ้มกัน ซึ่งมีต้นกำเนิดที่แตกต่าง กัน คือ B-lymphocyte (bursa – dependent lymphocyte) หรือ B cell และ T-lymphocyte (thymus-dependent lymphocyte) หรือ T cell

B-lymphocyte (B-cell) เกิดจาก undifferentiated cell ที่อยู่ในไขกระดูก (bone marrow) ทำหน้าที่สร้าง humoral immunity เมื่อ B-lymphocyte ไปสัมผัสกับ antigen ที่เป็นสิ่งแปลกปลอม จะเกิดการเปลี่ยนแปลงจาก B-lymphocyte ไปเป็น plasma cell ทำหน้าที่สร้าง antibody และ B-lymphocyte บางเซลล์จะเปลี่ยนแปลงไปเป็น memory cell ทำหน้าที่ในการจดจำ antigen ที่ร่างกายได้รับครั้งแรก ดังนั้นเมื่อได้รับ antigen ชนิดเดียวกันอีกครั้งหนึ่ง ร่างกายจะสามารถสร้าง antibody ขึ้นมาต่อต้านอย่างรวดเร็วและเข้าไปเจริญเต็มที่ใน lymphoid tissue

T-lymphocyte (T-cell) เกิดจาก stem cell ที่อยู่ในไขกระดูก เมื่อถูกนำไปบริเวณ thymus gland แล้วถูกชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้เป็นเซลล์ต้น (stem cell) ของ lymphocyte ซึ่งเป็นเซลล์ที่เริ่มต้นเปลี่ยนแปลงไปเป็น T-Lymphocyte ซึ่งทำหน้าที่เป็น cellular immunity เพื่อ phagocytosis ทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาในบริเวณเนื้อเยื่อ

**2. Granulocytes** มีลักษณะที่สำคัญ คือ มีนิวเคลียสที่มีรูปร่างหลายๆ แบบ นิวเคลียสมักมากกว่า 1 lobe และมีรูปร่างไม่แน่นอน ภายใน cytoplasm มี specific granule ซึ่งมีขนาดใหญ่ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ eosinophil, basophil, neutrophil

เม็ดเลือดขาวชนิด eosinophil มีนิวเคลียส 2 lobe ภายใน cytoplasm มี specific granule ขนาดใหญ่รูปไข่จำนวนมากทำหน้าที่กินและทำ

ลายพวก foreign protein และ immune complex ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม eosinophil ยังทำหน้าที่ในการปล่อยสารเคมีที่ต่อต้านสารเคมีที่เกิดจากขบวนการภูมิแพ้

เม็ดเลือดขาวชนิด basophil นิวเคลียสมีรูปร่างเป็นตัว S หรือบางครั้งเป็นแถบขาว ภายใน cytoplasm มี specific granule มาก กระจายบดบังบริเวณนิวเคลียส มีสาร histamine, heparin, SRS (slow reaction substance), serotonin และ leukotrienes ทำหน้าที่ของเม็ดเลือดขาว basophil คือทำให้เกิดกระบวนการ cell-mediated immunity ที่บริเวณผิวหนังชั้นหนังแท้ (dermis) และบริเวณชั้นใต้ผิวหนังแท้ (subcutaneous connective tissue) และทำให้เกิดอาการภูมิแพ้บริเวณผิวหนังแบบชนิดที่เป็น subcutaneous basophil hypersensitive

เม็ดเลือดขาวชนิด neutrophil เป็นเม็ดเลือดขาวที่มีจำนวนมากที่สุด มีนิวเคลียสหลายlobeภายในcytoplasmมี specific granule มีลักษณะเป็นรูปร่างและรูปกลม ภายในมีสารพวกเอนไซม์ต่างๆ เช่น collagenase, alkaline-phosphatase, amino peptidase และ lactoferrin และ phagocytin ทำลายสิ่งแปลกปลอมต่างๆ เม็ดเลือดขาวชนิดนี้จะเข้าทำปฏิกิริยากับส่วนที่เกิดการอักเสบ (inflammation) neutrophil ทำหน้าที่เป็นด่านแรกที่ป้องกันหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมโดย phagocytosis ในบริเวณที่มีการติดเชื้อและมีการทำลายด้วยเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนี้ทำให้เกิดหนอง ซึ่งถูกกำจัดออกไป โดย macrophage ที่เข้ามาในบริเวณติดเชื้อ 3.เกล็ดเลือดหรือแผ่นเลือด (platelets/thrombocyte) มีลักษณะเป็นแผ่นกลมซึ่งเป็นส่วนของเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียส เกล็ดเลือดมีต้นกำเนิดมาจากเซลล์ที่อยู่ในไขกระดูกซึ่งมีชื่อเรียกว่า megakaryocyte เกล็ดเลือดทำหน้าที่ช่วยซ่อมแซมหลอดเลือดที่ฉีกขาด และมีหน้าที่ช่วยเร่งให้เลือดแข็งตัว

## 2. ส่วนประกอบที่สำคัญของเลือด

### 2.1 น้ำเลือด

น้ำเลือดเป็นของเหลวค่อนข้างใส มีสีเหลืองอ่อน ประกอบด้วย

1. น้ำประมาณร้อยละ 90 - 93 มีหน้าที่ละลายสารแขวนลอยและละลายสารต่างๆ ทำให้เกิดการมีประจุและนำความร้อน
2. โปรตีนประมาณร้อยละ 7 - 10 ทำให้เลือดมีความหนืดและความดันออสโมซิส ช่วยปรับปริมาตรของเลือดรักษาสมดุลของน้ำในร่างกายช่วยให้เลือดแข็งตัวเมื่อเป็นบาดแผลและพวกแอนติบอดี โปรตีนที่สำคัญคือ ไฟบริโนเจน อัลบูมิน และ โกลบูลิน
3. ก๊าซที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ ที่สำคัญ คือ ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนประกอบของน้ำเลือดมาจากแหล่งต่างๆเช่นน้ำและสารที่มีประจุได้มาจากการดูดซึมจากทางเดินอาหารอัลบูมินสร้างมาจากตับและของเสียจะได้มาจากกระบวนการเมตาโบลิซึมของทุกเซลล์ที่มีชีวิต
4. กลูโคสมีประมาณ 60-100 มิลลิกรัมใน 100 มิลลิลิตรของเลือดทำหน้าที่เป็นแหล่งของพลังงานให้แก่เนื้อเยื่อต่างๆของร่างกาย
5. เอนไซม์ มีหน้าที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ถ้านำน้ำเลือดไปปั่นเพื่อให้เซลล์เม็ดเลือดพุดและโปรตีนแยกออกจากน้ำเลือดส่วนที่เหลือจะเป็นน้ำใสเรียกว่า ซีรัม น้ำเลือดทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ย่อยแล้ว กลีโธเร่ ฮอร์โมนแอนติบอดีไปให้เซลล์ที่ส่วนต่างๆของร่างกายนอกจากนี้ยังช่วยรักษาความเป็นกรด - เบส สมดุลของน้ำและรักษาระดับอุณหภูมิของร่างกาย

## 2.2 เม็ดเลือดแดง

มีหน้าที่สำคัญคือขนส่งก๊าซออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อต่างๆขนส่งคาร์บอนไดออกไซด์ไปยังปอดถ้าน้ำเลือดของคนเรามาต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเซลล์เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างกลมแบน ตรงกลางบุ๋มไม่มีนิวเคลียส มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7- 8 ไมโครเมตร เม็ดเลือดแดงมีรงควัตถุสีแดงเรียกว่าเฮโมโกลบินซึ่งเป็น โปรตีนที่มี

ธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบเฮโมโกลบินรวมตัวกับก๊าซต่างๆได้ดีมากถ้าไม่มีฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแล้วจะพบว่าใน 100 มิลลิลิตรของเลือดจะขนส่ง

ออกซิเจนได้เพียง 1 มิลลิลิตร แต่ถ้ามีฮีโมโกลบินอยู่จะพบว่าใน 100 มิลลิลิตรของเลือดจะขนส่งออกซิเจนได้ถึง 20 มิลลิลิตร

ถ้าหากฮีโมโกลบินในน้ำเลือดสูงมากกว่าในเซลล์จะมีผลเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเลือดทำให้กระพกระเทือนต่อสมดุลออสโมซิสทั้งยังทำให้เลือดมีลักษณะเป็นของเหลวหนืดๆมากจนไม่สามารถสูบน้ำออกจากหัวใจได้ในคนนั้นเม็ดเลือดแดงแต่ละเม็ดจะมีฮีโมโกลบินประกอบอยู่ด้วยถึง 280 ล้าน โมเลกุลฮีโมโกลบินของเม็ดเลือดแดงในคนปกติจะปล่อยออกซิเจนไปให้เซลล์ใช้ได้เพียงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นนอกเสียจากขณะออกกำลังกายหรือทำงานหนักอาจปล่อยออกไปได้มากที่สุดถึง 72 เปอร์เซ็นต์

ก๊าซที่เป็นอันตรายต่อการที่ฮีโมโกลบินนำออกซิเจนไปให้เซลล์ใช้มากเกินไปให้เซลล์ใช้มากเกินไปภาวะ การณ์ปัจจุบันนี้เห็นจะได้แก่ คาร์บอนมอนนอกไซด์ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของไอเสียรถยนต์ที่เป็นเช่นนี้เพราะก๊าซนี้จะ เข้าไปแย่งออกซิเจนในการรวมตัวกับฮีโมโกลบิน และยังเข้าไปรวมตัวอย่างถาวรโดยไม่ยอมปล่อยออกมาอย่างง่าย ๆ เหมือนออกซิเจน ทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ อาการที่จะปรากฏให้เห็นคือ หูอื้อ ตามัว หดความรู้สึก และตายในที่สุด

เซลล์เม็ดเลือดแดงมีเป็นจำนวนมากภายในร่างกาย ในผู้ชายมีประมาณ 5 ล้านเซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์ มิลลิเมตร แต่ผู้หญิงจะมีประมาณ 4.5 - 5 ล้านเซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร

### **การสร้างเม็ดเลือดแดง**

ในระยะเอ็มบริโอเซลล์เม็ดเลือดแดงสร้างจากตับม้ามไขกระดูกภายหลังคลอดแล้วจะสร้างจาก ไขกระดูกเซลล์เม็ดเลือดแดงที่สร้างขึ้นใหม่เป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียสซึ่งเรียกว่าอิริโทบลาสต์ซึ่งสามารถสังเคราะห์ ฮีโมโกลบินได้เมื่อปริมาณของฮีโมโกลบินเพียงพอเซลล์เม็ดเลือดแดงก็ถูกปล่อยออกมาจากไขกระดูกเข้ามายังกระแส เลือดแต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะไม่มีนิวเคลียสและไมโทคอนเดรีย

### **การทำลายเม็ดเลือดแดง**

เซลล์เม็ดเลือดแดงจะมีอายุประมาณ 90 - 120 วัน หลังจากนั้นจะถูกทำลายที่ม้าม แต่จำนวนของเม็ดเลือดแดง ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรของเลือดไม่เปลี่ยนแปลงเพราะอัตรา

การผลิตเท่ากับอัตราของการทำลายคือประมาณ 5-10 ล้านเซลล์ต่อวินาที

ที่ฉะนั้นตลอดอายุของคนเราจะมีการสร้างเม็ดเลือดแดงทดแทนอยู่เสมอ โดยส่วนประกอบสำคัญของเม็ดเลือดแดง เช่น เหล็กจะไม่ถูกกำจัดออกจากร่างกายแต่นำมาสร้างเม็ดเลือดใหม่ได้อีก ผู้ที่เป็นโรคโลหิตจางและมะเร็งของ เม็ดเลือดขาวอัตราการสร้างเม็ดเลือดแดงจะเกิดขึ้นน้อยและไม่สมดุลกับอัตราที่ถูกทำลาย

## 2.3 เม็ดเลือดขาว

เม็ดเลือดขาวของคนมีประมาณ 6,000-9,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตรของเลือด ในเด็กแรกเกิดจะมีเม็ดเลือดขาวมากที่สุด ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือดขาว

1. ฟาโกไซต์เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวพวกที่ทำหน้าที่ทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมโดยวิธี ฟาโกไซโทซิส พวกนี้จะเจริญพัฒนาที่ไขกระดูก
2. ลิมโฟไซต์เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวพวกที่ทำหน้าที่สร้างสารขึ้นมาต่อต้านสิ่งแปลกปลอม หรือเชื้อโรค สารที่ถูกสร้างขึ้นเรียกว่า แอนติบอดี ซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีน

เซลล์เม็ดเลือดขาวยังมีสมบัติเฉพาะ คือ สามารถเคลื่อนที่ได้แบบอะมีบาแม้เม็ดเลือดขาวส่วนมากจะมีขนาดใหญ่กว่าเม็ดเลือดแดงก็ยังสามารถเคลื่อนที่ผ่านผนังของเส้นเลือดฝอย เข้าสู่แหล่งไปตามเนื้อเยื่อต่างๆ ได้นอกจากนี้ยังสามารถเคลื่อนที่เข้าหาหรือเคลื่อนที่หนีสารเคมีหลายชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งสารที่เกิดในตอนที่มียาบาดแผลหรือเกิดการอักเสบ

เซลล์เม็ดเลือดขาวส่วนมากมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8 ไมโครเมตร เซลล์เม็ดเลือดขาวมีนิวเคลียสขนาดใหญ่มีจำนวนน้อยกว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงมาก เลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตรมีเซลล์เม็ดเลือดขาวประมาณ 5,000 - 10,000 เซลล์ และจะเพิ่มขึ้นมากกว่านี้ เมื่อมีเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย

## การสร้างเม็ดเลือดขาว

การสร้างเม็ดเลือดขาวสร้างขึ้นจากเซลล์ไขกระดูกเช่นเดียวกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาวบางส่วนจะพัฒนาที่ไขกระดูกแต่บางส่วนจะไปเจริญพัฒนาในเนื้อเยื่อน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลือง

ในกรณีที่มีการอักเสบจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวจะเพิ่มขึ้นมากการอักเสบที่เกิดจากไวรัสหลายชนิดปริมาณ

เซลล์เม็ดเลือดขาวจะลดลงกว่าปกติเหตุนี้เองในการตรวจร่างกายผู้ป่วยที่เป็นโรคติดเชื้อหรือโรคอื่นๆแพทย์จะตรวจหาปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวร่วมไปกับการตรวจนับเซลล์เม็ดเลือดแดง สำหรับการวินิจฉัยโรค

หากมีการผิดปกติของเซลล์เม็ดเลือดแดงของไขกระดูกหรือไขกระดูกไม่ทำงานจะทำให้เซลล์เม็ดเลือดเกิดการบกพร่องหรือผิดปกติ ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับเลือดได้หลายโรค เช่นมะเร็งเม็ดเลือดขาวหรือลิวคีเมีย

4.เพลดเลตเพลดเลตมีชื่อเรียกต่างกันไปเช่น

“เกล็ดเลือด”“เศษเม็ดเลือด”หรือ“แผ่นเลือด”เพลดเลตเป็นชิ้นส่วนของไซโทพลาซึมของเซลล์ชนิดหนึ่งในไขกระดูกขาดเป็นชิ้นๆแล้วจึงเข้าสู่เส้นเลือดมีขนาดเล็กมากรูปร่างไม่แน่นอน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 - 2 ไมโครเมตร มีอายุประมาณ 10 วัน

## การแข็งตัวของเลือด

เมื่อเกิดบาดแผลขึ้นหรือเส้นเลือดถูกทำลายจะมีกระบวนการหลายอย่างเกิดขึ้น เพื่อป้องกันการไหลของเลือด การสูญเสียเลือดและรักษาปริมาณของเลือดให้คงที่ กระบวนการนี้เรียกว่าการแข็งตัวของเลือดซึ่งประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ

ที่เกิดขึ้นต่อเนื่องกันดังนี้(1)เส้นเลือดบีบตัวในขณะที่มีบาดแผลเพื่อช่วยลดปริมาณของเลือด (2) กลุ่มของแผ่นเลือดไปอุดปากแผลและ (3) เกิดการแข็งตัวของเลือด โปรตีนและเอนไซม์ที่ทำให้เลือดแข็งตัว ผลิตมาจากตับถ้าตับผิดปกติ เช่นเป็นโรคตับแข็งตับอักเสบที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือดอาจจะผลิตไม่เพียงพอที่จะทำให้เลือดหยุดไหลได้ นอกจากนี้ถ้าขาดวิตามินเคก็จะมีผลต่อการหยุดไหลของเลือดเช่นกัน

สรุป