

เลือด: ความสำคัญและอันตราย

Blood: Importance and Hazard

ชนกร ศิริสมุทรา*

หน่วยข้อมูลยาและพิษวิทยา โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล

* Corresponding author: sitsm@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

เลือดเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันมากต่อการดำรงชีวิต ยังไม่มีของเหลวใดมาทดแทนเลือดได้ เลือดเป็นของเหลวตัวกลางในการพาสารอาหารไปเลี้ยงเซลล์และนำพาของเสียออกจากเซลล์ นอกจากนี้เลือดยังเป็นเหมือนตัวกลางที่เป็นที่อยู่อาศัยอย่างดีของจุลชีพหลายชนิด และสามารถส่งผ่านไปสู่ผู้อื่นได้ด้วย เลือดจึงมีทั้งคุณและโทษในเวลาเดียวกัน เพราะฉะนั้นจำเป็นต้องพัฒนาและมีวิธีการที่เหมาะสมในการบริหารจัดการเลือด ทั้งในด้านการคัดกรองผู้บริจาคเลือด การเก็บรักษาเลือด และการใช้ประโยชน์จากเลือดให้ได้คุ้มค่าที่สุด

คำสำคัญ: เลือด, ความเสี่ยงในการติดเชื้อ

ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ 2553;5(1):76-81[§]

บทนำ

เลือดเป็นของเหลวที่มีหน้าที่เป็นตัวกลางพาสารอาหาร ออกซิเจน ไปสู่เซลล์ และนำคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเซลล์ และของเสียออกจากเซลล์ไปยังอวัยวะกำจัด เลือดเป็นของเหลวจำเพาะที่ยังไม่มีของเหลวใดถูกสังเคราะห์นอกร่างกายและทำหน้าที่ได้ทัดเทียมกัน ในทางการแพทย์ เลือดมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดในการช่วยเหลือผู้ป่วย ทั้งกรณีอุบัติเหตุ หรือการผ่าตัดใหญ่ เนื่องจากเลือดมีทั้งคุณและโทษ เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีความเข้มงวดควบคุมขั้นในกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อลดความเสี่ยงต่อผู้รับหรือเกี่ยวข้องกับเลือดให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในบทความนี้จะได้กล่าวถึงรายละเอียดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ ความสำคัญและอันตรายที่แฝงมากับเลือดดังต่อไปนี้

เลือดคืออะไร?^{1,2}

เลือดเป็นของเหลวข้นสีแดงที่มีคุณสมบัติการไหลเป็น non-newtonian fluid คือไม่เป็นเนื้อเดียวกันทั้งหมด เลือดจะมีเซลล์หลายชนิด สารเคมี ที่แขวนลอยอยู่ในของเหลวนั้น ในสภาวะปกติเลือดที่อยู่ในหลอดเลือดนั้นจะเป็นของเหลว แต่เมื่อเลือดออกมาอยู่ภายนอก เช่น เจาะออกมา มีบาดแผล เลือดจะแข็งตัวทันทีซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการป้องกันตนเองของสิ่งมีชีวิต เพื่อไม่ให้เสียเลือดไปจนเกิดอันตราย

ในผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักตัว 60 - 70 กิโลกรัมจะมีเลือดในร่างกายประมาณ 5 ลิตร ซึ่งมีหน้าที่ต่าง ๆ คือ ขนส่งแลกเปลี่ยนแก๊ส นำส่งอาหาร ของเสีย ควบคุมสมดุลด้านน้ำเกลือแร่ ปกป้องระบบภูมิคุ้มกันโดยเป็นที่อยู่ของเซลล์เม็ดเลือดขาว

องค์ประกอบของเลือด^{1,2}

เมื่อนำเลือดไปปั่นให้ตกตะกอน หรือใส่สารกันเลือดแข็งตัว (anticoagulants) ก็จะได้องค์ประกอบของเลือดที่แยกส่วนออกมาคือ ของเหลวใสด้านบนเป็นพลาสมา (plasma) ส่วนด้านล่างเป็นเม็ดเลือด (blood corpuscle) คือ เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง โดยที่เม็ดเลือดขาวจะอยู่ด้านบนสุดเป็นชั้นบาง ๆ เรียกว่า buffy coat ทั้งนี้ได้แสดงคุณสมบัติและส่วนประกอบของเลือดในตารางที่ 1

เมื่อเลือดเกิดการแข็งตัวและนำส่วนที่เป็นพลาสมาไปแยกด้วยวิธี electrophoresis ที่ pH 8.6 จะเห็นโปรตีนแยกเป็นส่วน ๆ โดยอัลบูมินจะเคลื่อนที่เร็วที่สุดเข้าหาขั้วบวก ตามมาด้วย alpha₁, alpha₂ จนกระทั่งถึงแกมมาโกลบูลิน ได้แสดงส่วนประกอบของพลาสมาในตารางที่ 2

[§] 15th year of Srinakharinwirot Journal of Pharmaceutical Science

ตารางที่ 1 คุณสมบัติและส่วนประกอบของเลือด²

คุณสมบัติ	ลักษณะ
สี	แดงสด (เจาะจากหลอดเลือด artery) แดงเข้ม (เจาะจากหลอดเลือด vein)
ความต้วงจำเพาะ	1.056 – 1.059
ความหนืด	4.4 - 4.7
ความดันออสโมติก	6.7 เท่าความดันบรรยากาศ
pH	7.35 - 7.45
จำนวนเม็ดเลือดแดง	5,400,000/ลบ.มม. (ชาย) 4,800,000/ลบ.มม. (หญิง)
เม็ดเลือดขาว	5,000 - 10,000/ลบ.มม. - นิวโทรฟิล ร้อยละ 40-75 - ลิมโฟไซต์ ร้อยละ 20-25 (ที่ เซลล์ ร้อยละ 70 ปี เซลล์ ร้อยละ 10-20) - โมโนไซต์ ร้อยละ 2-10 - อีโอสิโนฟิล ร้อยละ 1-6 - เบโซฟิล น้อยกว่าร้อยละ 1
เกล็ดเลือด	250,000/ลบ.มม.

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของพลาสมา²

ส่วนประกอบ	ปริมาณ
สารอนินทรีย์ (inorganic substance)	
น้ำ	ร้อยละ 91-92
โซเดียม	340 มก./ดล.
โพแทสเซียม	20 มก./ดล.
แคลเซียม	10 มก./ดล.
คลอไรด์	370 มก./มล.
สารอินทรีย์ (organic substance)	
โปรตีนรวม (total protein)	ร้อยละ 7
อัลบูมิน	ร้อยละ 4.5
กลอบูลิน	ร้อยละ 2.2
ไฟบริโนเจน	ร้อยละ 0.25
โปรทรอมบิน	ร้อยละ 0.40
ยูเรีย	
กลูโคส	20 - 40 มก./ดล.
กรดอะมิโน, ไขมัน, แอนติบอดี และฮอร์โมน	80 - 120 มก./ดล.

หมู่เลือด¹

เป็นลักษณะของ antigen ที่ปรากฏบนผิวเม็ดเลือดแดงซึ่งมีหลายระบบ ระบบที่สำคัญที่สุดคือ ระบบ ABO โดยยีนหมู่เลือด A และ B มีความเป็นยีนเด่นเสมอกัน และยีนหมู่เลือด O มีความเป็นยีนด้อย ลักษณะที่พิเศษของหมู่เลือด ABO คือจะมี antibody อยู่ในกระแสเลือดตามธรรมชาติ กล่าวคือ คนที่มีเลือดหมู่ A จะมี anti-B ในน้ำเลือด คนที่มีหมู่เลือด B จะมี anti-A ในน้ำเลือด คนที่มีหมู่เลือด AB จะไม่มี antibody ใด ๆ ในน้ำเลือดเลย และที่สที่สุดคนที่ไม่มีหมู่เลือด O ก็จะมีทั้ง anti-A และ anti-B ในน้ำเลือด เพราะฉะนั้นในหมู่เลือดระบบ ABO การรับ-ให้เลือดที่มีหมู่ไม่เข้ากันจะเกิดอันตรายร้ายแรง

สำหรับการกระจายหมู่เลือด ABO ในประชากรไทยนั้นพบว่า ที่พบมากที่สุดคือหมู่เลือด O (ร้อยละ 37) รองลงมาคือ หมู่เลือด B, A และ AB คิดเป็นร้อยละ 35, 21 และ 7 ตามลำดับ นอกจากหมู่เลือดระบบ ABO แล้วยังมีหมู่เลือด Rh ซึ่งเป็นระบบหมู่เลือดที่ถูกควบคุมด้วยยีน 3 คู่ ตัวที่สำคัญที่สุดคือ ยีน D หรือ d ซึ่ง ถ้าเป็น D จะได้หมู่เลือด Rh บวก ถ้าเป็น d จะได้ Rh ลบ ตามปกติในหมู่เลือดระบบ Rh นั้น จะไม่มี antibody ตามธรรมชาติเกิดขึ้นยกเว้นไว้แต่จะมีการได้รับเลือดที่มีหมู่ Rh ผิดไปจากหมู่เดิมของตนเอง ปัญหานี้จะมีความสำคัญในสตรีตั้งครรภ์ที่มีหมู่เลือด Rh ลบ และมีลูกในครรภ์เป็นหมู่เลือด Rh บวก ซึ่งร่างกายของมารดาจะผลิต anti-D ออกมาและทำให้เกิดอันตรายต่อทารกได้ สำหรับการกระจายหมู่เลือด Rh ในประชากรไทยนั้นพบว่าร้อยละ 99 ของประชากรเป็น Rh บวก ซึ่งแตกต่างจากประชากรตะวันตกที่มี Rh ลบถึงร้อยละ 85 อย่างไรก็ตามยังมีหมู่เลือดในระบบต่าง ๆ อีกมากมาย แต่ละระบบก็จะมีหมู่เลือดย่อยออกไปอีก เช่น MNss, Lewis, Duffy, Lutheran ซึ่งกล่าวได้ว่า ไม่มีผู้ใด 2 คนในโลกนี้มีหมู่เลือดตรงกันทุกประการยกเว้นฝาแฝดไข่ใบเดียวกัน¹

อันตรายจากเลือด

เนื่องจากเลือดเป็นของเหลวที่นำสารอาหาร ก๊าซ และของเสียต่าง ๆ จึงเป็นแหล่งอาศัยที่เหมาะสมต่อการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ โดยเชื้อเหล่านี้อาศัยในเลือดและถ่ายทอดผ่านทางเลือดจากการศึกษาพบว่า มีจุลินทรีย์มากถึง 60 ชนิดที่สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อผ่านเลือดได้ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จุลชีพที่มีรายงานว่าทำให้เกิดการติดเชื้อจากการทำงานในกรณีที่มีการสัมผัสเลือดและ/หรือสารน้ำในร่างกาย³

ชนิดของจุลชีพ	การสัมผัส	สถานการณ์ที่สัมผัส
ไวรัส		
Argentinian VHF [†] (Junn virus)	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ ^A	สัมผัสเลือดหนู
Bolivian VHF (Machupo virus)	ถูกเข็มตำ สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Brazilian VHF (Sabia virus)	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
Crimean Congo VHF	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Dengue virus	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Ebola VHF	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Epizotic vesicular stomatitis virus	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ทำงานในห้องสัตว์ทดลอง
Hendra virus	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ทำงานในห้องสัตว์ทดลอง
Hepatitis B virus (HBV)	ถูกเข็มตำ สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Hepatitis C virus (HCV)	ถูกเข็มตำ สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Hepatitis D virus (HDV)	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Hepatitis G virus (HGV)	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Herpes simplex I	ถูกเข็มตำ สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
HIV-1	ถูกเข็มตำ สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Kyasanur virus	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
Lassa VHF	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Marburg VHF	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Rift Valley Fever virus	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ทำงานในห้องสัตว์ทดลอง
Simian foamy virus	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ทำงานในห้องสัตว์ทดลอง
Simian immunodeficiency virus (SIV)	สัมผัสเยื่อบุตา	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
Vaccinia virus	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
Varicella zoster virus	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Venezuelan VHF (Guanarito virus)	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
Virus B (Herpes I)	กระเซ็นถูกตา	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
Yellow fever virus	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
West Nile virus	ถูกมีดบาด	ดูแลรักษาผู้ป่วย
แบคทีเรียและริกเกตเซีย		
<i>Brucella abortus</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการ, ห้องสัตว์ทดลอง
<i>Burkholderia mallei</i>	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ทำงานในห้องสัตว์ทดลอง
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	ถูกมีดผ่าตัดบาด	ทำงานในห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล
<i>Corynebacterium striatum</i>	ถูกมีดผ่าตัดบาด	ดูแลรักษาผู้ป่วย
<i>Leptospira icterohaemorrhagiae</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
<i>Mycobacterium leprae</i>	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
<i>Mycobacterium marinum</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
<i>Mycoplasma caviae</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	ของมีคมบาด	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
<i>Pasteurella multocida</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องสัตว์ทดลอง
<i>Rickettsia rickettsii</i> (Rocky Mountain Spotted Fever)	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
<i>Rickettsia tsutsugamuchi</i>	ของมีคมบาด	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย

(ต่อ)

[†] VHF = Viral Hemorrhagic Fever

^A การสัมผัสผิวหนังที่ไม่ปกติ (non-intact skin exposure) การที่เลือดและ/หรือสารน้ำในร่างกายผู้ป่วยที่เป็นแหล่งสัมผัส สัมผัสถูกแผลเปิด แผลถลอก ผิวหนังแตก ผิวหนังลอก หรือผิวหนังอักเสบของบุคลากรทางการแพทย์

ตารางที่ 3 (ต่อ) จุลชีพที่มีรายงานว่าทำให้เกิดการติดเชื้อจากการทำงานในกรณีที่มีการสัมผัสเลือดและ/หรือสารน้ำในร่างกาย³

ชนิดของจุลชีพ	การสัมผัส	สถานการณ์ที่สัมผัส
<i>Rickettsia typhi</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
<i>Staphylococcus aureus</i>	ถูกเข็มตำ	ทำความสะอาด
β -hemolytic streptococci (<i>S. pyogenes</i>)	ถูกมีดผ่าตัดบาด	ผ่าตัด
Streptococcus group A	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
<i>Treponema pallidum</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานห้องปฏิบัติการวิจัย
ปรสิต		
<i>Leishmania species</i> (6 species)	ถูกเข็มตำ สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ทำงานในห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล
<i>Plasmodium cynomolgi</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
<i>Plasmodium falciparum</i>	สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
<i>Plasmodium malariae</i>	ถูกเข็มตำ สัมผัสผิวหนังไม่ปกติ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
<i>Plasmodium vivax</i>	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
	ไม่ทราบทางสัมผัส	ผ่าตัด
<i>Toxoplasma gondii</i>	กระเซ็นถูกตา	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย
<i>Trypanosoma bruce</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล
<i>Trypanosoma cruzi</i>	สัมผัสเยื่อ ⁶ และผิวหนังไม่ปกติ	ทำงานในห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล
รา		
<i>Blastomyces dermatitidis</i>	ถูกมีดผ่าตัดบาด	ผ่าตัด
<i>Cryptococcus neoformans</i>	ถูกเข็มตำ	ดูแลรักษาผู้ป่วย
<i>Sporotrichum schenkii</i>	ถูกเข็มตำ	ทำงานในห้องปฏิบัติการวิจัย

⁶ การสัมผัสเยื่อ (mucous membrane exposure) การที่เลือดและ/หรือสารน้ำในร่างกายผู้ป่วยที่เป็นแหล่งสัมผัส สัมผัสถูกเยื่อ (เช่น กระเซ็นถูก หกใส่) เช่น ริมฝีปาก เยื่อหูตา เยื่อจมูกของบุคลากรทางการแพทย์

นอกจากจุลชีพที่แสดงในตารางที่ 3 แล้ว ยังมีไวรัสพันธุ์ใหม่ที่เพิ่งค้นพบในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยพบว่าสามารถติดต่อผ่านเลือดได้ เช่น ไวรัสทีที (TT virus) ซึ่งเป็นไวรัสในวงศ์ (family) Circoviridae ซึ่งพบได้ในสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นด้วย เช่น นก ไก่ และหมู ไวรัสชนิดนี้ค้นพบเมื่อปลายปี 2540 โดยคณะวิจัยในประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นไวรัสที่ค้นพบใหม่จึงยังไม่ทราบว่า เชื้อไวรัสดังกล่าวมีการก่อโรคในมนุษย์ได้หรือไม่ อย่างไรก็ตาม ในประเทศอังกฤษพบสารพันธุกรรมของไวรัสชนิดนี้ได้ร้อยละ 20 ของผู้ป่วยโรคตับอักเสบเรื้อรังจากสาเหตุต่าง ๆ และรวมถึงอัตราการตรวจพบ TTV DNA ในประชากรบางกลุ่มในประเทศต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4

จากข้อมูลที่มี พบว่าการดำเนินไปร่างกาย (natural history) หลังจากติดเชื้อไวรัสทีทีนี้ ไวรัสมีความแปรปรวนของสายพันธุ์สูงมาก และสามารถพบปริมาณไวรัสในเลือด (viremia) ได้เป็นเวลานานถึง 20 ปี^{4,5,6} นอกจากไวรัสทีทีแล้วยังมีไวรัสเซน (SEN virus, SEN-V หรือ SENV) อันเป็น single-stranded DNA ที่มีขนาดประมาณ 3,800 นิวคลีโอไทด์ ไวรัสชนิดนี้ค้นพบในปลายปี 2542 โดยเป็นไวรัสที่เพิ่งค้นพบใหม่ล่าสุด จึงยังไม่มีข้อมูลรหัสพันธุกรรมของเชื้อในฐานข้อมูล Genbank ข้อมูลที่มีพบว่าไวรัสชนิดนี้มีทั้งสิ้น 8 สายพันธุ์ (strains) คือ A ถึง H ยังไม่พบว่าไวรัส

ตารางที่ 4 อัตราการตรวจพบ TTV DNA ในประเทศต่าง ๆ⁴

ประเทศ	กลุ่มที่ตรวจ	อัตราการตรวจพบ TTV DNA (%)
ญี่ปุ่น	คนปกติ	70
พม่า	คนปกติ	96
	ผู้ป่วยโรคตับ	98
เนปาล	ผู้บริจาคเลือด	82
อียิปต์	ผู้บริจาคเลือด	85
โบลีเวีย	ผู้บริจาคเลือด	82
เวียดนาม	กลุ่มเสี่ยง	86
เกาหลี	ผู้ป่วยฟอกเลือด	97
กัมพูชา	ผู้ติดเชื้อเอชไอวี	100
กานา	ผู้ติดเชื้อเอชไอวี	88
สหรัฐอเมริกา	ผู้ติดเชื้อเอชไอวี	85

นี้มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคในมนุษย์หรือไม่ แต่จากการศึกษาโดย National Institute of Health (NIH) พบว่าในผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัสตับอักเสบที่ไม่ทราบสาเหตุพบว่ามีร้อยละ 83.30 จะพบการติดเชื้อไวรัสเซนร่วมด้วย ในขณะที่คนปกติมีอัตราการติดเชื้อเพียงร้อยละ 2 ข้อมูลทางระบาดวิทยาในไต้หวัน⁷ ที่ศึกษาในผู้บริจาคเลือดพบว่ามีความชุกของการติดเชื้อไวรัสเซนสายพันธุ์ D (SEN-

D) ร้อยละ 32 และ ไวรัสเซนสายพันธุ์ H (SEN-H) ร้อยละ 30.5 โดยที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อกับอายุ เพศ หรือการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ ALT ซึ่งได้หวั่นเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของ (endemic area) ของการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีและซีสูง^{7,8}

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความเสี่ยงของความสามารถในการทำให้เกิดการติดเชื้อนั้น นอกจากเลือดแล้วก็ยังมีพบว่ามีสารน้ำหรือของเหลวต่อไปนี้ สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อได้ กล่าวคือ เลือด น้ำเหลือง พลาสมา สิ่งคัดหลั่งจากมดลูก ช่องคลอด น้ำอสุจิ สารน้ำในช่องเยื่อหุ้มปอด (pleural fluid) สารน้ำในช่องเยื่อหุ้มหัวใจ (pericardial fluid) สารน้ำในช่องเยื่อช่องท้อง (peritoneal fluid) สารน้ำในข้อ (synovial fluid) น้ำคร่ำ (amniotic fluid) สารน้ำในช่องสมองและไขสันหลัง (cerebrospinal fluid) สารน้ำทุกชนิดที่ปนเปื้อนเลือดโดยมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อวัยวะหรือเนื้อเยื่อที่ติดเชื้อแล้วนำมาใช้ในการปลูกถ่าย และสารน้ำและสารคัดหลั่ง สิ่งขับถ่ายต่อไปนี้ถูกพิจารณาว่ามีปริมาณเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบี และเอชไอวี ปริมาณน้อยมาก จนไม่มีความสำคัญในการแพร่กระจาย ทั้งนี้สารน้ำดังกล่าวจะต้องไม่ปนเปื้อนเลือดที่มองเห็นได้ ได้แก่ อุจจาระ สิ่งคัดหลั่งจากจมูก เสมหะ หรือสิ่งคัดหลั่งจากหลอดลม เหงื่อ น้ำตา ปัสสาวะ อาเจียน น้ำนม³

ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่ถ่ายทอดผ่านทางเลือด (risk factors of blood-borne pathogen transmission)⁹⁻¹¹

เมื่อพิจารณาถึงไวรัสที่สามารถติดต่อได้ทางเลือดในปัจจุบันที่มีความสำคัญนั้น จะหมายถึงการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบี และเอชไอวี โดยที่ความเสี่ยงของบุคลากรทางการแพทย์ต่อการติดเชื้อที่ถ่ายทอดผ่านทางเลือดจากการทำงานนั้น ขึ้นกับปัจจัยดังต่อไปนี้

ปัจจัยแรกเป็นความชุกของการสัมผัสเลือดและ/หรือสารน้ำในร่างกายผู้ป่วยที่เป็นแหล่งสัมผัส ซึ่งขึ้นกับการกระจายของบุคลากรทางการแพทย์และความถี่ในสัมผัสเลือดและ/หรือสารน้ำขณะปฏิบัติงาน ปัจจัยที่สอง คือ ความชุกของการติดเชื้อที่สามารถถ่ายทอดผ่านทางเลือดในผู้ป่วยที่เป็นแหล่งสัมผัส ซึ่งขึ้นกับระบาดวิทยา ความชุกของการติดเชื้อของประชากรในแหล่งนั้น ๆ ส่วนปัจจัยสุดท้าย คือ ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่สามารถถ่ายทอดผ่านทางเลือดหลังการสัมผัสจากการทำงานแต่ละครั้ง ซึ่งขึ้นกับปริมาณของเชื้อไวรัสที่ติดต่อกันได้ (infectious virion) ในเลือดและ/หรือสารน้ำที่ร่างกายสัมผัส ปริมาณของเลือดและ/หรือสารน้ำที่มีเชื้อที่ได้รับสัมผัส และวิถีทางที่สัมผัส

เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการนำไปใช้ การสัมผัสขณะทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีสูงสุด คือ การสัมผัสผ่านผิวหนังจากการถูกเข็มตำซึ่งมีอัตราความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโดยเฉลี่ยร้อยละ 6 - 30 การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี

จากการถูกเข็มตำหรือของมีคมบาดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.8 (ช่วงร้อยละ 0 - 10) และความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวีในบุคลากรทางการแพทย์จากการสัมผัสเลือดของผู้ป่วยผ่านผิวหนังแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.32 (ช่วงความเชื่อมั่น 95% = 0.2 - 0.5) ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวีในบุคลากรทางการแพทย์จากการสัมผัสเลือดบริเวณเยื่อ 1 ครั้ง เท่ากับร้อยละ 0.09 (ช่วงความเชื่อมั่น 95% = 0.006 - 0.500) ซึ่งกรณีนี้กล่าวได้ว่าการสัมผัสเลือด 1 ครั้ง โอกาสที่จะติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีจะสูงกว่าการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีและสูงกว่าเชื้อเอชไอวี

การบริจาคเลือด (blood donation)¹²⁻¹⁴

ดังที่กล่าวแล้วว่าเลือดเป็นของเหลวที่ยังไม่มีของเหลวใด ๆ ที่สังเคราะห์ขึ้นมาทำหน้าที่แทนได้ ดังนั้นที่มาของเลือดในปัจจุบันจึงมาจากการรับบริจาคจากมนุษย์โดยตรง อย่างไรก็ตาม ดังที่ทราบว่ามีเชื้อจุลินทรีย์มากมายที่สามารถติดต่อผ่านทางเลือดได้ ดังนั้นขั้นตอนการรับบริจาคเลือดจึงต้องกระทำอย่างรอบคอบระมัดระวัง เพื่อให้มั่นใจว่าเลือดที่ได้มีความปลอดภัยสูงสุดในการนำไปให้ผู้อื่น ซึ่งก่อนที่จะมีการรับบริจาคเลือดนั้น ผู้บริจาค (donor) จะต้องผ่านการตรวจสุขภาพ โดยผู้บริจาคจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ มีน้ำหนัก 45 กิโลกรัมขึ้นไป อายุระหว่าง 17 ปี ถึง 60 ปีบริบูรณ์ (ซึ่งถ้าเป็นผู้บริจาคครั้งแรกต้องอายุไม่เกิน 55 ปี) มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว ไม่อยู่ระหว่างไม่สบายหรือรับประทานยาใด ๆ ไม่มีพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศหรือติดยาเสพติด สตรีไม่อยู่ในระหว่างมีประจำเดือน ตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร และไม่คลอดบุตรหรือแท้งบุตรภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา อีกทั้งต้องผ่านการตอบแบบสอบถามอันเป็นขั้นตอนหนึ่งเพื่อลดความเสี่ยงที่จะได้เลือดที่ไม่มีคุณภาพ โดยปริมาตรเลือดที่ต้องการในการรับบริจาค 1 ครั้งจะประมาณ 300 - 400 มล. เท่านั้น

เลือดที่ได้รับบริจาคมาจะผ่านการตรวจทางห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลก มีการตรวจหาหมู่เลือด ตรวจหาเชื้อซิฟิลิส ตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ตรวจหาเชื้อไวรัสตับอักเสบบี การตรวจหาแอนติบอดีและตัวเชื้อเอชไอวี ซึ่งก่อนหน้านั้นนั้น เทคนิคทางอณูชีววิทยามีความจำกัดทำให้เลือดบางหน่วยที่ตรวจไม่พบแอนติบอดีเพราะอยู่ในช่วง window period ทำให้หลุดรอดไปถึงผู้รับและเกิดการติดเชื้อหลังรับเลือด (post-transfusion infection) ดังที่ปรากฏเป็นข่าว ในปัจจุบันมีการนำเทคนิคทางอณูชีววิทยามาใช้จนสามารถย่นระยะเวลาและค้นหาการติดเชื้อในเลือดได้เร็วขึ้น เช่น เดิมต้องรอถึง 22 วันเพื่อตรวจหา anti-HIV แต่ด้วยเทคนิค nucleic acid amplification testing (NAT) และเทคนิค transcription mediated amplification (TMA) ทำให้สามารถย่นระยะเวลารอลงได้ เป็นเพียง 11 วัน หรือเดิมต้องรอถึง 70 วันเพื่อให้สามารถตรวจพบ

anti-HCV ได้ แต่ปัจจุบันใช้เวลาเพียง 12 วันเท่านั้น สำหรับองค์ประกอบต่าง ๆ ในเลือดนั้นจะใช้หลัก “หนึ่งผู้ให้ หลายผู้รับ” ซึ่งหมายถึง เลือด 1 ยูนิตจากผู้บริจาคจะนำไปแยกองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ส่วนประกอบของเลือดที่ใช้ในกรณีต่าง ๆ กัน เช่น นำไปแยกเป็น เม็ดเลือดแดงเข้มข้น พลาสมาสด เกล็ดเลือดเข้มข้น และ พลาสมาแช่แข็ง (cryoprecipitate)

การใช้เลือดตนเอง (autologous blood)¹⁵

ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีทางด้านเวชศาสตร์ธนาการเลือดจะมีความก้าวหน้าไปมาก แต่ในประชากรบางรายที่จำเป็นจะต้องได้รับเลือดบ่อยครั้ง หรือการผ่าตัดที่ต้องใช้เลือดทดแทนในปริมาณมากย่อมเสี่ยงต่อการเกิดปฏิกิริยาจากการรับเลือด (post-transfusion reaction) ได้ไม่มากนัก การใช้เลือดที่เป็นของตนเองจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในปัจจุบัน โดยเฉพาะกับการผ่าตัดที่สามารถวางแผนล่วงหน้าได้ โดยผู้ป่วยจะเข้ารับการประเมินความเหมาะสมของการบริจาคเลือดตนเองเพื่อเก็บไว้ (ประมาณ 1 - 2 ยูนิต) และนำมาใช้สำหรับการผ่าตัดของตนเอง

สรุป

เลือดเป็นของเหลวที่เป็นองค์ประกอบของร่างกายที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการมีชีวิต และยังมีของเหลวใด ๆ ที่มาทดแทนได้ ความสำคัญของเลือดต่อการดำรงชีวิตก็คือเป็นของเหลวที่นำพาสารอาหารและของเสีย อย่างไรก็ตามเลือดยังมีอันตรายแฝงมาด้วย คือเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในเลือด เพราะฉะนั้นเลือดจึงมีทั้งคุณและโทษหากปฏิบัติโดยไม่ถูกต้องตามหลักการ การมีความรู้เกี่ยวกับเลือดจะช่วยให้บุคลากรที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องมีความปลอดภัยมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. หมู่เลือดและการให้เลือด. ใน: ภาควิชาอายุรศาสตร์ สาขาวิชาโลหิตวิทยา. คู่มือโลหิตวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. เรือนแก้วการพิมพ์, 2518: น.166-184.
2. เพ็ญโฉม ฝั่งวิชา. บทที่ 2 เลือดและการห้ามเลือด. ใน: สุวรรณ ชีระวรพันธุ์, วิศุตา สุวิทย์วัฒน์, เพ็ญโฉม ฝั่งวิชา (บรรณาธิการ). สรีรวิทยา ระบบไหลเวียนโลหิต. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์, 2539: น. 43-64.

3. นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. บทนำ. ใน: นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบีและเอชไอวีในบุคลากรทางการแพทย์จากการทำงานระดับวิทยาและการป้องกัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น, 2552: น.1-14.
4. สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล. เชื้อไวรัสที่. ใน: สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล (บรรณาธิการ) ตับอักเสบบีจากไวรัส. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. บางกอกบล็อก, 2543: น. 197-216.
5. Nagano K, Fukuda Y, Yokozasi S, et al. Low risk of TT virus (TTV) infection on medical workers. *J Hosp Infect* 1999;42:243-246.
6. Biagini P. Human circoviruses. *Vet Microbiol* 2004;98:95-101.
7. สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล. เชื้อไวรัสเซน. ใน: สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล (บรรณาธิการ) ตับอักเสบบีจากไวรัส. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. บางกอกบล็อก, 2543: น. 217-222.
8. Huang LR, Wang HH, Lin WS, Lin CL. The Prevalence of SEN virus infection in blood donors in Taiwan. *J Infect* 2005;51:30-34.
9. นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีหลังสัมผัสจากการทำงาน. ใน: นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบีและเอชไอวีในบุคลากรทางการแพทย์จากการทำงานระดับวิทยาและการป้องกัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น, 2552: น.49-59.
10. นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีหลังสัมผัสจากการทำงาน. ใน: นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบีและเอชไอวีในบุคลากรทางการแพทย์จากการทำงานระดับวิทยาและการป้องกัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น, 2552: น.61-73.
11. นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอชไอวีหลังสัมผัสจากการทำงาน. ใน: นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล. การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบีและเอชไอวีในบุคลากรทางการแพทย์จากการทำงานระดับวิทยาและการป้องกัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น, 2552: น.75-90.
12. ชมรมผู้บริจาคโลหิตหมู่พิเศษ. การบริจาคโลหิต. 2553. (สืบค้นข้อมูลเมื่อ 14 เมย. 2553, ที่ http://www.rh-negative.com/knowledge.php?Subaction=showcomments&id=1110467784&archive=&start_from=&ucat=1&)
13. สภากาชาดไทย. บริจาคโลหิต. 2553. (สืบค้นข้อมูลเมื่อ 14 เมย. 2553, ที่ http://www.redcross.or.th/donation/blood_wholeblood.php)
14. ศิริพร รัตนเลิศ. กว่าจะได้. 2553. (สืบค้นข้อมูลเมื่อ 14 เมย. 2553, ที่ http://www.vichai.yut.co.th/jul/30_01-2548/30_01-2548_P58-60.pdf)
15. อุบล จรุงเรืองฤทธิ์, วิวัฒน์ วารินทร์ศิริกุล. ความปลอดภัยของการเจาะเก็บโลหิตตนเองเพื่อใช้สำหรับการผ่าตัดในกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจที่มีแนวโน้มความเสี่ยงสูง. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต* 2543;10(2):103-111.