

การเปลี่ยนถ่ายเลือดวิธีง่ายในผู้ป่วยมาลาเรียร้ายแรง

Exchange Transfusion by Simple Method in Fulminant Malaria

วิชัย ไชยภักดิ์ พ.บ.
กลุ่มงานอายุรกรรม
ร.พ. สมุทรสาคร

Vichai Chaiyapak
Department of Medicine,
Sumutsakhon Hospital

บทคัดย่อ

รายงานผลการรักษาผู้ป่วยมาลาเรียชนิดฟัลซิพารัม ที่หมดสติแรกรับ หรือแรกรับรู้ตัวดี แต่ซีมลงจนหมดสติ ขณะที่ได้รับยาด้วยยาควินิน หรือมีระดับเชื้อมาลาเรีย ร้อยละ 10 ขึ้นไป ร่วมกับโรคแทรกซ้อน เช่น ตาเหลือง ตัวเหลือง ไตวาย การหายใจล้มเหลว ระบบไหลเวียนล้มเหลว โดยเปลี่ยนถ่ายเลือด 4,000 มิลลิลิตร เป็นวิธีที่ง่าย สามารถทำได้ในหอผู้ป่วยทั่วไป ผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง 11 ราย มีอาการดีขึ้นเร็ว 10 ราย โดยพักรักษาตัวเฉลี่ย 6 วัน เสียชีวิต 1 ราย เนื่องจากหาเลือดได้ล่าช้าเกินไป

ABSTRACT

Patients who had Plasmodium falciparum malaria infection with coma at admission or progressive loss of conscious during treatment with intravenous quinine or with 10 percent or more of the erythrocytes infected, with complication such as jaundice, acute renal failure, acute pulmonary edema or circulatory collapse, were treated by exchange transfusion. The protocol required 4,000 ml. of whole blood. The exchange procedure was simple and could be done at any medical ward. Eleven patients with severe P. falciparum malaria infection had completed the exchange protocol. Ten patients recovered rapidly and were discharged after 6 days of admission in average. One of the patients died because of delayed exchange transfusion.

บทนำ

เชื้อมาลาเรียชนิดฟัลซิพารัม ดื้อยามากขึ้น ทำให้เป็นปัญหาในการรักษา ในช่วง 20 ปีก่อน มีผู้ป่วยติดเชื้อมาลาเรียเป็นจำนวนมาก แต่มีผู้ป่วยอาการรุนแรง

ในอัตราส่วนที่น้อย เพราะว่าผู้ป่วยในพื้นที่มาลาเรียจะติดเชื้อคนละหลายครั้ง ทำให้มีความต้านทานต่อเชื้อบางส่วน บางคนมีเชื้อมาลาเรียในร่างกายโดยไม่มีอาการ รายที่มีอาการรุนแรง เช่น มาลาเรียขึ้นสมอง มักจะเป็นรายที่มา

พบแพทย์ช้า เนื่องจากการคมนาคมไม่สะดวก และถ้าไม่เสียชีวิตภายใน 6-12 ชั่วโมง หลังจากได้รับการรักษา จะรอดชีวิตเกือบทั้งหมด เนื่องจากในชวงนั้น ควินินรักษาได้ผลดีมาก ไม่มีการดื้อยา ปัจจุบันนี้ผู้ป่วยสามารถมาหาแพทย์ได้รวดเร็วขึ้น แต่อัตราการเกิดโรคแทรกซ้อนและอัตราตายกลับสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีระดับเชื้อมาลาเรียที่สูงเกินร้อยละห้า ดังนั้นจึงมีความพยายามที่จะลดจำนวนมาลาเรียให้น้อยลงเร็วที่สุด โดยการเปลี่ยนถ่ายเลือด ซึ่งได้ผลดีเป็นส่วนใหญ่ สามารถลดอัตราตายได้¹⁻³ ผู้เขียนได้รายงานการรักษาผู้ป่วยมาลาเรียชนิดฟัลซิพารัมที่มีอาการรุนแรงโดยเปลี่ยนถ่ายเลือดด้วยวิธีการที่สะดวก สามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว

วัสดุและวิธีการ

ผู้ป่วยมาลาเรียชนิดร้ายแรงจากเชื้อฟัลซิพารัม 11 ราย ที่มาโรงพยาบาลสมุทรสาคร ได้รับการรักษาโดยวิธีถ่ายเลือด ทุกรายมาจากประเทศพม่า ผู้ป่วยที่เลือกมาศึกษาเป็นผู้ป่วยที่หมดสติวันแรกรับ หรือแรกรับรู้ตัวดี แต่ซึมลงจนหมดสติในขณะที่ให้ยารักษา โดยไม่คำนึงถึงระดับเชื้อมาลาเรีย หรือมีระดับเชื้อมาลาเรีย 10% ขึ้นไป ร่วมกับโรคแทรก เช่น ตาเหลือง ตัวเหลือง ไตวายเฉียบพลัน การหายใจล้มเหลว ระบบไหลเวียนล้มเหลว²

ผู้ป่วยหมดสติแรกรับ 5 ราย ซึมลงจนหมดสติภายหลัง 5 ราย และมีระดับเชื้อมาลาเรีย 80% ร่วมกับตาเหลืองตัวเหลือง 1 ราย ทุกรายมีเกล็ดเลือดต่ำกว่า 100,000 มีอาการชัก 4 ราย Pulmonary edema 3 ราย ไตวาย 3 ราย หัวใจหยุดเต้น 1 ราย (ตารางที่ 1)

เริ่มให้ยาควินิน 1,200 มก. หยดให้ทางหลอดเลือดดำ หมดใน 4 ชั่วโมง ต่อด้วยควินิน 600 มก. หยดทางหลอดเลือดดำ ให้หมดใน 2 ชั่วโมง ทุก 8 ชั่วโมง เมื่อผู้ป่วยกินยาได้ เปลี่ยนเป็นกินควินิน 600 มก. ทุก 8 ชั่วโมง จนครบ 7 วัน ร่วมกับกิน tetracycline 250 มก. ทุก 6 ชั่วโมง ให้ครบ 7 วัน

การเปลี่ยนถ่ายเลือด ใช้ชุดรับบริจาคเลือดรุ่นเก่า

สอดเข็มเข้าหลอดเลือดดำบริเวณข้อพับศอก ให้เลือดของผู้ป่วยไหลลงขวด จนได้ปริมาณ 3 ลิตร ในขณะเดียวกัน นำเลือดที่ได้รับบริจาคมาให้ผู้ป่วยทางหลอดเลือดดำบริเวณข้อพับศอกอีกข้าง โดยใช้เครื่องเพิ่มแรงดันรอบถุงเลือดเพื่อปรับให้อัตราที่เลือดไหลออกใกล้เคียงกับอัตราเลือดไหลเข้า ใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง เลือดที่ให้ใช้ whole blood 4,000 มล. ตามด้วย fresh frozen plasma 2 หน่วย และ 10% calcium gluconate 10 มล. ทางหลอดเลือดดำ

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่หมดสติวันแรกรับมี 5 ราย รายที่ 1 ไม่รู้สึกตัวก่อนมาโรงพยาบาล เจาะเลือดครั้งแรกพบว่า มีระดับเชื้อมาลาเรีย ร้อยละ 40 หลังจากได้รับการรักษาด้วยยาควินิน รู้สึกตัวดีขึ้น ขณะรอดเลือด ระดับเชื้อมาลาเรียก่อนถ่ายเลือดลดลงเหลือร้อยละ 15 รายที่ 4 มีภาวะล้มเหลวของอวัยวะภายในที่สำคัญหลายอย่าง ทั้งไตวาย ไตวาย การหายใจล้มเหลว ระดับเชื้อมาลาเรียร้อยละ 75 ก่อนเปลี่ยนถ่ายเลือด ผู้ป่วยรายนี้มีปัญหาที่ไม่สามารถหาเลือดที่เข้ากันมาให้ได้เมื่อแรกรับ จึงต้องเปลี่ยนถ่ายเลือดหลังจากรับตัวไว้ 29 ชั่วโมง ผู้ป่วยไม่ฟื้น และเป็นผู้ป่วยเพียงรายเดียวที่เสียชีวิตหลังจากรับตัวไว้ 3 วัน อีก 3 รายที่เหลือรู้สึกตัวดีหลังจากเปลี่ยนถ่ายเลือด 4 ชั่วโมง 5 ชั่วโมง และ 18 ชั่วโมง ตามลำดับ

ผู้ป่วยที่หมดสติภายหลัง มี 5 ราย รู้สึกตัวดี หลังจากเปลี่ยนถ่ายเลือด 1 ชั่วโมงครึ่ง 18 ชั่วโมง 26 ชั่วโมง 2 วัน และ 3 วันตามลำดับ ผู้ป่วยอีก 1 รายรู้สึกตัวดีตลอด แต่ได้รับการเปลี่ยนถ่ายเลือด เพราะมีระดับเชื้อมาลาเรียร้อยละ 80 ร่วมกับอาการตาเหลือง ตัวเหลือง และไตวาย

ผู้ป่วยทุกรายมีระดับเชื้อมาลาเรียลดลง หลังจากการเปลี่ยนถ่ายเลือด ยกเว้นผู้ป่วยรายที่ 3 ที่ญาติขอนำไปรักษาต่อที่โรงพยาบาลอื่น และผู้ป่วยรายที่ 4 ซึ่งถึงแก่กรรม ผู้ป่วยที่เหลืออีก 9 ราย หายเป็นปกติทุกราย

ตารางที่ 1 ผู้ป่วยมาลาเรียชนิดร้ายแรงที่รักษาโดยวิธีถ่ายเลือด

รายที่	อายุ (ปี)	เพศ	อาการแรกเริ่มและโรคแทรกซ้อน	ระดับเชื้อมาลาเรีย (%)		การรู้สึกตัว หลังถ่ายเลือด	ผล
				ก่อนถ่ายเลือด	หลังถ่ายเลือด		
1	17	หญิง	ไข้ 5 วัน, หมดสติครั้งแรก 3 ชม. BP 60/40 mm.Hg เกล็ดเลือด 65,000 Hct 17% BS 40 มก.%	15	3	รู้ตัวดีก่อนถ่ายเลือด	ไข้ 4 วัน หายเป็น ปกติ รับตัวได้ 7 วัน
2	21	ชาย	ไข้ 5 วัน ซึมลง ตาเหลือง ตัวเหลือง เกล็ด เลือด 98,000 BUN 164 Cr 4 Hct 32%	80	2	รู้ตัวดีตลอด	ไข้ 4 วัน หายเป็น ปกติ รับตัวได้ 4 วัน
3	20	หญิง	ไข้หนาวสั่น 4 วัน แรกเริ่มรู้ตัวดี ต่อมา หมดสติ นอนดิ้นชัก หัวใจหยุดเต้น เกล็ด เลือด 36,000 Hct 32% CPR สำเร็จ	1	< 1	รู้ตัวดีหลังถ่าย เลือด 26 ชั่วโมง	ไข้ 2 วัน รับตัวได้ 2 วัน ญาติขอมา ไปรักษาต่อที่อื่น
4	20	หญิง	ไข้ 10 วัน หมดสติ ชิด ตัวเหลือง ตาเหลือง BP 80/150 mm.Hg ซีพีจร 136 ครั้งต่อนาที หายใจ 28 ครั้งต่อนาที เหนื่อยหอบ ต้องใช้เครื่องช่วย หายใจ เกล็ดเลือด 48,000 Hct 20% BUN 80 Cr 3.6 total bilirubin 10.2 direct bilirubin 72 มี pulmonary edema ก่อนถ่ายเลือด ทำ peritoneal dialysis หลังถ่ายเลือด	75	1	ถ่ายเลือดหลังรับตัวได้ 29 ชั่วโมง เนื่องจาก หาเลือดให้ไม่ได้ หมดสติ ตลอดเวลา	เสียชีวิตหลังรับตัว ได้ 3 วัน
5	21	ชาย	ชักเกร็งหมดสติก่อนมา ไข้ 10 วัน, ถ่ายเหลว 5 วัน ก่อนมา 1 วัน ไม่ยอมพูด ตับโต 5 ซม. ตาเหลือง เกล็ดเลือด 18,000 total bilirubin 41.7 direct bilirubin 32.4	80	4	รู้ตัวดีหลังจากถ่ายเลือด 18 ชั่วโมง	ไข้ 4 วัน หนักกลับ หลังรับได้ 6 วัน

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายที่	อายุ (ปี)	เพศ	อาการเรื้อรังและโรคแทรกซ้อน	ระดับฮีโมโกลบิน (%)		การรู้สึกตัว หลังถ่ายเลือด	ผล
				ก่อนถ่ายเลือด	หลังถ่ายเลือด		
6	19	ชาย	ใช้ 4 วัน ซักหมดสติหลังรับตัวไว้ เกิดเลือด 40,000 และขณะถ่ายเลือด ซัก 1 ครั้ง	1	ไม่พบ	รู้สึกตัวหลังจากถ่ายเลือด 4 ชั่วโมง	ใช้ 4 วัน กลับบ้านได้ หลังรับตัวไว้ 5 วัน
7	31	ชาย	ใช้หิววสัน 4 วัน ซึมลง เกิดเลือด 40,000	40	2	รู้สึกตัวหลังจากถ่ายเลือด 18 ชั่วโมง	ใช้ 3 วัน กลับบ้านได้ หลังรับตัวไว้ 4 วัน
8	22	ชาย	ใช้ 5 วัน หมดสติหลังรับตัวไว้ 8 ชั่วโมง เกิดเลือด 94,000 ขณะถ่ายเลือด มีอาการเหนื่อยหอบ ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ	4	2	รู้สึกตัวหลังจากถ่ายเลือด 3 วัน	ใช้ 5 วัน กลับบ้านได้ หลังรับตัวไว้ 8 วัน
9	20	ชาย	ใช้ 5 วัน ซักก่อนมาโรงพยาบาล หลังซักหมดสติ ตีบไต 2.5 ซม. เกิดเลือด 70,400 Hct 19%	2	5	รู้สึกตัวหลังจากถ่ายเลือด 5 ชั่วโมง	ใช้ 1 วัน กลับบ้านได้ หลังรับตัวไว้ 7 วัน
10	24	หญิง	ใช้ 3 วัน ถ่ายเหลว 4 ครั้ง หลังรับตัวไว้ 2 วัน หมดสติมี Pulmonary edema ตาเหลือง Hct 37% เกิดเลือด 34,000 Cr 2.2 Bun 53 total bilirubin 6.41 direct 5.26	20	5	รู้สึกตัวขณะถ่ายเลือด ได้ 1.5 ชั่วโมง	ใช้ 3 วัน กลับบ้านได้ หลังรับตัวไว้ 6 วัน
11	14	ชาย	ใช้ 2 วัน ปวดท้อง อาเจียนบ่อย ซึมลงจนหมดสติ หลังรับตัวไว้ 2 วัน เกิดเลือด 40,000 Hct 33% BUN 80 Cr 3.9 หลังถ่ายเลือดมี pulmonary edema	12	5	รู้สึกตัวหลังจากถ่ายเลือด 2 วัน	ใช้ 4 วัน กลับบ้านได้ หลังรับตัวไว้ 10 วัน

โดยมีระยะเวลาเป็นไข้ 1-5 วัน (เฉลี่ย 3.5 วัน)

วิจารณ์

ผู้ป่วยติดเชื้อมาลาเรียชนิดฟัลซิพารัม ที่มีอาการรุนแรง เกิดเนื่องจากเม็ดเลือดแดงจำนวนมากที่มีเชื้อมาลาเรีย ไปเกาะกลุ่มจับตามผนังหลอดเลือดฝอย มีการอุดตันหลอดเลือด ทำให้อวัยวะที่หลอดเลือดเหล่านี้ไปหล่อเลี้ยงทำหน้าที่ผิดปกติ มีการหลั่งสารเคมีที่เป็นพิษออกมา ก่อให้เกิดโรคแทรกซ้อนที่รุนแรง และทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตอย่างรวดเร็ว การรักษาจึงต้องมุ่งที่จะลดเชื้อมาลาเรียในเลือดให้เร็วที่สุด ในช่วงที่เชื้อมาลาเรียยังไม่ดีออก การให้ควินินหยุดทางหลอดเลือดดำได้ผลดีมาก สามารถลดจำนวนเชื้อมาลาเรียได้รวดเร็ว และถ้ามีเวลาให้ควินินออกฤทธิ์ 6 ชั่วโมงขึ้นไป ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะรอดชีวิต

ปัจจุบันควินินลดจำนวนเชื้อมาลาเรียได้ช้าลง ถ้าผู้ป่วยมีเชื้อมาลาเรียในเลือดจำนวนมาก และมีอาการรุนแรงจะเสียชีวิตเสียก่อน จึงต้องนำวิธีการเปลี่ยนถ่ายเลือดมาช่วยลดจำนวนเชื้อมาลาเรียในเลือด และยังช่วยขจัดสารพิษต่าง ๆ ออกไปด้วย มีการศึกษาพบว่าเมื่อเปลี่ยนถ่ายเลือด 2,000 มิลลิลิตร จำนวนเชื้อมาลาเรียเฉลี่ยลดลงเหลือครึ่งเดียว และถ้าเปลี่ยนถ่ายเลือดต่อไปถึง 4,000 มิลลิลิตร จะลดจำนวนเชื้อมาลาเรียเหลือเพียงหนึ่งในสี่ของเชื้อมาลาเรียเริ่มต้น¹ รายงานนี้ใช้เลือด 4,000 มิลลิลิตร รายงานอื่นใช้เลือดอย่างน้อย 2,000 มิลลิลิตร และสูงสุด 20 ลิตร³⁻¹⁰ จำนวนเชื้อมาลาเรียลดลงทุกรายหลังการเปลี่ยนถ่ายเลือด และผู้ป่วยหายเป็นปกติ 10 ราย เสียชีวิตเพียงรายเดียว เป็นรายที่ไม่สามารถเปลี่ยนถ่ายเลือดได้รวดเร็วเหมือนรายอื่น ๆ เนื่องจากหาเลือดให้ไม่ได้ และอาการแทรกซ้อนข้างรุนแรง มีอาการทางสมอง การไหลเวียนล้มเหลว มี pulmonary edema การหายใจล้มเหลว มีติชาน ผู้ป่วยรายนี้ถ้าได้รับการเปลี่ยนถ่ายเลือดได้เร็วกว่านี้ ก็มีโอกาสรอดชีวิตได้ ดังรายงานผู้ป่วยที่มีอาการแทรกซ้อนรุนแรงคล้ายกัน⁴ ผู้ป่วยรายที่ 1 หมดสติก่อนมาถึงโรงพยาบาล น้ำตาลในเลือดต่ำ แต่หลังจากให้ 50%

กลูโคส ทางหลอดเลือดดำ ก็ยังไม่ฟื้นคืนสติ และมีระดับเชื้อมาลาเรียแรกรับร้อยละ 80 แต่กลับรู้สึกตัวดีก่อนการเปลี่ยนถ่ายเลือด และระดับเชื้อมาลาเรียก่อนเปลี่ยนถ่ายเลือด ซึ่งรายงานผลกลับมาหลังจากเปลี่ยนถ่ายเลือดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 15 จึงเป็นรายที่ตอบสนองดีต่อควินิน ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนถ่ายเลือด ผู้ป่วยรายที่ 3 และรายที่ 6 มีระดับเชื้อมาลาเรียก่อนเปลี่ยนถ่ายเลือด เพียงร้อยละ 1 เท่านั้น แต่มีอาการรุนแรงมาก จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนถ่ายเลือด ผู้ป่วยทั้งสองสนองตอบต่อการรักษาเป็นอย่างดี รู้สึกตัวดีหลังจากเปลี่ยนถ่ายเลือด 26 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ

การเปลี่ยนถ่ายเลือดกระทำได้หลายวิธี เช่น ใส่ arteriovenous cannular⁷ ใช้ continuous flow cell separator⁹ ให้เลือดเข้าสู่ร่างกาย และถ่ายเลือดออกในเวลาเดียวกัน โดยอาจให้เลือดทางหลอดเลือดดำ subclavian หรือ ทาง cut down หลอดเลือดดำโคนขา หรือหลอดเลือดดำข้อพับศอก และปล่อยให้เลือดไหลออกทางหลอดเลือดดำดังกล่าว แต่ใช้คนละเส้น^{4,10} ใช้หลอดดูดยาดูดเลือดสลัดฉีดเลือดเข้าโดยใช้หลอดเลือดดำเส้นเดียวกัน ซึ่งอาจใช้หลอดเลือดดำเส้นใดเส้นหนึ่งดังกล่าวข้างต้น^{2,3} ก่อนหน้าการศึกษาครั้งนี้ ทางโรงพยาบาลสมุทรสาครใช้วิธีการหลังสุดนี้ แต่มีข้อขัดข้องที่ไม่สามารถทำได้รวดเร็วทุกราย เพราะว่่านอกจากจะต้องรอเลือดแล้ว ยังต้องรอให้ห้องผ่าตัดพร้อมและว่าง และแพทย์ต้องว่างพอที่จะไปอยู่ในห้องผ่าตัดประมาณ 3 ชั่วโมง รายที่เปลี่ยนถ่ายเลือดล่าช้ามักจะมีโรคแทรกซ้อนหลายอย่าง และต้องอยู่โรงพยาบาลนานขึ้น บางรายต้องอยู่นาน 20-30 วัน ตรงกันข้ามกับวิธีการที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถกระทำได้ที่ที่เลือดพร้อม ใช้เข็มเบอร์ 16 สอดเข้าหลอดเลือดไม่ต้องเสียเวลา cutover ไม่ต้องรอห้องผ่าตัดว่างเพราะดำเนินการที่หอผู้ป่วยได้เลย แพทย์ก็พร้อมที่จะไปดูแลผู้ป่วยรายอื่น ไม่ต้องเสียเวลาไปอยู่ในห้องผ่าตัด 3 ชั่วโมงเมื่อเปลี่ยนถ่ายเลือดได้เร็ว ผู้ป่วยก็มีอาการดีขึ้นเร็วและกลับบ้านได้เร็ว โดยพักรักษาตัวนาน 4-10 วัน (เฉลี่ย

6 วัน) เสียชีวิตเพียงรายเดียว เพราะหาเลือดได้ช้า จึงเปลี่ยนถ่ายเลือดได้ช้าเกินไป

สรุป

การเปลี่ยนถ่ายเลือดให้ผู้ป่วยมาลาเรียชนิดฟัลซิพารัม ที่มีอาการรุนแรงแกร็บ หรือมีอาการเปลี่ยนแปลงเลวลงขณะที่ได้รับการรักษาด้วยยาควินินในขนาดเต็มที่เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการโดยรีบด่วน ซึ่งสามารถทำได้โดยวิธีการที่ง่ายในหอผู้ป่วยทั่ว ๆ ไป และถ้าหาเลือดได้เร็วพอก็น่าจะช่วยชีวิตผู้ป่วยได้เกือบทุกราย

เอกสารอ้างอิง

1. Gulprasutdilok S, Chongkolwatana V, Buranakitjaroen P, Jaroonvesama N. Exchange transfusion in severe falciparum malaria. *J Med Assoc Thai* 1999 ; 82 : 1-8.
2. Miller KD, Greenberg AE, Lambell CC. Treatment of severe malaria in the United States with a continuous infusion of quinidine gluconate and exchange transfusion. *N Eng J Med* 1989 ; 321 : 65-70.
3. Looareesuwan S, Phillips RE, Karbwang J, White NJ, Flegg J, Warrel DA. Plasmodium falciparum hyperparasitemia : use of exchange transfusion in seven patients and a review of literature. *QJ Med* 1990 ; 77: 471-81.

4. Kurathong S, Srichaikul T, Isarangkura P, Phanichphan S. Exchange transfusion in cerebral malaria complicated by disseminated intravascular coagulation. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1979 ; 10 : 389-92.
5. Nielsen RL, Kohler RB, Chin W, Mc Carthey LJ, Luft FC. The use of exchange transfusions : a potentially useful adjunct in the treatment of fulminant falciparum malaria. *Am J Med Sci* 1979 ; 277 : 325-29.
6. Roncoroni AJ, Matino OA. Therapeutic use of exchange transfusion in malaria. *Am J Trop Med Hyg* 1979 ; 28 : 400-44.
7. Yarrish RL, Janas JS, Novanchuk JS, Steigbigel RT, Nusbacher J. Transfusion malaria treatment with exchange transfusion after delayed diagnosis. *Arch Intern Med* 1982 ; 142 : 187-88.
8. Kramer SL, Campbell CC, Mancieff RE. Fulminant Plasmodium falciparum infection treated with exchange blood transfusion. *JAMA* 1983 ; 294 : 244-45.
9. Files JC, Case CJS, Morrison FS. Automated erythrocyte exchange in fulminant falciparum malaria. *Ann Intern Med* 1984 ; 100 : 396-397.
10. Hall A, Yardumian AC, Marsh A. Exchange transfusion and quinine concentrations in falciparum malaria. *Br Med J* 1985 ; 291 : 1169-70.