

# การรักษาภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยไข้มาลาเรีย

ธาดา กิรตวนิชเสถียร

รพ. สมุทรสาคร

โรคมาลาเรียที่เกิดจากเชื้อ *Plasmodium falciparum* ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ในผู้ป่วยได้มากที่สุด ภาวะแทรกซ้อนทางไตพบได้เป็นอันดับสามรองลงมาจากภาวะแทรกซ้อนทางสมอง และภาวะแทรกซ้อนทางตับ<sup>1-2</sup> ภาวะแทรกซ้อนทางไตที่เกิดขึ้นในโรคมาลาเรียมีได้ตั้งแต่ mild proteinuria,<sup>3</sup> acute glomerulonephritis,<sup>4</sup> nephrotic syndrome, hemoglobinuria จนถึง acute renal failure ภาวะไตวายเฉียบพลันที่เกิดขึ้นในโรคมาลาเรียจะต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วนและเหมาะสมจึงจะช่วยให้ผู้ป่วยปลอดภัยได้

## นิยาม

ผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่เกิดจากเชื้อ *falciparum* มีปัสสาวะออกน้อยกว่า 400 มล. ใน 24 ชั่วโมง โดยได้รับสารละลายทดแทนอย่างเพียงพอแล้ว (rehydration) และมีค่า serum creatinine มากกว่า 3 มก.% ถือว่ามี ภาวะไตวายเฉียบพลัน<sup>5</sup>

## กลไกการเกิดโรค<sup>6</sup>

เชื้อมาลาเรีย *falciparum* มีผลต่อ renal microcirculation ทำให้เกิด renal cortical ischemia จนเกิดไตวายเฉียบพลันในที่สุด ปัจจัยส่งเสริม renal ischemia มีต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลการอักเสบที่ไม่เฉพาะ (*nonspecific effects*) เมื่อมีการติดเชื้อมาลาเรีย ร่างกายจะตอบสนองโดยการหลั่งสาร chemical mediators และสาร cytokines

ออกมามากชนิด บางชนิดเป็น vasodilators, บางชนิดเป็น vasoconstrictors, บางชนิดเพิ่ม vascular permeability, บางชนิดเป็น cytotoxic ผลโดยรวมจะเป็น vasoconstriction ทำให้เกิด renal injury ตามมา

2. ภาวะ hypovolemia ผู้ป่วยไข้มาลาเรียมักจะกินไม่ได้ ดื่มน้ำน้อยลง, มีไข้สูง ทำให้เสียน้ำออกจากร่างกายมากขึ้น ทำให้ blood volume ลดลง ขณะเดียวกันมีการเพิ่ม vascular permeability มีผลทำให้ของเหลวไหลออกจากหลอดเลือด ทั้งสองปัจจัยทำให้ renal blood flow ลดลง

3. การหลั่งสาร catecholamine พบหลักฐานทางอ้อมว่ามีการหลั่งของสาร catecholamine ออกมามากขึ้นในผู้ป่วยมาลาเรีย<sup>7</sup> สาร catecholamine มีผลทาง vasoconstriction ทำให้ renal blood flow ลดลง

4. สาร endotoxemia และสาร cytokines พบ bacterial endotoxin ได้ในผู้ป่วยมาลาเรียบางราย สาร endotoxin ทำให้เกิด renal ischemic injury มากขึ้น

5. เม็ดเลือดแดงที่ติดเชื้อมาลาเรีย (*Parasitized erythrocytes*) และ hemorrheologic changes ผันของเม็ดเลือดแดงที่ติดเชื้อมาลาเรียจะเกิด electron-dense protrusions หรือ knobs เม็ดเลือดแดงที่มี knobs จะจับกับผนังหลอดเลือด (cytoadherence) และจะจับระหว่างเม็ดเลือดแดงด้วยกันเอง ทำให้เกิดการอุดตันและลดการไหลเวียนในหลอดเลือดของ renal microcirculation ขณะเดียวกันเม็ดเลือดแดงที่ติดเชื้อมาลาเรียจะเสียคุณสมบัติ deformability ไป ทำให้เคลื่อนที่ช้าลงใน microcircu-

lation นอกจากนี้ มีการเพิ่ม fibrinogen มากขึ้น ทำให้ plasma viscosity เพิ่มมากขึ้น ทั้งหมดนี้ทำให้ renal blood flow ลดลง

6. ภาวะ hyperbilirubinemia จะไปขัดขวางการดูดกลับของโซเดียมบริเวณ ascending limb ของ Henle's loops ทำให้เสียโซเดียมไปทางปัสสาวะ ทำให้ไตมีโอกาสขาดเลือดมากขึ้น<sup>8</sup>

7. ภาวะ intravascular coagulation และ intravascular hemolysis อาจมีส่วนทำให้ renal blood flow ลดลง

## การรักษา

หลักการรักษาผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันประกอบด้วย

1. การรักษาเฉพาะเพื่อกำจัดเชื้อมาลาเรีย
2. การบำบัดอาการและภาวะแทรกซ้อนทางไต

### การรักษาเฉพาะเพื่อกำจัดเชื้อมาลาเรีย

ยาฆ่าเชื้อที่ดีที่สุดในเวลาสั้นคือ ควินิน<sup>9</sup> การบริหารยาต้องให้ยาในขนาดสูงหยุดเข้าหลอดเลือดดำเพื่อให้ความเข้มข้นของยาในเลือดขึ้นสูงถึงระดับฆ่าเชื้อได้เร็วที่สุดและปลอดภัยโดยให้ยาควินินในรูปเกลือไดไฮโดรคลอไรด์ขนาด 20 มก.ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ผสมใน 5% เดกซ์โทรส หรือน้ำเกลือ 500 มล. หยดให้หมดใน 4 ชั่วโมง จะได้ความเข้มข้นของยาขึ้น ถึงระดับที่ฆ่าเชื้อได้ภายใน 4 ชั่วโมงแล้วตามด้วยควินิน 10 มก.ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ผสมในน้ำเกลือหยดให้หมดใน 4 ชั่วโมง ให้ทุก 8 ชั่วโมง ยาจะคงอยู่ในระดับสูงตลอดเวลา

เมื่อผู้ป่วยฟื้นและกลืนยาได้แล้ว จึงเปลี่ยนให้ควินินซัลเฟตทางปากในขนาด 600 มก. ทุก 8 ชั่วโมง จนครบ 21 ครั้ง

ห้ามให้ควินินขนาดสูงในผู้ป่วยที่ได้รับควินิน หรือเมฟควินมาแล้วภายใน 48 ชั่วโมง ถ้าไม่มีข้อห้าม และการทำงานของไตผู้ป่วยดีขึ้นแล้ว การให้ควินิน 7 วัน รวม

กับเตตราซัยคลิน ขนาด 250 มก. วันละ 4 ครั้ง เป็นเวลา 7 วัน (Q7T7) อัตราหาย 100%<sup>10-11</sup>

ในผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลัน แม้ว่าการกำจัดควินินลดลงอย่างชัดเจน แต่ไม่ควรจะลดขนาดยาลงในระยะแรกของการรักษา เพราะอัตราตายสูงมากจึงไม่ควรเสี่ยงต่อการให้ยาในระดับที่ไม่เพียงพอเพราะเกรงกลัวอันตรายจากพิษของควินิน การเกิดพิษในระยะแรกพบน้อยมาก อาการพิษต่อหัวใจของควินินในผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันมักเกิดภายหลังให้ยาไปแล้ว 3 วัน การเฝ้าระวังพิษของควินินในผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันที่ดีที่สุดคือ การติดตามการทำงานของหัวใจตลอดเวลาที่กำลังรักษาผู้ป่วยอยู่ (EKG monitoring) ในสถานที่ที่ทำได้ ถ้าหากพบหัวใจเต้นผิดปกติจะ สามารถหยุดยาได้ทันที การตรวจหาระดับยาควินินในกระแสเลือด จะไม่สัมพันธ์กับพิษของยาต่อผู้ป่วย<sup>12</sup> ในสถานที่ที่ไม่สามารถติดตามการทำงานของหัวใจได้ ภายหลังเริ่มรักษาแล้ว 3 วันซึ่งในระยะเวลานี้ระดับควินินจะสูงพอสำหรับฆ่าเชื้อแล้ว ให้ลดขนาดควินินเหลือ 1 ใน 3 จะช่วยรักษา ระดับควินินในพลาสมาไม่ให้ขึ้นสูงจนถึงขั้นอันตราย<sup>13</sup>

ในผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันที่กำลังได้รับการรักษาด้วยวิธี peritoneal dialysis<sup>14</sup> hemodialysis<sup>12</sup> หรือ continuous venovenous hemofiltration<sup>15</sup> ไม่จำเป็นต้องเพิ่มขนาดยาควินิน เพราะจากการศึกษาพบปริมาณควินินที่ออกมาในน้ำยาล้างไตมีน้อยมาก

### การบำบัดอาการและภาวะแทรกซ้อนทางไต

#### การให้สารละลายน้ำเกลือ

ในระยะแรกผู้ป่วยไข้มาลาเรียจะมีภาวะขาดน้ำ (hypovolaemia) การตรวจความถ่วงจำเพาะ และการวัดค่าความเข้มข้นของเม็ดเลือด (hematocrit) อาจช่วยสนับสนุนการประเมินสภาพของผู้ป่วย การให้สารละลายน้ำเกลือ อาจให้ได้มากถึง 3,000 มล./วันเพื่อให้การทำงานของไตเป็นปกติ<sup>16</sup> แต่อย่างไรก็ตามการให้สารละลายน้ำเกลือในปริมาณที่มาก ต้องให้อย่างระมัดระวัง เพราะผู้ป่วยไข้

มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันส่วนหนึ่งไม่มีภาวะ oliguria ให้เห็น ผู้ป่วยดังกล่าวอาจเกิดภาวะน้ำท่วมปอด (acute pulmonary edema) ได้ ดังนั้น จึงต้องตรวจดูค่า BUN และ Creatinine ร่วมด้วย

เมื่อผู้ป่วยไม่มีภาวะขาดน้ำแล้ว (rehydration) ยังปรากฏว่า บัสสภาวะของผู้ป่วยยังไม่เพิ่มขึ้น มีการศึกษาพบว่าในผู้ป่วยที่มีค่า creatinine < 4.5 มก.% การใช้ dopamine ขนาด 1 µg/kg/min ร่วมกับ furosemide ขนาด 200 มก. ฉีดเข้าหลอดเลือดดำทุก 6 ชั่วโมง เป็นเวลา 4 วัน อาจจะช่วยการขับถ่าย creatinine เพิ่มขึ้น และหยุดยั้งภาวะไตวายได้<sup>17</sup>

เมื่อให้การรักษาดังกล่าวข้างต้นแล้ว การทำงานของไตผู้ป่วยยังไม่ดีขึ้น การรักษาสมดุลน้ำ (fluid balance) ของผู้ป่วยเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำ

#### การล้างไต (dialysis therapy)

การล้างไตถูกนำมาใช้ในผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลัน เมื่อมีข้อบ่งชี้<sup>18</sup> ดังนี้คือภาวะ anuria, ภาวะโปแตสเซียมในเลือดสูง, ภาวะน้ำเกิน (fluid overload), ภาวะ metabolic acidosis และภาวะ uremia

การล้างไตที่มีรายงานไว้มี 2 วิธีคือ การล้างไตทางช่องท้อง (peritoneal dialysis) และการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) โดยทางทฤษฎีประสิทธิภาพของการล้างไตทางช่องท้องจะดีกว่าการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมด้วย เพราะเมื่อดูดแดงที่ติดเชื่อมมาลาเรียจะไปอุดตัน peritoneal microvasculature ทำให้เลือดมาเลี้ยงที่ splanchnic area ไม่พอ และ vascular permeability เสียไป<sup>19</sup> ดังนั้นการแลกเปลี่ยนของเสียจะลดลง อีกประการหนึ่งในผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันจะมีภาวะ hypercatabolism สูงมาก การล้างไตทางช่องท้องไม่สามารถกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นได้เร็วเท่าการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม<sup>20-21</sup> อย่างไรก็ตาม การล้างไตทางช่องท้องเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ยุ่งยาก สะดวก สามารถทำได้ในโรงพยาบาลที่ไม่พร้อมในการทำ Hemodialysis ดังรายงาน

ที่มาจากพม่า,<sup>22</sup> เวียดนาม,<sup>19</sup> อินเดีย,<sup>23</sup> ปาปัวนิวกินี,<sup>24</sup> และ แคมเบีย<sup>25</sup>

การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการรักษาภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยไข้มาลาเรีย<sup>26</sup> การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม สามารถแก้ไข ภาวะกรดต่าง, ภาวะเกลือแร่ที่ผิดปกติให้ลดความรุนแรงลงได้ สามารถขับน้ำส่วนเกิน และสารพิษที่เกิดขึ้นออกจากร่างกายได้อย่างรวดเร็ว

ถ้าผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลัน มีภาวะแทรกซ้อนของปอดร่วมด้วย จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมร่วมด้วย<sup>27</sup>

นพ. สุชาติ อินทรประสิทธิ์ และคณะ<sup>28</sup> ได้ศึกษาวิธี continuous peritoneal dialysis ด้วยการใส่ Tenckhoff peritoneal catheter ในผู้ป่วยมาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลัน พบว่าสามารถแก้ไขภาวะ hypercatabolism ได้เทียบเท่า การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม นอกจากนี้วิธีดังกล่าวยังควบคุมสมดุลน้ำในร่างกาย และป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ดีกว่าด้วย

นอกจากนี้ยังมีผู้รายงานการรักษาผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลัน ด้วยวิธี continuous arterio-venous haemofiltration (CAVH) ว่าได้ผลดีด้วย<sup>29</sup>

#### การเปลี่ยนถ่ายเลือด (exchange transfusion)

การเปลี่ยนถ่ายเลือดควรทำในผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันซึ่งพบจำนวน parasitemia > 30%<sup>30</sup> เพื่อลดจำนวน parasitemia ให้ < 5%<sup>31</sup> ผลดีของการเปลี่ยนถ่ายเลือด มีดังนี้ สามารถลดจำนวนเชื้อมาลาเรียได้อย่างรวดเร็ว, กำจัดสาร lactate และ mediators ต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำเนินของโรคออกจากร่างกายได้เร็วขึ้น, จากการได้เลือดใหม่เข้าไปแทนที่ ทำให้เพิ่มการไหลเวียนของเลือด (blood rheology) ดีขึ้นร่วมกับ การนำออกซิเจน (oxygen-carrying capacity) เพิ่มขึ้น และชะลอภาวะ DIC โดยการกำจัด สาร procoagulant กับ FDP ออกจากร่างกาย สิ่งนี้อาจจะได้ประโยชน์จากการเปลี่ยน

ถ่ายเลือดอีกประการหนึ่ง ได้แก่ การกำจัดเชื้อมาลาเรียที่ อาจจะต้องยาที่ใช้รักษา

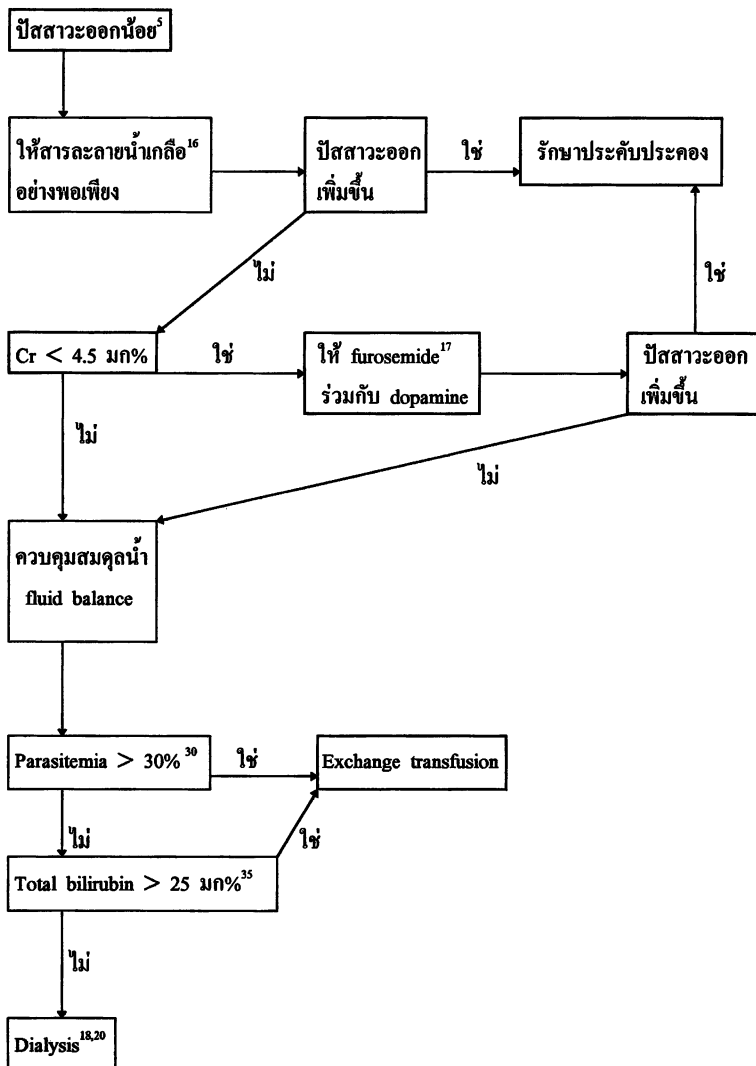
แต่ผลเสียของการเปลี่ยนถ่ายเลือดก็มี อาจเกิดภาวะ แคลเซียมในเลือดต่ำได้, การถ่ายเลือดออกเร็วไปทำให้เกิด ความดันโลหิตต่ำได้, การถ่ายเลือดเข้าเร็วไปทำให้เกิด volume overload ได้, อาจได้สิ่งแปลกปลอมที่มากับเลือด ได้ และหากการเปลี่ยนถ่ายเลือดใช้เวลานาน โอกาสติดเชื้อ ก็มากขึ้น

วิธีการเปลี่ยนถ่ายเลือดที่สะดวก โดยเปิดหลอดเลือด

เลือดดำ saphenous สำหรับถ่ายเลือดออกครั้งละ 50 มล. ขณะเดียวกันถ่ายเลือดเข้าทางหลอดเลือดดำ cephalic ใน ปริมาณที่เท่ากัน<sup>32</sup> สำหรับปริมาณเลือดที่ใช้ประมาณ 1.2-2 เท่าของปริมาตรของเลือด (blood volume) น.พ. ศรชัย หล่ออารีย์สุวรรณ และคณะ<sup>33</sup> ได้ศึกษาการทำ partial exchange transfusion ใช้เลือดเพียง 1-2 ลิตร ก็ได้ผลดี การศึกษาจากต่างประเทศก็ได้ผลเช่นเดียวกัน<sup>34</sup>

น.พ. ดุสิต ล้ำเลิศกุล และคณะ<sup>35</sup> ได้เปลี่ยนถ่าย เลือดในผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันร่วมกับภาวะ

แผนภูมิที่ 1 แนวทางการดูแลผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลัน



ดีซ่านที่มีค่า total bilirubin > 25 มก.% จะทำให้ภาวะดีซ่านลดลงอย่างรวดเร็ว และการทำงานของไตดีขึ้น

นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้วิธี plasmapheresis ในการรักษาผู้ป่วยไข้มาลาเรียที่มีไตวายเฉียบพลันก็ได้ผลดีเช่นกัน<sup>36</sup>

## สรุป

การรักษาผู้ป่วยไข้มาลาเรียเชื้อ falciparum ที่มีภาวะแทรกซ้อนทางไตร่วมด้วย ประกอบด้วยการรักษาเฉพาะด้วยยาควินิน และการบำบัดอาการแทรกซ้อนทางไตตามแผนภูมิที่ 1

เมื่อผู้ป่วยมีบัสสาวะออกน้อยลง จะต้องให้สารละลายน้ำเกลืออย่างเพียงพอและระมัดระวัง ถ้าบัสสาวะยังไม่ออกเพิ่มขึ้น อาจใช้ยา furosemide ร่วมกับ dopamine หากการทำงานของไตยังไม่ดีขึ้น จะต้องรักษาสมดุลของน้ำในร่างกายไม่ให้มากเกินไปจนเกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้

หากผู้ป่วยมีการติดเชื้อ (parasitemia) > 30% หรือ total bilirubin > 25 มก.% ควรจะได้รับการเปลี่ยนถ่ายเลือด (blood transfusion) ถ้าสามารถทำได้

เมื่อผู้ป่วยได้รับการรักษาประคับประคองแล้วตามแนวทางข้างต้น อาการยังทรุดลงอีก ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการล้างไตด้วยวิธีใดก็ได้ เมื่อมีข้อบ่งชี้

## เอกสารอ้างอิง

1. วิเชียร เคลือบสุวรรณ. Complications from malaria fever : six years study. ตากสินเวชสาร 2527 ; 2(4) : 140-51.
2. ไกวัล เรืองวิสุทธิ. Malaria in Rajvithi hospital. วารสารกรมการแพทย์ 2525 ; 7(3) : 259-68.
3. Sitprijia V. Renal involvement in malaria. Trans R Soc Trop Med Hyg 1970 ; 64 : 695-9.
4. ไสภณา เนียมศิริ. Acute glomerulonephritis in plasmodium falciparum malaria. วารสารกรมการแพทย์ 2526 ; 8(8) : 587-91.

5. WHO, Division of control of tropical diseases. Severe and complicated malaria. Trans R Soc Trop Med Hyg 1990 ; 84 suppl 2 : 1-65.
6. Rastegar A, Sitprijia V, Rocha H. Tropical nephrology. In : Schrier RW, Gottschalk CW, eds. Diseases of the kidney. Boston : Little Brown, 1993 : 2331-60.
7. Sitprijia V. Urinary excretion patterns in renal failure due to malaria : the effects of phenoxybenzamine in two cases. Aust N Z J Med 1971 ; 1 : 44-8.
8. Pochanugool C, Sitprijia V. Hyperbilirubinemic renal failure in tropical disease : treatment with exchange transfusion. J Med Assoc Thai 1978 ; 61 suppl 1 : 75-6.
9. คุณหญิงตระหนักจิต หารินสุต, ดนัย บุณนาค, จันทรา เหล่าถาวร. การรักษาและป้องกันมาลาเรีย. ใน : จันทรา เหล่าถาวร, คุณหญิงตระหนักจิต หารินสุต, บรรณานิกการ. การด้อยของเชื้อมาลาเรีย. กรุงเทพฯ : รวมทรงคน. 2534 : 142-57.
10. คุณหญิงตระหนักจิต หารินสุต, ดนัย บุณนาค, แทน จงศุภชัยสิทธิ์, จันทรา เหล่าถาวร. ประสิทธิภาพของยาด้านมาลาเรียต่อเชื้อพัลซิพารัมในประเทศไทย. ใน : จันทรา เหล่าถาวร, คุณหญิงตระหนักจิต หารินสุต, บรรณานิกการ. การด้อยของเชื้อมาลาเรีย. กรุงเทพฯ : รวมทรงคน. 2534 : 40-65.
11. Bunnag D, Karbwang J, Na-Bangchang K, Thanavibul A, Chittamas S, Harinasuta T. Quinine-tetracycline for multidrug resistant falciparum malaria. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth 1996 ; 27(1) : 15-8.
12. Sukontason K, Karbwang J, Rimchala W, et al. Plasma quinine concentrations in falciparum malaria with acute renal failure. Trop Med Int Health 1996 ; 1(2) : 236-242.
13. จันทรา เหล่าถาวร. เกณฑ์ขบวนการศาสตร์คลินิกของยาด้านมาลาเรียในประเทศไทย. ใน : จันทรา เหล่า-

- ถาวร, คุณหญิงตระหนักจิต หะรินสุด, บรรณานิการ. การดื้อยาของเชื้อมาลาเรีย. กรุงเทพฯ : รวมทรรศน์. 2534 : 78-99.
14. Donadio JV, Whelton A, Kazyak L. Quinine therapy and peritoneal dialysis in acute renal failure complicating malarial haemoglobinuria. *Lancet* 1968 ; 539(1) : 375-9.
  15. Davies JG, Greenwood EF, Kingswood JC, Sharpstone P, Street MK. Quinine clearance in continuous venovenous hemofiltration. *Ann Pharmacother* 1996 ; 30 : 487-90.
  16. Sitprija V. Fluid therapy in malaria. *Br Med J* 1976 ; 1(6024) : 1532.
  17. Lumlergul D, Keoplung M, Sitprija V, Moollaor P, Suwangool P. Furosemide and dopamine in malarial acute renal failure. *Nephron* 1989 ; 52 : 40-4.
  18. Warrell DA. Treatment of severe malaria. *JR Soc Med* 1989 ; 82 suppl 17 : 44-50.
  19. Trang TT, Phu NH, Vinh H, et al. Acute renal failure in patients with severe falciparum malaria. *Clin Infect Dis* 1992 ; 15 : 874-80.
  20. Boonpucknavig V, Sitprija V. Renal disease in acute plasmodium falciparum infection in man. *Kidney Int* 1979 ; 16 : 44-52.
  21. ชุษณา สุวีระ, สุจินต์ อุบลวัตร, ชนะ แย้มบุญเรือง. The outcome of cerebral malaria and acute renal failure. *วิทยาศาสตร์เสนาธิกร* 1979 ; 32(5) : 261-5.
  22. Myint PT, Shwe T. A case of black water fever treated with peritoneal dialysis and Artemether (qinghaosu derivative). *Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth*. 1987 ; 18(1) : 97-100.
  23. Agrawal SM, Kumar L, Naidu M. Acute renal failure in falciparum malaria - a case report. *Indian J Ped.* 1984 ; 51 : 109-13.
  24. Lalloo DG, Trevett AJ, Paul M, et al. Severe and complicated falciparum malaria in melanesian adults in Papua New Guinea. *Am J Trop Med Hyg* 1996 ; 55(2) : 119-24.
  25. Lowenthal MN, Jones IG, Mohelsky V. Acute renal failure following malaria : treatment by peritoneal dialysis. *J Trop Med Hyg* 1974 ; 77(7) : 157-8.
  26. Dukes DC, Sealey BJ, Forbes JI. Oliguria renal failure in blackwater fever. *Am J Med* 1968 ; 45 : 899-903.
  27. ธาดา กิรตวนิชเสถียร. การรักษาภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยไข้มาลาเรีย ประสิทธิภาพในโรงพยาบาลสมุทรสาคร. *วารสารโรงพยาบาลสมุทรสาคร* 2537 ; 8(2) : 9-16.
  28. Indraprasit S, Charoenpan P, Suvachittanont O, Mavichak V, Kiatboonsri S, Tanomsup S. Continuous peritoneal dialysis in acute renal failure from severe falciparum malaria. *Clin Nephrol* 1988 ; 29(3) : 137-43.
  29. Weber MW, Boker K, Horstmann RD, Ehrich JHH. Renal failure is a common complication in non-immune europeans with plasmodium falciparum malaria. *Trop Med Parasitol* 1991 ; 42 : 115-8.
  30. Srichaikul T, Leelasiri A, Polvicha P, et al. Exchange transfusion therapy in severe complicated malaria. *Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth* 1993 ; 24 suppl 1 : 100-5.
  31. Eisenman A, Baruch Y, Shechter Y, Oren I. Blood exchange - a rescue procedure for complicated falciparum malaria. *Vox Sang* 1995 ; 68 : 19-21.
  32. Sitprija V, Chusilp S. Renal failure and hyperbilirubinemia in leptospirosis. Treatment with exchange transfusion. *Med J Aust.* 1973 ; 1 : 171.
  33. Looreesuwan S, Phillips RE, Karbwang J, White NJ, Flegg PJ, Warrell DA. Plasmodium falciparum

hyperparasitaemia : use of exchange transfusion in seven patients and a review of the literature. *Q J Med* 1990 ; 277 : 471-81.

34. Van den Ende J, Moorkens G, Van Gompel A, et al. Twelve patients with severe malaria treated with partial exchange transfusion. Comparison between mathematically predicted and observed effect on parasitaemia. *Trop Geog Med* 1994 ; 46(6) : 340-5.
35. ดุสิต ล้ำเลิศกุล, มุณี แก้วปลั่ง, ชาญ โพนนกุล,

วิศิษฐ์ สิตปรีชา. The role of exchange transfusion (ET) in the management of hyperbilirubinemic acute renal failure (HARF). *จุลสารสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย* 2529 ; 6(1) : 34.

36. Stuby U, Kaiser W, Biesenbach G, Zazgornik J. Successful treatment of malaria tropica with acute renal failure and cerebral involvement by plasmapheresis and hemodialysis. *Infection* 1988 ; 16(6) : 362-4.