

Is Prehospital Treatment of Acute Stroke too Expensive? An Economic Evaluation Based on the First Trial

สรุปรียบเรียง โดย นพ.อนุวรรตน์ บุณส่ง¹ รศ.นพ.สมศักดิ์ เทียมเก่า^{2,3}

¹แพทย์ประจำบ้านประสาทวิทยา, ²สาขาประสาทวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,

³กลุ่มวิจัยโรคหลอดเลือดสมอง ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกัน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ที่มา: Dietrich M, Walter S, Ragoschke-Schumm A, et al. Is Prehospital Treatment of Acute Stroke too Expensive? An Economic Evaluation Based on the First Trial. *Cerebrovasc Dis* 2014;38:457– 63.

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองขาดเลือด(ischemic stroke) เป็นสาเหตุทำให้เกิดความพิการอย่างถาวรในผู้ใหญ่ และเป็นสาเหตุหนึ่งของการเสียชีวิต ผลที่ตามมาทำให้เกิดความทุพพลภาพ และเป็นปัญหาทางค่าใช้จ่ายในการดูแลระยะยาว ทั้งการกายภาพบำบัดและขาดงาน ปัจจุบันผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดสามารถรักษาได้ด้วยยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA) ซึ่งมีหลักฐานเชิงประจักษ์ใน large clinical trial อย่างไรก็ดีตามผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือด ได้รับการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือด (rt-PA) ร้อยละ 2-7 เหตุผลที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดน้อย เพราะผู้ป่วยมาไม่ทันระยะเวลา 4.5 ชั่วโมง (golden period) การศึกษาก่อนหน้านี้ พบร้อยละ 19-60 มาถึงโรงพยาบาลในระยะเวลา 3 ชั่วโมง ร้อยละ

14-32 มาถึงโรงพยาบาลในระยะเวลา 2 ชั่วโมง ในปี ค.ศ. 2003-2009 สัดส่วนของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดที่มาโรงพยาบาลในระยะเวลาที่รวดเร็วก็ยังไม่แตกต่างจากเดิม เมื่อเร็ว ๆ นี้ได้มีการรักษาโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดโดยตรงที่แผนกฉุกเฉิน เพื่อให้สะดวกและลดระยะเวลาในการรักษา โดยหลักการการรักษาในรถพยาบาล (Mobile Stroke Unit; MSU) และมีเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ตรวจเลือด และการติดต่อกับโรงพยาบาลผ่านทาง telemedicine

มีการศึกษา prospective randomized trial พบว่าสามารถลดระยะเวลาในการรักษาได้ร้อยละ 50 โดย ร้อยละ 57 ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดอยู่ในกลุ่ม intervention ร้อยละ 4 อยู่ในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการรักษาภายในระยะเวลา 60 นาทีหลังเกิดอาการ สามารถลดระยะเวลา

door to needle 60 นาทีได้ตามคำแนะนำของการรักษาโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือด ในปัจจุบันการรักษาที่รวดเร็วสันนิษฐานว่า จะทำให้ผลการรักษาดี ในการศึกษาที่นี้จึงต้องการศึกษา benefit cost ratio ในการศึกษาที่มีก่อนหน้า

วิธีการศึกษา

Type of Evaluation

ได้คำนวณ benefit-cost ratio ในการรักษา prehospital stroke ในช่วงระยะเวลา 1 ปี โดยคำนวณ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นตาม pre-hospital thrombolysis trial

Assumptions of Direct Costs of the Experimental MSU

การศึกษา MSU ในการบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) Scenario 1 ใน Saar-

land Germany ประกอบด้วยแพทย์ 1 คนและ paramedic 1 คน การคำนวณ benefit-cost ratios ใน scenario 1 ดังตารางที่ 1 ประชากรหนาแน่น 344 คนต่อkm² อัตราการเกิดโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือด 400 คนต่อ 100,000 คนต่อปี ประมาณว่าร้อยละ 80 ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เป็นชนิดสมองขาดเลือด อัตราการให้ thrombolysis ร้อยละ 32 ในกลุ่มควบคุม และร้อยละ 41 ในกลุ่ม intervention ขนาดประชากร 361,629 คน อุบัติการณ์การเกิดโรคหลอดเลือดสมอง 1447 คน 371 คนสันนิษฐานว่าเกิดโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดที่สามารถให้ยาละลายลิ่มเลือด กำหนด ระยะทางในการบริหารจัดการ 30 km อัตราเร็ว 60 km/Hr โดรนเฉลี่ยระยะเวลา 1 ชั่วโมง และค่าใช้จ่าย 0.30 EUR/km

ตารางที่ 1 แสดงบุคลากรใน Scenarios ที่ 1-5

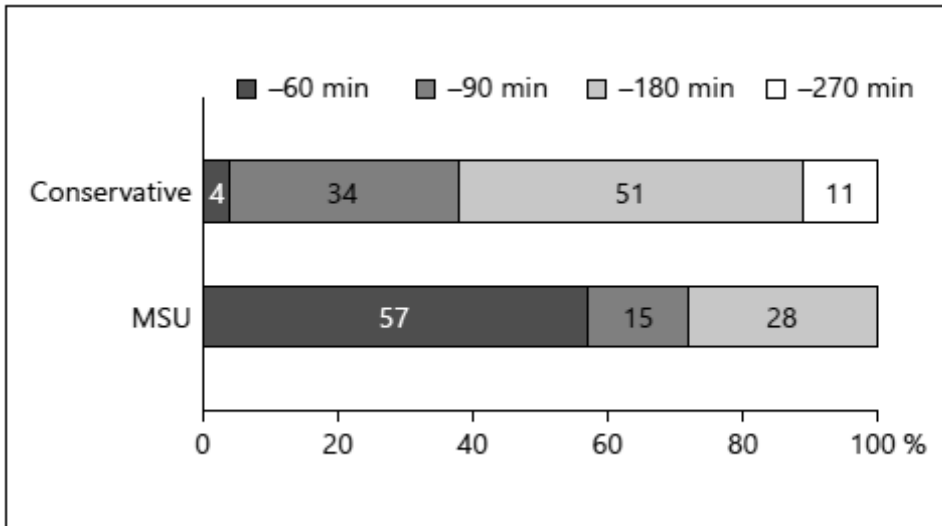
	Scenarios				
	1	2	3	4	5
<i>Emergency unit</i>					
Emergency physician	1	0	0	0	0
Paramedic	1	0	0	0	0
<i>Ambulance unit</i>					
paramedic	1	1	0	0	0
Emergency medical assistant	1	1	0	0	0
<i>MSU</i>					
Neurologist	1	1	1	0	0
Radiologist	1	0	0	0	1
Paramedic	0	0	1	1	0
Emergency medical assistant	1	1	0	1	1*
Radiology technician	0	1	1*	1	
Personnel costs per hour (EUR (USD))**	215.76 (265.09)	135.87 (166.94)	90.22 (110.85)	75.00 (92.15)	52.17 (64.10)
Personnel cost differences (EUR (USD))***	98.98 (121.61)	87.01 (106.91)	41.36 (50.82)	26.14 (32.12)	3.31 (4.07)

Assumptions of Benefits of the Experimental MSU

ใน first trial ผู้ป่วยได้รับการรักษาภายในระยะเวลาในกลุ่ม MSU มากกว่า control ดังภาพที่ 1 พบว่าร้อยละ 72 ในกลุ่ม MSU รักษาภายใน 90 นาที และร้อยละ 28 รักษาภายใน 90-180 นาที ในขณะที่กลุ่ม control ร้อยละ 38 รักษาภายใน 90 นาที และร้อยละ 51 รักษาภายใน 90-180 นาที คิดเป็น number-needed-to-treat (NNT) 4.5 ใน 90 นาที และ 9 ถ้ารักษาภายใน 90-180 นาที ได้คำนวณในกลุ่ม MSU พบ 59.4

ใน 371 คน ได้รับประโยชน์ จากการรักษาภายในระยะเวลา 90 นาที และ 11.5 คน จากการรักษาภายในระยะเวลา 90-180 นาที เทียบกับกลุ่ม control 31.3 ใน 371 คน ได้รับประโยชน์จากการรักษาภายในระยะเวลา 90 นาที และ 21 คน จากการรักษาภายในระยะเวลา 90-180 นาที โดยสรุป 70.9 คน มีประโยชน์ในกลุ่ม MSU เทียบกับ 52.3 คน ในกลุ่ม control ดังนั้น 18.6 ใน 371 ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือด ได้รับประโยชน์จากการรักษาในกลุ่ม MSU

แผนภาพที่ 1 แสดงระยะเวลาการใช้บริการทางแพทย์ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง



ค่าใช้จ่ายในปีแรกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ขึ้นกับ functional outcomes (modified Rankin Scale: mRS) ตามการศึกษาของ Fjaertoft และคณะ ค่าใช้จ่ายในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 17,872 EUR ต่อผู้ป่วย 1 คนต่อปี ประเมินค่าใช้จ่ายในปีแรกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือด

สมอง ในคนที่ได้ละลายลิ่มเลือด 332,420 EUR การคำนวณค่าใช้จ่ายในกลุ่ม MSU มีเรื่องของบุคลากร และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ใน EMS (ดังตารางที่ 2) ค่าใช้จ่ายต่อปี emergency physician 77,000 EUR, other physicians 70,000 EUR, paramedic 48,000 EUR, EMS assistant

42,000 EUR, radiology technology assistant 48,000 EUR โดย ถ้าคิดต่อ 1 คนต่อชั่วโมง 98.98 EUR ดังตารางที่ 1 scenario1 ค่าใช้จ่ายขึ้นกับรถพยาบาลวิ่ง ใน 1 ชั่วโมง โดยจะมีบุคลากรในรถในกลุ่ม MSU 741.2 ในการรักษา 371 ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง คิดเป็นค่าใช้จ่าย 82,761 EUR ต่อปี นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายเรื่องของวัสดุ

ในกลุ่ม MSU 87,042 EUR อัตราการเสื่อม 40,500 EUR และค่าใช้จ่ายของ hardware และเทคโนโลยี 405,000 EUR ค่า maintenance 33,200 EUR ต่อปี ดังนั้นค่าใช้จ่ายบุคลากร รวมทั้งวัสดุในกลุ่ม MSU 169,803 EUR ต่อปี ซึ่งรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการแจกแจงค่าใช้จ่ายในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองต่อปี

Direct costs: staffing and material costs p.a. (EUR (USD))	
<i>Staffing*</i>	
Emergency physician	77,000 (94,606)
Neurologist	70,000 (86,006)
Radiologist	70,000 (86,006)
Paramedic	48,000 (58,975)
Emergency medical assistant	42,000 (51,603)
Radiology technician	48,000 (58,975)
<i>Material: MSU technology and hardware</i>	
CT original costs	270,000 (331,736)
Laboratory equipment	20,000 (24,573)
Telemedicine	100,000 (122,865)
Conversion costs emergency vehicle	15,000 (18,430)
Sum	405,000 (497,604)
Depreciation p.a. (linear, 10 years)	40,500 (49,760)
<i>Material: maintenance</i>	
CT maintenance	30,000 (36,860)
Reagents	1,200 (1,474)
Telecommunication SIM	2,000 (2,457)
Sum	33,200 (40,791)
Total material costs	73,700 (90,552)
Direct monetary benefits: one year cost savings (EUR (USD))	
Direct cost savings per patient**	17,872 (21,958)

Assumptions of Cost Savings in a Range of Other Possible EMS

Scenarios (Scenarios 2-5)

ใน Saarland, Germany ต่างจาก EMS ที่อื่น ดังนั้นจึงได้คำนวณค่าใช้จ่าย EMS scenarios อื่นดัง Scenarios 2-5; ตารางที่ 1 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบ กับ control ในเรื่องของ benefit-cost ratios ใน Scenarios 2-5 ซึ่งไม่มี physician และ paramedic ใน scenario 5 ซึ่งมีบุคลากรน้อยที่สุดในโรงพยาบาล คือ มี radiology technician และติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญผ่านทาง telemedicine ค่าใช้จ่ายอยู่ประมาณ 89,498 EUR ต่อปี

Effects of Operating Distances and Population Density

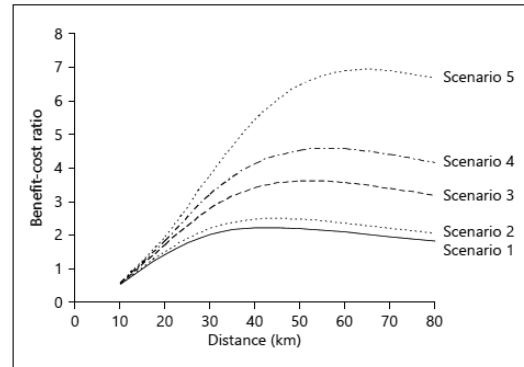
ได้ประมาณ benefit-cost ratios ใน ระยะทางต่าง ๆ กัน ซึ่งอยู่ระหว่าง 10-80 km ซึ่ง ประชากรหนาแน่น 3,500 คน/กม² ซึ่งจะครอบคลุมถึงตัวเมืองและชนบท

ผลการศึกษา

Benefit-Cost Ratios for Various Scenarios

ค่าเฉลี่ยในระยะทางการเดินทาง 30 km พื้นฐาน benefit-cost ratio ดัง scenario 1 คือ 1.96 (332,000 EUR, 169,803 EUR) ในขณะที่ Scenarios 2 ถึง 5 benefit-cost ratios จะเพิ่มขึ้นและบุคลากรลดลง ดังเช่น scenario ที่ 5 3.71 (ดังแผนภาพที่ 2)

แผนภาพที่ 2 แสดง Benefit cost ratio และ ระยะทางการบริการ



Effects of Operating Distances

Benefit-cost ratios ขึ้นกับระยะทางในการเดินทาง ดังแผนภาพที่ 2 ใน scenario 1 ค่าเฉลี่ยระยะทางที่ 10 km 40 km 80 km benefit-cost ratios 0.46, 2.16, และ 1.75 ตามลำดับ โดย cost-efficiency (benefit-cost ratio of 1) ที่ 15.98 km และระยะทางที่เหมาะสมต่อ benefit-cost ratio สูงสุด 2.16 คือ 43.01km และระยะทางที่เหมาะสมสูงสุด benefit-cost ratios ที่มีบุคลากรน้อย ใน scenario 5 คือ 6.85 ที่ 64.88 km (ดังแผนภาพที่ 2)

Effects of Population Density

ได้วิเคราะห์ ความหนาแน่นประชากรถึง 3,500 คน/กม² ระยะทางในการบริการ ที่ 30 km benefit-cost ratios เพิ่มขึ้นในทุก scenario ใน scenario 1 ประชากรหนาแน่น 3500 คน/กม² ใน model บอกว่าค่า benefit-cost ratio 3.22 และ benefit-cost ratio 1 เมื่อ ประชากรหนาแน่น 107 คน/กม² ดังนั้น MSU cost-efficiency ในชนบท เมื่อลดบุคลากร

น้อยสุดเช่น scenario 5 benefit-cost ratio เพิ่มขึ้นถึง 16.13 ในประชากรหนาแน่น 3,500 คัน/กิโลเมตร/km²

อภิปรายการศึกษา

การรักษา prehospital stroke เป็นสถานการณ์ที่เหมาะสมสำหรับ minor stroke อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายยังไม่เป็นที่ยอมรับในเวชปฏิบัติ ผลของการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์บ่งบอกว่าระยะทางในการบริการ 30 km และประชากรหนาแน่น 344 คัน/กิโลเมตร/km² benefit-cost ratio เท่ากับ 1.96 แตกต่างจาก scenario อื่นซึ่งมีบุคลากรลดลง benefit-cost ratio สูงถึง 6.85 ในเขตที่มีประชากรหนาแน่นมาก

Comparison with Previous Studies

จากการทบทวนวรรณกรรม ซึ่งเปรียบเทียบระหว่างการรักษา prehospital stroke กับการรักษา conventional ไม่พบว่ามีความแตกต่าง อย่างไรก็ตามสามารถลดระยะเวลาการให้ยาละลายลิ่มเลือด (thrombolysis) และเพิ่มอัตราการให้ยาละลายลิ่มเลือด ดังนั้นการศึกษานี้จึงเหมือนการศึกษาก่อนหน้านี้

บุคลากรซึ่งประกอบด้วย physician, neuroradiologist, paramedic ในการบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) (Saarland, Germany, is staffed by 2 paramedics, an emergency physician, and a driver) อย่างไรก็ตามรูปแบบ EMS อื่นจะมีบุคลากรลดลง และมีประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือด

สมอง ซึ่งบุคลากร paramedics จะได้รับการฝึกอบรมและมีบุคลากรที่ได้รับการฝึกเรื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และมีคนดูแลที่โรงพยาบาลผ่านทาง telemedicine ในระบบ telestroke รวมทั้ง teleneuroradiology มีการใช้ 4G ในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งค่าใช้จ่ายในโรงพยาบาลขึ้นอยู่กับระยะทางการบริการและความหนาแน่นของประชากร benefit-cost ratios เพิ่มขึ้นตามขนาดของพื้นที่การบริการ โดยระยะทางที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 43.01 ถึง 64.88 km ขึ้นอยู่กับบุคลากรในแต่ละ scenario อย่างไรก็ตาม cost-efficiency จะเพิ่มขึ้นในพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นโดยเฉพาะในชุมชนเมือง

ปัจจัยที่มีผลต่อ cost-efficiency ที่สำคัญคือ hardware ขึ้นอยู่กับระบบการบริการทางการแพทย์ที่มีมาตรฐาน ซึ่งค่าใช้จ่ายอยู่ประมาณ 405,000 EUR ในอนาคตมีการปรับปรุงระบบการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อมีมาตรฐานระบบการวัดของผู้ที่มีอาการของโรคหลอดเลือดสมอง จะสามารถลด stroke mimic จากร้อยละ 50 เหลือร้อยละ 40 และจะเพิ่ม benefit-cost ratio จาก 1.96 เป็น 2.16

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. การศึกษาทำในสถานที่เดียว และมี incidence, population density, personnel costs, traffic, or legal frameworks เดียวกัน จึงไม่สามารถเป็นตัวแทนทั้งหมดได้

2. การประเมินค่าใช้จ่ายทำเพียง 1 ปี ซึ่งโรคหลอดเลือดสมองเป็นโรคที่มีความพิการตลอดชีวิต ซึ่งค่าใช้จ่ายน่าจะมากกว่าที่คำนวณ

3. การรักษาใน MSU trial ให้การรักษาด้วย thrombolysis ใน 3 ชั่วโมง ไม่ได้ศึกษาในผู้ป่วยที่มีอาการ 3-4.5 ชั่วโมง

วิจารณ์ : รศ.นพ. สมศักดิ์ เทียมเก่า

จากการศึกษาที่สรุปว่าการจัดการระบบ prehospital stroke fast track นั้นมีความคุ้มค่าในการเพิ่มโอกาสการเข้าถึงระบบบริการ stroke fast track และได้ยา rt-PA สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ดังที่ผู้ศึกษาได้กล่าวไว้แล้ว คือ การศึกษานี้ทำเพียงในเมืองเดียว พื้นที่เดียวเท่านั้น เพราะระยะทางจะมีผลต่อการคิดค่าใช้จ่ายของระบบ EMS

ผมลองจินตนาการว่าถ้าเราศึกษาประเมินความคุ้มค่าของระบบบริการ stroke fast track

ที่ทำกันเกือบทั่วทั้งประเทศไทยโดยการสร้างเครือข่าย และมีการพัฒนาให้อายุรแพทย์หรือแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินให้การบริการรักษาผู้ป่วย acute stroke แทนประสาทแพทย์ ผมมั่นใจเลยว่าต้องมีความคุ้มค่าอย่างแน่นอน เพราะรูปแบบระบบบริการของเรานั้นได้พัฒนาให้แพทย์ที่อยู่ในพื้นที่เป็นผู้ให้บริการ ลดระยะเวลาการเดินทาง ใช้การปรึกษาทาง line หรือระบบ internet ที่มีอยู่แล้ว โดยไม่ต้องใช้ MSU และระบบ telemedicine เหมือนในการศึกษานี้ ประกอบกับผลการรักษาด้วยเครือข่ายที่มีอยู่ในปัจจุบันก็ให้ผลการรักษาไม่แตกต่างกันกับการรักษาโดยประสาทแพทย์

ผมจึงอยากให้ผู้ที่สนใจทุกท่านที่สนใจในการศึกษาความคุ้มค่าของระบบบริการมาศึกษาความคุ้มค่าของระบบบริการของประเทศไทย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและสามารถนำไปใช้ต่อในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาและมีข้อจำกัดทางทรัพยากรแบบประเทศไทย