

ผลของขนาด magnesium sulfate เพื่อป้องกันการเกิด ventricular fibrillation ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจ

ช่อทิพ กาญจนจกมล พ.ญ.*

Abstract: The effect of magnesium sulfate on prevention of ventricular fibrillation in cardiac surgery

Kanjanajongkol C, M.D.*

* Division of anesthesiology, ratjaburi hospital, Muang district, ratjaburi province 70000

Background: One of the most common events after release of aortic cross-clamp in patients undergoing cardiac surgery is reperfusion induced ventricular fibrillation which occur in 74-96% of patient.¹ The objective of this study was designed to study effectiveness of magnesium sulfate to suppress ventricular fibrillation. **Materials and Methods:** In retrospective trial study, 60 patients who received elective cardiac surgery were divided into two groups including Group A (magnesium sulfate 1 gram. N=30), group B (magnesium sulfate 2 gram. N=30). Magnesium sulfate was administered 5 minutes before the release of aortic cross-clamp. **Results:** The incidence of ventricular fibrillation is 26.67%, significantly decreased in patients receiving magnesium sulfate 2 gram (81.25 % vs 18.75%).

There was no statistically significant difference between the groups with respect to age, sex, ejection fraction (%), cross clamping time (min), bypass time (min), type of cardioplegia, operation type, New York Heart Association Classification. **Conclusion:** The administration of magnesium sulfate 2 gram before the release of aortic cross-clamp reduces the incidence of postoperative ventricular fibrillation in adult patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass.

Keywords: magnesium sulfate, ventricular fibrillation, cardiac surgery

Thai J Anesthesiology 2012; 38(3): 179-186.

* แผนกวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลราชบุรี

บทนำ

ภาวะ Ventricular fibrillation (VF) พบบ่อยหลังจากปล่อย aortic cross-clamp ในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหัวใจได้ร้อยละ 74-96 หาก VF เกิดขึ้นเป็นระยะเวลานานอาจนำมาสู่ภาวะหัวใจขาดเลือด² เป็นที่ทราบดีว่าภาวะ magnesium ในกระแสเลือดต่ำเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะ VF และ magnesium sulfate เป็น antiarrhythmic agent ที่ปราศจากผลข้างเคียงที่รุนแรง โดยออกฤทธิ์ stabilize ผังเซลล์หัวใจ รวมทั้งเพิ่ม ventricular fibrillation threshold การศึกษานี้จึงต้องการเปรียบเทียบผลของการให้ magnesium sulfate ในขนาดที่แตกต่างกันในการป้องกันการเกิดภาวะ VF หลังจากปล่อย aortic cross-clamp ในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหัวใจในโรงพยาบาลราชบุรี

วิธีการศึกษา

เก็บข้อมูลย้อนหลังจาก Anesthetic record และเวชระเบียนผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจ ในโรงพยาบาลราชบุรีตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 ถึงกันยายน พ.ศ. 2554 จำนวน 60 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่ม A ได้รับ magnesium sulfate 1 กรัม กลุ่ม B ได้รับ magnesium sulfate 2 กรัม โดยทั้ง 2 กลุ่มได้รับ magnesium sulfate ก่อนปล่อย aortic cross-clamp

บันทึกข้อมูลลักษณะทางคลินิกก่อนผ่าตัด ได้แก่ ประวัติภาวะหัวใจขาดเลือด ภาวะความดันเลือดสูง เบาหวาน ประวัติสูบบุหรี่ classification of NYHA ประวัติการได้รับยา beta-block LVEF ชนิดการผ่าตัด ชนิด cardioplegia ระยะเวลา aortic cross-clamp ระยะเวลาที่ใช้ cardiopulmonary bypass ขนาดไฟฟ้าที่ใช้ defibrillation สำเร็จ จำนวนครั้งการทำ cardioversion ระยะเวลาอนในหอผู้ป่วยระยะวิกฤต (ICU) ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ถ้าผู้ป่วยมีภาวะ left ventricular aneurysm การผ่าตัดหัวใจครั้งที่ 2 ภาวะ renal insufficiency จะคัดออกจากการศึกษานี้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 16.0 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยนำเสนอในค่า mean \pm SD ข้อมูลเชิงคุณภาพคำนวณโดยใช้ Chi-square analysis และ Fisher's Exact test ค่า p-value น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐาน (Demographics): อายุ เพศ โรคประจำตัวของผู้ป่วยในทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน รวมทั้งการได้รับยากลุ่ม beta-blocker ก่อนผ่าตัด และ ejection fraction (EF) ก็ไม่แตกต่างกันในทั้ง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 1)

Table 1. Demographic data and preanesthetic data

Variable	Group A (n = 30)	Group B (n = 30)	P value
Age (year)	45.20 ± 14.95	41.07 ± 13.65	0.268
Sex			
male	13	10	0.426
female	17	20	
NYHA			
≤ 2	22	23	0.766
> 2	8	7	
History of MI			
yes	2	5	0.424
no	28	25	
Hypertension			
yes	6	7	0.754
no	24	23	
Diabetic			
yes	2	3	0.500
no	28	27	
Smoke			
yes	3	3	0.665
no	27	27	
Preoperative beta-block			
yes	7	10	0.390
no	23	20	
Ejection fraction			
< 55%	13	7	0.100
≥ 55%	17	23	

Table 2. Perioperative and postoperative data

Variable	Group A (n = 30)	Group B (n = 30)	P- value
Aortic clamp time	74.20 ± 44.64	60.07 ± 28.03	0.147
Bypass time	100.53 ± 57.93	89.37 ± 39.47	0.387
VF			
yes	13	3	0.004*
no	17	27	
Defibrillation energy (joule) (n = 16)			
≤ 20	6	3	0.213
> 20	7	0	
Number of defibrillation (n = 16)			
1	6	3	0.213
> 1	7	0	
Cardioplegic type			
crystalloid	18	26	0.02*
blood	12	4	
Operative type			
Septal defect	8	12	0.543
Valvular	21	17	
CABG	1	1	
Pulmonary hypertension			
yes	14	17	0.438
no	16	13	
Length of ICU stay (days)	2.73 ± 0.79	2.96 ± 1.22	0.381
Length of hospital stay (days)	20.63 ± 17.79	16.17 ± 13.73	0.281

* significant (p-value < 0.05), CABG = coronary artery bypass graft

Crystalloid cardioplegia ถูกใช้มากกว่า blood cardioplegia มี 44 ราย คิดเป็นร้อยละ 73.33 พบการเกิดภาวะ ventricular fibrillation ทั้งหมดในการศึกษาจำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.67 ผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 2 กรัม เกิดภาวะ ventricular fibrillation 3 ใน 30 ราย ของกลุ่มที่ได้รับจำนวน 2 กรัม และคิดเป็นร้อยละ 10 ซึ่งพบน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 1 กรัม (ร้อยละ 43.33 : 13 ใน 30 ราย ของกลุ่ม 1 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.004$) ภาวะ ventricular fibrillation ในกลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 1 กรัม ใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อ cardioversion มากกว่า 20 จูล จำนวน 7 ราย ใน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.84 ผู้ป่วยทุกรายต้องทำ cardioversion มากกว่า 1 ครั้ง ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 2 กรัม ใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อ cardioversion เพียง 20 จูล เพียง 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.75 และไม่พบการใช้กระแสไฟฟ้าเพื่อ cardioversion ที่มากกว่า 20 จูล ในกลุ่มนี้ รวมทั้งภาวะ ventricular fibrillation ที่เกิดในกลุ่มนี้สามารถทำ electrical cardioversion สำเร็จภายในครั้งเดียวทุกราย

แสดงให้เห็นว่าการให้ magnesium sulfate 2 กรัม ในช่วงเวลา 5 นาที ก่อนคลาย aortic cross-clamp มีผลลดการเกิดภาวะ VF ($p = 0.004$)

วิจารณ์

ภาวะ Ventricular fibrillation (VF) พบบ่อยหลังจากปล่อย aortic cross-clamp ในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหัวใจหากเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาสั้นอาจนำมาสู่ภาวะหัวใจขาดเลือด² เป็นที่ทราบดีว่าภาวะ

magnesium ในกระแสเลือดต่ำพบบ่อยในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหัวใจและเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะ VF นอกเหนือจากภาวะ myocardial ischemia ภาวะ low cardiac output ภาวะ metabolic derangements ภาวะ severe left ventricular dysfunction³ ภาวะ Ventricular fibrillation ป้องกันได้โดยแก้ไขภาวะ hypoxemia, acidosis, electrolyte imbalance และภาวะ magnesium ในกระแสเลือดต่ำ⁴ เนื่องจาก magnesium sulfate เป็น antiarrhythmic agent ที่ปราศจากผลข้างเคียงที่รุนแรง โดยออกฤทธิ์ stabilize ผนังเซลล์หัวใจ⁵ ผ่านการทำหน้าที่เป็น cofactor ในระบบ sodium-potassium-ATPase enzyme ซึ่งจำเป็นสำหรับขบวนการ depolarize ของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ และเพิ่ม ventricular fibrillation threshold⁶ อีกทั้งมีฤทธิ์ cardioprotective ฤทธิ์ขยายหลอดเลือดหัวใจ ลดการตอบสนองของกล้ามเนื้อหัวใจที่มีต่อ catecholamine⁷

มีหลายการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการให้ magnesium sulfate สามารถลดการเกิดภาวะ VF หลังการปล่อย aortic cross-clamp England et al พบการลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะ VF หลังจากการให้ magnesium sulfate 2 กรัม ในระหว่างการผ่าตัด⁸ เช่นเดียวกับ Moeen Vaziri et al⁹ Shiga et al¹⁰ และ Kurian et al รายงานผลการศึกษาก่อนการให้ magnesium sulfate 2 กรัม ก่อนคลาย aortic cross-clamp ให้ผล stabilize ผนังเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจส่งผลให้เกิด protective effect¹¹ ร้อยละ 26.67 ของผู้ป่วยทั้งหมดที่เกิด VF จากการศึกษาผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 2 กรัม เกิดภาวะ ventricular fibrillation 3 ใน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 10 ในขณะที่ผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับ

magnesium sulfate 1 กรัม เกิดภาวะ ventricular fibrillation 13 ใน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.33 ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษานี้สอดคล้องกับหลาย การศึกษาดังที่กล่าวข้างต้น นอกจากนี้มีรายงานการ ให้ magnesium 4 กรัม ก่อให้เกิดภาวะหัวใจเต้นช้า ส่งผลให้ต้องใช้ temporary pacing ร่วมกับเกิด ภาวะความดันเลือดต่ำที่ตอบสนองต่อการให้สารน้ำ¹² ซึ่งชี้ให้เห็นว่าควรระมัดระวังการให้ magnesium sulfate ในขนาดที่สูงในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจเต้นช้าก่อนผ่าตัด หรือผู้ป่วยที่มีภาวะความดันเลือดต่ำร่วมกับภาวะ พร่องน้ำ

ผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 2 กรัม ใช้พลังงานในการทำ electrical cardioversion น้อยกว่า และผู้ป่วยทุกรายสามารถทำ electrical cardioversion สำเร็จในครั้งเดียวเมื่อเทียบกับผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 1 กรัม ซึ่งจำเป็นต้องใช้พลังงาน ไฟฟ้ามากกว่า 20 จูล ในการทำ cardioversion 7 ราย ทั้งหมดต้องได้รับ electrical cardioversion มากกว่า 1 ครั้ง ซึ่งไม่พบในกลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 2 กรัม แม้ผลที่ได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การผ่าตัดหัวใจในโรงพยาบาลราชบุรีนิยมใช้ crystalloid cardioplegia มากกว่า blood cardioplegia มี 44 ราย คิดเป็นร้อยละ 73.33 อาจเนื่องจากส่วนใหญ่สภาพผู้ป่วยอยู่ใน NYHA \leq 2 คิดเป็นร้อยละ 75 และส่วนใหญ่ไม่มีภาวะ MI ก่อนผ่าตัด

การให้ magnesium sulfate ในขนาด 1 หรือ 2 กรัม ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาการนอนรักษาตัวในห้อง ICU หรือระยะเวลาการนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล เช่นเดียวกับการศึกษาของ Shiga et al¹⁰ และ Miller et al¹³

สรุป

การให้ magnesium sulfate 2 กรัม ในช่วง เวลา 5 นาที ก่อนคลาย aortic cross-clamp ในผู้ป่วย ผ่าตัดหัวใจมีผลลดการเกิดภาวะ ventricular fibrillation เมื่อเทียบกับการให้ magnesium sulfate 1 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีภาวะแทรกซ้อนที่ ไม่ต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

1. Hamid M, Kamal RS, Sami SA, Atiq F, Shafquat A, Naqvi HI, Khan FH. Effect of single dose magnesium on arrhythmias in patients undergoing coronary artery bypass surger. J Pak Med Assoc. 2008; 58(1):22-7.
2. Waiace SR, Baker AB. Incidence of ventricular fibrillation after aortic cross-clamp release using lignocaine cardioplegia. Anaesth Intensive Care. 1994; 22(4):442-6.
3. Pires LA, Wagshal AB, Lancey R, Huang SKS. Arrhythmias and conduction disturbances after coronary artery bypass graft surgery: Epidemiology, management and prognosis. Am Heart J. 1995; 129(4):799-808.
4. Tam SKC, Miller JM, Edmunds LH Jr. Unexpected sustained ventricular tachyarrhythmia after cardiac operations. J Thorac Cardiovasc Surg. 1991; 102(6):883-9.
5. Polderman KH, Girbes AR. Severe electrolyte disorders following cardiac surgery: a prospective controlled observational study. Crit Care. 2004; 8(6):459-66.

6. Dorman BH, Sade RM, Burnette JS, Wiles HB, Pinosky ML, Reeves ST, et al. Magnesium supplementation in the prevention of arrhythmias in pediatric patients undergoing surgery for congenital heart defects. *Am Heart J.* 2000; 139(3):522-8.
7. Schechter M, Hod H, Markj N, et al. Beneficial effect of magnesium sulfate in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1990; 66(3):271-4.
8. England MR, Gordon G, Salem M, Chernow B. Magnesium administration and dysrhythmias after cardiac surgery. A placebo-controlled double-blind randomized trial. *JAMA.* 1992; 268(17):2395-402.
9. Moeen Vaziri MT, Jouibar R, Akhlagh SHA, Janati M. The effect of lidocaine and magnesium sulfate on prevention of ventricular fibrillation in coronary artery bypass grafting surgery. *IRCMJ.* 2010; 12(3):298-301.
10. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Ogawa R. Magnesium prophylaxis for arrhythmias after cardiac surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med.* 2004; 117(5):325-33.
11. Kurian GA, Paddikkala J. Effect of intraoperative magnesium supplementation in plasma antioxidant levels, trace elements and electrolyte balance in serum of coronary artery bypass graft patients. *J Clin Basic Cardiol.* 2007; 10(1-4):11-5.
12. Wistbacka JO, Koistinen J, Kariqvist KE, Lepojarvi MV, Hanhela R, Laurila J, et al. Magnesium substitution in elective coronary artery surgery: a double-blind clinical study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1995; 9(2):140-6.
13. Miller S, Crystal E, Garfinkle M, Lau C, Lashevsky I, Connolly SJ. Effects of magnesium on atrial fibrillation after cardiac surgery: a meta-analysis. *Heart.* 2005; 91(5):618-23.

ผลของขนาด magnesium sulfate เพื่อป้องกันการเกิด ventricular fibrillation ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจ

บทคัดย่อ

บทนำ: ภาวะพบบ่อยหลังจากปล่อย aortic cross-clamp ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจ ได้แก่ ventricular fibrillation ภาวะพร่องแมกนีเซียมในเลือดต่ำ เป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะ ventricular fibrillation จึงมีวัตถุประสงค์ต้องการศึกษาประสิทธิภาพของการให้ magnesium sulfate เพื่อระงับการเกิด ventricular fibrillation **วิธีการศึกษา:** รายงานการศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วย 60 ราย ที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบนัดมาผ่าตัด โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่ม A 30 ราย ได้รับ magnesium sulfate 1 กรัม กลุ่ม B 30 รายได้รับ magnesium sulfate 2 กรัม ในช่วงเวลา 5 นาที ก่อนคลาย aortic cross-clamp **ผลการศึกษา:** อุบัติการณ์การเกิด ventricular fibrillation ร้อยละ 26.67 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ได้รับ magnesium sulfate 2 กรัม พบร้อยละ 10 ข้อมูลด้านอายุ เพศ ejection fraction ระยะเวลาที่ใช้ aortic cross-clamp ระยะเวลาที่ใช้ cardiopulmonary bypass ชนิดการผ่าตัดรวมทั้งสภาพร่างกายโดยใช้ New York Heart Association Classification ไม่มีความแตกต่างกันในทั้ง 2 กลุ่ม **สรุป:** การให้ magnesium sulfate 2 กรัม ในช่วงเวลา 5 นาที ก่อนคลาย aortic cross-clamp มีผลลดการเกิดภาวะ ventricular fibrillation ($p = 0.004$)

คำสำคัญ: *ยา magnesium sulfate, ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด ventricular fibrillation, การผ่าตัดหัวใจ*
