

ความไวในการวินิจฉัย ภาวะเอวีเอ็นอาร์ที และภาวะเอวีอาร์ที ด้วย
การฉีดอติโนซีน ในขณะที่มีการเต้นของหัวใจแบบ ไชนัส



นาย วิชัย อธิฐสถิตไพศาล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาอายุรศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2894-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE SENSITIVITY OF ADENOSINE ADMINISTRATION IN SINUS RHYTHM FOR DIAGNOSIS OF AV
NODAL REENTRANT TACHYCARDIA AND AV REENTRANT TACHYCARDIA

Mr. Wichai Itsathitpaisarn

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Master of Science in Medicine

Department of Medicine

Faculty of Medicine


Chulalongkorn University

Academic Year 2002


ISBN 974-17-2894-8

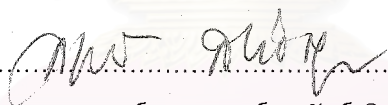
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความไวในการวินิจฉัย ภาวะเอวีเอ็นอาร์ที และภาวะเอวีอาร์ที
ด้วยการฉีดอดีโนซีน ในขณะที่มีการเต้นของหัวใจแบบซินัส
โดย นาย วิชัย อธิฐสถิตไพศาล
สาขาวิชา อายุรศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุรพันธ์ สิทธิสุข
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ นายแพทย์ บัญชา คັນสนีย์วิทยกุล

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

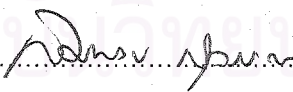

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ภิรมย์ กมลรัตน์กุล)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ธานินทร์ อินทรกำธรชัย)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุรพันธ์ สิทธิสุข)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ นายแพทย์ บัญชา คັນสนีย์วิทยกุล)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ สมพงษ์ สุวรรณวลัยกร)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ อภิชัย คงพัฒน์โยธิน)

วิชัย อธิฐสถิตไพศาล : ความไวในการวินิจฉัย ภาวะเอวีเอ็นอาร์ที และภาวะเอวีอาร์ที ด้วยการฉีดอะดีโนซีน ในขณะที่มีการเต้นของหัวใจแบบไซนัส. (SENSITIVITY OF ADENOSINE ADMINISTRATION IN SINUS RHYTHM FOR DIAGNOSIS OF AV NODAL REENTRANT TACHYCARDIA AND AV REENTRANT TACHYCARDIA) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.นพ.สุรพันธ์ สิทธิสุข, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.นพ.บัญชา คันตนะวิทย์กุล จำนวนหน้า 56 หน้า. ISBN 974-17-2894-8

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความไวในการวินิจฉัยว่ามีทางเดินของกระแสไฟฟ้าแบบดูอัลเอวีโนดัล ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการเต้นหัวใจชนิดเอวีเอ็นอาร์ที และความไวในการวินิจฉัยว่ามีทางเดินของกระแสไฟฟ้าเอกเซซอร์รี่ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการเต้นหัวใจชนิดเอวีอาร์ที ด้วยการฉีดอะดีโนซีน ในขณะที่ผู้ป่วยมีการเต้นของหัวใจแบบไซนัส (อะดีโนซีน เทสต์)

วิธีดำเนินการ ทำการศึกษาโดยฉีดอะดีโนซีน ขนาด 6 มก. และ 12 มก. ทางหลอดเลือดดำ พร้อมกับบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องทางผิวหนัง และ คลื่นไฟฟ้าด้วยการวางสายวัดไฟฟ้าในหัวใจ ในผู้ป่วย 34 รายที่เข้ารับการรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดปกติแบบเอวีเอ็นอาร์ที หรือ เอวีอาร์ที ด้วยการใส่คลื่นวิทยุในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจทำโดยผู้แปลผลสองคนที่ไม่ทราบประวัติของผู้ป่วยและผลของการตรวจไฟฟ้าในหัวใจ โดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยจากการศึกษาที่รายงานก่อนหน้านี้

ผลการศึกษา พบว่าการทดสอบด้วยการฉีดอะดีโนซีนร่วมกับการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องทางผิวหนังมีความไวร้อยละ 32.3 เมื่อใช้อะดีโนซีน 6 มก.และ ร้อยละ 67.7 เมื่อใช้ 12 มก.

สรุป การทดสอบด้วยการฉีดอะดีโนซีนขนาด 12 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำระหว่างที่มีการเต้นของหัวใจแบบไซนัสมีความไวปานกลางในการแสดงว่ามีทางเดินของกระแสไฟฟ้าแบบดูอัลเอวีโนดัล และทางเดินของกระแสไฟฟ้าเอกเซซอร์รี่

ภาควิชา อายุรศาสตร์
สาขาวิชา อายุรศาสตร์
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิติ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

447 52642 30 : MAJOR MEDICINE (CARDIOLOGY)

KEY WORD: ADENOSINE / SINUS RHYTHM / SENSITIVITY / SVT / AVNRT / AVRT

WICHAITSATHITPAISARN : SENSITIVITY OF ADENOSINE ADMINISTRATION IN SINUS RHYTHM FOR DIAGNOSIS OF AV NODAL REENTRANT TACHYCARDIA AND AV REENTRANT TACHYCARDIA THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SURAPUN SITTHISOOK, M.D. THESIS COADVISOR : BUNCHA SUNSANEWITAYAKUL , M.D., 56 pp. ISBN 974-17-2894-8

Objectives: Incremental doses of adenosine triphosphate can be used for detection of Dual AV nodal physiology (DAVNP) in AV nodal reentrant tachycardia (AVNRT) patients and accessory pathway (AP) in AV reentrant tachycardia (AVRT) patients. This study determined whether administration of fixed doses (6 mg. and 12 mg.) adenosine during sinus rhythm has good sensitivity for detection of DAVNP and AP.

Methods: Adenosine 6 mg. and 12 mg. were intravenously administered with recording of surface ECG and intracardiac electrogram in 34 patients who were diagnosed of AVNRT or AVRT who underwent electrophysiologic study (EP) and radiofrequency ablation at King Chulalongkorn Memorial hospital .The test were interpreted by two interpretators who were blinded for the result of EP study using previous reported criteria.

Results: The sensitivity of the test using surface ECG were 32.3 % at 6 mg and 67.7 % at 12 mg. The sensitivity of the test using intracardiac electrogram were 25.8% at 6 mg and 58.1 % at 12 mg.

Conclusions: Adenosine 12 mg administration during sinus rhythm had just moderate sensitivity for detection of DAVNP and AP.

Department Medicine

Field of study Medicine

Academic year 2002

Student's signature.....

Advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีจากความอนุเคราะห์ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์สุรพันธ์ สิทธิสุข อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ นายแพทย์ บัญชา ศันสนียวิทย์กุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาแนะนำแนวทางและให้ข้อคิดเห็นในการทำวิจัย, การเก็บข้อมูล, การนำเสนอข้อมูล รวมทั้งตรวจทานต้นฉบับวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มเขียนโครงร่างจนกระทั่งเสร็จเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์ และขอขอบคุณบริษัท Sanofi synthelabo ที่ให้ความอนุเคราะห์ยาอดิโนซินที่ใช้ในการศึกษา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	ช
บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญแผนภูมิ.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1. ภาวะใจสั่น (Palpitation).....	5
2.2. การตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ (Electrophysiologic study).....	9
2.3. AV nodal reentrant tachycardia (AVNRT).....	13
2.4. Atrioventricular reentrant tachycardia (AVRT).....	16
2.5. ยา ดิโนซิน.....	19
2.6. การศึกษาการใช้ดิโนซินในการแสดงถึงการมี Dual AV nodal Physiology และ accessory pathway.....	21
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	23
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	46
รายการอ้างอิง.....	51
ภาคผนวก	
ก. ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยความไวในการวินิจฉัย ภาวะเอวีเอ็นอาร์ที และ ภาวะเอวีอาร์ที ด้วยการฉีดดิโนซิน ในขณะที่มีการเต้นของหัวใจแบบ ไชนัส.....	54
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	56

ตารางที่	หน้า
1. ความผิดปกติของการเต้นของหัวใจที่ตรวจพบในผู้ป่วยที่มีอาการใจสั่น ด้วยการวิธี Continuous Event Recorders.....	5
2. ลักษณะความผิดปกติทางคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ช่วยชี้สาเหตุ ของอาการใจสั่น.....	8
3. ข้อบ่งชี้การตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ (Electrophysiologic study).....	11
4. ผลแทรกซ้อนจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ.....	12
5. ขนาดของ Adenosine เมื่อเทียบกับ ATP.....	19
6. แสดงลักษณะของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา.....	29
7. เกณฑ์การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ.....	31
8. ความไวของการทดสอบการฉีดอดิโนซีนขนาด 6 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วยsurface EKG โดยผู้แปลผลคนที่ 1.....	33
9. ความไวของการทดสอบการฉีดอดิโนซีนขนาด 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วยsurface EKG โดยผู้แปลผลคนที่ 1.....	33
10. ความไวของการทดสอบการฉีดอดิโนซีนขนาด 6 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วยsurface EKG โดยผู้แปลผลคนที่ 2.....	34
11. ความไวของการทดสอบการฉีดอดิโนซีนขนาด 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วยsurface EKG โดยผู้แปลผลคนที่ 2.....	34
12. ความไวของการทดสอบการฉีดอดิโนซีนขนาด 6 และ 12 มิลลิกรัมร่วมกับ การแปลผลด้วยsurface EKG.....	35
13. ความไวของการทดสอบการฉีดอดิโนซีนขนาด 6 และ 12 มิลลิกรัมร่วมกับ การแปลผลด้วย Intracardiac electrogram.....	36
14. positive predictive value ของการทดสอบโดยการฉีดอดิโนซีนร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG และ การฉีดอดิโนซีนร่วมกับการแปลผลด้วย intracardiac electrogram....	37
15. ความถี่ของลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็นผลบวก ภายหลังจากการฉีดอดิโนซีน.....	

สารบัญตาราง

ณ

ตารางที่	หน้า
16. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของผู้ป่วยแบ่งตามกลุ่มที่ให้ผลบวกหรือผลลบจากการทดสอบ.....	41
17. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนฉีดอินซูลินของผู้ป่วยแบ่งตามกลุ่มที่ให้ผลบวก หรือผลลบจากการทดสอบ.....	42
18. ระยะเวลาเฉลี่ยภายหลังการฉีดอินซูลินจนได้ผลบวก.....	43
19. ผลข้างเคียงที่พบภายหลังการฉีดอินซูลิน.....	44



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่

หน้า

1. แผนภูมिवงกลมแสดงร้อยละของโรคที่พบในผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา
หลังจากตรวจด้วย Electrophysiologic study..... 30



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปภาพ

ฎ

รูปที่

หน้า

1. แสดงวงจรของ dual AV nodal pathway และการเกิด AVNRT..... 13
2. แสดงวงจรการไหลวนของไฟฟ้าผ่าน Accessory pathway..... 17
3. ผลบวกของการทดสอบแสดงการเพิ่มขึ้นของ PR interval
ในการเดินหัวใจ 2 ครั้งที่ติดกัน..... 25
4. ผลบวกของการทดสอบแสดงการเกิด Atrioventricular reentrant echo (AVRE).... 26
5. ผลบวกของการทดสอบแสดงการเพิ่มขึ้นของ PR interval
ในการเดินหัวใจ 2 ครั้งที่ติดกันจากในการศึกษา..... 32
6. ผลบวกของการทดสอบแสดงการเกิด Atrioventricular nodal reentrant
tachycardia (AVNRT)ในการศึกษา..... 32
7. ผลบวกของการทดสอบแสดงการเกิด Atrioventricular reentrant echo (AVRE)
ในการศึกษา..... 32

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะใจสั่นเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยที่มาพบแพทย์ทั่วไปและแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคหัวใจ ในผู้ป่วยกลุ่มนี้พบว่ามีสาเหตุมาจาก ภาวะหัวใจเต้นเร็วที่มีสาเหตุจากหัวใจห้องบน Supraventricular tachycardia ได้ ร้อยละ 4-18¹ และจากธรรมชาติของภาวะนี้ที่จะมีอาการและความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็น ๆ หาย ๆ และในส่วหนึ่งจะเป็นระยะเวลาสั้น ๆ และหายได้เองในเวลาไม่นาน มีผู้ป่วยจำนวนไม่มากที่แพทย์สามารถตรวจพบและให้การวินิจฉัยว่าเป็นภาวะหัวใจเต้นเร็วที่มีสาเหตุจากหัวใจห้องบนไม่ว่าจะเป็น เอวีเอ็นอาร์ที (AVNRT) หรือเอวีอาร์ที (AVRT) ได้ในครั้งแรกที่มาตรวจ ในผู้ป่วยที่ตรวจไม่พบความผิดปกติจำเป็นต้องใช้วิธีการตรวจชนิดอื่น เช่น

การติดเครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องชนิดติดตัวกลับบ้านได้ (Holter 24 hr. EKG monitoring)

การติดเครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องในผู้ป่วยที่นอนสังเกตอาการในโรงพยาบาล (Telemetry)

การตรวจบันทึกความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะมีอาการและส่งผลการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านทางโทรศัพท์ (Transtelephonic recording)

การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบมาตรฐานที่ทำขณะผู้ป่วยมีอาการ

การตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ (Electrophysiologic study)

พบว่าโอกาสจะพบความผิดปกติที่บ่งถึงเอวีเอ็นอาร์ที หรือเอวีอาร์ที มีไม่มาก และอาจต้องใช้เวลาช้านานก่อนจะได้รับการวินิจฉัยที่ถูกต้อง และต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

ในปัจจุบันการรักษาด้วยวิธีการใช้คลื่นวิทยุ (Radiofrequency ablation) เป็นวิธีการที่ปลอดภัย ผลข้างเคียงน้อย และเป็นการรักษาที่ทำให้ผู้ป่วยหายขาดจาก เอวีเอ็นอาร์ที หรือ เอวีอาร์ที ได้ในอัตราที่สูง

จึงมีความพยายามที่จะศึกษาเครื่องมือตรวจกรอง (Screening test) ในผู้ป่วยที่มีอาการใจสั่นและมีลักษณะทางคลินิกเข้าได้กับ เอวีเอ็นอาร์ที หรือ เอวีอาร์ที โดยใช้ ยาอดิโนซิน

(Adenosine) หรือ ยาอดีนโนซีนไตรฟอสเฟต (Adenosine triphosphate ,ATP) ฉีดเข้าเส้นเลือดดำในขณะที่ผู้ป่วยอยู่ในภาวะ ไซนัส (Sinus rhythm) เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัยในผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้มากขึ้นและใช้เวลาน้อยลง

โดยเครื่องมือตรวจกรองดังกล่าวมุ่งหวังให้ใช้ในโรงพยาบาลทั่วไป เมื่อทราบว่าผู้ป่วยมีความผิดปกติชนิดเอวีเอ็นอาร์ที หรือ เอวีอาร์ที ก็จะสามารถให้ยารักษาได้ถูกต้อง หรือส่งต่อผู้ป่วยเข้ารับการรักษาให้หายขาดได้ด้วยการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

1. เพื่อศึกษาความไวของการวินิจฉัยด้วยการฉีดอดีนโนซีนทางหลอดเลือดดำขณะผู้ป่วยมีการเต้นของหัวใจแบบไซนัส (อดีนโนซีน เทสต์) ในการแสดงถึงการมีทางเดินของกระแสไฟฟ้าแบบดูอัลเอวีโนดัล ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการเต้นหัวใจชนิดเอวีเอ็นอาร์ที และความไวในการวินิจฉัยว่ามีทางเดินของกระแสไฟฟ้าแอกเซซอรีในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการเต้นหัวใจชนิดเอวีอาร์ที

วัตถุประสงค์รอง

1. เพื่อเปรียบเทียบความไวของ อดีนโนซีน เทสต์ ในขนาด 6 มิลลิกรัม และ 12 มิลลิกรัม
2. เพื่อศึกษาการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลังการฉีดอดีนโนซีน ในขนาด 6 มิลลิกรัม และ 12 มิลลิกรัม
3. เพื่อศึกษาผลของ อดีนโนซีน เทสต์ เมื่อเทียบกับความผิดปกติที่พบด้วยการตรวจทางไฟฟ้าในช่องหัวใจ
4. เพื่อหาขนาดที่เหมาะสมในคนไทยเพื่อใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ในการวิจัยนี้จะทำในผู้ป่วยทุกรายที่เข้ารับการตรวจคลื่นไฟฟ้าภายในช่องหัวใจและให้การรักษาด้วยการใช้คลื่นวิทยุโดยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น เอวีเอ็นอาร์ที หรือ เอวีอาร์ที ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
2. ผู้ป่วยมีการเต้นของหัวใจแบบ sinus rhythm

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. เนื่องจากยาอดิโนซีนมีค่าครึ่งชีวิตที่สั้นมาก วิธีการฉีดยาอดิโนซีนจึงมีผลต่อการออกฤทธิ์ของยาก่อนข้างมาก ในการศึกษานี้จึงได้กำหนดตำแหน่ง การต่อกระบอกฉีด และวิธีการฉีดยาในผู้เข้ารับการศึกษาทุกรายในแบบเดียวกัน เพื่อลดความแตกต่างกันของการออกฤทธิ์ของยาที่หัวใจ
2. เนื่องจากเป็นการศึกษาที่ต้องใช้ยาที่อาจมีผลข้างเคียงต่อผู้เข้าการศึกษา การแก้ปัญหาเพื่อให้ผู้ป่วยเข้าร่วมในการศึกษา ทำโดยการอธิบายเรื่องยาและวิธีการศึกษา ให้ผู้ป่วยเข้าใจทุกราย

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. SVT (supraventricular tachycardia) คือภาวะหัวใจเต้นเร็วที่มีจุดกำเนิดไฟฟ้าเหนือต่อหัวใจห้องล่าง
2. AVNRT (atrioventricular nodal reentrant tachycardia) คือภาวะหัวใจเต้นเร็วที่มีสาเหตุจากไฟฟ้าไหลวนในวงจรดูล์เอวีโนดัล (Dual AV nodal physiology) ภายในเอวีโนด (AV node)
3. AVRT (atrioventricular reentrant tachycardia) คือภาวะหัวใจเต้นเร็วที่มีสาเหตุจากไฟฟ้าไหลวนระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างผ่านทางเดินไฟฟ้าเอกเซซอริ (Accessory pathway)
4. Sinus rhythm หมายถึงไปถึง sinus tachycardia และ sinus bradycardia
5. Baseline heart rate หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจก่อนฉีดอดิโนซีน
6. การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
 - 3.1 Suggestive of Dual AV nodal physiology (DAVNP)
 - 3.1.1 $A \geq 50$ msec PR interval increment in 2 consecutive sinus beats.
 - 3.1.2 $A \geq 50$ msec PR interval shortening in 2 consecutive sinus beats.
 - 3.1.3 Occurrence of AV nodal echo or AVNRT
 - 3.2 Suggestive of concealed Accessory Pathway (AP)
 - 3.2.1 Occurrence of AVR echobeat or AVRT

3.3 Negative test

Occurrence of Second or Third degree AV block without any of the above

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบความไวในการทดสอบด้วยคลื่นอินซูลินร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG ในการแสดงถึง Dual AV nodal physiology และ accessory pathway ในผู้ป่วย เอวี เอ็นอาร์ที หรือ เอวีอาร์ทีในคนไทย
2. ทราบความแตกต่างของความไวในการทดสอบด้วยคลื่นอินซูลินในขนาด 6 มิลลิกรัมและ 12 มิลลิกรัม
3. ในกรณีที่ความไวของการทดสอบด้วยคลื่นอินซูลินสูงพอ จะทำการศึกษาถึงประโยชน์ของการใช้คลื่นอินซูลินทดสอบเพื่อเป็นเครื่องมือตรวจกรองในผู้ป่วยที่มีอาการใจสั่นแต่ไม่สามารถตรวจพบความผิดปกติของการเต้นของหัวใจได้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ภาวะใจสั่น (Palpitation)

ภาวะใจสั่นเป็นหนึ่งในปัญหาที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยนอกที่มาพบแพทย์ ส่วนใหญ่มักเป็นโรคที่ไม่ร้ายแรง (ตาราง ที่ 1) แต่มีบางรายที่อาจรุนแรงถึงเสียชีวิตได้ สาเหตุของอาการนี้มีทั้งที่เป็นโรคทางกายโดยเฉพาะโรคหัวใจ และบางส่วนที่อาจมีสาเหตุจากจิตใจ

ตารางที่ 1 ความผิดปกติของการเต้นของหัวใจที่ตรวจพบในผู้ป่วยที่มีอาการใจสั่นด้วยการวิธี Continuous Event Recorders¹

ภาวะที่พบ	รายงานการศึกษา		
	K i n l a y ET AL N= 100	Zimetbaum ET AL N = 105	Zimetbaum ET AL N= 408
		ร้อยละ	
Sinus rhythm	35	18	39
Ventricular premature depolarizations	12	20	36
Atrial premature depolarizations	0	8	13
Atrial fibrillation	6	17	2
Ventricular tachycardia	0	2	1
Sinus tachycardia	29	7	5
Supraventricular tachycardia	18	10	4

อาการ

ผู้ป่วยอาจมีอาการได้หลายแบบลักษณะ และจากลักษณะของอาการที่แตกต่างกันนี้อาจช่วยแยกสาเหตุของโรคได้ เช่น

หัวใจเต้นๆ หยุดๆ บางครั้งอาจมีอาการหนักๆ แน่นๆ หน้าอกได้ ส่วนใหญ่ของอาการลักษณะนี้มักมาจากภาวะที่จังหวะของหัวใจมีการเต้นแข่งขึ้นใจบางครั้งของการบีบตัวโดยอาจมีต้นกำเนิดของการผิดจังหวะที่หัวใจห้องบน (Premature atrial contraction) หรือ มีต้นกำเนิดมาจากหัวใจห้องล่าง (Premature ventricular contraction)

หัวใจเต้นเร็ว หรือ หัวใจเต้นรัว โดยเฉพาะถ้าผู้ป่วยคลำชีพจรของตนเองได้จังหวะที่ชัดเจนจะบ่งถึงภาวะที่หัวใจเต้นเร็วได้ดียิ่งขึ้น

แนวทางการตรวจวินิจฉัย

เริ่มตั้งแต่การซักประวัติโดยละเอียดเกี่ยวกับอาการที่เป็น ช่วงเวลาที่เป็น ภาวะที่นำไปมีอาการ หายได้เองหรือทำอะไรจึงหาย ประวัติโรคประจำตัว ประวัติโรคในครอบครัว

การตรวจร่างกายอาจพบความผิดปกติบางอย่างที่ช่วยในการวินิจฉัยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่ทำให้เกิดอาการ เช่น Mitral valve prolapse หรือ Hypertrophic obstructive cardiomyopathy

การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจมาตรฐาน 12 ขั้ว ถ้าพบลักษณะบางอย่างก็จะช่วยให้การวินิจฉัยสาเหตุของอาการใจสั่นได้ง่ายขึ้น (ตารางที่ 2) แต่มีผู้ป่วยหลายรายที่คลื่นไฟฟ้าหัวใจ 12 ขั้วไม่สามารถพบความผิดปกติจำเป็นจะต้องใช้วิธีการหรือเครื่องมือในการตรวจหาสาเหตุเช่น

1. การให้ออกกำลังกายโดยการวิ่งสายพาน (Treadmill exercise) หรือให้ผู้ป่วยออกกำลังโดยการเดินทางราบหรือเดินขึ้นบันไดโดยติดเครื่องตรวจจับคลื่นไฟฟ้าหัวใจตลอดเวลา
2. การติดเครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องชนิดติดตัวกลับบ้านได้ (Holter 24 hr. EKG monitoring) ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการบ่อยพอสมควร
3. การตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ (Electrophysiologic study) จะทำในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการหรือโรคทางหัวใจที่บ่งว่ามีความผิดปกติของการเต้นหัวใจ

หรือ การนำไฟฟ้าหัวใจผิดปกติอย่างร้ายแรง เนื่องจากวิธีการตรวจจะต้องเจาะและใส่เข็มขนาดใหญ่ทางเส้นเลือดดำ และในบางรายอาจต้องทำที่เส้นเลือดแดงใหญ่

4. การตรวจโดยวิธี Tilt table test อาจมีประโยชน์ผู้ป่วยมีอาการใจสั่นร่วมกับอาการเป็นลมหมดสติที่ทำให้นึกถึงภาวะ Vasovagal syncope หรือ ภาวะ Positional orthostatic tachycardia

5. การตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ (Electrophysiologic study) ในกรณีที่มาสาเหตุด้วยวิธีการอื่นไม่พบ

การรักษา

ภาวะใจสั่นที่มีสาเหตุมาจากหัวใจเต้นผิดปกติสามารถให้การรักษาได้ด้วยการใช้ยาที่เหมาะสมเพื่อควบคุมอาการของผู้ป่วย หรือให้การรักษาด้วยการใช้คลื่นวิทยุรักษาให้หายขาดได้ในบางราย ส่วนผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของการเดินของหัวใจอย่างรุนแรงและไม่สามารถใช้คลื่นวิทยุรักษาให้หายขาดได้ อาจต้องติดตั้งเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าชนิดฝังติดตัว

ผู้ป่วยที่ไม่พบสาเหตุที่จะอธิบายอาการใจสั่นอาจจำเป็นต้องตรวจติดตามต่อไปซึ่งในบางรายความผิดปกติที่เป็นสาเหตุอาจแสดงออกในภายหลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ลักษณะความผิดปกติทางคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ช่วยชี้สาเหตุของอาการใจสั่น¹

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ตรวจพบ	ความผิดปกติที่เป็นสาเหตุ
Short PR interval, Delta wave	Atrioventricular reentrant tachycardia
P mitrale, left ventricular hypertrophy, atrial premature depolarization	Atrial fibrillation
Ventricular premature depolarizations, left bundle-branch block with positive axis	Idiopathic ventricular tachycardia, right ventricular outflow tract type
Ventricular premature depolarization, right-bundle branch block with negative axis	Idiopathic ventricular tachycardia, left ventricular type
Q wave	Ventricular premature depolarizations, nonsustained or sustained ventricular tachycardia
Complete heart block	Ventricular premature depolarizations, polymorphic ventricular tachycardia
Long QT interval	Polymorphic ventricular tachycardia
Inverted T wave in V2, with or without epsilon wave	Arrhythmogenic right ventricular dysplasia

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ (Electrophysiologic study)

ในการตรวจหาความผิดปกติของการเต้นของหัวใจบางครั้งการตรวจโดยวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบมาตรฐาน 12 ขั้ว หรือการตรวจโดยวิธีอื่นๆ ดังที่ได้กล่าวในบทก่อนอาจไม่พบความผิดปกติได้ จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ตรวจโดยการวางสายและขั้วไฟฟ้าในช่องหัวใจโดยตรง ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้แพทย์สามารถตรวจคุณสมบัติทางไฟฟ้าของส่วนต่างๆ ของหัวใจได้ละเอียดยิ่งขึ้น

ในปัจจุบันการตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจมีข้อบ่งชี้ (ตาราง ที่ 3)² ทั้งในด้าน การวินิจฉัยโรค การตรวจหาความเสี่ยงของการเกิดการเต้นหัวใจผิดปกติอย่างรุนแรงหรือการเสียชีวิตกะทันหัน และ การประเมินประสิทธิภาพการรักษา

วิธีการ

1. เตรียมตัวผู้ป่วย ดังต่อไปนี้
 - 1.1. อธิบายให้ผู้ป่วยทราบข้อบ่งชี้ที่จะทำการตรวจ
 - 1.2. อธิบายให้ผู้ป่วยทราบขั้นตอนการตรวจและอาการต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการตรวจ
 - 1.3. หยุดยา antiarrhythmic อย่างน้อย 5 เท่าของค่าครึ่งชีวิต
 - 1.4. ผู้ป่วยจะต้องงดอาหารและน้ำก่อนทำการตรวจ
 - 1.5. อาจลดความกังวลของผู้ป่วยด้วยยาในกลุ่ม Benzodiazepines หรือ ยากลุ่ม Opioids
2. เตรียมท่อนำสายสวนหัวใจผ่านทาง หลอดเลือดดำ femoral ในบางรายอาจผ่านเข้าทางหลอดเลือดดำ internal jugular หรือ หลอดเลือดดำ subclavian และอาจมีความจำเป็นต้องวางสายสวนผ่านเข้าทางเส้นเลือดแดงในกรณีทำการตรวจไฟฟ้าในช่องหัวใจห้องล่างซ้าย
3. วางสายสวนเพื่อวัดไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในช่องหัวใจได้แก่ High right atrium, His bundle, Right ventricular apex, coronary sinus และตำแหน่งอื่นๆ ตามความจำเป็นในแต่ละความผิดปกติที่จะทำการตรวจ

4. การตรวจบันทึกไฟฟ้าภายในช่องหัวใจเป็นค่าเริ่มต้น

4.1. P-A interval คือช่วงเวลาระหว่างจุดเริ่มต้นของ P wave จาก surface EKG หรือ Intracardiac atrial activation จนถึงจุดเริ่มต้นของ คลื่นไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตำแหน่งแรกจากการบันทึกคลื่นไฟฟ้าที่ His bundle (A Deflection) โดยค่าปกติประมาณ 20 – 60 msec

1.2. A-H interval คือช่วงเวลาตั้งแต่ A deflection จนถึง H deflection ซึ่งเป็นเวลาที่ impulse เดินทางผ่าน AV node ซึ่งค่าปกติประมาณ 50 – 120 msec ค่า A-H interval สันลงกรณีที่มีการเพิ่มขึ้นของ ระบบประสาทซิมพาเทติก ค่า A-H interval เกิดจากการนำไฟฟ้าผ่าน AV node ช้าลง โดยอาจมีผลมาจาก การเพิ่มขึ้นของ Vagal tone, จากยา ในกลุ่ม Beta blocker หรือ กลุ่ม Calcium channel blocker หรืออาจมีสาเหตุจากความผิดปกติของการนำไฟฟ้าของ AV node เอง

1.3. H-V interval คือช่วงเวลาตั้งแต่ H deflection จนถึง V deflection ค่าปกติประมาณ 35 – 55 msec ซึ่งเป็นเวลาที่ Impulse เดินทางผ่าน His-Purkinje system

ตารางที่ 3 ข้อบ่งชี้การตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ (*Electrophysiologic study*)²

<p>Diagnosis and Management of Bradyarrhythmias</p> <ul style="list-style-type: none"> To acquire corroborative data in symptomatic patients with episodic Bradyarrhythmia To define the level of AV conduction abnormality <p>Diagnosis and Management of Tachyarrhythmias</p> <ul style="list-style-type: none"> To define the mechanism of narrow-complex tachycardia To define the mechanism of wide-complex tachycardia To reproduce the clinically documented narrow- or wide- complex tachycardia for mapping and transcatheter ablation <p>Syncope of Unknown Origin</p> <ul style="list-style-type: none"> To assess the sinus node function and AV conduction and to search for inducible sustained ventricular tachycarrhythmias in patients with syncope and organic heart disease <p>Primary Prevention Protocols</p> <ul style="list-style-type: none"> To search for PES-induced VT/VF in patients with coronary disease, depressed ventricular function, and nonsustained VT for ICD therapy <p>Miscellaneous Individualized Uses</p> <ul style="list-style-type: none"> To select optimal ICD parameters for ICD therapy To assess the effect of cardiac surgery (e.g.,coronary revascularization, endocardial resection) To assess the modifying (suppressing) effect of an antiarrhythmic drug (rare)
--

ผลแทรกซ้อนจากการตรวจ

ผลแทรกซ้อนจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจพบไม่มาก จากรายงานของ DiMarco และคณะ³ พบผลแทรกซ้อน ร้อยละ 1.9 โดยไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิต

ผลแทรกซ้อนที่พบบ่อยตั้งแต่ไม่รุนแรงและมีผลเฉพาะที่ ไปจนถึงผลแทรกซ้อนที่รุนแรง (ตารางที่ 4) พบว่าการคัดเลือกผู้ป่วยที่จะเข้ารับการตรวจมีผลค่อนข้างมาก ไม่ควรทำการตรวจในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง เช่น critical aortic stenosis, severe hypertrophic obstructive cardiomyopathy, left main or severe triple vessel disease, acute coronary syndrome และ uncompensated CHF

ตารางที่ 4 ผลแทรกซ้อนจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าโดยวางสายในช่องหัวใจ²

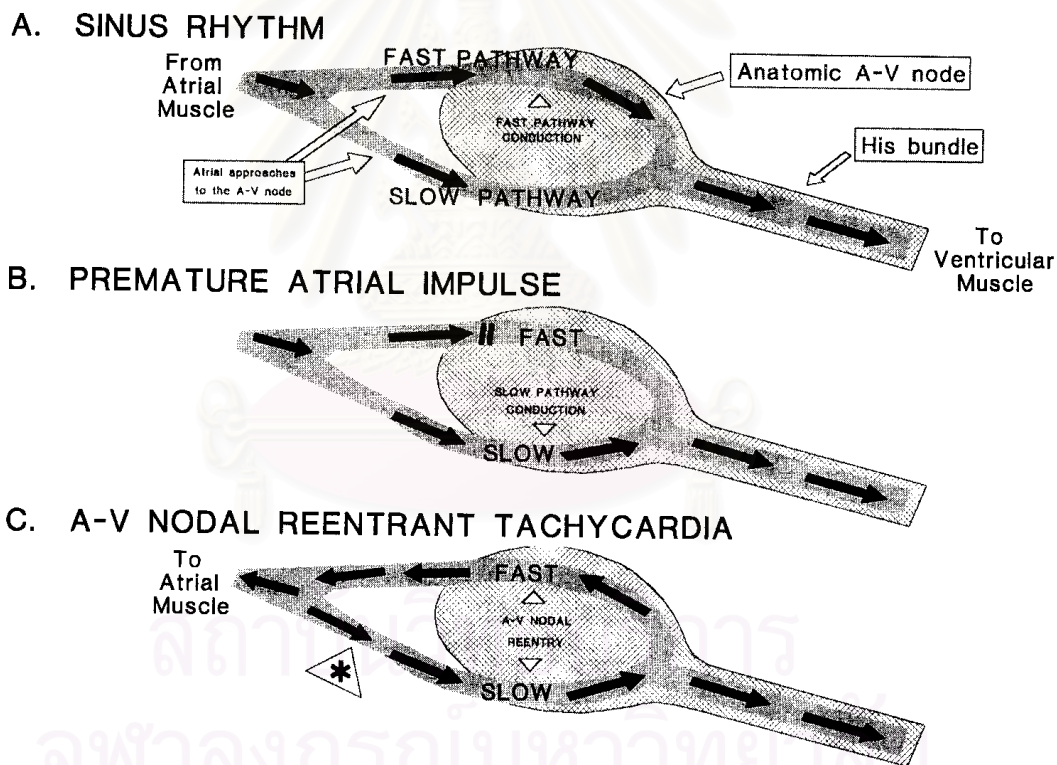
Associated with Percutaneous Catheterization of Veins and Arteries
Pain
Adverse drug reaction
Infection or abscess at catheterization site
Sepsis
Bleeding or hematoma
Thrombophlebitis
Pulmonary or systemic thromboembolism
Arterial tear or aortic dissection
TIA or stroke
Associated with Intracardiac Catheters and Programmed Stimulation
Cardiac chamber or coronary sinus perforation
Hemopericardium or cardiac tamponade
Atrial fibrillation or ventricular fibrillation
Myocardial ischemia or myocardial infarction
Bundle branch block
Associated with Transcatheter Ablation
Complete heart block
Valvular injury
Acute coronary thrombosis and chronic coronary stenosis
Proarrhythmia
Cardiac chamber, coronary sinus or venae cavae perforation
Pericarditis
Myocardial necrosis, heart failure, or cardiogenic shock
Pulmonary vein stenosis
Phrenic nerve paralysis
Radiation skin burns

AV nodal reentrant tachycardia (AVNRT)

เป็นภาวะหัวใจเต้นเร็วผิดปกติที่มีลักษณะ QRS complex แคบ มักพบในผู้ป่วยที่ไม่มีโรคทางโครงสร้างหัวใจ การเริ่มเกิดขึ้นและหายแบบทันทีทันใด ส่วนใหญ่จะมีอัตราการเต้นของหัวใจช่วง 150 – 250 ครั้งต่อนาที ในจังหวะที่สม่ำเสมอ มัก ไม่เห็น P wave แต่บางรายอาจเห็น P wave อยู่หน้าหรือหลัง QRS complex โดยอาจเห็นเป็น Pseudo – S หรือ Pseudo – r

หลังจากการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติหยุดแบบทันทีทันใด มักพบ P wave ตามหลัง ซึ่งเป็น P wave ที่มีทิศทางการนำไฟฟ้าจากล่างขึ้นบน

รูปที่ 1 แสดงวงจรของ dual AV nodal pathway และการเกิด AVNRT⁴



ความผิดปกติที่เป็นสาเหตุมาจากไฟฟ้าที่ไหลวนภายใน AV node ตามรูปที่ 1 โดยมีวงจรที่ประกอบไปด้วย Slow pathway และ Fast pathway โดยการนำไฟฟ้ามักนำจากหัวใจห้องบนลงหัวใจห้องล่างผ่านทาง Slow pathway และมักนำกลับจากล่างขึ้นบนผ่าน Fast pathway

จุดเริ่มต้นของการเกิดการไหลวนมีสาเหตุจาก Atrial premature contraction ซึ่งไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะนำลง Slow pathway แต่ไม่สามารถลงทาง Fast pathway ได้เนื่องจากมีการปิดกั้นการนำไฟฟ้าขาลง และไฟฟ้าที่ผ่าน Slow pathway ลงมีบางส่วนที่กลับย้อนขึ้นทาง Fast pathway ที่เริ่มคืนคุณสมบัติการนำไฟฟ้า กรณีที่เกิดเพียงครั้งเดียวจะเห็นเป็น Echo beat แต่ถ้าการไหลของไฟฟ้าวนเป็นวงจรต่อเนื่องกันไปก็จะเห็นเป็น AVNRT

วงจรที่ผิดปกติที่พบส่วนใหญ่มักเป็น Slow- Fast pathway ที่พบรองลงมาเป็นชนิด Fast – Slow pathway ส่วนชนิดที่พบน้อยเป็นวงจรแบบ Slow – Slow pathway

การรักษาในภาวะเฉียบพลัน (Acute attack) ในกรณีที่อาการไม่มากการแนะนำให้ผู้ป่วยนอนพัก และให้ยาคลายกังวลภาวะหัวใจเต้นผิดปกตินี้อาจหายได้เอง ถ้าไม่หายให้ใช้วิธี Vagal maneuvers เช่น carotid sinus massage, Valsalva maneuver, Mueller maneuver, การกระตุ้น Gag reflex, การจุ่มหน้าลงในน้ำเย็น เป็นขั้นตอนต่อไป

ถ้ายังไม่สามารถหยุดภาวะหัวใจเต้นเร็วนี้ได้ให้พิจารณาใช้ยาที่มีผลลดการนำไฟฟ้าของ AV node เช่น Beta blocker, Calcium channel blocker , Digitalis หรือ Adenosine

Adenosine : ใช้ขนาด 6 – 12 มิลลิกรัม⁵ ให้อย่างรวดเร็วทางเส้นเลือดดำใหญ่ที่ใกล้หัวใจ แล้วฉีดน้ำเกลือตาม 20 มิลลิลิตร เพื่อให้ยาไปถึงและออกฤทธิ์ที่หัวใจได้ก่อนที่ยาจะหมดฤทธิ์

Verapamil 5- 10 มิลลิกรัมทางหลอดเลือดดำ หรือ Diltiazem 0.25 – 0.35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทางหลอดเลือดดำ ได้ผลในการหยุดภาวะหัวใจเต้นเร็วนี้ได้ในเวลา 2 นาที ในผู้ป่วยร้อยละ 90

Dc cardioversion ใช้ในผู้ป่วยที่ความดันโลหิตต่ำและมีข้อห้ามในการใช้ยาที่ได้กล่าวมาแล้ว

การรักษาในระยะยาวจะใช้วิธีกินยาหรือทำ Radiofrequency ablation ขึ้นกับความรุนแรงของอาการ ความถี่ห่างของอาการ ข้อจำกัดในการใช้ยา และขึ้นกับความต้องการของผู้ป่วยใน

บางราย โดยในปัจจุบันการรักษาด้วยวิธี Radiofrequency ablation ทำให้ผู้ป่วยหายขาดได้ในอัตราสูงและมีผลแทรกซ้อนต่ำ⁶



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Atrioventricular reentrant tachycardia (AVRT)

Atrioventricular tachycardia เป็นสาเหตุ ของ Paroxysmal supraventricular tachycardia ที่พบรองจาก AVNRT โดยมีลักษณะ QRS complex แคบ และมักพบ P wave ตามหลัง QRS complex

ความผิดปกติของการไหลวนของไฟฟ้าเกิดจากการมีวงจรมีขนาดใหญ่ที่ประกอบไปด้วยส่วนของ Atrium, AV node, Ventricle และ Accessory pathway เมื่อเกิดหัวใจเต้นเร็วจะมีการจะมีการนำไฟฟ้าในวงจรมีได้ 2 แบบ ตามรูปที่ 2 ได้แก่

1. Orthodromic AVRT ไฟฟ้าจะเริ่มต้น AV node ลงสู่ ventricle แล้วกลับขึ้น atrium โดยผ่าน accessory pathway โดยจะมี QRS complex แคบ

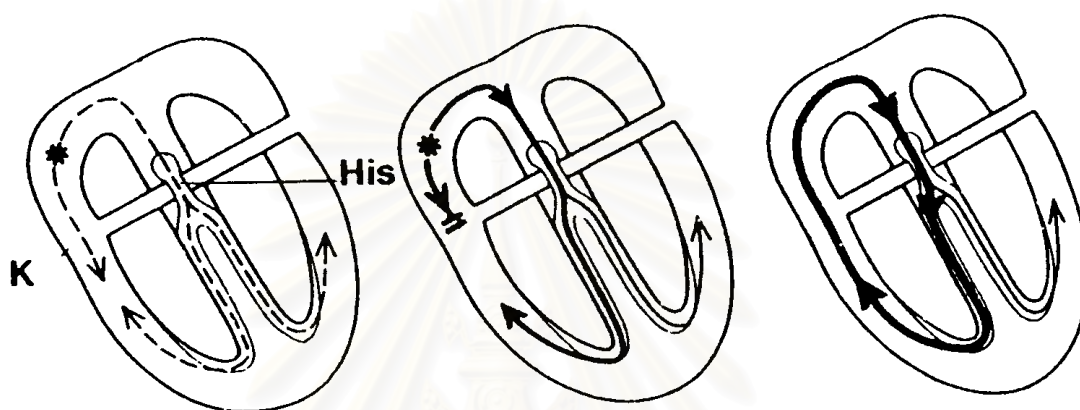
2. Antidromic AVRT ไฟฟ้าจะเริ่มต้นจาก atrium ลง ventricle โดยผ่าน accessory pathway แล้วกลับขึ้น atrium โดยผ่าน AV node จะเห็น QRS complex กว้าง ขณะ เกิด tachycardia

ในขณะที่หัวใจมีการเต้นปกติแบบ sinus rhythm ถ้ามีการนำไฟฟ้าผ่านทาง accessory pathway ร่วมกับ AV node จะเห็น QRS มีลักษณะของ Delta Wave เราเรียกว่าเป็น WPW syndrome แต่ในบางราย Accessory pathway ไม่นำไฟฟ้าในขณะที่ sinus rhythm จะเรียกว่าเป็น Concealed Accessory pathway หรือ Concealed WPW syndrome

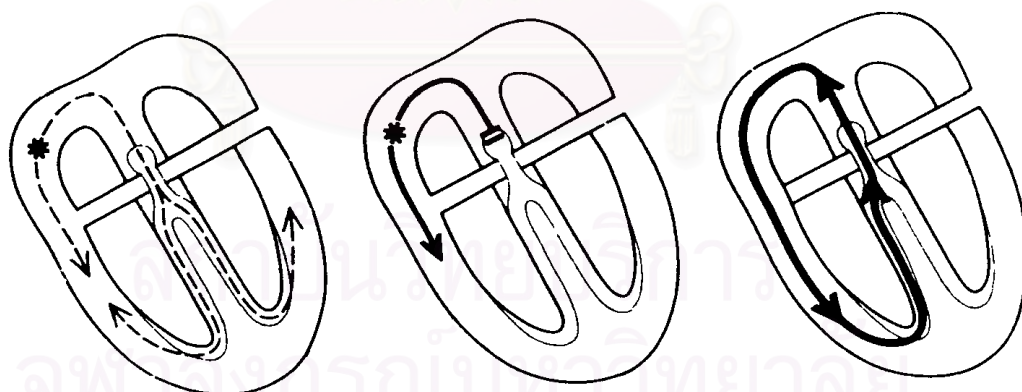
การวินิจฉัยไม่ยากในกรณีที่พบ Delta wave ภายหลังจากหัวใจเต้นเร็วหายกลับเป็น sinus rhythm แล้ว แต่ถ้าไม่พบ Delta wave อาจต้องวินิจฉัยแยกโรคจาก AVNRT หรือ supraventricular tachycardia อื่นๆ

การรักษาในกรณีที่เป็น AVRT โดยมี Concealed Accessory pathway คล้ายกับการรักษา AVNRT โดยทำให้เกิด AV block ชั่วคราว โดยวิธีการต่างๆ เช่น Vagal maneuvers, การฉีดยา Adenosine, Verapanil, Diltiazem, Digitalis หรือ Beta blockers เข้าทางหลอดเลือดดำ ส่วนการรักษาระยะยาวต้องใส่ยาที่มีฤทธิ์ลดการนำไฟฟ้าของ Accessory pathway หรือการทำ radiofrequency ablation เพื่อให้หายขาด⁷

รูปที่ 2 แสดงวงจรการไหลวนของไฟฟ้าผ่าน Accessory pathway ชนิด orthodromic AVRT และ antidromic AVRT⁷



Orthodromic AVRT



Antidromic AVRT

K = Accessory pathway

His = His bundle

การรักษาในกรณีที่เป็น AVRT โดยพบลักษณะ Delta wave มาก่อนหรือหลังจากกลับเป็น sinus rhythm แล้ว การให้ยา Adenosine , Verapamil หรือ Diltiazem จะต้องให้ด้วยความระมัดระวังเนื่องจากอาจเกิด Atrial fibrillation ตามมาได้โดยจะมีการนำไฟฟ้าลงสู่ ventricle ในอัตราที่เร็วมากได้ ควรต้องเตรียมเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจไว้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ยา อดีโนซีน

อดีโนซีน เป็นสารในกลุ่ม purine nucleoside ที่มีอยู่ภายในเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกาย อดีโนซีนมีส่วนประกอบ 3 ส่วนได้แก่ purine base, adenine และ sugar moiety ในร่างกายของเราอดีโนซีนเป็นผลผลิตจากกระบวนการเมตาโบลิซึมจากสารต้นกำเนิด คือ อดีโนซีน ไตรฟอสเฟต (ATP), อดีโนซีน ไดฟอสเฟต (ADP), และ อดีโนซีน โมโนฟอสเฟต โดยใช้เอนไซม์ 5-nucleosidase ซึ่งกระบวนการนี้เกิดทั้งภายในเซลล์และภายนอกเซลล์ นอกจากนี้ยังมีกระบวนการย่อยสลาย S-adenosylhomocystein ได้เป็น อดีโนซีน และ โฮโมซีสเตอีน

อดีโนซีนถูกกำจัดออกจากร่างกายโดยขบวนการ degradation ไปเป็น Inosine, ขบวนการ phosphorylation ไปเป็น อดีโนซีน โมโนฟอสเฟต หรือถูกเก็บเข้าสู่เซลล์ผ่านขบวนการ nucleotide transport เยื่อภายในผนังเส้นเลือดและองค์ประกอบของเลือดที่คงรูป ต่างก็มีขบวนการในการกำจัดอดีโนซีนดังที่ได้กล่าวมา ผลของอดีโนซีนเกิดขึ้นหลังการผ่านเข้าในระบบไหลเวียนในครั้งแรก ค่าครึ่งชีวิตประมาณน้อยกว่า 10 วินาที

การใช้อดีโนซีนในการวิจัยและการใช้ทางคลินิกบางครั้งอาจให้ในรูปแบบของ ATP (Adenosine triphosphate) เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเปลี่ยนไปเป็น อดีโนซีน โดยสามารถเปรียบเทียบการออกฤทธิ์ได้ตามตารางที่ 5

ตาราง ที่ 5 ขนาดของ Adenosine เมื่อเทียบกับ ATP

<i>Adenosine (mg.)</i>	<i>ATP (mg.)</i>
12	23
6	11.5
5.2	10
10.4	20

ผลของการฉีดยาอดีโนซีนแบบโบลัส (Effect of a bolus dose of adenosine)

ผลที่เกิดขึ้นเป็นส่วนใหญ่คือ transient sinus bradycardia และ heart block ส่วนผลที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าหัวใจได้แก่ coronary vasodilatation, transient reduction in the force of atrial contraction

นี้

อดิโนซีนที่จับกับแบบโบลัสจะออกฤทธิ์ผ่าน A₁ receptor โดยมีผลต่อส่วนต่างๆ ของหัวใจดังนี้

- . ผลต่อ sinus node
 1. จะลดการปล่อยกระแสไฟฟ้าออกจาก sinoatrial nodal cell
 1. จะกั้นการนำกระแสไฟฟ้าออกจาก sinus node
 2. ภาวะการเป็นจุดกำเนิดกระแสไฟฟ้าจะเปลี่ยนจาก sinus node ไปยังตำแหน่งที่ติดกันของ crista terminalis
- . ผลต่อ AV node

อดิโนซีนมีผลลดความเร็วในการนำไฟฟ้าระหว่าง N zone ของ AV node และ His bundle (N to H interval) จะเกิด AV block (negative dromotropic effect) หลังการฉีด 15 วินาที⁹
- . ผลของ adenosine ต่อ atrial tissue พบว่าหลังการได้รับ adenosine ทางเส้นเลือดดำ action potential ของ atrial tissue จะสั้นลงซึ่งอาจอธิบายภาวะ atrial fibrillation ที่เกิดขึ้นหลังการได้รับยาชนิดนี้ได้

จากผลของ AV block นี้ในผู้ป่วยที่มี Concealed accessory pathway จะแสดงลักษณะของ Delta wave ให้เห็นได้ เนื่องจากสัญญาณไฟฟ้าจาก Atrium จะลงสู่ Ventricle โดยผ่านทาง Accessory pathway แทน^{10,11} ขนาดของ อดิโนซีน ที่ใช้ เท่ากับ 0.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (8.5 มิลลิกรัม ในผู้ป่วย 50 กิโลกรัม, 10.2 มิลลิกรัม ในผู้ป่วย 60 กิโลกรัม, 11.9 มิลลิกรัม ในผู้ป่วย 70 กิโลกรัม) ¹¹ นอกจากนี้ยังอาจเกิด Atrioventricular reentrant echo (AVRE) หรือ Atrioventricular tachycardia(AVRT) ได้¹¹

ในผู้ป่วยที่มี Dual AV nodal physiology ซึ่งเป็นสาเหตุของ AVNRT⁸ จะพบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นของ AH interval (ใน intracardiac electrogram) หรือ PR interval (จาก surface EKG) หรือพบ Atrial echo และในบางราย อาจเกิด AVNRT ให้เห็นได้

การศึกษาการใช้อดิโนซีนในการแสดงถึงการมี Dual AV nodal physiology และ accessory pathway

จากผลของ AV block ดังกล่าว จึงได้มีการศึกษาใช้ Adenosine หรือ Adenosine triphosphate ในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มี Dual AV nodal physiology หรือ Accessory pathway

Belhassen และคณะ¹² ได้ใช้ ATP ฉีดเข้าทางเส้นเลือดดำในผู้ป่วยที่มี AVRT และกลุ่มควบคุม พบว่าจะเกิด AVRE หรือ AVRT ร้อยละ 73 (24 ราย ใน 33 ราย) ในกลุ่มศึกษา และไม่พบ AVRE หรือ AVRT เลย ในกลุ่มควบคุม (27 ราย) โดยที่ใช้ ATP ตั้งแต่ 10-30 มิลลิกรัม (ค่าเฉลี่ย 18.3 ± 6.9 มิลลิกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับ อดิโนซีน 9.5 ± 3.55 มิลลิกรัม โดย ร้อยละ 42 ใช้ยา 10 มิลลิกรัม ร้อยละ 33 ใช้ยา 20 มิลลิกรัม และ ร้อยละ 25 ใช้ยามากกว่า 20 มิลลิกรัม ในการศึกษานี้มีกลุ่มที่เกิด Transient second หรือ third degree AV block ร้อยละ 27 (ขนาดของยาที่ใช้ 10-40 มิลลิกรัม ค่าเฉลี่ย 17 ± 8 มิลลิกรัม เทียบเท่ากับ อดิโนซีน 8.9 ± 4.2 มิลลิกรัม)

Belhassen และคณะ¹³ ใช้ ATP ฉีดเข้าเส้นเลือดดำ ในผู้ป่วยที่มี AVNRT และกลุ่มควบคุม เพื่อวินิจฉัย Dual AV nodal physiology (DAVNP) ผลบวก เท่ากับ ร้อยละ 76 ในกลุ่ม AVNRT (32 ราย จาก 42 ราย) และร้อยละ 5 ในกลุ่มควบคุม (1 ราย จาก 21 ราย)

ในการศึกษานี้ใช้ ATP ในขนาด 19.3 ± 8.5 มิลลิกรัม (เท่ากับ อดิโนซีน 10.0 ± 4.4 มิลลิกรัม)

Labadet และคณะ¹⁴ รายงานการใช้ อดิโนซีน 12 มิลลิกรัม ฉีดเข้าเส้นเลือดดำในภาวะ Sinus Rhythm และ บันทึก Surface EKG และ Intracardiac Electrogram ผลการศึกษา มีผู้ป่วยที่ให้ผลบวก ร้อยละ 75 (3 ราย จาก 4 ราย) ในกลุ่ม AVNRT และ ผลบวกร้อยละ 80 (10 ราย จาก 12 ราย) ในผู้ป่วยที่มี Concealed Accessory Pathway

Viskin และคณะ¹⁵ ทำการศึกษาเพื่อแสดงถึงประโยชน์การใช้ ATP เพื่อเป็น Bedside screening test โดยใช้ ATP 10 มิลลิกรัม ฉีดเข้าทางเส้นเลือดดำและเพิ่มขนาดครั้งละ 10 มิลลิกรัม ในผู้ป่วย “ Palpitation without documented arrhythmia ” 54 ราย “ Documented arrhythmia of unclear mechanism ” 92 ราย ในการศึกษาฉบับนี้บันทึกแต่ Surface EKG และทำ Electrophysiologic study ในภายหลัง

ใน 140 ราย ที่ทำการศึกษา มี 88 ราย (ร้อยละ 63) ซึ่ง ATP test แสดงถึง DAVNP หรือ Concealed Accessory Pathway และผู้ป่วยที่ได้ผลบวกได้ ATP โดยเฉลี่ย 15.6 ± 6 มิลลิกรัม (เทียบเท่ากับ อดิโนซีน 8.1 ± 3 มิลลิกรัม) เมื่อดูผลบวกตามขนาดของ ATP ที่ฉีด พบ

ว่า ได้ผลบวกเมื่อ ATP 10 มิลลิกรัมในผู้ป่วยร้อยละ 55, ATP 20 มิลลิกรัม ในผู้ป่วย ร้อยละ 28 และ ATP 30-40 มิลลิกรัม ในผู้ป่วยร้อยละ 17

ผู้ป่วย ซึ่งเป็น “ Palpitation without documented arrhythmia ” พบว่ามีการทดสอบมีความไว (Sensitivity) เท่ากับ ร้อยละ 78 ความจำเพาะ (Specificity) เท่ากับร้อยละ 92 Positive predictive value เท่ากับ ร้อยละ 97 และ Negative predictive value เท่ากับร้อยละ 60

จากการศึกษาที่ผ่านมาทั้งหมดเป็นการศึกษาที่ใช้ ATP มีเพียงผลรายงานการใช้ยา adenosine เพียงรายงานเดียว และส่วนใหญ่ของการศึกษาเป็นการฉีด adenosine โดยเพิ่มขนาดขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้สิ้นเปลืองยา ในการศึกษาที่ใช้ adenosine และฉีดในขนาดคงที่ที่ 6 มิลลิกรัม และ 12 มิลลิกรัม เนื่องจากพบว่าค่าเฉลี่ยของขนาดของยา adenosine ที่ทำให้เกิดผลบวกในการศึกษาก่อนหน้านี้ อยู่ระหว่าง 8 ถึง 10 มิลลิกรัม นอกจากนี้ในการศึกษาที่ผ่านมาไม่ได้แสดงถึงความไวในการทดสอบโดยการฉีดดีโนซินขนาดต่างๆ กัน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) เพื่อหาความไวของ Diagnostic test ในการศึกษานี้คือการฉีดดีโนซินร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG

ประชากรและตัวอย่าง

1. ประชากรเป้าหมาย คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะ SVT และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น AVNRT หรือ AVRT surface EKG
2. ประชากรตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะ SVT และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น AVNRT หรือ AVRT หรือ surface EKG ที่เข้ารับการรักษาด้วยวิธีการทำ Electrophysiologic study และ Radiofrequency ablation ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2545 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2545
 - 1.1. เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยเข้าในการศึกษา
 - 1.1.1. ประชากรตัวอย่างในหัวข้อ 2
 - 1.1.2. ผู้ป่วยอายุ 15 ปี ขึ้นไป
 - 1.1.3. การตรวจร่างกาย ไม่พบความผิดปกติของระบบหัวใจ
 - 1.1.4. อธิบายวิธีการศึกษาและผลข้างเคียงให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาเข้าใจและลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา
 - 1.2. เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยออก
 - 1.2.1. คลื่นไฟฟ้าหัวใจมีลักษณะ Delta wave
 - 1.2.2. ผู้ป่วยแพ้ยาดีโนซิน
 - 1.2.3. ผู้ป่วยตั้งครรภ์
 - 1.2.4. ผู้ป่วยที่มีโรคหอบหืดหรือถุงลมโป่งพอง
 - 1.1.5. ทานยา ในกลุ่ม xanthine หรือ ยา Dipyridamole
 - 1.3. การคำนวณขนาดตัวอย่าง

เนื่องจากการศึกษาถึงความไวของเครื่องมือการวินิจฉัยโรค จึงใช้การหาขนาดตัว
อย่างด้วยสูตร

$$N = \frac{pq}{\lambda^2 p^2}$$

$$\lambda^2 p^2$$

$$p = \text{sensitivity ที่สูงที่สุดจากการศึกษาก่อนหน้านี้} = 0.75$$

$$q = 1-p = 0.25$$

$$\lambda = \text{ความคลาดเคลื่อนของ } p = 0.1$$

เมื่อแทนค่าในสูตรแล้วได้

$$N = 33 \text{ คน}$$

ดังนั้นในการศึกษานี้จะต้องใช้จำนวนผู้ป่วยทั้งสิ้น 33 ราย

วิธีการวิจัย

1. อธิบายให้ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์การศึกษาเข้าใจวิธีการศึกษาและผลที่จะเกิดขึ้นและให้ผู้ป่วยลงลายมือชื่อในใบยินยอม
2. แทง เข็ม เบอร์ 20 ที่ antecubital vein ด้านซ้าย และต่อเข้ากับ treway เพื่อใช้ฉีดยาอดิโนซีน
3. บันทึก คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน lead ที่เห็น P wave ได้ดีที่สุด
4. ทำการวางสาย intracardiac electrode
5. ฉีดยาอดิโนซีนขนาด 6 มิลลิกรัมและ ฉีด normal saline 20 มิลลิลิตร ตาม บันทึก คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ตั้งแต่เริ่มฉีดยาจนถึง 40 วินาที
6. รอ 5 นาที
7. ฉีดยาอดิโนซีนขนาด 12 มิลลิกรัมและ ฉีด normal saline 20 มิลลิลิตร ตาม บันทึก คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ตั้งแต่เริ่มฉีดยาจนถึง 40 วินาที
8. เริ่มทำการตรวจ Electrophysiological study
9. แปลผล adenosine test จาก surface EKG record โดย ผู้แปลผล 2 คน ที่ไม่ทราบ ว่า EKG ที่แปลผลเป็นของผู้ป่วยกลุ่มไหนและ เป็นผลหลังการฉีดอดิโนซีน 6 มิลลิกรัม หรือ 12 มิลลิกรัม

การสังเกตและการวัด

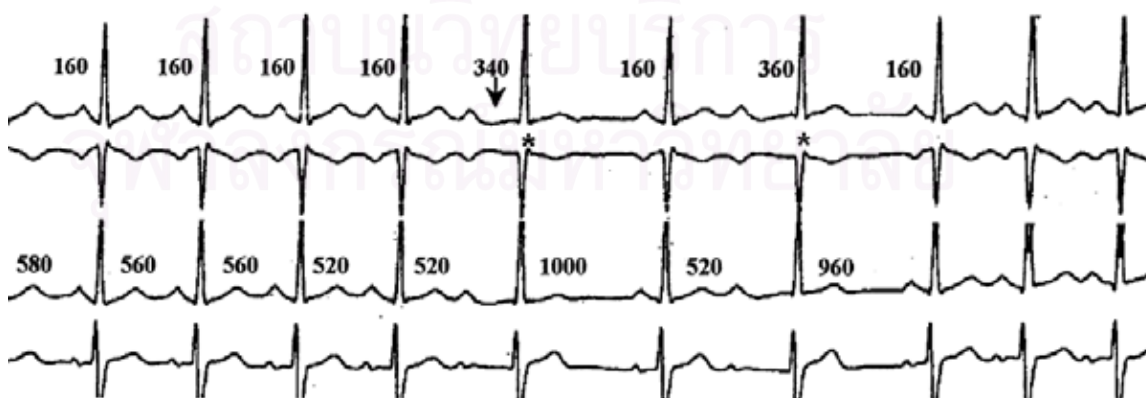
ในการศึกษานี้ทำการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยแพทย์ประจำบ้านต่อยอดสาขาโรคหัวใจ ประจำหน่วยโรคหัวใจ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่ไม่ทราบประวัติของผู้ป่วย คลื่นไฟฟ้าหัวใจก่อนทำการศึกษา และผลการตรวจ electrophysiologic study และไม่ทราบว่าคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แปลผลเป็นคลื่นไฟฟ้าหัวใจหลังการฉีดดีโนซีน 6 มิลลิกรัม หรือ 12 มิลลิกรัมโดยจะแปลผลตามเกณฑ์การวินิจฉัยตามรายงานการศึกษาที่มีมาก่อนหน้านี้และมีรูปตัวอย่างของการวินิจฉัย

การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

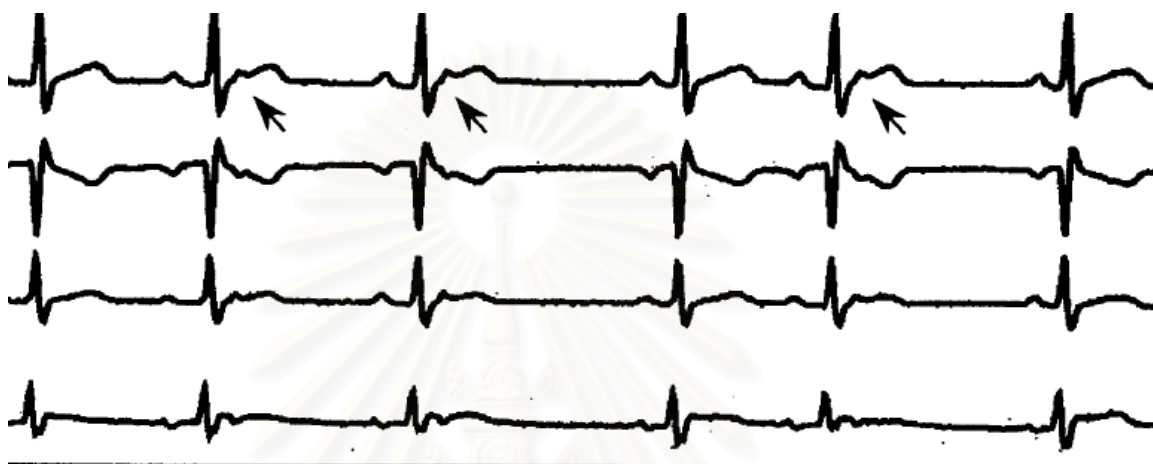
1. Suggestive of Dual AV nodal physiology (DAVNP)
 - 1.1. $A \geq 50$ msec PR interval increment in 2 consecutive sinus beats (รูป ที่ 3)
 - 1.2. $A \geq 50$ msec PR interval shortening in 2 consecutive sinus beats.
 - 1.3. Occurrence of AV nodal echoe or AVNRT
2. Suggestive of concealed Accessory Pathway (AP)
 - 2.1. Occurrence of AVR echobeat or AVRT (รูปที่ 4)
3. Negative test

Occurrence of Second or Third degree AV block without any of the above

รูปที่ 3 แสดง ผลการวินิจฉัยที่เป็นบวกตามเกณฑ์ข้อที่ 1.1



รูปที่ 4 แสดง ผลการวินิจฉัยที่เป็นบวกตามเกณฑ์ข้อที่ 2.1



การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยที่เข้าการศึกษาได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนักตัว อาการ และ อัตราการเต้นของหัวใจก่อนฉีดยาดีโนซีนในการศึกษา
2. บันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจจาก surface EKG และ intracardiac electrogram หลังฉีดอดีโนซีน
3. บันทึกอาการข้างเคียงที่เกิดหลังการฉีดยาดีโนซีนทั้ง 6 มิลลิกรัม และ 12 มิลลิกรัม
4. บันทึกผลการแปลผล surface EKG และ intracardiac electrogram

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย และอนุมานเชิงสถิติด้วยการประมาณค่าพารามิเตอร์
2. คำนวณหาค่าความไวของการทดสอบ และทดสอบสมมติฐานต่างทางสถิติด้วย chi-square test
3. ถือว่ามีความสำคัญทางสถิติเมื่อ $P < 0.05$

ปัญหาทางจริยธรรม

เนื่องจากการศึกษาที่ทำในผู้ป่วยและต้องใช้ออกซิเจนชนิดเข้าทางเส้นเลือดดำซึ่งจากข้อมูลของออกซิเจนมีค่าครึ่งชีวิตที่สั้นมากโดยทั่วไปจะน้อยกว่า 10 วินาที และผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นก็สั้นมาก ในกรณีที่เกิดความผิดปกติต่อร่างกายหลังการฉีดออกซิเจนถ้าผลข้างเคียงนั้นยังคงอยู่ เช่น การเกิด AVNRT หรือ AVRT ผู้ทำการวิจัยจะใช้วิธีการกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าในระดับความเร็วที่เร็วกว่าก็สามารถหยุดภาวะดังกล่าวได้

ร่างการศึกษานี้ได้ผ่านคณะกรรมการจริยธรรมของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์แล้ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในช่วงเวลาการศึกษาวิจัยครั้งนี้ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2545 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ.2545 มีผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาโดยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น AVNRT หรือ AVRT จำนวนทั้งสิ้น 37 ราย ในจำนวนนี้ได้คัดออกจากการศึกษาเนื่องจากผู้ป่วยมีโรคหืดหอบ (Asthma) และมีผู้ป่วย 2 รายที่ไม่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ลักษณะผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา

1. เพศ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์การคัดเลือกและยินยอมเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 34 ราย แยกเป็นเพศหญิง 21 ราย และ เพศชาย 13 ราย คิดเป็นสัดส่วน หญิงต่อชาย เท่ากับ 1.6 ต่อ 1

2. อายุ

ในจำนวนผู้ป่วย 34 รายที่เข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้มีช่วงอายุตั้งแต่ 15- 75 ปี โดยมีค่าอายุเฉลี่ยของผู้ป่วยอยู่ในช่วง 42.97 ± 14.7 ปี

3. น้ำหนัก

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผู้ป่วยทั้งหมดที่เข้าการศึกษานี้เท่ากับ 62.9 ± 13.5 กิโลกรัม โดยผู้ป่วยที่น้ำหนักน้อยที่สุดเท่ากับ 40 กิโลกรัม และ ผู้ป่วยที่น้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 91 กิโลกรัม

4. อัตราการเต้นของหัวใจก่อนการฉีดยาอดีโนซีน

จากการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจก่อนฉีดยาอดีโนซีนพบว่าอัตราการเต้นหัวใจโดยเฉลี่ยเท่ากับ 88 ± 16.2 ครั้งต่อนาที และพบว่าค่าสูงสุดของอัตราการเต้น

หัวใจเท่ากับ 124 ครั้งต่อนาที ค่าต่ำสุดของอัตราการเต้นหัวใจเท่ากับ 50 ครั้งต่อนาที

ตาราง ที่ 6 แสดงลักษณะของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา

	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด-สูงสุด
อายุ (ปี)	42.97	14.7	15-75
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	62.9	13.5	40-91
อัตราการเต้นหัวใจ (ครั้งต่อนาที)	88.0	16.2	50-124

ผลการวินิจฉัยภายหลังการตรวจด้วย Electrophysiology

จากผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาวินิจฉัยในครั้งนี้อยู่จำนวน 34 ราย ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น AVNRT 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 67.6 ในจำนวนนี้พบว่ามีลักษณะการนำไฟฟ้าแบบ Slow – fast หรือ Typical AVNRT 22 ราย และ การนำไฟฟ้าแบบ Fast – slow 1 ราย ตามรูปที่ 1

มีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น AVRT 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.5 โดยมีตำแหน่งของ Accessory pathway ดังต่อไปนี้

Left lateral accessory pathway 4 ราย

Left posterolateral accessory pathway 2 ราย

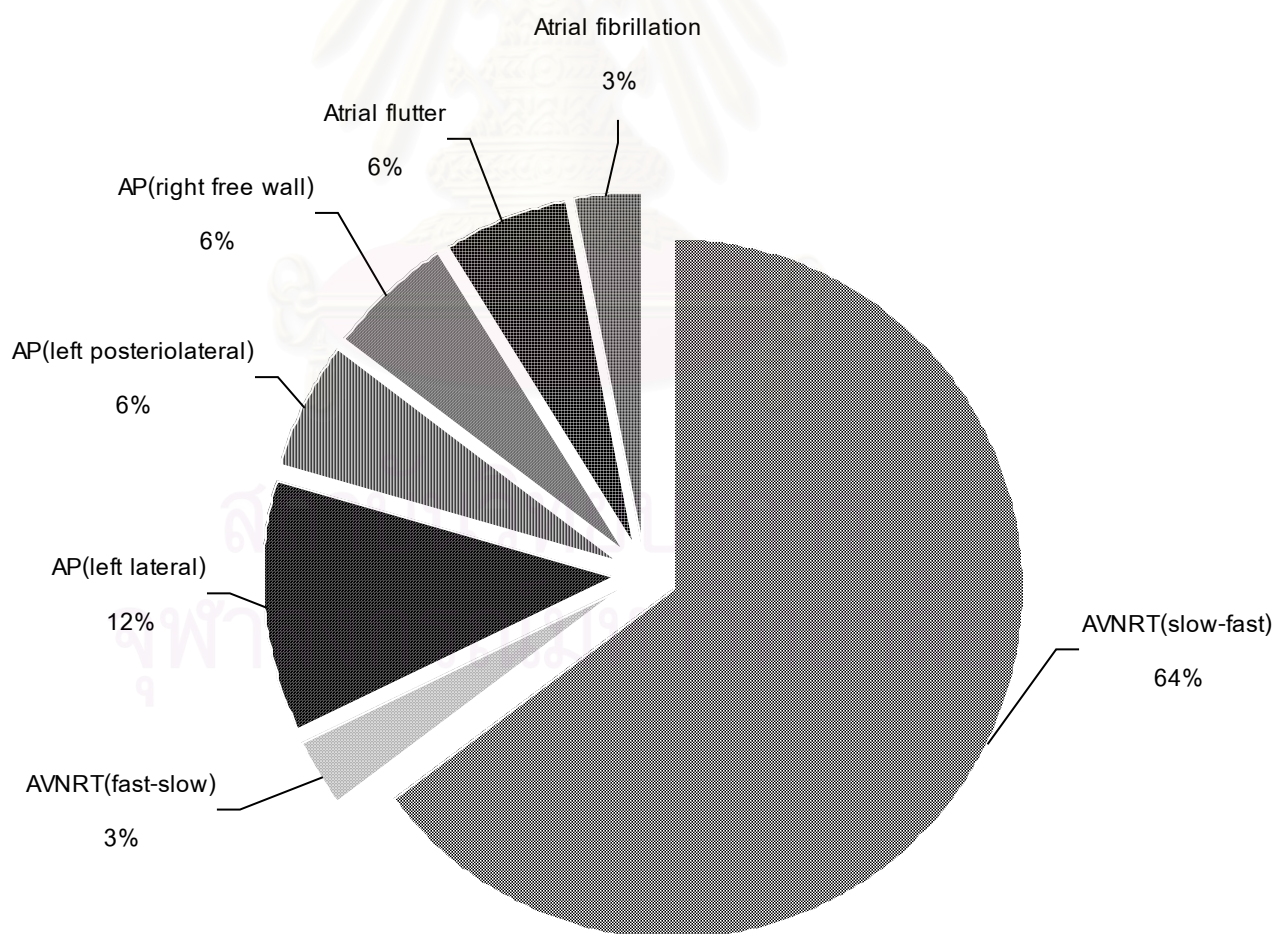
Right free wall accessory pathway 2 ราย

ในการศึกษานี้มีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น AVNRT หรือ AVRT แต่ภายหลังการตรวจด้วย Electrophysiological study พบว่าเป็น Atrial flutter 2 ราย และ atrial fibrillation 1 ราย

ผลการทดสอบโดยการฉีดดีโนซีน พบว่า ในรายที่เป็น atrial fibrillation การทดสอบให้ผลลบ 1 รายจาก 2 รายที่เป็น atrial flutter การทดสอบได้ผลลบเช่นกัน

ผู้ป่วย 1 รายที่เป็น atrial flutter แต่ผลการทดสอบโดยการฉีดดีโนซีนให้ผลบวกโดยมีคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ AV nodal echo แต่เมื่อดูจากintracardiac electrogram พบว่าเป็น nonconducted atrial premature contraction

รูปที่ 1 แผนภูมิวงกลมแสดงร้อยละของโรคที่พบในผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาหลังจากตรวจด้วย Electrophysiologic study



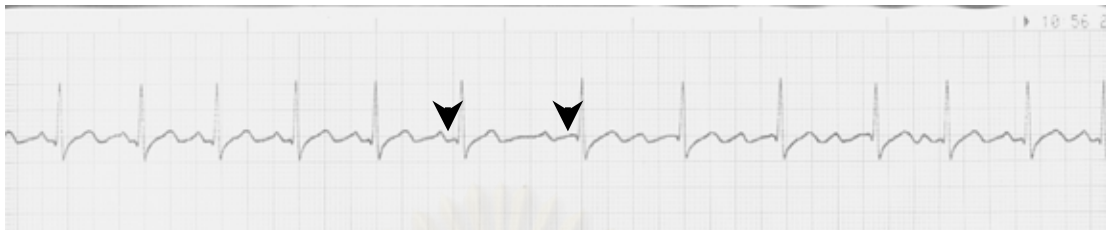
ความไวของการทดสอบด้วยการฉีดอินซินร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG

ในการศึกษานี้ผลบวกของการทดสอบคือการแสดงว่ามี Dual AV nodal physiology หรือ accessory pathway ซึ่งจะแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตารางที่ 7 และรูปตัวอย่าง 5 ถึง 7 และจะเทียบกับผลบวกที่ถือเป็น gold standard คือผลการตรวจด้วย electrophysiologic study

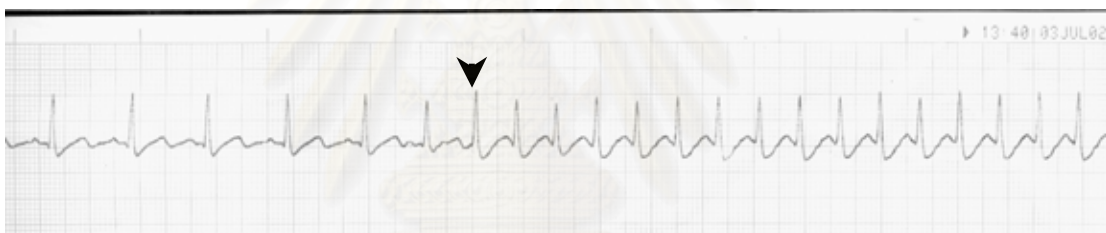
ตารางที่ 7 เกณฑ์การแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

1. Suggestive of Dual AV nodal physiology (DAVNP)
 - a. $A \geq 50$ msec PR interval increment in 2 consecutive sinus beats.
 - b. $A \geq 50$ msec PR interval shortening in 2 consecutive sinus beats.
 - c. Occurrence of AV nodal echo or AVNRT
2. Suggestive of concealed Accessory Pathway (AP)
 - a. Occurrence of AVR echobeat or AVRT
3. Negative test
 - a. Occurrence of Second or Third degree AV block without any of the above

รูปที่ 5 ผลบวกของการทดสอบแสดงการเพิ่มขึ้นของ PR interval ในการเดินหัวใจ 2 ครั้งติดกัน ตำแหน่งที่ ลูกศรชี้



รูปที่ 6 ผลบวกของการทดสอบแสดงการเกิด Atrioventricular nodal reentrant tachycardia (AVNRT) ตำแหน่งที่ ลูกศรชี้



รูปที่ 7 ผลบวกของการทดสอบแสดงการเกิด Atrioventricular reentrant echo (AVRE) ตำแหน่งที่ ลูกศรชี้



ตารางที่ 8 ความไวของการทดสอบการฉีดดีโนซีนขนาด 6 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG โดยผู้แปลผลคนที่ 1

การทดสอบโดย Adenosine 6 mg. โดยผู้แปลผลคนที่ 1		ผลการวินิจฉัยว่าผู้ป่วยมี DAVNP หรือ Accessory pathway		
		มี	ไม่มี	รวม
ผลการทดสอบด้วยการ ฉีดดีโนซีนร่วมกับการ แปลผลโดย surface EKG	บวก	7 (22.6)	1 (33.3)	8
	ลบ	24 (77.4)	2 (66.7)	26
	รวม	31 (100)	3 (100)	34

ค่าในตารางแสดงจำนวนผู้ป่วย ค่าในวงเล็บแสดงร้อยละของผู้ป่วยในแนวคอลัมน์

ตารางที่ 9 ความไวของการทดสอบการฉีดดีโนซีนขนาด 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG โดยผู้แปลผลคนที่ 1

การทดสอบโดย Adenosine 12 mg. โดยผู้แปลผลคนที่ 1		ผลการวินิจฉัยว่าผู้ป่วยมี DAVNP หรือ Accessory pathway		
		มี	ไม่มี	รวม
ผลการทดสอบด้วยการ ฉีดดีโนซีนร่วมกับการ แปลผลโดย surface EKG	บวก	19 (61.3)	1 (33.3)	20
	ลบ	12 (38.7)	2 (66.7)	14
	รวม	31 (100)	3 (100)	34

ค่าในตารางแสดงจำนวนผู้ป่วย ค่าในวงเล็บแสดงร้อยละของผู้ป่วยในแนวคอลัมน์

ตารางที่ 10 ความไวของการทดสอบการฉีดดีโนซีนขนาด 6 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG โดยผู้แปลผลคนที่ 2

การทดสอบโดย Adenosine 6 mg. โดยผู้แปลผลคนที่ 2		ผลการวินิจฉัยว่าผู้ป่วยมี DAVNP หรือ Accessory pathway		
		มี	ไม่มี	รวม
ผลการทดสอบด้วยการ ฉีดดีโนซีนร่วมกับการ แปลผลโดย surface EKG	บวก	10 (32.3)	0 (0)	10
	ลบ	21 (67.7)	3 (100)	24
	รวม	31 (100)	3 (100)	34

ค่าในตารางแสดงจำนวนผู้ป่วย ค่าในวงเล็บแสดงร้อยละของผู้ป่วยในแนวคอลัมน์

ตารางที่ 11 ความไวของการทดสอบการฉีดดีโนซีนขนาด 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG โดยผู้แปลผลคนที่ 2

การทดสอบโดย Adenosine 12 mg. โดยผู้แปลผลคนที่ 2		ผลการวินิจฉัยว่าผู้ป่วยมี DAVNP หรือ Accessory pathway		
		มี	ไม่มี	รวม
ผลการทดสอบด้วยการ ฉีดดีโนซีนร่วมกับการ แปลผลโดย surface EKG	บวก	21 (67.7)	2 (66.7)	23
	ลบ	10 (32.3)	1 (33.3)	11
	รวม	31 (100)	3 (100)	34

ค่าในตารางแสดงจำนวนผู้ป่วย ค่าในวงเล็บแสดงร้อยละของผู้ป่วยในแนวคอลัมน์

ตารางที่ 12 ความไวของการทดสอบการฉีดอดีโนซีนขนาด 6 และ 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG

	ความไวของการทดสอบ (ร้อยละ)		
	อดีโนซีน 6	อดีโนซีน 12	อดีโนซีน 6 และ 12
	มิลลิกรัม	มิลลิกรัม	มิลลิกรัม
ผู้แปลผลคนที่ 1	22.6	61.3	64.5
ผู้แปลผลคนที่ 2	32.3*	67.7*	71.0

* มีความแตกต่างทางสถิติ $P < 0.05$

จากตารางที่ 8 ถึง 12 ซึ่งแสดงความไวของการทดสอบการฉีดอดีโนซีนขนาด 6 และ 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG จะเห็นว่า;

1. สำหรับอดีโนซีน 6 มิลลิกรัม ความไวของการทดสอบไม่สูง โดยผู้แปลผลคนที่ 1 มีความไวเท่ากับร้อยละ 22.6 ส่วนผู้แปลผลคนที่ 2 มีความไวการทดสอบร้อยละ 32.3
2. สำหรับอดีโนซีน 12 มิลลิกรัม ความไวของการทดสอบสูง โดยผู้แปลผลคนที่ 1 มีความไวเท่ากับร้อยละ 61.3 ส่วนผู้แปลผลคนที่ 2 มีความไวการทดสอบร้อยละ 67.7
3. สำหรับความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยการฉีดอดีโนซีน 6 และ 12 มิลลิกรัม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญโดยผู้แปลผลคนที่ 2 (ความไวของการทดสอบเท่ากับร้อยละ 32.3 และ 67.7 สำหรับ 6 และ 12 มิลลิกรัมตามลำดับ และค่า chi-square เท่ากับ 0.007) และไม่พบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญโดยผู้แปลผลคนที่ 1 (ความไวของการทดสอบเท่ากับร้อยละ 22.6 และ 61.3 สำหรับ 6 และ 12 มิลลิกรัมตามลำดับ และค่า chi-square เท่ากับ 0.197)
4. ความไวของการทดสอบเมื่อคิดรวมผลหลังการฉีดอดีโนซีนทั้งขนาด 6 และ 12 มิลลิกรัมพบว่าความไวของการทดสอบสูง ร้อยละ 64.5-71.0

ตารางที่ 13 ความไวของการทดสอบการฉีดอดีโนซีนขนาด 6 และ 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วย Intracardiac electrogram

	ความไวของการทดสอบ (ร้อยละ)	
	อดีโนซีน 6 มิลลิกรัม	อดีโนซีน 12 มิลลิกรัม
การแปลผลร่วมกับ Intracardiac electrogram	25.8*	58.1*

*ความแตกต่างทางสถิติ $p < 0.05$

จากตารางที่ 13 แสดงความไวของการทดสอบโดยฉีดอดีโนซีน ขนาด 6 และ 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลโดย intracardiac electrogram จะเห็นว่า

1. ความไวของการทดสอบเมื่อฉีดอดีโนซีน 6 มิลลิกรัมไม่สูง เท่ากับร้อยละ 25.8
2. ความไวของการทดสอบเมื่อฉีดอดีโนซีน 12 มิลลิกรัมสูงปานกลาง เท่ากับ ร้อยละ 58.1
3. ผลการทดสอบทางสถิติพบว่า การทดสอบเมื่อฉีดอดีโนซีน 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลด้วย Intracardiac electrogram มีความไวสูงกว่า เมื่อฉีด อดีโนซีน 6 มิลลิกรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (chi-square = 0.001)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 *positive predictive value* ของการทดสอบโดยการฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลด้วย *surface EKG* และ การฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลด้วย *intracardiac electrogram*

		Positive predictive value (ร้อยละ)		
		อดีโนซีน 6 มิลลิกรัม	อดีโนซีน 12 มิลลิกรัม	อดีโนซีน 6 และ 12 มิลลิกรัม
การฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลด้วย <i>surface EKG</i>	ผู้แปลผลคนที่ 1	87.5	95.0	90.9
	ผู้แปลผลคนที่ 2	100.0	91.3	91.7
การฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลด้วย <i>Intracardiac electrogram</i>		100.0	94.7	95.2

จากตารางที่ 14 แสดงค่า *positive predictive value* ของการทดสอบโดยการฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลด้วย *surface EKG* และ การฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลด้วย *intracardiac electrogram* ทั้งขนาด 6 และ 12 มิลลิกรัม พบว่า

1. *positive predictive* ของการทดสอบโดยฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลโดย *surface EKG* สูงมาก โดยเท่ากับร้อยละ 87.5 ถึง 100 เมื่อฉีดอดีโนซีน 6 มิลลิกรัม
2. *positive predictive* ของการทดสอบโดยฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลโดย *surface EKG* สูงมาก โดยเท่ากับร้อยละ 91.3 ถึง 95.0 เมื่อฉีดอดีโนซีน 12 มิลลิกรัม
3. *positive predictive* ของการทดสอบโดยฉีดอดีโนซีนร่วมกับการแปลผลโดย *Intracardiac electrogram* สูงมาก โดยเท่ากับ ร้อยละ 100 เมื่อฉีดอดีโนซีนขนาด 6 มิลลิกรัม และเท่ากับร้อยละ 94.7 เมื่อฉีดอดีโนซีน 12 มิลลิกรัม

4. positive predictive value ของการทดสอบโดยการแปลผลด้วย surface EKG โดยรวมผลหลังการฉีดอินซีน ทั้ง 6 และ 12 มิลลิกรัม มีค่าร้อยละ 90.9 และ 91.7

ตารางที่ 15 ความถี่ของลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็นผลบวก ภายหลังจากการฉีดอินซีน

	ผู้แปลผลคนที่ 1			ผู้แปลผลคนที่ 2			การแปลผลด้วย intracardiac electrogram		
	ขนาดของอินซีน(มก.)			ขนาดของอินซีน(มก.)			ขนาดของอินซีน (มก.)		
	6	12	6 และ 12	6	12	6 และ 12	6	12	6 และ 12
PR interval increase ≥ 50 msec.	4(50)	10(50)	14(50)	6(66.7)	15(65)	21(65)	2(25)	9(50)	11(42)
PR interval decrease ≥ 50 msec.		5(25)	5(18)	1(11)		1(3.1)	1(12.5)		1(3.8)
AV nodal echo	2(25)	3(15)	5(18)		6(26)	6(18.8)	2(25)	4(22.2)	6(23)
AVNRT	2(25)		2(7.1)	2(22)		2(6.2)	2(25)		2(7.6)
AVR echo		2(10)	2(7.1)		2(8.7)	2(6.2)	1(12.5)	5(27.8)	6(23)
AVRT									
รวม	8(100)	20(100)	28(100)	9(100)	23(100)	32(100)	8(100)	18(100)	26(100)

ตัวเลขที่แสดงคือความถี่ของลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็นผลบวก ภายหลังจากการฉีดอินซีน,

ตัวเลขในวงเล็บคือร้อยละของความถี่ในการทดสอบโดยใช้ขนาดยาเดียวกันและผู้แปลผลคนเดียว

จากตารางที่ 15 แสดงความถี่ของลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่พบภายหลังการฉีดอินซูลิน พบว่า

1. ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เปลี่ยนแปลงโดยมีค่า PR interval เพิ่มขึ้นมากกว่าหรือเท่ากับ 50 msec พบได้บ่อยที่สุดโดยพบร้อยละ 42-66.7 ของลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็นเกณฑ์การวินิจฉัย ร่องลงมาได้แก่ AVR echo ซึ่งพบร้อยละ 6.2-27.8, AV nodal echo พบร้อยละ 15-26, PR interval ลดลงมากกว่าหรือเท่ากับ 50 msec พบร้อยละ 3.1-25, และ การเกิด AVNRT พบร้อยละ 6.2-25

ในการศึกษานี้ไม่พบคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ AVRT

2. การเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดย PR interval เพิ่มขึ้นมากกว่า หรือเท่ากับ 50msec โดยผู้แปลผลทั้งสองคนมีจำนวนมากกว่าการแปลผลด้วย intracardiac electrogram เนื่องจากการวัดค่า PR interval ที่เพิ่มขึ้น มากกว่า 50 msec โดยที่การวัดจาก intracardiac electrogram เพิ่มขึ้นแต่ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 50 msec

การเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดย PR interval ที่ลดลงมากกว่าหรือเท่ากับ 50 msec พบ 1 ครั้งจากการแปลผลด้วย intracardiac electrogram ซึ่งเท่ากับผลที่ได้จากการแปลผลของผู้แปลผลคนที่ 2 แต่จากการแปลผลโดยผู้แปลผลคนที่ 1 พบมากถึง 5 ครั้ง จากการเปรียบเทียบพบว่า การวัดของผู้แปลผลคนที่ 2 วัดได้ค่าความแตกต่างมากกว่าที่วัดจาก intracardiac electrogram

3. การเกิด AV nodal echo จากการแปลผลโดยผู้แปลผลคนที่ 1 และ จาก intracardiac electrogram มีจำนวนครั้งที่ใกล้เคียงกัน แต่แตกต่างจากผู้แปลผลคนที่ 2 ค่อนข้างมากเนื่องจากในบางรายที่แปลผลเป็น AV nodal echo แต่เมื่อเทียบกับ intracardiac electrogram แล้วพบว่า เป็น AVR echo จำนวน 3 ครั้ง

4. การเกิด AVR echo มีจำนวนครั้งที่ใกล้เคียงกันระหว่างผู้แปลผลทั้งสองคน แต่จะมีจำนวนน้อยกว่า การแปลผลด้วย intracardiac electrogram โดยพบว่ามีสาเหตุมาจาก retrograde P wave มีขนาดเล็กมากจาก surface EKG

5. การแปลผลว่ามีการเกิดขึ้นของ AVNRT มีค่าตรงกันจากการแปลผลโดยผู้แปลผลทั้งสองคนและตรงกับ intracardiac electrogram

การเกิด AVNRT พบภายหลังการฉีดดีโนซินขนาด 6 มิลลิกรัม โดยไม่พบภายหลังการฉีดดีโนซินขนาด 12 มิลลิกรัม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของผู้ป่วยแบ่งตามกลุ่มที่ให้ผลบวกหรือผลลบจากการทดสอบ

		ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของผู้ป่วย (กิโลกรัม)	
		Mean	SD
ผลการทดสอบให้ผลบวก	อดิโนซีน 6 มิลลิกรัม	63.3	14.3
	อดิโนซีน 12 มิลลิกรัม	61.9	13.2
ผลการทดสอบให้ผลลบ	อดิโนซีน 6 มิลลิกรัม	62.8	13.3
	อดิโนซีน 12 มิลลิกรัม	65.8	14.7

จากตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวผู้ป่วยโดยแบ่งตามกลุ่มที่ให้ผลบวกหรือผลลบจากการทดสอบพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของผู้ป่วยที่ให้ผลบวกและลบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยอดิโนซีนขนาด 6 มิลลิกรัม (63.3 กิโลกรัม ในกลุ่มที่ให้ผลบวก และ 62.8 กิโลกรัม ในกลุ่มที่ให้ผลลบ $P = 0.91$)
2. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของผู้ป่วยที่ให้ผลบวกและลบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยอดิโนซีนขนาด 12 มิลลิกรัม (61.9 กิโลกรัม ในกลุ่มที่ให้ผลบวก และ 65.8 กิโลกรัม ในกลุ่มที่ให้ผลลบ $P = 0.47$)
3. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของผู้ป่วยในทุกกลุ่มมีค่าใกล้เคียงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผู้ป่วยที่เข้าการศึกษา (62.9 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.5 กิโลกรัม)

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนฉีดอดีตโนซีนของผู้ป่วยแบ่งตามกลุ่มที่ให้ผลบวกหรือผลลบจากการทดสอบ

		ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนการฉีดอดีตโนซีน (ครั้งต่อนาที)	
		Mean	SD
อดีตโนซีน 6 มิลลิกรัม	การทดสอบให้ผลบวก	85.8	16.7
	การทดสอบให้ผลลบ	89.2	16.1
อดีตโนซีน 12 มิลลิกรัม	การทดสอบให้ผลบวก	87.8	14.9
	การทดสอบให้ผลลบ	88.7	20.2

จากตารางที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจผู้ป่วยก่อนการฉีดอดีตโนซีนโดยแบ่งตามกลุ่มที่ให้ผลบวกหรือผลลบจากการทดสอบพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจผู้ป่วยก่อนการฉีดอดีตโนซีนที่ให้ผลบวกและลบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยอดีตโนซีน 6 มิลลิกรัม (85.8 ครั้งต่อนาทีในกลุ่มที่ให้ผลบวกและ 89.2 ครั้งต่อนาทีในกลุ่มที่ให้ผลลบ $P = 0.56$)
2. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจผู้ป่วยก่อนการฉีดอดีตโนซีนที่ให้ผลบวกและลบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อทดสอบด้วยอดีตโนซีน 12 มิลลิกรัม (87.8 ครั้งต่อนาที ในกลุ่มที่ให้ผลบวก และ 88.7 ครั้งต่อนาที ในกลุ่มที่ให้ผลลบ $P = 0.8$)
3. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจก่อนการฉีดยาอดีตโนซีนในผู้ป่วยทุกกลุ่มมีค่าใกล้เคียงค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจก่อนการฉีดยาอดีตโนซีนของผู้ป่วยทั้งหมดที่เข้าการศึกษา (88 ครั้งต่อนาที ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.5 กิโลกรัม)

ตาราง ที่ 18 ระยะเวลาเฉลี่ยภายหลังการฉีดอดีโนซีนจนได้ผลบวก

Time to positive test (second)		Mean	SD	range
Adenosine	6 mg.	14.75	2.8	11-19
	12 mg.	16.21	4.28	10-25

จากตารางที่ 18 แสดงระยะเวลาภายหลังการฉีดอดีโนซีนจนได้ผลบวกพบว่า

1. ในกลุ่มที่ให้ผลบวกหลังการฉีดอดีโนซีน 6 มิลลิกรัมจะเริ่มพบลักษณะที่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโดยเฉลี่ย 14.75 วินาที โดยจะพบผลบวกเร็วที่สุดในเวลา 11 วินาที และพบผลบวกโดยใช้เวลานานที่สุดเท่ากับ 19 วินาที
2. ในกลุ่มที่ให้ผลบวกหลังการฉีดอดีโนซีน 12 มิลลิกรัมจะเริ่มพบลักษณะที่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโดยเฉลี่ย 16.21 วินาที โดยจะพบผลบวกเร็วที่สุดในเวลา 10 วินาที และพบผลบวกโดยใช้เวลานานที่สุดเท่ากับ 25 วินาที
1. เมื่อทดสอบทางสถิติไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยระยะเวลาภายหลังการฉีดอดีโนซีนจนได้ผลบวกระหว่างกลุ่มที่ได้รับอดีโนซีน 6 มิลลิกรัม และ อดีโนซีน 12 มิลลิกรัม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ผลข้างเคียงที่พบภายหลังการฉีดอดีโนซีน

ผลข้างเคียง	จำนวนผู้ป่วย	
	6 มิลลิกรัม	12 มิลลิกรัม
ร้อนวูบวาบ (Flushing)	12	16
แน่นหน้าอก (Chest discomfort)	16	15
ใจสั่น (Palpitation)	1	2
รวม	29	32

จากตารางที่ 19 แสดงผลข้างเคียงที่พบภายหลังการฉีดยาอดีโนซีน พบว่าผู้ป่วยเกือบทั้งหมดมีอาการข้างเคียงเกิดขึ้นแต่ผลที่เกิดขึ้นจะหายไปภายในเวลาประมาณ 10 วินาที เนื่องจากอดีโนซีนมาค่าครึ่งชีวิตที่สั้นมาก

อาการที่พบส่วนใหญ่คืออาการร้อนวูบวาบตามตัว พบ 12 ราย หลังการฉีดอดีโนซีน 6 มิลลิกรัม และ 16 รายหลังการฉีด 12 มิลลิกรัม

อาการที่พบบรองลงมาคืออาการแน่นหน้าอก พบ 16 ราย หลังการฉีดอดีโนซีน 6 มิลลิกรัม และ 15 รายหลังการฉีด 12 มิลลิกรัม

มีผู้ป่วย 2 รายที่มีอาการใจสั่น ในจำนวนนี้ 1 ราย หลังการฉีดอดีโนซีน 6 มิลลิกรัม และ 2 รายหลังการฉีด 12 มิลลิกรัม มีอาการใจสั่นเนื่องจากการเกิดขึ้นของ Supraventricular tachycardia ซึ่งเป็นไม่นานและหายเอง ส่วนอีก 1 รายมีอาการจาก sinus tachycardia ที่เกิดตาม sinus bradycardia

ผู้ป่วยจำนวน 5 รายที่ไม่มีอาการข้างเคียงหลังการฉีดดีโนซิน 6 มิลลิกรัม ให้ผลการทดสอบเป็นบวก 4 ราย

ผู้ป่วยจำนวน 2 รายที่ไม่มีอาการข้างเคียงหลังการฉีดดีโนซิน 12 มิลลิกรัม ให้ผลการทดสอบเป็นบวกทั้งสองราย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ความไวของการทดสอบโดยการฉีดอินซีน 6 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลโดย surface EKG ค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 22.6 และ 32.3)
2. ความไวของการทดสอบโดยการฉีดอินซีน 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลโดย surface EKG มีความไวสูง (ร้อยละ 67.7 และ 61.3)
3. ผลการทดสอบโดยการฉีดอินซีน 12 มิลลิกรัมมีค่าความไวสูงกว่า การทดสอบด้วยการฉีดอินซีน 6 มิลลิกรัม
4. ความไวของการทดสอบโดยรวมผลหลังการฉีดอินซีนทั้ง 6 และ 12 มิลลิกรัมร่วมกับการแปลผลโดย surface EKG มีความไวสูง (ร้อยละ 64.5 และ 71.0)
5. การทดสอบด้วยการฉีดอินซีนทั้ง 6 และ 12 มิลลิกรัม ร่วมกับการแปลผลโดย surface EKG มีค่า positive predictive value สูงมาก แสดงให้เห็นว่าถ้าการทดสอบให้ผลบวกโอกาสที่ผู้ป่วยจะมีความผิดปกติแบบ Dual AV nodal physiology หรือ accessory pathway มีความเป็นไปได้สูง
6. ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็นผลบวกในการทดสอบนี้ที่พบบ่อยที่สุดคือการเพิ่มขึ้นของ PR interval มากกว่าหรือเท่ากับ 50 msec (ร้อยละ 42-66.7)
7. ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็นผลบวกแต่ไม่พบในการทดสอบนี้คือการเกิด AVRT
8. การแปลผลที่แตกต่างกันมากระหว่างผู้แปลผลคนที่ 1 และ ผู้แปลผลคนที่ 2 และการแปลผลโดย intracardiac electrogram มีผลมาจากการวัดค่าที่ไม่ตรงกัน
9. ไม่พบที่มีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของผู้ป่วยเมื่อแบ่งตามกลุ่มที่ผลการทดสอบเป็นบวกหรือการทดสอบเป็นลบ เมื่อใช้อินซีน 6 มิลลิกรัม

10. ไม่พบว่ามี ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของผู้ป่วยเมื่อแบ่งตามกลุ่มที่ผลการทดสอบเป็นบวกหรือการทดสอบเป็นลบ เมื่อใช้อดีตโนซิน 12 มิลลิกรัม
11. ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนการฉีดอดีตโนซินเมื่อแบ่งตามกลุ่มที่ผลการทดสอบเป็นบวกหรือเป็นลบ เมื่อฉีดอดีตโนซิน 6 มิลลิกรัม
12. ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนการฉีดอดีตโนซินเมื่อแบ่งตามกลุ่มที่ผลการทดสอบเป็นบวกหรือเป็นลบ เมื่อฉีดอดีตโนซิน 12 มิลลิกรัม
13. ค่าเฉลี่ยระยะเวลาภายหลังการฉีดอดีตโนซินจนได้ผลบวก เมื่อใช้อดีตโนซิน 12 มิลลิกรัม นานกว่า เมื่อใช้อดีตโนซิน 6 มิลลิกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
14. ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษามีอาการของผลข้างเคียงซึ่งไม่อันตรายและหายในเวลาอันรวดเร็ว จำนวนผู้ป่วยที่เกิดผลข้างเคียงมีจำนวนใกล้เคียงกันหลังการฉีดอดีตโนซิน 6 และ 12 มิลลิกรัม ส่วนผู้ป่วยที่ไม่มีอาการข้างเคียงหลังการฉีดอดีตโนซิน พบว่าส่วนใหญ่ให้ผลการทดสอบเป็นบวก

อภิปรายผลการวิจัย

เมื่อเปรียบเทียบความไวของการทดสอบด้วยการฉีดอดิโนซีน หรือ อดิโนซีนไตรฟอสเฟต ที่มีรายงานการศึกษามาก่อน พบว่าความไวของการทดสอบประมาณร้อยละ 63 ถึง ร้อยละ 80¹²⁻¹⁵ ซึ่งสูงกว่าการศึกษาในครั้งนี้ อธิบายว่าน่าจะเป็นผลมาจากขนาด และวิธีการฉีดยาโดยการศึกษาล้วนใหญ่ใช้การฉีดแบบเพิ่มขนาดยาขึ้นไปเรื่อยๆจนกว่าจะได้ผลบวกหรือเกิด second degree or third degree heart block แม้ว่าค่าเฉลี่ย ของยาที่ใช้เทียบเท่ากับอดิโนซีน ประมาณ 8.1-10.0 มิลลิกรัม ซึ่งใกล้เคียงกับในการศึกษานี้ที่ใช้ขนาดคงที่ 6 มิลลิกรัม และ 12 มิลลิกรัม

การศึกษาก่อนหน้านี้ที่มีความไวของการทดสอบสูง ร้อยละ 73 ร้อยละ 80¹²⁻¹⁴ เป็นการศึกษาโดยการฉีด อดิโนซีนหรือ อดิโนซีนไตรฟอสเฟตร่วมกับการแปลผลโดย Intracardiac electrogram ซึ่งการแปลผลด้วยวิธีการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดนี้มีความละเอียดสูงกว่า และความผิดพลาดในการแปลผลน้อยกว่าวิธีการแปลผลด้วย surface EKG แต่วิธีการแปลผลโดย Intracardiac electrogram ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางคลินิกเพื่อเป็นเครื่องมือตรวจคัดกรองผู้ป่วยเนื่องจากมีความยากในการทำการตรวจและไม่สามารถทำในขณะที่ผู้ป่วยอยู่ที่เตียงผู้ป่วยได้จำเป็นต้องทำในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจและตรวจไฟฟ้าภายในหัวใจ เมื่อเทียบกับในการศึกษานี้แม้จะทำการศึกษาขณะผู้ป่วยอยู่ในห้องปฏิบัติการสวนและตรวจไฟฟ้าหัวใจ แต่ได้ทำการแปลผลโดยใช้ surface EKG ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วสามารถทำการทดสอบแบบเดียวกับที่ทำในการศึกษานี้ในผู้ป่วยที่อยู่ในห้องฉุกเฉิน หรือผู้ป่วยที่อยู่ตามตึกผู้ป่วยทั่วไป ซึ่งเหมาะสมที่จะใช้เป็นเครื่องมือการตรวจคัดกรองผู้ป่วยได้ดี

ในการศึกษาโดยใช้อดิโนซีนหรืออดิโนซีนไตรฟอสเฟตโดยการฉีดแบบเพิ่มขนาดยาขึ้นไปเรื่อยๆ พบว่าผู้ป่วยมักให้ผลบวกกับการทดสอบเมื่อใช้ยาเทียบเท่ากับอดิโนซีนโดยขนาดเฉลี่ยประมาณ 8.1 – 10.0 มิลลิกรัม ซึ่งในการศึกษานี้โดยใช้อดิโนซีนขนาดคงที่ที่ 6 มิลลิกรัมและ 12 มิลลิกรัม แต่พบว่าการใช้อดิโนซีน 12 มิลลิกรัม มีแนวโน้มความไวของการทดสอบสูงกว่า การใช้อดิโนซีนขนาด 6 มิลลิกรัม เชื่อว่ามีผลมาจากหลายปัจจัยได้แก่

1. การตอบสนองต่อยาอดิโนซีนที่แตกต่างกันระหว่างคนไทยกับคนในต่างประเทศ
2. วิธีการฉีดอดิโนซีนที่ได้รายงานไว้โดยรวมไม่แตกต่างกับที่ใช้ในการศึกษานี้แต่ไม่ได้กล่าวถึงในรายละเอียด เช่น ผู้ที่ทำการฉีดยาเป็นบุคคลคนเดียวกันทุกครั้งหรือไม่ ซึ่ง

ในการศึกษานี้จะทำการฉีดยาโดยคนคนเดียวกันทุกครั้ง ถ้าการฉีดมีความเร็วต่างกัน การออกฤทธิ์ของยาก็จะต่างกันไปด้วยเนื่องจากค่าครึ่งชีวิตของยาสั้นมาก

เมื่อเปรียบเทียบค่า positive predictive value ซึ่งสูงมากในการศึกษานี้ และมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาที่มีรายงานมาก่อนโดย Viskin (positive predictive value เท่ากับ ร้อยละ 93) ซึ่งแสดงว่าถ้าการทดสอบด้วยการฉีดอะดีโนซีนไม่ว่าจะใช้ขนาด 6 มิลลิกรัม หรือ 12 มิลลิกรัมได้ผลบวก มีความเป็นไปได้สูงที่ผู้ป่วยจะมี dual AV nodal physiology ในผู้ป่วย AVNRT หรือ accessory pathway ในผู้ป่วย AVRT

ภายหลังการทดสอบโดยการฉีดอะดีโนซีนพบผลบวกจากการแปลผลด้วย surface EKG ให้ผลบวกมากกว่าจากการแปลผลด้วย intracardiac electrogram มีสาเหตุมาจากการวัดที่ไม่ตรงกันเมื่อพิจารณาผลบวกที่เทียบความเปลี่ยนแปลง PR interval

ผลบวกจากการแปลผลด้วย surface EKG ที่ได้ผลไม่ตรงกับ intracardiac electrogram มาจากการที่ มองไม่เห็น retrograde P wave จาก surface EKG ผลบวกที่ให้ผลตรงกันในการศึกษานี้และไม่มีปัญหาในการวินิจฉัยคือ การเกิด AVNRT เป็นผลบวกที่พบได้น้อย

ในรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ไม่ได้กล่าวถึงปัจจัยของผู้ป่วยที่อาจมีผลต่อการออกฤทธิ์ของยาอะดีโนซีนดังที่จะได้แสดงต่อไปนี้

1. ผลของน้ำหนักตัวของผู้ป่วยที่ได้รับการฉีดอะดีโนซีนโดยมีสมมุติฐานว่าน้ำหนักตัวที่มากกว่าน่าจะต้องใช้น้ำหนักของอะดีโนซีนที่มากกว่าแต่จากผลการวิจัยในครั้งนี้นับว่าเมื่อแบ่งกลุ่มผู้ป่วยเป็น 4 กลุ่ม ตามผลการทดสอบที่เป็นบวกหรือลบ และเป็นผลของการทดสอบที่เป็นบวกหรือลบหลังการฉีดอะดีโนซีน 6 มิลลิกรัมหรือ 12 มิลลิกรัม น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยในกลุ่มต่างๆ มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันและยืนยันด้วยการทดสอบทางสถิติก็พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
2. ผลของอัตราการเต้นของหัวใจก่อนจะทำการฉีดอะดีโนซีนโดยมีสมมุติฐานว่าอะดีโนซีนจะออกฤทธิ์ที่ AV node ได้มากหรือน้อยน่าจะขึ้นกับ ความสมดุระหว่างระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก โดยประเมินได้คร่าวๆ จากอัตราการเต้นของหัวใจ แต่จากการศึกษาในครั้งนี้นับว่าเมื่อแบ่งกลุ่มผู้ป่วยเป็น 4 กลุ่ม ตามผลการทดสอบว่าเป็นบวกหรือลบ และเป็นผลหลังการฉีด อะดีโนซีน 6 มิลลิกรัม หรือ 12 มิลลิกรัม ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนการฉีดอะดีโนซีนใน

ผู้ป่วยกลุ่มต่างๆ มีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันและยืนยันด้วยการทดสอบทางสถิติพบว่า
ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การทดสอบโดยการฉีดดีโนซิน 12 มิลลิกรัม ร่วมกับการแปลผลด้วย surface EKG มีความไวสูง และ positive predictive value สูงมาก ในการแสดงถึงการมี dual AV nodal physiology ในผู้ป่วย AVNRT และ การมี accessory pathway ในผู้ป่วย AVRT ซึ่งอาจมีความเหมาะสมในการเป็นเครื่องมือตรวจคัดกรองผู้ป่วยที่มีอาการใจสั่นและลักษณะทางคลินิกเข้าได้กับ AVNRT หรือ AVRT โดยไม่สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะมีอาการได้ โดยอาจต้องปรับขนาดยาและวิธีการฉีดเพื่อเพิ่มความไวของการทดสอบให้สูงขึ้น หรือเพิ่มขนาดของ surface EKG และเพิ่มความเร็วของกระดาษบันทึกคลื่นหัวใจ เพื่อให้การวัดค่า PR interval ที่เปลี่ยนแปลงมีความถูกต้อง และสามารถเห็น retrograde P wave กรณีที่เกิด AVR echo หรือ AV nodal echo ได้ง่ายขึ้น

รายการอ้างอิง

1. Zimetbaum P, Josephson ME. Evaluation of Patients with Palpitations. *N Engl J Med* 1998 ;338 : 1369-73.
2. Garan H, Mcgoveern B. Electrophysiologic testing and cardiac mapping. In : Podrid PJ, Kowey PR, editor. *Cardiac Arrhythmia Mechanism, Diagnosis, and Management*. USA :Lippincott William and Wilkins;2001 : 231-62
3. DiMarco JP, Garan HRuskin JN. Complication in Patients Undergoing Cardiac Electrophysiologic prosedures. *Ann Intern Med* 1982;97 : 480
4. Myerburg RJ, Kloosterman EM, Castellanos A. Reconition, **Clinical Assessment, and Management of Arrhythmias and Conduction Disturbances**. Fuster V, Alexander RW, O'Rourke RA., *Hurst's The Heart tenth Edition*, 813. United State of America : McGraw-Hill companies, 2001
5. Nayeypour M, Billette J, Amellal F, Nattel S. **Effect of Adenosine on Rate-dependent atrioventricular nodal function. Potential Roles in Tachycardia Termination and Physilogic Regulation**. *Circulation* 1993; 88 : 2632-45
6. Lindsay BD, Chung MK, Gamache C. **Therapeutic End Point for the Treatment of Atriventricular Node Reentrant Tachycardia by Catheter Guided Radiofrequency Current**. *J AM Coll Cardiol* 1993;22 : 733-740.
7. Wellens HJJ, Conover MB. **The EKG in Emergency Decision Making..** United State of America : W.B. Saunders company, 1992.
8. Zipes DP, DiMarco JP, Gillette PC. **Guidelines for Clinical Intracardiac Electrophysiological and Catheter Ablatio Procedures. A Report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practical Guidelines (Committee on Clinical Intracardiac Electrophysiologic and Catheter Ablation Procedures)**, developed in collaboration with the North American Society of Pacing and Electrophysiology.. *J Am Coll Cardiol* 1995 ;26 : 555-73.
9. Garratt CJ. **Physiological and pharmacological actions of adenosine. Research**

and Clinical Forums.1992;14:7-14

10. Belhassen B, Shoshani D, Laniado S. Unmasking of ventricular preexcitation by adenosine triphosphate : Its usefulness in the assessment of ajmaline test. *Am Heart J*.1989;118:634-6
11. Garatt CJ, Antoniou A, Griffith MJ, Ward DE, Camm AJ. Use of Intravenous Adenosine in Sinus Rhythm as a Diagnostic Test for Latent Preexcitation. *Am J Cardiol*;65:868-73
12. Belhassen B, Fish R, Viskin S, Glick A, Glikson M, Eldar M. Adenosine-5-Triphosphate Test for the Noninvasive Diagnosis of Concealed Accessory Pathway. *J Am Coll Cardiol*.2000;36:803-10
13. Belhassen B, Fish R, Glikson M, Glick A, Eldar M, Laniado S, et al. Noninvasive Diagnosis of Dual AV Nodal Physiology in Patients With AV Nodal Reentrant Tachycardia by Administration of Adenosine-5-Triphosphate During Sinus Rhythm. *Circulation*.1998;98:47-53
14. Labadet CD, Villamil AM. Administration of Adenosine in Sinus Rhythm for Diagnosis of Supraventricular Tachycardia. *Circulation*.1999;99:724-5
15. Viskin S, Fish R, Glick A, Glikson M, Eldar M, Belhassen B. The Adenosine Triphosphate Test : A bedside Diagnostic Tool for Identifying the Mechanism of Supraventricular Tachycardia in Patients With Palpitations. *J Am Coll Cardiol*.2001;38:173-7



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการศึกษาความไวในการวินิจฉัย ภาวะเอวีเอ็นอาร์ที และภาวะเอวีอาร์ที ด้วย การฉีดอะดีโนซีน ในขณะที่มีการเต้นของหัวใจแบบ ไชนัส

1. คำชี้แจงเกี่ยวกับโรคที่ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัย

ผู้ป่วยที่มีการเต้นของหัวใจผิดปกติชนิด เอวีเอ็นอาร์ที (AVNRT) และ ภาวะเอวีอาร์ที (AVRT) จะมีอาการใจสั่นเป็น ๆ หาย ๆ ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจบางครั้งอาจพบความผิดปกติ แต่บางครั้งก็อาจไม่พบ สาเหตุของความผิดปกติมาจากการไหลวนของไฟฟ้าในหัวใจ การรักษาในปัจจุบันมีทั้งการทานยาเพื่อควบคุมอาการ หรือการใช้คลื่นเสียงความถี่สูง จี้จุดที่ผิดปกตินั้นเพื่อไม่ให้เกิดการไหลวนของไฟฟ้าอีก ซึ่งวิธีนี้จะทำให้หายขาดได้

2. คำชี้แจงเกี่ยวกับขั้นตอน,วิธีการใช้ยาอะดีโนซีนฉีดทางเส้นเลือดดำเพื่อวินิจฉัยภาวะเอวีเอ็นอาร์ที และภาวะเอวีอาร์ที

ผู้ป่วยที่พบความผิดปกติทางคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดที่สงสัยหรือเป็นเอวีเอ็นอาร์ที (AVNRT) และ ภาวะเอวีอาร์ที (AVRT) ที่เข้ารับการทำการตรวจไฟฟ้าภายในหัวใจ (Electrophysiology (EP)) ใน รพ.จุฬาลงกรณ์ ทุกรายที่ ไม่มีภาวะดังต่อไปนี้

แพ้ยาอะดีโนซีน

โรคหอบหืด หรือโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง

ผู้ป่วยที่ทานยาไดไพริดาโมล(Dipyridamole)หรือยาในกลุ่มแซนทีน (Xanthine derivatives.)

ผู้ป่วยจะได้รับการฉีดยาอะดีโนซีนเข้าทางเส้นเลือดดำที่ต้นแขนซ้าย 2 ครั้ง (6 มก., 12มก.) ขณะที่แพทย์ผู้ทำการตรวจไฟฟ้าหัวใจได้ทำการวางสายตรวจภายในหัวใจเรียบร้อยแล้ว และจะทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อทำการแปลผล

3. ผลข้างเคียงจากการศึกษา

ผู้ป่วยอาจมีอาการแน่นหน้าอกหายใจสั้นใจอึดอัด วิงเวียนศีรษะ ซึ่งเป็นและหายในเวลาไม่เกิน 20-30 วินาที (ค่าครึ่งชีวิตของยาอดีโนซีน เท่ากับ 10 วินาที) และในบางรายอาจมีอาการใจสั้นซึ่งเกิดจากการที่ยาไปกระตุ้นให้เกิดการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติขึ้นมา

ในกรณีที่เกิดผลข้างเคียงแน่นหน้าอกหายใจอึดอัด จะให้การแก้ไขด้วยการสูดดมออกซิเจน ส่วนในกรณีที่มีการเต้นหัวใจผิดปกติจะสามารถแก้ไขได้ด้วยการชีดยาหรือใช้ไฟฟ้ากระตุกหัวใจ

ผู้ป่วยสามารถติดต่อผู้ทำวิจัยได้ที่ 02-9509469 และ 09-4491525 เมื่อมีความสงสัยหรือมีผลข้างเคียงเกิดขึ้น

4. คำชี้แจงเกี่ยวกับสิทธิผู้ป่วย

ผู้ป่วยมีสิทธิปฏิเสธการเข้าร่วมการศึกษาโดยจะได้รับการดูแลรักษาจากแพทย์ตามปกติ

5. คำยินยอมของผู้ป่วย

ข้าพเจ้า..... ได้อ่านและเข้าใจในข้อความทั้งหมดของใบยินยอมครบถ้วนดีแล้ว ทั้งนี้ ข้าพเจ้ายินยอมที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ ด้วยความสมัครใจ โดยไม่มีการบังคับ หรือให้อามิสสินจ้างใดๆ

วันที่

ลงชื่อ (ผู้ยินยอม)

(.....)

..... (แพทย์ผู้ทำการวิจัย)

(.....)

..... (พยาน)

(.....)

..... (ผู้ปกครอง)

(.....)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวิชัย อธิฐสถิตไพศาล เกิดเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2510 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี แพทยศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2535 หลังจากนั้นได้เข้ารับราชการในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขในตำแหน่งแพทย์ประจำโรงพยาบาลโขงเจียม อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี จากนั้นได้ย้ายไปปฏิบัติงานในตำแหน่งแพทย์ประจำโรงพยาบาลไพรน้อย อำเภอไพรน้อย จังหวัดนันทบุรีในปี พ.ศ. 2536 และต่อมาในปลายปีเดียวกันได้ย้ายไปปฏิบัติงานในตำแหน่งแพทย์ประจำโรงพยาบาลโรคทรวงอก จังหวัดนันทบุรี หลังจากนั้นได้เข้ารับการศึกษาต่อจนสำเร็จหลักสูตรวุฒิปัตรมัธยมศึกษาที่มีความรู้ความชำนาญทางวิชาชีพเวชกรรม สาขาอายุรศาสตร์ทั่วไป จากคณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2540 และเข้าปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลตรัง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง จนถึง พ.ศ. 2544

ปัจจุบันกำลังศึกษาต่อในหลักสูตรวุฒิปัตรมัธยมศึกษาต่ออรรถ สาขาโรคหัวใจและหลอดเลือด ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และจะจบการศึกษาในปี พ.ศ. 2546 นี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย