

สารบัญ

	หน้า
รายนามคณะกรรมการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและภาวะหัวใจล้มเหลวด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ฝังในร่างกาย	1
รายนามผู้เข้าร่วมประชุมทบทวนและให้ความเห็นเพิ่มเติม	2
วัตถุประสงค์	3
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตและข้อจำกัดของแนวทางเวชปฏิบัติ	3
คุณภาพของหลักฐาน (Quality of Evidence)	4
ระดับของคำแนะนำ (Strength of Recommendation)	4
จัดทำโดย	4
ผู้ให้การสนับสนุน	4
แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ และภาวะหัวใจล้มเหลวด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ฝังในร่างกาย	
1. แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติของการนำไฟฟ้าหัวใจจากห้องบนสู่ห้องล่าง	5
2. แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติของ sinus node	10
3. แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย	13
4. แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรหรือไม่ร่วมกับเครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกายสำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง	18
5. แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ป่วยภาวะ carotid sinus ตอบสนองผิดปกติ	21
6. แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจชนิดหนาตัวผิดปกติ	22
7. แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ป่วยภาวะหมดสติจากปฏิกิริยาตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ	24
เอกสารอ้างอิง	26

รายนามคณะกรรมการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและภาวะหัวใจล้มเหลว
ด้วยเครื่องอิมพลานต์ชนิดฝังในร่างกาย

นายแพทย์ธาดา ซาคร	ที่ปรึกษา
นายแพทย์ประดิษฐ์ชัย ชัยเสรี	ที่ปรึกษาและผู้แทนจากสมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย
นายแพทย์สุรพันธ์ สิทธิสุข	ประธานและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายแพทย์บัญญัติ คั่นสนีย์วิทย์กุล	กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายแพทย์ชาญ ศรีรัตนสถาวร	กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
นายแพทย์รุ่งโรจน์ กฤตยพงษ์	กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
นายแพทย์ครรชิต ลิขิตชนสมบัติ	กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
นายแพทย์รัชพงษ์ งามอุโฆษ	กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
นายแพทย์ปรีชา เอื้อโรจน์อังกูร	กรรมการและผู้แทนจากโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
นายแพทย์เกรียงไกร จิรสิริโรจนการ	กรรมการและผู้แทนจากโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
นายแพทย์ปิยะ เกษมสุวรรณ	กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล
นายแพทย์ทวีเกียรติ วาสกุล	กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล
นายแพทย์ธวัชวัฒน์ เบญจानุวัตร	กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นายแพทย์จรินทร์ อัครหาญฤทธิ	กรรมการและผู้แทนจากสถาบันโรคทรวงอก
นายแพทย์สุชุม กาญจนพิมาย	กรรมการและผู้แทนจากสถาบันโรคทรวงอก
นายแพทย์เกียรติชัย ภูริปัญญา	กรรมการและผู้แทนจากชมรมช่างไฟฟ้าหัวใจ
นายแพทย์องค์การ เรืองรัตนอัมพร	กรรมการและผู้แทนจากชมรมช่างไฟฟ้าหัวใจ
นายแพทย์ฉันท ครุฑกุล	เลขานุการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี

รายนามผู้เข้าร่วมประชุมทบทวนและให้ความเห็นเพิ่มเติม

แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและภาวะหัวใจล้มเหลวด้วยเครื่องอิมพลานต์ชนิดฝังในร่างกาย

นายแพทย์สุรพันธ์ ลิทธิสุข

นายแพทย์รุ่งโรจน์ กฤตยพงษ์

นายแพทย์ปรีชา เอื้อโรจน์อังกูร

นายแพทย์ปิยะ เกษมสุวรรณ

นายแพทย์ธนวัฒน์ เบญจานุกัฏรา

นายแพทย์จรินทร์ อัครหาญฤทธิ

นายแพทย์สุชุม กาญจนพิมาย

นายแพทย์เกียรติชัย ภูริบุญโญ

นายแพทย์ธนนท์ ครุฑกุล

นายแพทย์ชูชัย ศรีธานี

นายแพทย์ประดิษฐ์ชัย ชัยเสรี

นายแพทย์อิทธิพร คณะเจริญ

คุณวาสนา ชาญสีบกกุล

คุณสุนทรี เต็มวิสุทธิกุล

คุณฉวีวรรณ วิริยะรัมย์

แพทย์หญิงชุติมา คู่ศิริวิเชียร

แพทย์หญิงศิวพร เลิศพงษ์พิรุฬห์

นายแพทย์อาทิตย์ วงษ์เสาวศุภ

แพทย์หญิงปัทมาพร คำใจ

แพทย์หญิงรุ่งกานต์ ผ่องใส

นายแพทย์สงคราม โชคชัย

นายแพทย์ศศิพล ผดุงชีวิต

ประธานและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

กรรมการและผู้แทนจากโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์

กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล

กรรมการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรรมการและผู้แทนจากสถาบันโรคทรวงอก

กรรมการและผู้แทนจากสถาบันโรคทรวงอก

กรรมการและผู้แทนจากชมรมช่างไฟฟ้าหัวใจ

เลขานุการและผู้แทนจากคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี

ผู้แทนจากสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

ผู้แทนจากสมาคมศัลยแพทย์ทรวงอกแห่งประเทศไทย

ผู้แทนจากแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้แทนจากกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง

ผู้แทนจากกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง

ผู้แทนจากกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง

แพทย์ประจำบ้าน คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี

แพทย์ประจำบ้าน คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี

แพทย์ประจำบ้าน คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี

แพทย์ประจำบ้าน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

แพทย์ประจำบ้าน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช

แพทย์ประจำบ้าน โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

แพทย์ประจำบ้าน โรงพยาบาลราชวิถี

แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการรักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและภาวะหัวใจล้มเหลว ด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกาย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางเวชปฏิบัติในการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะทั้งชนิดช้าและเร็ว และภาวะหัวใจล้มเหลว โดยการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกายผู้ป่วย (implantable electronic devices) ได้แก่ เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร (permanent pacemaker หรือ cardiac resynchronization therapy, CRT) และเครื่องกระตุกหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย (defibrillator หรือ cardiac resynchronization therapy defibrillator, CRT-D)
2. เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ และภาวะหัวใจล้มเหลว โดยการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกาย ให้เป็นมาตรฐาน และเป็นที่ยอมรับของในระดับประเทศ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้ และข้อจำกัดทางทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศไทย
3. เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไฟฟ้าหัวใจ และแพทย์ทั่วไป ในการดูแลผู้ป่วยที่จำเป็นต้องรักษาด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกาย ให้มีมาตรฐานเดียวกัน
4. เพื่อเป็นการพัฒนาระบบการแพทย์และสาธารณสุขที่มุ่งเน้นในการลดอัตราการเสียชีวิต และเพิ่มคุณภาพชีวิตผู้ป่วย

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับแพทย์ในการรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ และภาวะหัวใจล้มเหลว โดยการใช้เครื่อง
2. อิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกายผู้ป่วย ได้แก่ เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร และเครื่องกระตุกหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย
3. ผู้ป่วยได้รับการรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ และภาวะหัวใจล้มเหลว โดยการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกาย อย่างทั่วถึงและมีมาตรฐาน
4. แพทย์และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญมีความรู้และความเข้าใจตรงกัน ถึงวิธีการรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ และภาวะหัวใจล้มเหลว โดยการใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกาย
5. ผู้ป่วยโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะมีอัตราการเสียชีวิตลดลง และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ขอบเขตและข้อจำกัดของแนวทางเวชปฏิบัติ

แนวทางเวชปฏิบัตินี้จัดทำขึ้นโดย ชมรมช่างไฟฟ้าหัวใจ สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้แพทย์ทั่วไป อายุรแพทย์ และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคหัวใจ ใช้เป็นแนวทางและคู่มือในการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะทั้งชนิดช้าและเร็ว และภาวะหัวใจล้มเหลว ที่ต้องรักษาด้วยเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกายผู้ป่วย (implantable electronic devices) ซึ่งแนวทางเวชปฏิบัติที่จัดทำขึ้นจะใช้วิธีการแบ่งระดับของคำแนะนำและความหนักแน่นของหลักฐานอ้างอิงตามเกณฑ์ของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย โดยอาศัยหลักฐานการวิจัยทางคลินิกจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ หากมีข้อโต้แย้งให้ใช้เสียงของกรรมการส่วนใหญ่เป็นผู้ตัดสิน พร้อมกับบันทึกข้อโต้แย้งหรือข้อสังเกตของกรรมการในประเด็นต่างๆ ไว้ในบันทึกรายงานการประชุมด้วย

อย่างไรก็ตามผู้ที่นำแนวทางเวชปฏิบัตินี้ไปใช้ควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อม ความพร้อมของบุคลากร เครื่องมือ และความสามารถการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการของสถานพยาบาลแต่ละแห่งประกอบด้วย

คุณภาพของหลักฐาน (Quality of Evidence)

ระดับ 1 หมายถึง	หลักฐานที่ได้จาก systematic review ของ randomized controlled clinical trials หรือ well designed randomized controlled clinical trial
ระดับ 2 หมายถึง	หลักฐานที่ได้จาก systematic review ของ controlled clinical trials หรือ well designed controlled clinical trial หรือหลักฐานที่ได้จากการวิจัยทางคลินิกที่ใช้รูปแบบการวิจัยอื่นและผลการวิจัยพบประโยชน์หรือโทษจากการปฏิบัติรักษาที่เด่นชัดมาก (เช่น cohort study, case-control study)
ระดับ 3 หมายถึง	หลักฐานที่ได้จาก descriptive studies หรือ controlled clinical trial ที่ดำเนินการไม่เหมาะสม
ระดับ 4 หมายถึง	หลักฐานที่ได้จากความเห็นหรือฉันทามติ (consensus) ของคณะผู้เชี่ยวชาญ และหลักฐานอื่นๆ

ระดับของคำแนะนำ (Strength of Recommendation)

ระดับ ++ หมายถึง	ความมั่นใจของคำแนะนำอยู่ในระดับสูง และการกระทำดังกล่าวมีประโยชน์คุ้มค่าควรทำ
ระดับ + หมายถึง	ความมั่นใจของคำแนะนำอยู่ในระดับปานกลาง และการกระทำดังกล่าวอาจมีประโยชน์คุ้มค่า น่าทำ
ระดับ +/- หมายถึง	ยังไม่มั่นใจว่าการกระทำดังกล่าวมีประโยชน์คุ้มค่าหรือไม่ การตัดสินใจกระทำ หรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อาจทำหรือไม่ก็ได้
ระดับ - หมายถึง	การกระทำดังกล่าวอาจไม่มีประโยชน์คุ้มค่า หากไม่จำเป็นไม่น่าทำ
ระดับ -- หมายถึง	การกระทำดังกล่าวอาจเกิดโทษ ไม่ควรทำ

จัดทำโดย

- ชมรมช่างไฟฟ้าหัวใจ
- สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

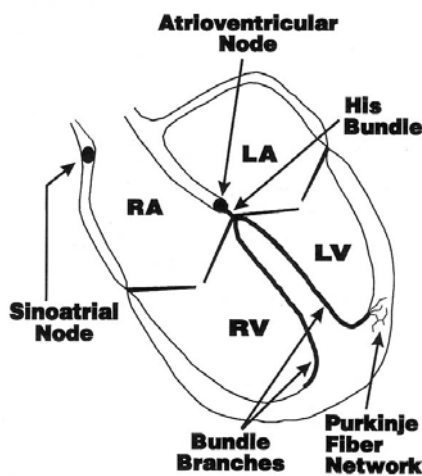
สนับสนุนโดย

- ชมรมช่างไฟฟ้าหัวใจ

แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติของการนำไฟฟ้าหัวใจจากห้องบนสู่ห้องล่าง

Atrioventricular (AV) node ทำหน้าที่นำไฟฟ้าจากหัวใจห้องบน (atrium) ไปสู่หัวใจห้องล่าง (ventricle) โดยผ่านทาง His-Purkinje system ซึ่งประกอบด้วย His bundle ที่แยกออกเป็น right bundle branch และ left bundle branch ซึ่งแยกออกเป็น 2 แขนงย่อย คือ left anterior และ left posterior fascicle (ภาพที่ 1)

ความผิดปกติของการนำไฟฟ้าหัวใจจากห้องบนสู่ห้องล่าง (AV block) เป็นภาวะที่มีการขัดขวางกระแสไฟฟ้าให้ช้าลง หรือทำให้กระแสไฟฟ้าไม่สามารถผ่านไปยังกระตุ้น ส่วนของหัวใจห้องล่างต่อไปได้ AV block อาจเป็น first degree (กระแสไฟฟ้าสามารถผ่านจากหัวใจห้องบนไปกระตุ้นหัวใจห้องล่างได้ทุกครั้งแต่ใช้เวลานานขึ้น), second degree (กระแสไฟฟ้าผ่านจากหัวใจห้องบนไปกระตุ้นหัวใจห้องล่างได้เป็นบางครั้ง) หรือ third degree (กระแสไฟฟ้าไม่สามารถผ่านจากหัวใจห้องบนไปกระตุ้นหัวใจห้องล่างได้เลย)



ภาพที่ 1 แสดง atrioventricular node และ His-Purkinje system

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจของ first degree AV block คือ มีระยะห่าง PR (PR interval) นานกว่า 0.2 วินาที (ภาพที่ 2) ในขณะที่ second degree AV block แบ่งได้เป็น

Second degree AV block type I พบมีระยะห่าง PR ค่อยๆ ยาวออกก่อนที่จะ P wave จะไม่สามารถไปกระตุ้นให้เกิดมี QRS ได้ (ภาพที่ 3)

Second degree AV block type II พบมีระยะห่าง PR ที่คงที่ ก่อนที่ P wave จะไม่มี QRS ตามมาได้ทันที (ภาพที่ 4)

Advanced second degree หรือ high grade AV block คือ มี P wave มากกว่า 2 ตัว จึงจะสามารถกระตุ้น QRS ได้ 1 ตัว โดยอัตราส่วนระหว่าง P wave และ QRS อาจเป็น 3:1, 4:1, 5:1 เป็นต้น

Third degree AV block หรือ complete heart block พบว่า P wave และ QRS ไม่มีความสัมพันธ์กัน (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 2 First degree AV



ภาพที่ 3 Second degree AV block type I

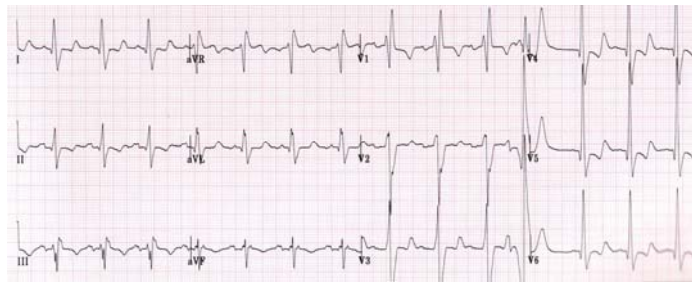


ภาพที่ 4 Second degree AV block type II



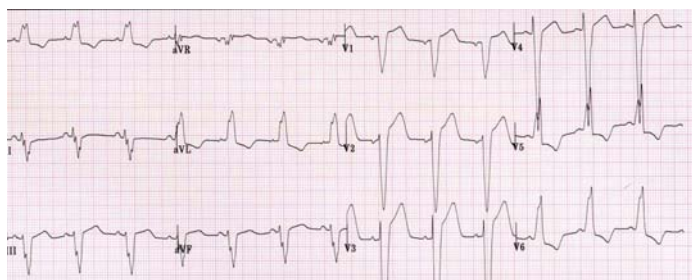
ภาพที่ 5 Complete AV block (third degree AV block)

Right bundle branch block มีลักษณะ คือ QRS มีขนาดกว้างเท่ากับหรือมากกว่า 0.12 วินาที และมี rSR' หรือ qR ใน V1; มี S wave ที่กว้างและ slurred ที่ lead I, aVL, V5, V6 (ภาพที่ 6)



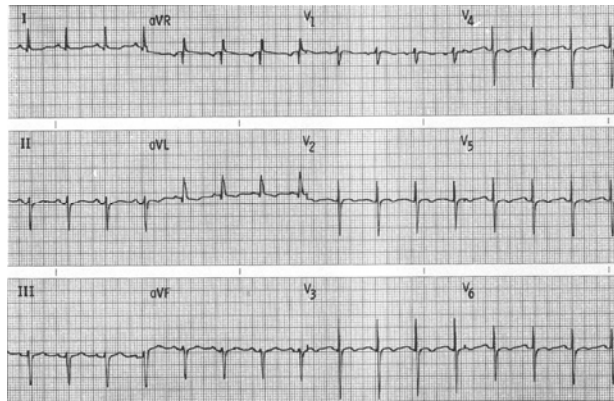
ภาพที่ 6 Complete right bundle branch block

Left bundle branch block มีลักษณะ คือ QRS กว้างเท่ากับหรือมากกว่า 0.12 วินาที และมีลักษณะของ broad, notched R wave โดยไม่มี q wave ใน leads I, aVL, V6 (ภาพที่ 7)



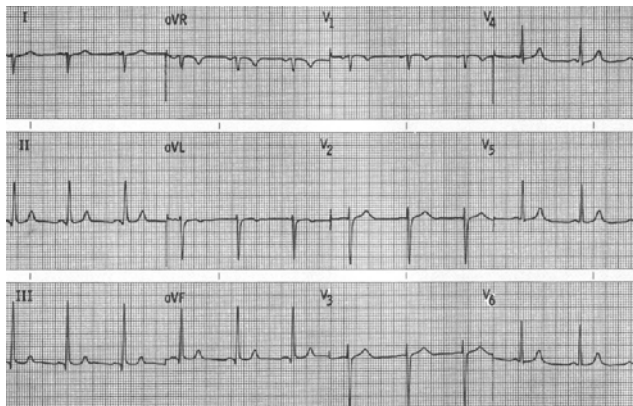
ภาพที่ 7 Complete left bundle branch block

Left anterior fascicular block มีลักษณะที่สำคัญ คือ พบ left axis deviation เท่ากับหรือมากกว่า -45 องศา ร่วมกับ qR pattern ใน lead I, aVL และ rS pattern ใน leads II, III, aVF (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 Left anterior fascicular block

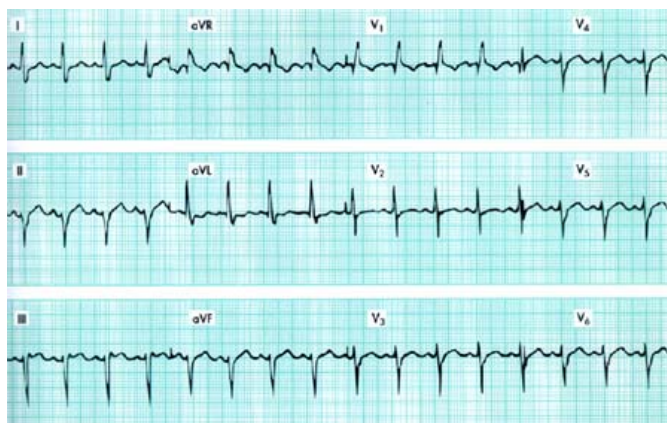
Left posterior fascicular block มีลักษณะที่สำคัญ คือ พบ right axis deviation มากกว่า $+90$ องศา ร่วมกับ qR ใน leads II, III aVF และมี rS ใน lead I, aVL อย่างไรก็ตาม right axis deviation อาจพบได้ในภาวะอื่น จึงต้องวินิจฉัยแยกภาวะอื่นออกไปก่อน เช่น หัวใจห้องล่างซ้ายโต (right ventricular hypertrophy) เป็นต้น (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 Left posterior fascicular block

Bifascicular block เป็นการนำไฟฟ้าของทางเดินหัวใจผิดปกติ 2 ใน 3 แขนงผิดปกติ เช่น การพบ right bundle branch block ร่วมกับ left anterior fascicular block (ภาพที่ 10) หรือ left posterior fascicular block นอกจากนี้ส่วนใหญ่มักให้ถือว่าเป็น complete left bundle branch block เป็น bifascicular block ด้วยเช่นกัน

ในกรณีที่มี bifascicular block ร่วมกับ first degree AV block หรือ right bundle branch block สลับกับ left bundle branch block เรียกว่า trifascicular block



ภาพที่ 10 Right bundle branch block ร่วมกับ left anterior fascicular block

อาการและอาการแสดง

โดยทั่วไป first degree AV block ไม่ทำให้เกิดอาการ ผู้ป่วยที่เป็น second degree AV block หรือ third degree AV block อาจมีอาการใจสั่น หัวใจสะดุด วิงเวียน อ่อนเพลีย วูบหรือเป็นลมหมดสติ โดยที่อาการดังกล่าวมักเกิดใน complete AV block มากกว่า second degree AV block อาการเป็นลมหมดสติหรือเสียชีวิตกะทันหัน อาจเกิดจากหัวใจเต้นช้า หรืออาจเกิดจาก bradycardia-dependent ventricular tachycardia

การรักษา

ขึ้นอยู่กับ สาเหตุ ความรุนแรงของอาการ ความรุนแรงและตำแหน่งของ AV block ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการไม่ชัดเจนควรพิสูจน์ให้ได้ว่าอาการเป็นผลจาก AV block

ภาวะ AV block เกิดจากสาเหตุที่แก้ไขได้ เช่น จากยา หรือจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย ซึ่ง AV block จะสามารถหายได้เอง เมื่อแก้ไขสาเหตุหรือเป็นไปตามธรรมชาติของโรค จึงไม่จำเป็นต้องใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร

First degree AV block ที่ไม่มีอาการไม่จำเป็นต้องให้การรักษาใดๆ

Second degree AV block แนะนำให้ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร ในกรณีที่ทำให้เกิดอาการหรือในกรณีที่ตรวจพบว่าเป็น infranodal block

Third degree AV block มักแนะนำให้ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร โดยเฉพาะเมื่อมีอาการหรืออัตราการเต้นของหัวใจช้ามากๆ

Intraventricular conduction disturbance ในผู้ป่วยที่ไม่มีอาการและตรวจพบเพียง right bundle branch block, left anterior fascicular block หรือ left posterior fascicular block ไม่จำเป็นต้องให้การรักษาหรือการตรวจเพิ่มเติม ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการเป็นลมหมดสติให้พิจารณาแยกโรคด้วยว่า ผู้ป่วยเป็นลมหมดสติจากภาวะหัวใจเต้นช้าหรือเต้นเร็วผิดปกติ

ข้อบ่งชี้ของการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร ในผู้ป่วย AV block และ bifascicular หรือ trifascicular block

คำแนะนำระดับ ++ (แนะนำให้ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรโดยมีหลักฐานสนับสนุนถึงประโยชน์อย่างชัดเจน)

1. ผู้ป่วย third degree AV block และ advanced second degree AV block ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 1.1. มีหัวใจเต้นช้าร่วมกับมีอาการซึ่งเกิดจาก AV block (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
 - 1.2. มีหัวใจเต้นผิดปกติจังหวะชนิดอื่นหรือโรคหัวใจชนิดอื่น ซึ่งต้องได้รับยาที่มีผลทำให้เกิดหัวใจเต้นช้าจนเกิดอาการ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
 - 1.3. มีหัวใจหยุดเต้น (asystole) นานเท่ากับหรือมากกว่า 3.0 วินาทีหรือมีหัวใจเต้นน้อยกว่า 40 ครั้งต่อนาทีในขณะตื่น ถึงแม้จะไม่มีอาการ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
 - 1.4. เกิด AV block ขึ้นมาหลังจากการจี้หัวใจผ่านสายสวน (catheter ablation) (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
 - 1.5. เกิด AV block ขึ้นมาหลังจากการผ่าตัดหัวใจ โดยที่ AV block นั้นไม่ได้ขึ้นเอง (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
 - 1.6. แม้จะมีหรือไม่มีอาการก็ตาม หาก AV block เกิดร่วมกับโรคทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular diseases) เช่น myotonic muscular dystrophy, Kearns-Sayre syndrome, Erb's dystrophy (limb-girdle) และ peroneal muscular dystrophy เพราะ AV block ที่เกิดขึ้นจะมีการพยากรณ์โรคที่ไม่ดี (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
2. ผู้ป่วย second degree AV block ที่มีอาการจากภาวะหัวใจเต้นช้า (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
3. ผู้ป่วย bifascicular หรือ trifascicular block ที่มี intermittent third degree AV block หรือ type II second degree AV block (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2) หรือ alternating bundle branch block (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
4. ผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันที่มี persistent second degree AV block ที่ระดับ His-Purkinje system ร่วมกับ trifascicular block หรือ third degree AV block ที่ระดับ His - Purkinje system หรือต่ำกว่า (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)

5. ผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันที่มี transient advanced AV block (second หรือ third degree) ร่วมกับ bundle branch block (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
6. ผู้ป่วย congenital third degree AV block ที่มี QRS กว้าง หรือมี complex ventricular ectopy หรือมีหัวใจห้องล่างทำงานผิดปกติ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)

คำแนะนำระดับ + (การใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรน่าจะมียประโยชน์โดยมีหลักฐานสนับสนุนจากการศึกษาที่เป็น nonrandomized)

1. ผู้ป่วย third degree AV block ที่ไม่มีอาการ ร่วมกับพบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะตื่น เท่ากับหรือมากกว่า 40 ครั้งต่อนาที (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
2. ผู้ป่วย type II second degree AV block ที่ไม่มีอาการ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
3. ผู้ป่วย type I second degree AV block ที่ไม่มีอาการ ซึ่งเกิดจาก intra หรือ infra His block (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
4. ผู้ป่วย first degree AV block หรือ second degree AV block ที่มีอาการคล้าย pacemaker syndrome (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
5. ผู้ป่วย bifascicular หรือ trifascicular block ที่มีอาการเป็นลมหมดสติ ซึ่งยังไม่ทราบเหตุชัดเจน หรือผู้ป่วยที่ไม่มีอาการหมดสติแต่ตรวจพบ ระยะห่าง HV เท่ากับหรือมากกว่า 100 มิลลิวินาที (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
6. ผู้ป่วย congenital third degree AV block ที่มีอัตราเต้นของหัวใจเฉลี่ยน้อยกว่า 50 ครั้งต่อนาทีหรือมีหัวใจหยุดเต้นนานมากกว่า 2 เท่าของระยะการเต้นหัวใจปกติ (basic cycle length) หรือมีอาการจากภาวะหัวใจไม่สามารถเต้นเร็วขึ้นอย่างเหมาะสมขณะออกแรง (chronotropic incompetence)

คำแนะนำระดับ +/- (การใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร อาจจะมีประโยชน์โดยมีหลักฐานสนับสนุนไม่ชัดเจน)

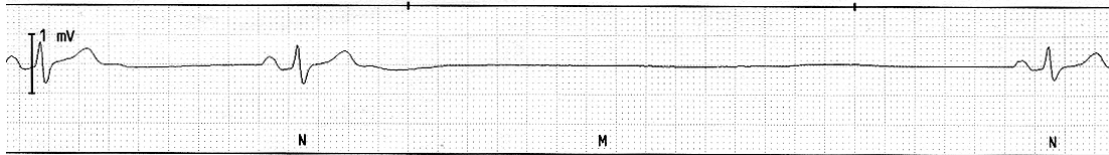
1. ผู้ป่วยที่เป็น first degree AV block (PR > 0.30 วินาที) ที่มีหัวใจห้องซ้ายทำงานผิดปกติ และมีอาการของภาวะหัวใจล้มเหลว โดยที่การใส่สายกระตุ้นหัวใจชนิดชั่วคราว และทำให้มีระยะห่าง AV สั้นลง สามารถทำให้อาการดีขึ้นได้ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
2. ผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เช่น myotonic muscular dystrophy, Kearns-Sayre syndrome, Erb's dystrophy (limb-girdle) และ peroneal muscular dystrophy ที่มีหรือไม่มีอาการและมีความผิดปกติของ AV conduction ที่ไม่ใช่ third degree AV block และ advanced second degree AV block (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
3. ผู้ป่วย congenital third degree AV block ที่ไม่มีอาการ มีอัตราเต้นของหัวใจมากกว่า 50 ครั้งต่อนาที มี QRS แคบ และหัวใจห้องล่างซ้ายทำงานปกติ

คำแนะนำระดับ - (ไม่แนะนำให้ใส่ เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร)

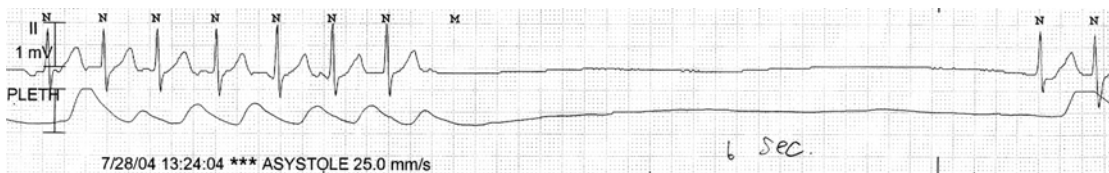
1. ผู้ป่วย first degree AV block ที่ไม่มีอาการ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
2. ผู้ป่วย type I second degree AV block ที่ระดับ AV node หรือไม่ทราบที่ระดับใด ที่ไม่มีอาการ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
3. ผู้ป่วย AV block ที่ไม่มีอาการ ที่คาดว่าอาการอาจหายได้เองโดยที่มีโอกาสเกิดซ้ำต่ำ เช่น จากยา, Lyme disease หรือขณะเกิด hypoxia ในผู้ป่วยภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับ (sleep apnea) (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
4. ผู้ป่วย fascicular block ที่ไม่มี AV block หรือไม่มีอาการ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
5. ผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันที่มี transient AV block ที่ไม่พบ intraventricular conduction defect ร่วมด้วย หรือพบร่วมกับ left anterior fascicular block เพียงอย่างเดียว (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)

แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติของ sinus node

ความผิดปกติของ sinus node (sick sinus syndrome, sinus node dysfunction) เป็นกลุ่มโรคที่มีหัวใจเต้นช้าผิดปกติ จากการที่จุดกำเนิดไฟฟ้าของหัวใจ sinus node ทำงานผิดปกติ ซึ่งจะพบการเต้นที่ผิดปกติได้หลายชนิด อาทิ sinus bradycardia, sinus arrest or pause, sinoatrial block, junctional rhythm (ภาพที่ 1) และในหลายครั้งอาจพบหัวใจเต้นเร็วผิดปกติร่วมด้วย เช่น atrial fibrillation, atrial flutter (ภาพที่ 2) ซึ่งเรียกรวมว่าเป็น tachy-brady syndrome



ภาพที่ 1 แสดง sinus bradycardia ตามด้วย sinus pause



ภาพที่ 2 แสดง sinus pause หลังหายจาก atrial fibrillation

สาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดปกติของ sinus node

1. ไม่ทราบสาเหตุ
2. โรคหัวใจชนิดต่างๆ เช่น โรคหัวใจขาดเลือด, โรคลิ้นหัวใจผิดปกติ, กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ, โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด, หลังการผ่าตัดหัวใจ เป็นต้น
3. โรคทางระบบอื่นๆ เช่น ต่อมไทรอยด์ทำงานผิดปกติ, ความผิดปกติของระบบประสาทอัตโนมัติ, connective tissue disease, amyloidosis, hemochromatosis เป็นต้น
4. ยาที่พบได้บ่อย เช่น ยารักษาโรคหัวใจเต้นผิดปกติ, ยารักษาความดันโลหิตสูง เช่น beta-blocker, non dihydropyridine calcium channel blocker เป็นต้น

อาการของผู้ที่มีความผิดปกติของ sinus node

มีได้ตั้งแต่ ไม่มีอาการ, เหนื่อยเพลียเวลาออกแรง, ใจสั่น, หน้ามืดเป็นลมหมดสติ หรือเสียชีวิต หากผู้ป่วยมีพยาธิสภาพของหัวใจ (structural heart disease) ร่วมด้วย

คำแนะนำในการวินิจฉัยโรค

การวินิจฉัยความผิดปกติของ sinus node ได้จากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 12-lead หรือ ECG monitor หรือ ขณะตรวจสมรรถภาพของหัวใจโดยการเดินสายพาน นอกจากนี้อาจวินิจฉัยได้จากการตรวจสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจ (electrophysiologic study)

อย่างไรก็ตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจในขณะมีอาการมีความสำคัญในการตัดสินใจให้การรักษา ซึ่งการตรวจพบนี้อาจทำได้ยากเนื่องจากผู้ป่วยไม่ได้มีอาการอยู่ตลอดเวลา การตรวจ ambulatory ECG monitor, event recorder หรือ loop monitor จะช่วยในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีอาการไม่บ่อย

คำแนะนำในการรักษา

การตัดสินใจให้การรักษาขึ้นอยู่กับอาการของผู้ป่วยเป็นสำคัญ

1. การรักษาหัวใจเต้นช้าที่เกิดจากความผิดปกติของ sinus node ทำได้โดยการผ่าตัดฝังเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร ซึ่งจะช่วยลดอาการต่างๆ เช่น หน้ามืด, เป็นลมหมดสติ หรือเหนื่อย อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีหลักฐานที่แน่ชัดว่าการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร สามารถลดอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ได้
2. ในผู้ป่วย tachy-brady syndrome ซึ่งมีหัวใจเต้นเร็วผิดปกติ เช่น atrial fibrillation หรือ atrial flutter ร่วมด้วย ควรพิจารณาป้องกันอันตรายจากการที่ลิ้มเลือดจากหัวใจไปอุดตันในอวัยวะที่สำคัญต่างๆ ซึ่งทำได้โดยใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด หรือ ยาต้านเกล็ดเลือด ตามความเหมาะสม การควบคุมหัวใจเต้นเร็วจาก atrial fibrillation หรือ flutter สามารถทำได้โดย ควบคุมอัตรา หรือ จังหวะการเต้นของหัวใจ ด้วยยา การจี้หัวใจผ่านสายสวน หรือการผ่าตัด

ข้อบ่งชี้ในการรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ด้วยเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร

คำแนะนำระดับ ++

1. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ที่ได้รับการพิสูจน์อย่างแน่ชัดว่าอาการนั้นเกิดจาก sinus bradycardia หรือ sinus pauses รวมทั้งที่เกิดจากยาที่จำเป็นต้องใช้ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
2. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ที่มีอาการเหนื่อยจากภาวะหัวใจไม่สามารถเต้นเร็วขึ้นอย่างเหมาะสมขณะออกกำลังกาย (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
3. ผู้ป่วย tachy-brady syndrome ที่ได้รับการรักษาด้วยการจี้หัวใจผ่านสายสวน และเกิดภาวะหัวใจเต้นช้ากว่า 40 ครั้งต่อนาที หรือ sinus pause ที่มากกว่า 3.0 วินาที (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)

คำแนะนำระดับ +

1. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ที่มีอาการเหนื่อย หรือ หน้ามืดเป็นลมหมดสติ ที่ตรวจพบ sinus bradycardia ต่ำกว่า 40 ครั้งต่อนาที หรือ sinus pause ที่มากกว่า 3.0 วินาที โดยไม่สามารถอธิบายได้จากสาเหตุอื่น (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
2. ผู้ป่วยที่มีอาการหน้ามืด หรือ เป็นลมหมดสติ ที่มีความผิดปกติของ sinus node จากการตรวจสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)

คำแนะนำระดับ +/-

ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ที่ตรวจพบ sinus bradycardia น้อยกว่า 40 ครั้งต่อนาที ขณะตื่น ชนิดเรื้อรัง และมีอาการไม่ชัดเจน

คำแนะนำระดับ -

1. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ที่ไม่มีอาการจากความผิดปกติของ sinus node แม้ sinus rate น้อยกว่า 40 ครั้งต่อนาที หรือ มี sinus pause
2. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ที่มีอาการและตรวจพบหัวใจเต้นช้า แต่อาการนั้นไม่ได้เกิดจากหัวใจเต้นช้า
3. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ sinus node ที่มีหัวใจเต้นช้าจากยาที่ไม่จำเป็นต้องใช้หรือใช้ยาอื่นทดแทนได้

คำแนะนำในการเลือกชนิดของเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร

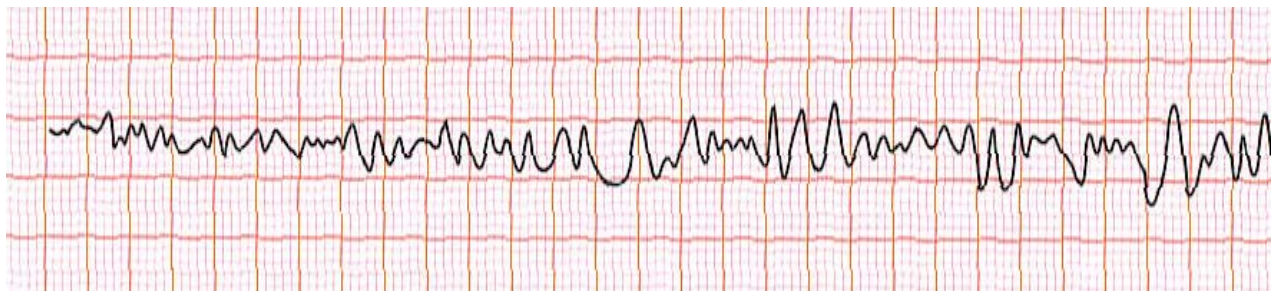
1. ผู้ป่วยที่มีปัญหาหรือมีแนวโน้มว่าจะเกิดปัญหา AV conduction ในอนาคต พิจารณาเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร ชนิด 2 ห้องต่อห้อง (DDD หรือ DDDR) หรือ เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร ชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่าง (VVI หรือ VVIR)
2. ผู้ป่วยที่ไม่มีปัญหา AV conduction สามารถใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร ชนิดใดก็ได้
3. ผู้ป่วยที่มี atrial fibrillation ชนิดเรื้อรัง ร่วมกับมีอัตราการเต้นของหัวใจช้า ควรเลือกใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร ชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่าง (VVI หรือ VVIR)

แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย

เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย (Automatic Implantable Cardioverter Defibrillator, A.I.C.D. หรือ I.C.D.) เป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ฝังไว้ใต้ชั้นใต้ผิวหนังบริเวณหน้าอกเช่นเดียวกับเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัตินี้ บางชนิดอาจเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรชนิด CRT ด้วยก็ได้ การใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจจับภาวะหัวใจห้องล่างเต้นผิดปกติชนิดรุนแรงให้กับผู้ป่วย และเมื่อมีการตรวจพบแล้วเครื่องจะทำการรักษาโดยการกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าจากภายใน (internal defibrillation) หรือ ทำการกระตุ้นหัวใจด้วยอัตราความเร็วที่มากพอที่อาจจะหยุดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะดังกล่าวลงได้ (antitachycardia pacing) ทั้งนี้วัตถุประสงค์หลักในการใส่ก็เพื่อลดการตายเฉียบพลันจากหัวใจ จากภาวะหัวใจห้องล่างเต้นผิดจังหวะรุนแรง อันได้แก่ ภาวะ ventricular tachycardia (VT) ดังแสดงในภาพที่ 1 และ ventricular fibrillation (VF) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ventricular tachycardia (VT)



ภาพที่ 2 ventricular fibrillation (VF)

ในผู้ป่วยที่ตายเฉียบพลันจากหัวใจ คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่พบขณะเกิดเหตุประมาณ 75-80% จะเป็น VF แต่อาจนำมาก่อนด้วยหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดอื่น เช่น VT หรือตามหลังหัวใจที่เต้นช้ามากๆ หรือหยุดชั่วคราว (bradycardia dependent VF) โอกาสในการเกิด VT หรือ VF จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพของหัวใจว่าเป็นมากน้อยเพียงใด และมีปัจจัยแปรผันที่เข้ามาช่วยกระตุ้นให้เกิดหรือไม่ ตัวอย่างของปัจจัยแปรผันที่สำคัญ ได้แก่ การออกกำลังกาย โรคหัวใจขาดเลือด การอักเสบ ภาวะสมดุลของเกลือแร่ในร่างกาย ระบบประสาทอัตโนมัติ ฮอร์โมน และผลข้างเคียงจากยา

ข้อบ่งชี้การใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝัง แยกเป็น 2 กรณีด้วยกัน คือ การใส่เครื่องในผู้ป่วยที่เคยมีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดรุนแรงมาแล้ว หรือรอดชีวิตมาได้จากภาวะดังกล่าว ซึ่งจัดเป็นการป้องกันการตายเฉียบพลันจากหัวใจระดับทุติยภูมิ (secondary prevention) และการใส่เครื่องในกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงสูงโดยที่ยังไม่ได้เกิดอาการ ซึ่งจัดเป็นการป้องกันการตายเฉียบพลันจากหัวใจระดับปฐมภูมิ (primary prevention)

โรคหัวใจหลายชนิดมีความเสี่ยงสูงต่อการตายเฉียบพลัน และมีโอกาสที่จะต้องใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจได้มากกว่ากลุ่มอื่นๆ ได้แก่ กลุ่มโรคดังต่อไปนี้

1. โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรังที่มีการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายลดลง (ischemic cardiomyopathy) กลุ่มที่จัดว่ามีความเสี่ยงสูง ได้แก่ กลุ่มที่การทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายต่ำมาก คือ มีการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย < 30% ร่วมกับมีภาวะหัวใจล้มเหลว

2. โรคกล้ามเนื้อหัวใจที่ไม่ทราบสาเหตุ (idiopathic dilated cardiomyopathy) ผู้ป่วยกลุ่มนี้พบอุบัติการณ์ของการตายเฉียบพลันประมาณร้อยละ 30 ตัวชี้วัดทางคลินิกที่บ่งชี้ถึงความรุนแรงของโรค อาทิ อาการเป็นลมหมดสติ, กำลังการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricular ejection fraction, LVEF), หัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด atrial fibrillation (AF), pulmonary capillary wedge pressure ซึ่งมักไม่ค่อยมีความจำเพาะพอที่จะพยากรณ์การตายเฉียบพลัน การตรวจพิเศษในห้องปฏิบัติการระบบไฟฟ้าหัวใจ (cardiac electrophysiology) ถ้าหากสามารถกระตุ้นให้เกิดภาวะ VT ขึ้นได้ ก็จัดเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง

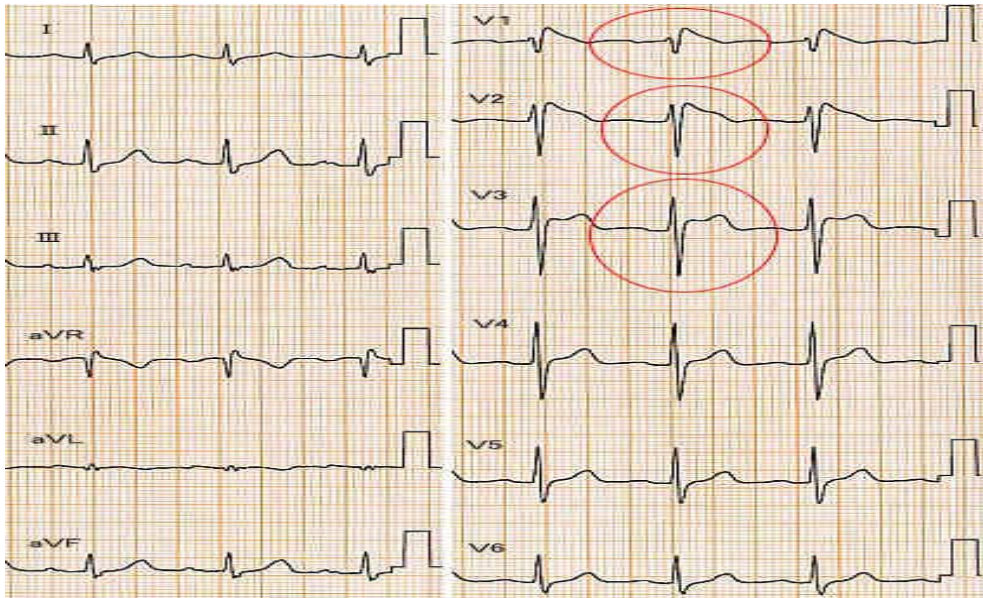
3. โรคกล้ามเนื้อหัวใจชนิดหนาตัวผิดปกติ (hypertrophic cardiomyopathy) พบความเสี่ยงในการเสียชีวิตเฉียบพลันสูงในกรณีที่มีความหนาของผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายตั้งแต่ 30 มิลลิเมตรขึ้นไป หรือเคยเป็นลมหมดสติ หรือมีหัวใจหยุดเต้นมาก่อน ปัจจัยที่บ่งชี้ความเสี่ยงสูงอื่นๆ ได้แก่ การพบว่ามี การตอบสนองของความดันเลือดผิดปกติในระหว่างการทดสอบหัวใจด้วยการออกกำลังกาย (flat or hypotensive BP response) การตรวจพบว่ามีหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด non-sustained VT หรือ sustained VT จากการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง (ambulatory ECG monitoring) และการมีประวัติเสียชีวิตกะทันหันก่อนวัยอันควรในครอบครัว (family history of premature sudden death)

4. โรคกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างขวา ชนิด arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (ARVC) สิ่งบ่งชี้ความเสี่ยงสูงในโรคนี้ ได้แก่ การมีหัวใจห้องล่างขวาโต หรือมีความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หรือมีพยาธิสภาพในหัวใจห้องล่างซ้ายร่วมด้วย

5. กลุ่มโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะที่ถ่ายทอดจากกรรมพันธุ์บางชนิด ได้แก่ long QT syndrome, Brugada syndrome (ภาพที่ 3), โรคใหลตาย และ catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia (CPVT) โรคกลุ่มนี้ควรพิจารณาใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการเสียชีวิตเฉียบพลันแบบทุติยภูมิเป็นหลัก ในขณะที่การใส่เพื่อป้องกันแบบปฐมภูมิ ยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ ทั้งนี้เพราะข้อบ่งชี้ เช่น ประวัติการเสียชีวิตในครอบครัว หรือการตรวจทางพันธุกรรมที่ผิดปกติ ล้วนไม่ได้เป็นข้อบ่งชี้ความเสี่ยงสูงที่ชัดเจน

6. โรคหัวใจผิดปกติจากสาเหตุอื่นๆ ที่เป็นรุนแรง เช่น กลุ่มอาการ Wolff Parkinson White syndrome, โรคลิ้นหัวใจพิการ, โรคหัวใจพิการแต่กำเนิดหลายชนิด, ความผิดปกติแต่กำเนิดของจุดออกของหลอดเลือดหัวใจ (anomalous origin of coronary artery), โรคลิ้นหัวใจติดเชื้อ, โรคกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ, กลุ่มโรค infiltrative disease ของกล้ามเนื้อหัวใจ เช่น Gaucher's disease, sarcoidosis, amyloidosis เป็นต้น

มีการศึกษาการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติเพื่อป้องกันอัตราการตายทั้งแบบปฐมภูมิ แบบทุติยภูมิ และในผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือด ในหลายการศึกษาพบว่า การใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติจะสามารถลดอัตราการตายลงได้ เมื่อเทียบกับการรักษาด้วยการใช้ยา (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 3 คลื่นไฟฟ้าหัวใจใน Brugada syndrome

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาเกี่ยวกับการลดอัตราการตายจากการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย

ชื่อย่อการศึกษา (ปีที่ศึกษา) * = significant mortality reduction	จำนวน (คน)	ค่าของ Odds ratio (95% confidential interval)	ค่าของ absolute mortality reduction (%)
AVID (1999) *	1016	0.59 (0.43,0.51)	8.2
CIDS (2000)	659	0.81 (0.57,1.14)	4.3
CASH (2000)	288	0.71 (0.43, 1.18)	8.1
MADIT I (1996) *	196	0.30 (0.15, 0.59)	22.8
MUSTT (1999) *	514	0.34 (0.22, 0.53)	23.0
MADIT II (2002) *	1232	0.68 (0.50, 0.92)	5.4
AMIOVERT(2003)	103	0.86 (0.27, 2.75)	1.7
CAT (2002)	104	0.76 (0.33, 1.80)	5.4
COMPANION(2004)*	903	0.64 (0.46, 0.90)	7.3
SCD-HeFT (2005)*	1676	0.70 (0.56, 0.87)	6.8
DEFINITE (2005)	458	0.66 (0.39, 1.11)	5.2
CABG-Patch(1996)	900	1.11 (0.81, 1.52)	ไม่ลดอัตราการตาย
DINAMIT (2005)	674	1.12 (0.76, 1.67)	ไม่ลดอัตราการตาย
BEST-ICD (2005)	138	1.17 (0.39, 3.58)	ไม่ลดอัตราการตาย

ข้อบ่งชี้สำหรับการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย

คำแนะนำระดับ ++

1. ผู้ป่วยเคยมีหัวใจหยุดเต้นจากหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด VF หรือ VT โดยที่ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะนั้นไม่ได้เกิดจากเหตุอื่นแก้ไขได้หรือเป็นเหตุอื่นเกิดเพียงชั่วคราว (คุณภาพของหลักฐานระดับ 1)
2. พบ spontaneous sustained VT ในผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพของหัวใจ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
3. ผู้ป่วยเป็นลมหมดสติที่ไม่พบสาเหตุชัดเจน เมื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการไฟฟ้าหัวใจสามารถกระตุ้นให้เกิด VF หรือ sustained VT ชนิดที่มีผลกระทบต่อระบบไหลเวียนเลือด และพบว่าการรักษาด้วยยาไม่ได้ผลหรือมีเหตุอื่นไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
4. ผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือดที่มีกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายทำงานลดลง ร่วมกับตรวจพบ non-sustained VT เมื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการไฟฟ้าหัวใจสามารถกระตุ้นให้เกิด sustained VT หรือ VF ได้ โดยที่ยากลุ่ม class I anti-arrhythmic drug ไม่สามารถลดการกระตุ้นการเต้นผิดจังหวะนั้นได้ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 1)
5. ผู้ป่วยที่มีภาวะโรคหัวใจขาดเลือดหรือมีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันมาแล้วอย่างน้อย 40 วัน ร่วมกับพบการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายลดลงอย่างรุนแรง ($LVEF \leq 30-40\%$) และมีอาการตาม NYHA FC ระดับ II-III (คุณภาพของหลักฐานระดับ 1)
6. ผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจที่ไม่ทราบสาเหตุ ร่วมกับพบการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายลดลงอย่างรุนแรง ($LVEF \leq 30-35\%$), และมีอาการตาม NYHA FC ระดับ II-III (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
7. พบ spontaneous sustained VT ที่ไม่ตอบสนองต่อวิธีการรักษาอื่น ในผู้ป่วยที่ไม่มีพยาธิสภาพของหัวใจ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)

คำแนะนำระดับ +

1. มีอาการเป็นลมโดยไม่ทราบสาเหตุ ในผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจที่ไม่ทราบสาเหตุที่การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายลดลงมาก (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
2. พบ sustained VT ในผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจที่ไม่ทราบสาเหตุที่การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายยังดีอยู่ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
3. ผู้ป่วยโรค long QT syndrome, Brugada syndrome, โรคกล้ามเนื้อหัวใจชนิดหนาตัวผิดปกติ และ โรคกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างขวา ชนิด arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy ที่มีตัวบ่งชี้ถึงความเสี่ยงสูงของการเสียชีวิตกะทันหัน โดยที่ยังไม่เกิดอาการ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)

คำแนะนำระดับ +/-

1. ผู้ป่วยที่มีภาวะโรคหัวใจขาดเลือดหรือมีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันมาแล้วอย่างน้อย 40 วัน ร่วมกับพบภาวะกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายเสื่อมสภาพรุนแรง ($LVEF \leq 30\%$) และไม่มีอาการ (NYHA FC ระดับ I) (คุณภาพของหลักฐานระดับ 4)

คำแนะนำระดับ -

1. ผู้ป่วยที่มีภาวะเป็นลมหมดสติที่ไม่พบสาเหตุ และไม่มีพยาธิสภาพของหัวใจ ซึ่งเมื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการไฟฟ้าหัวใจไม่สามารถกระตุ้นให้เกิด VT หรือ VF (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
2. ผู้ป่วยที่มีภาวะ VT หรือ VF ซึ่งเกิดขึ้นจากการมีหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดอื่นๆ เป็นเหตุ นำ อันน่าจะสามารถรักษาเหตุหน้านั้นได้ด้วยวิธีการผ่าตัดหรือการใช้การจี้ผ่านสายสวน เช่น ภาวะ VT และ VF ซึ่งเกิดตามมาจาก การเต้นผิดปกติของหัวใจห้องบนในโรค WPW syndrome, ภาวะ right ventricular outflow tract VT, idiopathic Left VT (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)

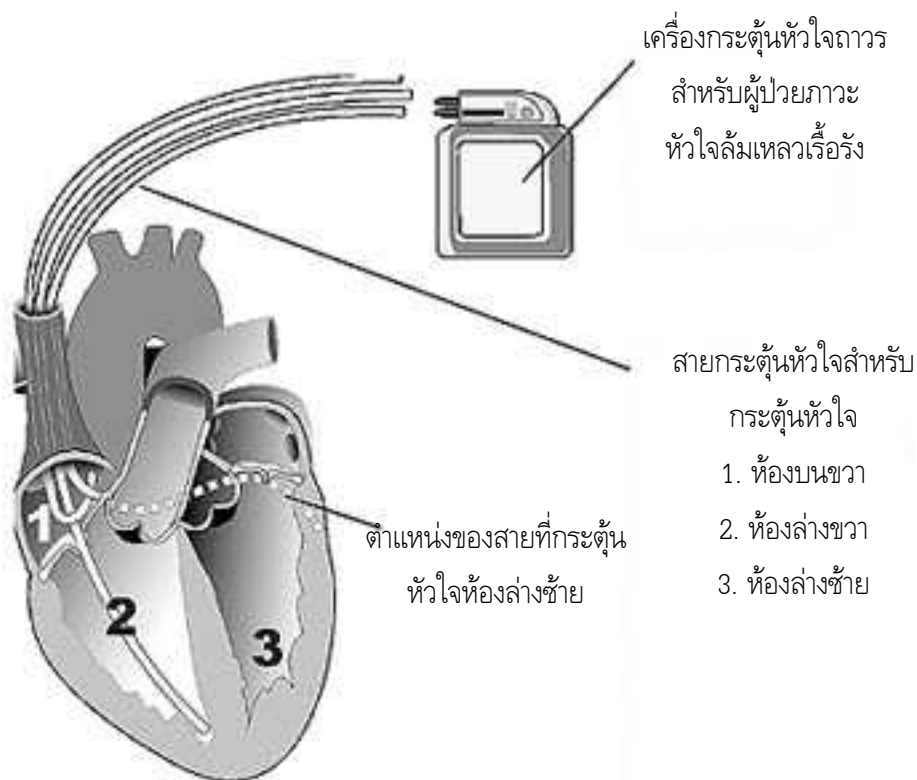
3. ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่เกิดจากสาเหตุชั่วคราว หรือสาเหตุที่แก้ไขได้ และหากแก้ไขสาเหตุนั้นแล้วจะสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะลงได้ เช่น จากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน, จากยา, ภาวะสมดุลงของเกลือแร่ในร่างกายผิดปกติ หรือการได้รับภยันตรายต่อหัวใจ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
4. ผู้ป่วยที่มีภาวะ VT หรือ VF ที่เกิดอยู่ตลอดเวลา ไม่สามารถควบคุมให้หยุดได้เอง (incessant VT/VF) (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
5. ผู้ป่วยที่มีความเจ็บป่วยทางจิตที่รุนแรง ซึ่งมีแนวโน้มว่าการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติอาจกระตุ้นให้อาการกำเริบได้ หรือไม่สามารภมาทำการตรวจติดตามได้ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
6. ผู้ป่วยที่มีโรคอื่นอยู่เดิมหรือผู้สูงอายุมากๆ ซึ่งความคาดหวังในการรอดชีวิตน่าจะน้อยกว่าหนึ่งปี (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)
7. ผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือดที่มีการทำงานของหัวใจห้องล่างซ้ายลดลง ที่พบช่วงของ QRS กว้าง และมีแผนที่จะรับการผ่าตัดทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ โดยผู้ป่วยไม่เคยตรวจพบ spontaneous VT หรือ เมื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการไฟฟ้าหัวใจไม่สามารถกระตุ้นให้เกิด VT ได้ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)
8. ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวขั้นรุนแรง ซึ่งไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยา (drug-refractory congestive heart failure, NYHA FC ระดับ IV) และไม่ใช้ผู้ป่วยที่เหมาะสมต่อการผ่าตัดเปลี่ยนหัวใจ (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)

ข้อพึงสังเกต

1. เครื่องกระตุ้นหัวใจชนิดอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกายเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีราคาสูง และสามารถลดอัตราการตายจากหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดรุนแรงเป็นหลัก จึงควรคำนึงถึงความคุ้มค่าในการใส่ด้วย
2. ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติ อาจพบภาวะแทรกซ้อนจากการใส่ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การติดเชื้อ การกระตุ้นหัวใจจากเครื่องโดยไม่เหมาะสม ทำให้รบกวนจิตประสาทผู้ถูกใส่ได้ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความมั่นใจในการดำเนินชีวิต
3. ผู้ป่วยที่ควรพิจารณาจะใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติที่จะให้ได้ผลดี ควรเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการคัดกรองมาอย่างเหมาะสม โดยที่ผู้ป่วยนั้นควรจะมีการพยากรณ์การรอดชีวิตอย่างน้อยหนึ่งปี และมีคุณภาพชีวิตที่ดีพอควร และควรได้รับการรักษาโรคหัวใจที่เป็นอยู่เดิมด้วยการใช้ยาอย่างเหมาะสมแล้ว
4. ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติ จำเป็นต้องได้รับการติดตามค่อนข้างบ่อยและต่อเนื่อง เพื่อดูถึงภาวะแทรกซ้อน การพบหัวใจเต้นผิดจังหวะ รวมถึงการทำการรักษาจากเครื่องว่าเป็นไปอย่างเหมาะสมหรือไม่และบ่อยเพียงไร และอาจต้องได้รับการปรับยาและการรักษาชนิดอื่นๆ ร่วมด้วยแม้ว่าจะใส่เครื่องแล้วก็ตาม

แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรหรือไม่ร่วมกับเครื่องกระตุกหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย สำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง

การใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรหรือไม่ร่วมกับเครื่องกระตุกหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกายสำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง (Cardiac Resynchronization Therapy with or without Implantable Cardioverter Defibrillator, CRT-D or CRT) เป็นวิธีการที่ใช้กับผู้ป่วยที่มีอาการของหัวใจล้มเหลว ที่ไม่ตอบสนองด้วยวิธีการรักษาด้วยยาอย่างเต็มที่แล้ว อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องเลือกผู้ป่วยอย่างเหมาะสมในการรักษาด้วยวิธีการนี้จึงจะได้ผล จากการศึกษาดังกล่าวพบว่ามีร้อยละ 20-30 ของผู้ป่วยหัวใจล้มเหลว มีการเดินทางของไฟฟ้าช้ากว่าปกติภายในหัวใจห้องล่าง อันเป็นเหตุให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจในแต่ละส่วนไม่พร้อมกัน (dyssynchrony) ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจห้องล่างลดลง การใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดฝังในร่างกายในกรณีนี้สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจได้ โดยปรับระยะเวลาทางการกระตุ้นของหัวใจห้องบนและห้องล่างให้เหมาะสม และเพิ่มตำแหน่งของสายที่กระตุ้นหัวใจห้องล่างซ้ายทางด้านหลังอีกหนึ่งจุดทางด้านหลัง การรักษาด้วยวิธีนี้นอกจากจะทำให้ควบคุมภาวะหัวใจล้มเหลวได้ดีขึ้นแล้วยังอาจช่วยลดอัตราการเสียชีวิต เนื่องจากภาวะหัวใจล้มเหลวหรือภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดรุนแรงอีกด้วย



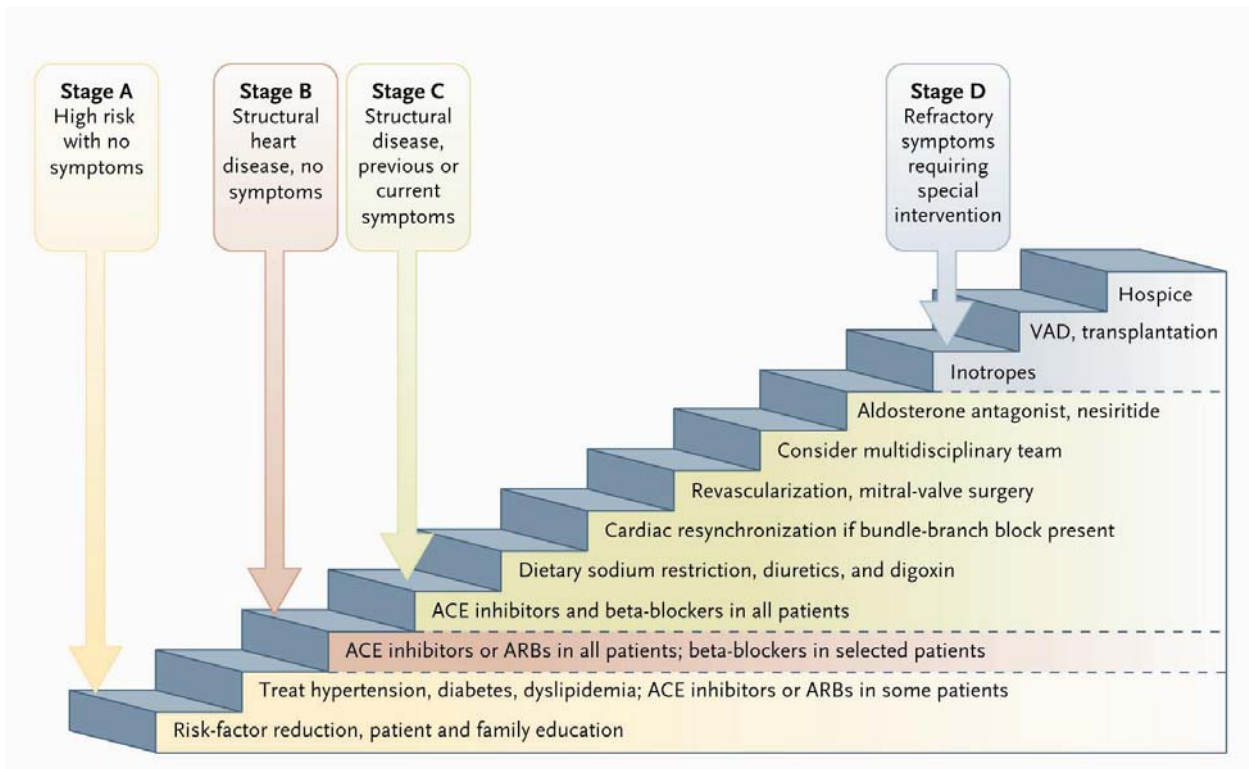
ภาพที่ 1 เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง

อาการผิดปกติที่นำผู้ป่วยมาพบแพทย์

ได้แก่อาการและอาการแสดงของภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรังที่ไม่ตอบสนองต่อยาที่ได้มีการปรับขนาดและใช้ถูกต้องตามแนวทางเวชปฏิบัติในการรักษาผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวอย่างเต็มที่แล้ว

วิธีการเลือกผู้ป่วยที่เหมาะสม

การรักษาภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรังขึ้นอยู่กับสาเหตุ ระยะและความรุนแรงของโรค (ภาพที่ 2) ซึ่งการรักษาภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรังโดยใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรหรือไม่ร่วมกับเครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย ควรเลือกผู้ป่วยที่มี NYHA FC III-IV ที่ยังพอช่วยตัวเองได้ (ambulatory) และมี LVEF เท่ากับหรือน้อยกว่าร้อยละ 35 และมีหลักฐานจากการตรวจวินิจฉัยว่ามีหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวไม่พร้อมกันทุกส่วน ซึ่งตรวจพบได้จากการทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่พบระยะของ QRS มากกว่า (หรือเท่ากับ) 120 มิลลิวินาที โดยที่การวินิจฉัยโรคของผู้ป่วยอาจเกิดจากโรคของหลอดเลือดหัวใจหรือโรคของกล้ามเนื้อหัวใจที่ไม่ทราบสาเหตุ



ภาพที่ 2 แสดงวิธีการรักษาภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรังตามระยะและความรุนแรงของโรค

ข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง (CRT)

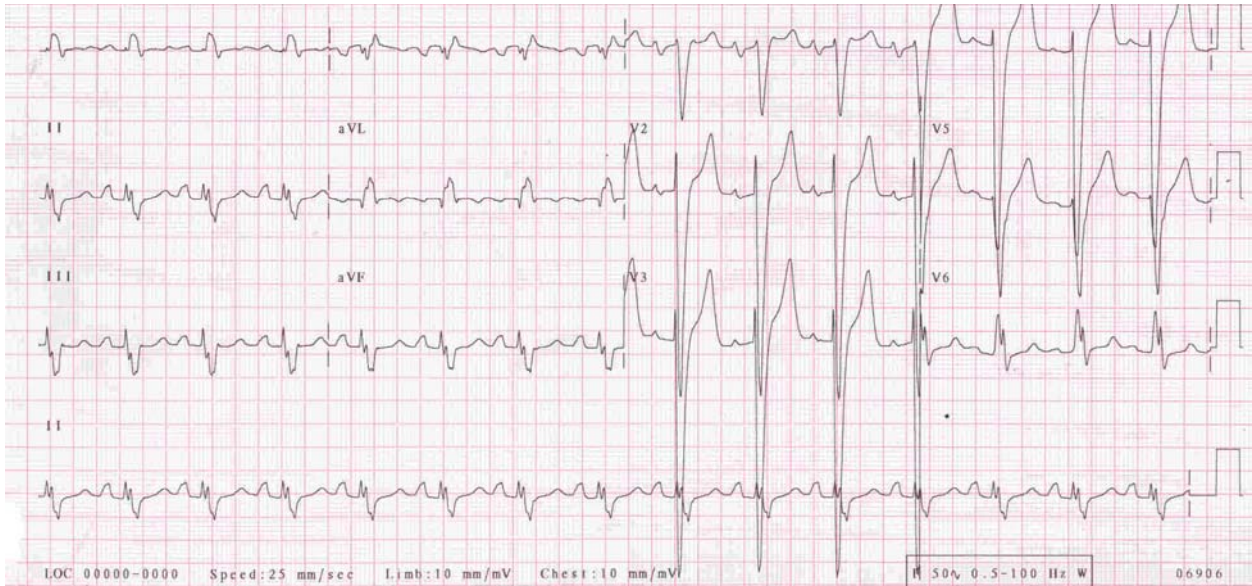
คำแนะนำระดับ ++

ผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง ซึ่งมีกำลังการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 35 จังหวะการเต้นเป็น sinus rhythm และมี NYHA FC III-IV และยังคงมีอาการอยู่ แม้จะได้รับการรักษาด้วยยาที่เหมาะสมแล้ว มีการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายไม่พร้อมกัน (ภาพที่ 3) โดยวินิจฉัยจากระยะของ QRS มากกว่า 120 มิลลิวินาที โดยไม่มีข้อห้ามอื่น (คุณภาพของหลักฐานระดับ 1)

คำแนะนำระดับ +

ผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง ซึ่งมีกำลังการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 35 จังหวะการเต้นเป็น sinus rhythm และมี NYHA FC III-IV และยังคงมีอาการอยู่ แม้จะได้รับการรักษาด้วยยาที่เหมาะสมแล้ว มีหลักฐานจากการตรวจด้วยเครื่องมือพิเศษชนิดอื่นว่าพบการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายไม่พร้อมกัน โดยไม่มีข้อห้ามอื่น (คุณภาพของหลักฐานระดับ

4)



ภาพที่ 3 ตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แสดงถึงการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายไม่พร้อมกัน

ข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรร่วมกับเครื่องกระตุกหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย (CRT-D)

มีข้อบ่งชี้เช่นเดียวกับ CRT ร่วมกับข้อบ่งชี้ของการใส่เครื่องกระตุกหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย ซึ่งระดับคำแนะนำขึ้นอยู่กับข้อบ่งชี้ของการใช้เครื่องกระตุกหัวใจอัตโนมัติ กรุณาดูรายละเอียดในหัวข้อเครื่องกระตุกหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย

ข้อสังเกต

1. แม้จะได้เลือกผู้ป่วยตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว พบว่ามีรายงานการตอบสนองต่อการรักษาด้วยวิธีนี้ประมาณร้อยละ 70
2. การคัดเลือกผู้ป่วยในการพิจารณาการรักษาด้วย CRT หรือ CRT-D นอกจากการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจแล้วยังสามารถใช้การตรวจพิเศษชนิดอื่น เพื่อแสดงให้เห็นถึงหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวไม่พร้อมกันทุกส่วน เช่น การตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง การตรวจหัวใจด้วยคลื่นสนามแม่เหล็ก การตรวจหัวใจด้วยสารกัมมันตรังสี
3. สำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว และมี atrial fibrillation การพิจารณาใส่ CRT หรือ CRT-D ยังอยู่ในระหว่างการศึกษเพิ่มเติมจึงยังไม่มียข้อบ่งชี้ที่ชัดเจน
4. ผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรังจากโรคหัวใจขาดเลือด ควรพิจารณารักษาโรคหัวใจขาดเลือดก่อนพิจารณาใส่ CRT หรือ CRT-D

การติดตาม ประเมินและตรวจสภาพของ CRT หรือ CRT-D

ติดตามเหมือนการตรวจเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรทั่วไป คือ หลังจากใส่ 3 เดือนแรก และทุก 6 เดือน หลังจากนั้น เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเครื่องยังทำงานในลักษณะกระตุ้นหัวใจ 2 ห้องล่างพร้อมกัน สำหรับ CRT-D จำเป็นต้องตรวจสภาพเหมือนการตรวจเครื่องกระตุกหัวใจ คือ หลังใส่ทุก 3 เดือน หรือ เมื่อมีอาการเปลี่ยนแปลง ตลอดอายุการใช้งานเพื่อให้มั่นใจได้ว่าเครื่องกระตุกหัวใจยังคงทำงานได้ดี

แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ป่วยภาวะ carotid sinus ตอบสนองผิดปกติ

ภาวะ carotid sinus ตอบสนองผิดปกติ หมายถึง การตอบสนองที่ผิดปกติ ของ carotid sinus ต่อสิ่งกระตุ้น (carotid sinus hypersensitivity) มีผลเพิ่มการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติชนิด parasympathetic ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือด

อาการ

ผู้ป่วยมีอาการเวียนศีรษะ หน้ามืด หมดสติ บางรายขณะหมดสติอาจมีอาการชักเกร็งคล้ายโรคลมชักอาการอาจสัมพันธ์กับประวัติการกดบริเวณ carotid sinus เช่น สวมเสื้อที่รัดคอแน่น การผูกเนคไท การหันศีรษะ การโกนหนวดเครา

การวินิจฉัย

เราวินิจฉัยภาวะ carotid sinus ตอบสนองผิดปกติ โดยกดนวดบริเวณ carotid sinus ทำให้เกิด asystole มากกว่าหรือเท่ากับ 3 วินาที ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม cardioinhibitory subtype หรือ ความดันซิสโตลิกลดลงมากกว่า หรือเท่ากับ 50 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม vasodepressor subtype หรือ ถ้ามีการตอบสนองทั้งสองแบบให้จัดอยู่ในกลุ่ม mixed subtype

การกดนวด carotid sinus

ควรทำการทดสอบโดยแพทย์ที่มีความชำนาญ พร้อมอุปกรณ์กึ่งชีพ จัดผู้ป่วยอยู่ในท่านอนราบ และติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจและความดันโลหิต เริ่มทดสอบด้วยการกดนวดบริเวณที่ได้ชี้พจนที่คอข้างขวาแรงที่สุด ซึ่งมักจะอยู่ระหว่างขอบบนของกระดูกอ่อนไทรอยด์ และ มุมกระดูกขากรรไกรล่าง กดนวดด้วยแรงพอประมาณ ตามแนวยาวของหลอดเลือด carotid นานครั้งละ 5 วินาที 2-3 ครั้ง ถ้าไม่พบความผิดปกติ ให้ทำการทดสอบซ้ำด้านซ้าย ไม่ควรทำการกดนวด carotid sinus ในผู้ป่วยที่มีประวัติ อัมพฤกษ์ อัมพาต ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย ภายใน 3 เดือน ฟังได้ carotid bruit หรือเคยตรวจพบ carotid artery stenosis และห้ามทำในรายที่สงสัยภาวะ digitalis intoxication

การรักษา

การรักษาทำได้โดยการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรเฉพาะในกลุ่ม cardioinhibitory การใส่ยาและการผ่าตัดไม่ได้ผล

ข้อบ่งชี้สำหรับการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร

คำแนะนำระดับ ++

1. ภาวะ carotid sinus ตอบสนองผิดปกติชนิด cardioinhibitory ในผู้ป่วยเป็นลมหมดสติที่ตรวจไม่พบสาเหตุอื่น (คุณภาพของหลักฐานระดับ 2)

คำแนะนำระดับ -

1. ผู้ป่วยเป็นลมหมดสติ ร่วมกับการตอบสนองต่อการกดนวด carotid sinus ในกลุ่ม vasodepressor
2. ผู้ป่วยเป็นลมหมดสติที่ตรวจไม่พบสาเหตุอื่น ร่วมกับการตอบสนองต่อการกดนวด carotid sinus ที่มี asystole น้อยกว่า 3 วินาที
3. ผู้ป่วยภาวะ carotid sinus ตอบสนองผิดปกติ ที่ไม่มีอาการเป็นลมหมดสติ

แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจหนาตัวผิดปกติ

โรคกล้ามเนื้อหัวใจหนาตัวผิดปกติ (hypertrophic cardiomyopathy) เป็นโรคที่ถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม มีลักษณะหัวใจห้องล่างซ้ายหรือห้องล่างขวาหนาตัวผิดปกติ มักเป็นมากกว่าบริเวณผนังกันระหว่างห้องล่าง ทำให้เกิดปัญหาในการคลายตัว หรือเกิดการปิดกั้นบริเวณทางออกของห้องล่างซ้าย (ventricular outflow tract) ขณะบีบตัวได้

อาการ

ผู้ป่วยอาจไม่มีอาการเลยหรืออาจมาด้วยอาการหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตกะทันหันได้ อาการที่พบในผู้ป่วยส่วนมากจะเป็นอาการเหนื่อย แน่นหน้าอกหรือเป็นลมหมดสติ ซึ่งอาการต่างๆ นี้ อาจเกิดจากการอุดตันบริเวณทางออกของหัวใจห้องล่าง หัวใจเต้นผิดจังหวะ อาจพบลิ้นไมตรัลรั่ว (mitral regurgitation) หรือกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด

การรักษา

การรักษามีจุดประสงค์สองประการ คือ เพื่อลดอาการที่เกิดจากการปิดกั้นทางออกของหัวใจห้องล่าง และลดอัตราการเสียชีวิตกะทันหันจากหัวใจเต้นผิดจังหวะ

การลดการปิดกั้นทางออกของหัวใจรักษาได้โดยการใช้ยา การลดความหนาของผนังกันห้องหัวใจด้วยวิธีผ่าตัดหรือการฉีดสารเคมี ส่วนการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลำดับการบีบตัวของหัวใจห้องล่าง จึงทำให้การปิดกั้นทางออกของหัวใจลดลง และอาจทำให้อาการผู้ป่วยดีขึ้นได้ ในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงตามตารางที่ 1 ให้พิจารณาใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติเพื่อลดอัตราการเสียชีวิตกะทันหันจากหัวใจเต้นผิดจังหวะรายละเอียดให้ดูในหัวข้อเครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติชนิดฝังในร่างกาย

ตารางที่ 1 ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการเสียชีวิตกะทันหันในผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจหนาตัวผิดปกติ

- รอดชีวิตจากหัวใจหยุดเต้น หรือ หัวใจเต้นผิดจังหวะรุนแรงชนิด VF
- Sustained ventricular tachycardia
- มีประวัติเสียชีวิตกะทันหันในครอบครัว
- อาการเป็นลมหมดสติที่ไม่สามารถหาสาเหตุหรือคำอธิบายได้
- ความหนาของผนังหัวใจห้องล่างซ้ายด้านใดด้านหนึ่งหนามากกว่า 30 มิลลิเมตร
- Non-sustained ventricular tachycardia

ข้อบ่งชี้สำหรับเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจหนาตัวผิดปกติ

คำแนะนำระดับ +/-

ผู้ป่วยที่มีอาการจากการปิดกั้นทางออกหัวใจห้องล่างซ้าย ที่มีความแตกต่างของความดันในช่องหัวใจห้องล่างซ้าย มากกว่า 30 มิลลิเมตรปรอท และรักษาด้วยยาแล้วไม่ได้ผล (คุณภาพของหลักฐานระดับ 1)

คำแนะนำระดับ -

ผู้ป่วยที่ไม่มีการปิดกั้นทางออกหัวใจห้องล่างซ้ายและไม่มีข้อบ่งชี้อื่นของการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร (คุณภาพของหลักฐานระดับ 3)

คำแนะนำในการเลือกเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร

ควรเลือกเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรชนิดกระตุ้นหัวใจห้องล่างขวาตลอดเวลา โดยอาจเลือกเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรชนิดกระตุ้นสองห้องต่อห้อง (DDD) โดยวางตำแหน่งสายกระตุ้นหัวใจห้องล่างขวาที่ apex และปรับให้หัวใจห้องบนและห้องล่างทำงานสัมพันธ์กัน หรือเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรชนิดห้องเดียวที่สามารถรับสัญญาณจากห้องบนได้ (VDD)

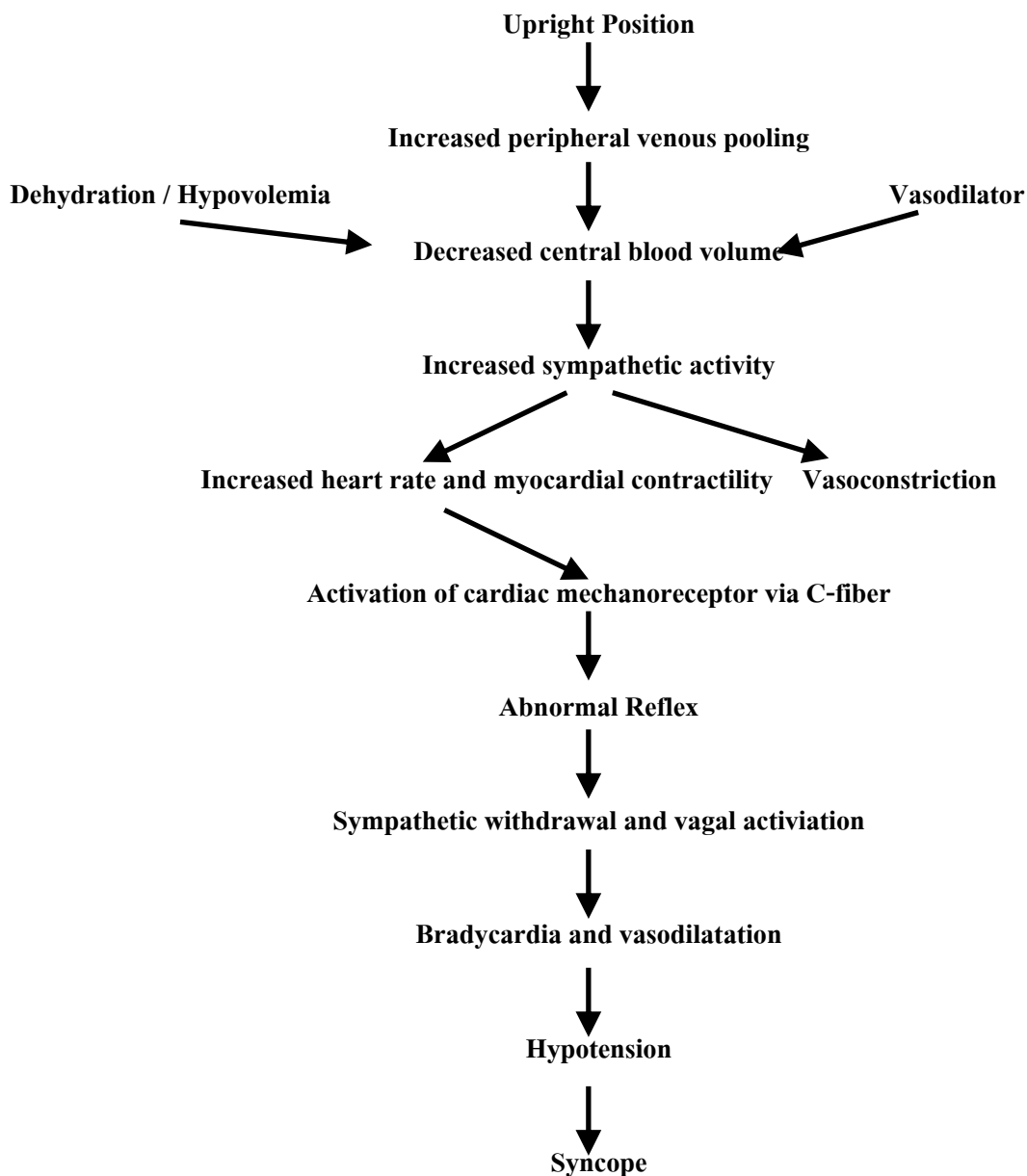
ไม่แนะนำให้ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรชนิดห้องเดียว ไม่ว่าจะ เป็น AAI เนื่องจากไม่มีการกระตุ้นหัวใจห้องล่างขวาที่จะช่วยลดความแตกต่างของความดันในหัวใจห้องล่างซ้าย หรือ VVI เนื่องจากการเสียความสัมพันธ์ระหว่างหัวใจห้องบนและห้องล่าง ทำให้มีผลลด cardiac output ลงไปอีก

การติดตามดูแลผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจชนิดหนาตัวผิดปกติ ที่ใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร

- นอกจากตรวจติดตามเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรตามปกติแล้ว ต้องประเมินปรับ AV delay ให้เหมาะสม เพื่อลดความแตกต่างของความดันในหัวใจห้องล่างซ้ายได้มากที่สุด
- การติดตามดูการเปลี่ยนแปลงที่อาจบ่งชี้ถึงความเสี่ยงของการเสียชีวิตกะทันหันที่สูงขึ้น เช่น non-sustained VT

แนวทางการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรสำหรับ
ผู้ป่วยภาวะหมดสติจากปฏิกิริยาตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ

ภาวะหมดสติจากปฏิกิริยาตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ (neurocardiogenic syncope) บางครั้งเรียกว่า neurally mediated syncope หรือ vasodepressor syncope หรือ vasovagal syncope เป็นภาวะหมดสติจากปฏิกิริยาตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ เกิดจากกลไกทาง neurological reflex ในผู้ป่วยที่ไม่มีพยาธิสภาพของหัวใจและสมอง พยาธิสรีรวิทยาของกลุ่มอาการนี้ยังไม่แน่นอน ทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งทำให้ผู้ป่วยหมดสติ มักพบในผู้ที่มีอายุน้อย ปัจจัยกระตุ้นที่ทำให้เกิดภาวะนี้มีหลายอย่าง เช่น นิ่งหรือยืนนานๆ อากาศร้อน ขาดน้ำ ภาวะทางอารมณ์และจิตใจแปรปรวน การดื่มสุรา



ภาพที่ 1 แสดงปฏิกิริยาตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ

อาการ

ผู้ป่วยจะมีอาการหน้ามืด เป็นลม หมดสติ ผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการอื่นร่วมด้วย เช่น อ่อนแรง อ่อนเพลีย เวียนศีรษะ ตาพร่า เหงื่อออก ใจสั่น คลื่นไส้ อาเจียน หรือแน่นอึดอัดไม่สบายบริเวณลิ้นปี่

การวินิจฉัย

โดยประวัติและอาการเข้าได้กับภาวะนี้ และตรวจไม่พบความผิดปกติของหัวใจ ในรายที่ยังมีข้อสงสัย สามารถตรวจเพิ่มเติมได้โดยวิธี head-up tilt table test

การรักษา

ปัจจุบันยังไม่มีการรักษาที่ได้ผลดีในภาวะนี้ จึงจำเป็นต้องอธิบายให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจ ธรรมชาติของโรค และแนวทางการปฏิบัติตัว โดยปรับพฤติกรรม เพื่อลดปัจจัยกระตุ้นต่างๆ และแนะนำให้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ ร่วมกับการฝึกพังกำแพง (tilt training) คือ ให้ผู้ป่วย ยืนไหล่พังกำแพง เท้าห่างจากกำแพง 15-30 เซนติเมตร ในระยะเวลาต่างๆ หากผู้ป่วยมีอาการเตือนที่สงสัยว่าจะเกิดภาวะนี้ ให้รีบหาที่นั่งนอนพัก หรือเกร็งกล้ามเนื้อ

สำหรับยาที่อาจพิจารณาเลือกใช้ อาทิ fludrocortisone, midodrine, ยาในกลุ่ม selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs) เป็นต้น ส่วนยาในกลุ่ม beta-blocker แม้จะมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่ก็ไม่มีหลักฐานสนับสนุนที่ชัดเจน

ข้อบ่งชี้ในการใส่เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร

คำแนะนำระดับ +/-

ผู้ป่วย neurocardiogenic syncope ที่มีอาการบ่อย ร่วมกับหัวใจเต้นช้ารุนแรง แม้ได้รับการรักษาด้วยยา และมาตรการอื่นแล้วไม่ได้ผล

การเลือกเครื่องกระตุ้นหัวใจถาวร

แนะนำให้ใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจถาวรชนิดกระตุ้นสองห้องต่อห้อง ที่มีคุณสมบัติพิเศษสำหรับภาวะนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ACC/AHA/NASPE 2002 guideline update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices
2. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmia and the Prevention of Sudden Cardiac Death
3. Kenny RA, O'Shea D, Parry SW. The Newcastle protocols for head-up tilt table testing in the diagnosis of vasovagal syncope, carotid sinus hypersensitivity, and related disorders. *Heart* 2000; 83: 564-9.
4. Parry SW, Richardson DA, O'Shea D, Sen B, Kenny RA. Diagnosis of carotid sinus hypersensitivity in older adults: carotid sinus massage in the upright position is essential. *Heart* 2000; 83:22-3.
5. Peretz DI, Gerein AN, Miyagishima RT. Permanent demand pacing for hypersensitivity carotid sinus syndrome. *CMAJ* 1973; 108: 1131-4.
6. Blanc JJ, Cazeau S, Ritter P, et al. Carotid sinus syndrome: acute hemodynamic evaluation of a dual chamber pacing mode. *Pacing Clin Electrophysiol* 1995; 181:1902-8.
7. Cheitlin MD, Conill A, Epstein AE, et al. ACC/AHA Guidelines for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices. Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Pacemaker Implantation). *J Am Coll Cardiol* 1998; 31(5): 1175-209.
8. Recommendations for pacemaker prescription for symptomatic Bradycardia. Report of a working party of the British Pacing and Electrophysiology Group. *Br Heart J* 1991; 66: 185-91.
9. Brignole M, Alboni P, Benditt DG, et al. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope. *Eur Heart J* 2001; 22: 1256-306.
10. Jaeger F, Fouad-Tarazi FM, Castle LW. Carotid sinus hypersensitivity and neurally mediated syncope. In: Ellenbogen KA, Kay GN, Wilkoff BL, eds. *Clinical Cardiac Pacing*, Philadelphia, PA: W.B. Saunders, 1995: 333-52.
11. Crilley JG, Herd B, Khurana CS, et al. Permanent cardiac pacing in elderly patients with recurrent falls, dizziness and syncope, and a hypersensitivity cardioinhibitory reflex. *Postgrad Med J* 1997; 73: 415-8.
12. McIntosh SJ, Lason J, Bexton RS, Gold RG, Tynan MM, Kenny RA. A study comparing VVI and DDI pacing in elderly patients with carotid sinus syndrome. *Heart* 1997; 77: 553-7.
13. Brignole M, Menozzi C, Lolli G, Oddone D, Gianfranchi L, Bertulla A. Pacing for carotid sinus syndrome and sick sinus syndrome. *Pacing Clin Electrophysiol* 1990; 13: 2071-5.
14. Brignole M, Menozzi C, Lolli G, Bottoni N, Gaggioli G. Long-term outcome of paced and non-paced patients with severe carotid sinus syndrome. *Am J Cardiol* 1992; 69: 1039-43.
15. Brignole M, Sartore B, Barra M, Menozzi C, Lolli G. Ventricular and dual chamber pacing for treatment of carotid sinus syndrome. *Pacing Clin Electrophysiol* 1989; 12: 582-90.
16. Morley CA, Perrins EJ, Grant P, Chan SL, McBrien DJ, Sutton R. Carotid sinus syncope treated by pacing: analysis of persistent symptoms and role of atrioventricular sequential pacing. *Br Heart J* 1982; 47: 411-8.

17. Bexton RS, Davies A, Kenny RA. The rate-drop response in carotid sinus syndrome: the Newcastle experience. *Pacing Clin Electrophysiol* 1997; 20: 840.
18. Voss DM, Magnin GE. Demand pacing and carotid sinus syncope. *Am Heart J* 1970; 79: 544-7.
19. Bahl OP, Ferguson TB, Oliver GC, Parker BM. Treatment of carotid sinus syncope with demand pacemaker. *Chest* 1971; 59: 262-5.
20. Von Maur K, Nelson EW, Holsinger JWJ, Eliot RS. Hypersensitive carotid sinus syncope treated by implantable demand cardiac pacemaker. *Am J Cardiol* 1972; 29: 109-10.
21. Ramirez A. Demand pacemaker for the treatment of carotid sinus syncope. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1973; 66: 287-9.
22. Stryjer D, Friedensohn A, Schlesinger Z. Ventricular pacing as the preferable mode for long-term pacing in patients with carotid sinus syncope of the cardioinhibitory type. *Pacing Clin Electrophysiol* 1986; 9: 705-9.
23. Brignole M, Menozzi C, Lolli G, Oddone D, Gianfranchi L, Bertulla A, Validation of a method for choice of pacing mode in carotid sinus syndrome with or without sinus Bradycardia. *Pacing Clin Electrophysiol* 1991; 14: 196-203.
24. Menozzi C, Brignole M, Pagani P, Lolli G, Casali G. Assessment of VVI diagnostic pacing mode in patients with cardioinhibitory carotid sinus syndrome. *Pacing Clin Electrophysiol* 1988; 11: 1641-6.
25. Brignole M, Sartore B, Barra M, Menozzi C, Lolli G. Is DDD superior to VVI pacing in mixed carotid sinus syndrome? An acute and medium-term study. *Pacing Clin Electrophysiol* 1988; 11: 1902-10.
26. Graux P, Guyomar Y, Lejeune C, Carlioz R, Durieu C, Dutoit A. Contribution of a pacemaker bradycardia detection algorithm in the study of patients with carotid sinus syndrome. *Pacing Clin Electrophysiol* 2001; 24: 921-4.
27. Menozzi C, Brignole M, Lolli G, et al. Follow-up of asystolic episodes in patients with cardioinhibitory, neurally mediated syncope and VVI pacemaker. *Am J Cardiol* 1993; 72: 1152-5.
28. Madigan NP, Flaker GC, Curtis JJ, Reid J, Mueller KJ, Murphy TJ. Carotid sinus hypersensitivity: beneficial effects of dual-chamber pacing. *Am J Cardiol* 1984; 53: 1034-40.
29. Mabo P, Druelles P, Kermarrec A, Bedossa M, Le Breton H, Daubert C. Haemodynamic mechanisms of arterial hypotension in carotid sinus syndrome and of prevention by dual chamber pacing. *Eur J Clin P E* 1992; 2: 129-38.
30. Gregoratos G, Abrams J, Kerber RE, et al. ACC/AHA/NASPE 2002 guideline update for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices.
<http://www.americanheart.org/downloadable/heart/1032981283481CleanPacemakerFinalFT.pdf>
31. Brignole M, Alboni P, Benditt D, et al. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope update 2004. *European Heart Journal* 2004;25:2054-2072
32. Parry SW, Kenny RA. Carotid sinus hypersensitivity. In Grubb BP, Olshansky B. Editors. *Syncope: mechanisms and management*. Second edition. Blackwell Publishing, Massachusetts, 2005:245-266

33. Richardson P, McKennea W, Bristol M, et al. Report of the 1995 world Health Organization Society and Federation of Cardiology Task force on the definition and classification of cardiomyopathies. *Circulation* 1996;93:841-2.
34. Nishimura RA, Holms Jr. DR. Hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2004;350:1320-7.
35. Jeanrenald X, Goy JJ, Hayes DL, et al. Dual-chamber pacing in hypertrophic cardiomyopathy. *Lancet* 1992;339:1318-23.
36. Ommen SR, Nishimura RA, Squires RW, Schaff HV, Danielson GK, Tajik AJ. Comparison of dual-chamber pacing versus septal myemectomy for the treatment of patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:196-6.
37. Sra J, Jazayeri M, Avitall B, et al. Comparison of cardiac pacing with drug therapy in the treatment of neurocardiogenic syncope with bradycardia or asystole. *N Engl J Med* 1993; 328: 1085-90.
38. Abboud FM. Neurocardiogenic syncope. *N Engl J Med* 1993; 328: 1117-9.
39. Kosinski DJ, Grubb BP, Elliott L, Dubois B. Treatment of malignant neurocardiogenic syncope with dual chamber cardiac pacing and fluoxetine hydrochloride. *Pacing Clin Electrophysiol* 1995; 18: 1455-7.
40. Fitzpatrick A, Theodorakis G, Ahmed R. Dual chamber pacing aborts vasovagal syncope induced by head up 60° tilt. *Pacing Clin Electrophysiol* 1991; 14: 13-9.
41. McGuinn P, Moore S, Edel T, et al. Temporary dual chamber pacing during tilt table testing for vasovagal syncope: predictor of therapeutic success (Abstract). *Pacing Clin Electrophysiol* 1991; 14: 734.
42. Samoil D, Grubb BP, Brewster P, et al. Comparison of single and dural chamber pacing techniques in the prevention of upright tilt-induced vasovagal syncope. *Eur J Card Pacing Electrophysiol* 1993; 3: 36-41.
43. Petersen ME, Chamberlain-Weber R, Fitzpatric A, et al. Permanent pacing for prevention of recurrent vasovagal syncope. *Br Heart J* 1994; 71: 274-81.
44. Benditt D, Petersen ME, Lurie K, et al. Cardiac pacing for prevention of recurrent vasovagal syncope. *Ann Intern Med* 1995; 122: 204-9.
45. Connolly SJ, Sheldon R, Roberts RS, Gent M. The North American vasovagal pacemaker study (VPS): a randomized trial of permanent cardiac pacing for prevention of recurrent vasovagal syncope. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 16-20.
46. Sutton R, Brignole M, Menozzi C, et al. Dual chamber pacing in the treatment of neurally meditated tilt positive cardioinhibitory syncope. Pacemaker VS. no therapy: multi-center randomized study. *Circulation* 2000; 102: 294-9.
47. Ammirati F, Colivicchi F, Toscano S, et al. DDP packing with rate-drop function versus DDI with rate hysteresis pacing for cardioinhibitory vasovagal syncope. *PACE* 1998; 21: 178-81.
48. Ammirati F, Colivicchi F, Santini M, Permanent cardiac pacing versus medical treatment for the prevention of recurrent vasovagal syncope: a multicentre, randomized controlled trial. *Circulation* 2001; 104: 52-7.
49. Connolly S, Sheldon R, Thorpe K, et al. Pacemaker therapy for prevention of syncope in patients with recurrent severe vasovagal syncope. Second vasovagal pacemaker study (VPSII): a randomized trial. *JAMA* 2003; 289: 2224-9.

50. Giada F, Raviele A, Menozzi C, et al. The vasovagal syncope and pacing trial (SYNPACE): a randomized placebo controlled study of permanent cardiac pacing for treatment of recurrent vasovagal syncope. *PACE* 2003; 26: 1016.
51. Gregoratos G, Abrams J, Kerber RE, et al. ACC/AHA/NASPE 2002 guideline update for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices.
<http://www.americanheart.org/downloadable/heart/1032981283481CleanPacemakerFinalFT.pdf>
52. Brignole M, Alboni P, Benditt D, et al. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope. *European Heart Journal* 2001;22:1256-1306
53. Brignole M, Alboni P, Benditt D, et al. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope update 2004. *European Heart Journal* 2004;25:2054-2072
54. Van Dijk N, Quartieri F, Blanc JJ, et al. Effectiveness of physical counterpressure maneuvers in preventing vasovagal syncope. The physical counterpressure maneuvers trial (PC-Trial). *JACC* 2006;48:1652-7
55. Grubb BP. Carotid sinus hypersensitivity/Neurocardiogenic syncope. In Grubb BP, Olshansky B. Editors. *Syncope: mechanisms and management*. Second edition. Blackwell Publishing, Massachusetts, 2005:47-71