

**HỘI TIM MẠCH QUỐC GIA VIỆT NAM**

**KHUYẾN CÁO CHẨN ĐOÁN &  
ĐIỀU TRỊ NGẮT  
2010**

**Trưởng ban soạn thảo: GS.TS. Huỳnh Văn Minh**

## **Thư ký:**

**PGS.TS. Trần Văn Huy**

## **Tham gia biên soạn:**

- **GS.TS. Phạm Gia Khải**
- **GS.TS. Nguyễn Lâm Việt**
- **PGS.TS. Phạm Nguyễn Vinh**
- **PGS.TS. Vũ Điện Biên**
- **TS. Phạm Quốc Khánh**
- **PGS.TS. Đinh Thu Hương**
- **PGS.TS. Nguyễn Oanh Oanh**
- **PGS.TS. Phạm Nguyên Sơn**
- **TS. Nguyễn Cửu Lợi**
- **TS. Phạm Mạnh Hùng**
- **TS. Nguyễn Tá Đông.**
- **ThS. Trần Viết An**
- **ThS. Hoàng Anh Tiến**

# Lời mở đầu

- Tại nước ta chưa có nghiên cứu về tỉ lệ ngất toàn dân tuy vậy không khác so với các nước trên thế giới.
- Khuyến cáo được thực hiện chủ yếu dựa vào các tài liệu của Hội Tim mạch Châu Âu 2009.
- Phân nhóm và mức chứng cứ trong khuyến cáo được thống nhất như các khuyến cáo của Hội Tim mạch Quốc gia Việt nam.

# Phần I:

## Tổng quát và tần suất



# Định nghĩa ngất

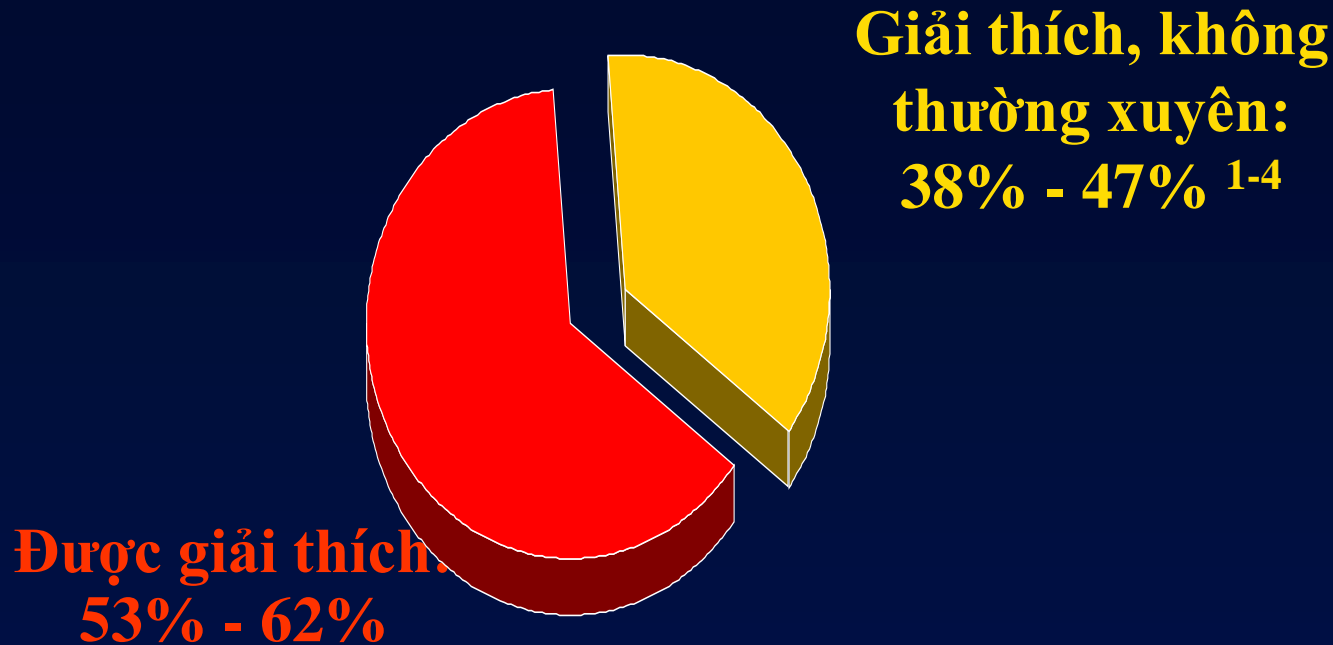
- Ngất là sự mất ý thức tạm thời do giảm tưới máu toàn não bộ với các biểu hiện khởi phát nhanh, kéo dài ngắn và hồi phục hoàn toàn.
- Từ “*mất ý thức tạm thời*” là biểu hiện của giai đoạn trước ngất.
- Ngất đôi lúc cũng dùng cho “*mất ý thức tạm thời*” như trong động kinh co giật và ngay cả đột quỵ.

*Ngất:*

*Là một triệu chứng...không phải là bệnh*

- Mất ý thức tự giới hạn và trương lực tư thế.
- Khởi phát khá nhanh.
- Các triệu chứng cảnh báo biến đổi.
- Hồi phục hoàn toàn đột phát.

# Tần suất ngất



- 500,000 bệnh nhân ngất mỗi năm <sup>5</sup>
- 170,000 có ngất tái diễn <sup>6</sup>
- 70,000 có ngất tái diễn, không thường xuyên, ngất không giải thích <sup>1-4</sup>

<sup>1</sup> Kapoor W, *Med.* 1990;69:160-175.

<sup>2</sup> Silverstein M, et al. *JAMA.* 1982;248:1185-1189.

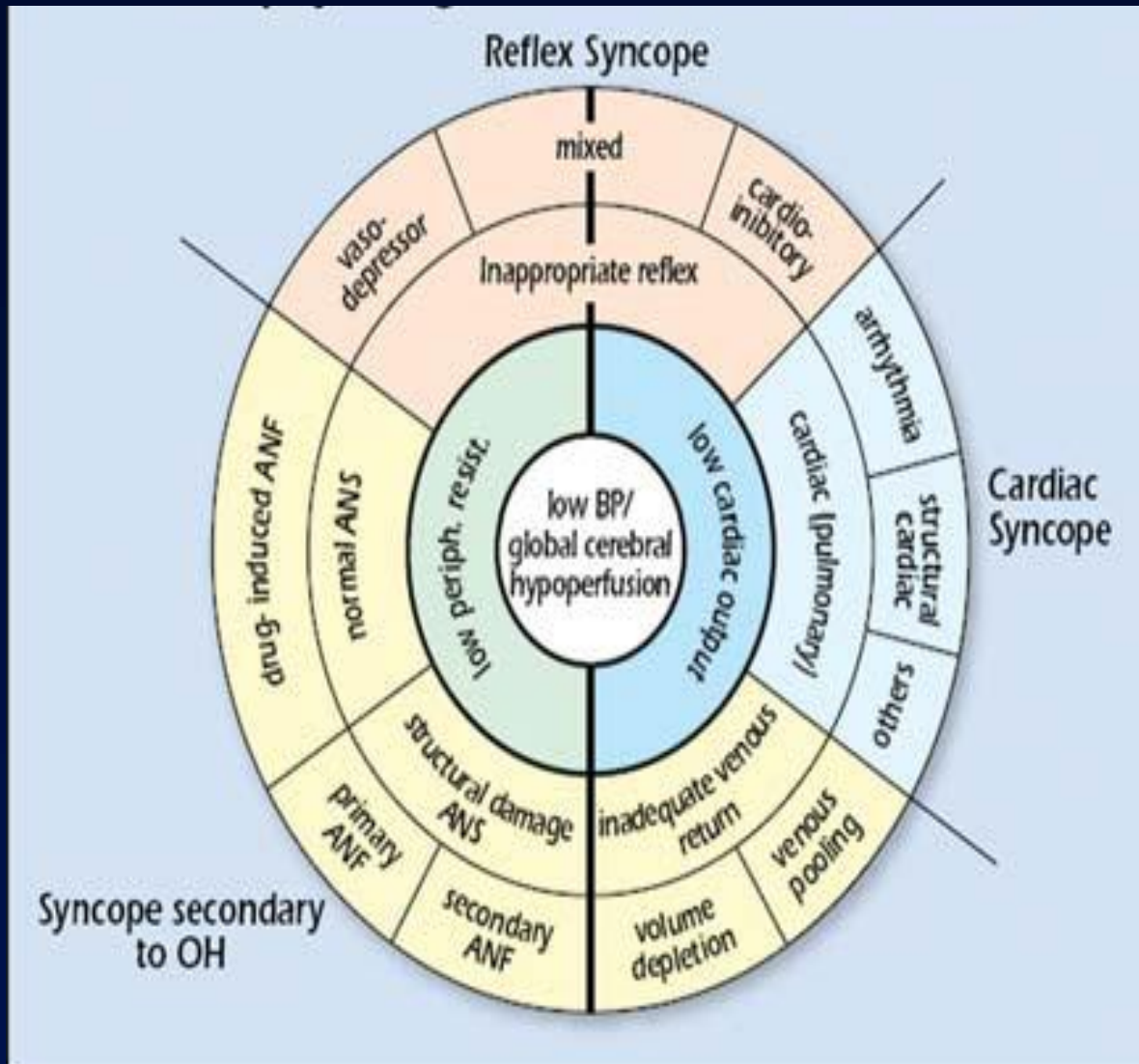
<sup>3</sup> Martin G, et al. *Ann Emerg. Med.* 1984;12:499-504.

<sup>4</sup> Kapoor W, et al. *N Eng J Med.* 1983;309:197-204.

<sup>5</sup> National Disease and Therapeutic Index, IMS America, Syncope and Collapse #780.2; Jan 1997-Dec 1997.

<sup>6</sup> Kapoor W, et al. *Am J Med.* 1987;83:700-708.

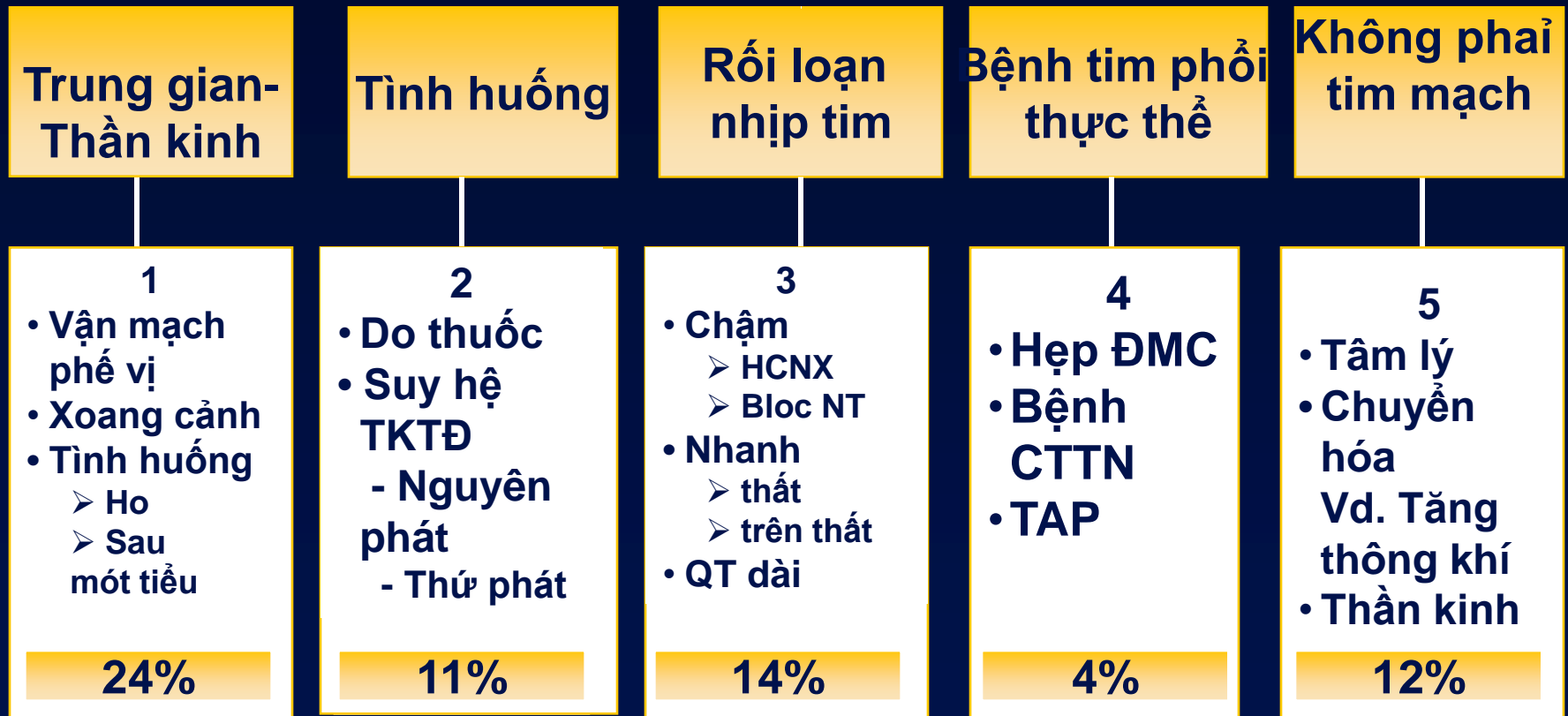
# Cơ sở sinh lý bệnh của phân loại ngất



ANF: autonomic nervous failure; ANS : autonomic nervous system; BP : blood pressure;; OH : orthostatic hypotension.

ESC Guidelines 2009

# Ngất: nguyên nhân



Không rõ nguyên do = 34%



# Sơ đồ chẩn đoán thể Ngất



# 1) Ngất phản xạ (qua trung gian thần kinh)

## Vận mạch phế vị:

- *Qua trung gian xúc cảm: sợ hãi, đau, sợ dụng cụ, sợ máu.*
- *Qua trung gian tư thế*

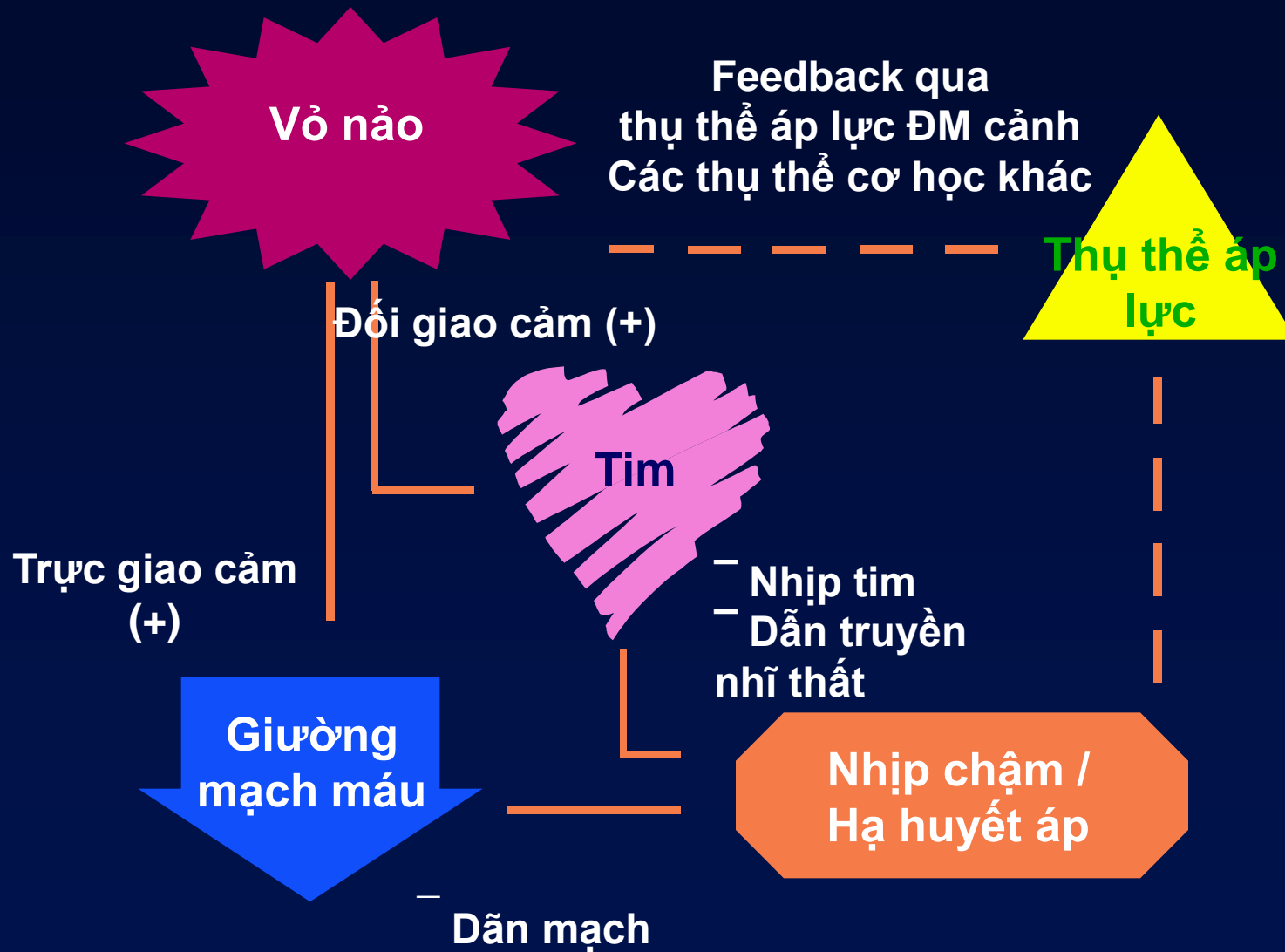
## Tình huống:

- *Ho, hắt xì.*
- *Kích thích dạ dày (nuốt, rặn, đau nội tạng)*
- *Tiểu tiện (sau tiểu).*
- *Sau gắng sức.*
- *Sau bữa ăn.*
- *Khác (Vd: cười, cử tạ, ...)*

## Ngất xoang cảnh

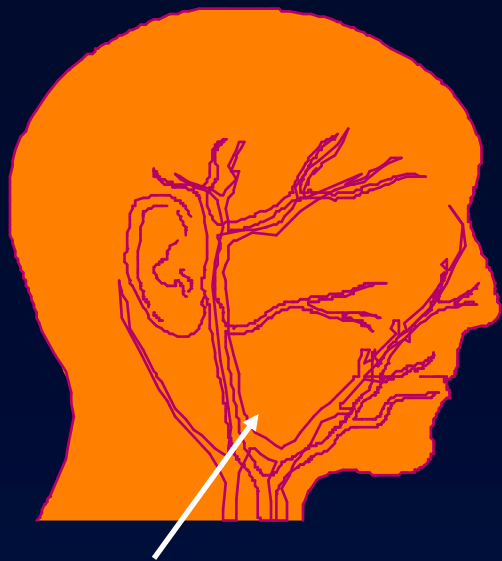
**Ngất không điển hình** (không có yếu tố khởi kích rõ và/hoặc biểu hiện không rõ)

# Ngất qua trung gian phản xạ thần kinh (NMS): cơ chế bệnh sinh



# Ngất phế vị (VVS): Cơ chế bệnh sinh

- Cơ chế qua trung gian phản xạ thần kinh với 2 thành phần:
  - Ước chế tim (Nhịp tim) ↓
  - Ước chế vận mạch (HA) ↓
- Cả hai thành phần thường có mặt cùng lúc.



Xoang cảnh

## Hội chứng xoang cảnh (CSS)

- Ngát phối hợp rõ rệt với sự kích thích xoang cảnh là hiếm gặp ( $\leq 1\%$  ngát).
- CSS có thể là nguyên nhân quan trọng của ngát không giải thích/ngã ở người lớn tuổi.

- Tận cùng thần kinh giao cảm tại vách xoang cảnh đáp ứng với các biến đổi.
- “Deafferentation” của cơ cổ có thể góp phần.
- Gia tăng dấu hiệu dẫn đến trục não bộ.
- Gia tăng phản xạ dẫn đến của hoạt động phế vị và giảm cường tính giao cảm đưa đến nhịp chậm và dẫn mạch.

## 2) Ngất do tình trạng hạ huyết áp

a) Suy hệ tự động nguyên phát:

- *Suy hệ tự động đơn thuần, thoái hóa nhiều hệ thống, bệnh Parkinson với suy hệ tự động, giảm trí nhớ thể Lewy*

b) Suy hệ tự động thứ phát:

- *Đái tháo đường, nhiễm bột, tăng ure máu, tổn thương tủy sống.*

c) Hạ huyết áp tư thế do thuốc:

- *Rượu, thuốc dẫn mạch, lợi tiểu, phenothiazines, chống trầm cảm.*

d) Giảm thể tích:

- *Xuất huyết, đi chảy, nôn mửa...*

# Nguyên nhân chính của ngất tư thế

- Do thuốc (rất hay gặp)
  - Lợi tiểu
  - Dẫn mạch
- Suy hệ tự động nguyên phát
  - Thoái hóa đa hệ thống
  - Parkinsonism
- Suy hệ tự động thứ phát
  - Đái tháo đường
  - Rượu
  - amyloid
- Rượu : Không thích hợp tư thế ngoài bệnh lý thần kinh

# 3) Ngất do tim: nguyên nhân

## a) Nhịp chậm:

- *Rối loạn chức năng nút xoang (bao gồm hội chứng nhịp nhanh/nhịp chậm).*
- *Bệnh dẫn truyền hệ thống nhĩ thất.*
- *Suy năng các dụng cụ cấy vào cơ thể.*

## b) Nhịp nhanh:

- *Trên thất.*
- *Thất (không rõ, thứ phát sau bệnh tim cấu trúc hoặc bệnh kênh tế bào).*
- *Thuốc gây nhịp chậm hoặc rối loạn nhịp nhanh.*

## c) Bệnh tim thực thể:

- *Tim: bệnh van tim, nhồi máu/thiếu máu cơ tim, BCT phì đại, khối u tim (u nhày nhĩ, ung thư...), bệnh màng tim/ chèn ép tim, bất thường bẩm sinh mạch vành, rối loạn chức năng van nhân tạo.*
- *Khác: tắc nghẽn phổi, bóc tách ĐM chủ cấp, tăng áp ĐM phổi.*



# Nguyên nhân chính Ngất do bệnh tim cấu trúc

- NMCT cấp / Thiếu máu
  - Bệnh ĐMV mắc phải.
  - Bất thường ĐMV bẩm sinh.
- Bệnh cơ tim phì đại (HOCM)
- Bóc tách ĐMC cấp.
- Bệnh màng ngoài tim/ chèn ép tim cấp.
- Tắc mạch phổi/tăng áp phổi.
- Bất thường van tim.
  - Hẹp ĐMC, U nhầy nhĩ trái

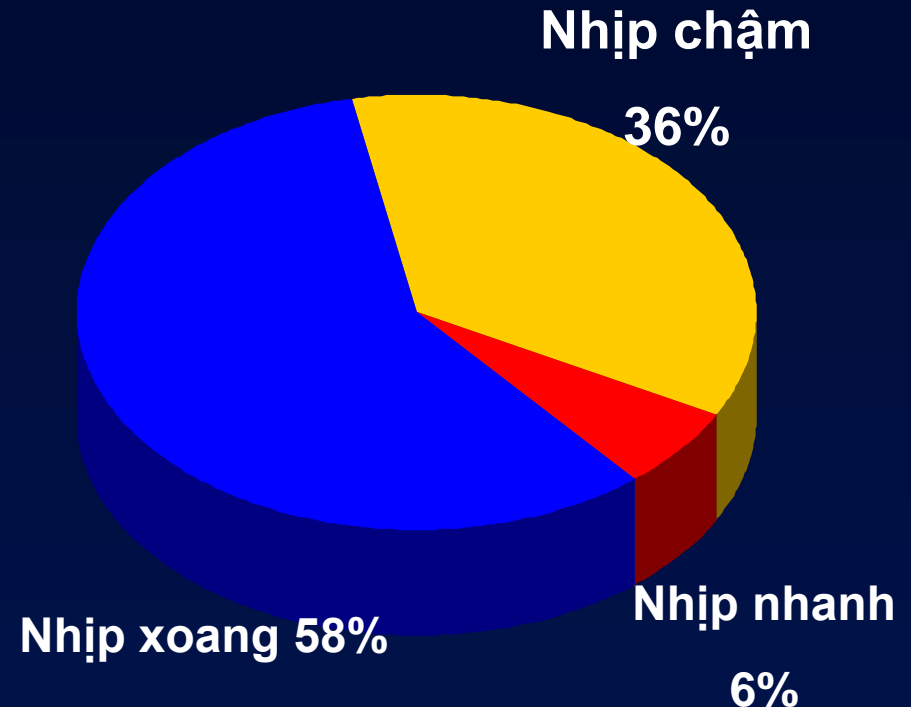
# Ngất do rối loạn nhịp tim

## ■ Nhịp chậm

- Ngừng xoang, bloc đường ra
- Bloc nhĩ thất cao độ hoặc cấp hoàn toàn.

## ■ Nhịp nhanh

- Rung nhĩ / cuồng nhĩ với tần số thất nhanh (e.g. hội chứng WPW)
- NKKHTrT hoặc NNT
- Xoắn đỉnh.



**Rhythms During Recurrent Syncope**

Krahn A, et al. *Circulation*. 1999; 99: 406-410

# Thuốc gây QT kéo dài

- Chống loạn nhịp
  - **Class IA ... Quinidine, Procainamide, Disopyramide**
  - **Class III... Sotalol, Ibutilide, Dofetilide, Amiodarone, (NAPA)**
- Chống đau thắt ngực
  - **(Bepridil)**
- Thuốc chống trầm cảm
  - **Phenothiazines, Amitriptyline, Imipramine, Ziprasidone**
- Kháng sinh
  - **Erythromycin, Pentamidine, Fluconazole**
- Kháng histamines không gây ngủ
  - **(Terfenadine), Astemizole**
- Khác
  - **(Cisapride), Droperidol**

# Ngất

## Các bước chẩn đoán cơ bản

- **Bệnh sử chi tiết & thực thể**
  - **Các thông tin chi tiết về tai biến**
  - **Đánh giá tần suất, độ nặng**
  - **Hỏi kỹ tiền sử**
- **Có bệnh tim không?**
  - **Khám lâm sàng**
  - **ECG: QT dài, WPW, bệnh hệ thống dẫn truyền**
  - **Siêu âm tim: chức năng TTT, tình trạng van tim, BCTPĐ**
- **Tiến hành chẩn đoán theo các bước.**

# Chẩn đoán phân tầng ĐT nguy cơ cao

1) Bệnh tim thực thể nặng hoặc bệnh mạch vành (suy tim hoặc NMCT cũ)

2) Hình ảnh điện tâm đồ hoặc lâm sàng gợi ý ngất rối loạn nhịp tim:

- Ngất trong khi gắng sức hoặc khi nằm.
- Hồi hộp bất cứ lúc nào của ngất.
- Tiền sử gia đình đột tử.
- Nhịp nhanh thất không bền bỉ.
- Blốc hai phân nhánh hoặc các rối loạn dẫn truyền thất khác có  $QRS \geq 120$  ms.
- Nhịp xoang chậm không thích nghi ( $< 50$  l/phút) hoặc blốc xoang nhĩ không dùng các loại giảm co bóp tim hoặc tập luyện thể lực.
- Phức bộ QRS tiền kích thích.
- Khoảng QT kéo dài hoặc rút ngắn.
- Blốc nhánh phải hoàn toàn với ST chênh lên ở V1-3 (Hội chứng Brugada).
- Sóng T âm ở chuyển đạo tim phải, sóng epsilon và điện thế muộn gợi ý ARVC.

3) Các bệnh phối hợp nặng: Thiếu máu nặng, rối loạn điện giải..

**KHUYẾN CÁO CHẨN ĐOÁN VÀ ĐIỀU TRỊ NGẤT**  
(Bảng hướng dẫn hành động giảm lược)

# Khuyến cáo về Tiêu chuẩn chẩn đoán của đánh giá ban đầu

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
- Ngất phế vị được chẩn đoán nếu ngất khởi phát bởi xúc cảm hoặc tư thế và phối hợp với tiền triệu điển hình	I	C
- Ngất do tình huống được chẩn đoán nếu ngất xảy ra trong khi hay tức thì sau các tình huống kích phát đặc biệt (Bảng 4)	I	C
- Ngất do tư thế được chẩn đoán khi xảy ra sau khi đứng dậy và ghi nhận có hạ HA tư thế	I	C
-Ngất liên quan loạn nhịp được chẩn đoán bởi ĐTD nêu: •Nhịp chậm xoang thường xuyên <40 ck/ph khi thức hoặc blocc xoang nhĩ tái phát hoặc ngừng xoang >3 giây. •Blocs nhĩ thất độ 2 Mobitz-II hay độ 3. •Blocs nhánh trái và nhánh phải luân phiên. •Nhịp nhanh thất hay nhịp nhanh trên thất kịch phát với tần số cao. •Nhịp nhanh thất đa dạng từng cơn với QT dài hoặc ngắn. •Rối loạn chức năng máy tạo nhịp hoặc máy khử rung tự động với ngừng tim.	I	C
-Ngất liên quan đến thiếu máu cục bộ tim được chẩn đoán khi có bằng chứng ĐTD của thiếu máu cục bộ cấp với nhồi máu cơ tim hay không.	I	C
-Ngất do tim được chẩn đoán khi xảy ra ở bệnh nhân cơ u nhày nhĩ trái sa xuống, hẹp van chủ trầm trọng, tăng áp phổi, thuyên tắc phổi hay bóc tách động mạch chủ.	I	C

# Phân tầng nguy cơ trong đánh giá ban đầu theo các nghiên cứu hồi cứu

Nghiên cứu	Yếu tố nguy cơ	Chỉ số	Mục tiêu	Kết quả
Luật Ngát của S. Francisco <sup>[9]</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ĐTD bất thường.</li> <li>- Suy tim sung huyết.</li> <li>- Khó thở.</li> <li>- Hct &lt;30%.</li> <li>- HATT &lt;90 mmHg.</li> </ul>	Không có NC: 0 YTNC, có NC: $\geq 1$ YTNC	Biến cố nặng sau 7 ngày	Độ nhạy 98% và đặc hiệu 56%
Martin và cs <sup>[6]</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ĐTD bất thường</li> <li>- Tiền sử RL nhịp thất.</li> <li>- Tiền sử suy tim.</li> <li>- Tuổi &gt;65.</li> </ul>	0 đến 4 điểm (1 điểm cho 1 YTNC)	RL nhịp thất nặng 1 năm hoặc RL nhịp thất nguy cơ tử vong.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0% khi 0 điểm</li> <li>- 5% khi 1 điểm</li> <li>- 16% khi 2 điểm</li> <li>- 27% khi 3 hoặc 4 điểm.</li> </ul>

## Phân tầng nguy cơ trong đánh giá ban đầu của các nghiên cứu hồi cứu các quần thể (tt)

Nghiên cứu	Yếu tố nguy cơ	Chỉ số	Mục tiêu	Kết quả
<b>Chỉ số OESIL</b> [7]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ĐTD bất thường</li> <li>- Tiền sử bệnh tim mạch.</li> <li>- Không có tiền triệu.</li> <li>- Tuổi &gt; 65.</li> </ul>	0 đến 4 điểm (1 điểm cho 1 YTNC)	Tử vong sau 1 năm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0% khi 0 điểm</li> <li>- 0.6% khi 1 điểm</li> <li>- 14% khi 2 điểm</li> <li>- 29% khi 3 điểm.</li> <li>- 53% khi 4 điểm.</li> </ul>
<b>Chỉ số EGSYS</b> [8]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hồi hộp trước khi ngất (+4).</li> <li>- ĐTD bất thường và/hoặc bệnh tim (+3).</li> <li>- Ngất khi gắng sức (+3).</li> <li>- Ngất khi ngồi (+2)</li> <li>- Tiền triệu TKTĐ (-1).</li> <li>- Các yếu tố thuận lợi và/hoặc làm dễ (-1)</li> </ul>	Cộng các tổng điểm (+) và (-)	Tử vong 2 năm ----- Khả năng ngất tim	2% khi <3 điểm 21% khi ≥3 điểm ----- 2% khi <3 điểm 13% khi 3 điểm 33% khi 4 điểm 77 % khi >4 điểm



# Các đặc điểm lâm sàng có thể gợi ý chẩn đoán khi đánh giá ban đầu

## 1) Ngất trung gian thần kinh

- Không có bệnh tim.
- Tiền sử từ lâu bị ngất tái diễn.
- Sau khi đột ngột có cái nhìn, mùi, vị hoặc cơn đau khác thường
- Đứng lâu, đông người, nóng.
- Nôn, mửa kèm ngất.
- Trong khi ăn hoặc sau ăn.
- Xoay đầu hoặc ðề lên xoang cảnh.
- Sau gắng sức.

**KHUYẾN CÁO CHẨN ĐOÁN VÀ ĐIỀU TRỊ NGẤT**  
(Bảng hướng dẫn hành động giản lược)

## 2) Ngất do hạ HA thể đứng

- Sau khi đứng.
- Liên quan tạm thời với liều khởi đầu thuốc hạ HA.
- Đứng lâu đặc biệt nơi đông người, nơi quá nóng.
- Có bệnh thần kinh tự động hoặc Parkinson.
- Đứng lâu sau gắng sức.

# 3) Ngất do tim: chẩn đoán

- Có bệnh tim thực thể rõ.
- Tiền sử gia đình hoặc đột tử hoặc bệnh lý kênh tế bào.
- Khi gắng sức hoặc nằm.
- Khởi phát hồi hộp đột ngột ngay khi ngất.
- ĐTĐ gợi ý ngất:
  - + Blocc hai bó (blocc nhánh trái hoặc blocc nhánh phải kèm blocc phân nhánh trái trước hoặc blocc phân nhánh trái sau).
  - + Rối loạn dẫn truyền trong thất ( $>0,12$  giây)
  - + Blocc nhĩ thất độ 2 Mobitz-I.
    - + Nhịp chậm xoang không thích nghi ( $<50$ l/phút), blocc xoang nhĩ hoặc ngừng xoang  $\geq 3$  giây khi không có thuốc tăng nhịp tim.
    - + Nhịp nhanh thất không bền bỉ.
  - + Phức bộ QRS kiểu HC tiền kích thích.
  - + QT ngắn hoặc kéo dài.
  - + Tái cực sớm.
  - + Blocc nhánh phải hoàn toàn với ST chênh lên từ V1-3 (H/C Brugada).
  - + Sóng T âm ở chuyển đạo phải, sóng epsilon và điện thế muộn thất gợi ý bệnh cơ tim thất phải sinh loạn nhịp (ARVC: arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy).
  - + Sóng Q gợi ý NMCT.

**KHUYẾN CÁO CHẨN ĐOÁN VÀ ĐIỀU TRỊ NGẤT**  
(Bảng hướng dẫn hành động giảm lược)

# CÁC KỸ THUẬT CHẴN ĐOÁN NGẮT

## Diagnostic Tests for Syncope

Test	Indication	Disadvantage
Holter Monitor	Frequent symptoms of palpitations or dizziness	Low yield with 24 hours of monitoring if symptoms are intermittent
Post-Event Recorder	Intermittent symptoms; patient maintains consciousness	Not useful for syncope without warning symptoms
Continuous-Loop Recorder	Intermittent or very transient symptoms; patient has little warning before symptoms occur	Inconvenient to use for long periods of time
Insertable Loop Recorder	Infrequent episodes of syncope; diagnosis cannot be made noninvasively	Requires invasive procedure
Signal-Averaged ECG	Syncope and structural heart disease	Low positive predictive value
Upright Tilt Testing	Suspected vasovagal syncope; syncope without structural heart disease	Inadequate reproducibility of test results
Electrophysiologic Study	Syncope when diagnosis cannot be made non-invasively; syncope with structural heart disease	Invasive; low yield when no structural heart disease

# 1) Xoa xoang cảnh

- **Vị trí:**
  - Mạch xoang cảnh nằm ngay dưới sụn nhẫn
- **Phương pháp:**
  - Phải tiếp theo bên trái, ngừng ở giữa
  - Xoa là chính, **KHÔNG** ép tắc
  - Thời gian: 5-10 sec
  - Tư thế – nằm & đứng lên
- **Tiên lượng:**
  - 3 sec ngừng tim và/hay giảm 50 mmHg HA tâm thu với sự tái lập các triệu chứng = Hội chứng xoang cảnh (CSS)
- **Chống chỉ định**
  - Tiếng thổi ĐM cảnh, bệnh ĐMC có ý nghĩa được xác định, bệnh mạch não có trước, NMCT sau 3 tháng
- **Nguy cơ**
  - 1 trên 5000 ca xoa mạch cảnh bị biến chứng TBMNTQ



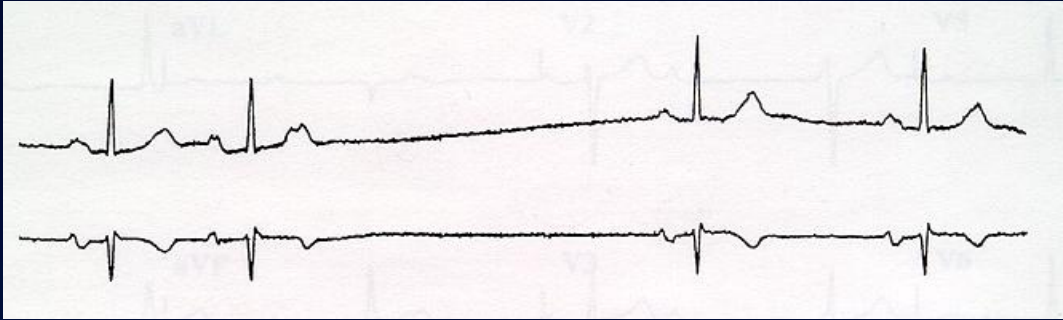
## 2) Điện tim kinh điển (AECG)

*Low Yield, Poor Symptom / Arrhythmia Concordance\**

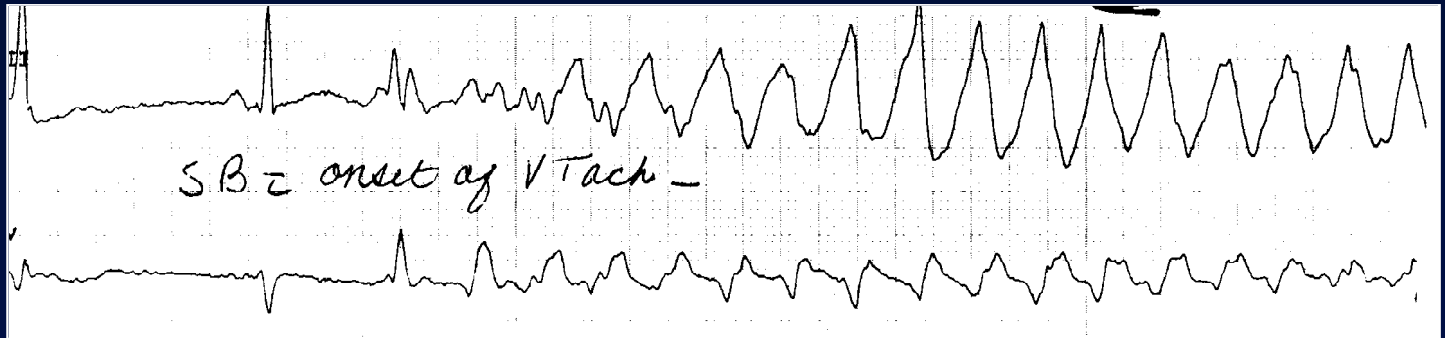
- 8 nghiên cứu, 2612 bệnh nhân
- 19% Bn có triệu chứng qua AECG
  - Chỉ 4% bị rối loạn nhịp có triệu chứng.
- 79% Bn không có triệu chứng
  - 14% bị rối loạn nhịp dù không có triệu chứng



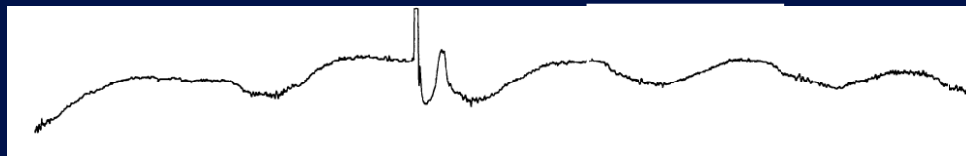
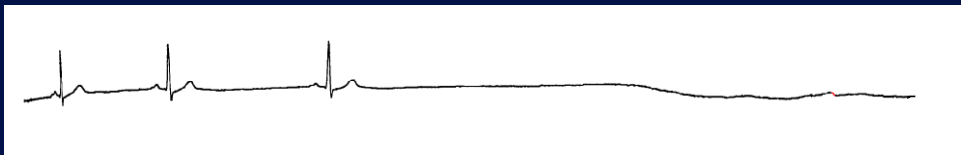
# ECG trong ngất



**Torsades**



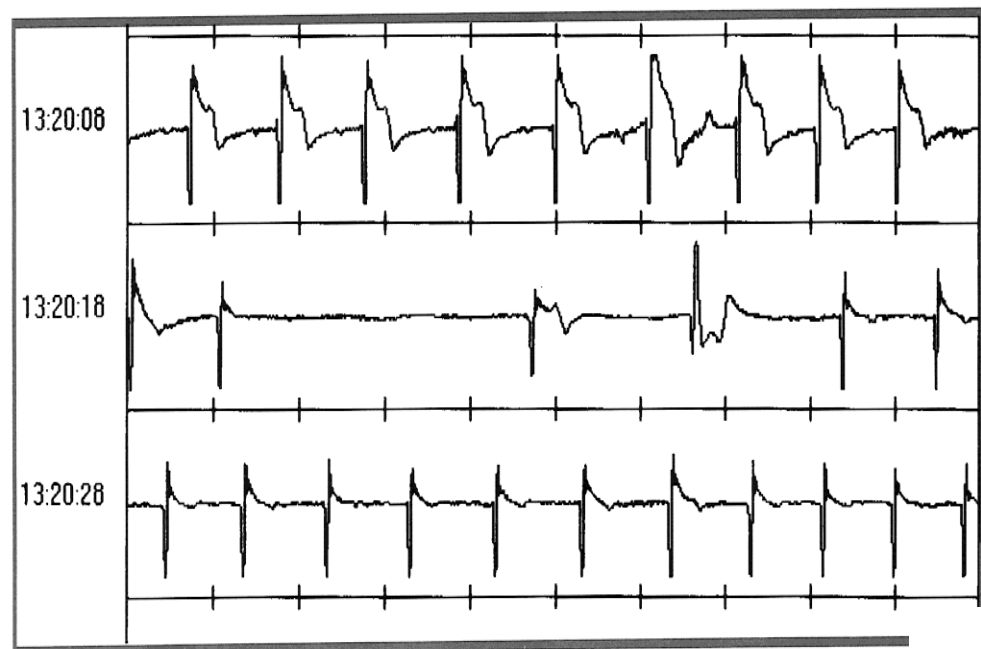
**Continuous Tracing**



16.3

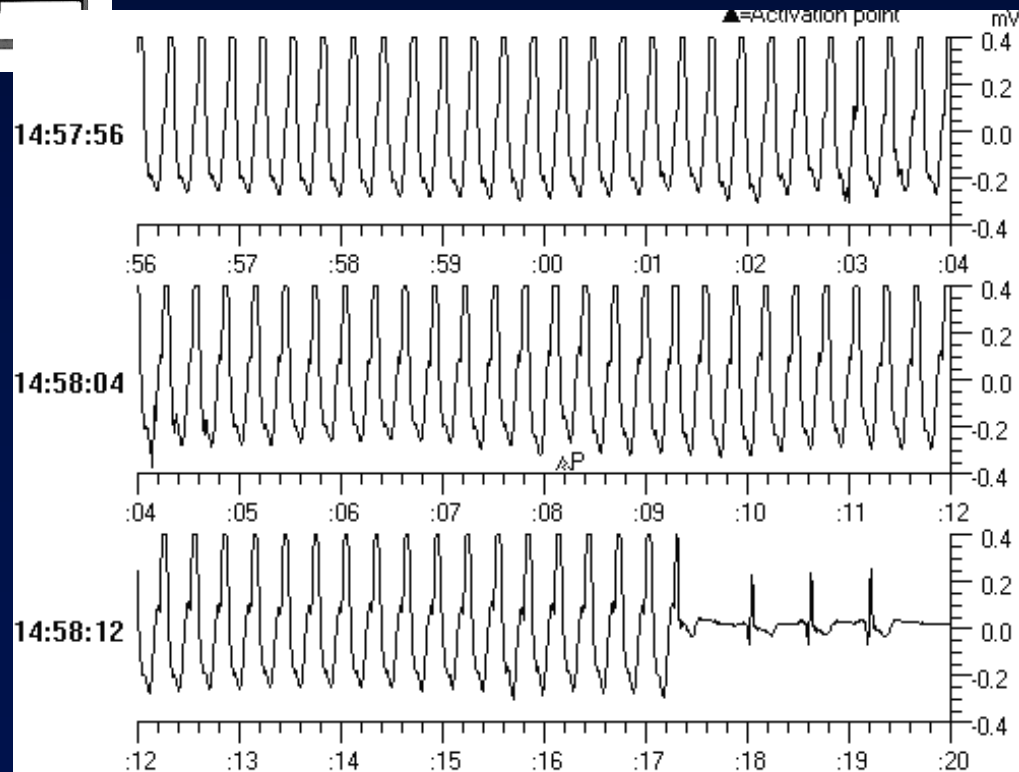
### 3) ECG lưu động (Holter ECG)

<b>Phương pháp</b>	<b>Bàn luận</b>
Holter (24-48 h)	Có ích cho các biến cố không thường xuyên
Thẻ ghi biến cố (Event Recorder)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Có ích đối với các biến cố không thường xuyên</li><li>▪ Giá trị giới hạn trong đợt tử mất ý thức (LOC)</li></ul>
Thẻ ghi vòng (Loop Recorder)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Có ích đối với các biến cố không thường xuyên</li><li>▪ Loại cấy thuận tiện hơn (ILR)</li></ul>
Theo dõi biến cố qua vô tuyến (internet)	Dang thử nghiệm



**Nam 28 tuổi in the ER nhiều lần  
sau ngã gây chấn thương  
NNT: cắt đốt và thuốc**

**Nữ 83 tuổi, nhịp chậm: Cây  
máy tạo nhịp**



# Khuyến cáo điện tâm đồ theo dõi 24h liên tục

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
- Theo dõi ĐTĐ liên tục được chỉ định ở những bệnh nhân có bệnh cảnh lâm sàng hoặc ĐTĐ gợi ý ngất do loạn nhịp. Thời gian (và kỹ thuật) theo dõi phải được chọn theo nguy cơ và dự báo tỷ lệ tái phát cơn ngất.	I	B
- Theo dõi monitoring tức thì tại bệnh viện (tại giường hay từ xa) được chỉ định ở những bệnh nhân nguy cơ cao.	I	C
- Theo dõi Holter liên tục được chỉ định ở những bệnh nhân có cơn ngất hoặc tiền ngất thường xảy ra ( $\geq 1$ /tuần).	I	B
ILR được chỉ định trong:		
- Pha đầu của đánh giá bệnh nhân với ngất tái phát có nguồn gốc chưa xác định, không có tiêu chuẩn nguy cơ cao và khả năng tái phát cao.	I	B
- Bệnh nhân nguy cơ cao mà một phương pháp đánh giá thông thường không phát hiện nguyên nhân gây ngất hoặc cần để điều trị đặc hiệu.	I	B
- ILR phải được xem xét để đánh giá sự tham gia của nhịp chậm trước khi tạo nhịp.	IIa	B
- Máy ghi ngoài tái lập ĐTĐ phải được xem xét ở bệnh nhân có triệu chứng liên quan khoảng $\leq 4$ tuần.	IIa	B

# Khuyến cáo chẩn đoán bằng điện tâm đồ 24 h liên tục

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
- Theo dõi monitoring để chẩn đoán khi có sự liên quan giữa ngất và rối loạn nhịp (nhịp nhanh-nhịp chậm) được phát hiện.	I	B
- Trong trường hợp không có sự liên quan, theo dõi monitoring để chẩn đoán khi có Mobitz 2 hoặc block AV độ III hoặc ngừng tim >3giây (cần loại trừ ở người trẻ có luyện tập, rối loạn trong giấc ngủ, bệnh nhân đang dùng thuốc, rung nhĩ được kiểm soát nhịp) hoặc cơn nhịp nhanh kịch phát trên thất kéo dài, nhịp nhanh thất được phát hiện. Không có loạn nhịp trong ngất sẽ loại bỏ ngất do rối loạn nhịp.	I	C
- Những dữ liệu của ĐTD trong tiền ngất không cho thấy liên quan với loạn nhịp thì không biểu hiện chính xác của ngất.	III	C
- Những loạn nhịp không có triệu chứng thì không đại diện chính xác của ngất.	III	C
- Nhịp xoang chậm (không có biểu hiện ngất) thì không đại diện chính xác của ngất.	III	C

# 5) Khuyến cáo nghiệm pháp gắng sức

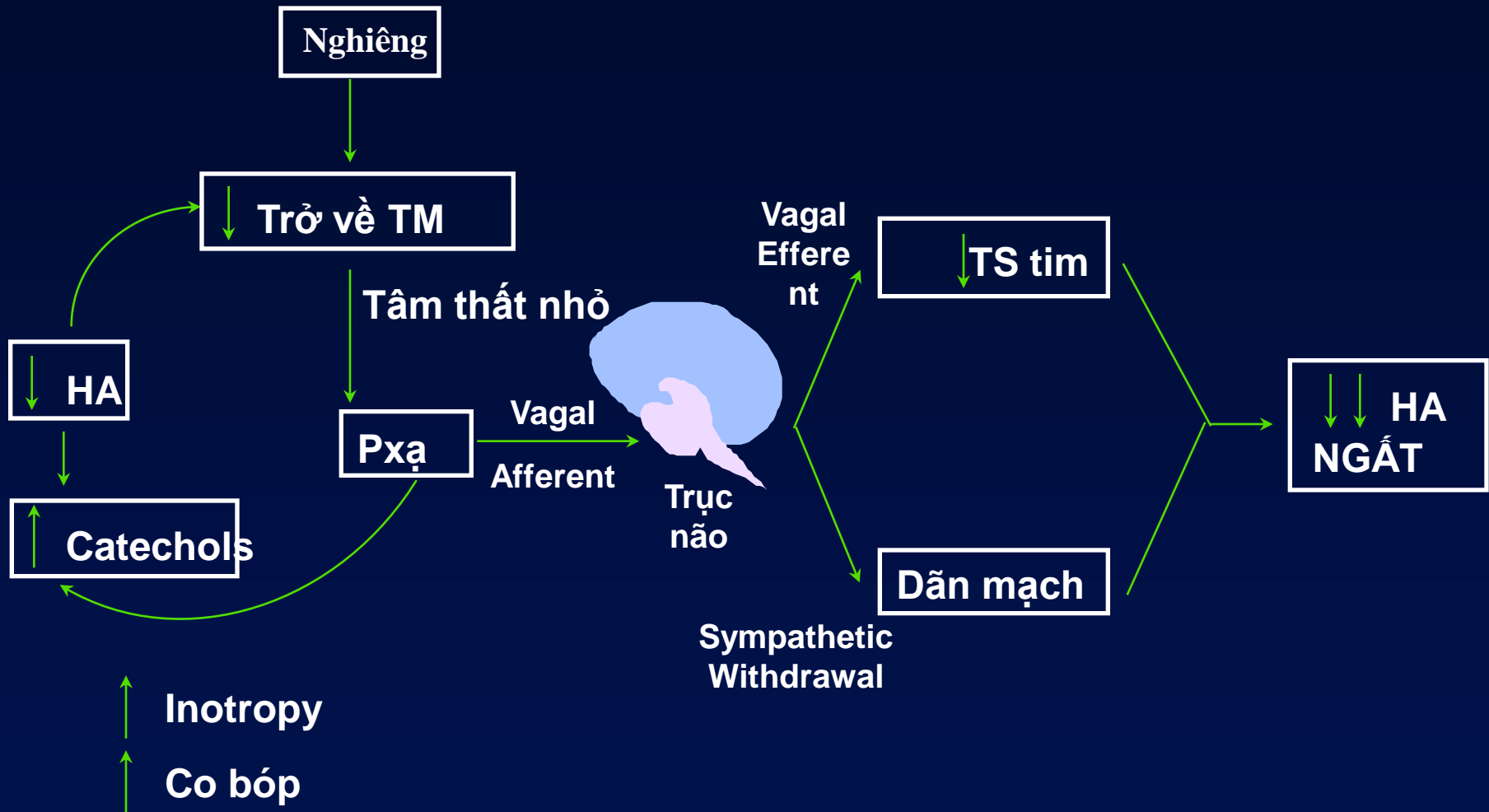
Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
<b>Chỉ định</b> - NPGS được chỉ định ở bệnh nhân ngất trong hoặc ngay sau gắng sức	I	C
<b>Tiêu chuẩn chẩn đoán</b> - NPGS có giá trị chẩn đoán khi ngất xảy ra trong hoặc ngay sau gắng sức kèm bất thường ECG hoặc tụt huyết áp nặng - NPGS có giá trị chẩn đoán nếu block nhĩ thất độ 2 Mobitz II hoặc block nhĩ thất độ 3 xuất hiện khi gắng sức ngay cả khi không có ngất	I	C

## 6) Trắc nghiệm bàn nghiêng (Tilt Test )

- Giúp phát hiện ngất phế vị (VVS)
- Tái lập triệu chứng
- BN nhận biết dấu báo hiệu VVS.
- Thầy thuốc dễ dự báo tiên lượng / khuyến cáo điều trị

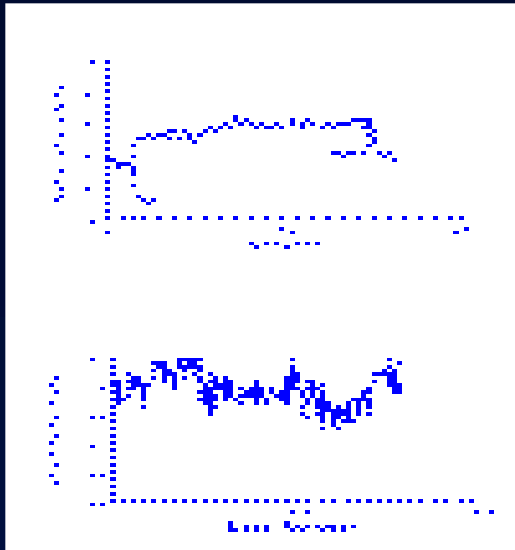


# Cơ chế phản xạ Bezold-Jarisch/TNBN

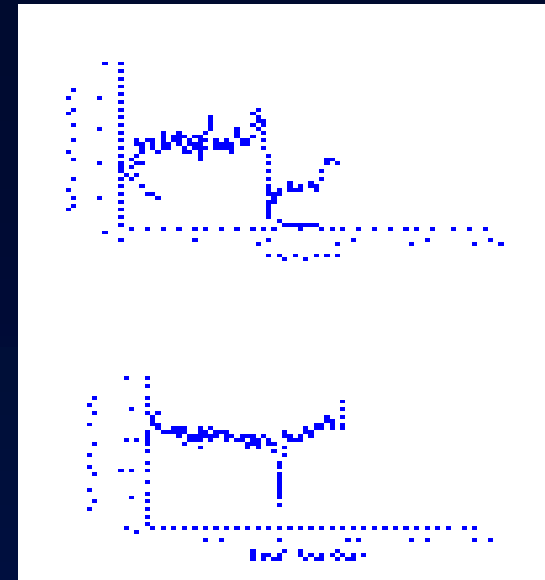




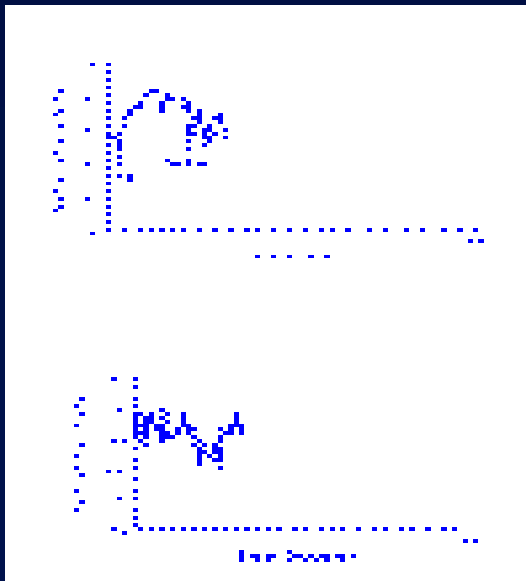
## Bình thường



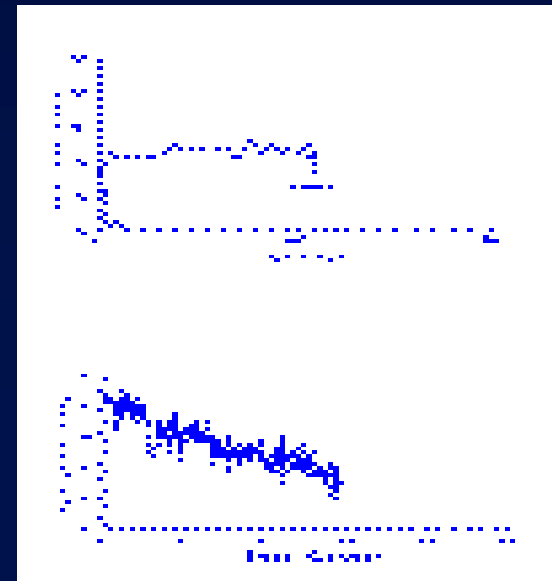
## Phế vị



## Hạ HA thế đứng (POTS)



## Rối loạn hệ TKTĐ



# Khuyến cáo nghiệm pháp bàn nghiêng

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
<p><b>Phương pháp:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nằm trước giai đoạn nghiêng ít nhất 5 phút khi không có thông TM, và ít nhất 20 phút nếu có thông TM.</li> <li>- Góc nghiêng giữa 60-70 độ.</li> <li>- Giai đoạn thụ động tối thiểu 20 phút và tối đa 45 phút.</li> <li>- Với nitroglycerin, liều cố định 300-400 microgam dưới lưỡi cho khi đứng lên.</li> <li>- Với isoproterenol, chuyển với liều 1-3 microgam/phút nhằm gia tăng nhịp tim trung bình 20-25% trên mức cơ bản.</li> </ul>	I I I I I	C B B B B
<p><b>Chỉ định</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiệm pháp bàn nghiêng được chỉ định trong trường hợp ngất đơn thuần không giải thích có nguy cơ cao hoặc ngất tái diễn mà không có bệnh tim thực thể hoặc có bệnh tim thực thể gây ngất đã loại trừ.</li> <li>- Nghiệm pháp bàn nghiêng được chỉ định khi có giá trị lâm sàng để xác định sự nhạy cảm phản xạ ngất của bệnh nhân.</li> <li>- Nghiệm pháp bàn nghiêng dùng để phân biệt ngất phản xạ và do tư thế.</li> <li>- Nghiệm pháp bàn nghiêng để phân biệt ngất với co giật trong động kinh.</li> <li>- Nghiệm pháp bàn nghiêng có thể chỉ định để đánh giá bệnh nhân bị ngã tái diễn không giải thích được.</li> <li>- Nghiệm pháp bàn nghiêng có thể chỉ định để đánh giá bệnh nhân ngất thường xuyên và bệnh tâm lý.</li> <li>- Nghiệm pháp bàn nghiêng không khuyến cáo để đánh giá điều trị.</li> <li>- Isoproterenol trong nghiệm pháp bàn nghiêng chống chỉ định khi có bệnh tim thiếu máu cục bộ.</li> </ul>	I I IIa IIb IIb IIb III III	B C C C C C C C
<p><b>Tiêu chuẩn chẩn đoán</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ở bệnh nhân có bệnh tim thực thể việc ngất gây nên do phản xạ hạ hạ HA/ nhịp chậm hoặc hạ HA tư thế tiến triển (có hoặc không có triệu chứng) được chẩn đoán ngất phản xạ và hạ HA tư thế theo thứ tự.</li> <li>- Ở bệnh nhân không có bệnh tim thực thể việc gây nên hạ HA phản xạ/nhịp chậm không có ngất có thể là tiêu chuẩn chẩn đoán ngất phản xạ.</li> <li>- Ở bệnh nhân bệnh tim thực thể, rối loạn nhịp tim hoặc các nguyên nhân tim mạch khác gây ngất cần loại trừ trước khi xem nghiệm pháp bàn nghiêng chẩn đoán dương tính.</li> <li>- Việc xuất hiện mất ý thức mà không có hạ HA và /hoặc nhịp chậm nên chẩn đoán ngất giả do tâm lý.</li> </ul>	I IIa IIa Iia	B B C C

## 7) Khuyến cáo nghiệm pháp đứng chủ động

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
<b>Chỉ định</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Đo HA bằng tay từng lúc khi nằm và trong khi đứng chủ động trong 3 phút, được chỉ định để đánh giá đầu tiên khi nghi ngờ hạ HA tư thế.</li><li>- Đo HA không xâm nhập từng nhát tim đập có thể có ích trong trường hợp nghi ngờ.</li></ul>	<b>I</b> <b>IIb</b>	<b>B</b> <b>C</b>
<b>Tiêu chuẩn chẩn đoán</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nghiệm pháp có giá trị chẩn đoán khi giảm HA tâm thu có triệu chứng <math>&gt;20\text{mmHg}</math> từ mức HA cơ bản hoặc giảm HA tâm trương <math>&gt;10\text{mmHg}</math>, hoặc HA tâm thu giảm xuống <math>&lt;90\text{mmHg}</math>.</li><li>- Nghiệm pháp được xem là có giá trị chẩn đoán giảm HA tâm thu có triệu chứng <math>&gt;20\text{mmHg}</math> từ mức HA cơ bản hoặc giảm HA tâm trương <math>&gt;10\text{mmHg}</math>, hoặc HA tâm thu giảm xuống <math>&lt;90\text{mmHg}</math>.</li></ul>	<b>I</b> <b>IIa</b>	<b>C</b> <b>C</b>

## 8) Khuyến cáo Siêu âm tim

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
<b>Chỉ định</b> - Siêu âm tim được chỉ định giúp chẩn đoán và phân tầng nguy cơ ở những bệnh nhân nghi ngờ có bệnh tim thực thể.	<b>I</b>	<b>B</b>
<b>Tiêu chuẩn chẩn đoán</b> - Siêu âm tim tự nó là đủ chẩn đoán nguyên nhân ngất khi hẹp nặng động mạch chủ, các u tim hoặc huyết khối gây tắc nghẽn, chèn ép tim do bệnh màng ngoài tim, bóc tách động mạch chủ và các bất thường bẩm sinh của động mạch vành.	<b>I</b>	<b>B</b>

## 9) Điện não đồ (EEG)

- Không phải là chỉ định đầu tiên.
- Phân biệt ngất và động kinh.
  - Bất thường giữa hai cơn → Động kinh.
  - Bình thường → Ngất

# Khuyến cáo đánh giá tâm - thần kinh

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
<b>Chỉ định</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Đánh giá tâm thần kinh được chỉ định ở BN nghi MYTTQ là giả ngất do tâm lý</li><li>- TNGS, thường kèm điện não đồ và theo dõi video có thể cân nhắc chẩn đoán MYTTQ “giả ngất” hoặc động kinh</li></ul>	I  IIb	C  C

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
<b>Chỉ định</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cần đánh giá thần kinh ở những BN nghi mất ý thức thoáng qua là do động kinh</li><li>- Cần đánh giá về thần kinh khi ngất là do Suy hệ TKTĐ để đánh giá các bệnh nền</li><li>- Không có chỉ định Điện não đồ, siêu âm các động mạch cổ, và chụp cắt lớp vi tính hoặc cộng hưởng từ não trừ phi nghi ngờ nguyên nhân mất ý thức thoáng qua không phải do ngất</li></ul>	I  I  III	C  C  C

# 10) Tiến triển của kỹ thuật theo dõi Sub-Q ILR's



**Reveal  
1998**

Reveal được sử dụng để giúp chẩn đoán  
ngất không giải thích được



**Reveal Plus  
2000**

Bổ sung thêm phát hiện  
tự động



**Transoma  
Sleuth**

Transoma: loại không dây đầu tiên  
và hệ theo dõi tự động



**Reveal DX  
2007**

Bộ nhớ ECG dài hơn (đến 3 yrs., 49.5 phút),  
ức cơn, kỹ thuật đánh giá độ nhạy ICD, MRI  
labeling, và theo dõi từ xa



**Reveal XT,  
Sleuth AT  
Confirm  
2009**

Phát hiện RN và chẩn đoán 1u đi (the Cardiac  
Compass and AF Summary Reports)



Giá trị của  
ghi biến cố  
(Event  
Recorder)  
trong ngất



\*Asterisk denotes  
event marker



# Nghiên cứu ISSUE

International Study of Syncope of Uncertain Etiology

## ■ Mục tiêu:

- Hiểu cơ chế Ngất trong TNBN (+) và (-) ( riêng biệt).
- Dùng ILR đánh giá tương quan nhịp bất được trong quá trình TNBN và giai đoạn tái phát đột phát.

## ■ Tiêu chuẩn loại bệnh:

- Bệnh nhân có 3 hoặc 2 giai đoạn ngất trong 2 năm gần đây.
- Các nhóm thích hợp tuổi, giới, tiền sử ngất, ECG, bất thường siêu âm, đột tử do tim và RLNT

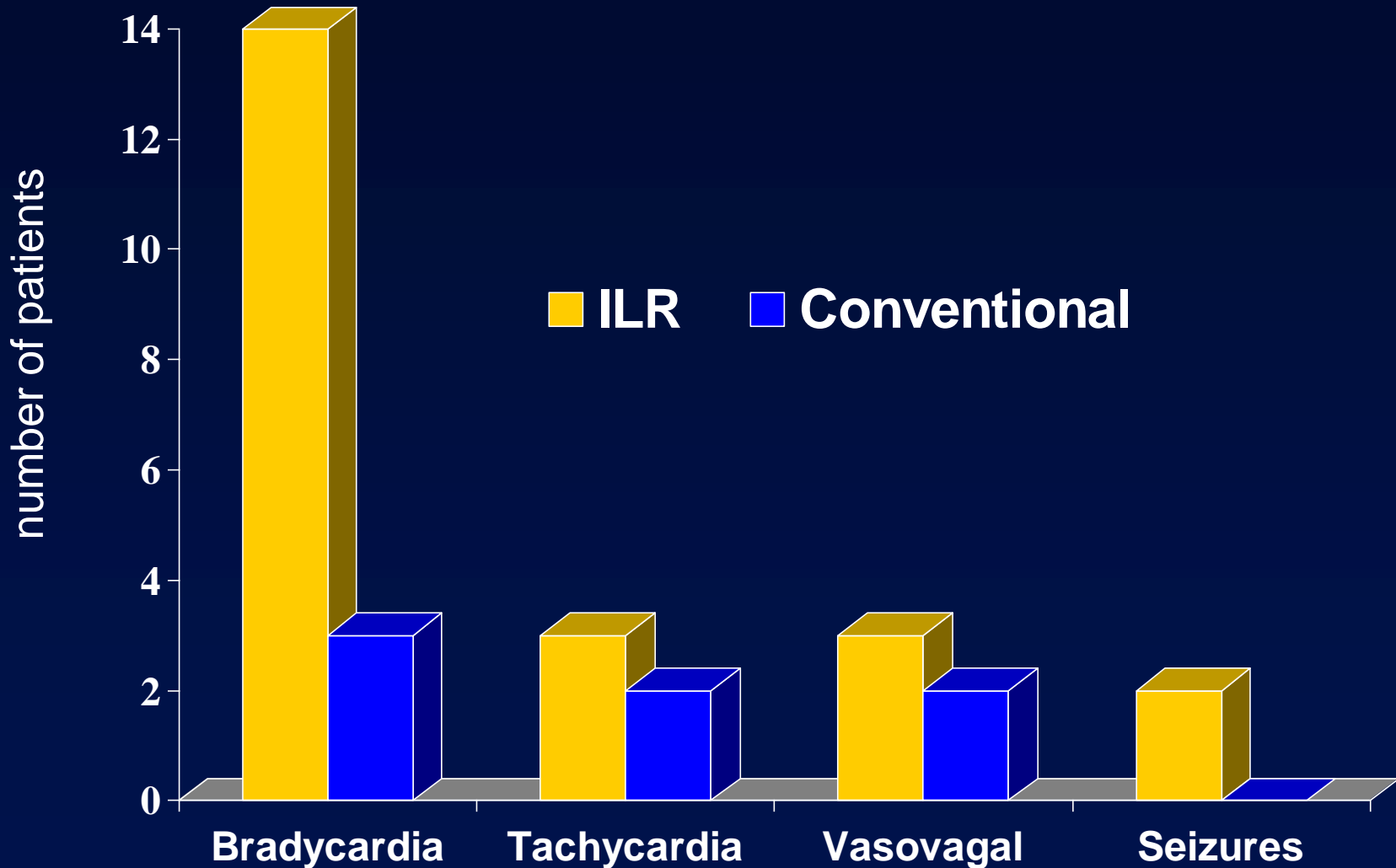
# ISSUE Study Results

Results	Tilt-Negative Syncope (Isolated) n=82	Tilt-Positive Syncope n=29
Recurrent Event Occurrence (#)	34% (28)	34% (10)
Mean Time to Recurrent Event (range)	105 days (47-226)	59 (22-98)
ILR ECG Documented (#)	29% (24)	28% (8)
➤ <b>Tachyarrhythmia</b>	2% (2)	
➤ <b>Bradycardia</b>	16% (13)	21% (6)
– Sinus Brady	2% (2)	3% (1)
– Sinus Arrest	12% (10)	17% (5)
– AV Block	1% (1)	
<b>Total Arrhythmic</b>	<b>18% (15)</b>	<b>21% (6)</b>
Normal Sinus Rhythm	11% (9)	7% (2)

# Nghiên cứu RAST

- Nghiên cứu ngẫu nhiên hồi cứu
  - 60 bệnh nhân bị ngất không giải thích cần phải thăm dò tim mạch.
- Tiêu chuẩn chọn bệnh:
  - Ngất tái diễn không giải thích
  - Cần phải đưa vào đơn vị tim mạch để thăm dò.
  - Không thể chẩn đoán lâm sàng dựa vào bệnh sử, khám, ECG và ít nhất theo dõi điện tim 24 giờ
- Loại trừ:
  - LVEF < 35%
  - Không đồng ý tham gia
  - Nguy cơ cao 1 năm sau

# RAST – Chẩn đoán



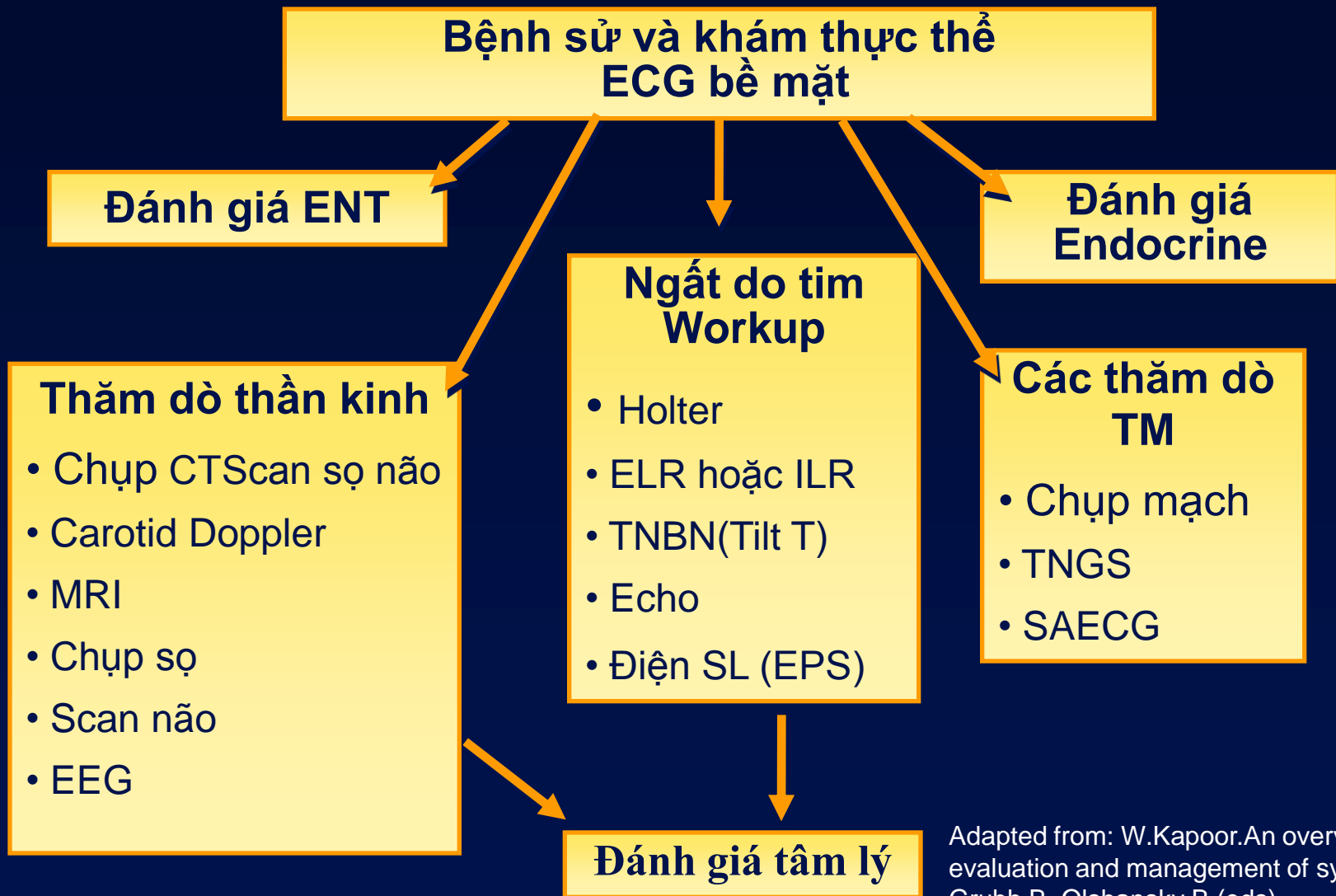
# 11) Thăm dò DSL kinh điển trong Ngất

- Giá trị giới hạn trong đánh giá Ngất.
- Có giá trị cao nhất trong bệnh tim thực thể
  - Bệnh tim.....50-80%
  - Không có bệnh tim...18-50%.
- Giá trị tương đối trong đánh giá nhịp chậm

## Các trường hợp có ích:

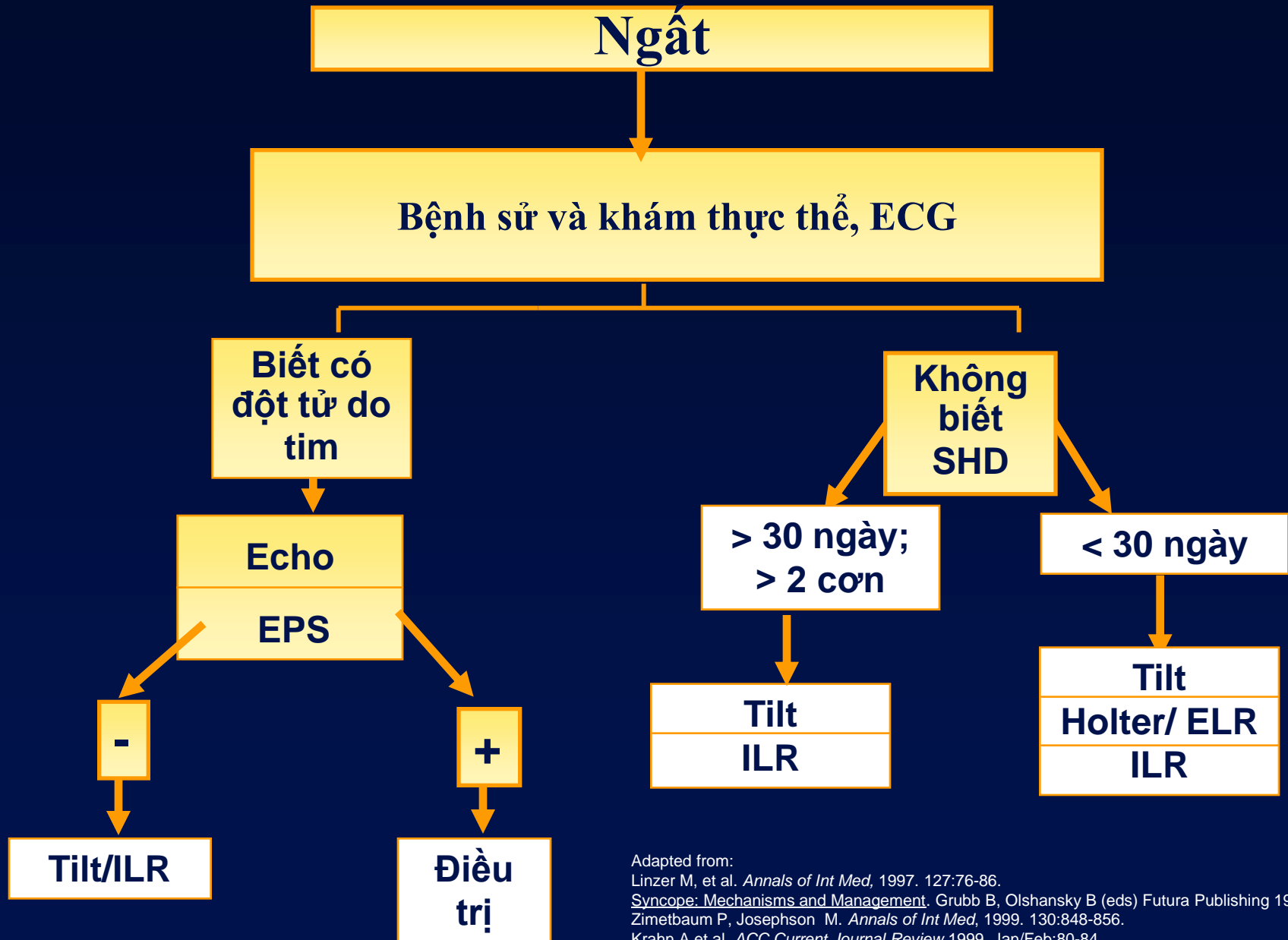
- Tái lập được NNT đơn dạng.
- SNRT > 3000 ms hoặc CSRT > 600 ms
- Tái lập được NNTrT có tụt HA.
- Khoảng HV  $\geq 100$  ms (đặc biệt khi không có NNT tái lập)
- Tạo nhịp gây ra bloc dưới nút.

# Chẩn đoán Ngất không giải thích



Adapted from: W.Kapoor. An overview of the evaluation and management of syncope. From Grubb B, Olshansky B (eds) Syncope: Mechanisms and Management. Armonk, NY: Futura Publishing Co., Inc.1998.

# Chẩn đoán Ngất do tim mạch điển hình



Adapted from:

Linzer M, et al. *Annals of Int Med*, 1997. 127:76-86.

*Syncope: Mechanisms and Management*. Grubb B, Olshansky B (eds) Futura Publishing 1999

Zimetbaum P, Josephson M. *Annals of Int Med*, 1999. 130:848-856.

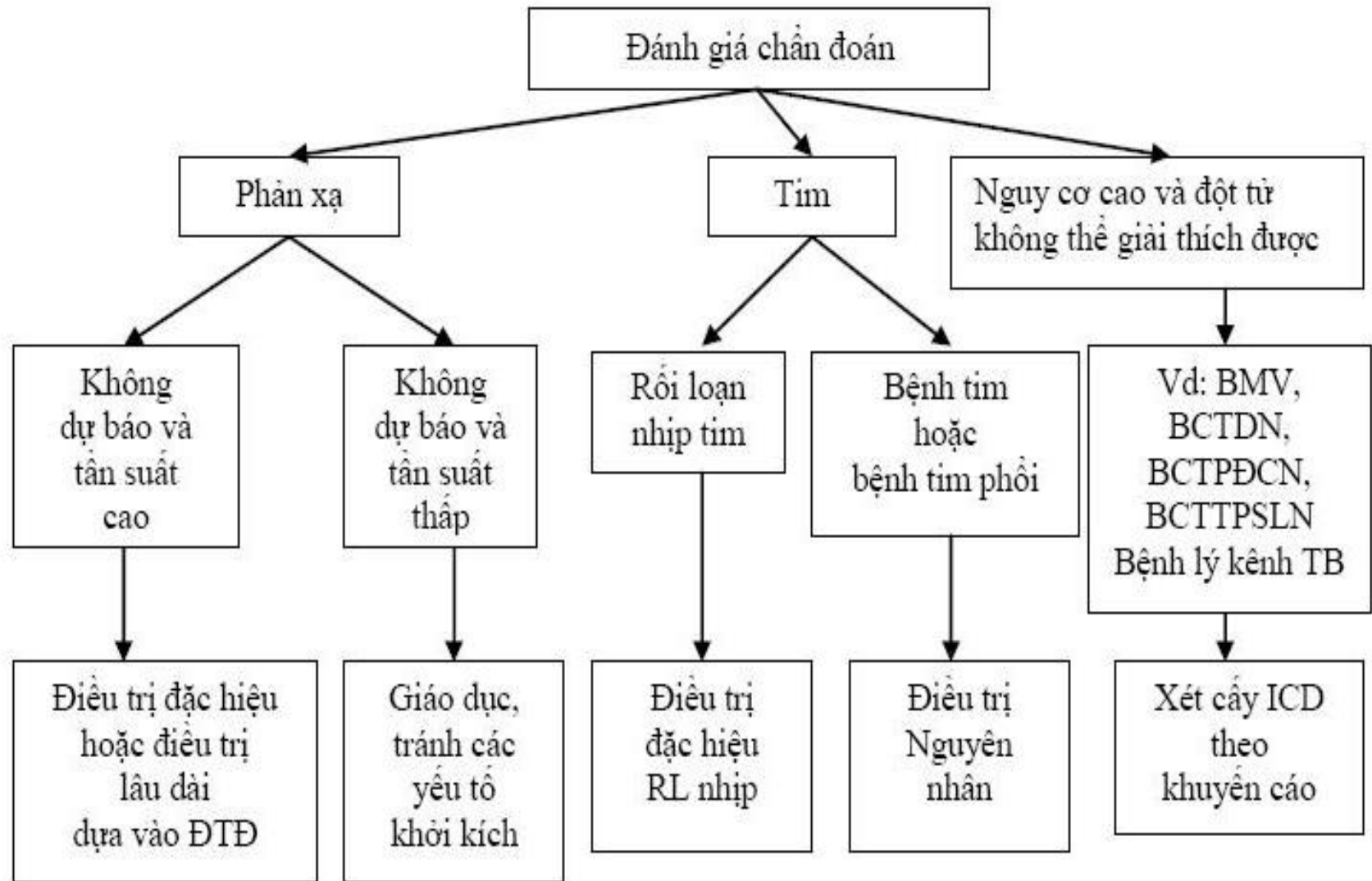
Krahn A et al. *ACC Current Journal Review*, 1999. Jan/Feb:80-84.

# Phần IV:

## Phương thức điều trị



# Điều trị ngất chung theo nguyên nhân



# Ngất phế vị (VVS): Điều trị

- Biện pháp chung
  - symptom recognition
  - Trấn an
  - Tránh tình huống thuận lợi
- Tập tư thế nghiêng (Tilt-Training)
  - Cho bn đứng thẳng
- Thuốc
  - Bồi phụ muối/dịch
  - Thuốc chẹn beta
  - SSRIs
  - Vận mạch (e.g., midodrine)
- Tạo nhịp

# Tập tư thế nghiêng

## ■ Mục đích

- Tạo sự thích nghi tư thế đứng.
- Giảm hoạt động phản xạ hệ TKTĐ quá mức.
- Giảm sự xuất hiện ngất / giảm tái diễn

## ■ Kỹ thuật

- Cho bn ở tư thế đứng một thời gian
- Sau đó tăng dần

- 42 TNBN dương ( $21 \pm 13$  min) ở bệnh nhân Ngất phế vị

- Điều trị tại nhà: hai đợt 30 phút mỗi ngày.

## ■ Kết quả

- 41/42 bn --->45 phút không triệu chứng khi làm TNBN

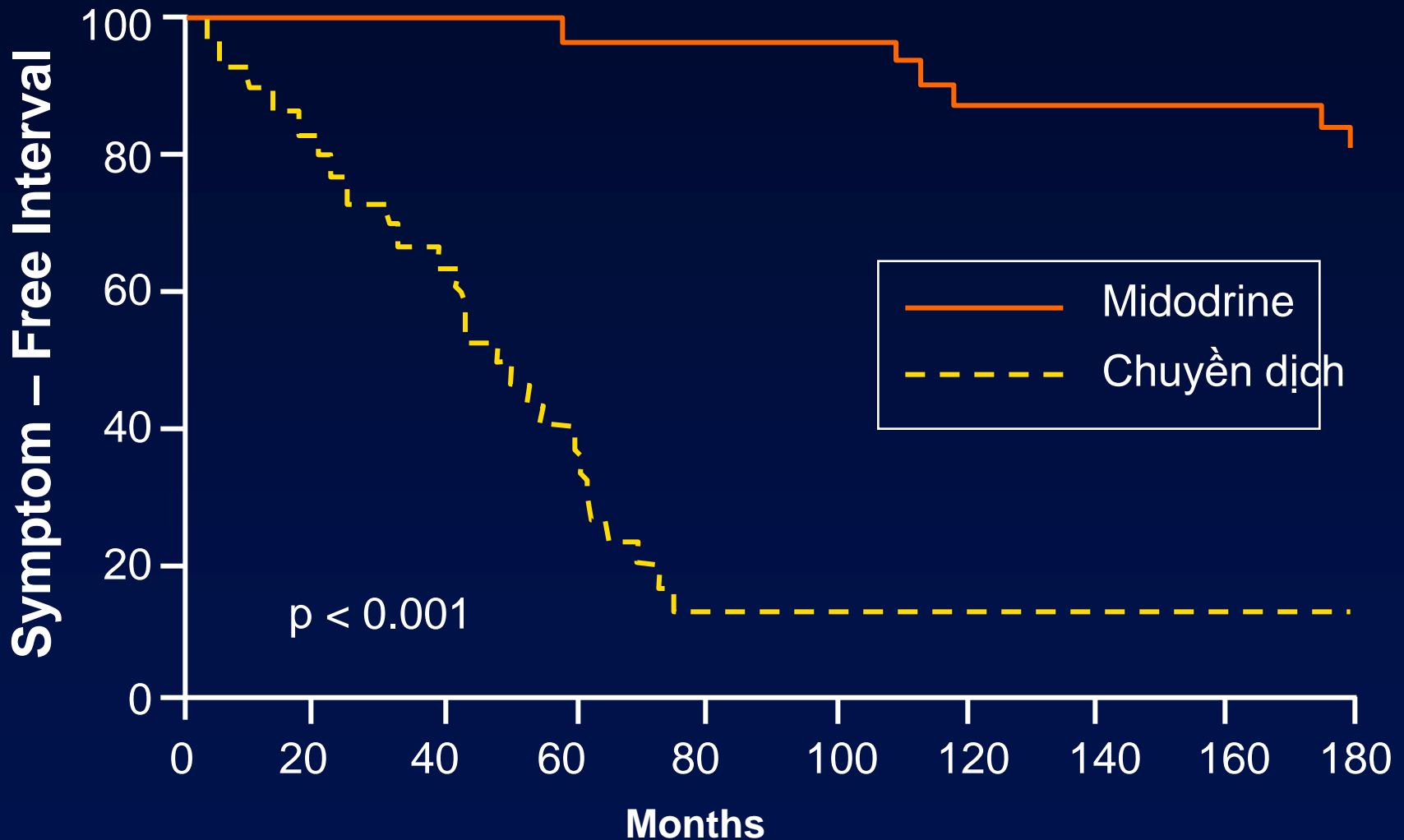
- Theo dõi lâm sàng:  $15.1 \pm 7.8$  tháng

- \_ 36 bn khỏi ngất

- \_ 4 bn: tiền ngất

- \_ 1 bn: ngất tái diễn

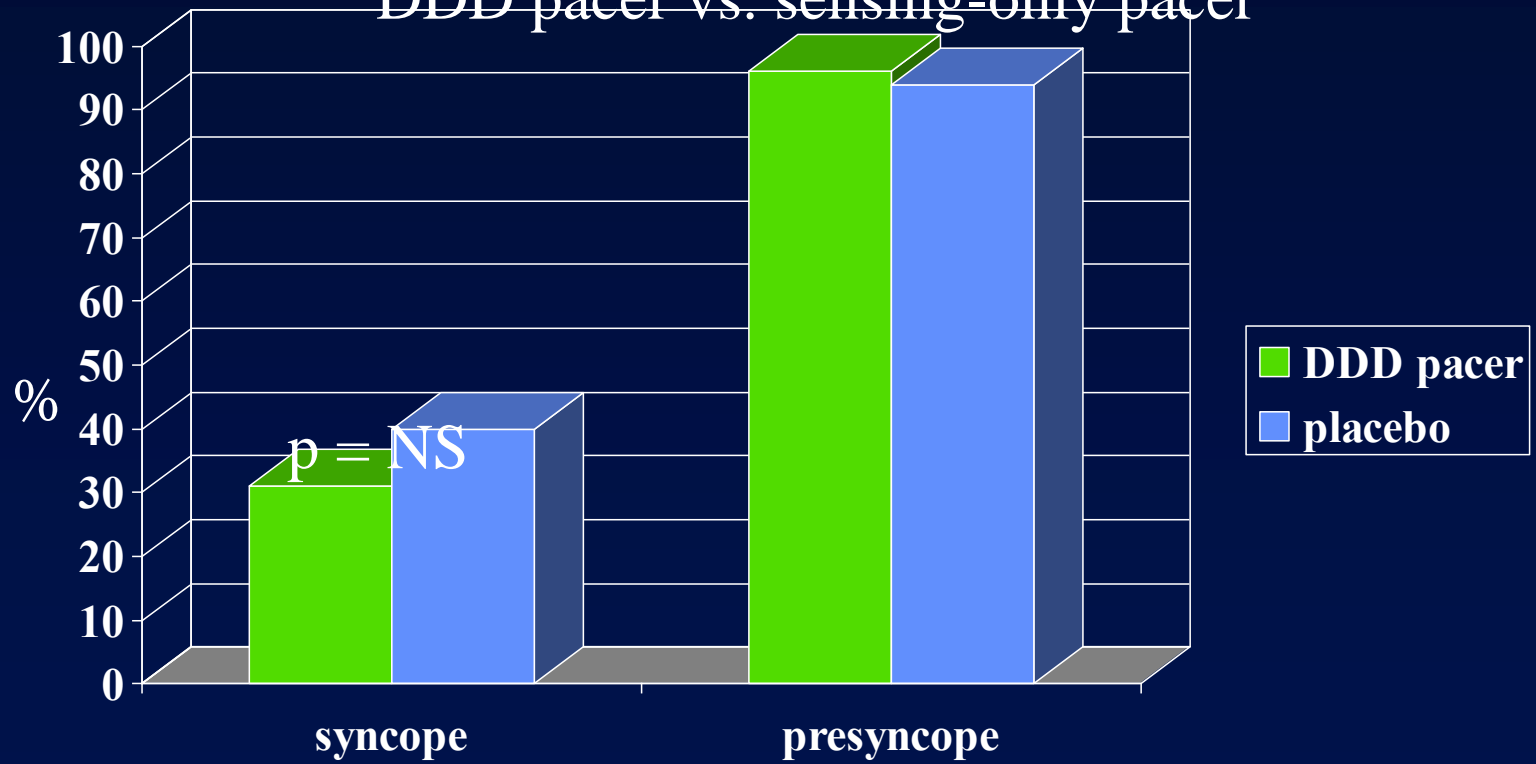
# Midodrine trong ngất do thần kinh tim



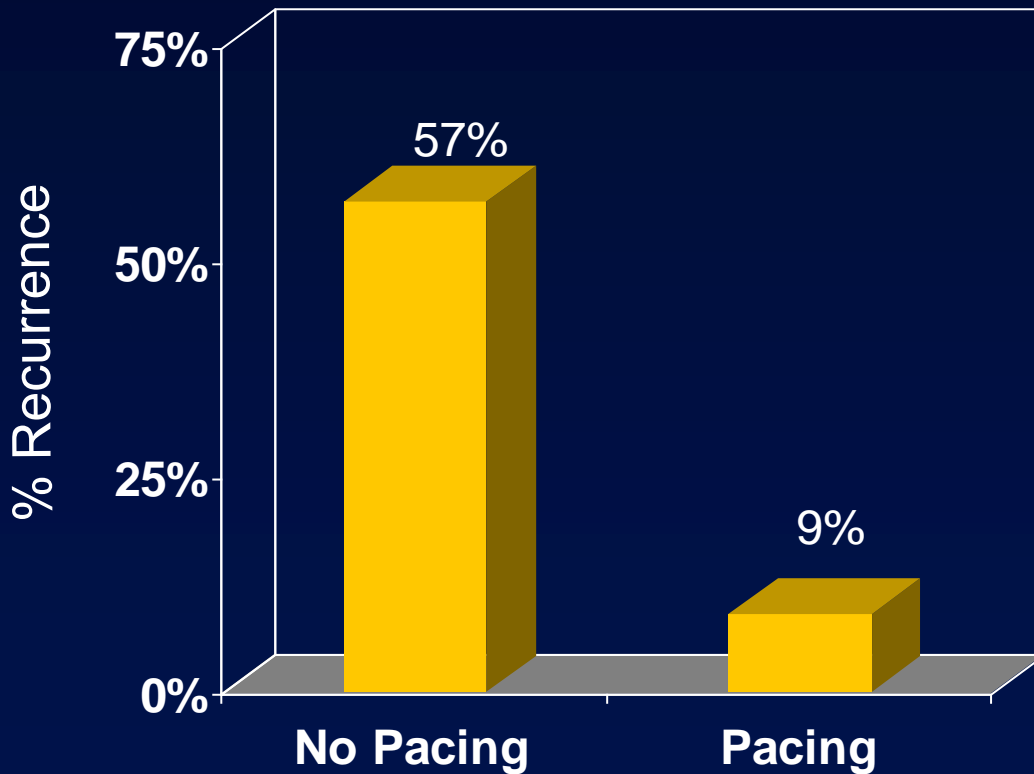
# Tạo nhịp trong ngất phế vị (không hiệu quả)

Randomized double-blind trial

DDD pacemaker vs. sensing-only pacemaker



# Role of Pacing in CSS -- Syncope Recurrence Rate



Class I indication for pacing (AHA and BPEG)  
Limit pacing to CSS that is:

- Cardioinhibitory
- Mixed

DDD/DDI superior to VVI

(Mean follow-up = 6 months)

# Khuyến cáo điều trị ngất phản xạ

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
- Giải thích chẩn đoán, chuẩn bị an toàn và giải thích nguy cơ ngất tái phát được chỉ định ở tất cả bệnh nhân ngất.	I	C
- Nghiệm pháp đối kháng thể lực đẳng trường được chỉ định ở những bệnh nhân có triệu chứng tiền triệu	I	B
- Tạo nhịp tim nên được xem xét ở những bệnh nhân có hội chứng xoang cảnh thể ức chế tim ưu thế.	IIa	B
- Tạo nhịp tim được xem xét ở những bệnh nhân có ngất phản xạ tái phát thường xuyên, tuổi >40, và ghi nhận thể ức chế tim tự phát bằng monitor.	IIa	B
- Midodrine có thể được chỉ định ở những bệnh nhân có ngất phế vị trợ với điều chỉnh lối sống.	IIb	B
- Luyện tập đứng có thể hữu ích cho việc giáo dục bệnh nhân nhưng hiệu quả lâu dài tùy thuộc vào sự tuân thủ điều trị của bệnh nhân.	IIb	B
- Tạo nhịp tim có thể được chỉ định ở những bệnh nhân có đáp ứng thể ức chế tim liên quan đến nghiệm pháp bàn nghiêng, có ngất tái phát thường xuyên không dự đoán được và tuổi >40 sau khi điều trị thay thế đã thất bại.	IIb	C
- Tạo nhịp tim không được chỉ định ở những bệnh nhân không có một phản xạ ức chế tim nào đã từng được ghi nhận.	III	C
- Thuốc ức chế $\beta$ -Adrenergic không được chỉ định.	III	A

# Khuyến cáo điều trị hạ huyết áp tư thế

	Nhóm	Mức chứng cứ
Uống nước và tiêu thụ muối cần được duy trì.	I	C
Midodrine nên được thực hiện như điều trị bổ sung nếu cần.	IIa	B
Fludrocortisone nên thực hiện như điều trị bổ sung nếu cần.	IIa	C
PCMs có thể được chỉ định.	IIb	C
Dây thắt bụng và/hoặc vớ hỗ trợ làm giảm ứ đọng máu tĩnh mạch có thể được chỉ định.	IIb	C
Ngủ đầu cao ( $10^0$ ) làm tăng thể tích dịch có thể được chỉ định.	IIb	C



# Khuyến cáo điều trị ngất do rối loạn nhịp tim

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
Ngất do nguyên nhân rối loạn nhịp phải được điều trị thích hợp với nguyên nhân	I	B
<b>Máy tạo nhịp</b>		
Tạo nhịp được chỉ định ở những bệnh nhân bệnh nút xoang có ngất được mô tả là do ngừng xoang (ĐTĐ và triệu chứng) mà nguyên nhân không rõ ràng	I	C
Tạo nhịp được chỉ định ở những bệnh nhân bệnh nút xoang có ngất và chính thời gian phục hồi nút xoang bất thường.	I	C
Tạo nhịp được chỉ định ở những bệnh nhân bệnh nút xoang có ngất và có khoảng ngừng không triệu chứng $\geq 3$ giây (Loại trừ những khả năng gồm người trẻ luyện tập thể thao, trong suốt thời gian ngủ và những bệnh nhân đang sử dụng thuốc)	I	C
Tạo nhịp được chỉ định ở những bệnh nhân bệnh nút xoang có ngất và có bloc nhĩ thất độ 2-Mobitz II, cao độ hoặc hoàn toàn	I	B
Tạo nhịp được chỉ định ở những bệnh nhân bệnh nút xoang có ngất, bloc nhánh, và thăm dò điện sinh lý dương	I	B
Tạo nhịp nên được xem xét ở những bệnh nhân có cơn ngất không giải thích được và bloc nhánh	IIa	C
Tạo nhịp nên được xem xét ở những bệnh nhân có cơn ngất không giải thích được và bệnh nút xoang co nhịp chậm xoang dai dẳng không triệu chứng	IIb	C
Tạo nhịp không được chỉ định ở những bệnh nhân có ngất không giải thích mà không có bất kỳ dấu hiệu nào của rối loạn dẫn truyền	III	C

# Khuyến cáo điều trị ngất do rối loạn nhịp tim

Khuyến cáo	Nhóm	Mức chứng cứ
<b>Cắt đốt qua catheter</b>		
Cắt đốt qua catheter được chỉ định ở những bệnh nhân có sự tương xứng giữa ĐTĐ loạn nhịp với triệu chứng ở cả nhịp nhanh trên thất hay nhanh thất mà không có bệnh về cấu trúc tim (ngoại trừ: rung nhĩ)	I	C
Cắt đốt qua catheter có thể được chỉ định ở những bệnh nhân ngất do khởi phát cơn rung nhĩ nhanh.	IIb	C
<b>Điều trị bằng thuốc chống loạn nhịp</b>		
Điều trị bằng thuốc chống loạn nhịp, bao gồm những thuốc kiểm soát tần số tim, được chỉ định ở những bệnh nhân ngất do khởi phát cơn rung nhĩ nhanh.	I	C
Điều trị bằng thuốc nên được xem xét ở những bệnh nhân có sự tương xứng giữa ĐTĐ5 loạn nhịp và triệu chứng ở cả nhịp nhanh trên thất hay nhịp nhanh thất khi cắt đốt qua catheter không thể thực hiện hoặc bị thất bại.	IIa	C
<b>Cấy máy chuyển nhịp phá rung (ICD)</b>		
ICD được chỉ định ở những bệnh nhân có nhịp nhanh nhất và bệnh tim cấu trúc.	I	B
ICD được chỉ định khi có nhịp nhanh thất đơn dạng kéo dài bằng thăm dò điện sinh lý ở bệnh nhân có nhồi máu cơ tim trước đó.	I	B
ICD cần được xem xét ở những bệnh nhân có nhịp nhanh thất và có những bệnh về cơ tim hoặc bệnh về kênh dẫn truyền di truyền.	IIa	B

# Khuyến cáo chỉ định cấy ICD ở bệnh nhân ngất không giải thích và nguy cơ đột tử cao

Tình trạng lâm sàng	Nhóm	Mức chứng cứ	Ghi chú
Những bệnh nhân bệnh cơ tim thiếu máu với phân suất tống máu (LVEF) giảm nặng hoặc suy tim, điều trị bằng ICD được chỉ định dựa trên những khuyến cáo hiện hành đối với ICD và máy tái đồng bộ tim.	I	A	
Những bệnh nhân bị bệnh cơ tim không thiếu máu với phân suất tống máu thất trái giảm hoặc suy tim, điều trị bằng ICD được chỉ định dựa trên những khuyến cáo hiện hành đối với ICD và liệu pháp tái đồng bộ tim.	I	A	
Điều trị bằng ICD trong bệnh cơ tim phì đại cần được xem xét ở những bệnh nhân có nguy cơ cao (xem nội dung trên).	IIa	C	Nguy cơ không cao, được xem xét cấy máy
Điều trị bằng ICD trong bệnh cơ tim thất phải cần được xem xét ở những bệnh nhân nguy cơ cao (xem nội dung trên).	IIa	C	Nguy cơ không cao, được xem xét cấy máy
Điều trị bằng ICD trong hội chứng Brugada được xem xét ở những bệnh nhân có ĐTD typ 1 tự phát.	IIa	B	Không xuất hiện dạng typ 1 tự phát, xem xét cấy máy
Điều trị bằng ICD kết hợp với chặn beta trong hội chứng QT kéo dài cần xem xét ở những bệnh nhân có nguy cơ.	IIa	B	Nguy cơ không cao, xem xét cấy máy
Ở những bệnh nhân có bệnh cơ tim thiếu máu mà không có phân suất tống máu thất trái giảm nặng hoặc suy tim và thăm dò điện sinh lý âm tính, điều trị bằng ICD cần được xem xét.	IIb	C	Xem xét cấy máy để giúp xác định bản chất của cơn ngất không giải thích được.
Ở những bệnh nhân có bệnh cơ tim không thiếu máu không có phân suất tống máu thất trái giảm nặng hoặc suy tim, điều trị bằng ICD có thể xem xét.	IIb	C	Xem xét cấy máy để giúp xác định bản chất của cơn ngất không giải thích được.

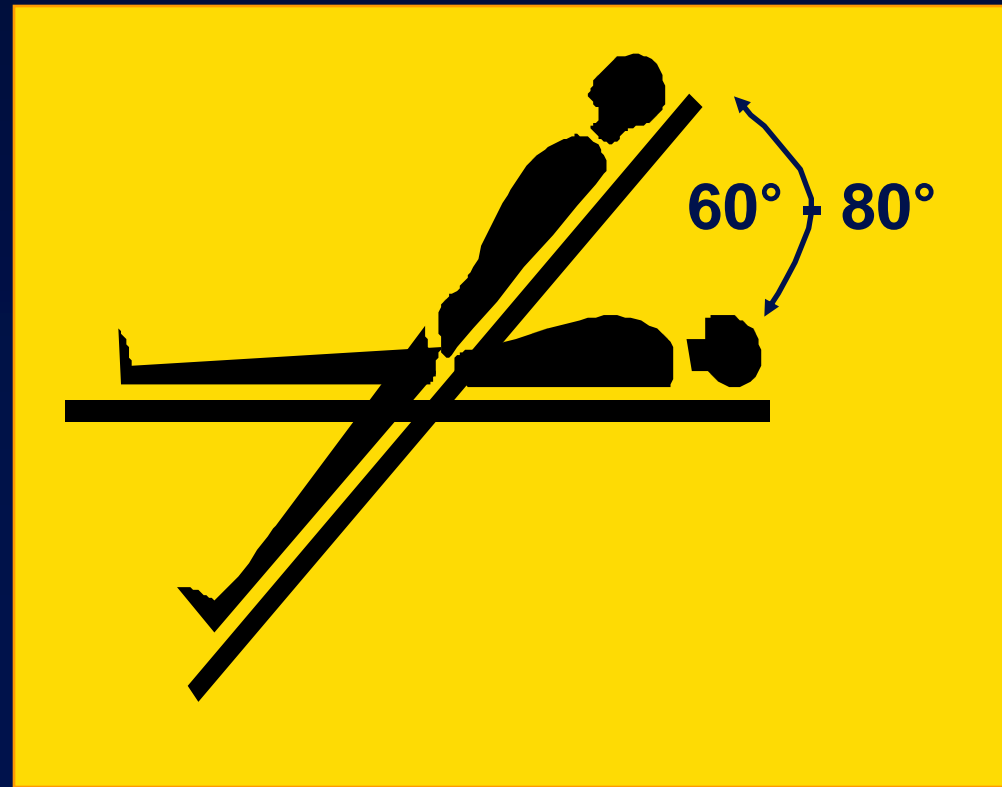
# KẾT LUẬN

- Ngất là biểu hiện lâm sàng có cơ chế và bệnh sinh phức tạp, tuy vậy các phương pháp chẩn đoán riêng lẻ không thể chẩn đoán đầy đủ được mà cần có sự đồng bộ, kinh phí đầu tư cao.
- Về điều trị, mặc dù có nhiều tiến bộ nhưng vẫn còn hạn chế.
- Dẫu sao với những thông tin đem lại qua khuyến cáo hy vọng sẽ có sự quan tâm và phối hợp hành động trong thời gian đến.

**Chân thành cảm ơn  
sự theo dõi quý Đại biểu**

# Chẩn đoán Ngất phế vị (VVS)

- Tiền sử và khám bệnh
- Trắc nghiệm bàn nghiêng dương (ACC Consensus Protocol)
  - Overnight fast
  - ECG
  - Đo HA
  - Nằm và đứng.
  - Nghiêng đến 60-80
  - Dùng Isoproterenol
  - Làm lại



# VVS Recurrences

- 35% of patients report syncope recurrence during follow-up  $\leq 3$  years
- Positive HUT with  $>6$  lifetime syncope episodes: recurrence risk  $>50\%$  over 2 years

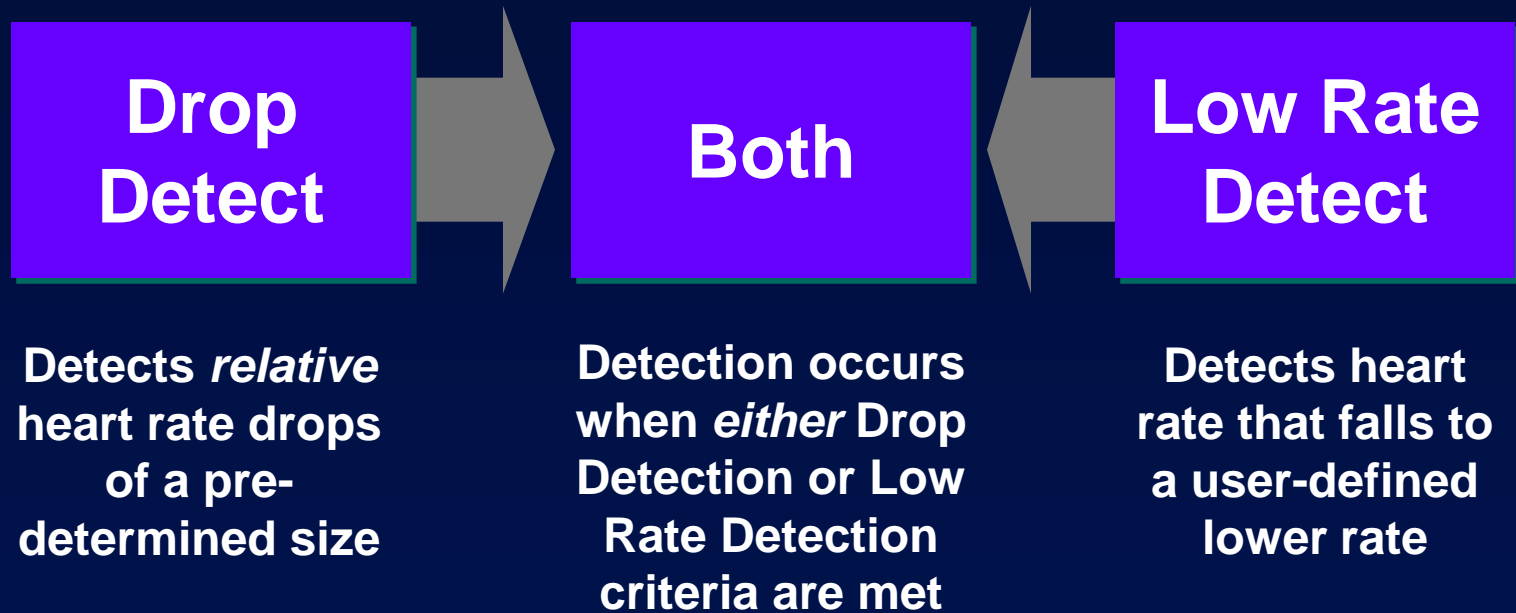
## **SAFE PACE 2: Syncope and Falls in the Elderly**

- 30% of individuals >65 yrs fall each year
- 5% of falls result in fractures
- 1% of falls result in hip fractures
- SAFEPACE Pilot Study
  - 18% prevalence of CSH in unexplained 'fallers'
  - 31% in 'fallers' >80 yrs



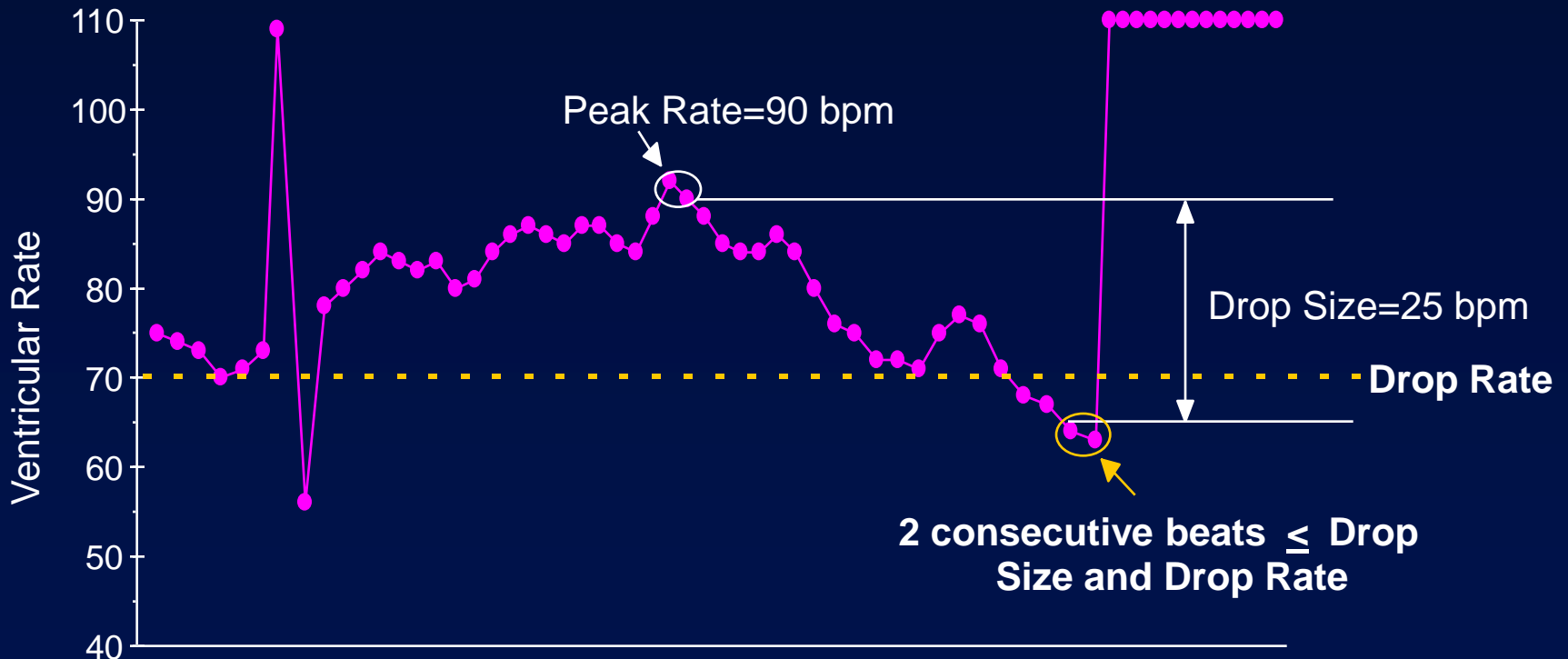
# Rate Drop Response Overview

## Detection Options



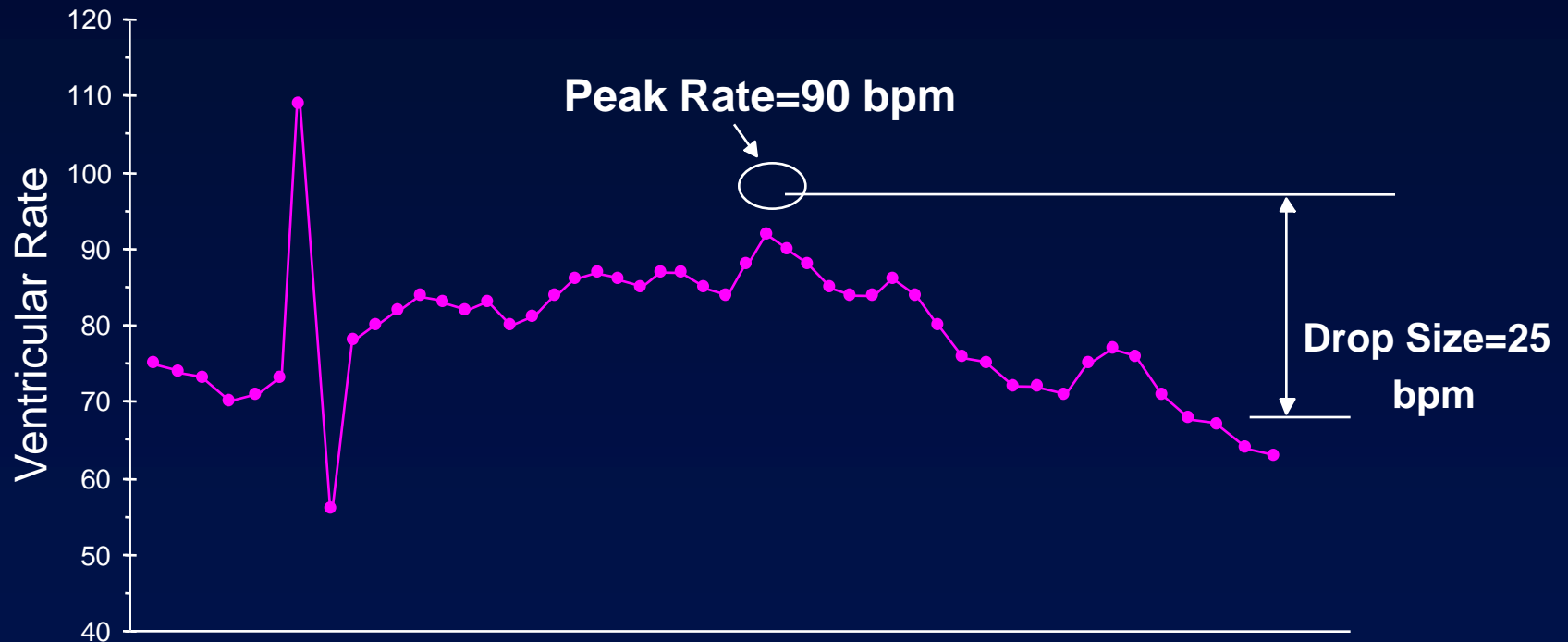
# Drop Detection with Intervention

Drop Detection Method: Drop Size 25, Drop Rate 70



# Drop Detect Peak Rate

## Drop Detection Method: Drop Size 25



# Low Rate Detect

Low Rate Detection Method: Lower Rate 40, Detection beats 2

