

Rút dây điện cực tạo nhịp – cơ bản

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Trần Thống, PhD, Fellow IEEE
trant@bme.ogi.edu

1

Acknowledgements

- Trong bài này chúng tôi đã dùng, nội dung, hình và video từ các bài báo cáo ở HRS 2013 của các tác giả dưới đây
 - Oussama Wazni, Cleveland Clinic
 - Roger Carillo, University of Miami
 - Charles Byrd, Weston, FL
 - John Hummel, Ohio State Univeristy
 - Michael Glikson, Sheba Medical Center, Israel
 - Joshua Cooper, University of Pennsylvania

2

Nhu cầu

- Kỹ thuật cấy máy điều trị nhịp tim đã phát triển ở VN rất nhanh 10 năm qua.
- Với bảo hiểm y-tế chi trả ở mức tối đa gần giá một máy tạo nhịp cơ bản, nhịp chậm sẽ sớm trở thành một bệnh có điều trị và không còn nguy hại đến tính mạng BN VN.
- Chúng tôi ước đoán là năm 2013 sẽ có >1.500 máy điều trị nhịp tim các loại đã được cấy ở VN.
- Đã đến giai đoạn cần phải triển khai kỹ thuật rút dây điện cực
- Dù BS luôn luôn cố gắng để có kết quả tốt, nhưng vẫn có những ca ngoài ý muốn.

Nhu cầu

- Cần phân biệt giữa
 - Tháo dây (lead explant) khi có thể lấy dây ra với các dụng cụ thường dùng khi cấy dây
 - Rút dây (lead extraction)
 - Dây > 1 năm hoặc
 - khi cần dùng các dụng cụ đặc dụng, hoặc
 - Khi cần lấy ra theo một đường tĩnh mạch khác, thí dụ tĩnh mạch đùi (femoral vein)
 - Trong bài này chúng tôi bàn về rút dây từ tĩnh mạch cấy dây.

Nhu cầu (Hummel, HRS2013)

- 1% nhiễm trùng.
 - 2-7% khi thay máy, nâng cấp máy
 - <0,5% với cấy máy lần đầu
- 2,5% hư hỏng
 - 1.65%-20% dây sốc hư
- 0,5% nghẽn
 - 9-35% khi thay máy hay nâng cấp
- 1% dây dư thừa
- Dây bi thu hồi (Riata và Fidelis)
- Nâng cấp lên bộ máy tương thích cộng hưởng từ và khi dùng phích 4 cực.

Nhu cầu

- Cần hỏi
 - Có **cần** rút dây?
 - Nguy cơ cho BN cao hay thấp?
 - Nguy cơ khi rút dây thay vì bít đầu dây và bỏ lại trong cơ thể?
- Đa số rút dây do
 - Nhiễm trùng
 - Hoặc cần lối vào tĩnh mạch (venous access) ... có thể dùng venoplasty (nong tĩnh mạch)!



Nhu Cầu

CATEGORY	INDICATION	CLASS
INFECTION	Pocket infection	I
	Occult gram-Positive Bacteremia	I
	Occult gram-Negative Bacteremia	IIa
CHRONIC PAIN	Severe Chronic Pain	IIa
OCCLUSION	Ipsilateral occlusion w/o contralateral contraindication	IIa
FUNCTIONAL LEAD	Due to design or failure, may pose immediate threat	I
	Risk of interference with device operation	IIb
	Due to design or failure poses potential future threat	IIb
	Functional leads not being used (ICD upgrade)	IIb
	To permit the implantation of an MRI conditional CIED system	IIb
	Need MRI with no other imaging options for diagnosis	IIb
NON FUNCTIONAL LEAD	Implant would require > 4 leads on one side or > 5 leads through SVC	IIa
	Need MRI with no other imaging options for diagnosis	IIa
	To permit the implantation of an MRI conditional CIED system	IIb
	Non functional lead at device/lead procedure	IIb

7

Ts Trần Thống

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Nhu cầu

- Yếu tố thành công cao
 - Dây < 10 năm
 - Kinh nghiệm BS (>60 laser extraction /4 năm)
 - Ở VN !!!!!
- Yếu tố đưa đến nhiều biến chứng
 - BMI < 25 Kg/m²
 - Dây cấy > 10 năm
 - Kinh nghiệm thấp (<60 laser/4 năm)
 - Bệnh lý: endocarditis (4,3%), endocarditis + diabetes (7,9%), endocarditis + renal insufficiency (Cr > 2 mg/dl) (12,4%).

8

Ts Trần Thống

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Nhu cầu

- Nguy cơ bít dây và bỏ lại

Lower success of future lead removal • Risk of failed lead removal doubles every 3 years

More Infection or endocarditis

- Capped lead may be host for endocarditis
- Risk of erosion from more pocket bulk
- Infection risk increases 2-7% at each device change

More venous lead burden

- Risk of venous thrombosis or occlusion
- Prevent access to new leads; right-sided implant
- Risk of clotting or SVC syndrome

More tricuspid lead burden • Risk of increased tricuspid regurgitation and resulting A Fib or right-sided heart failure

Lead-on-lead Interaction

- Risk of inappropriate shocks or inappropriate pace/sense behavior

MRI Contraindication

- Risk of tissue damage or cardiac stimulation due to inadvertent heating of the implanted leads or induced lead currents

9

Nhu cầu

- Khi nào không nên rút dây
 - Nguy cơ rút dây cao hơn bỏ lại
 - Dây duy nhất hoạt động trong BN lớn tuổi
 - Dây hoạt động bình thường có thể dùng lại khi thay máy, nếu dây có quá trình hoạt động tốt.

10

Nhu cầu

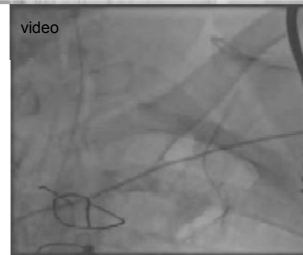
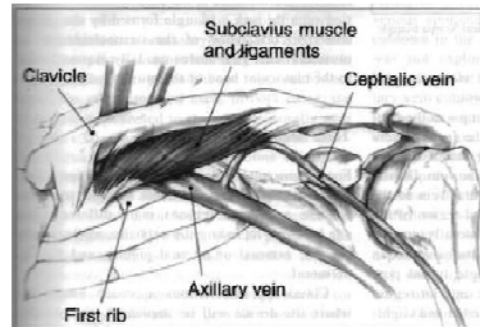
- Hiện nay ở VN không có trung tâm tim mạch nào có “kinh nghiệm” rút dây điện cực.
- Do đó trong vòng vài năm tới chỉ nên
 - rút dây tạo nhịp, tránh các dây sốc
 - Chỉ dùng các phương pháp rút dây đơn giản, tránh dùng các phương pháp chủ động vì nguy cơ tổn thương BN cao.
 - Thao tác tương tự, nhưng với phương pháp chủ động, nguy cơ tổn thương cao hơn!
- Không có giới hạn tháo dây (explant)!

Cơ thể học (Glikson, HRS 2013)

- BS đứng ca rút dây cần hiểu rõ cơ thể học tĩnh mạch.
- Các đoạn khó
 - Vùng Costoclavicular
 - Subclavian/innominate vein
 - SVC-RA
 - Tricuspid valve
 - RV apex
 - Coronary sinus – dây LV

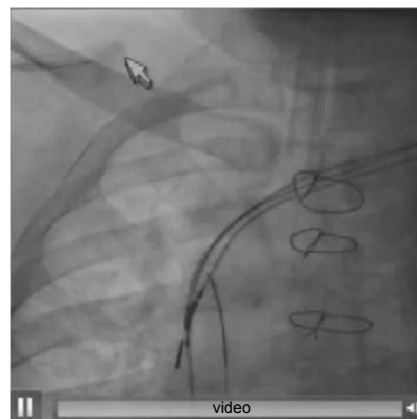
Cơ thể học

- Các dây điện cực thường hay bị xơ hóa nhiều trong vùng này, và các dây dính lại với nhau
- Thí dụ dây kẹt ở vùng sườn số 1



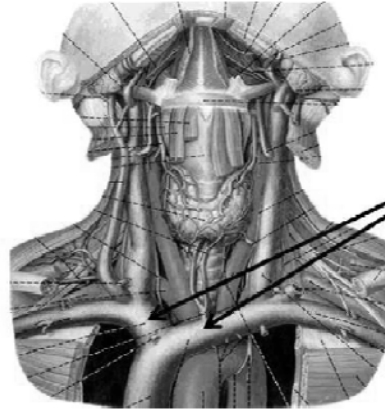
Cơ thể học

- Có thể kẹt khi rút dây ra:
 - cần dây isodiametric!
 - Lưu ý sự khác biệt giữa kích cỡ introducer và Ø thân dây!



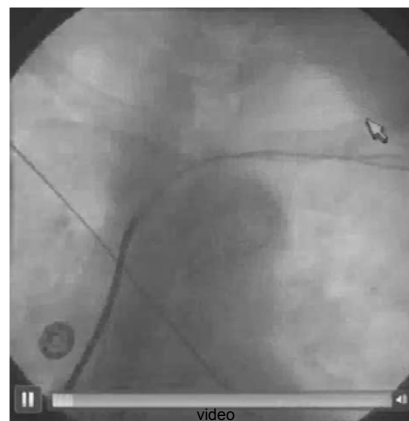
Cơ thể học

- Kể đến là tĩnh mạch Innominate
 - Đoạn thẳng
 - Thường hay bị nghẽn
 - Các dây có thể dính lại với nhau nên sẽ cần rút nhiều dây một lượt. Rút một chút dây này, rồi dây kia.
 - Các sheath công hiệu



Cơ thể học

- Innominate vein
 - Thường hay bị nghẽn
 - Rút dây sẽ mất đi lối vào trở lại
 - Để tránh bị nghẽn lập tức cần đẩy dilator vào thể dây để giữ lối vào tĩnh mạch.
 - Ít khi bị rách
 - Nếu rách rất khó giải quyết vì các BS mỡ tim, BS ngực, BS hệ mạch máu (vasculature) đều không có nhiều kinh nghiệm ở vùng này.

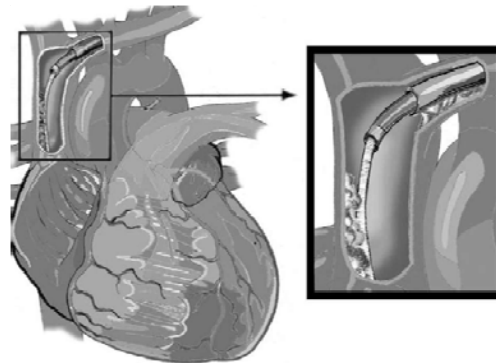


Cơ thể học

- Tĩnh mạch chủ trên
 - Các sự kiện rách mạch thường xảy ra ở vùng này
 - Khó phát hiện
 - Cần can thiệp với phẫu thuật
 - BS phẫu thuật cũng gặp khó khăn vào đến nơi
 - Tử vong, > 50%
 - 66% các biến chứng nguy hại

Cơ thể học

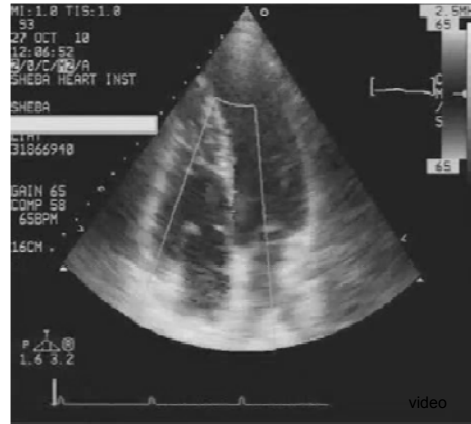
- Tĩnh mạch chủ trên
 - Vì gốc từ bên trái đến, rất dễ làm thủng vách.
 - Nên dùng sheath đơn giản khi tới TMC trên.
 - Nếu dây bị xơ hóa dính vào tĩnh mạch chủ, khi tách ra rất dễ xước tĩnh mạch
 - Đường xước dài
 - Có thể chỉ phát hiện sau khi rút sheath



Cơ thể học

- Van ba lá

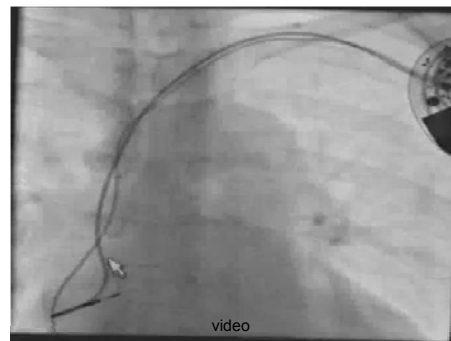
- Dây điện cực có thể dính vào V3L, có thể đã làm thủng V3L, có thể làm V3L dính vào thành thất, ...
- Khi rút dây ra sẽ tạo mất máu qua V3L (tricuspid insufficiency)
- Nguy cơ cao trong BN nữ.
- Tuổi trẻ là predictor.
- Xác suất 3-15%
- Thường không có nguy cơ lâu dài.



Cơ thể học

- Tĩnh mạch chủ trên

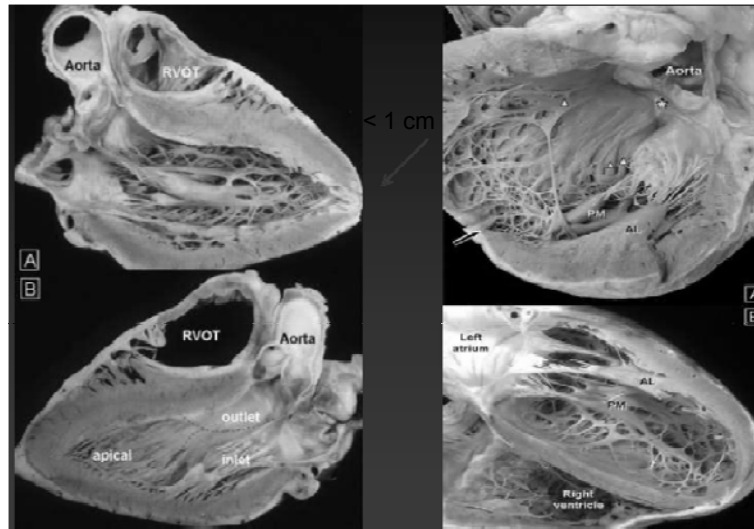
- Yếu tố tăng nguy cơ sự cố
 - Thời gian dây đã được cấy
 - Kích cỡ tĩnh mạch
 - Nghẽn
 - Dây sốc với 2 cuộn sốc. Cuộn sốc ở TMC trên thường dễ bị xơ hóa vì nằm gần vách tĩnh mạch



Nghẽn từ Innominate đến Azygos (ở đầu TMC trên). Nếu dùng thiết bị chủ động dễ thủng TMC trên

Cơ thể học

- Mỏm thất rất mỏng, có thể <1cm

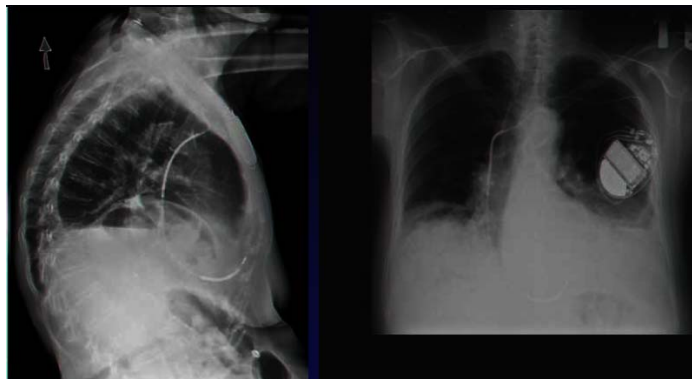


Ts Trần Thống

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Cơ thể học

- Rách với thủng tim
- Thủng tim sẽ bị lộ ra khi rút dây
- Đầu điện cực tách ra và bị bỏ lại. Thường không có vấn đề.



Ở trên là một ca thủng tim ra đến xương ngực được xử lý bằng cách rút dây điện cực. Sau khi rút dây vô tim thì mất máu nhiều nên BS mổ tim đang chờ sẵn đã can thiệp lập tức.

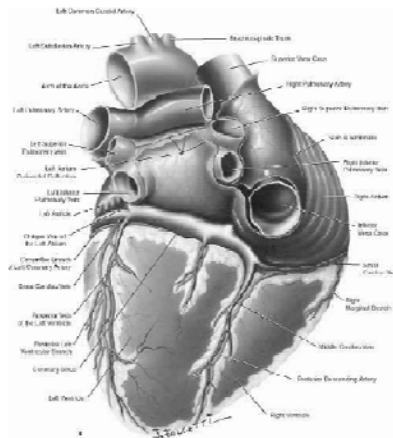
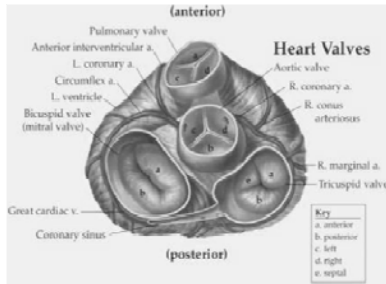
Ts Trần Thống

22

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Cơ thể học

- Dây thất trái
 - Cửa xoang vành thường có Fibrous Trigone bảo vệ
 - Sau đó xoang vành có vùng mỡ phải cẩn thận
- 



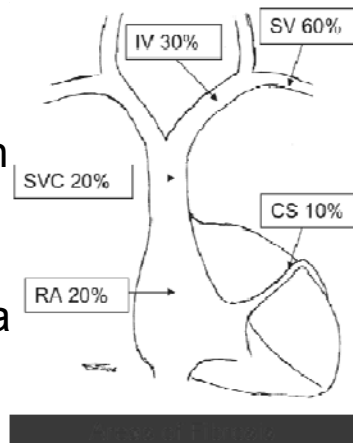
Ts Trần Thống

23

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Cơ thể học

- Tĩnh mạch vành ít có xơ hóa.
- Các dây thường có thể tháo/rút ra dễ dàng
- Cần thận nếu đưa sheath vào xoang vành.
- Cấp cứu với phẫu thuật rất khó vì là vùng sau của tim.



Ts Trần Thống

24

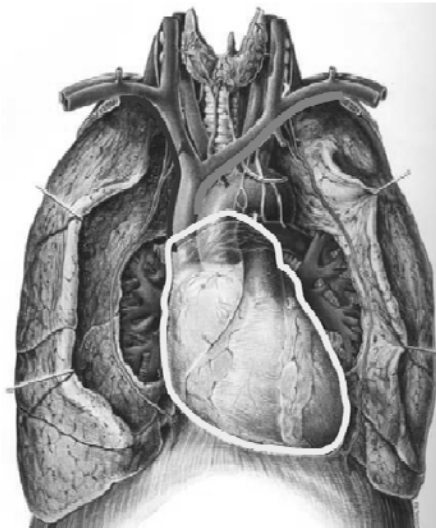
Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Cơ thể học

- BS đứng ca rút dây cần phải thông thạo cơ thể học tĩnh mạch từ vai xuống đến tim để có thể quy hoạch phương pháp sẽ sử dụng.

Kinh nghiệm từ BS Byrd

- Bs Byrd được xem là ông tổ của ngành rút dây điện cực có nhận xét
 - Vùng xanh, vì dày, nên có sự kiện thường cũng không biết.
 - Vùng đỏ vì mỏng, khi có sự kiện thì máu sẽ đổ vào ngực, và cần phải cấp bách mổ ngực giải quyết.
 - Vùng vàng trong tim thì nếu pericardium tốt thì không mất máu nhiều. Sẽ có triệu chứng nhưng BN sẽ bình phục sau khi được BS tim mạch can thiệp.



Kinh nghiệm từ BS Byrd

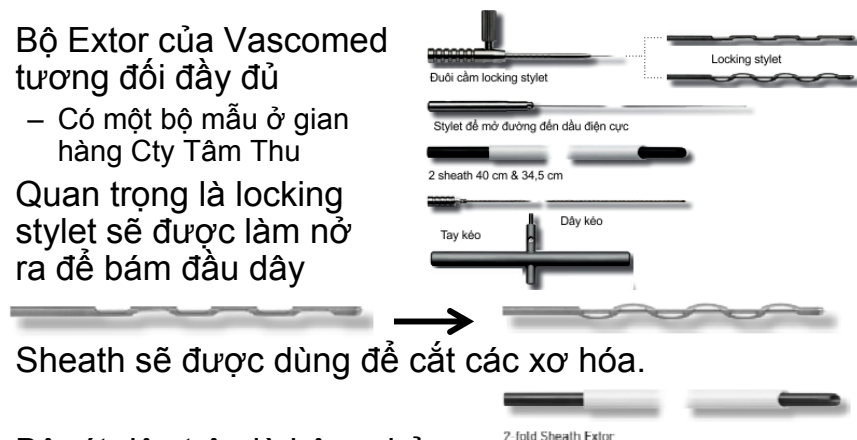
- Nếu thất trái bị kéo một thời gian lâu sẽ
 - Giảm công suất (low cardiac output)
 - Metabolic acidosis
 - Và huyết áp sẽ tuột xuống số không!
- BS phải sẵn sàng leo lên ghế đầu (stool) và xoa bóp tim trong vòng 10-15 phút giúp lưu máu để công suất tim trở lại bình thường.

Bộ rút dây điện cực

- Bộ Extor của Vascomed tương đối đầy đủ

- Có một bộ mẫu ở gian hàng Cty Tâm Thu

- Quan trọng là locking stylet sẽ được làm nở ra để bám đầu dây

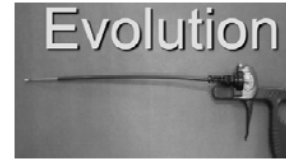


- Sheath sẽ được dùng để cắt các xơ hóa.

- Bộ rút dây trên là bộ cơ bản.
- Một khi có kinh nghiệm có thể dùng các sheath chủ động nhưng vẫn cần bộ rút dây.

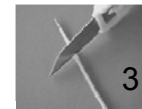
Bộ rút dây điện cực

- Sheath chủ động
 - Sheath Evolution
 - Sheath dùng excimer laser
- BS chỉ nên sử dụng 2 loại sheath chủ động này sau khi BS đã thông thạo và có nhiều kinh nghiệm (>40 dây) rút dây vì cách thao tác tương tự sheath đơn giản nhưng với các sự cố (thủng tĩnh mạch, xước tĩnh mạch, thủng tim) rất nghiêm trọng. Ngoài ra cần phải có một nguồn BN đều để không mất tay nghề (20 ca/năm)



Rút dây

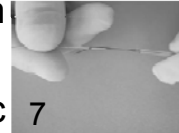
- Đây là các bước, theo BS Wazni (HRS 2013)
 1. Mở túi máy.
 - Trong trường hợp bị nhiễm trùng, sẽ lấy tất cả túi ra khỏi cơ thể rồi mới mở túi ra để lấy các dây điện cực. Tránh nhiễm trùng thêm tĩnh mạch
 2. Cắt đầu dây
 3. Cắt lớp cách điện bên ngoài
 4. Cắt bớt cuộn dây bên ngoài
 5. Cắt lớp cách điện bên trong



Rút dây



6. Dùng cái stylet trong bộ rút dây để mở đường cuộn dây trong đến đầu dây điện cực
7. Đưa locking stylet đến đầu dây điện cực
8. Làm nở đầu locking stylet ra
9. Nối dây kéo vào locking stylet
10. Cột tất cả các bộ phận của dây vào locking stylet để có thể kéo tất cả với nhau.



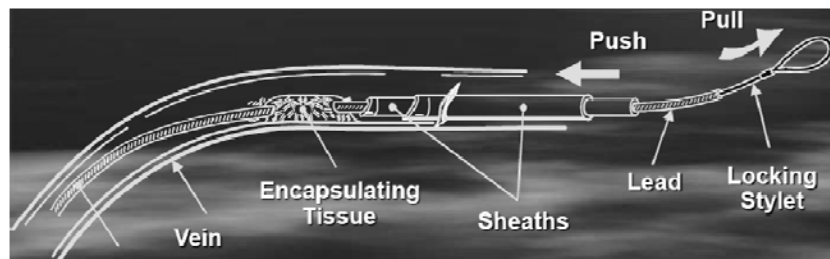
Ts Trần Thông

31

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Rút dây

- Đưa 2 sheaths qua dây kéo, xuống locking stylet và đưa vào tĩnh mạch
- Nhớ giữ locking stylet hơi căng khi đẩy sheath để dùng dây điện cực là đường ray (rail) cho sheath.
 - Nếu thấy trên x-quang dây điện cực bị đẩy về tim, thì đó là dấu hiệu độ căng locking stylet không đủ so với lực đẩy sheath.

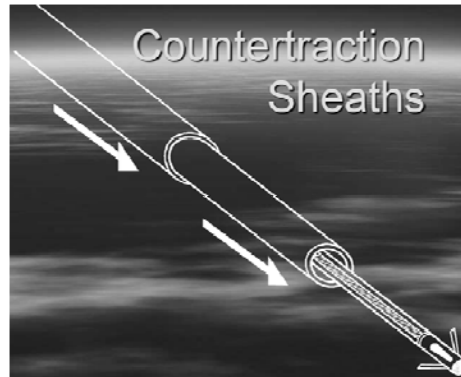


Ts Trần Thông

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Rút dây

- Dùng sheath trong tới lui và xoay để phá các xơ hóa. Sheath ngoài theo sau rất gần để mở rộng đường thêm, và là điểm tựa của sheath trong, để có thể theo dây điện cực, không cong lên.



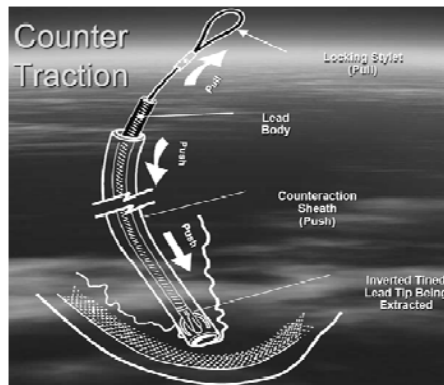
33

Ts Trần Thông

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Rút dây

- Khi tới đầu điện cực cần dùng counter-traction để kéo đầu điện cực cùng lúc đè đầu sheath vào cơ tim để giảm vùng cơ tim sẽ bị kéo ra, bị rách.
- Sheath được dùng để xấn các cơ tim xung quanh dây điện cực để giúp rút đầu điện cực mà không lôi đi một khối cơ tim lớn



34

Ts Trần Thông

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

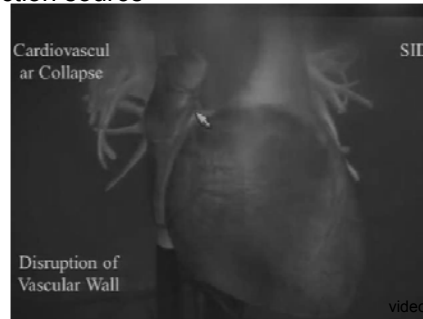
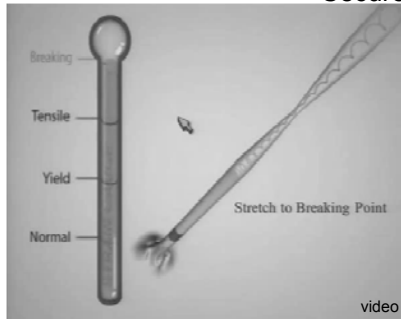
Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

(Byrd, HRS 2013)

- BS Byrd được xem là ông tổ (godfather) ngành rút dây điện cực có đưa 5 nguyên lý (principles) an toàn
 1. Secure traction source – tạo đường kéo an toàn
 2. Rail – đường ray
 3. Binding site bundle – bó dính kết
 4. Energy delivery source – năng lượng để cắt các vùng xơ hóa.
 5. End – kết thúc

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Secure traction source

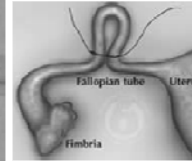
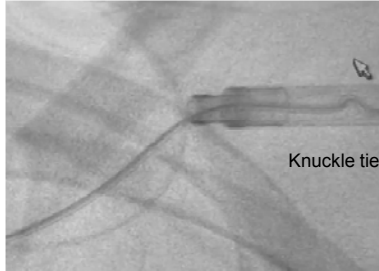


- Locking stylet có thể được xem là nguồn kéo an toàn nếu:
 - Cố định ở đầu dây điện cực, và
 - Tất cả các bộ phận dây được cột chắc vào locking stylet và sẽ được kéo ra cùng với locking stylet



Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Secure traction source



Cột đầu dây lại với nhau



Dụng cụ mới:
Cook Medical
One-Tie

video

37

Ts Trần Thông

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Rail

- Cần hướng dẫn sheath theo đường đi của dây điện cực.
 - Cần phải giữ dây điện cực căng để sheath không đi quá trớn, có thể làm tổn hại tĩnh mạch.
 - Với sheath đơn giản, nguy cơ ít. Với Evolution hoặc laser có thể thủng hay làm xước tĩnh mạch.
- Phải hướng dẫn sheath qua các cản trở và qua các đoạn cong
- Nói chung phải điều khiển sheath trong tĩnh mạch và tim

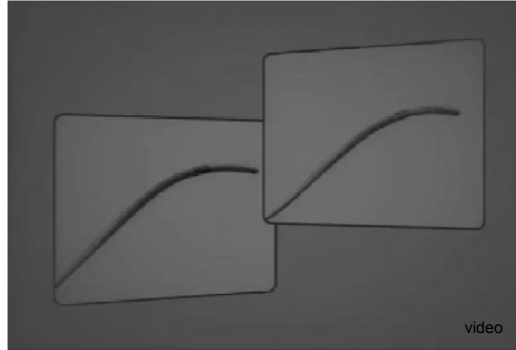
38

Ts Trần Thông

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Rail



- Bên phải đường rày đã thành công
- Bên trái: không đến đầu
 - Sẽ cần phải rút lại sheath, kéo dây điện cực cần thêm, đẩy sheath trong tới, sheath ngoài tới và tiến từ từ đến đầu

Ts Trần Thống

39

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Rail



- Lần thứ hai đã đụng vách tĩnh mạch, có thể tổn thương tĩnh mạch.
 - Cần căng locking stylet thêm để tránh quá trớn.

Ts Trần Thống

40

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

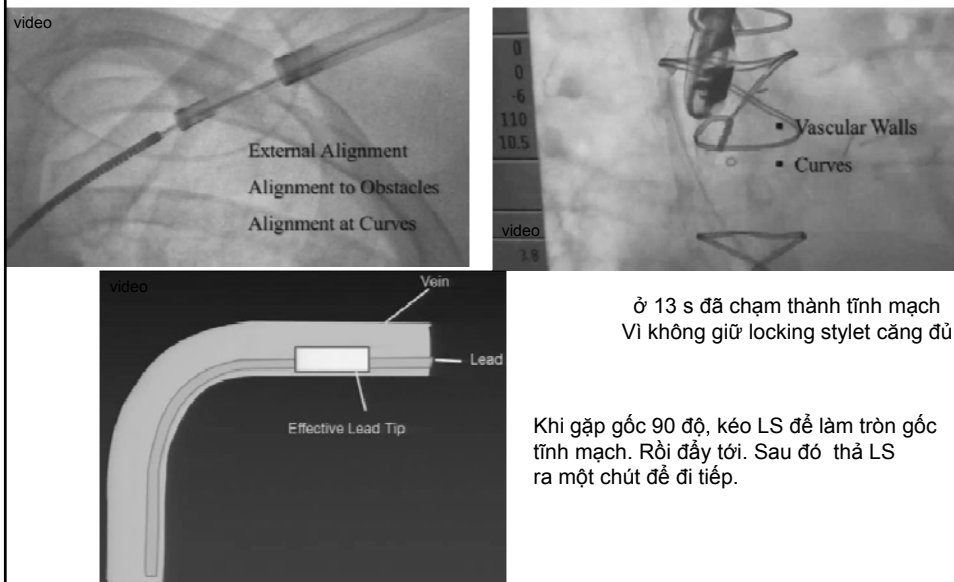
Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Rail

- Các video này là dùng Evolution hay Laser.
- Với sheath nhớ xoay sheath vì với đầu nhọn sẽ có thể uốn theo dây được. Nhưng cũng có nguy cơ đâm vào thành tĩnh mạch.

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Rail



Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

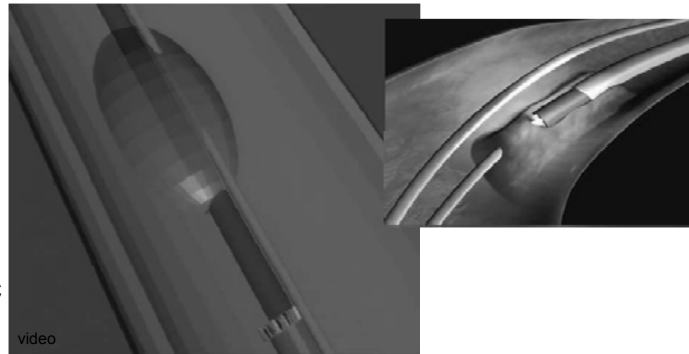
Binding site bundle

- Bó dính kết
 - Khi gập điểm dính kết cần
 - Sắp sheath cho thẳng hàng với điểm dính kết
 - Countertraction để đè điểm dính kết để tạo một điểm cứng không di động hầu
 - Bảo vệ thành tĩnh mạch
 - Dùng nguồn lực (sức ở trên đầu sheath) tách/cắt các xơ hóa

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Binding site bundle

Bó dính kết:
vách tĩnh mạch,
xơ hóa,
2 dây điện cực



- Cần phải giữ locking stylet căng để sheath thẳng hàng với điểm dính kết.
- Với sheath bình thường, hãy vừa đẩy vừa xoay để cắt các xơ hóa, cùng lúc kéo locking stylet.

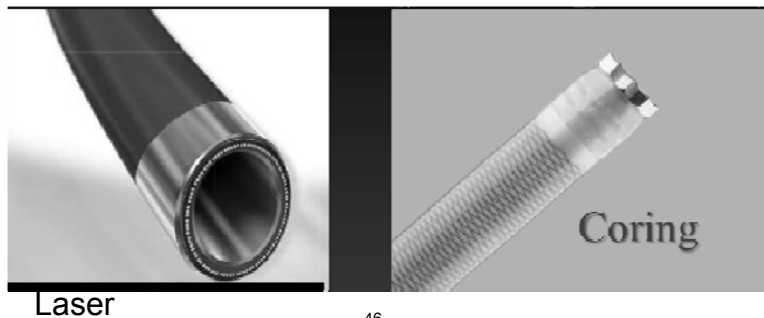
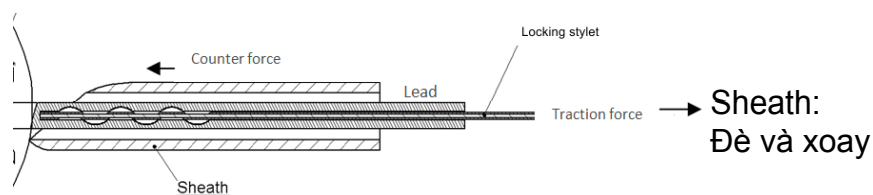
Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Binding site bundle

- Nguyên lý bó dính kết là chúng ta phải hiểu là không thể dời vị trí bó, mà phải dùng lực để xuyên qua bó.
- Lực không phải ở locking stylet đã được cột với các bộ phận dây mà là ở sheath. Lực có thể là sức tay BS xoay/đẩy (sheath đơn giản), sức cắt của Evolution, năng lượng đốt của laser.

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

Energy delivery source



Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

End point

- Phải hiểu khi nào đã/nên kết thúc
 - Dây rút thành công
 - Dây không rút được do năng lượng sử dụng không đủ.
 - Cần phải biết khi nên ngưng
 - Sự cố sinh lý: nhồi máu cơ tim, đột quỵ, cục đông lên phổi, v.v. ...
 - Quyết định của BS: BS thấm mệt sau khi làm lâu quá, BS nản

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

End point

- Chuyện gì có thể xảy ra khi không tuân thủ các nguyên lý Byrd
 - rách thủng vách tĩnh mạch
 - Nguyên lý bó dính kết là không có kéo/đẩy bó dính kết mà dùng sheath xuyên qua.
 - Nếu cần có thể kéo, nhưng CHỚ có đẩy. Đẩy sẽ đưa đến rách/thủng tĩnh mạch, thủng tim!
 - Cardiac collapse do metabolic acidosis.
Hậu quả kéo thất lâu quá!
 - Sẽ cần lên ghế đầu (stool) xoa bóp tim 10-15 phút để có huyết áp bình thường trở lại.

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

- Tuân thủ các nguyên lý Byrd không bảo đảm thành công nhưng bảo đảm an toàn!
- Không thành công là do năng lượng không đủ.
 - Có thể suy nghĩ lại và dùng đường khác, thí dụ từ tĩnh mạch đùi, nhưng sẽ cần loại ray khác.

Nguyên lý Byrd rút dây an toàn

- Vì quá cơ bản, nên Bs Byrd không bàn đến bước 0
 - 0 - BS cần tìm hiểu tất cả về dây điện cực trước ngày làm thủ thuật rút dây
 - Rọi x-quang (fluoroscope) cả đường dây
 - Siêu âm cả đường dây
 - Bơm thuốc cản quang xem có nghẽn đoạn nào trước khi tới tĩnh mạch chủ trên (superior vena cava)
 - Nếu xơ hóa quá nhiều, nên suy nghĩ lại có nên rút dây hay không.

Kết luận

- Trong thời gian ngắn chúng tôi đã cố gắng trình bày cơ bản rút dây điện cực dùng các tài liệu đã tìm được.
- Bản thân chúng tôi không có kinh nghiệm trực tiếp, nên nếu có điều gì không chuẩn, xin các bác sĩ cho biết để chúng tôi có thể sửa lại bài.

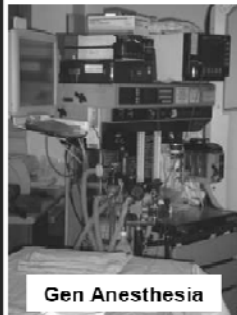
Kết luận

- Vì nguy cơ tổn thương BN, kể cả tử vong, rút dây điện cực chỉ nên phát triển ở BV có nhóm mổ tim, và sẽ cân huy động nhóm mổ tim stand-by bên ngoài phòng mổ khi rút dây.
- Vì vậy chúng tôi đề nghị ca rút dây nên làm ở phòng mổ tim, không làm ở cath lab vì cần các thiết bị dùng trong mổ tim khi có sự cố.

Kết luận



Fem Arterial, Venous Access



Gen Anesthesia



CT Surgical Backup



Equipment for
Bypass, Sternotomy,
Pericardiocentesis,
etc. in Room



Crossmatch Blood in Room



Echo on Site

Ts Trần Thông

Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Kết luận

- Vì cần nhóm mổ tim stand-by, tại sao không mổ tim để rút dây điện cực?
 - Vì rút dây nhẹ nhàng cho BN hơn.
- Tại sao không rút giai đoạn, tiến ngay lên Evolution/Laser mà phải dùng sheath đơn giản?
 - Các sheath chủ động có nguy cơ tổn thương BN cao, nếu không thành thạo các thao tác với sheath đơn giản.
 - Sự khác biệt là năng lượng để phá các xơ hóa cao hơn,
 - nhưng cùng lúc năng lượng này cũng có thể tổn thương BN dễ hơn khi lỡ tay!
 - Chúng tôi đề nghị 40 ca sheath đơn giản trước khi dùng sheath chủ động.

Ts Trần Thông

54

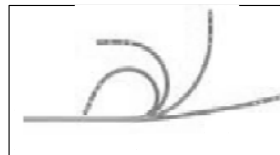
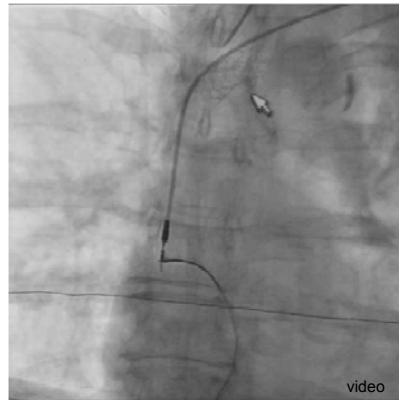
Hội nghị tim mạch miền Trung 2013

Kết luận

- Đã có BS xem các live-case rút dây điện cực bằng laser ở các hội nghị tim mạch quốc tế và cho là dễ quá!
 - Nhưng phía sau cái dễ đó là kinh nghiệm cả mấy trăm ca rút dây!
 - Kinh nghiệm tránh gây sự cố, kinh nghiệm xử lý sự cố.
 - Và lúc nào ở phòng kế bên cũng có nhóm mổ tim stand-by, và thường có BS giải phẫu tim ngay trong phòng mổ!

Kết luận

- Trong thời gian ngắn chúng tôi không có dịp bàn đến femoral access, rút dây từ tĩnh mạch đùi, dùng snare.
 - Đây là thủ thuật phụ, khi không rút dây ra từ tĩnh mạch ở vùng ngực.
 - Không có snare cũng có thể dùng các catheter đốt công 270 độ.
- Trong trường hợp cần nâng cấp bộ máy, thêm dây, có thể nong tĩnh mạch (venoplasty) thay vì rút dây.



Catheter đốt

- Cám ƠN quý vị đã quan tâm theo dõi

- Xin cám ƠN GS Huỳnh Văn Minh đã tạo cơ hội cho chúng tôi nghiên cứu đề tài này.