CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH

UNG THƯ TỤY

Pancreatic Ductal Adenocarcinoma

ĐẠI CƯƠNG

- Ung thư tụy (UTT) có độ ác tính cao, tỷ lệ tử vong hiện đứng thứ 4 trong các ung thư người lớn ở Mỹ (1), được dự báo sẽ đứng thứ hai tại châu Âu vào năm 2030 (2)
- Điều trị UTT chủ yếu bằng phẫu thuật, chỉ khoảng 20% bệnh nhân có thể được cắt bỏ triệt để u do thường bị phát hiện muộn và chỉ 5% ung thư tụy có thời gian sống thêm sau 5 năm (1,2)
- Khoảng 70 – 80% UTT gặp ở đầu tụy, phát triển từ biểu mô ống tuyến của tụy ngoại tiết còn gọi là AdenoCa, loại u này chiếm khoảng 95% các u ác tính của tụy

YẾU TỐ NGUY CƠ

- Tuổi (Relative Risque) RR : 2 – 3 ; 30-40% ở tuổi 70
- Phơi nhiễm nicotine RR = 2 – 3
- Đái tháo đường RR = 2
- Béo phì
- Tiền sử gia đình (chửa trứng, u sắc tố da, ung thư buồng trứng, ung thư vú, đa u tuyến gia đình)
- Viêm tụy mạn
- Chủ yếu là nghiện thuốc lá và tiền sử gia đình

CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH

- Ba yêu cầu cần đạt: Phát hiện và định dạng u nguyên phát, đánh giá khả năng cắt bỏ và tìm di căn của u
- Siêu âm và siêu âm nội soi
- MDCT hiện được dùng nhiều hơn vì dễ đánh giá tổn thương mạch máu
- MRI có thể thay thế, có ưu thế để phát hiện hẹp/giãn ống tụy bằng MRCP

PHÁT HIỆN U

- **Siêu âm và siêu âm nội soi**
- **Chụp cắt lớp vi tính đa dãy**
- **Cộng hưởng từ**

SIÊU ÂM VÀ SIÊU ÂM NỘI SOI

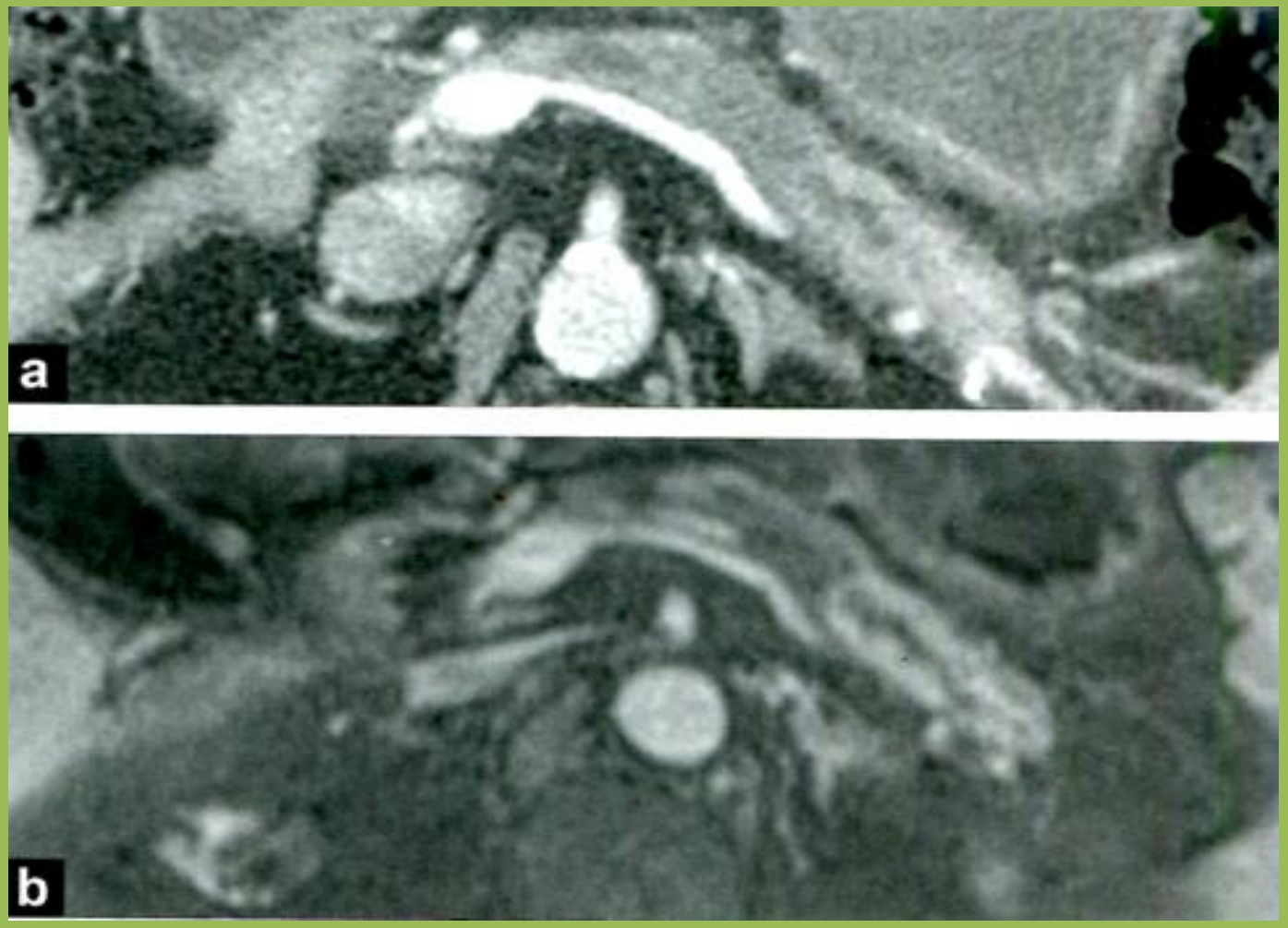
- Siêu âm thường là khám xét đầu tiên, nhất là khi bệnh nhân bị vàng da với Se ~ 50 – 90% tùy kích thước khối u, vị trí u và kinh nghiệm của bác sĩ khám
- Siêu âm nội soi có Se ~100%, Sp > 95% ngay cả khi u dưới 2 cm (2)
- Chọc hút kim nhỏ khám tế bào học phối hợp SA nội soi cho Se 85%, Sp 98%, PPV 99%, NPV 64% với tỷ lệ tai biến thấp (1 – 2%) (3)

MDCT (1)

- Hiện MDCT là phương pháp lựa chọn cho chẩn đoán và tổng kê độ lan rộng của u bằng kỹ thuật chụp đa thì sau tiêm cản quang iode và một thì trước tiêm
- Thì động mạch muộn (thì tụy) 35 sec sau tiêm tập trung vào tụy để tìm tổn thương (quét từ gốc đm thân tạng đến động mạch mạc treo trên)
- Thì tĩnh mạch cửa 70 sec sau tiêm, quét toàn bộ ổ bụng tìm tổn thương tụy và các tạng bụng

MDCT (2)

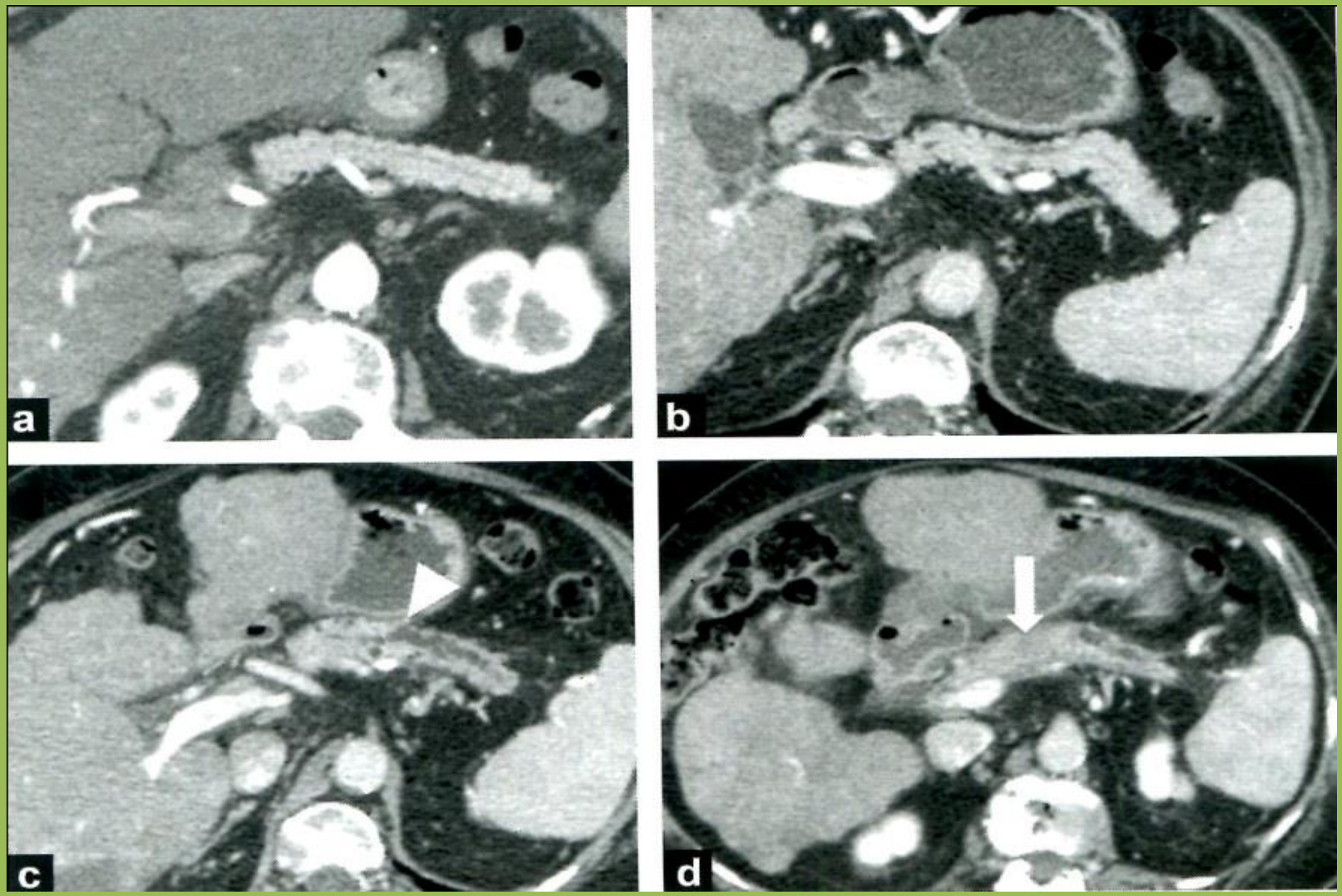
- Hình ảnh trực tiếp của UTT là khối giảm đậm không rõ bờ trên thì động mạch (H. 1) do u nghèo mạch gặp ở 80% bệnh nhân
- Dấu hiệu giãn ống tụy và/hoặc đường mật gặp ở 88% trường hợp u đầu tụy và 50% u ở thân tụy (16) với Se 98% các u > 2cm và 70% các u </= 2cm (15)
- Thay đổi đường bờ của tụy, dừng đột ngột ống tụy và teo mô tụy trước u cùng với giãn ống tụy.
- Dấu hiệu gián tiếp rất quan trọng (98% và 70%) (18)



Hình 1 – UTT trên MDCT và MRI. 1a: CECT: Giảm đậm thân tụy nhưng tụy chưa to, giãn ống tụy phía trên vùng u. 1b: Ce-MRI: T1W FS thấy rõ u thân tụy và giãn ống tụy ở đuôi tụy

MDCT (3)

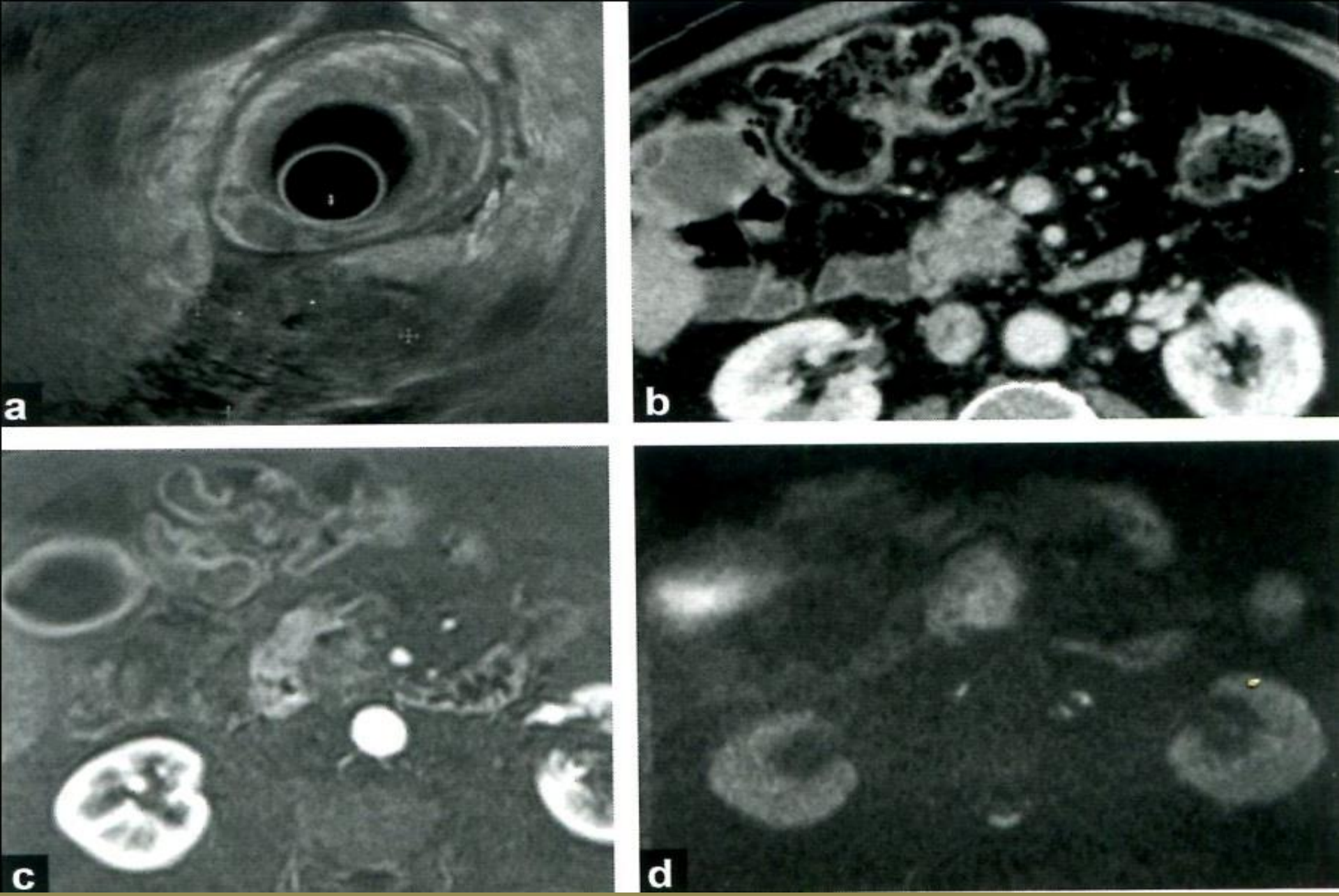
- Khối giảm đậm bờ không rõ gây biến dạng đường bờ của tụy kèm giãn OMC và/hoặc ống tụy phía trên. Se: 98% hoặc 70% tùy kích thước u > 2cm hoặc =/< 2cm (15)
- Giãn ống tụy và/hoặc OMC gặp ở 88% các u đầu tụy và ~ 50% các u thân tụy (16)
- Dừng đột ngột ống tụy giãn, teo mô tụy trước u, biến đổi đường bờ tụy quanh u gặp ở 76% các u tụy kể cả u < 2cm (17)
- Khoảng 14% u tụy không thấy các dấu hiệu trên, hay gặp ở u vùng móc tụy và các u đồng đậm độ (18)
- AdenoCa tụy đồng đậm độ chỉ gặp dấu hiệu thứ phát (H.3)
- AdenoCa hiếm gặp gồm thể lan tỏa, thể đa ổ (H.4), thể tăng đậm và thể tạo nang gắn với hoại tử trung tâm (21)



Hình 2 – Theo dõi hàng năm trường hợp xơ gan a: Tụy bình thường; b: Giãn kín đáo ống tụy chưa biến đổi nhu mô; c: Giãn ống tụy và hẹp ống tụy (đầu mũi tên); d: Khối giảm đậm điển hình thân tụy (mũi tên)

MRI

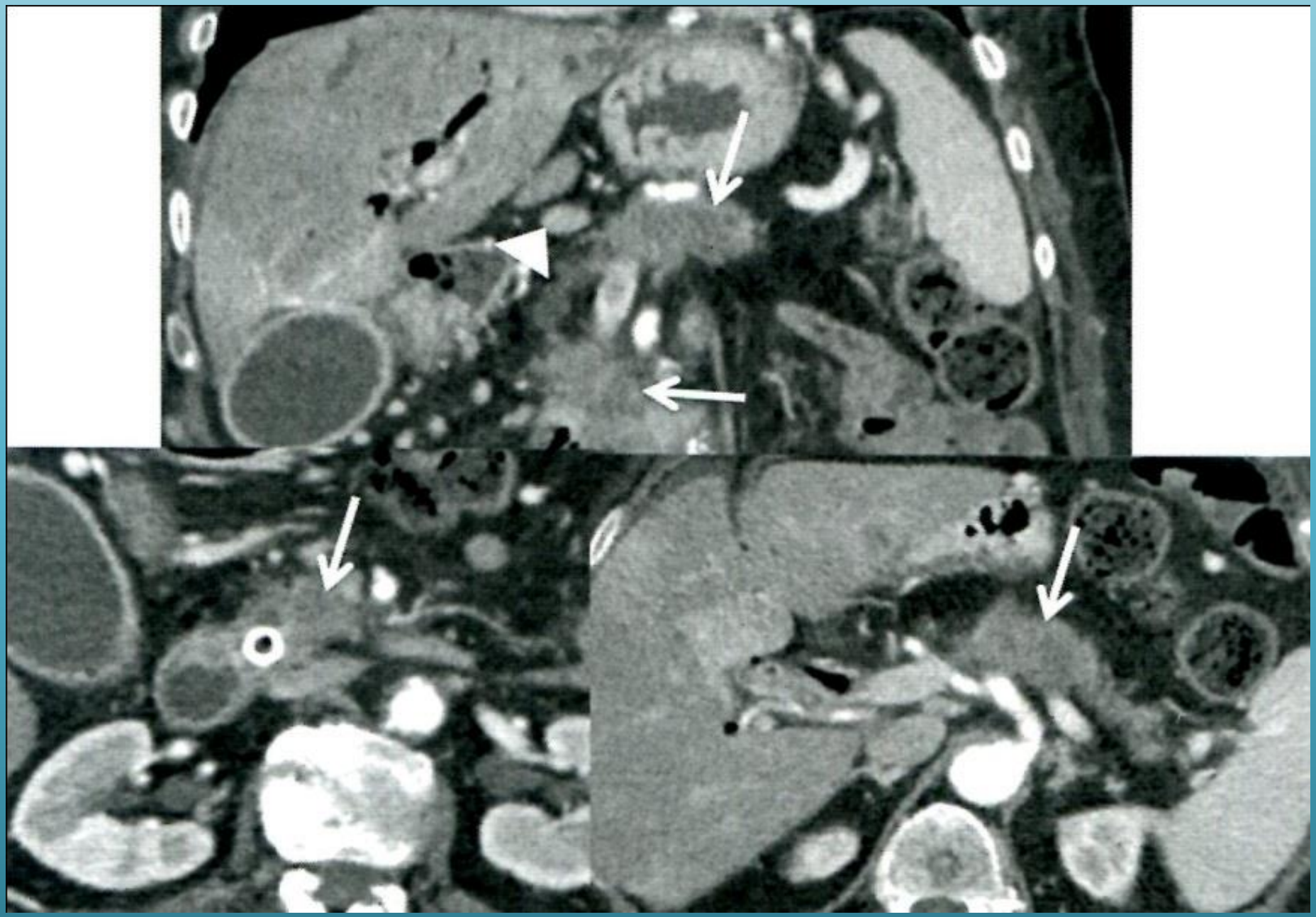
- Protocol: T2W và T1-FS trước Gado, 2D, 3D T1W sau Gado thì tụy 35 sec, thì TMC 70 – 90 sec và thì muộn. MRI đạt độ nhậy 96% với u > 2cm và 75% với u < 2cm. Chuỗi xung DW và MRCP giúp tăng Se và Sp đến 96% ngang với MDCT (24)
- MRI là khám xét thứ hai đối với u tụy nếu có chống chỉ định với MDCT
- Khối u giảm tín hiệu trên T1W trước Gado, ngấm thuốc mạnh và dễ phát hiện giãn ống tụy trên 2D và 3D MRCP. U tăng tín hiệu trên T2W tăng sớm trên DWI nhưng không đặc hiệu vì khó phân biệt với viêm tụy mạn (cũng hạn chế khuếch tán)
- MRI tốt hơn MDCT với các u đồng đậm độ (24)



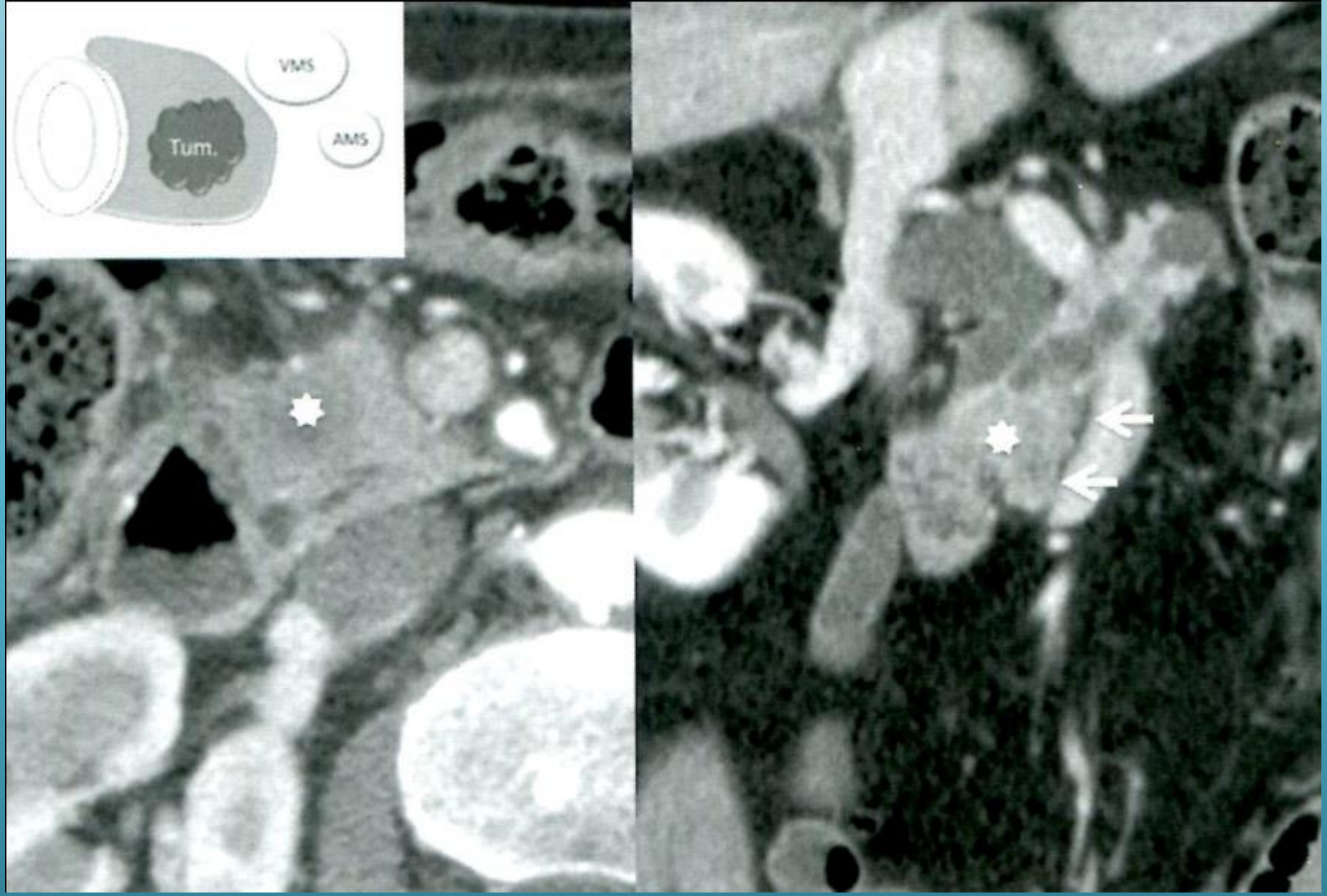
Hình 3 - UT tuyến đầu tụy 3a: SANS: khối giảm âm đầu tụy; 3b: CECT Khối giảm đậm kín đáo; 3c: Ce-MRI: Khối giảm tín hiệu rõ ranh giới hơn ở đầu tụy; 3d: Khối tăng tín hiệu trên DWI

TỔNG KÊ TRƯỚC ĐIỀU TRỊ

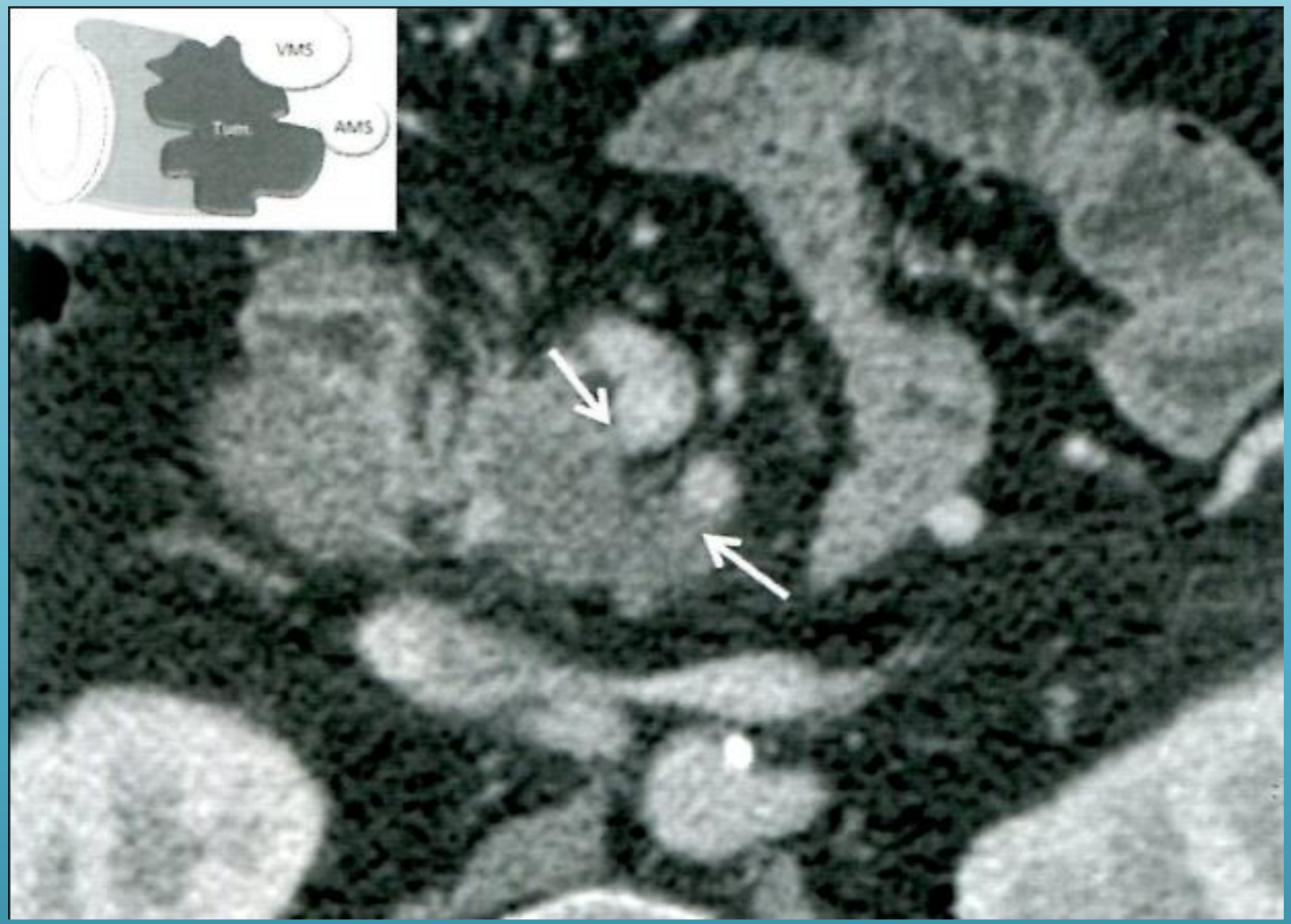
- Hình ảnh học rất quan trọng
- Chỉ 10 – 20% các bệnh nhân u tụy thuộc nhóm mổ được: u khu trú tại chỗ, chưa có di căn xa
- 40% các u tụy "mổ được" trên MDCT đã trở thành không mổ được vì phát hiện di căn tại bao gan và di căn phúc mạc khi mở khoang phúc mạc
- Thống kê đa trung tâm cho thấy MDCT và MRI ngang nhau với Se 100%, Sp 72% và PPV 89%
- Ngoài phân bậc TNM, phân loại thành 4 nhóm trước điều trị gồm: u không di căn, cắt được, u tại giới hạn cắt được, u không cắt được và u có di căn xa (Hình 5,6,7)



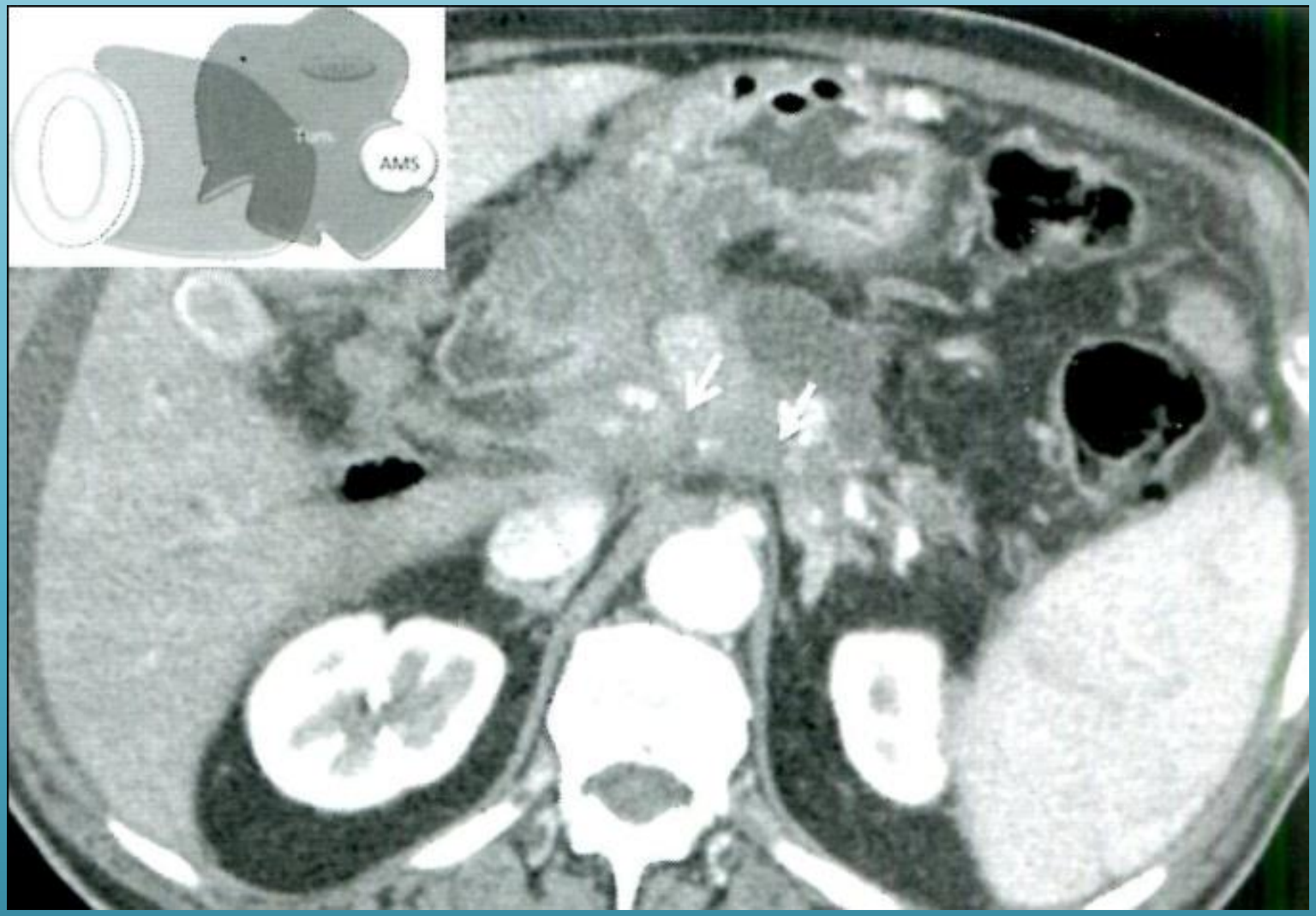
Hình 4: UTT : hai ổ tổn thương ở đầu và thân tụy . CECT hướng coronal và axial



Hình 5 - UT đầu tụy mổ được; ảnh CECT axial và coronal: Khối u có khoảng cách với trục mạch máu, còn lớp mỡ giữa khối u (*) với tĩnh mạch mạc treo (mũi tên)



Hình 6 - Khối UT đầu tụy ở giới hạn cắt được. CECT axial: thâm nhiễm thành động tĩnh mạch mạc treo trên khoảng < 90o (mũi tên)



Hình 7 – Khối UT đầu tụy không mổ được. CECT axial: U thâm nhiễm lan rộng tại chỗ vùng thân tạng, bao bọc động tĩnh mạch mạc treo (mũi tên)

XÂM LẤN MẠCH MÁU (1)

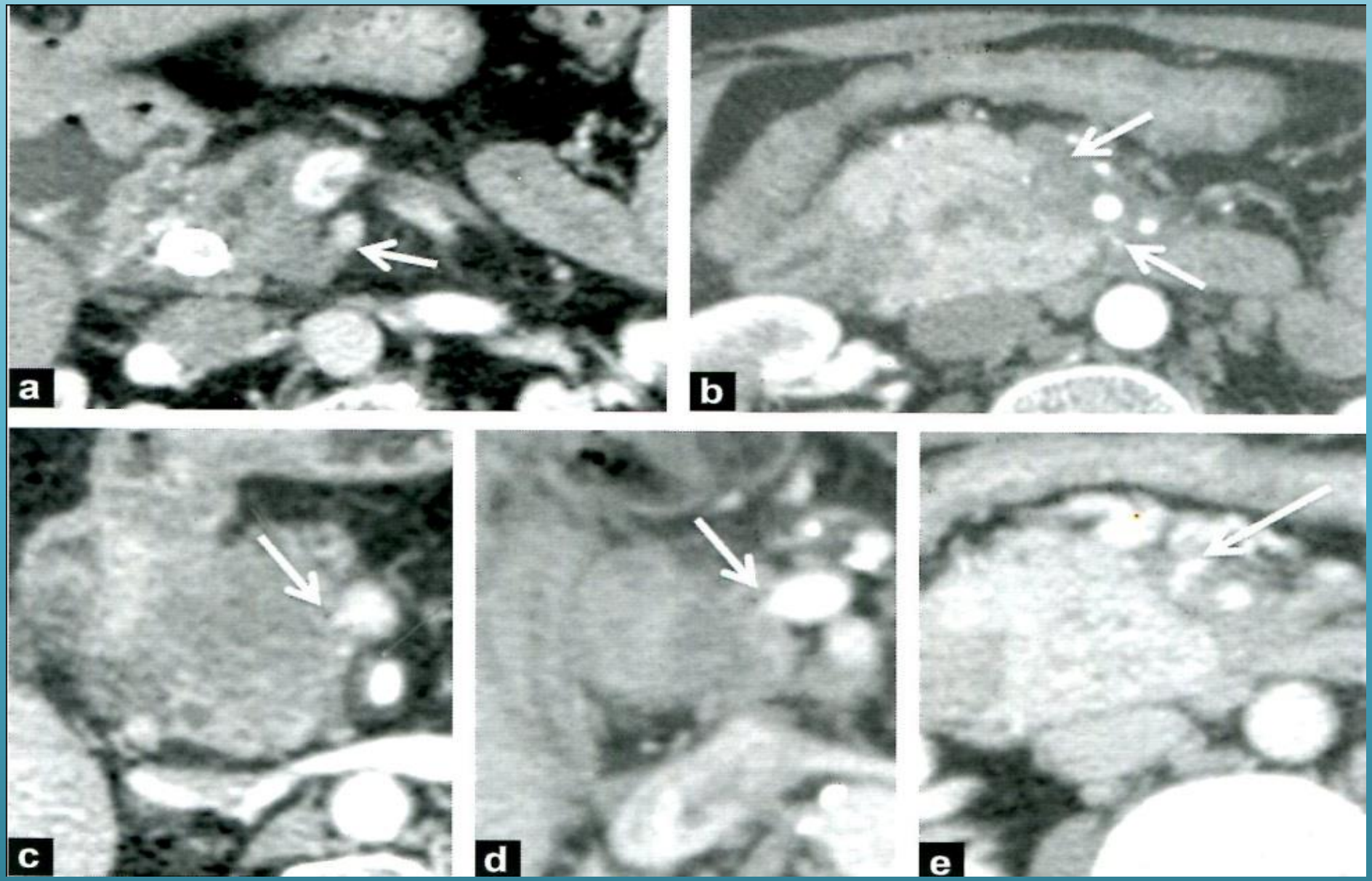
- Tổn thương mạch máu là yếu tố chìa khóa để phân loại các u tại chỗ chưa di căn nhưng không mổ được và các u mổ được
- Tổn thương mạch lách của các u thân-đuôi tụy không chống chỉ định cắt R0
- Các tổn thương động-tĩnh mạch mạc treo trên của u đầu tụy và móc tụy thường gây chống chỉ định cắt
- Tiếp xúc u dưới hoặc > 180o quanh mạch có hoặc không biến dạng mạch và độ dài đoạn mạch bị xâm lấn là những yếu tố để phân loại các u tại chỗ chưa di căn thành 3 nhóm: cắt được; giới hạn cắt được và không cắt được
- Cụm từ chuẩn nên sử dụng cho các dấu hiệu hình ảnh nên dùng là ***tiếp cận, biến dạng, bao quanh, huyết khối*** cho phép có được tiếng nói chung giữa bác sĩ điện quang và phẫu thuật viên trong đánh giá từng trường hợp

XÂM LẤN MẠCH MÁU (2)

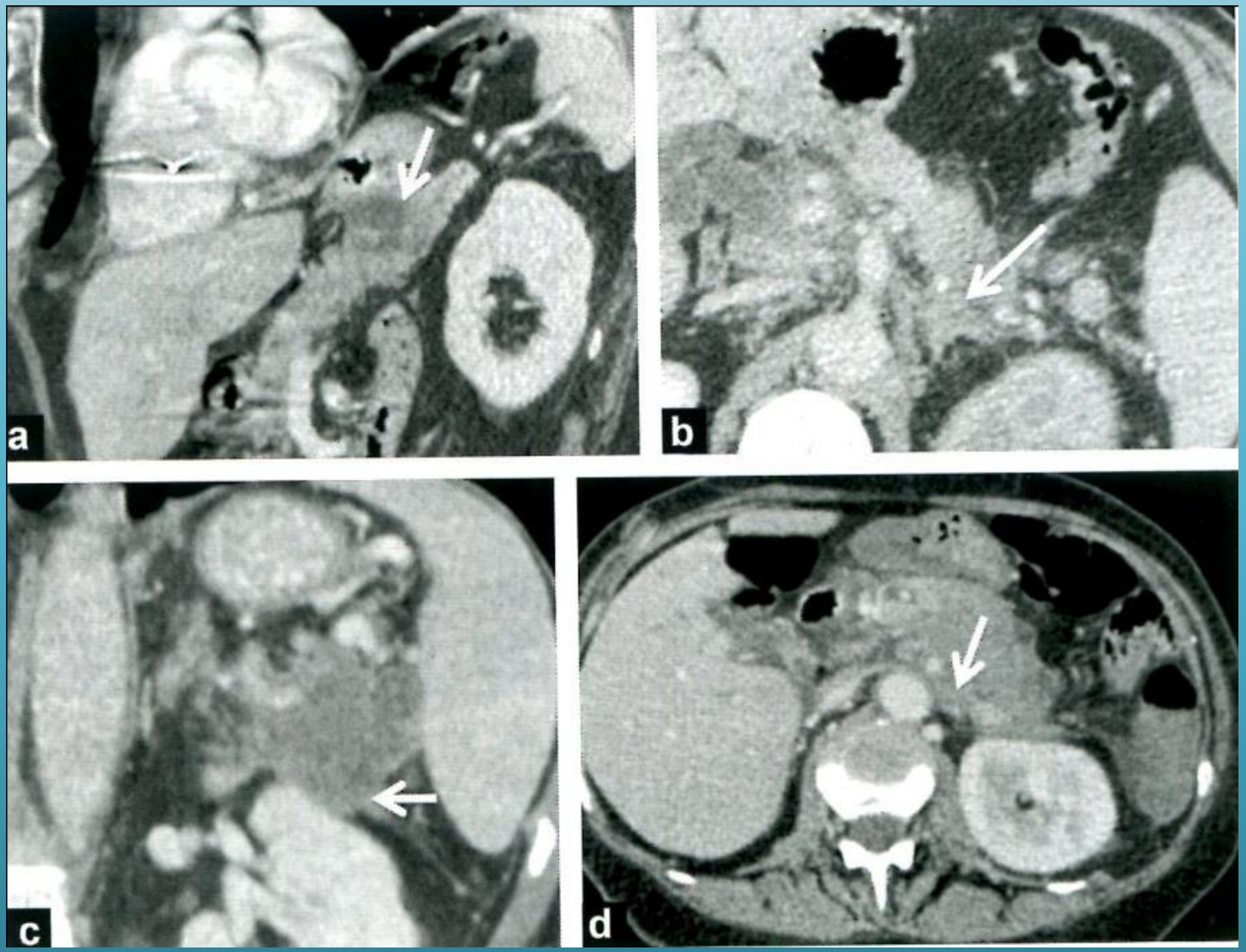
- Phân tích kỹ liên quan của u tới các mạch máu khu vực như ĐM mạc treo trên, ĐM thân tạng, ĐM gan, TM mạc treo trên, thân TMC và dấu hiệu gián tiếp tăng áp lực TMC (H.10)
- Các khối u vùng móc tụy hay có xâm lấn mạch máu nhất (96% so với 74%)
- Các u gọi là "giới hạn cắt" khi u tiếp cận ĐM mạc treo < 180o, ĐM thân tạng tự do và xâm lấn hạn chế các tĩnh mạch và có thể tái tạo tĩnh mạch còn gọi là cắt R1 (cần có hội chẩn đa chuyên khoa trước mổ để chỉ định hóa xạ trị trước hay sau mổ)
- Các u "không cắt được" nếu có xâm lấn ĐMC bụng, ĐM thân tạng, xâm lấn > 180o ĐM mạc treo trên, tổn thương tĩnh mạch không tái tạo được và di căn hạch vùng N2

PHÂN LOẠI UTT THEO NCCN

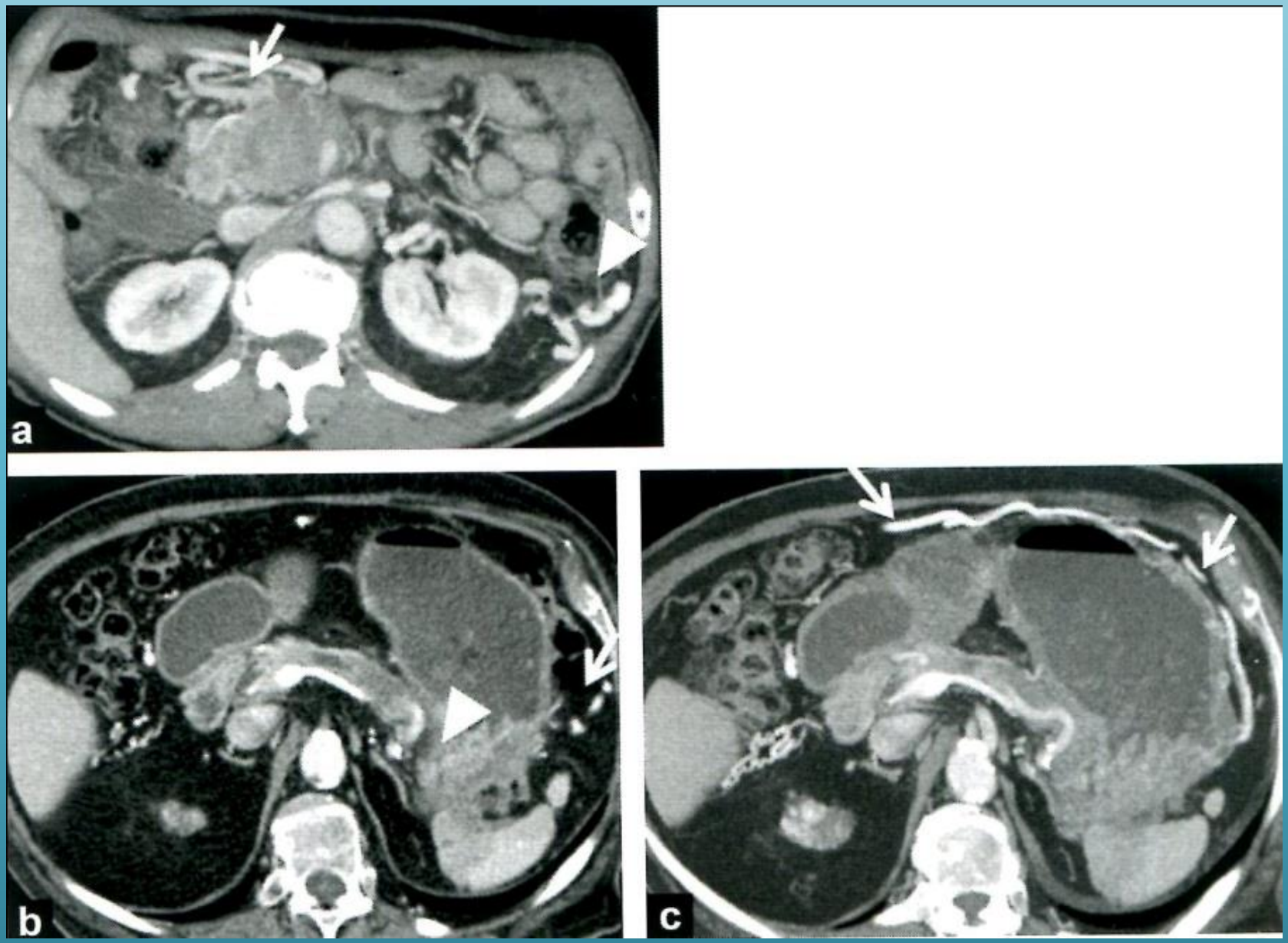
U MỔ ĐƯỢC	U GIỚI HẠN MỔ	KHÔNG MỔ ĐƯỢC
TMC, *còn liên diện mỡ*	*tiếp cận, tắc nhưng*	*tiếp cận, tắc nhưng ko*
TMMT *nt*	*có thể tái tạo mạch*	*tái tạo mạch được*
ĐMMTT *nt*	*tiếp cận u < 180o*	*tiếp cận u > 180o*
ĐM vị tá *nt*	*tiếp cận u <180o*	*tiếp cận u > 180o*
ĐM gan *nt*	*tiếp cận đoạn ngắn*	*tiếp cận đoạn dài*
ĐMTTạng *nt*	*còn liên diện mỡ*	*thâm nhiễm*
ĐMCB *nt*	*nt*	*thâm nhiễm*
TMCD		
Khác		*Hạch N2, M1*



Hình 8 – U thâm nhiễm mạch máu. CECT: a- tiếp cận ĐM < 90o b- thâm nhiễm quanh ĐM Thâm nhiễm tĩnh mạch c- < 90o d- thâm nhiễm có biến dạng e- hẹp do u bao quanh



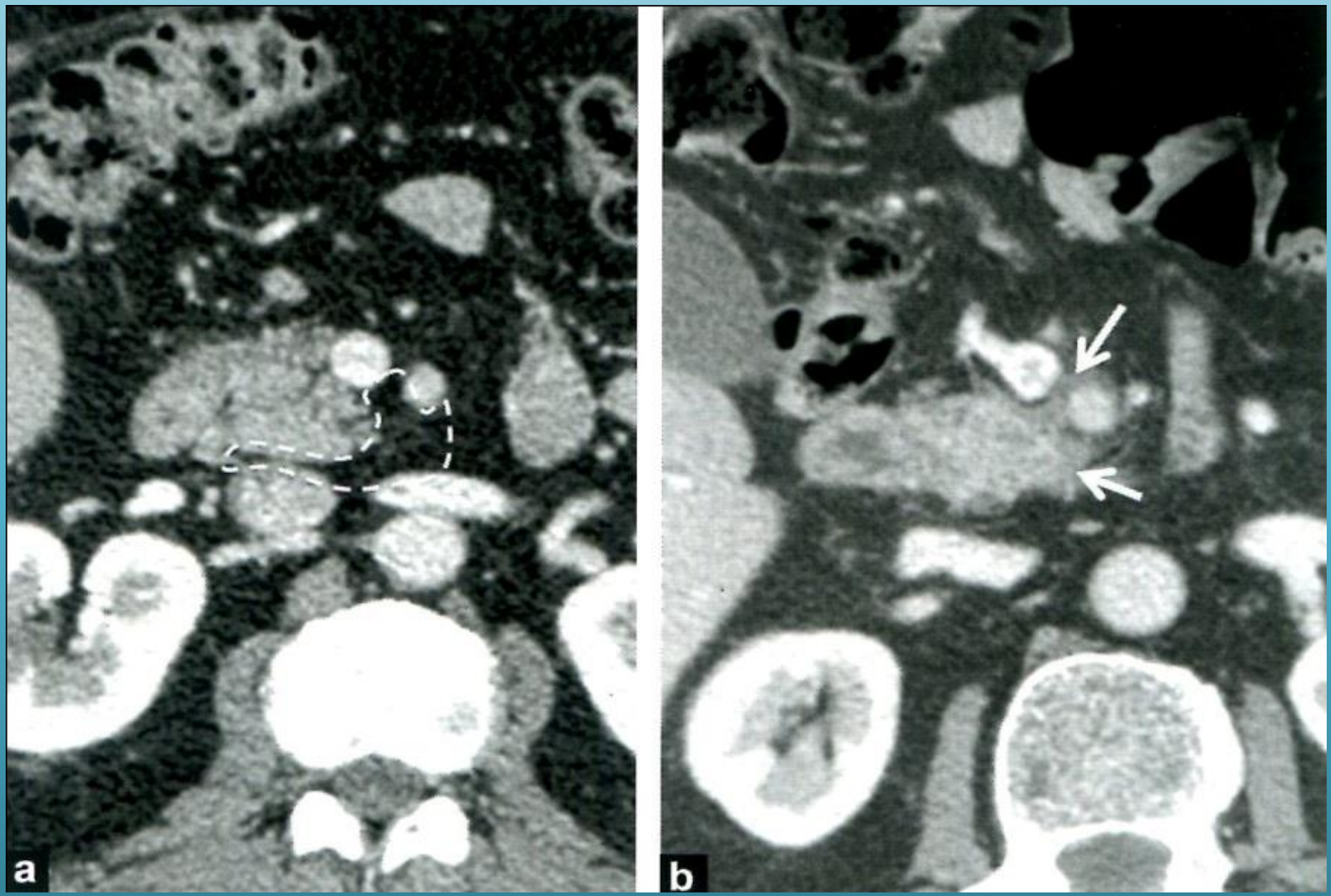
Hình 9 – Adeno Ca thân và đuôi tụy. a- Phát triển ra trước (dạ dầy); b- Ra sau vào khoang thân tạng và hố thượng thận trái; c- vào khoang thận trái; d- vào cuống thận trái.
Chỉ định mổ phụ thuộc vào khả năng cắt triệt để (R0)



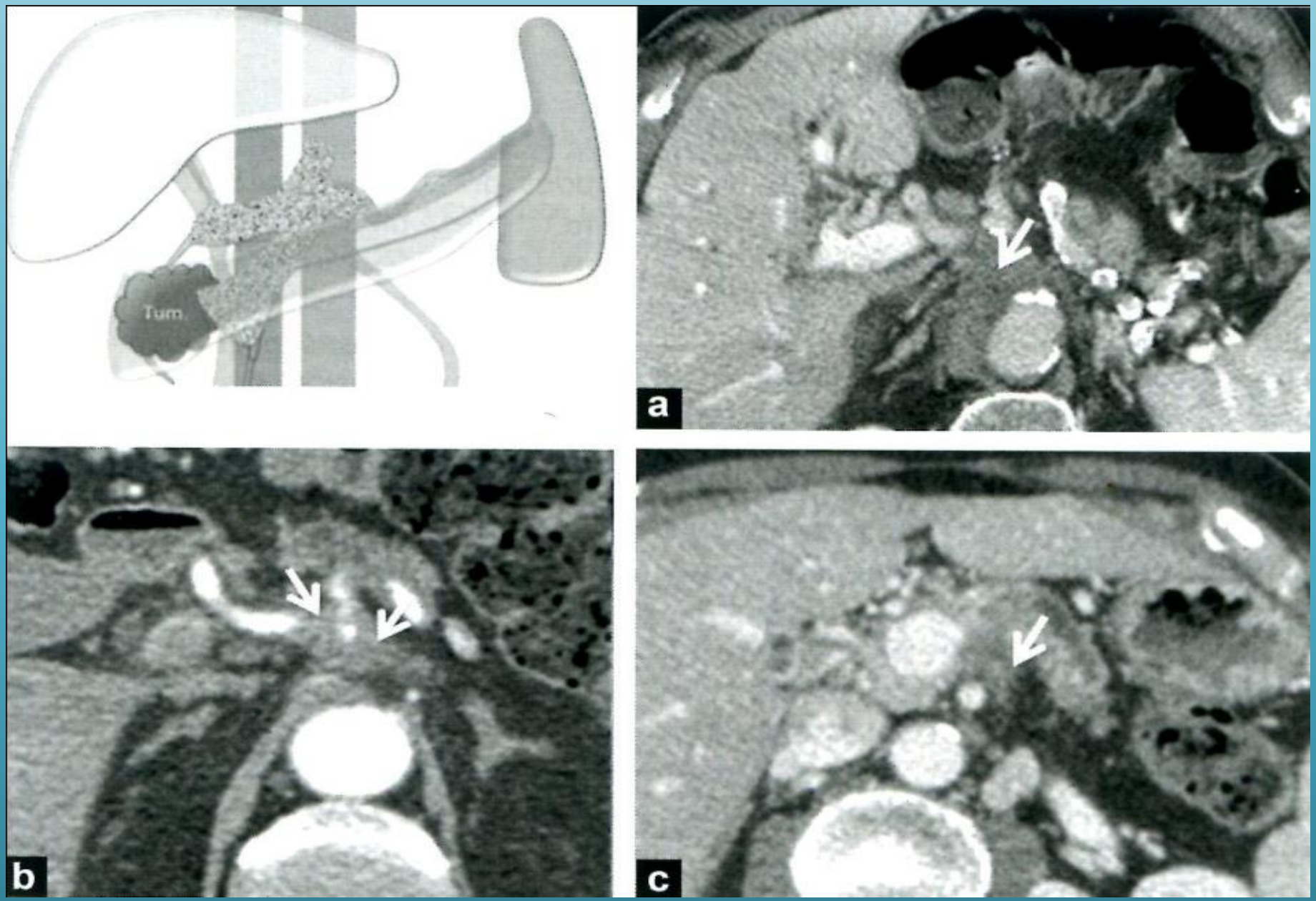
Hình 10. Tăng ALTMC một đoạn do thâm nhiễm u: a- giãn TM cạnh dạ dầy và quai Henle' do xâm lấn hợp lưu cửa-mạc treo kèm giãn TM lách-thận (đầu mũi tên);
b- & c- giãn TM cạnh dạ dầy (mũi tên) do xâm lấn TM vùng đuôi tụy (đầu mũi tên)

XÂM LẤN THẦN KINH NGOÀI TỤY

- Xâm lấn quanh thần kinh gặp ở 40 – 80% BN đã mổ sau những khám xét mô bệnh học một cách hệ thống. Loại tổn thương này gây chuyển chỉ định mổ từ R0 thành R1 và tăng cao tỷ lệ tái phát tại chỗ
- Hình ảnh CECT là thâm nhiễm tổ chức mỡ quanh mạch, cạnh tụy với đậm độ tương đương u trên ảnh sau tiêm thuốc (H.11 – 13)
- Trên MRI thấy xâm lấn đám rối thần kinh cạnh tụy với những khối tổ chức bờ không đều với tín hiệu thấp hơn đến bằng tín hiệu u trên ảnh sau tiêm Gado
- Phân tích hồi cứu trước mổ thấy được khoảng 56% các bệnh nhân “mổ được” có dấu hiệu xâm lấn thần kinh



Hình 11: Khoang sau cửa là khoang mỡ-tổ chức phía sau-trong đầu tụy và giữa các động tĩnh mạch mạc treo. a- khoang mỡ cạnh đầu tụy bình thường. b- thâm nhiễm mỡ (ngấm thuốc) khoang mỡ-thần kinh cạnh đầu tụy và giữa động tĩnh mạch mạc treo

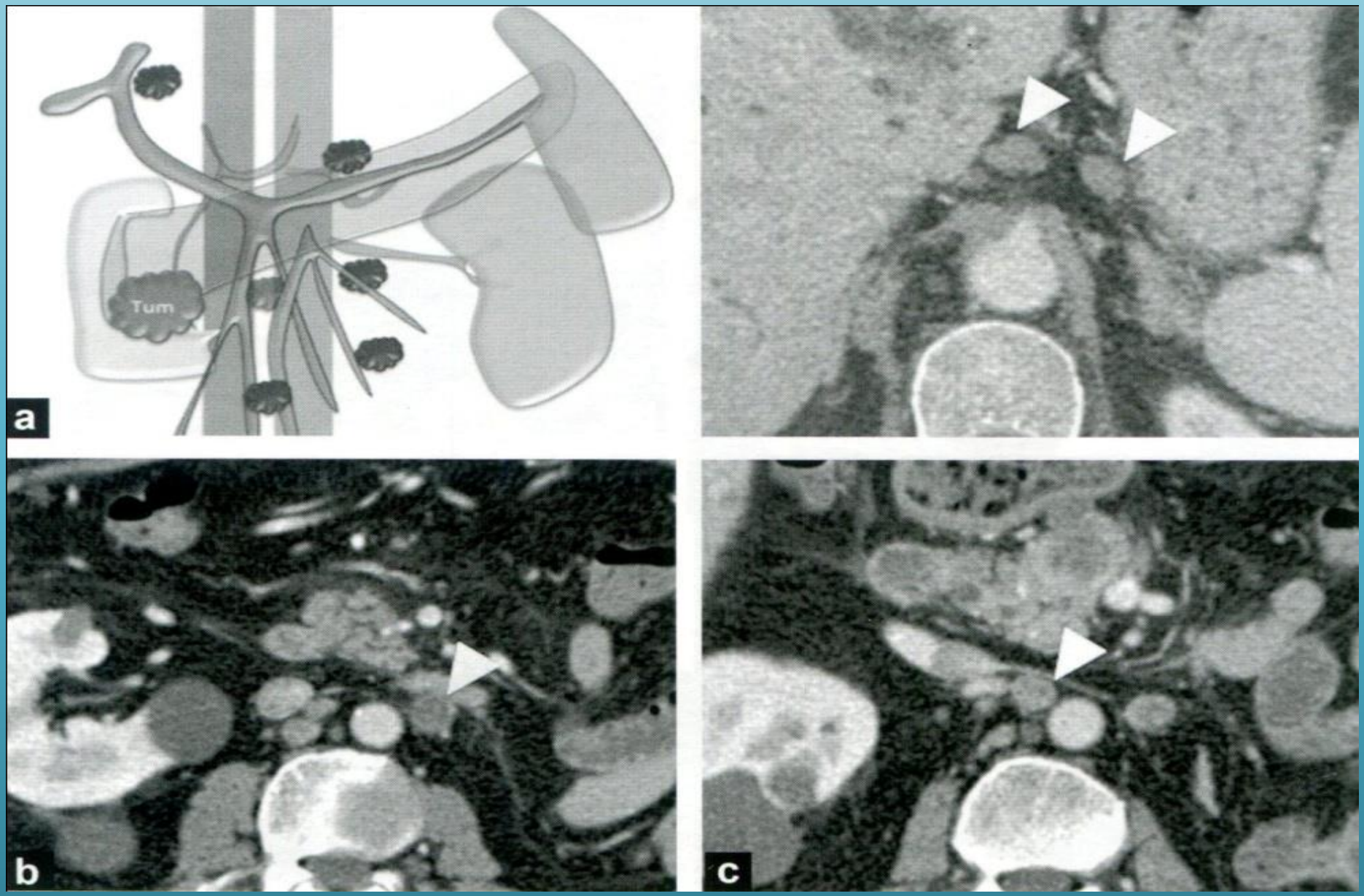


Hình 12: Hướng lan rộng quanh thần kinh của một u đầu tụy. a- lan rộng quanh thân tạng tiếp xúc với trụ hoành; b- xâm lấn ĐM dạ dầy trái; c- lan tới bờ trái của trục mạch mạc treo trên

Hình 13. AdenoCa thân tụy không mổ được: a- giới hạn u (mũi tên); b- u lan ra ngoài tụy phía trên gây hẹp TMC (mũi tên) và bao quanh động mạch gan, chống chỉ định mổ (đầu mũi tên)

TỔN THƯƠNG HẠCH

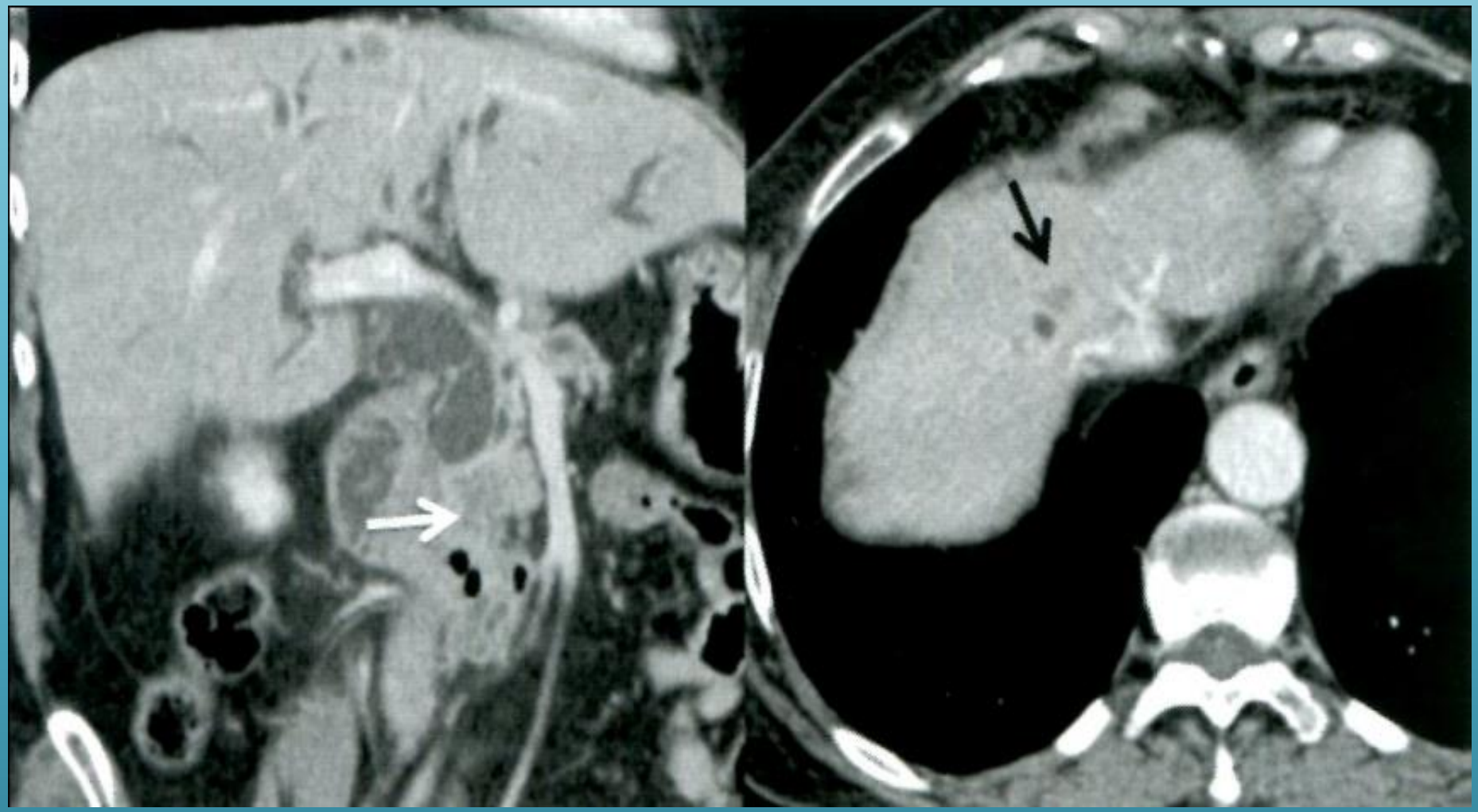
- Kích thước hạch là tiêu chuẩn cổ điển của hạch bệnh lý nhưng dấu hiệu này không đặc hiệu. (Với kích thước =/> 15mm chỉ có 16,7% hạch có tế bào u)
- Hiện vẫn dùng tiêu chuẩn đường kính ngang hạch >10mm, hạch tròn và hạch đậm độ không đều với hoại tử trung tâm bị coi là hạch bệnh lý
- Cần nêu tình trạng hạch vùng (N2) trong kết quả khám xét bao gồm các hạch cửa - chủ, cạnh trái ĐMC bụng, bờ trái ĐM thân tạng, hạch cạnh ĐM mạc treo và hạch rốn gan (H. 14)



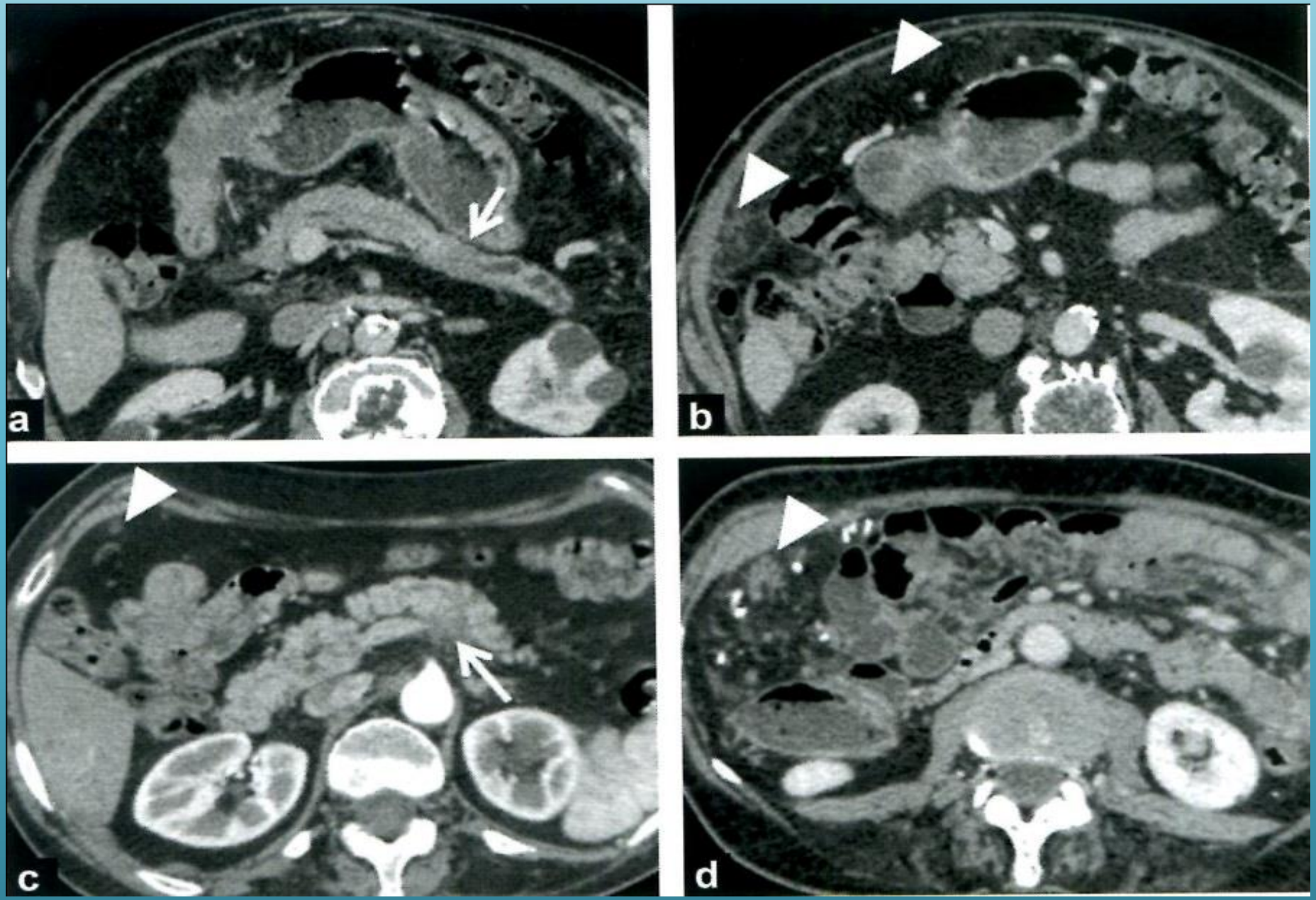
Hình 14: Vị trí hạch không ảnh hưởng đến chỉ định mổ R0. Hạch > 10mm tròn hoặc hoại tử. a- Hạch quanh thân tạng; b- cạnh ĐMC bụng; c- Khoang giữa ĐMCB và TMCD (đầu mũi tên)

DI CĂN

- Khoảng 50% các AdenoCa tụy được phát hiện khi đã di căn
- Di căn hay gặp nhất của AdenoCa là gan và phúc mạc
- Độ nhậy của CECT với di căn gan thấp, chỉ 38 – 75% do ổ di căn nhỏ, đậm độ giảm không nhiều và có khi bị giãn đường mật che lấp (H. 15)
- MRI là kỹ thuật phát hiện di căn gan tốt hơn, kể cả ổ dưới 10mm, nhất là chuỗi xung khuếch tán. MRI có Se và Sp 86,7% và 97% so với CT-Scan 53,3% và 77,8% (39)
- Mọi kỹ thuật hình ảnh đều hạn chế với di căn phúc mạc (H.16)
- Di căn ngực chỉ phát hiện khoảng 18% các ổ < 10mm
- PET-CT cho thông tin hạn chế với 98% bệnh nhân trước mổ



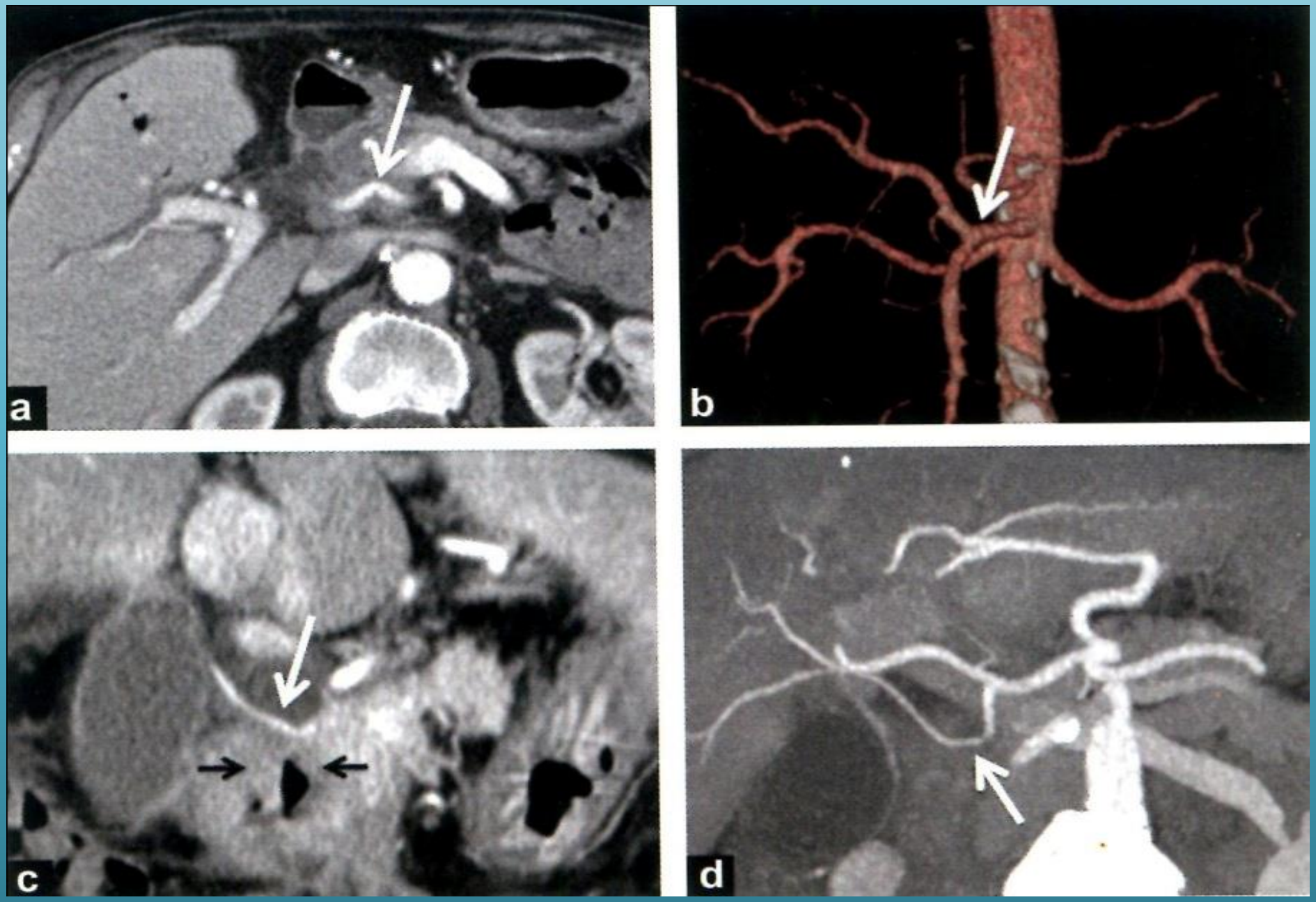
Hình 15: AdenoCa đầu tụy mổ được (mũi tên trắng)’ phát hiện nhờ dấu hiệu vàng da, giãn đường mật. Sau phát hiện di căn gan (mũi tên đen) gây chống chỉ định mổ R0



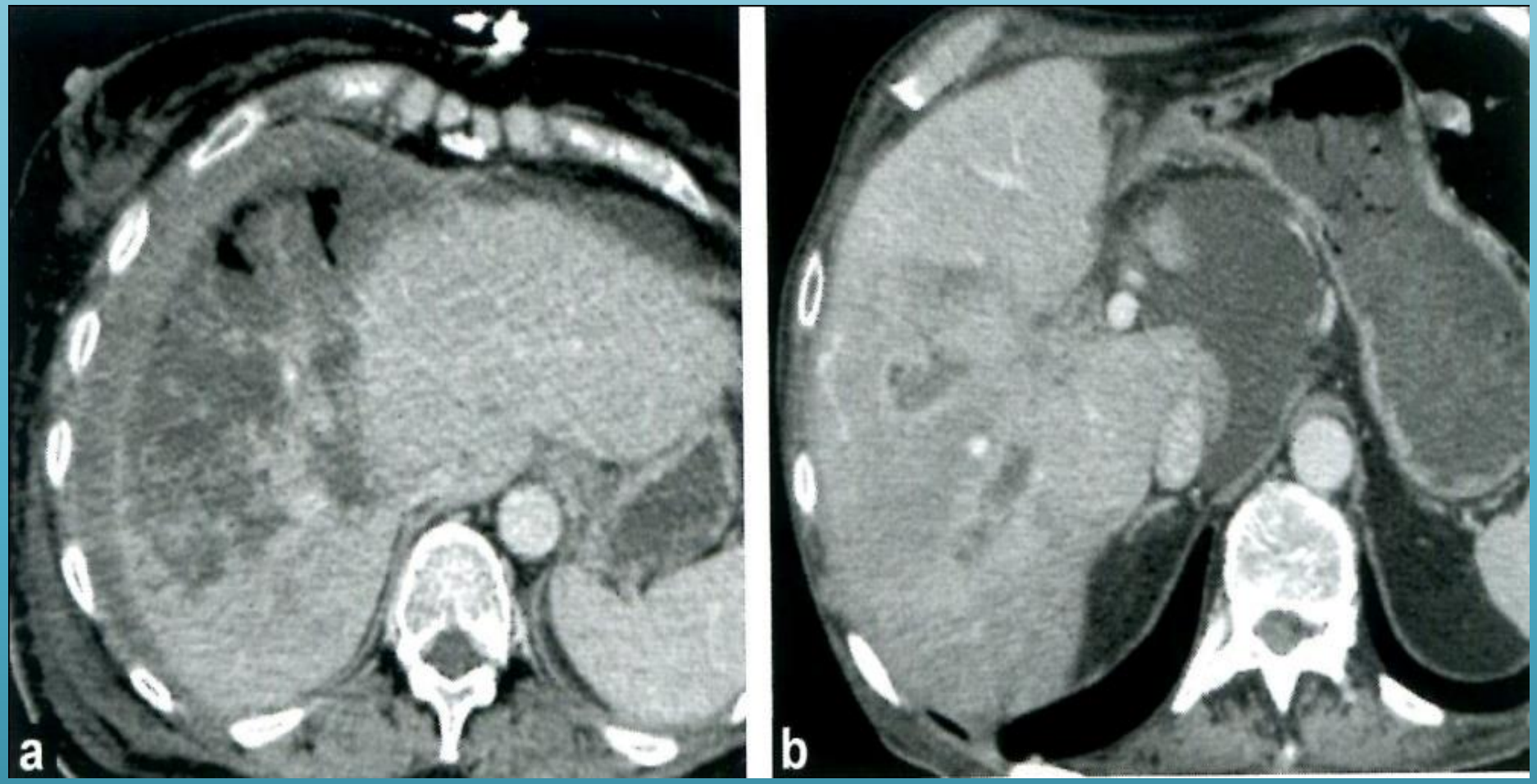
Hình 16: AdenoCa nhỏ khu trú tại thân tụy (mũi tên), di căn màng bụng. a, b: thâm nhiễm nốt nhỏ tại mạc nối lớn của di căn phúc mạc (đầu mũi tên); c, d: nhiều nốt nhỏ di căn (đầu mũi tên) của UT thân tụy, rõ nhất ở phần sau thân tụy (mũi tên)

BẤT THƯỜNG GIẢI PHẪU

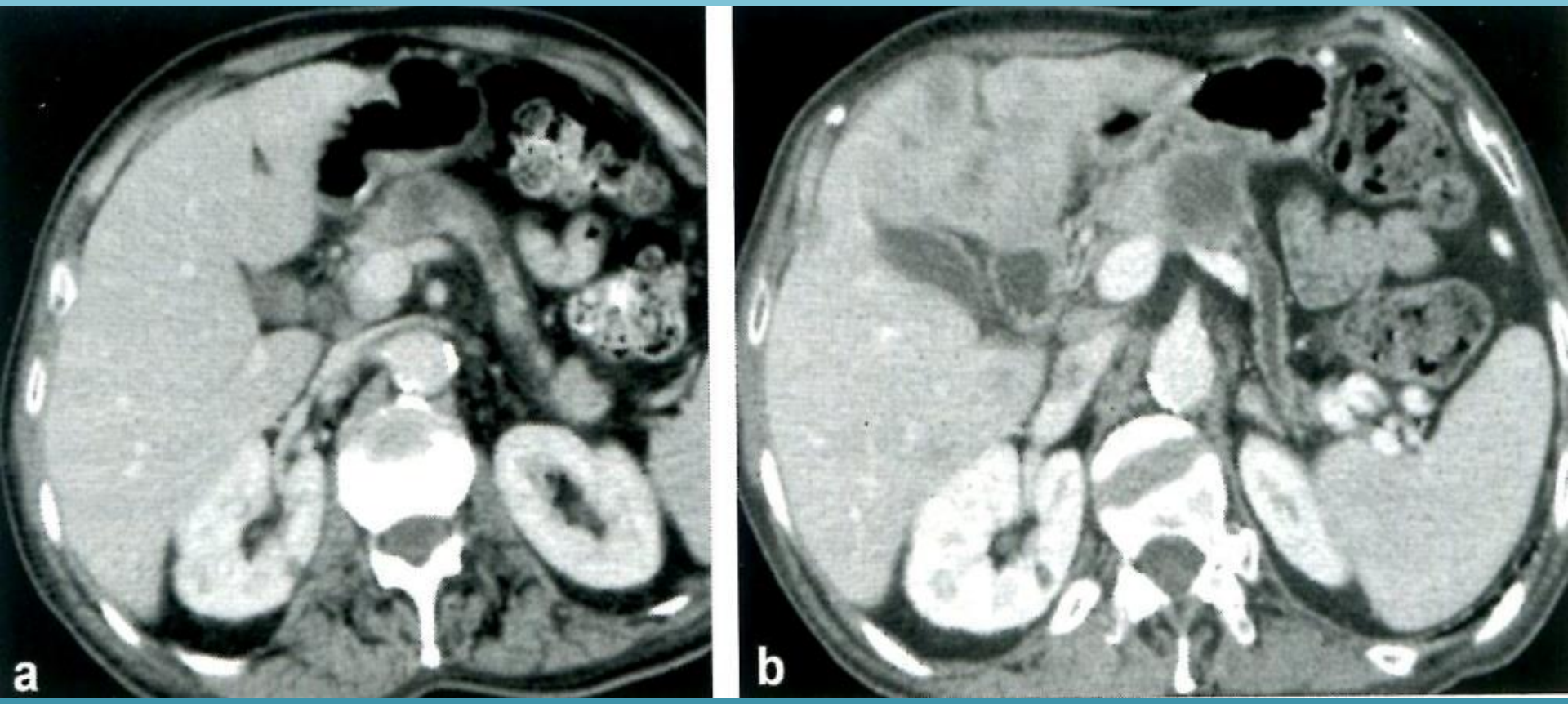
- Bất thường giải phẫu mạch máu có thể gây bất lợi cho phẫu thuật, các nhánh ĐM đường mật gây nguy cơ rò mật sau mổ nối mật, chảy máu và thiếu máu sau mổ nên báo cáo kết quả khám xét hình ảnh cần nêu rõ bất thường mạch máu nếu có
- Khoảng 55 – 79% BN có bất thường hệ ĐM gan, hay gặp ĐM gan phải xuất phát từ ĐM mạc treo trên (11 – 21%) (H. 17)
- U đầu tụy có thể xâm lấn sớm khoang sau cửa; hẹp ĐM thân tạng do u chiếm khoảng 2 – 7,6% các BN phải cắt tá tràng-đầu tụy. Cần mô tả vòng tuần hoàn bàng hệ quanh tụy với đường vòng là ĐM vị tá chứng tỏ có dòng chảy ngược từ vùng nuôi của ĐM mạc treo tới vùng cấp máu của ĐM thân tạng. Nguy cơ thiếu máu nếu cắt bỏ vòng bàng hệ này (H. 18)



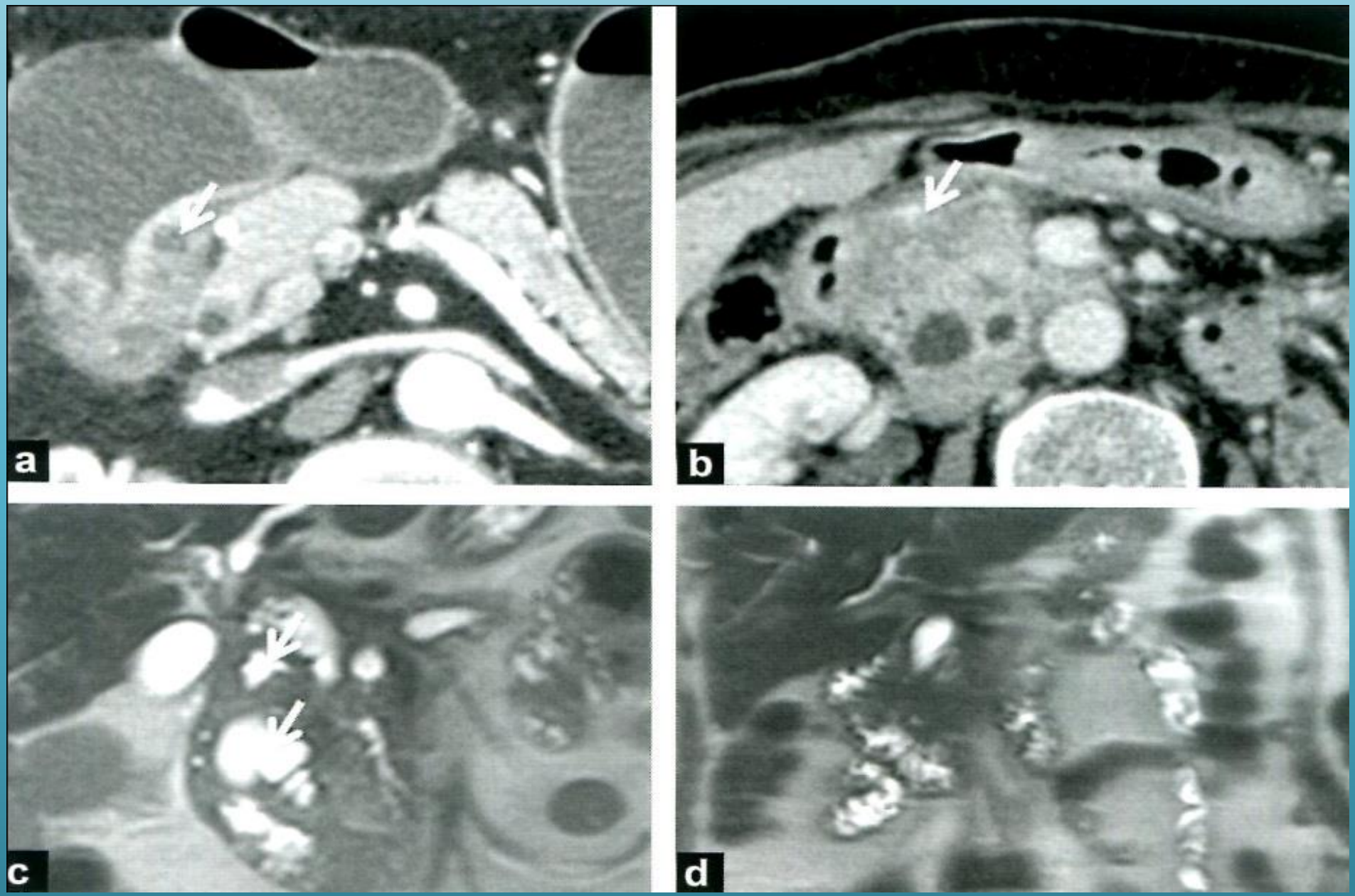
Hình 17: Bất thường giải phẫu ảnh hưởng phẫu thuật . a-axial, b-VRS, c- coronal, d- MIP: một động mạch gan phải cấp máu toàn bộ gan và khối u tụy, chống chỉ định mổ. Quai dưới của nhánh phải ĐM gan giữa tiếp cận



Hình 18: Biến chứng thiếu máu cục bộ nhu mô gan sau mổ cắt u tụy.
CECT: a- Nhồi máu do thiếu máu gan; b- Thiếu máu đường mật



Hình 19: Diễn biến tự nhiên của một adenoCa tụy : a- U thân tụy có chỉ định mổ R0
BN từ chối mổ, tiến triển sau 3 tháng: Di căn gan đa ổ



Hình 18: Thâm nhiễm rãnh tá tụy. Loạn sản tạo nang của phần tụy lạc chỗ. a- CECT axial. c- MRCP thấy kén ở thành đoạn D2. Thâm nhiễm u rãnh tá tụy. b- CECT; d- MRCP: không thấy nang nhưng ĐM vị tá bị xâm lấn

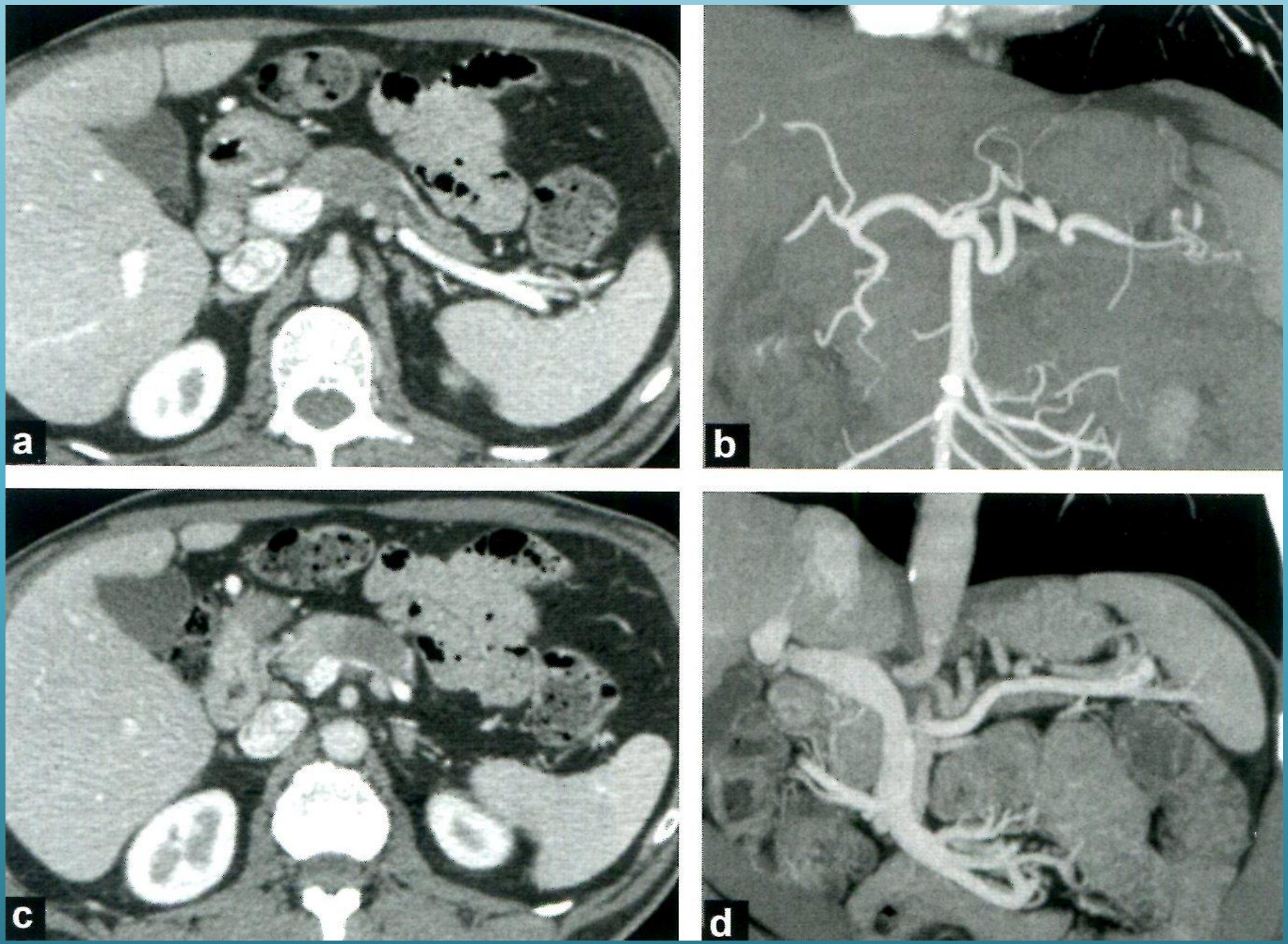
BÁO CÁO CHUẨN KHÁM CT & MRI

Chỉ định và kỹ thuật

- **Hình thái**
- **Xâm lấn mạch vùng**
- **Tiếp cận (mức độ)**
- **Biến dạng mạch**
- **Huyết khối**
- **Hạch**
- **Tạng lân cận**
- **Toàn thân**
- **Bất thường giải phẫu**

Kích thước khối u (mm)

- Vị trí: tụy phải / tụy trái
- Đậm độ : Giảm / Đồng / Tăng
- Tác động trên ống mật / ống tụy
- ĐM thân tạng
- ĐM mạc treo trên
- ĐMC bụng
- TMC; TM mạc treo trên
- TM hỗng tràng; TM lách
- Hạch: N1 0/N N2 0/N
- Di căn gan: 0/N
- Di căn khác: 0/N
- ĐM gan : type phải 0/Y; Thân tạng (hẹp) 0/Y
- TM hỗng tràng


a
b
c
d

CÂU HỎI GỢI Ý

1. Mô tả những đặc điểm hình thái học của trường hợp u tụy trên ảnh và mối liên quan với điều trị phẫu thuật
2. Phân tích độ lan rộng tại chỗ - vùng của u
3. Trường hợp này có chống chỉ định phẫu thuật không
4. Kết luận của Quí Đồng nghiệp tại cuối báo cáo kết quả cho trường hợp bệnh này

KẾT QUẢ

1. Khối u đặc tại thân tụy kèm giãn ống tụy chính và teo nhu mô phía trên. Kích thước lớn nhất của u 3 cm. Vị trí thân tụy của u này có thể thực hiện phẫu thuật cắt bỏ phần trái tụy
2. Không thấy xâm lấn u vào động mạch. Động mạch gan typ giữa, cấp máu chop toàn bộ gan, không có bất thường giải phẫu, không thấy hẹp động mạch thân tạng. Khối u tiếp cận với bờ trái của TM cửa và gây ra hẹp vòng quanh của TM lách nhưng không có dấu hiệu tăng áp TM cửa. Không thấy hạch to bệnh lý, không thấy di căn gan. Có hình ảnh thâm nhiễm khoang mỡ sau tụy, ngay sau vị trí hợp lưu của TM lách-cửa
3. Tình trạng hẹp TM lách này không gây chống chỉ định cắt bỏ R0, tuy nhiên hình thâm nhiễm mỡ sau tụy cần cân nhắc nếu phẫu thuật R0
4. Kết luận của báo cáo kết quả: Khối u thân tụy ở giới hạn của cắt bỏ, có kèm hình ảnh hẹp TM lách do u tai vị trí hợp lưu với TM cửa. Phát triển u ra ngoài tụy ở sau tụy. Có thể thực hiện phẫu thuật cắt bỏ phần trái tụy có mở rộng và cắt bỏ một đoạn của TM cửa

- ***Phân tích mảnh cắt sau mổ cho thấy u tụy có thể xếp loại R0 đối với cắt tĩnh mạch cửa nhưng phải xếp loại R1 cho vùng thâm nhiễm mỡ mặt sau tụy***

TÓM TẮT (1)

- Những điểm chung: adenoca tụy hiện là một UT tiên lượng xấu, chỉ phẫu thuật có thể điều trị triệt để và tăng thời gian sống thêm
- Đặc điểm hình ảnh của adenoca tụy là khối nghèo mạch hơn nhu mô tụy
- Khi không tìm được u, các dấu hiệu gián tiếp đi kèm rất có ý nghĩa (giãn ống tụy/ống mật; teo mô tụy trước u)
- CT-Scan là cột trụ để đánh giá độ lan của u và xác lập chiến lược điều trị. MRI là khám xét thứ hai, nhất là với u đồng đậm độ và tìm di căn gan
- Những điểm cần chú ý khi phân tích hình ảnh: Phát hiện di căn (chống chỉ định mổ) và phải đặc biệt quan tâm đến mức độ xâm lấn các mạch máu cạnh tụy nhất là đối với u đầu tụy

TÓM TẮT (2)

- Phân tích chi tiết và đầy đủ rất quan trọng cho quyết định phẫu thuật: Bảng phân tích này có thể chia bệnh nhân thành ba nhóm: cắt bỏ được, tại giới hạn cắt bỏ và không cắt bỏ đươc
- Đánh giá tổn thương hạch vẫn còn khó khăn vì hiện chưa có tiêu chuẩn tin cậy đối với hạch vùng (N2), các hạch này ngoài vùng cắt bỏ của phẫu thuật u tụy
- Trình bầy giải phẫu mạch máu và những biến thể mạch máu là không thể thiếu, đặc biệt là nhận dạng một động mạch gan phải xuất phát từ động mạch mạc treo trên hoặc tình trạng hẹp của động mạch thân tạng (do u hoặc do xơ vữa mạch) có ý nghĩa rất quan trọng với phẫu thuật viên
- Nên áp dụng mẫu báo cáo chuẩn cho khám xét

REFERENCES (1)

1. Frampas E, David A, Regenet N, Touchefeu Y, Meyer J, Morla O. L'adenocarcinome du pancreas : du diagnostic au traitement; J Radiologie, FMC, No 5, 2016,483 – 500
2. Sandasegaran KS, Menias CO. MRI of solid pancreatic neoplasms; in Body MRI, ARRS 2013 categorical course : 85 – 94
3. Malka D, Hannel P, Maire F, Rufat P, Madeira I, Pessione F, et al. Risk of pwncreatic adenocarcinoma in chronic pancreatitis. Gut 2002;51:849 – 52
4. Canto MI, Harinck F, Hruban RH, Offerhaus GJ, Poley JW, Kamel I, et al. International cancer of the pancreas screening (CAPS) consortium summit on the manage,ent of patients with increased risk for familial pancreatic cancer. GUT 2013;62:339 – 47
5. Hewitt MJ, McPhail MJW, Possamai L, Dhar A, Vlavianos P, Monahan KJ, EUS guided FNA for diagnosis of solid pancreatic neoplasms: a meta-analysis. Gastrointest Endosc 2012;75:319 – 31
6. Yoon SH, Lee JM, Cho JW, Lee KB, Kim JE, Moon SK. Small (<=20mm)pancreatic adenocarcinomas: analysis of enhancement patterns and secondary signs with multiphasic multidetector CT. Radiology 2011;259:442 – 52
7. Gangi S, Fletcher JG, Nathan MA, Christensen JA, Harmsen WS, Crowhart BS, et al. Time interval between abnormalities on CT and the clinical diagnosis of pancreatic cancer: retrospective review of CT scans obtained before diagnosis. AJR Am J Roentgenol 2004; 182:897 – 903
8. Kloeppel G, Lohse T, Bosslet K, Ruckert R. Ductal adenocarcinoma of the head of the pancreas: incidence of tumor involvement beyond the Whipple resection line. Histological and immunocytochemical analysis of 37 total pancreatectomy speciments. Pancreas 1987;:170 – 5.
9. Park MJ, Kim YK, Choi SY, Rhim H, Lee MW, Choi D. Preoperative detection of small pancreatic carcinoma: value of adding diffusion-weighted imaging to conventional MR imaging for improving confidence level. Radiology 2014; 273:433 – 43
10. Zamboni GA, Kruskal JB, Vollmer CM, Baptista J, Callery MP, Raptopoilos VD. Pancreatic adenocarcinoma: value of multdetector CT angiography in preoperative evaluation. Radiology 2007;245:770 - 8

REFERENCES (2)

11. Padilla-Thornton AE, Willmann JK, Brooke Jeffrey. Adenocarcinoma of the uncinate process of the pancreas: MDCT patterns of local invasion and clinical features at presentation. Eur Radiol 2012;22:1067 – 74
12. Tempero MA, Malafa MP, Behrman SW, et al. Pancreatic adenocarcinoma: featured updates to the NCCN guidelines. J Natl compr Canc Netw 2014;12:1083 – 93
13. Deshmukh SD, Willmann JK, Jeffrey RB. Pathways of extrapancreatic perineural invasion by pancreatic adenocarcinoma: evaluation with 3D volume volune rendered MDCT imaging. AJR Am J Roentgenol 2010;194:668 – 74
14. Valls C, Andia E, Sanchez A, Fabregat J, Pozuelo O, Quitero JC, et al. Dual-phase helical CT of pancreatic adenocarcinoma: assessment of resectability before surgery. AJR Am J Roentgenol2002;178:821 – 6
15. Danet IM, Semelka RC, Nagase LL, Wosely ITLeonardou R, Armao D. Liver metastasis from pancreatic adenocarcinoma: MR imaging characteristics. J Magn Reson Imaging 2003;18:181 – 8
16. Holzapfel K, Reiser-Erkan C, Fingerle AA, Erkan M, Eiber MJ, Rummeny EJ, et al. Comparison of diffusion-weighted MR Imaging and multidetector row CT in the detection of liver metastases in patients operated for pancreatic cancer. Abdom Imaging 2011;36:179 – 81
17. Shukla PJ, Barreto SG, Kulkarni A, Nagarajan G, Fingerhut A. Vascular anomalies encountered during pancreatodudenectomy: do they influence outcome? Ann Surg Oncol 2010;17:186 – 93
18. Al-Hawary MM, Francis IR, Chari ST, Fishman EK, Hough DM, Lu DS, et al. Pancreatic ductal adenocarcinoma radiology reporting template: consensus of the society of Abdominal Radiology and the American Pancreatic Association. Radiology 2014;270:248 - 60