

P H Â N III



Siêu âm trong khi mổ

C H U O N G 18



Siêu âm Não trong khi mổ

•
Jonathan M. Rubin, M.D., Ph. D.
William F. Chandler, M.D.

DÀN BÀI

KỸ THUẬT

Định hướng

Bao dầu dò

Yêu cầu về thời gian

CÁC KHỐI U

Glioma độ ác tính cao

Phân biệt khối u với vùng não phì nề và hoại tử

Bờ khối u và kích thước khối u trên siêu âm
Ảnh giả trong việc định vị khối u

Astrocytoma độ ác tính thấp

Phì não hay khối u

Những cách tiếp cận ít gặp

Các khối u khác

Sinh thiết

NHIỄM TRÙNG

CHẨN THƯỞNG

CÁC LOẠI SHUNT

CÁC TỔN THƯỞNG MẠCH MÁU

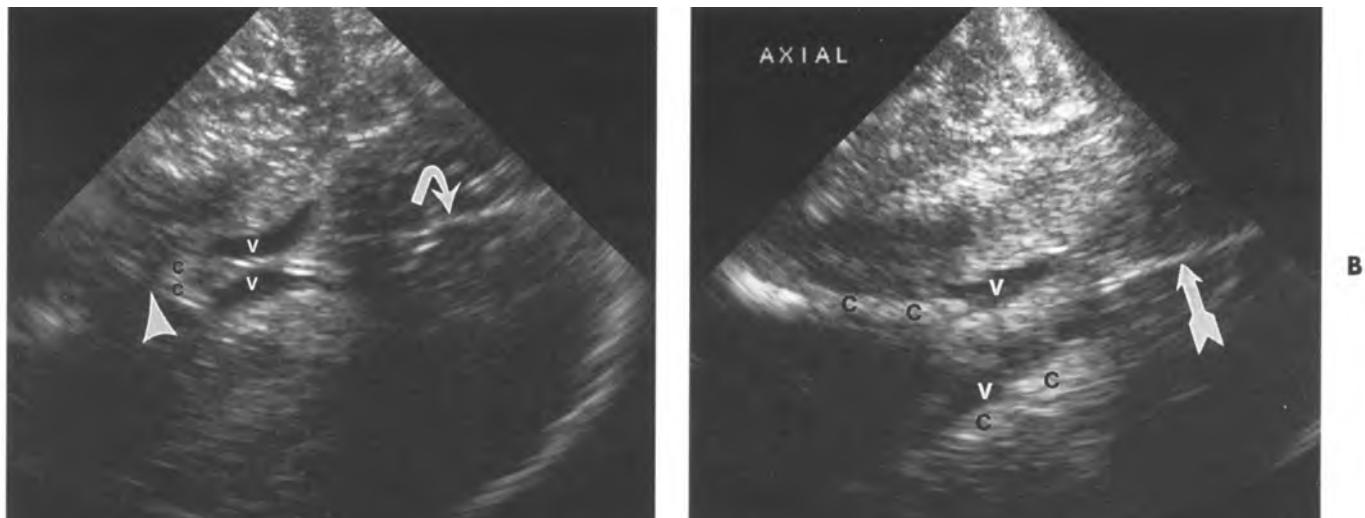
Dị dạng động tĩnh mạch

Phình mạch

KỸ THUẬT

Định hướng

Khó khăn nhất khi siêu âm trong mổ sọ não là việc định hướng các mặt cắt. Vì các mặt cắt siêu âm thường thực hiện tại vùng mổ, nên hướng của hình siêu âm hầu như không tương ứng với các mặt cắt giải phẫu chuẩn. Ví dụ, mặt cắt vành gần đúng của não là hình cắt từ thóp trước của trẻ sơ sinh. Từ cửa sổ âm trên đường giữa này, hình ảnh hai bán cầu đại não đối xứng nhau qua rãnh gian bán cầu / liềm não, nằm dọc theo đường giữa ở mỗi lát cắt. Tuy nhiên, các phẫu thuật viên hiếm khi mổ trực tiếp trên đường giữa này vì sẽ cắt ngang qua xoang tĩnh mạch dọc trên. Thay vào đó, họ thường đi đường mổ trực tiếp vào vùng tổn thương. Do đó, những hình ảnh từ vị trí này thường không giống với hình kinh điển (Hình 18-1). Chẳng hạn, khi quét trên mặt bên bán cầu đại não, liềm não không phải là đường dọc theo đường giữa trên mặt cắt vành, mà hơi lệch so với trực thẳng đứng; khi siêu âm qua lỗ mở sọ vùng đính, liềm não sẽ hơi chêch, và khi siêu âm qua thùy thái dương, nó gần như vuông góc với trực thẳng đứng. Vì những sự thay đổi này, phẫu thuật viên ít kinh nghiệm có thể bị mất định hướng. Việc mất khả năng nhận biết các cấu trúc giải phẫu bình thường do mất định hướng sẽ gây bối rối, mất hiệu quả cũng như căng thẳng trong phòng mổ.



Hình 18-1. Trưởng nhìn của siêu âm trong mổ não. A, Hình cắt vành hơi nghiêng qua thùy thái dương. Rãnh liên bán cầu/liềm não (mũi tên cong) nhô xuống ở vị trí 3 giờ. Não thất bên, v, với đám rối mạch mạc, c, chui qua lỗ Monro vào não thất ba nhỏ (đầu mũi tên). B, Mặt cắt ngang qua thùy thái dương thấy rõ đám rối mạch mạc, c, não thất bên, v, rãnh liên bán cầu/liềm não (mũi tên).

KỸ THUẬT SIÊU ÂM TRONG MỔ NÃO

Khởi đầu với tần số 3 hay 5 MHz, quét toàn bộ não. Tìm đám rối mạch mạc, các não thất bên, liềm não, và lều tiểu não.

Đặt đầu dò vào trung tâm trưởng mổ.

Xoay đầu dò sao cho đạt được các mặt cắt giải phẫu chuẩn.

Quét trượt đầu dò trên lỗ mở sọ theo mặt cắt trên.

Xoay đầu dò 90° để khảo sát các mốc giải phẫu bình thường.

Tránh quét tùy tiện.

Tìm mối liên quan của tổn thương với các mốc giải phẫu bình thường.

Dùng đầu dò 5 MHz hoặc hơn để hướng dẫn cho phẫu thuật.

Để tránh những vấn đề này, nhà hình ảnh học nên theo một số nguyên tắc cơ bản (xem khung bên trên). Đầu tiên, siêu âm với tần số thấp đủ cho sóng âm quét qua toàn bộ não, thường **khoảng 3 MHz**. Mặc dù độ phân giải không gian ở tần số này không tối ưu để hướng dẫn cho cuộc mổ, nhưng nó rất hữu ích trong việc định hướng. **Những mặt cắt qua “toute bộ não”** này cần phải nhận định được bên nào là bình thường và bên nào là bệnh lý. Dễ dàng nhận diện **đám rối mạch mạc, não thất bên, liềm não và lều tiểu não** (xem Hình 18-1). Bằng cách nhận diện những cấu trúc

này người siêu âm có thể tìm được một mặt cắt tương ứng với mặt cắt giải phẫu chuẩn. Điều này có thể làm như sau: sau khi đặt đầu dò vào giữa trưởng mổ, người siêu âm nên xoay, nhưng không để trượt đầu dò, cho tới khi có thể nhận diện được các cấu trúc đã nói ở trên. **Có ít nhất hai cách định hướng chuẩn** trên tất cả các chỗ mở sọ. Ví dụ, một mặt cắt đứng dọc hay đứng ngang có thể được tạo ra từ vết mổ vùng đính, một mặt cắt nằm ngang trực hoặc đứng ngang có thể được tạo ra từ vết mổ vùng thái dương và một mặt cắt đứng dọc hoặc nằm ngang có thể tạo ra từ vết mổ vùng trán. Một khi nhận diện được lát cắt, người làm siêu âm mới quét trượt đầu dò, giữ nguyên hướng từ mép này đến mép kia của chỗ mở sọ. Bằng việc quét qua toàn bộ não theo một hướng như trên, có thể thấy cả hai não thất bên, đám rối mạch mạc, liềm não và lều tiểu não trong mối liên quan chuẩn, đã được biết rõ. Sau khi hoàn tất loạt quét này, người siêu âm nên xoay đầu dò 90° và siêu âm não theo hướng vuông góc, xác định lại lần nữa các cấu trúc bình thường. Chỉ sau khi nhận biết đầy đủ các cấu trúc trên và mối liên hệ của chúng thì mới bắt đầu tìm tổn thương. Điều cơ bản là không nên để ý đến tổn thương cho đến khi hiểu rõ các tương quan giải phẫu trong hộp sọ với lỗ mở sọ. Phương châm ở đây là siêu âm một cách hệ thống và tránh siêu âm tùy tiện.

Một khi đã nắm chắc định hướng, nên đổi đầu dò có tần số cao hơn, **5 MHz hoặc hơn để tìm tổn**

KỸ THUẬT SIÊU ÂM CĂN BẢN TRONG MỔ NÃO

Gel vô trùng đệm giữa bao đầu dò và đầu dò
Bao đầu dò vô trùng có hai lớp
Dùng nước muối đổ vào vùng mổ não thay cho gel

thương. Trừ khi sai lầm, thường tổn thương sẽ nằm cùng bên với lỗ mổ sọ. Chỉ khi quét ngang qua liềm não, việc định hướng mới hoàn tất. Một vết mổ sọ đúng vị trí, hầu như luôn luôn phải gần vùng tổn thương, thường trong khoảng 6 cm tính từ đầu dò. Không nên khảo sát các tổn thương với đầu dò nhỏ hơn 5 MHz. Do đó, nói chung, dùng đầu dò có tần số thấp (3-5 MHz) để định hướng và đầu dò có tần số cao hơn (5 MHz hoặc hơn) để hướng dẫn cuộc mổ.

Bao đầu dò

Mặc dù hiện nay có một số đầu dò có thể vô trùng được, nhưng nhiều đầu dò không thể vô trùng được mà cần bọc lại để tránh nhiễm trùng. Có nhiều cách bọc đầu dò khác nhau và chúng tôi đã bọc đầu dò với nhiều chất liệu khác nhau như găng latex vô trùng hoặc giấy bọc kính hiển vi trong suốt.¹⁻⁴ Cả hai loại này đều hoạt động tốt; bạn cũng có thể sáng chế ra một cách bọc đầu dò khác miễn sao làm tốt. Vấn đề của kỹ thuật “cây nhà lá vườn” này là ở chỗ người ta có thể bọc đầu dò bằng bất cứ thứ gì mỏng có sẵn trong tay, trong phòng mổ. Trong trường hợp này khả năng rách bao đầu dò khi chạm cạnh xương cứng ở lỗ mổ sọ là rất lớn. Để tránh rách bao, đầu dò nên được bọc bởi ít nhất hai lớp, hoặc sử dụng một bao đầu dò chính hãng (Hình 18-2). Bên cạnh việc thuận tiện sử dụng, một số bao đầu dò chính hiệu có thêm một mũ cứng, bó sát bao hết cả bao đầu dò và đầu dò. Mũ này làm giảm khả năng lây nhiễm vào phẫu trường.

Một số máy có đầu dò có thể vô trùng được. Loại này không nhiều vì trong một số trường hợp, vô trùng bằng khí có thể làm hư bao nhựa của đầu dò.

Sau khi được bao lại, có thể đặt nhẹ đầu dò lên màng cứng hoặc trực tiếp lên vỏ não. Kinh nghiệm

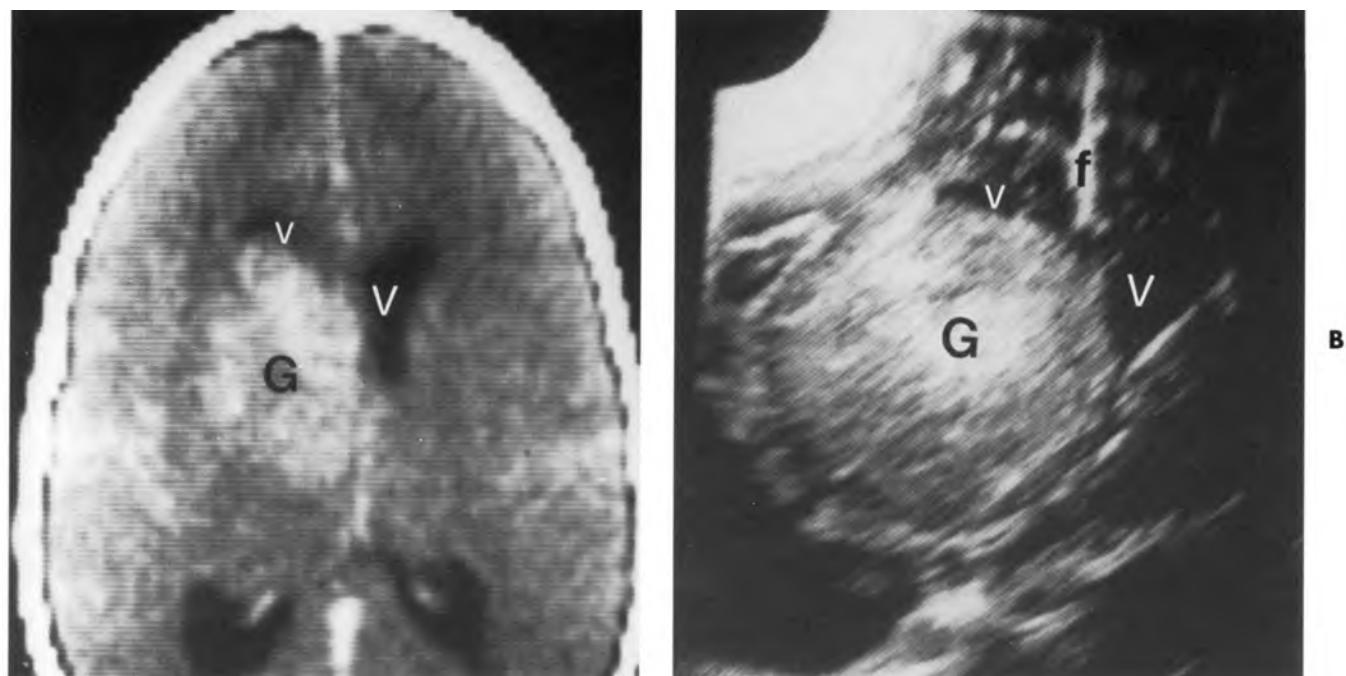


Hình 18-2. Cách bao đầu dò. Dùng nón plastic bảo vệ (mũi tên) chụp lên đầu dò, cán đầu dò và dây dẫn đã được bao lại bằng bao vô trùng của chính hãng. (CIVCO Medical Instruments Co, Kalona, Iowa.)

cho thấy có một sự khác biệt nhỏ về chất lượng hình ảnh khi siêu âm trên màng cứng và khi siêu âm trên vỏ não.⁴ Nước muối được đổ lên bề mặt của não để làm chất truyền âm. Nếu cần, nước muối được đổ trực tiếp lên vết thương để tạo ra một lớp dịch tự nhiên cho khảo sát.⁵

Yêu cầu về thời gian

Một bất tiện lớn của siêu âm trong mổ là thời gian người làm siêu âm phải đi thực hiện kỹ thuật này. Quencer và Montalvo⁶ xác định họ mất trung bình 52 phút trong phòng mổ để mở hộp sọ. Tuy nhiên, đối với những ca phức tạp, có thể kéo dài đến một giờ rưỡi, đây quả là một lượng thời gian đáng kể. Theo kinh nghiệm của chúng tôi, con số của Quencer và Montalvo rất dao động, và người làm siêu âm cần chuẩn bị cho thời gian tối đa này. Đầu tiên, ở 18% số ca của Quencer và Montalvo, người làm siêu âm phải ở phòng mổ một thời gian dài, trung bình 48 phút. Kế đến, chúng tôi nhận thấy rằng vì phẫu thuật viên càng ngày càng thao hơn các kỹ thuật siêu âm, người làm siêu âm không



Hình 18-3. U thần kinh đệm ác tính. A, CT cho thấy một glioma tăng mật độ, G, dồn đẩy các não thất bên, V. B, Hình siêu âm mặt cắt vành cũng thấy một glioma phản âm mạnh, G, dè vào não thất bên, V, và tiếp giáp với liềm não, f. (Theo Chandler WF. Use of ultrasound imaging during intracranial operations. In: Rubin JM, Chandler WF, eds. *Ultrasound in Neurosurgery*. New York: Raven Press; 1990.)

mất nhiều thời gian cho các động tác cơ bản, bọc đầu dò, hướng dẫn; họ chỉ đóng vai trò của người tham vấn. Trên thực tế chúng tôi thấy rằng thời gian chuẩn bị thường mất nhiều hơn thời gian thực hiện siêu âm.

Người siêu âm vẫn chưa có cách giải quyết những trường hợp phức tạp. Để có kết quả phẫu thuật tốt, sự tiêu phí thời gian cho siêu âm đôi khi là cần thiết.⁶ Kỹ năng của người làm siêu âm giúp cải thiện kết quả phẫu thuật và chất lượng chăm sóc bệnh nhân là một phần thưởng vô giá.⁷

CÁC KHỐI U

Các glioma độ ác tính cao

U nói chung và glioma độ ác cao nói riêng có những đặc điểm riêng trên siêu âm. Những **u này hầu như luôn có phản âm cao** hơn mô não xung quanh (Hình 18-3).^{3,7,8-14} Chỉ có **các nang**, là có phản âm kém, có tính chất tăng âm phía sau diễn hình và bờ rõ nét (Hình 18-4). Chúng ta có thể phân biệt một nang có chồi u bên trong với nang có viền phản âm dày ứng với mô u bao quanh.

Rõ ràng siêu âm là phương tiện chẩn đoán hình ảnh thích hợp nhất đối với nang.^{12,14-16} Chụp cắt lớp điện toán (CT) và chụp cộng hưởng từ (MRI) khó phân biệt một tổn thương đặc và một

tổn thương nang.^{7,12,17-9} Nhận diện những nang này là cần thiết vì phẫu thuật viên có thể cần dấn lùu chúng để giảm áp trước khi mở màng cứng (Hình 18-5).^{20,21}

Phân biệt khối u với mô phù và hoại tử

Sự phân biệt độ phản âm giữa các u tế bào đệm ác tính cao là một điều thú vị. Khi sinh thiết, nên sinh thiết những phần thấy được của khối u và nên tránh các vùng phù và hoại tử. McGahan và cs.²¹ thấy **vùng phản âm mạnh nhất ở u tế bào đệm ác tính cao thường tương ứng với vùng hoại tử**, trong khi vòng phản âm tương đối thấp hơn ngay xung quanh vùng hoại tử thường là u. Mặc dù còn nhiều tranh luận,^{3,16} một nhóm²² đã gợi ý rằng phù nề gốc mạch máu có phản âm giảm trong khi phù do nhiễm độc tế bào có phản âm tăng. Nói chung phù não và phù tủy sống thì thường tăng âm (Hình 18-6).^{23,24} Sự tăng âm này gây trở ngại cho việc phân biệt bờ của khối u với vùng phù nề.^{11,22,23,25-27} Trên thực tế, **phù có thể làm mờ đi đường bờ của tổn thương** trên siêu âm cũng như trên CT và MRI (xem Hình 18-6). Phù còn là một khó khăn trong việc phát hiện và xác định các astrocytoma độ ác tính thấp, tổn thương thường đồng nhất hơn những u ác có độ ác tính cao.²²



Hình 18-4. Ganglioglioma A, Hình cắt ngang ở thì T1-W sau chích Gadolinium (TR= 550,TE= 16) cho thấy một khối dạng nang lớn ở vùng đỉnh trái với một nốt ở thành tăng tín hiệu. B, Hình siêu âm trong mổ qua màng cứng vùng đỉnh trái trên mặt cắt ngang cho thấy khối u ở thành, T, ngay dưới lô mở sọ và phần nang của khối u, C, với nốt nhỏ ở sâu. Có hình ảnh tăng âm phía sau, *, trên mô não phía dưới nang. Rãnh liên bán cầu/liềm não (mũi tên) thấy rõ. (Được phép của Lori L. Barr, M.D., Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio.)

CÁC ĐẶC ĐIỂM CỦA TỔN THƯƠNG Ở NÃO

Các tổn thương tăng phản âm

Khối u hoại tử

Các loại u

Các chồi u trong nang

Phù nề quanh u

Tăng sinh thần kinh đệm sau mổ

Tổn thương có phản âm giống não hoặc giống phổi

Các khối u có độ ác tính thấp

Tổn thương phản âm trống

Các loại nang

Phần trung tâm của ổ áp xe tăng âm

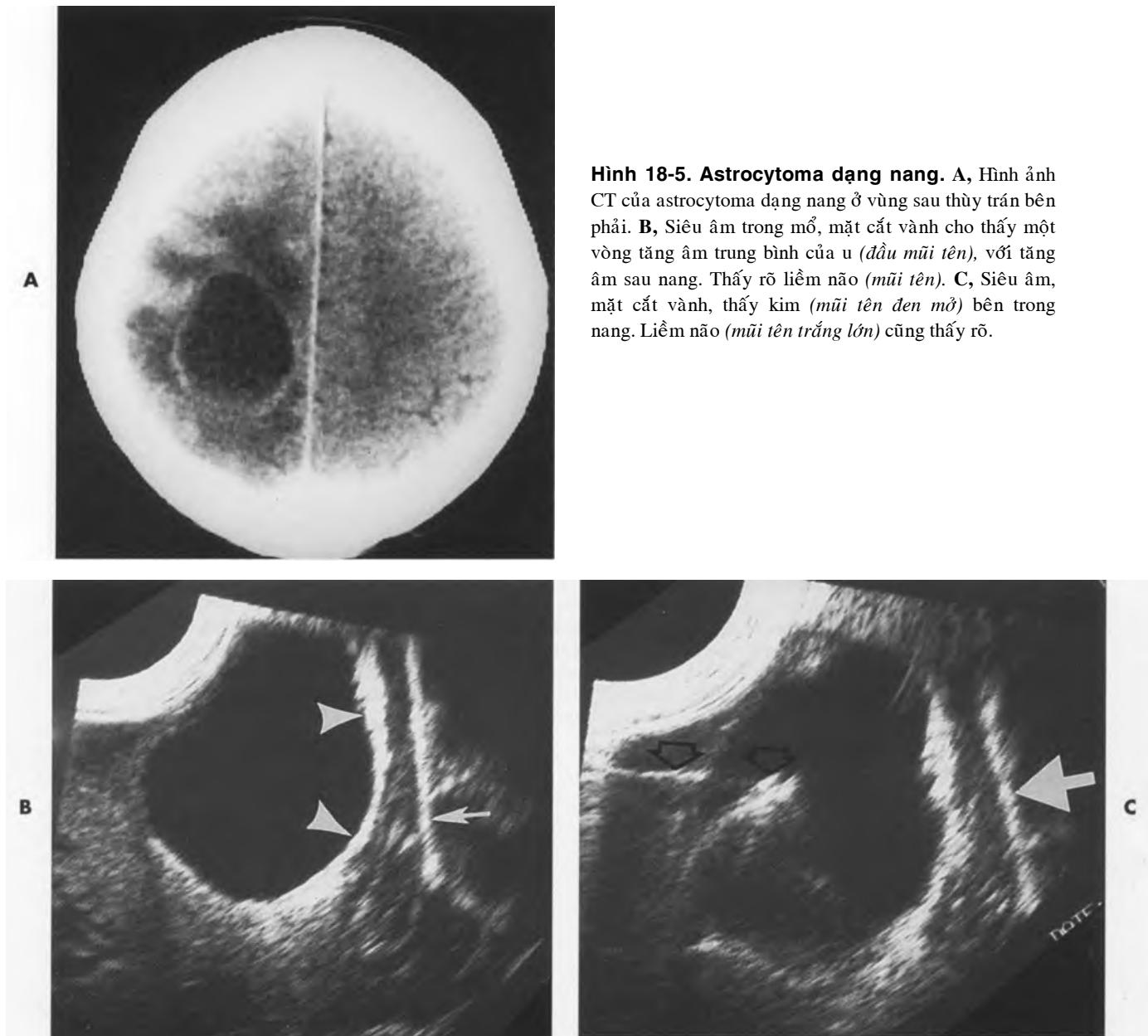
thước nhỏ hơn hoặc bằng kích thước trên siêu âm. Những khối u có bờ giảm mật độ hoặc đồng mật độ nhìn rõ trên siêu âm hơn trên CT; siêu âm nhận định chính xác hơn sự lan rộng của khối u, nếu không có tổn thương hàng rào mạch máu não.²² Một nhóm nghiên cứu khác nhận thấy rằng CT luôn ước lượng quá mức kích thước của khối u.¹⁶

Leroux và cs. thực hiện một nghiên cứu so sánh giữa siêu âm và CT, trong đó CT được xem là tiêu chuẩn vàng. Khảo sát 22 bệnh nhân có u não nguyên phát hoặc di căn. Ở những bệnh nhân mổ lần đầu, thể tích khối u trên siêu âm tương ứng với trên CT: $101,69\% \pm 24,7\%$. Siêu âm trước mổ giúp xác định đường bờ của khối u tốt hơn CT. Tuy nhiên, ở những bệnh nhân mổ lần hai, siêu âm ước lượng thể tích khối u thường lớn hơn thực tế khoảng 40%. **Tăng sinh tế bào thần kinh đệm sau mổ (postoperative gliosis)** có biểu hiện tương tự như khối u trên siêu âm, do đó siêu âm thấy u có vẻ lớn hơn.

Những nghiên cứu gần đây xác nhận siêu âm cải thiện khả năng phát hiện **các cấu trúc bên trong của glioma**, tương tự như CT và MRI.^{25,26} Tuy nhiên, cũng nhóm nghiên cứu này nói rằng do vùng phù có phản âm cao trên siêu âm, nên **đường bờ của tổn thương** thấy rõ hơn trên CT và MRI.

Bờ và kích thước của khối u trên siêu âm

Mặc dù bờ khối u thường nhìn rõ trên siêu âm hơn trong CT nhưng sự khác biệt về kích thước khối u giữa các phương pháp này là khá lớn. Enzmann và cs.²² báo cáo rằng kích thước khối u trên CT không cản quang có thể lớn hơn, bằng, hoặc nhỏ hơn so với siêu âm. Tuy nhiên, tổn thương trên CT có cản quang luôn luôn có kích



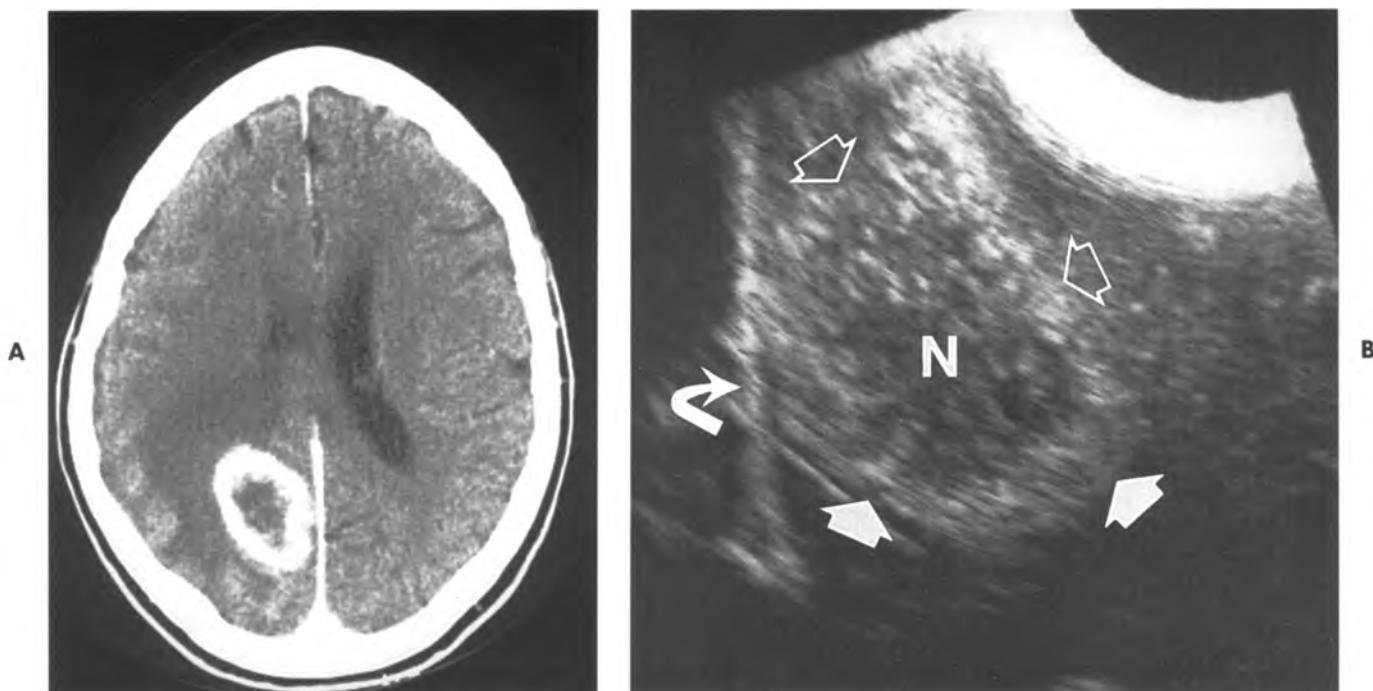
Hình 18-5. Astrocytoma dạng nang. A, Hình ảnh CT của astrocytoma dạng nang ở vùng sau thùy trán bên phải. B, Siêu âm trong mổ, mặt cắt vành cho thấy một vòng tăng âm trung bình của u (dầu mũi tên), với tăng âm sau nang. Thấy rõ liềm não (mũi tên). C, Siêu âm, mặt cắt vành, thấy kim (mũi tên đen mờ) bên trong nang. Liềm não (mũi tên trắng lớn) cũng thấy rõ.

Nói chung, các phẫu thuật viên dễ định vị các astrocytoma độ ác cao vì khi phát hiện, khối u thường đã lớn.¹⁵ Giá trị của siêu âm trong những trường hợp này là **xác định đường bờ của tổn thương, và xác định ngả vào an toàn đối với khối u ở sâu**. Sự định vị này có thể chính xác hơn các phương tiện hình ảnh trước mổ như CT.²² Siêu âm cũng hữu ích trong việc xác định phần u còn sót sau khi đã thử cắt trọn khối u.^{11,12,15} Tuy nhiên có một số nghiên cứu nhận thấy hiệu quả của siêu âm hạn chế trong việc đánh giá phần u sót lại sau mổ.²⁶ Nhiều khối trong số các u này chỉ cần sinh thiết, tuy có thể dùng siêu âm để hướng dẫn sinh thiết một cách chắc chắn, nhưng thường người ta

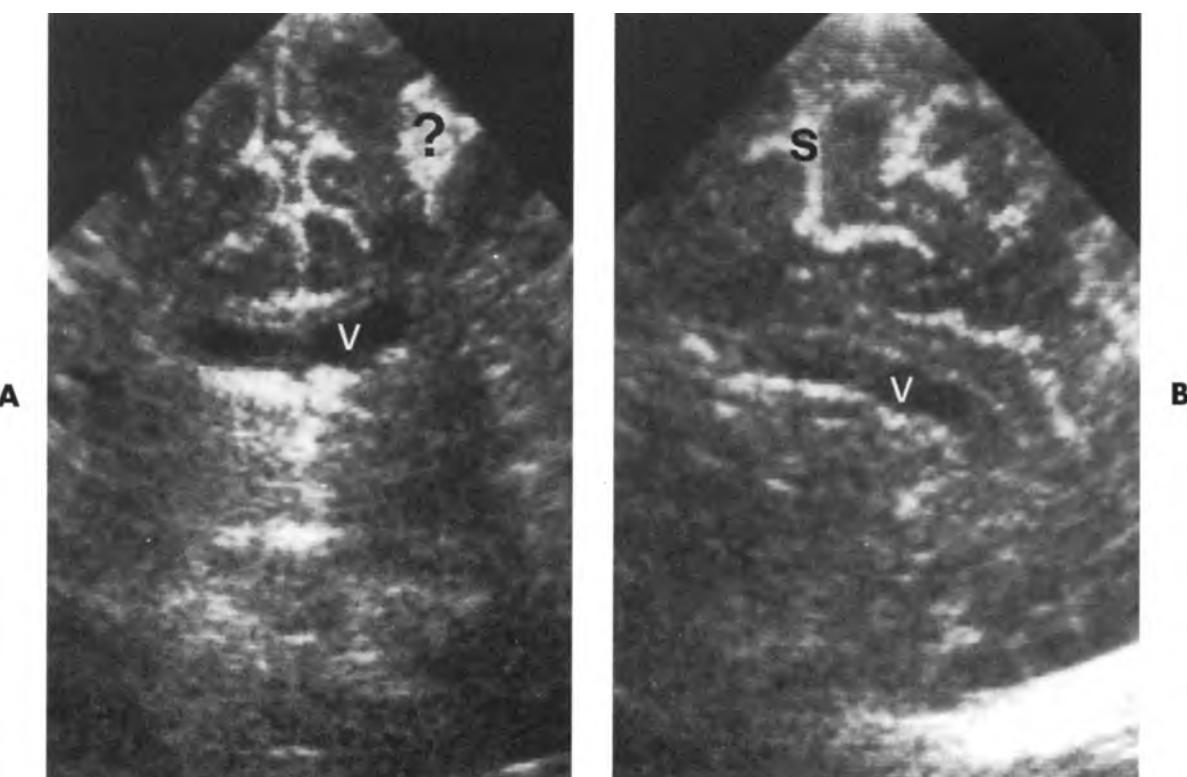
hướng dẫn sinh thiết dưới CT hoặc MRI.

Những bẫy khi định vị khối u

Khi cắt ngang qua **một rãnh của não**, nó **có thể giống như một khối u đặc** khi chùm sóng siêu âm đi song song với nó (Hình 18-7).^{11,29} Điều này, nhận biết dễ dàng trên siêu âm não trẻ sơ sinh, dẫn đến việc có thể sinh thiết nhầm mô não bình thường khi mổ. Để tránh, bất kỳ khối nghi ngờ nào cũng nên được siêu âm trên hai bình diện thẳng góc nhau. Nếu là **khối u, sẽ thấy có dạng đặc trên cả hai mặt cắt**, còn nếu là một rãnh não sẽ thấy giống như một đường kẻ ở một trong các mặt cắt này (xem Hình 18-7).



Hình 18-6. Astrocytoma độ ác cao – grade 3. A, Trên CT thấy khối u ở vùng sau thùy đính bên phải có hoại tử trung tâm và phù nề quanh u. B, Hình siêu âm mặt cắt vành cho thấy khối u (*mũi tên*). Bờ giữa và bờ trên (*mũi tên rỗng*) mờ hơn so với các bờ phía sâu (*mũi tên đặc*) do mô não phù nề tăng âm làm giảm tương đối độ tương phản của vùng này. Hoại tử trung tâm u, N, và liềm não (*mũi tên cong*) thấy rõ.



Hình 18-7. Hình khe não bình thường giống như khối u. A, Cắt vành qua não trẻ sơ sinh thấy có vẻ một khối u vùng đính (?). V, não thất bên. B, Xoay đầu dò 90^0 , chđ ước đoán là u chỉ là một đường thẳng, S, một khe não. V, não thất bên. (Theo Bowerman RA. Tangential sulcal echoes: potential pitfall in the diagnosis of parenchymal lesions on cranial sonography. *J Ultrasound Med* 1987;6:685-689.)

Astrocytoma có độ ác tính thấp

Định vị chính xác loại tổn thương thâm nhiễm và phát triển chậm này tương đối khó. Mặc dù có thể thấy rõ chúng trên CT hay MRI, nhưng trong mổ cũng như trên cắt lạnh để khảo sát giải phẫu bệnh, chúng nhìn giống như mô não bình thường.^{14,30} Các glioma độ ác thấp có thể khó thấy trên siêu âm, nhưng những tổn thương khó thấy hoặc không thấy



Hình 18-8. Astrocytoma độ ác thấp lan qua đường giữa. Mặt cắt vòng cho thấy khối phản âm dày xâm lấn liềm não (mũi tên) vượt qua đường giữa. Các khe não bị phá hủy bên trong u (dầu mũi tên). V, não thất bên.

trên CT thường lại dễ thấy trên siêu âm (Hình 18-8).³¹ Các glioma độ ác thấp luôn có **phản âm cao hơn mô não bình thường**.^{22,23,32} Tuy nhiên, độ phản âm của những tổn thương có độ ác tính thấp thường thấp hơn những tổn thương có độ ác tính cao. Phản âm của u có thể tương tự như phù não,^{23,32} gây khó khăn trong việc xác định ranh giới giữa u và vùng phù. Việc khó phân biệt ranh giới giữa u và vùng phù cũng có thể do sự thâm nhiễm của khối u.

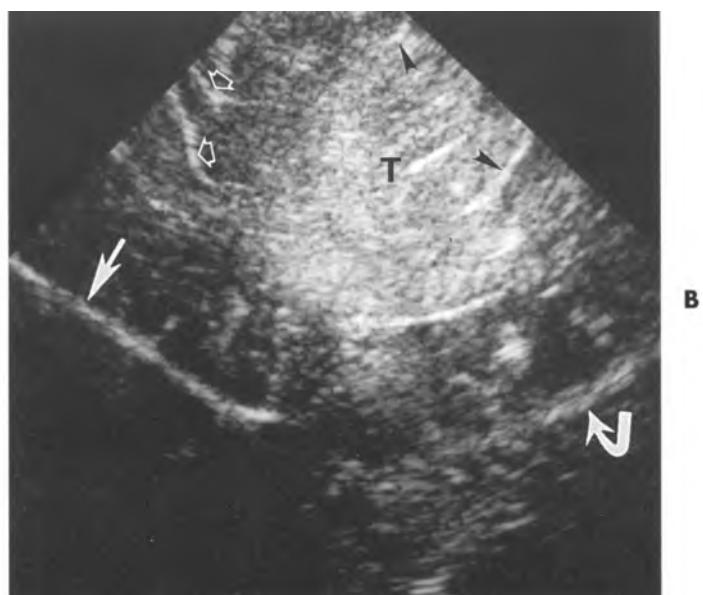
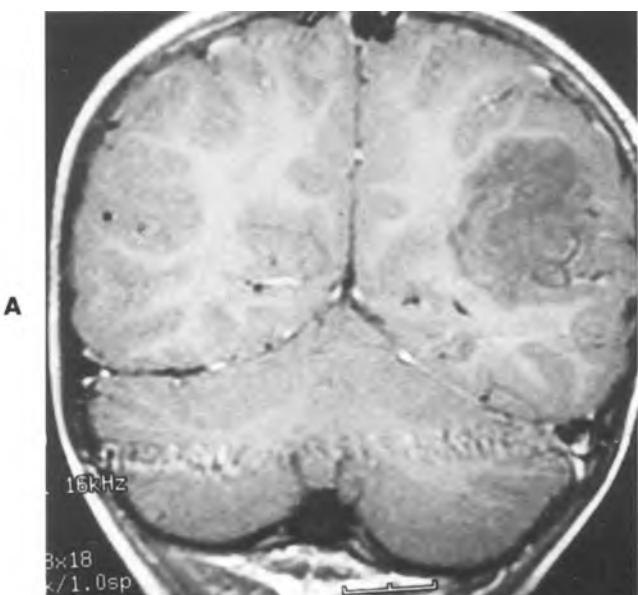
Phân biệt khối u và mô não phù

Chìa khoá để phân biệt u và vùng phù là **u** thì **xâm nhập**, còn vùng phù thì không. Do đó, u thường phá hủy hoặc làm gián đoạn hình thái các rãnh trong khi phù chỉ xuất hiện quanh các rãnh (xem Hình 18-8; 18-9, 18-10). Dấu hiệu này thường rất có ích, nhưng có khi không có.¹¹ Hơn nữa, không như các u độ ác cao, những vùng phản âm

CÁC BẤY KHI ĐỊNH VỊ KHỐI U

Các rãnh não trông giống như một khối u đặc nếu chỉ cắt ở một bình diện

Phù não làm mờ đi các đường bờ khối u
Thâm nhiễm dạng u có thể làm mờ đường bờ



Hình 18-9. Oligodendrogioma. A, Mặt cắt vòng MRI thì T1-W thấy có một khố vùng dính trái. B, Siêu âm trong mổ, mặt cắt vòng cho thấy một khố tăng âm mạnh, T. Đường bờ không đều. Vài chỗ khe não bị xâm lấn (dầu mũi tên) bên trong u. Rãnh liên bán cầu/liềm não (mũi tên) nằm chêch ở vị trí 9 giờ. Thấy một phần của lèu tiểu não nằm bên dưới u (mũi tên cong). Các khe não bình thường (mũi tên rỗng) nhô vào vùng não phù phía trên u, sinh âm nhẹ

dày khu trú thường tương ứng hơn với các glioma độ ác thấp³² (xem Hình 18-9). Vì vậy, những vùng phản âm dày khu trú có thể được dùng để xác định khối u hiện hữu và chỉ ra vị trí để sinh thiết.³²

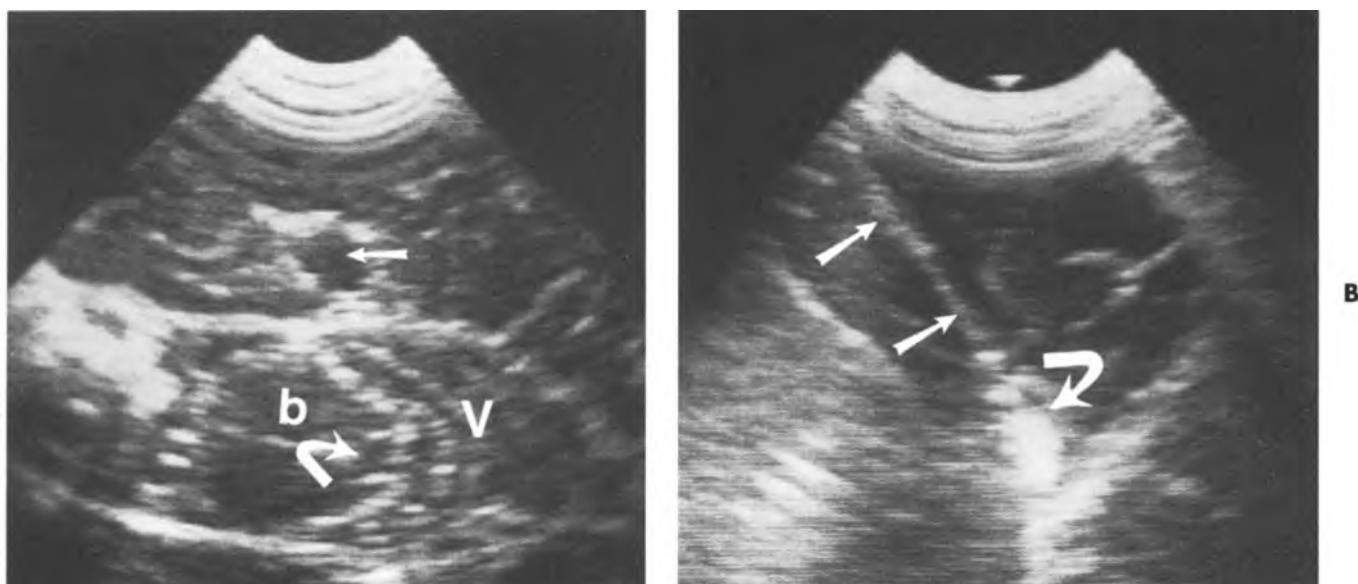
Các ngả tiếp cận ít sử dụng

Trước khi có siêu âm, phẫu thuật viên phải tiếp cận u theo đường trực tiếp và gần nhất. Nếu đường này phạm vào những phần không thể xâm phạm của não như vùng vận động hoặc vùng ngôn ngữ nguyên thủy, tổn thương được xem như không thể cắt bỏ. Tuy nhiên, khi dùng siêu âm, phẫu

thuật viên có thể tiếp cận các tổn thương theo bất kỳ hướng chéch nào. Có thể vẽ ra vùng vận động và vùng ngôn ngữ trong khi bệnh nhân còn tỉnh, trước mổ; đường mổ có thể đi qua một vùng cảm để tránh tổn thương những vùng tối quan trọng này làm cho một tổn thương không thể cắt bỏ trở nên có thể cắt bỏ được (Hình 18-11). Bệnh nhân không bị ảnh hưởng sau những phẫu thuật này. Vì u được định vị nhanh, uyển chuyển và cắt u chính xác, nên siêu âm đã làm giảm đáng kể tỉ lệ biến chứng và tử vong liên quan đến phẫu thuật cắt bỏ u não.²⁷

Hình 18-10. A, Khối áp xe nằm sâu trong thùy trán, A, với mô não phù tăng âm bao quanh.*. Các khe não còn nguyên vẹn (đầu mũi tên) và liềm não nhô xuống dưới, phía dưới phải của hình (mũi tên cong). B, Sau khi hút mủ áp xe, E, vẫn còn thấy. Các khe não bình thường và rãnh liên bán cầu/liềm não nhô ra ở vị trí 9 giờ (mũi tên cong) còn thấy được.





Hình 18-11. Cắt bở ganglioglioma dạng nang dưới hướng dẫn siêu âm. A, Cắt ngang thấy khối dạng nang (*mũi tên*) nằm ngay dưới trung tâm ngón ngử nguyên thủy, áp vào trung não, b, và thùy nhộng tiểu não, V, (các nếp hình cung). Cống Sylvius (*mũi tên cong*). B, Kim (*mũi tên thẳng*) xuyên qua vùng câm vào đến tổn thương (*mũi tên cong*). Đầu kim có các vòng đồng tâm được khắc axit bên trong nên sinh âm rất mạnh.

Các loại u khác

Tất cả các loại u não đều được siêu âm. Những tổn thương này tăng âm đồng nhất so với mô não xung quanh. **Các u màng não** có thể được phát hiện nằm sâu trong liềm não, ở đáy sọ, trong các não thất hay đơn giản trên các mặt bán cầu.² Chúng có thể rất hấp thụ âm và phản âm rất mạnh.

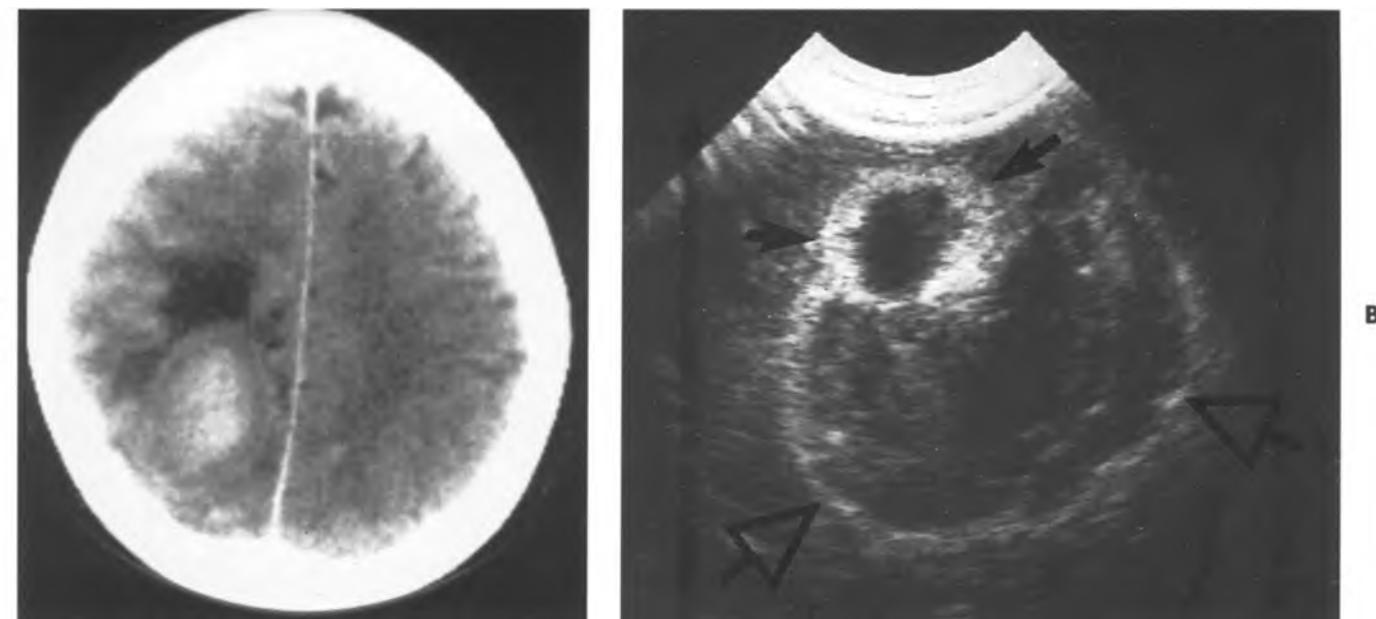
Có thể dễ dàng phát hiện **các di căn** tới não.^{7,10-14,22,23} Những di căn đơn độc thường có thể được cắt bở; điển hình chúng có bờ rõ với vùng phù xung quanh. Thêm vào đó, các khối kết hợp như khối máu tụ xảy ra với những di căn đường máu như u hắc tố, carcinoma tế bào thận có thể dễ dàng phân biệt với u (Hình 18-12). Không gặp vấn đề gì với những di căn nồng nhưng có thể khó định vị những tổn thương ở sâu. Siêu âm cũng có ích trong một số di căn nằm nông bằng cách giúp cắt bở được. Với một tổn thương gần vùng vận động, phẫu thuật viên có thể tìm ra những vùng câm để phẫu thuật. Dưới hướng dẫn của siêu âm, qua vùng câm, tổn thương có thể cắt bở được.

Dưới siêu âm, có thể dễ dàng nhìn thấy **các khối u hổ sau** như hemangioblastoma, dermoid, epidermoid, ependymoma và medulloblastoma và có thể xác định chính xác một tổn thương có bản chất đặc hay nang trong khi CT không đáng tin cậy

(Hình 18-13).³⁰ Nhiều rãnh sát nhau của tiểu não làm cho nó tăng âm. Cũng có thể nhận định bằng siêu âm mối tương quan quan trọng của khối u với não thất bốn (xem Hình 13).

Sinh thiết

Sinh thiết trong mổ dưới hướng dẫn của siêu âm có thể được thực hiện bằng dụng cụ sinh thiết chuẩn hoặc kỹ thuật bàn tay tự do.³⁴⁻³⁹ Sự lựa chọn tùy vào sở thích của phẫu thuật viên. Tuy nhiên, việc thay đổi mặt cắt của kim để nhận diện được đầu kim thường có ích. Bởi vì độ dài mặt cắt kim thường lớn hơn độ dài sóng âm, nên nó tạo ra một phản âm lấp lánh. Vì vậy, góc phản xạ phụ thuộc nhiều vào góc tới.^{40,41} Nếu kim được đưa vào theo một góc chêch so với đầu dò, hầu hết sóng âm tác động lên kim sẽ phân tán ra xa khỏi đầu dò, nên năng lượng tán xạ thu lại giảm, làm khó thấy kim và đầu kim. Một cách để tránh điều này là làm cho mặt kim trở nên gồ ghề hoặc khắc axit lên kim.^{42,44} Nếu độ không đều của bề mặt gồ ghề của kim gần bằng với độ dài sóng, năng lượng nhận lại không phụ thuộc vào hướng của kim nữa. Một số lượng lớn sóng âm tán xạ theo hướng của đầu dò sẽ làm dễ nhìn thấy kim (xem Hình 18-11).



Hình 18-12. Di căn não từ carcinoma tế bào thận. A, CT thấy hiện diện khối u vùng đính trước bên phải kèm khối máu tụ mật độ cao bên trong nó. B, Siêu âm thấy một nốt dạng u có vòng sinh âm mạnh bao quanh (*mũi tên đặc*). Nằm sâu dưới u còn có một khối lớn hơn có thành ít tăng âm hơn, đó là khối máu tụ (*mũi tên rỗng*).

NHIỄM TRÙNG

Các ổ áp xe với kích thước và giai đoạn khác nhau đều có thể thấy được trên siêu âm.^{14,15,45} Bờ của ổ áp xe hầu như luôn có phản âm dày, trong khi vùng trung tâm phản âm thay đổi, tùy thuộc vào mức độ hóa lỏng. Bờ ổ áp xe có phản âm dày trong giai đoạn sớm do thâm nhiễm tế bào rõ rệt, trong khi ở giai đoạn muộn, nguyên nhân của phản âm dày là do lắng đọng collagen.⁴⁵ Vùng phù xung quanh hoặc vùng viêm gần như luôn sinh âm, và rất khó phân biệt hai vùng này trên siêu âm, nếu không muốn nói là không thể. Hoàn toàn có thể chọc hút các ổ áp xe dưới hướng dẫn siêu âm (xem Hình 18-10).

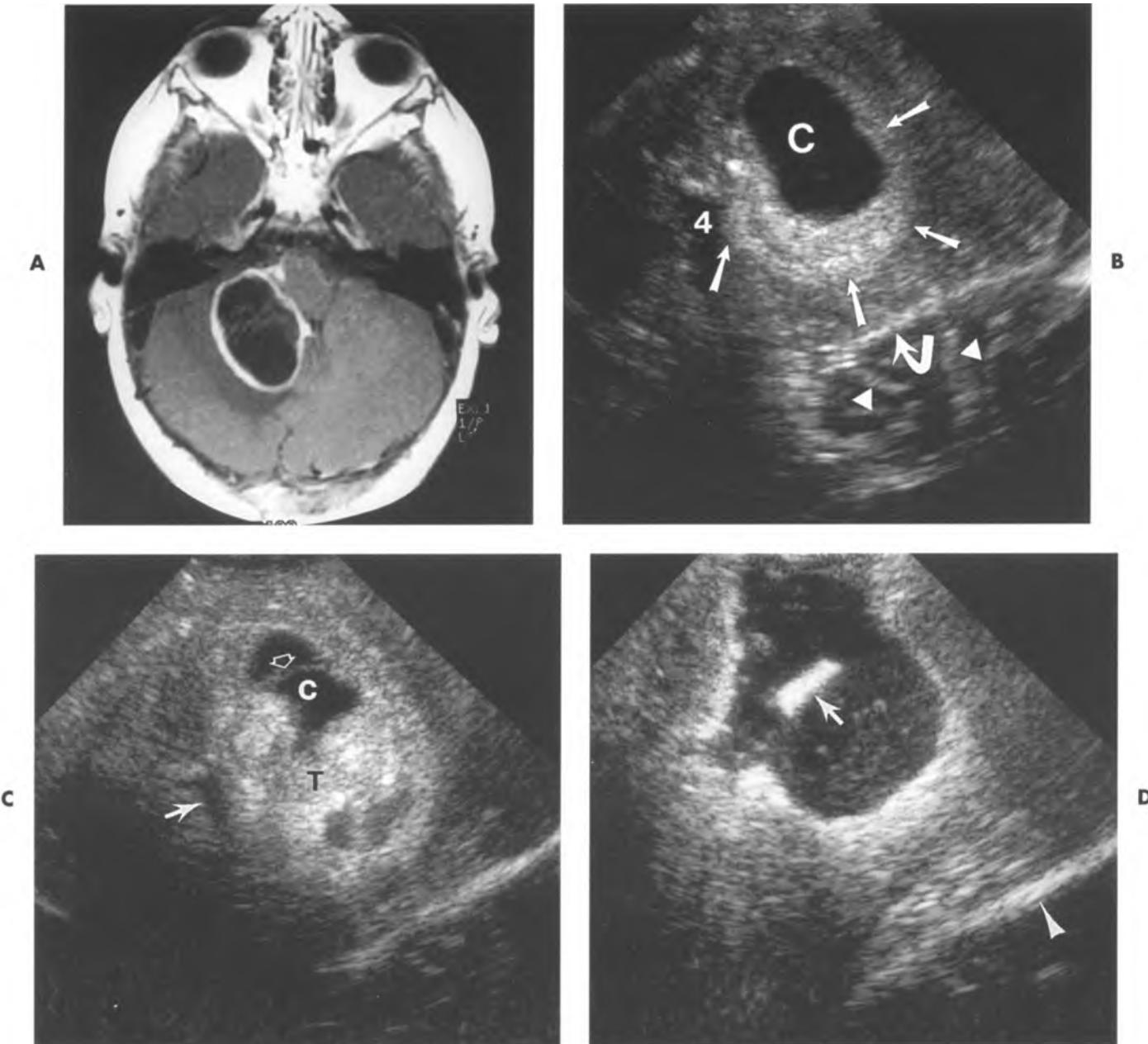
CHẨN THƯƠNG

Người ta đã chứng minh siêu âm là một phương tiện hữu ích để định vị các dị vật ở chi, các mảnh xương vỡ hay dị vật ở não (Hình 18-14)^{46,50}. Trở kháng âm của các dị vật như **kim loại**, **mảnh xương**, **mảnh gỗ** và **mảnh thủy tinh** khác với mô mềm, đủ để nhận diện chúng. Chúng thường có phản âm dày sáng kèm hoặc không kèm với bong lồng, hình ảnh này giúp định vị chúng chính xác.

Các loại dị vật khác nhau có phản âm khác nhau – độ phản âm của gỗ kém hơn xương và kim loại.⁴⁷

Ngoại trừ **kim loại** có **ánh giả “đuôi sao chổi”** đặc trưng (xem Hình 18-14; Hình 18-15)^{47,51,52}, bản chất bong lồng không cho phép phân biệt vật này với vật khác.⁵³ **Khí** là một bẫy vì thường hiện diện trong những vết thương dọc theo dị vật. Thật vậy, khí thường có sẵn trong những mảnh gỗ.⁴⁷ Khí cũng tạo bong lồng, nên khi siêu âm, có thể khó biết được bong lồng đó là của dị vật hay của khí trong vết thương. Nếu không có ý định dùng siêu âm để tìm các mảnh xương gãy, nên chụp CT trước mổ để định vị chính xác mảnh xương gãy và phân biệt rõ khí với các vật cứng, có bong lồng.

Hình ảnh siêu âm của **khối máu tụ nội sọ** đã được nói đến nhiều trên y văn nhờ siêu âm thần kinh ở sơ sinh và trong mổ.^{14, 15, 47, 54} Lúc đầu, khối máu tụ đang còn chảy tiếp diễn sẽ có dạng một khối phản âm kém, nhưng khi đến giai đoạn hình thành cục máu đông, nó có phản âm tăng do xảy ra sự kết tụ của hồng cầu.⁵⁵⁻⁵⁷ Độ phản âm của vùng trung tâm bắt đầu giảm sau khoảng 3 đến 4 ngày cho tới khi khối máu tụ có hình ảnh phản âm trống ở trung tâm với một viền phản âm dày. Độ phản âm dày của viền, lúc đầu, là do kết tụ hồng cầu nhưng sau cùng là do sự collagen hóa. Về mặt mô



Hình 18-13. Ependymoma – trước và sau khi cắt. A, MRI sau chích Gadolinium thấy một phần của một khối dạng nang ở hố sau. B, Siêu âm cắt ngang, phía trên của hình là hố sau phản ánh cách mà phẫu thuật viên nhìn thấy giải phẫu. Trên hình, thấy não thất bốn, 4, bị khối u đè lên một phần. Thấy được các bờ (mũi tên) và trung tâm nang, c. Phía trước u, bên phải của lều tiểu não (*mũi tên cong*) với phần não trên lèu ở sâu hơn. Vài khe não vùng trên lèu cũng thấy rõ (*đầu mũi tên*). C, Mặt cắt ngang khác với tần số 7 MHz thấy khối u sinh âm to hơn, T, đè vào và đẩy lệch não thất bốn sang bên (*mũi tên*). Có một vách trong nang (*mũi tên rỗng*). D, Cắt ngang, sau khi cắt nang, thấy nước muối đổ đầy vào vùng mổ có một thanh gelfoam cầm máu (*mũi tên*) bên trong. Lèu cũng thấy được ở phía trước (*đầu mũi tên*).



A



B

Hình 18-14. Đầu đạn. A, CT cho thấy các tia sọc hình sao do viên đạn nằm trong bán cầu não trái. B, Siêu âm mặt cắt vòng với liêm não ở phía 2 giờ (*mũi tên lớn*). Đầu đạn (*mũi tên nhỏ*) nằm sát não thất bên, dễ nhận ra bởi đám rối mạch mạc (*đầu mũi tên*). Ảnh giả da âm phản hồi (*mũi tên rỗng*) phát sinh từ viên đạn. Lều cùng bên cũng thấy được (*mũi tên cong*). C, Một que sinh âm (*mũi tên lớn*) xuyên qua não thất bên, *v*, với đám rối mạch mạc, *c*, cũng thấy được.



C

học, vùng giảm âm tương ứng với vùng các hồng cầu bị vỡ.⁵⁸ Sự giảm âm này tiếp tục giảm trong khoảng 2 tuần, tính từ khi cục máu đông bắt đầu phản âm kém.⁵⁸ Kết quả là khối máu tụ có nhiều hình ảnh khác nhau trên siêu âm, tùy thuộc vào giai đoạn tiến triển của cục máu đông so với thời điểm khảo sát. Vì vậy, trên lý thuyết, khối máu tụ có thể đẳng âm với mô não, nhưng trên thực tế điều này không thường gặp.

Chẩn đoán khối máu tụ hiếm khi chỉ đơn thuần dựa vào siêu âm. Một bệnh sử chấn thương gần đây, một tổn thương mật độ cao trên CT và một tổn thương tăng tín hiệu nhẹ so với mô não xung

quanh trên T1-W của MRI có thể giúp hình thành chẩn đoán. Siêu âm giúp ích trong việc định vị khối máu tụ và theo dõi sau dẫn lưu. Những tổn thương này dễ định vị và do đường kính của “kim chọc dẫn lưu não” thường khoảng vài milimet, nên thường dễ nhận ra kim trong khi giải áp máu tụ xuyên màng cứng (Hình 18-16). Siêu âm còn có thể xác định khối máu tụ đã được hút hết toàn bộ mà không cần mở màng cứng.

Một ứng dụng thiết yếu của siêu âm trong chấn thương sọ não là khi khối máu tụ tiến triển thành một biến chứng ngoại khoa.^{8,15,59} Não phồng lên cấp tính trong lúc mổ là một thảm họa. Trong



Hình 18-15. Các clip kim loại sau mổ. Trên mặt cắt ngang cho thấy có hai clip phản âm mạnh (*mũi tên cong*) với ảnh giả đuôi sao chổi phía sau (*mũi tên nhỏ*) trên một mạch máu nuôi của một dị dạng mạch máu não (AVM). Liềm não (*mũi tên lớn*). V, não thất cùng bên. (Theo Rubin JM, Carson PL. Physics and techniques. In: Rubin JM, Chandler WF, eds. *Ultrasound in Neurosurgery*. New York: Raven Press; 1990.)



A



B

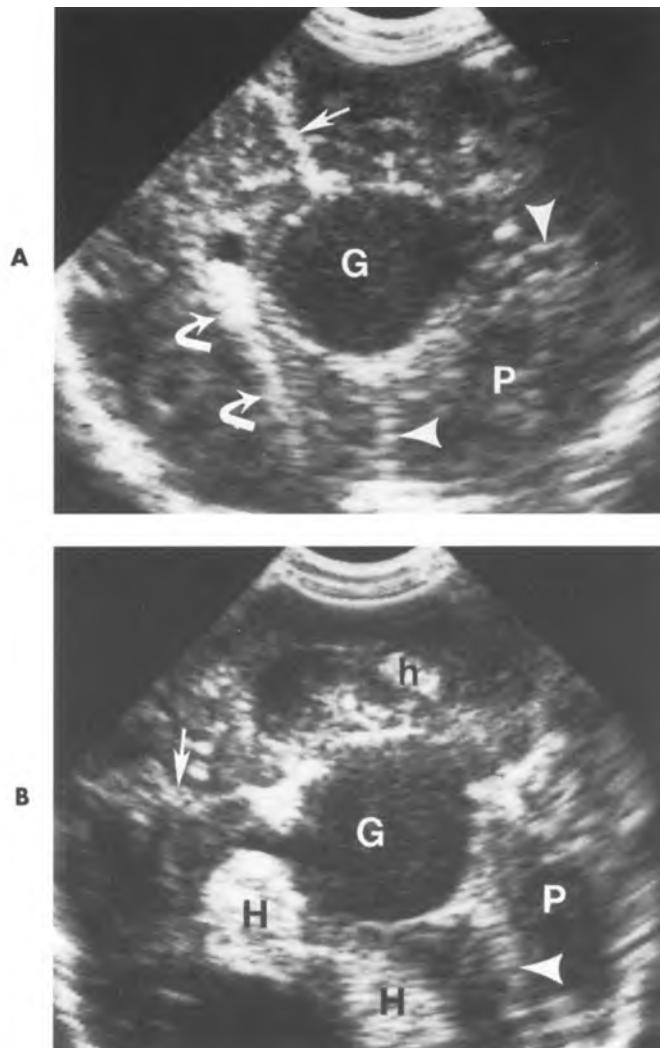
những tình huống này, phẫu thuật viên hoàn toàn mù tịt nếu không có siêu âm. Siêu âm giúp định vị ngay tức khắc khối máu tụ đang phát triển, nó có thể được lấy bỏ hoặc dẫn lưu dưới hướng dẫn của siêu âm, nếu cần (Hình 18-17). Nếu tràn máu toàn bộ não thất (xem Hình 18-17), chỉ cần đặt catheter dẫn lưu não thất sau mổ.

CÁC LOẠI SHUNT

Việc đưa catheter vào các não thất dãn rộng không khó, các phẫu thuật viên thần kinh đã làm được điều đó từ nhiều năm nay, nhưng vẫn còn nhiều vấn đề nảy sinh, ngay cả đối với những ca thông thường nhất. Chẳng hạn, đầu catheter có thể chui qua lỗ Monro vào não thất ba (Hình 18-18), đôi khi, nó ấn thật sự vào đồi thị hay các nhân đuôi, hoặc chảy máu sau đặt shunt cũng xảy ra.^{59,60} Một vấn đề thường thấy là đầu catheter nằm sát đáy rối mạch mạc. **80% các trường hợp tắc đầu gần của shunt là do vướng vào đáy rối mạch mạc.**⁶¹ Trên lý thuyết, shunt có thể để lâu hơn nếu đầu của nó nằm xa đáy rối mạch mạc, trong sừng trán của não thất bên. Do đáy rối mạch mạc có phản âm tăng trên siêu âm, nên dễ đặt đầu catheter

Hình 18-16. Khối máu tụ. A, Trên mặt cắt vành thấy hiện diện một khối hỗn hợp lớn (*mũi tên nhỏ*) ở bán cầu não bên phải đè vào não thất bên phải (*mũi tên cong*). Não thất bên bên trái, v, liềm não (*mũi tên rõ*) và hai lá của lều tiểu não (*mũi tên lớn*). B, Mặt cắt vành sau dẫn lưu thấy một khối tụ máu nhỏ sót lại, H, sau dẫn lưu. Cả hai não thất bên, v, đều dãn rộng. Liềm não (*mũi tên*).

nằm trong não thất bên, cách xa nó (xem Hình 18-18).^{3,10,20,59,62} Hơn nữa, việc xác định vị trí đầu catheter và sự thông suốt của ống đơn giản chỉ bằng cách tiêm hay bơm một lượng nhỏ nước muối.^{3,20,62,63} Cách này tạo ra những vi bọt khí phản âm mạnh, nhìn thấy dễ dàng.^{63,64} Nhiều khảo sát mới đây thấy rằng các shunt được đặt dưới hướng dẫn của siêu âm có tuổi thọ gấp đôi so với nhóm không được hướng dẫn của siêu âm.⁵⁹



Hình 18-17. Phình mạch của tĩnh mạch Galen. A, Siêu âm mặt cắt vòng trước khi chảy máu thấy tĩnh mạch Galen phản âm kẽm, G. B, Mặt cắt vòng khác hướng sang bên phải, thấy hai khối tụ máu trong não thất, H và h, xảy ra trong lúc mổ. Liêm não (mũi tên thẳng). Đáy rốn mạch mạc tăng âm trong não thất đối bên (mũi tên cong). Các lá của lều tiểu não (đầu mũi tên). P, hố sau.

Khi đặt catheter để theo dõi áp lực và hóa trị liệu, vào các não thất lớn thường dễ, còn vào các não thất nhỏ có thể khó.^{3,20} Khi đó, siêu âm giúp định vị não thất và xác định vị trí của đầu catheter.⁶⁵

Hai cách dẫn lưu chính được sử dụng. Ở trẻ lớn còn thóp trước, có thể đưa cathete vào qua lỗ khoan sọ vùng đính-chẩm sau hoặc vết mổ sọ, đồng thời, theo dõi tiến triển của cathete qua thóp.^{3,59,62,65} Do vị trí quét gần như thẳng góc với cathete nên chúng được nhìn thấy rất rõ trên siêu âm (Hình 18-19).⁶⁵

Một cách khác áp dụng cho người trưởng

thành là tạo lỗ mở sọ dạng lỗ khóa gần đường khớp vành.³⁵ Chỗ rộng của lỗ khóa, thường cỡ mũi khoan nhỏ, dành cho chỗ đặt đầu dò. Phần hẹp còn lại dùng để đưa catheter làm shunt vào. Catheter được đưa qua một lỗ nhỏ hơn và theo dõi dưới siêu âm. Khi đầu catheter vào đến não thất, phần bên ngoài có thể được gắn vào một bồn chứa thích ứng nằm trên lỗ nhỏ. Bồn chứa này nằm trên phần xương xung quanh lỗ nhỏ và do đó, cố định vị trí catheter.

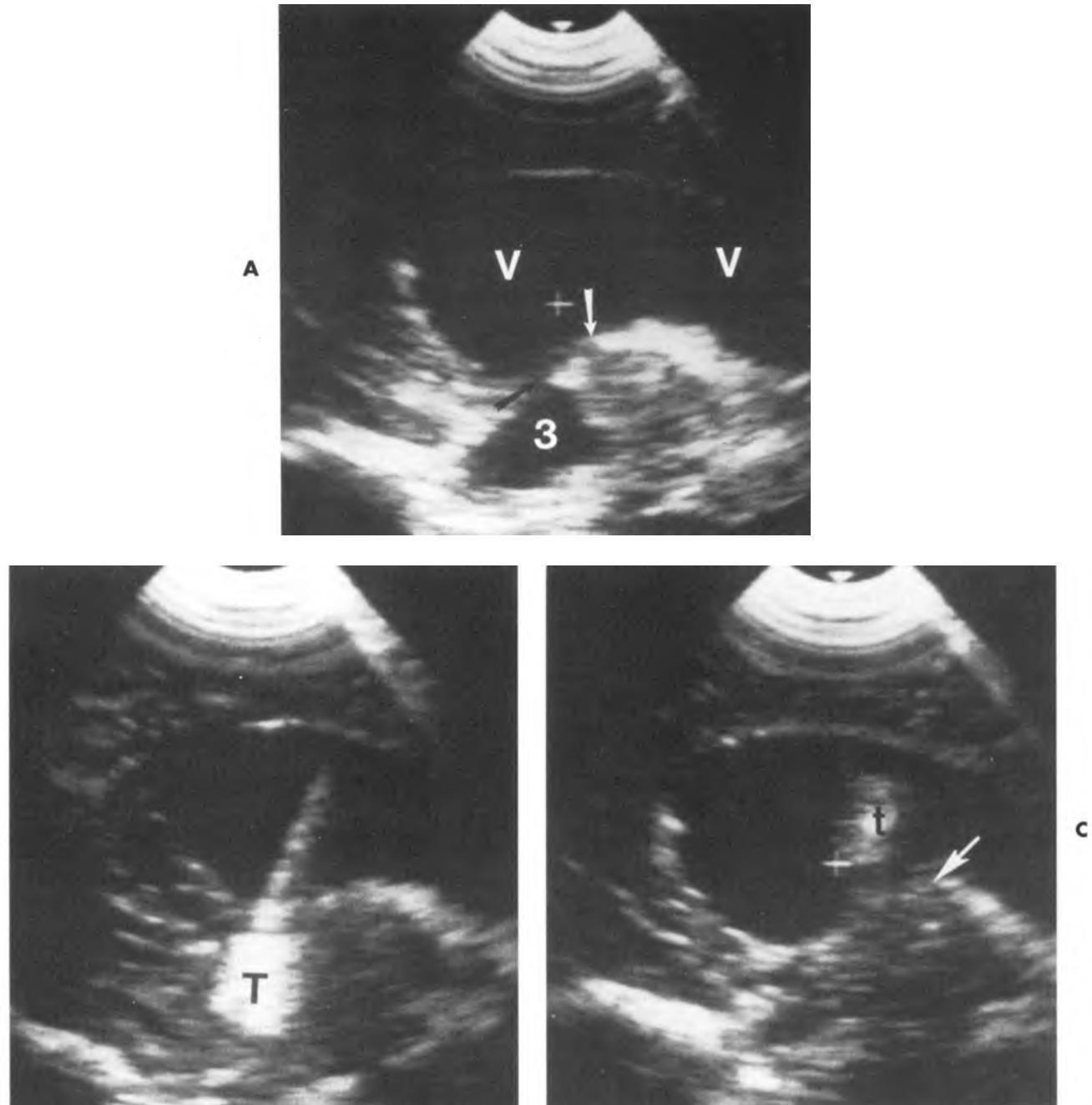
CÁC TỔN THƯƠNG MẠCH MÁU

Dị dạng động – tĩnh mạch

Dù siêu âm thang xám ứng dụng thành công trong hầu hết các phẫu thuật ở não nhưng nó bị hạn chế trong các dị dạng động tĩnh mạch (AVM). Đó là do **độ tương phản thang xám giữa các tổn thương loại này với mô não xung quanh thấp**.^{14,15,59} Điều này đặc biệt đúng với những tĩnh mạch dẫn lưu và động mạch nuôi lớn, phản âm kém; do đó, cần phải xác định bằng bất kỳ phương pháp nào để có đầy đủ thông tin về chúng.^{14,15,59}

Dù cho phần lớn của các AVM (arteriovenous malformations) có hình ảnh rõ ràng trên siêu âm thang xám, phẫu thuật viên vẫn có thể không chắc chắn đã thấy hết được toàn bộ tổn thương cùng với mạng mạch máu đi kèm (Hình 18-20).^{15,59} Trong một báo cáo khảo sát hai AVM; một được thấy rõ và một còn lại “mơ hồ” mặc dù đều thấy rõ các tĩnh mạch và các động mạch đi kèm ở cả hai.⁵⁹ Một báo cáo khác khảo sát 11 ca AVM chỉ dùng siêu âm thang xám trong lúc mổ, chỉ nhận diện được khoảng một nửa số tổn thương.¹⁵ Tuy việc xác định các tĩnh mạch dẫn lưu và các động mạch nuôi không được hoàn hảo lắm, nhưng có khả năng phân biệt được chúng trong mổ.⁶⁶ Đặc biệt, kẹp các tĩnh mạch dẫn lưu quá sớm khi mổ có thể gây ra nhồi máu tĩnh mạch nghiêm trọng.

Doppler xung có lẽ có vai trò chủ yếu trong những trường hợp này.^{66,67} Thoạt tiên, nó có vẻ giúp định vị được dễ dàng các AVM vùng dưới vỏ não và giúp phân biệt các động mạch nuôi với các tĩnh mạch dẫn lưu. Song, khi xét tính phức tạp của những tổn thương này, chỉ riêng việc lập bản đồ của một phức hợp các mạch máu trên không gian ba chiều với thể tích lấy mẫu từ điểm là đủ gây nản chí người làm nếu không muốn nói là không thể. Hơn nữa, những dạng sóng vận tốc của các

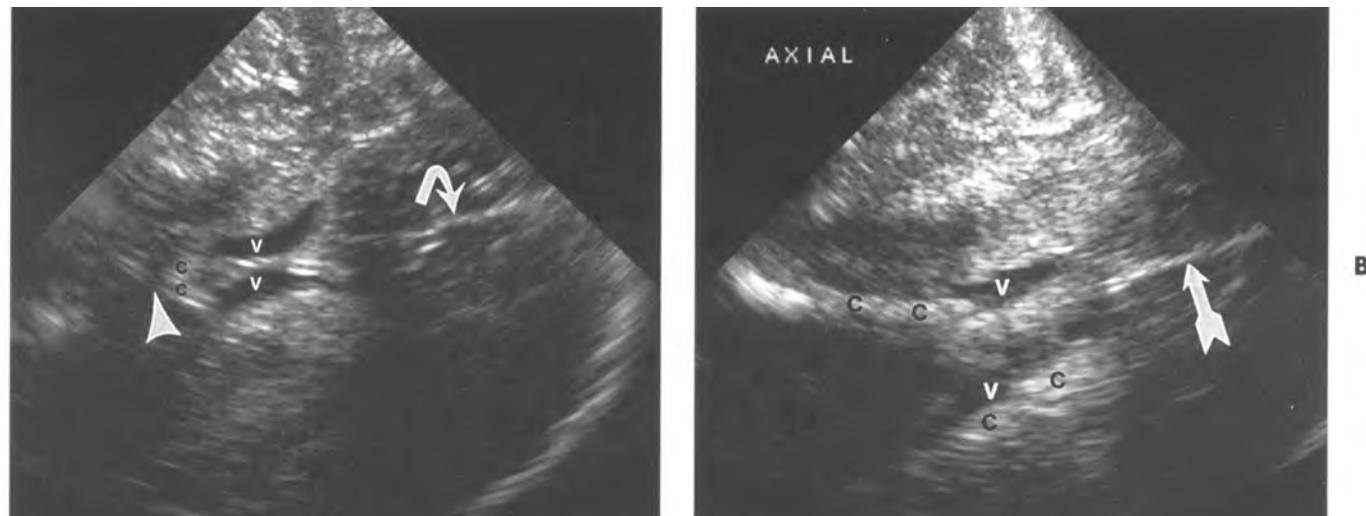


Hình 18-18. Vị trí shunt trong não thất. A, Cắt dọc qua bờ trước của đám rối mạch mạc (*mũi tên trắng*). B, Quét lại thấy đầu catheter, *T*, đi qua lỗ Monro vào não thất ba. C, Quét theo dõi thấy đầu cathete, *t*, lùi lại vào não thất bên. Thân của não thất bên, *V*. Lỗ Monro (*mũi tên đen*). Não thất ba, *3*. Dấu + trong não thất bên đánh dấu đích đến của catheter.

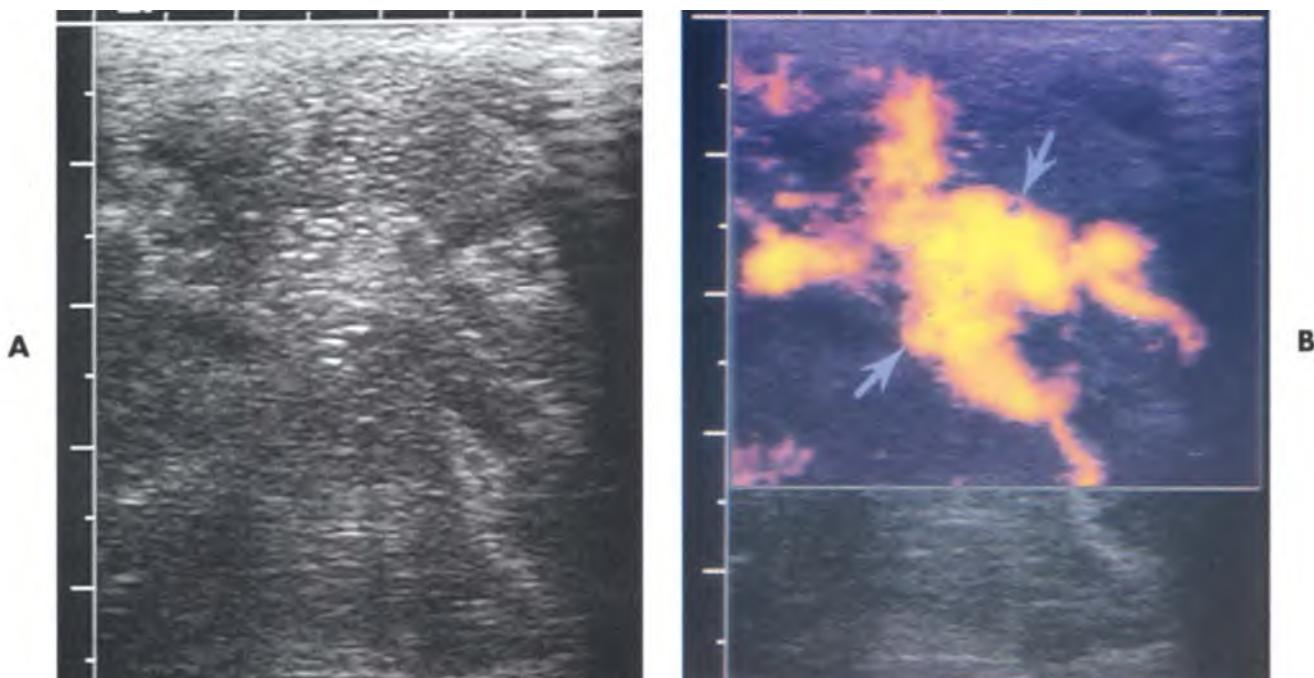
mạch máu này có thể sai lạc. Một đặc tính được nhiều người biết đến của loại dị dạng này là hiện tượng “động mạch hóa” các tĩnh mạch.⁶⁸ Có thể phát hiện được các tín hiệu động mạch ở một số tĩnh mạch, số còn lại vẫn có tín hiệu tĩnh mạch bình thường. Do đó, bản thân các tín hiệu Doppler cũng có thể bị sai lạc và vì các mạch máu này thường ít hoặc không thấy được trên siêu âm trắng

đen nên dù có thêm hình ảnh Doppler màu cũng ít có khả năng cho phép cắt bỏ chúng.

Ngược lại, Doppler màu quy ước có thể là một kỹ thuật chính xác để phát hiện và xác định phạm vi của các AVM. Bản đồ các tổn thương này sẽ **được tăng cường bởi độ tương phản màu do vận tốc cao của dòng máu chảy qua chúng** (Hình 18-21 đến Hình 18-23). Đặc biệt, các dòng chảy đa



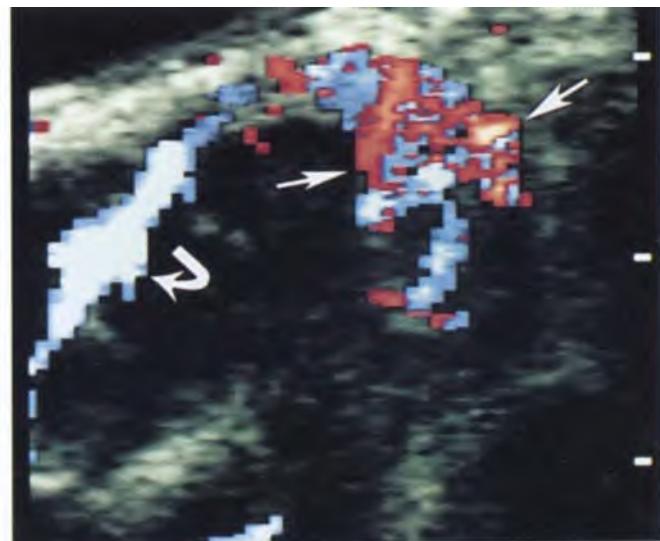
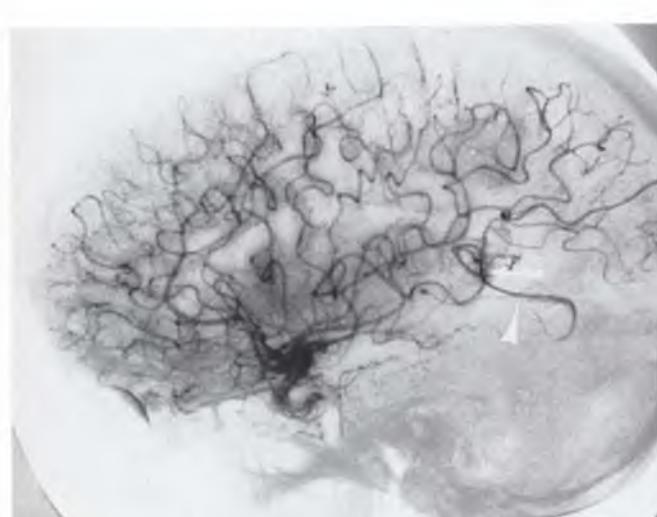
Hình 18-19. Shunt trong não thất của trẻ con. A, Cắt dọc qua thóp trước thấy não thất bên dán, V. B, Cắt dọc sau khi đặt catheter (mũi tên) qua một lỗ khoan sọ ở phía sau. Đầu của shunt nằm trong sừng trán. (Trích từ Babcock DS, Barr LL, Crone KR. Intraoperative uses of ultrasound in the pediatric neurosurgical patient. *Pediatr Neurosurg* 1992;18:34-91.)



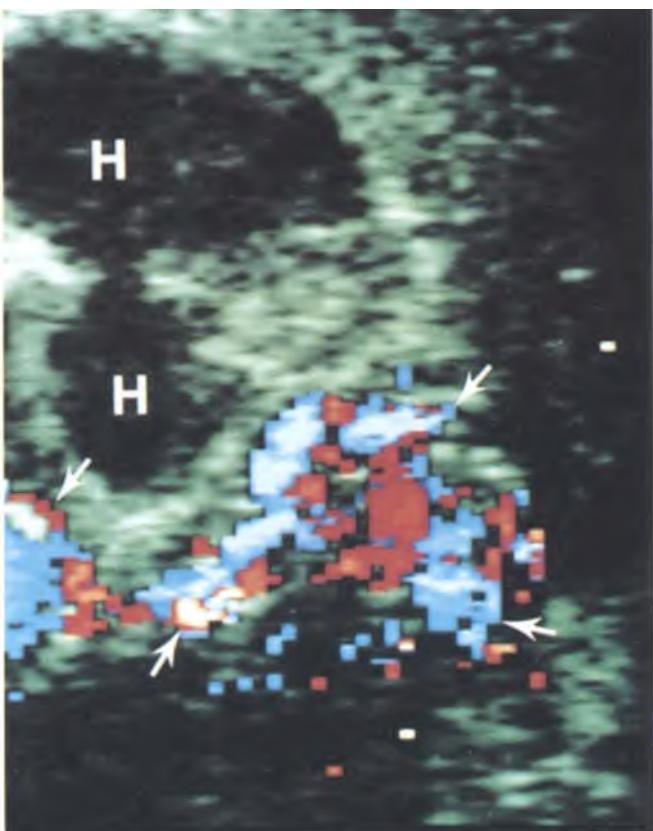
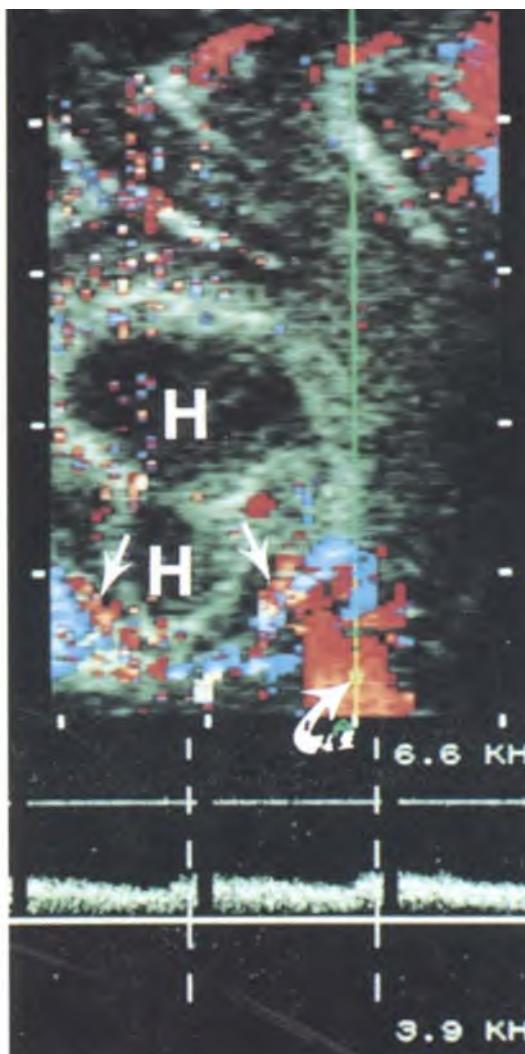
Hình 18-20. Di dạng động tĩnh mạch (AVM). A, Cắt ngang thấy một vùng phản âm dày, cấu trúc thô, ranh giới khó xác định biểu hiện một AVM ở thùy thái dương trái. B, Doppler năng lượng thấy rõ bờ của khối này (mũi tên) cũng như các động mạch nuôi và tĩnh mạch dẫn lưu. (Được phép của Lori L. Barr, M.D., Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio.)

hướng với vận tốc cao trong các AVM có thể biểu hiện bằng hình ảnh của một vùng có nhiều màu nằm cạnh nhau như một thời trang đa sắc màu. Các dòng chảy đa hướng và hiện tượng aliasing do vận tốc cao gây ra tương ứng với hình ảnh này.

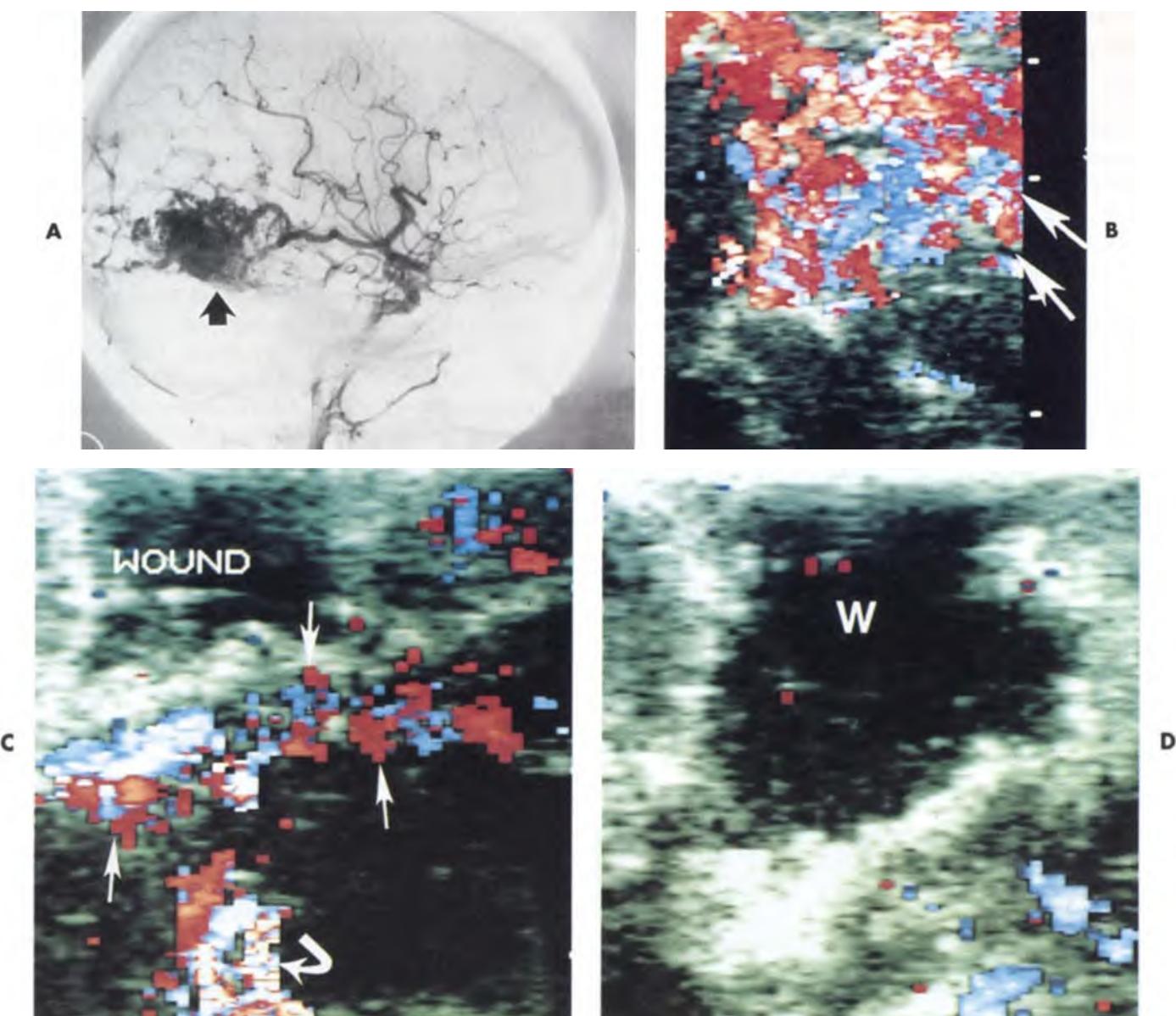
Dòng xoáy, hỗn loạn, khu trú này là điều kiện thiết yếu phải có để xác định các tổn thương AVM. Tổn thương mạch máu có thể khó hoặc không thể ghi hình được trong những trường hợp dòng chảy chậm chạp hạn như **u mạch tĩnh**



Hình 18-21. AVM bị che dấu trong mổ. A, Quang mạch não đồ xóa nền trước mổ của một AVM (*mũi tên*) nằm sau rãnh Sylvius không được cắt hết. Tĩnh mạch dẫn lưu lớn ở thù sớm (*dầu mũi tên*). B, Doppler màu thấy AVM vùng dưới vỏ (*mũi tên*) kèm một mạch máu nghi ngờ động mạch nuôi (*mũi tên cong*).



Hình 18-22. Khối máu tụ và AVM đi kèm. A, Doppler màu thấy một khối máu tụ phản âm kém, H, nằm nông hơn AVM (*mũi tên*). Thể tích lấy mẫu (*mũi tên cong*) trong một tĩnh mạch dẫn lưu lớn có tín hiệu tĩnh mạch. B, Hình phóng đại cho thấy rõ khối máu tụ, H, và AVM (*mũi tên*).



Hình 18-23. AVM tồn lưu. A, Quang mạch não đồ xóa nền cho thấy một AVM lớn ở thùy thái dương, phía sau (mũi tên). B, Doppler màu cho thấy dòng xoáy kinh điển của AVM (mũi tên). C, Siêu âm lần đầu sau khi cắt (nghĩ là đã cắt hết), thấy ở đáy của vết mổ, được dỗ đầy nước muối, có một AVM còn sót lại với nhiều mạch máu bắt màu khác nhau (mũi tên cong) ở các mạch máu nằm sâu hơn trong tổn thương. D, Quét lại sau mổ lần hai thấy không còn những mạch máu bất thường này ở đáy vết mổ, W.

mạch (venous angioma) hoặc nơi trước đó đã can thiệp trước phẫu thuật để làm giảm bớt dòng chảy như gây thuyên tắc nội mạch. Những kỹ thuật cải tiến để khảo sát hình ảnh học các dòng chậm có thể giúp ích trong những trường hợp này. Bất kỳ sự cải tiến nào cũng đòi hỏi sự hiểu biết về vị trí gần đúng của tổn thương vì bất cứ kỹ thuật hiện hình dòng chảy chậm nào cũng tạo ra những kiểu tín hiệu phức tạp và hiện tượng aliasing trên các mạch máu bình thường kề cận làm chúng có vẻ như bất thường. Do đó, có thể nhầm lẫn những mạch máu bình thường này với tổn thương.

Hiểu biết về vị trí gần đúng của tổn thương cũng cần thiết để nhận định các động mạch nuôi và các tĩnh mạch dẫn lưu. Mặc dù theo lý thuyết, động mạch có thể phân biệt với tĩnh mạch nhờ vào các hướng của dòng chảy đối với AVM. Trên thực tế, việc xác định và đánh giá các phức hợp mạch máu này gần như không thể, kể cả khi sử dụng siêu âm màu. Hơn nữa, bản thân dạng sóng cũng có thể bị sai lạc. Tuy nhiên, cần nhớ rằng phổ động mạch có thể có ở cả động mạch và tĩnh mạch, còn phổ tĩnh mạch chỉ xuất hiện ở tĩnh mạch.

Dù có hạn chế, nhưng Doppler màu vẫn là một kỹ thuật hình ảnh hữu ích cho phẫu thuật các AVM.^{69,70} Trong một báo cáo, Doppler màu được chứng minh là có ích ở 8 trong 12 trường hợp AVM ở não;⁷⁰ trong đó, có 3 trong 4 trường hợp Doppler màu không chứng tỏ được vai trò, hoặc do trang thiết bị hoặc liên quan đến quá trình làm, chứ không do bản thân của kỹ thuật. Các lợi ích của phương pháp bao gồm việc nhận định các tổn thương ở sâu hoặc khó tìm thấy (xem Hình 18-21), định vị được các AVM liên quan đến các khối máu tụ kề bên (xem Hình 18-22) và xác nhận toàn bộ tổn thương đã được cắt bỏ đầy đủ (xem Hình 18-23).

Hai lợi ích sau được đặc biệt chú ý. Bằng việc cắt bỏ một AVM đi kèm với khối máu tụ, phẫu thuật viên đã làm giảm bớt thể tích nội sọ và do đó, dễ dàng tiếp cận AVM. Trong trường hợp áp lực nội sọ quá cao do khối máu tụ gây ra, AVM chỉ được tìm thấy sau khi hút hết máu tụ.

Doppler màu còn rất hữu ích trong việc định vị các AVM còn sót trong những trường hợp cố gắng cắt bỏ toàn bộ chúng mà không được (xem Hình 18-23). Dấu hiệu chứng tỏ không còn AVM sót trên siêu âm là bằng chứng thuyết phục toàn bộ dị

dạng đã được cắt bỏ. Nếu phần sót lại không được biết khi siêu âm trong mổ thì có thể phải mổ lại để lấy hết.^{69,70}

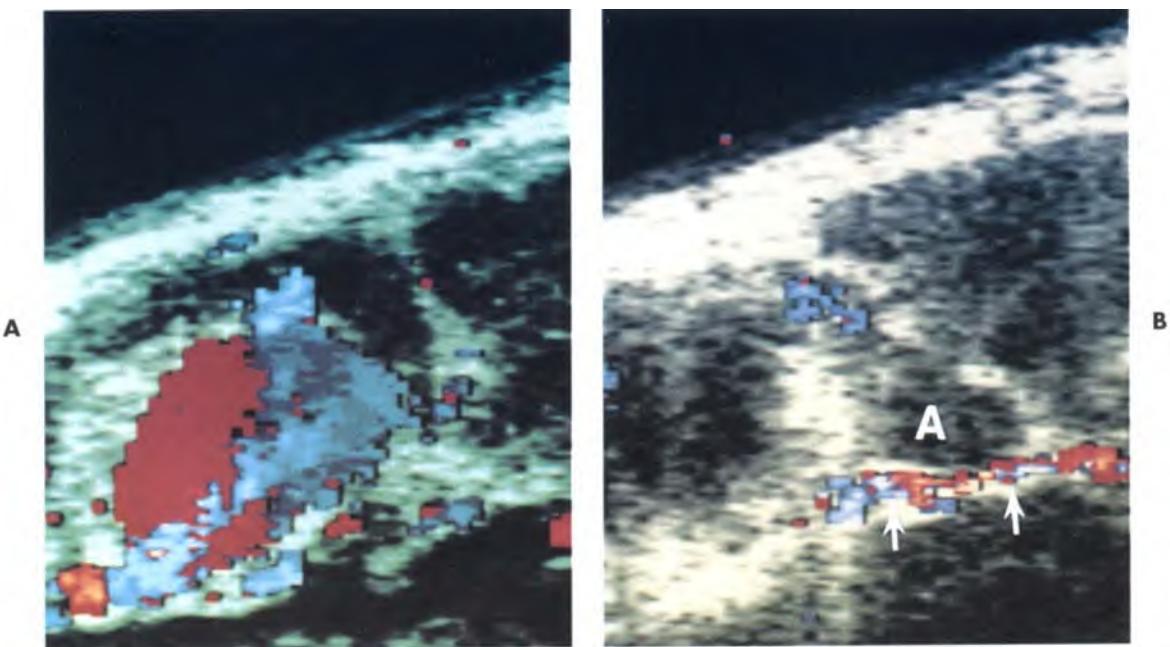
Phình mạch

Có thể thấy rõ các **phình mạch não** khi siêu âm trong mổ.^{27,71} Ngoại trừ một vài tình huống, việc định vị những tổn thương này ít khi gặp trở ngại vì phình mạch thường xảy ra ở những chỗ chia đôi của mạch máu nên dễ nhận định và định vị. Tuy nhiên, những phình mạch do nấm sē khó định vị nhanh tổn thương nếu không có siêu âm.¹⁴

Trong vài tình huống, siêu âm Doppler xung tỏa có ích trong khi mổ phình mạch.⁷² Dạng sóng Doppler phổ có thể được dùng để đánh giá những

NHỮNG ÍCH LỢI CỦA DOPPLER MÀU TRONG AVM

Nhận diện các tổn thương ở sâu và khó tìm
Định vị các AVM so với khối máu tụ kề bên
Xác nhận việc cắt bỏ hoàn toàn các tổn thương được
cho là đã cắt hết



Hình 18-24. Phình mạch ở động mạch não giữa. A, Doppler màu thấy một phình mạch to có dòng xoáy do có cả hai màu đỏ-xanh tách biệt. B, Sau khi kẹp, không thấy dòng chảy trong phình mạch, A. Điều đáng nói là có khả năng có co thắt trong động mạch chính (*mũi tên*), do có nhiều loại màu đa dạng. Điều này chứng tỏ hiện diện hoặc nhiều vận tốc dòng chảy hoặc chiều hướng dòng chảy hoặc cả hai, rất đa dạng. Dấu hiệu trên được xem như có thể xảy ra với cơn co thắt và/hay dòng xoáy. (Xem tài liệu tham khảo 7,8,10,12,14,15.)

thay đổi về tốc độ dòng chảy trong động mạch chính, nếu cổ phình mạch bị tắc nghẽn. Vận tốc dòng máu tăng lên một cách nhanh chóng dự báo khởi phát cơn co thắt trong các mạch máu gốc. Siêu âm Doppler màu còn có thể được dùng để đánh giá tốc độ dòng chảy bên trong phình mạch sau phẫu thuật làm tắc cổ phình mạch (Hình 18-24).⁶⁹ Nó đặc biệt hữu ích trong những phình mạch khổng lồ, có cổ rộng, khó làm tắc. Mặc dù chỉ có một vài trường hợp, nhưng dường như, hiện tượng co thắt động mạch trong mạch máu gốc được xác định tốt bằng siêu âm Doppler màu.

THAM KHẢO

Kỹ thuật

- Rubin JM, Mirfakhraee M, Duda E et al. Intraoperative ultrasound examination of the brain. *Radiology* - 1980; 137: 831 - 832.
- Rubin JM, Dohrmann GJ, Greenberg M et al. Intraoperative sonography of meningiomas. *Am J Neuroradiol* 1982; 3: 305 - 308.
- Chandler WE, Knake JE, McGillicuddy JE et al. Intraoperative use of real - time ultrasonography in neurosurgery. *J Neurosurg* 1982; 57: 157 - 163.
- Gooding GAW, Edwards MSB, Rabkin AE et al. Intraoperative real - time ultrasound in the localization of intracranial neoplasms. *Radiology* 1983; 146: 459 - 462.
- DiPietro MA, Venes JE. Intraoperative sonography of the Arnold - Chiari malformations. In: Rubin JM, Chandler WE, eds. *Ultrasound in Neurosurgery*. New York: Raven Press; 1990: 183 - 99.
- Quencer RM, Montalvo BM. Time requirements for intraoperative neurosonography. *AJR* 1986; 146: 815 - 818.
- Rubin JM, Dohrmann GJ. Intraoperative neurosurgical ultrasound in the localization and characterization of intracranial masses. *Radiology* - 1983; 148: 519 - 524.

Khối u

- Masuzawa EL, Kamitani Et, Sato J et al. Intraoperative application of sector scanning electronic ultrasound in neurosurgery. *Neurol Med Chir* 1981; 21: 277 - 285.
- Shkolnick A, Tomita T, Raimondi AJ et al. Work in progress. Intraoperative neurosurgical ultrasound: localization of brain tumors in infants and children. *Radiology* 1983; 148: 525 - 527.
- Knake JE, Chandler WE, McGillicuddy JE et al. Intraoperative sonography for brain tumor localization and ventricular shunt placement. *AJR* 1982; 139: 733 - 738.
- Pasto ME, Rifkin MD. Intraoperative ultrasound examination of the brain: possible pitfalls in diagnosis and biopsy guidance. *J Ultrasound Med* 1984; 3: 245 - 249.
- Gooding GAW, Boggan JE, Weinstein PR. Characterization of intracranial neoplasms by computed tomography and intraoperative sonography. *Am J Neuroradiol* 1984; 5: 517 - 520.
- Smith WE, Menezes A, Franken EA. Cranial ultrasound in the diagnosis of malignant brain tumors. *J Clin Ultrasound* 1983; 11: 97 - 100.
- Chandler WE, Rubin JM. The application of ultrasound during brain surgery. *World J Surg* 1987; 11: 558 - 569.

- Rubin JM, Dohrmann GJ. Efficacy of intraoperative ultrasound for evaluating intracranial masses. *Radiology* 1985; 157: 509 - 511.
- Machi J, Sigel B, Jafar JJ et al. Criteria for using imaging ultrasound during brain and spinal cord surgery. *J Ultrasound Med* 1984; 3: 155 - 161.
- Eatchaw RE, Gold EHA, Moore JS Jr et al. The nonspecificity of absorption coefficients in the differentiation of solid tumors and cystic lesions. *Radiology* 1977; 125: 141 - 144.
- Handa J, Nakano Y, Handa IT. Computed tomography in the differential diagnosis of low - density intracranial lesions. *Surg Neurol* 1978; 10: 179 - 185.
- Kjos BO, Brant - Zawadzki M, Kucharczyk W et al. Cystic intracranial lesions: magnetic resonance imaging. *Radiology* - 1985; 155: 363 - 369.
- Rubin JM, Dohrmann GJ. Use of ultrasonically guided probes and catheters in neurosurgery. *Surg Neurol* 1982; 18: 143 - 148.
- McGahan JP, Ellis WG, Budenz RW et al. Brain gliomas: sonographic characterization. *Radiology* 1986, 159: 485 - 492.
- Enzmann DR, Wheat R, Marshall WH et al. Tumors of the central nervous system studied by computed tomography and ultrasound. *Radiology* - 1985; 154: 393 - 399.
- Smith SJ, Vogelzang RE, Marzano MI et al. Brain edema: ultrasound examination. *Radiology* 1985; 155: 379 - 382.
- Platt JF, Rubin JM, Chandler WE et al. Intraoperative spinal sonography in the evaluation of intramedullary tumors. *J Ultrasound Med* 1988; 7: 317 - 325.
- Auer EM, van Velthoven V. Intraoperative ultrasound (US) imaging. Comparison of pathomorphological findings in US and CT. *Acta Neurochir (Wien)* 1990; 104: 84 - 95.
- van Velthoven V, Auer EM. Practical application of intraoperative ultrasound imaging. *Acta Neurochir (Wien)* 1990; 105: 5 - 13.
- Roselli R, Iacoangeli M, Pentimalli I et al. Intraoperative real - time ultrasonography in the microsurgical removal of subcortical or deep - seated brain tumors. *Acta Chir Beig* 1993; 93: 185 - 187.
- EeRoux PD, Berger MS, Ojemann GA et al. Correlation of intraoperative ultrasound tumor volumes and margins with preoperative computerized tomography scans: an intraoperative method to enhance tumor resection. *J Neurosurg* 1989; 71: 691 - 698.
- Bowerman RA. Tangential sulcal echoes: potential pitfall in the diagnosis of parenchymal lesions on cranial sonography. *J Ultrasound Med* 1987; 6: 685 - 689.
- Chandler WE. Use of ultrasound imaging during intracranial operations. In: Rubin JM, Chandler WE, eds. *Ultrasound in Neurosurgery*. New York: Raven Press; 1990: 67 - 106.
- Knake JE, Chandler WE, Gabrielsen TO et al. Intraoperative sonographic delineation of low - grade brain neoplasms defined poorly by computed tomography. *Radiology* 1984; 151: 735 - 739.
- Hatfield MK, Rubin JM, Gebarski SS et al. Intraoperative sonography in low - grade gliomas. *Ultrasound Med* 1989; 8: 131 - 134.
- Eange SC, Etowe JF, Shuman WP et al. Intraoperative ultrasound detection of metastatic tumors in the central cortex. *Neurosurgery* 1982; 11: 219 - 222.
- Tsutsumi Y, Andoh Y, Inoue N. Ultrasound - guided biopsy for deep - seated brain tumors. *J Neurosurg* 1982; 57: 164 - 167.
- Tsutsumi Y, Andoh Y, Sakaguchi J. A new ultrasound - guided brain biopsy technique through a burr hole. *Acta Neurochir (Wien)* 1989, 96: 72 - 75.
- Enzmann DR, Irwin KM, Fine IM et al. Intraoperative and out - patient echoencephalography through a burr hole. *Neuroradiology* 1984; 26: 57 - 59.

37. Enzmann DR, Irwin KM, Marshall WH et al. Intraoperative sonography through a burr hole: guide for brain biopsy. *Am J Neuroradiol* 1984; 5: 243 - 246.
38. Berger MS. Ultrasound guided stereotactic biopsy using the Diasonics neuro - biopsy device for deep - seated intracranial lesions. Presented at the Annual Meeting of the American Association of Neurological Surgeons; April 21 - 25, 1985: Atlanta. Ga.
39. Sutcliffe JC, Battersby RDE. Intraoperative ultrasound - guided biopsy of intracranial lesions: comparison with freehand biopsy. *Brit J Neurosurg* 1991; 5: 163 - 168.
40. Rubin JM, Carson PL. Physics and techniques. In: Rubin JM, Chandler WF, eds. *Ultrasound in Neurosurgery*. New York: Raven Press; 1990: 1 - 67.
41. McDicken WW. Diagnostic Ultrasonics: Principles and Use of Instruments. New York: John Wiley & Sons; 1976.
42. Rubin JM, Dohrmann GJ. A cannula for use in ultrasonically - guided biopsies of the brain. *J Neurosurg* 1983; 59: 905 - 907.
43. Heckermann R, Seidel KJ. The sonographic appearance and contrast of puncture needles. *J Clin Ultrasound* 1983, 11: 265 - 268.
44. McGahan JP. Laboratory assessment of ultrasonic needle and catheter visualization. *J Ultrasound Med* 1986; 5: 373 - 377.

Nhiễm trùng

45. Enzmann DR, Britt RH, Lyons B et al. High - resolution ultrasound evaluation of experimental brain abscess evolution: comparison with computed tomography and neuropathology. *Radiology* 1982; 142: 95 - 102.
46. Wood JH, Parver M, Doppman JL et al. Experimental intraoperative localization of retained intracerebral bone fragments using transdural ultrasound. *J Neurosurg* 1977; 46: 65 - 71.
47. Enzmann DR, Britt RH, Lyons B et al. Experimental study of high - resolution ultrasound imaging of hemorrhage, bone fragments, and foreign bodies in head trauma. *J Neurosurg* 1981; 54: 304 - 309.
48. Fornage BD, Schernberg EL. Sonographic diagnosis of foreign bodies of the distal extremities. *AJR* 1986; 147: 567 - 569.
49. Fornage BD, Schernberg FL. Sonographic pre - operative localization of a foreign body in the hand. *J Ultrasound Med* 1987; 6: 217 - 219.
50. Gooding GAW, Gardiman T, Sumers M et al. Sonography of the hand and foot in foreign body detection. *J Ultrasound Med* 1987; 6: 441 - 447.
51. Wendell BA, Athey A. Ultrasonic appearance of metallic foreign bodies in parenchymal organs. *J Clin Ultrasound* 1981; 9: 133 - 135.
52. Ziskin MC, Thickman DI, Goldenberg WJ et al. The comet tail artifact. *Ultrasound Med* 1982; 1: 1 - 7.
53. Rubin JM, Adier RS, Bude RO et al. Clean and dirty shadowing: a reappraisal. *Radiology* 1991; 181: 231 - 236.
54. Grode ML, Komaiko MS. The role of intraoperative ultrasound in neurosurgery. *Neurosurgery* 1983; 12: 624 - 628.
55. Lillehei KO, Chandler WF, Knake JF. Real time ultrasound characteristics of the acute intracerebral hemorrhage as studied in the canine model. *Neurosurgery* 1984; 14: 48 - 51.

56. Sigel B, Machi J, Beitler JC et al. Red cell aggregation as a cause of blood - flow echogenicity. *Radiology* 1983; 148: 799 - 802.
57. Sigel B, Coelho JC, Spigos DC et al. Ultrasonography of blood during stasis and coagulation. *Invest Radiol* 1981; 16: 71 - 76.
58. Enzmann DR, Britt RH, Lyons BE et al. Natural history of experimental intracerebral hemorrhage: sonography, computed tomography and neuropathology. *Am J Neuroradiol* 1981; 2: 517 - 526.
59. Merritt CRB, Coulon R, Connolly E. Intraoperative neurosurgical ultrasound: transdural and transfontanelle applications. *Radiology* 1983; 148: 513 - 517.

Shunt

60. Mahony BS, Gross BH, Callen PW et al. Intraventricular hemorrhage following ventriculoperitoneal shunt placement: real - time ultrasonographic demonstration. *J Ultrasound Med* 1983; 2: 143 - 145.
61. Sekhar LN, Moosy J, Guthkelch AN. Malfunctioning ventriculo-peritoneal shunts: clinical and pathological features. *J Neurosurg* 1982; 56: 411 - 416.
62. Shkolnik A, McLone DG. Intraoperative real - time ultrasonic guidance of ventricular shunt placement in infants. *Radiology* 1981; 141: 515 - 517.
63. Widder DJ, Davis KR, Taveras JM. Assessment of ventricular shunt patency by sonography: a new noninvasive test. *AJR* 1986; 147: 353 - 356.
64. Widder DJ, Simeone JE. Microbubbles as a contrast agent for neurosonography and ultrasound - guided catheter manipulation: in vitro studies. *AJR* 1986; 147: 347 - 352.
65. Babcock DS, Barr LL, Crone KR. Intraoperative uses of ultrasound in the pediatric neurosurgical patient. *Pediatr Neurosurg* 1992, 18: 84 - 91.

Tổn thương mạch máu

66. Nornes H, Grip A, Wikeby P. Intraoperative evaluation of cerebral hemodynamics using directional Doppler technique. Pt 1. Arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 1979; 50: 145 - 151.
67. Fasan A, Poncino RM, Liboni W et al. Preliminary experiences with "real - time" intraoperative ultrasonography associated to the laser and ultrasonic aspirator in neurosurgery. *Surg Neurol* 1983; 19: 318 - 323.
68. Helvie MA, Rubin JM. Evaluation of traumatic groin arteriovenous fistulas with duplex Doppler sonography. *J Ultrasound Med* 1989; 8: 21 - 24.
69. Black KL, Rubin JM, Chandler WE et al. Intraoperative color flow Doppler imaging of AVMs and aneurysms. *J Neurosurg* 1988; 68: 635 - 639.
70. Rubin JM, Hatfield MK, Chandler WE et al. Intracerebral arteriovenous malformations: intraoperative color Doppler flow imaging. *Radiology* 1989; 170: 219 - 222.
71. Hyodo A, Mizukami M, Tazawa T et al. Intraoperative use of real - time ultrasonography applied to aneurysm surgery. *Neurosurgery* 1983; 13: 642 - 645.
72. Nornes H, Grip A, Wikeby P. Intraoperative evaluation of cerebral hemodynamics using directional Doppler technique. Pt 2. Saccular aneurysms. *J Neurosurg* 1979; 50: 570 - 577.

C H U O N G 19



Siêu âm Cột sống trong khi mổ

Berta Maria Montalvo, M.D.

Steven Falcone, M.D.

DÀN BÀI

CHỈ ĐỊNH KỸ THUẬT

Các giới hạn

GIẢI PHẪU HỌC SIÊU ÂM

CHÈN ÉP TỦY SỐNG:

Tiêu chuẩn siêu âm của sự giải ép

Thoát vị đĩa đệm

Hẹp ống sống

Gãy xương

Mánh xương

BỆNH LÝ TỦY SAU CHẨN THƯƠNG

U

NHIỄM TRÙNG

CÁC TỔN THƯƠNG BẤM SINH

CHỈ ĐỊNH SIÊU ÂM CỘT SỐNG

Thoát vị đĩa đệm

Hẹp ống sống

Gãy cột sống

U và nang

Khối viêm

Dị vật bẩm sinh

Kết quả lâm sàng của mổ cột sống lệ thuộc không những vào độ chính xác của chẩn đoán trước mổ mà còn phụ thuộc vào việc xác định và định vị đúng tổn thương trong khi mổ và điều trị đủ. Việc dùng siêu âm phân giải cao trong phòng mổ đã giúp cho nhà phẫu thuật cột sống có một khả năng nhìn mới. Không có siêu âm, phẫu thuật viên bị giới hạn trường quan sát và thường phải dựa vào các dấu hiệu gián tiếp, như xung động dẫn truyền, để đánh giá có giải ép hoàn toàn hay chưa. Với sự hỗ trợ của siêu âm, thành phần của túi màng cứng được phác họa một cách chính xác

và hình ảnh của ống tủy mặt bụng cũng được nhìn thấy mà không phải chịu nguy cơ co kéo vào mô thần kinh nhạy cảm. Bản chất động của siêu âm hiển thị tức thì cũng giúp cho phẫu thuật viên có cơ hội được theo dõi liên tục tiến trình và sự đầy đủ của cuộc phẫu thuật.

CHỈ ĐỊNH

Từ khi được giới thiệu vào năm 1982,¹ siêu âm cột sống trong mổ đã được dùng cho điều trị trong phẫu thuật các tổn thương chèn ép hoặc sửa chữa các thành phần thần kinh. Chúng bao gồm thoát vị đĩa đệm, hẹp ống sống, gãy cột sống, nang và u, các khối viêm và dị vật bẩm sinh.

Người ta cũng dùng siêu âm để định vị các dị vật và hướng dẫn cho các thủ thuật như sinh thiết, dẫn lưu và đặt ống thông. Siêu âm đã được cải tiến nhiều về mặt hiệu quả và tính chính xác trong từng ứng dụng trên nên được sử dụng rộng rãi.

KỸ THUẬT

Chúng tôi dùng một máy siêu âm xách tay phù hợp cho phòng mổ, với các thông số cài sẵn, đầu dò sector độ phân giải cao (7-10 MHz) array cong hoặc thẳng với một dây dài, một camera và một đầu ghi video. Trong phòng mổ, đầu dò và dây được bọc trong một bao dài, vô trùng, gel vô trùng đóng vai trò như một chất dẫn âm giữa đầu dò và bao vô trùng.

Bác sĩ X-quang và phẫu thuật viên xem xét lại các thông số khám trước mổ để quyết định đường mổ cho bệnh nhân, đặc biệt cho mức độ và độ dài của đường mổ. Hầu hết bệnh nhân phẫu thuật đều nằm sấp, do đó ta khảo sát từ phía sau. Vén cơ cạnh sống ra hai bên, cắt bản sống và ổ bụng dịch sát khuẩn vào vết thương để đóng vai trò như môi trường nước dẫn âm. Đầu dò đã bọc được đưa vào môi trường nước và phẫu thuật viên sẽ quan sát ổ sống và các thành phần của nó qua mặt cắt ngang và cắt dọc. Hình cắt dọc được hướng sao cho phía đầu của bệnh nhân nằm bên trái của màn hình; hình cắt ngang được hướng sao cho phía bên trái bệnh nhân nằm ở bên trái màn hình (đảo ngược hiển thị giải phẫu bình thường) do bệnh nhân đang nằm sấp.

Bác sĩ X quang và phẫu thuật viên kiểm tra lại các dấu hiệu thích hợp ở lần cắt hình ban đầu mà có thể ảnh hưởng đến đường mổ. Tiến trình phẫu thuật được theo dõi bằng siêu âm, và siêu âm lần cuối sẽ ghi nhận được kết quả phẫu thuật.

Các giới hạn

Khả năng chẩn đoán của siêu âm cột sống trong lúc mổ bị giới hạn bởi trườn quan sát, nó quyết định bởi mức độ cắt bản sống vì xương cản trở dẫn truyền chùm sóng siêu âm. Sẽ không thấy được các cấu trúc nằm bên dưới xương không được cắt bỏ vì bóng lưng âm. **Cần cắt bản sống ít nhất 1 đến 1,5 cm để có thể quan sát đầy đủ ống sống và các thành phần của nó.** Cắt bản sống với kích thước trên không làm ảnh hưởng đến độ vững của cột sống và trong hầu hết các trườn hợp không cần cắt thêm. Không thể dùng siêu âm trong vi phẫu bệnh lý đĩa đệm vì kích thước cắt bản sống quá nhỏ.

Ngoài xương, một số chất khác cũng có thể cản trở sự dẫn truyền của sóng âm và làm mờ hình ảnh các cấu trúc sâu hơn. Đặc biệt, màng cứng bị

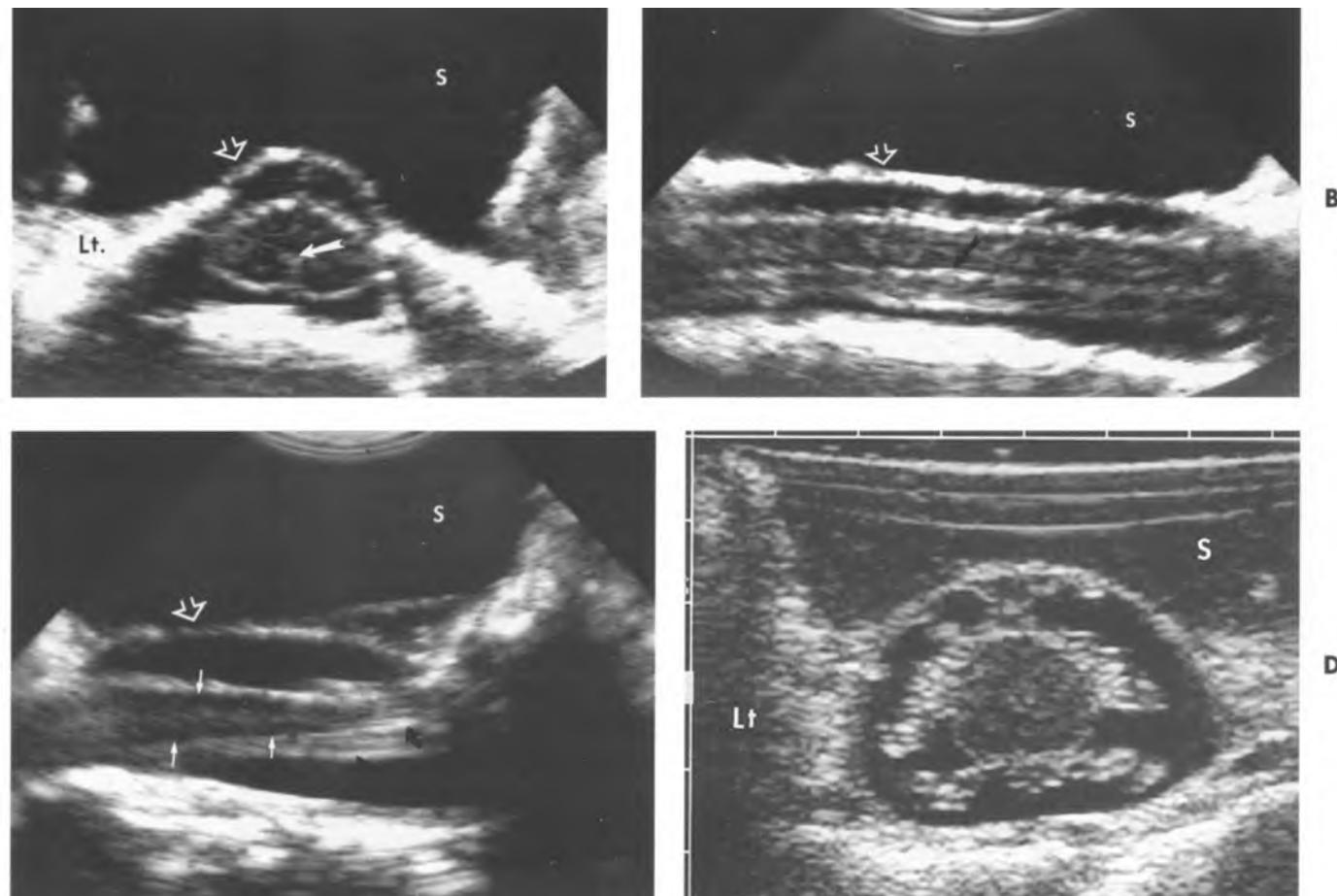
vôi hóa mặt lưng sẽ cản trở quan sát các thành phần của túi màng cứng và các cấu trúc khác nằm ở phía bụng của vùng vôi hóa. Gelfoam, được dùng phổ biến để cầm máu phẫu thuật, có biểu hiện rất đặc biệt, nó có giao diện sáng và một ảnh giả âm phản hồi. Lượng lớn Gelfoam sẽ làm mờ các cấu trúc lân cận; lượng nhỏ có thể gây lầm với một biểu hiện bệnh lý. Do đó, trước khi quét hình, **phải loại bỏ tất cả Gelfoam trong trườn mổ.**

GIẢI PHẪU HỌC SIÊU ÂM

Tủy sống và chùm đuôi ngựa nằm trong túi màng cứng được dịch não tủy phản âm trống bao quanh.^{2,3} Trên hình cắt ngang, tủy sống hình oval ở vùng cổ và hình tròn ở vùng ngực. Đoạn dưới tủy sống thon lại ở nón tủy, một đặc trưng thấy rõ nhất trên hình cắt dọc. Bề mặt tủy có phản âm sáng có lẽ thứ phát do lớp phủ màng mềm. Chủ mô tủy sống đồng nhất và giảm phản âm, còn chất trắng và chất xám không thể quan sát tách biệt.^{2,3} Một cấu trúc đường giữa có phản âm tăng thấy được ở nửa mặt bụng của tủy sống. Vùng phản âm trung tâm này có dạng chấm nhỏ trên hình cắt ngang và là giao diện thẳng trên hình cắt dọc. Vùng phản âm trung tâm thấy được là hình ảnh của mặt trung tâm của rãnh **giữa trước.**^{4,6} **Dây chằng răng** đính tủy sống phía bên và hiện lên như một giao diện thẳng, sáng trên hình cắt ngang. Các vách màng nhè ở mặt lưng chạy từ mặt sau của tủy sống đến màng nhè mặt lưng và hiện lên như một giao diện sáng nằm trong dịch não tủy mặt lưng (Hình 19-1).

Rễ thần kinh lưng và bụng chỉ hiếm thấy ở vùng cổ, ngực trên và giữa. Chúng thường thấy mọc từng chùm xung quanh nón tủy, khi xuống dưới sẽ tạo thành chùm đuôi ngựa. Điển hình, mỗi rễ thần kinh riêng biệt hiện lên như hai đường phản âm thẳng, sáng, ngắn, song song nhau trên hình cắt ngang và hình ống, dài trên hình cắt dọc. Chúng tập trung ở ống tủy lưng cao, nơi mà chùm đuôi ngựa nhìn giống như một đống mù rối; ở khoảng này rất khó quan sát từng rễ thần kinh riêng biệt. Số lượng rễ thần kinh tủy sống giảm dần khi rẽ đi ra ở từng đoạn, do đó ở đoạn thấp lưng thấp thấy có ít rẽ hơn (Hình 19-2)

Hình dạng của ống tủy thay đổi từng đoạn. Trên hình cắt ngang sau khi cắt bản sống, ống tủy ở đoạn cổ và lưng giống như một hình chữ nhật mỏ, trong khi ở đoạn ngực có hình bán nguyệt. Khi



Hình 19-1. Tuỷ sống bình thường. A, Hình cắt ngang. B, Hình cắt dọc tủy cổ cho thấy đường phản âm (*mũi tên mở*) là lớp màng nhện – màng cứng mặt lưng. Dịch tuỷ bao xung quanh tuỷ sống, là cấu trúc có phản âm kém với bờ có phản âm. Hình phản âm trung tâm của tuỷ (*mũi tên thẳng*) là mặt trung tâm của rãnh giữa trước. C, Hình cắt dọc của đoạn tuỷ ngực thấp cho thấy nón tuỷ thon nhọn lại ở cuối tuỷ sống (*mũi tên thẳng*). Các rễ thần kinh đi ra (*mũi tên đen*) có phản âm tăng. D, Hình cắt ngang phần cuối tuỷ sống / phần đầu chùng đuôi ngựa. Ngoài trừ phức hợp phản âm trung tâm, chủ mô tuỷ sống khá đồng nhất và phản âm kém. Bao xung quanh tuỷ sống là nhiều ổ phản âm, là các rễ thần kinh từ phần đầu chùng đuôi ngựa, S, nước muối Lt, trái (A và B từ Quencer RM, Montalvo BM. Siêu âm cột sống bình thường trong lúc mổ, *Am J Neuroradiol* 1985;5:501-505; *AJR* 1984;143:1301-1305. C từ Montalvo BM, Quencer RM. Intraoperative sonography in spinal surgery: current state of art. *Neuroradiol* 1986;28:551-590. D được phép của J. Williams Charboneau, M.D., Mayo Clinic, Rochester, Minn.)

khảo sát dọc mặt sau của thân sống, một hình sáng đặc trưng bị gián đoạn bởi khoảng gian sống, một cấu trúc phản âm vừa có biểu hiện dẫn truyền âm.

Ở vùng thắt lưng, lớp mỡ ngoài màng cứng mặt bụng rất nhiều, luôn có phản âm mạnh và phân bố cân xứng trong khoang ngoài màng cứng.

CHÈN ÉP TỦY SỐNG

Các tiêu chuẩn siêu âm của sự giải ép

Siêu âm thường được sử dụng để đánh giá các tổn thương chèn ép tủy sống, túi màng cứng, hay chùm đuôi ngựa. Để đánh giá sự thành công của phẫu thuật giải ép, người ta đưa ra nhiều tiêu chuẩn.⁷⁻¹⁰ Không có sự dịch chuyển của các thành phần thần kinh được thể hiện qua hình dáng bình thường hoặc gần như bình thường của tủy sống, túi màng cứng tròn ở cột sống lưng, đường đi chùm đuôi ngựa bình thường, không có khối xương hay mô mềm được phát hiện lúc ban đầu, hình dạng ống sống bình thường hoặc gần như bình thường, hình chữ nhật, mở ở vùng lưng, khoảng trống thấy được giữa túi màng cứng và ống xương bên ngoài, và có sự dịch chuyển của tủy sống hay chùm đuôi ngựa.

CÁC TIÊU CHUẨN SIÊU ÂM CỦA SỰ GIẢI ÉP

Hình dạng bình thường hoặc gần như bình thường của tủy sống

Túi màng cứng tròn ở cột sống thắt lưng

Đường đi bình thường của chùm đuôi ngựa

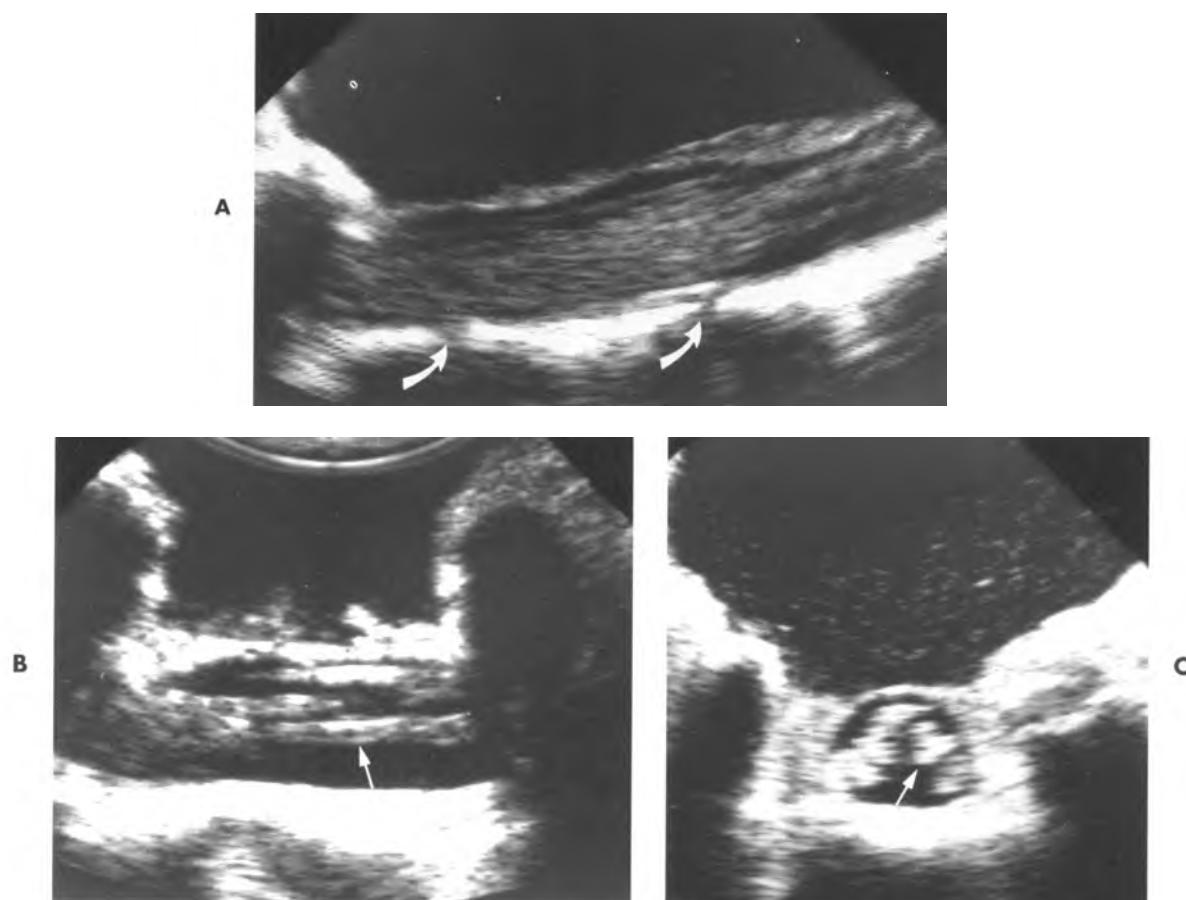
Không có khối xương hay mô mềm được nhận diện lúc ban đầu.

Hình dạng ống sống bình thường hoặc gần như bình thường.

Hình chữ nhật mở ở vùng thắt lưng.

Khoảng trống thấy được giữa túi màng cứng và ống xương bên.

Không có sự di lệch của tủy sống hay chùm đuôi ngựa.



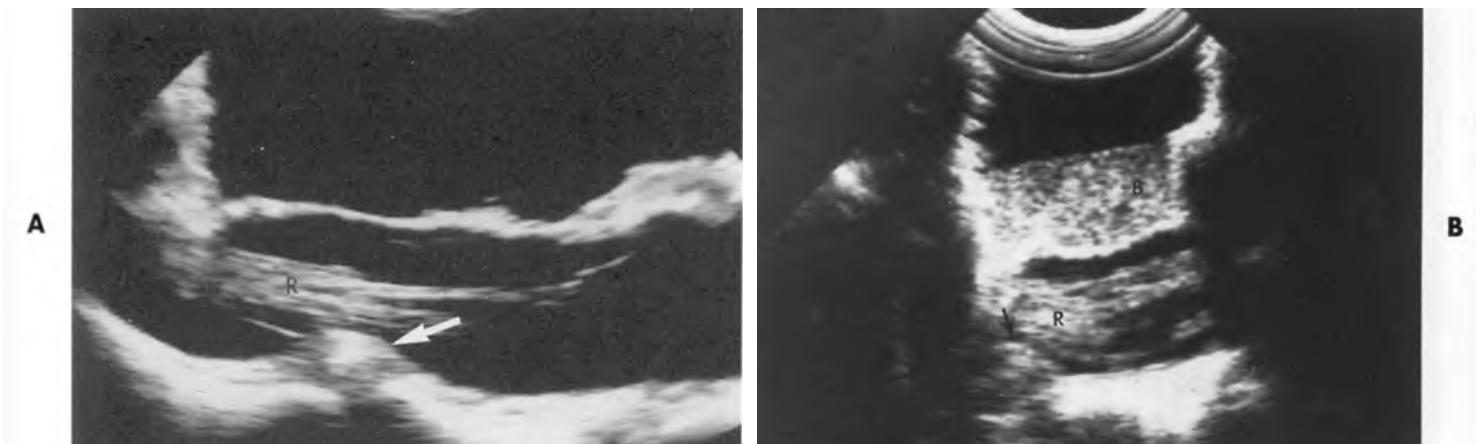
Hình 19-2. Chùm đuôi ngựa bình thường. A, Phần đầu của chùm đuôi ngựa, hình cắt dọc. Các rễ thần kinh từ chùm đuôi ngựa là những cấu trúc hình ống nhỏ rất khó phân biệt riêng từng rễ ở ống sống thắt lưng cao. Mặt lưng của thân đốt sống được phác hoạ bởi đường phản âm mạnh và bị đứt đoạn bởi khoảng đĩa gian sống (*mũi tên cong*). B và C, Phần đuôi của chùm đuôi ngựa. B : cắt dọc, C : cắt ngang. Hình tại mức này cho thấy các rễ thần kinh riêng biệt (*mũi tên*) trong khoang dưới nhện.

Trong những tiêu chuẩn trên, tiêu chuẩn quan trọng nhất duy nhất là không có sự di lệch của tủy sống hay chùm đuôi ngựa.⁷⁻⁹

Thoát vị đĩa đệm

Có thể phân biệt đĩa thoát vị trong ống sống với các cấu trúc bình thường và bất thường xung quanh nhờ hình thái siêu âm đặc trưng của nó. Đĩa có bờ rõ rệt, phản âm vừa, và có thể thấy rõ ràng ở hai mặt cắt, và nằm ngay kề khoảng gian đốt và chèn ép các cấu trúc thần kinh (Hình 19-3). Trong bệnh trượt đốt sống, hình siêu âm cắt dọc có thể cho thấy sự hiện diện của đĩa thoát vị hiện lên như khối mô mềm đặc trưng lồi vào trong ống sống giữa các bờ của đốt sống bán trật. Bệnh trượt thân

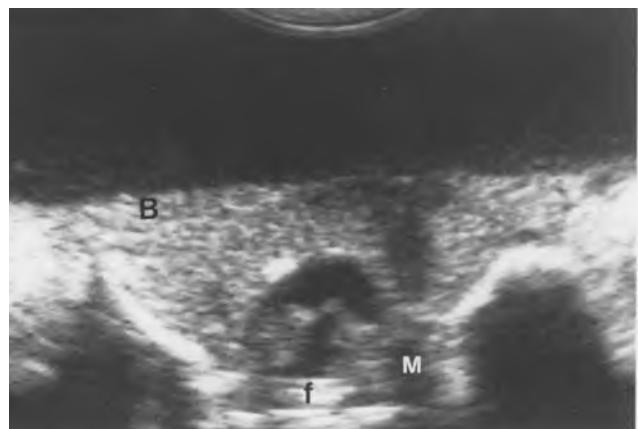
đốt sống không kèm thoát vị đĩa đệm sẽ thể hiện như một sự dịch chuyển của bề mặt đốt sống lưng bình thường (Hình 19-4). Không nên lầm lẫn lớp mỡ ngoài màng cứng mặt bụng với đĩa đệm do nó biểu hiện phản âm tăng, đồng nhất, không làm dịch chuyển các thành phần thần kinh và phân bố đối xứng. Mặt khác, mô sẹo có thể có phản âm sáng, không đồng nhất và dễ lầm với mỡ, hoặc nó có thể có phản âm vừa và dễ lầm với đĩa đệm. Đặc tính nhận diện của mô sẹo là không có ranh giới rõ rệt với mô xung quanh (Hình 19-5). Rễ thần kinh bị phù nề có hình tròn và giới hạn rõ trên hình cắt ngang, nhưng không giống đĩa thoát vị, chúng giới hạn không rõ trên hình cắt dọc.



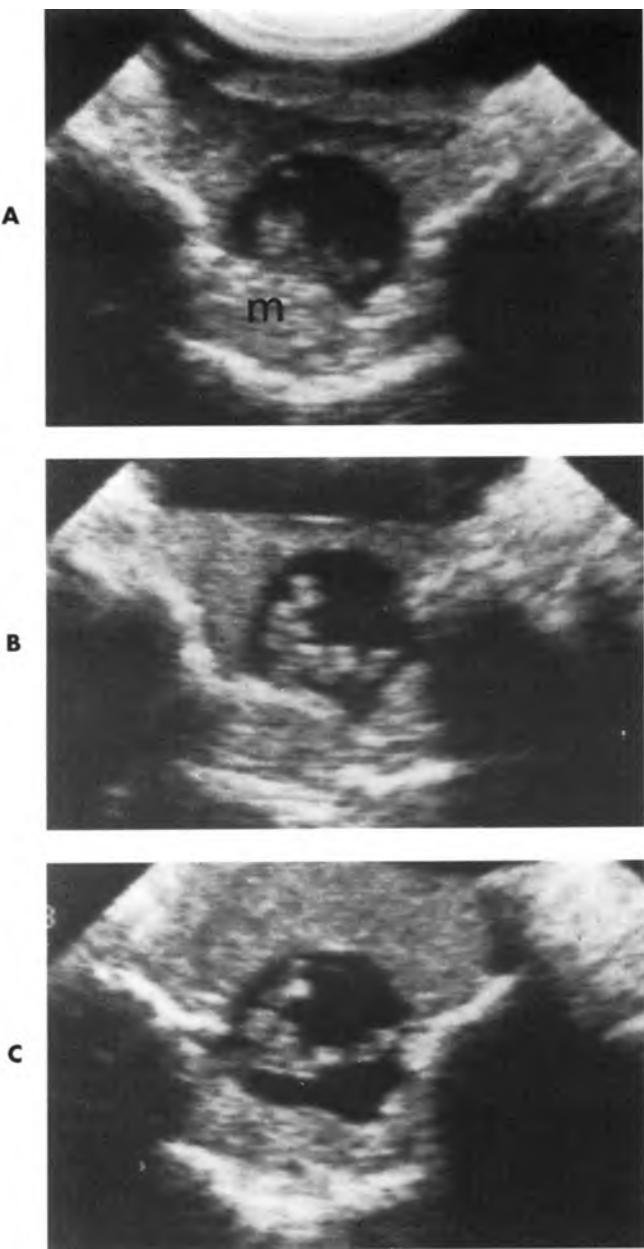
Hình 19-3. Đĩa thoát vị, cắt dọc. A, Đĩa thoát vị (mũi tên trắng) tại giữa khoảng gian đốt. Biểu hiện là một khối mô mềm có giới hạn rõ chạm rễ thần kinh, R, ở vùng lưng. B, Khi đĩa thoát vị (mũi tên đen) tại rìa bản sống bị cắt, nó có thể bị bỏ sót nhưng hình ảnh chèn ép rễ thần kinh, R , sát bên giúp xác định khối mô mềm bỏ sót này. B, Máu tươi trong nước muối phía sau màng cứng.



Hình 19-4. Trượt thân đốt sống. Ngược với đĩa đệm, trượt đốt sống được thấy như là sự dịch chuyển của mặt sau bình thường của thân đốt sống (dầu mũi tên) không chèn ép các thành phần thần kinh.



Hình 19-5. Sẹo. Hình cắt ngang là một khối bờ không rõ , M, kế bên mặt phải của túi màng cứng. Bờ không rõ là đặc trưng của sẹo hơn là của đĩa đệm thoát vị. Chú ý phản âm sáng của mỡ ngoài màng cứng f. B , lớp nước muối máu.



Hình 19-6. Đĩa thoát vị còn sót nằm sâu. Hình cắt ngang. A, Sau khi giải ép xương bên và sau, thấy một khối mô mềm, M, có bờ rõ, làm biến dạng mặt bụng ngoài của túi màng cứng. Hình này đặc trưng cho đĩa thoát vị. B, Sau khi lấy đĩa đệm, mô đĩa còn sót sau khi mổ thấy được trên siêu âm và túi màng cứng vẫn còn bị biến dạng. C, Sau khi lấy bỏ mảnh còn sót nằm sâu, không còn mô mềm nào và túi màng cứng gần như trở lại hình dạng bình thường. Thủ thuật lấy đĩa đệm bây giờ được coi là trọn vẹn.

Khả năng của siêu âm phân biệt đĩa đệm với các cấu trúc khác đóng vai trò quan trọng trong điều trị phẫu thuật thoát vị đĩa đệm. Một nguyên nhân thất bại thường gặp của phẫu thuật vùng lưng là còn sót mô đĩa đệm,¹¹ do đó lấy bỏ đĩa đệm bất thường khỏi ống sống càng nhiều càng tốt và là mục tiêu tối thượng của phẫu thuật. Trong nghiên

cứu của chúng tôi, sau khi mổ lấy đĩa đệm thường qui, tìm thấy còn sót lại mảnh không ngờ tới ở 40% bệnh nhân được khảo sát mà sau đó được lấy ra hết (Hình 19-6).⁹

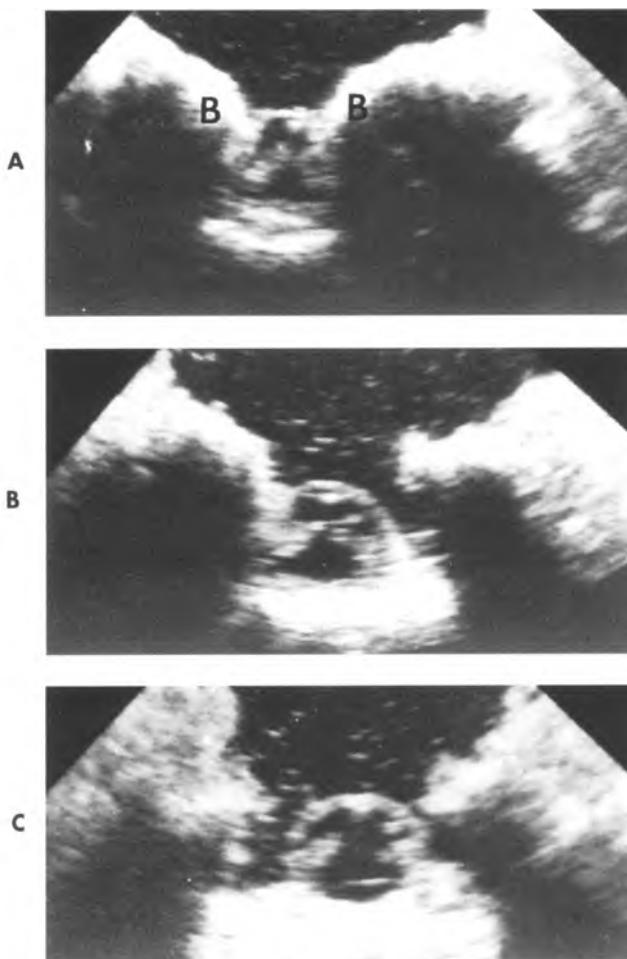
Hẹp ống sống

Không phát hiện và điều trị đúng mức hẹp bên là nguyên nhân thất bại thường gặp nhất của phẫu thuật vùng lưng.¹¹ Siêu âm cho phép đánh giá tức thì ảnh hưởng của xương lên mô thần kinh kề bên trong lúc phẫu thuật giải ép ống sống lưng bị hẹp. Siêu âm cho thấy khi nào xương được lấy bỏ đủ để giải ép ống sống. Túi màng cứng có hình dạng tròn bình thường và sẽ thấy được khoảng trống giữa túi và diện khớp bên còn lại. Khi siêu âm thấy túi màng cứng bị chèn bên bởi diện khớp tại mức đốt sống có triệu chứng, phẫu thuật viên sẽ cắt thêm diện khớp (Hình 19-7). Tương tự, nếu siêu âm thấy túi bị chèn ép bởi chồi xương ở mặt bụng, phải cắt cho được chồi này. Khoảng 20% bệnh nhân bị hẹp ống sống được khảo sát bằng siêu âm sau mổ giải ép mé sau bên biểu hiện tồn tại chèn ép của xương lên các thành phần thần kinh và cần phải lấy bỏ thêm xương để giải ép được tối ưu.⁹

Gãy xương

Mổ nắn và cố định bằng hàn xương và thanh dụng cụ kim loại là biện pháp điều trị được chọn cho bệnh nhân gãy không vững cột sống ngực và thắt lưng vì bệnh nhân được giảm đau, vận động và chức năng phục hồi sớm hơn so với điều trị bằng phương pháp nắn chỉnh đơn thuần theo tư thế. Ở những bệnh nhân khiếm khuyết thần kinh không hoàn toàn, mức cải thiện thần kinh và xương trong ống sống có thể liên quan đến độ trọn vẹn của sự giải ép các thành phần thần kinh. Phần xương đè ép các thành phần thần kinh luôn bị che khuất không thấy bởi tủy sống và túi màng cứng. Đặt "mù" thanh kim loại sẽ khiến nắn và căng không đủ trong phần lớn trường hợp.^{12,13} Thủ thuật làm di động tủy sống hoặc túi màng cứng ẩn nhiều nguy cơ. Siêu âm giúp nhìn chính xác ống sống mặt bụng và đánh giá hình dạng của ống sống, hiện diện của xương trong ống sống, và mức độ chèn ép tủy sống và chùm đuôi ngựa (Hình 19-8 và 19-9).Thêm vào đó, cũng đánh giá được mức độ tổn thương bên trong tủy sống và vị trí của nón tủy.¹⁴⁻¹⁶

Sự giải ép không đủ trong khoảng phân nửa 41 bệnh nhân gãy cột sống không vững mà đã

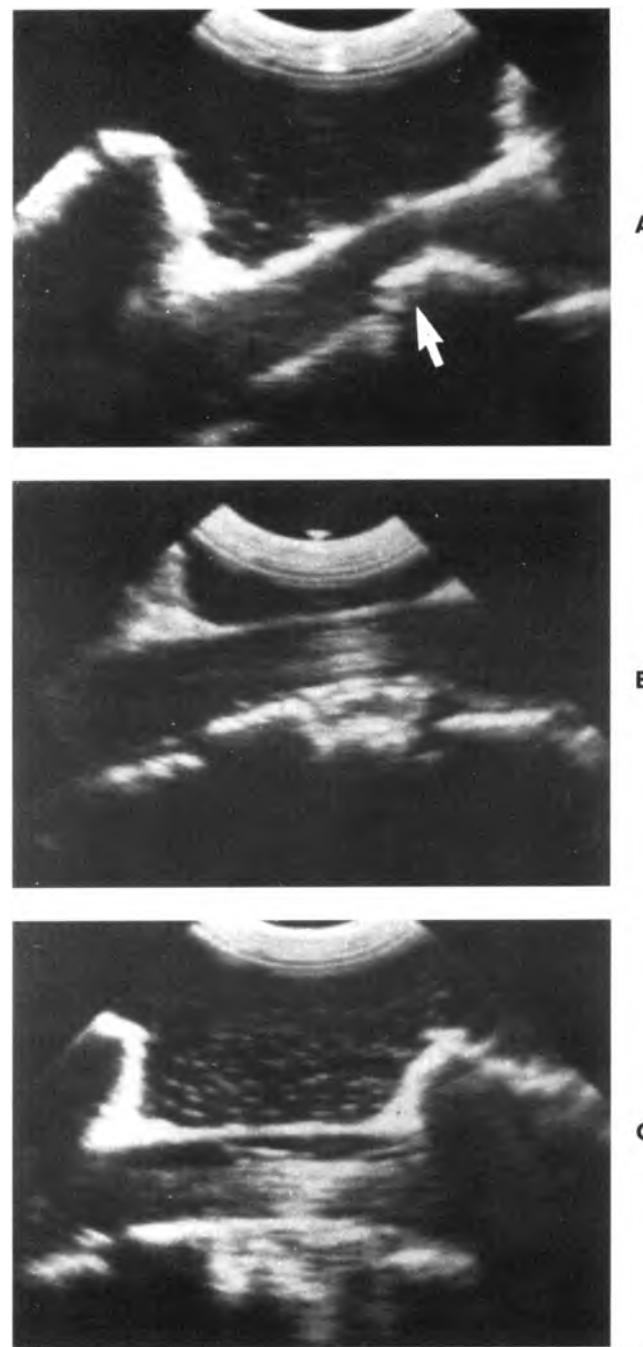


Hình 19-7. Giải ép hẹp ống sống. A, Hình cắt ngang cho thấy giải ép xương bên không đủ sau khi cắt diện khớp hai bên. Khối xương còn sót, B, làm biến dạng túi màng cứng, có hình tam giác, hẹp. B, Cắt rộng diện khớp bên phải, bên phải của túi màng cứng thì tròn và có khoảng hở giữa diện khớp còn lại và túi màng cứng, nhưng vẫn còn chèn ép do xương bên trái. C, Cắt rộng diện khớp bên trái. Bên trái túi màng cứng bây giờ đã tròn và có khoảng hở rộng giữa túi và xương còn lại.

được cố định bằng thanh kim loại được chúng tôi khảo sát bằng siêu âm.¹⁶ Trong số này, phẫu thuật viên phải đặt lại thanh kim loại hoặc cắt bỏ hay nắn chỉnh mảnh xương vỡ, siêu âm lập lại có thể ghi nhận được sự thành công của giải ép. Việc dùng siêu âm khi đặt thanh kim loại cho các loại gãy cột sống ngực và thắt lưng không vững đã cải thiện tỉ lệ giải ép đủ từ 50% lên 80%.

Mảnh xương

Những bệnh nhân mới bị vết thương đạn bắn, mang mảnh kim khí hoặc xương trong ống sống phải được lấy mảnh ra giúp giảm đau hay ngừa đau thêm và với mục đích phần nào điều chỉnh những



Hình 19-8. Giải ép gãy cột sống thắt lưng cao. Hình cắt dọc. A, Mảnh xương vỡ di lệch (mũi tên) lồi vào trong ống sống, chèn ép nhiều lên chùm đuôi ngựa. B, Thanh kim loại được đặt vào và kéo căng ra, làm giảm chèn ép thần kinh, nhưng vẫn không hoàn toàn. C, Mảnh xương được lấy bỏ sau khi giải ép sau ngoài, đường cong cột sống gần như bình thường, và chùm đuôi ngựa trở lại đường đi bình thường. (Trích từ Montalvo BM, Quencer RM, Green BA và cs. Intraoperative sonography in spinal trauma. *Radiology* 1984;153:125-134).

khiếm khuyết thần kinh không hoàn toàn có thể có. Siêu âm đã chứng minh là một công cụ hiệu quả và định vị nhanh những trường hợp này và rất có ích trong đánh giá và điều trị các tổn thương kèm



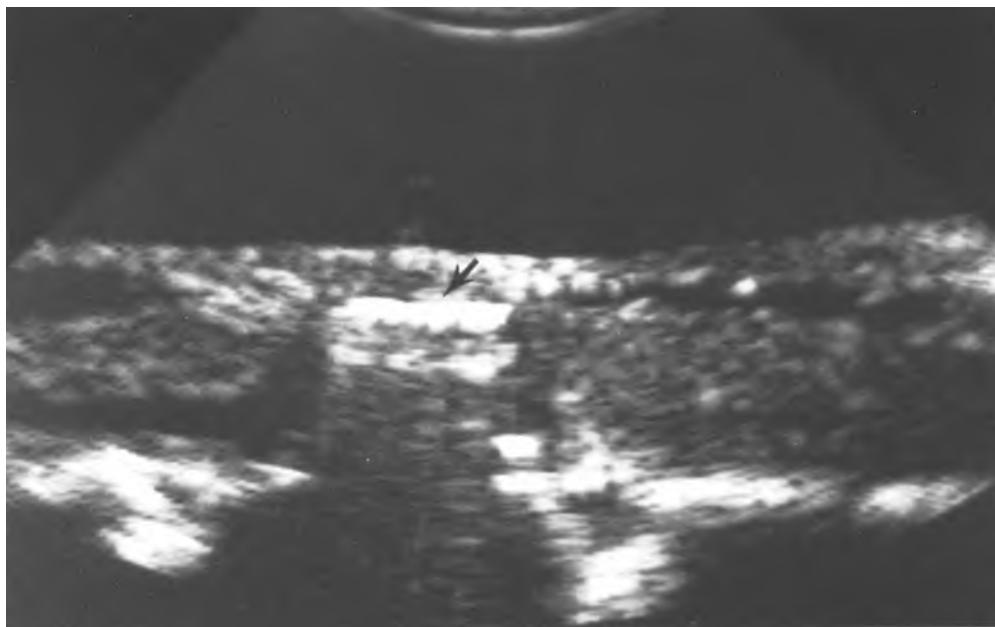
Hình 19-9. Mảng xương di lệch. Hình cắt theo trục ở tủy sống đoạn dưới cho thấy một cấu trúc phản âm thẳng (mũi tên) với bóng lưng tương ứng với mảng xương. Mảng xương vỡ này chèn ép mặt bụng tủy sống bên phải và túi màng cứng. Siêu âm trong mổ giúp đánh giá ép có đủ hay không. (Được phép của J. Williams Charboneau, M.D., Mayo Clinic, Rochester, Minn.)

theo như nang trong tủy hay nang dưới màng nhện (Hình 19-10).¹⁷

BỆNH LÝ TỦY SAU CHẤN THƯƠNG

Bệnh lý tủy dạng nang sau chấn thương là một biến chứng thường gặp sau chấn thương cột sống, và hiện nay được chẩn đoán tốt nhất bằng Cộng hưởng từ (MRI). Hội chứng này biểu hiện với đau, co thắt, tăng tiết mồ hôi, mất cảm giác và vận động hướng tâm. Tổn thương tủy sống là một nang tròn hoặc oval có thể có nhiều thùy và chứa các sẹo mô đậm sợi. Nó thường đi kèm với chứng nhuyễn tủy của tủy gần bên, kèm với tủy bị chèn ép bởi xương, đính tủy và nang dưới nhện.^{18,19}

MRI chẩn đoán chính xác nang sau chấn thương. Siêu âm rất xuất sắc trong việc phân biệt nang trong tủy hay dưới nhện và vùng nhuyễn tủy xung quanh. **Nang trong tủy sau chấn thương**, có biểu hiện phản âm trống điển hình của nang trên siêu âm, xảy ra trong tủy có kích thước bình thường, hoặc nhỏ hoặc phình và có thể có vách ngăn (Hình 19-11). Điều trị phẫu thuật nang trong tủy bao gồm dẫn lưu nang vào trong khoang màng

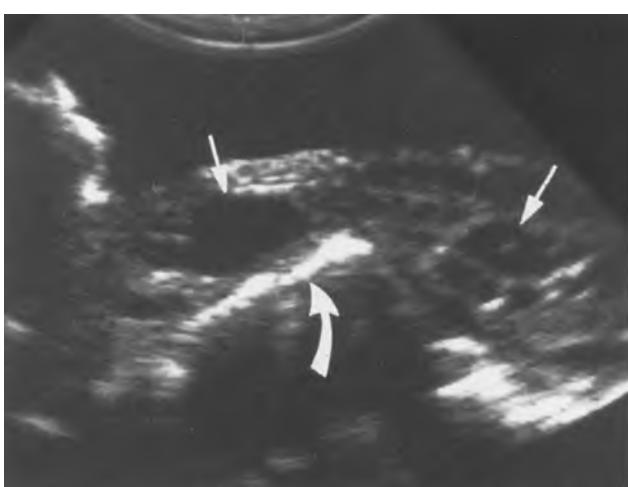


Hình 19-10. Mảng đạn nằm sâu trong tủy sống ngực khi mổ. Mảng đạn trong túi màng cứng (mũi tên) không thể sờ thấy do sẹo nhiều (giữa tủy, viền đạn, và màng cứng), nhưng dễ dàng phát hiện bởi siêu âm do giao diện rất sáng và điển hình của nó với bóng lưng đa phản hồi. Tủy sống mất cấu trúc bình thường và có phản âm tăng đồng nhất cộng với mất phản âm trung tâm bình thường. Các dấu hiệu này đặc trưng cho nhuyễn tủy. (Trích từ Montalvo BM, Quencer RM, Green BA và cs. Intraoperative sonography in spinal trauma. Radiology 1984;153:125-134).

phổi hoặc màng bụng và bóc tách các tổn thương dính tủy cũng như loại bỏ các nguyên nhân chèn ép từ ngoài khác. Phẫu thuật ngăn ngừa tình trạng phình ra thêm của nang và thường điều chỉnh được các triệu chứng mới xuất hiện. Siêu âm định vị nang trước khi mở màng cứng. Nó giúp phẫu thuật viên chọn vị trí tốt nhất để vào nang mà ít gây tổn thương nhất cho tủy sống còn nguyên vẹn. Sẹo mô đệm sợi trong nang có thể ngăn nang thành các túi nhỏ được nhận ra dưới dạng một vách mỏng và được phẫu thuật viên bóc tách (Hình 19-10). Sau khi dẫn lưu, siêu âm được dùng để đánh giá có giải ép nang đủ hay không. Nếu nang không xẹp hết, có thể lưu ống thông lại, bóc tách hết sẹo trong nang, hoặc đưa vào một ống thông khác, tùy thuộc vào nguyên nhân cản trở sự giải ép, cũng có thể thấy được mô dính tủy và phải bóc dính hết.

Nhuỵen tủy có thể xảy ra trước sự hình thành nang tuỷ sống sau chấn thương^{19, 22-26} và có thể gây bệnh lý tuỷ sau chấn thương.^{2, 18, 23, 27-29} Cũng như bệnh lý tuỷ dạng nang sau chấn thương, hội chứng bệnh lý tuỷ sau chấn thương không phải dạng nang đi kèm theo mất cảm giác và vận động hướng tâm, co thắt tiến triển, rối loạn phản xạ tự động, suy giảm chức năng ruột và/hoặc bàng quang và đau tại chỗ hay theo rẽ thần kinh.* Đánh giá phẫu thuật và đánh giá siêu âm trong mổ rất phù hợp để bộc lộ các tổn thương dính màng nhện và tủy sống

* Tham khảo 22, 23, 27, 30, 31



Hình 19-11. Bệnh lý tuỷ dạng nang sau chấn thương. Hình cắt dọc. Cho thấy một mảng xương gập góc, lớn (*mũi tên cong*) chèn ép tủy sống. Nang trong tủy sống nhiều ngăn (*mũi tên*) được khảo sát từ đầu đến đuôi nơi chén ép. Mảng xương chèn ép được lấy bỏ, và dưới sự hướng dẫn của siêu âm, một ống thông được luồn vào để bóc vách và làm xẹp nang.

(Hình 19-12).

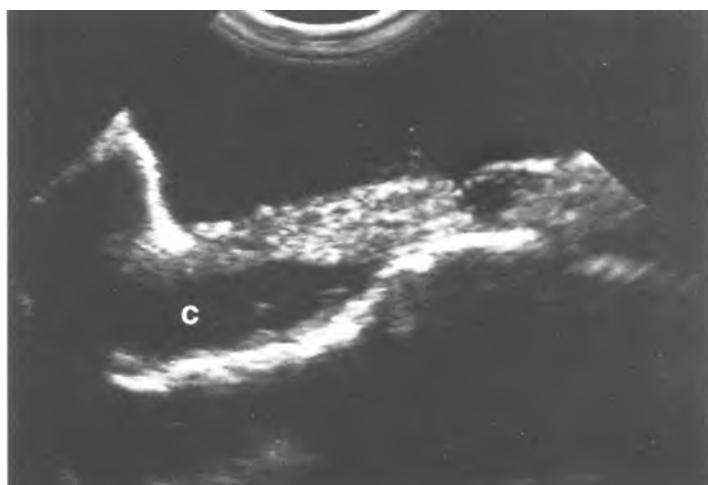
Mặc dù có vài đặc trưng trên hình MRI nói lên có nhuỵen tủy sống, nhưng rất khó phân biệt với một nang trong tủy sống, siêu âm trong mổ rất ưu việt trong vấn đề phân biệt này. Trên siêu âm, **nhuỵen tủy biểu hiện như là một vùng có cấu trúc phản âm tủy sống bất thường bị mất phản âm trung tâm** (Hình 19-12; 19-13; 19-14) so với tủy sống bình thường, chủ mô sẽ có phản âm kém, phản âm mạnh hoặc có các vi nang. Cũng có thể thấy tủy sống phình ra. Tủy sống bị **dính chặt bởi các mô xơ dính trong màng cứng**. Dính mặt lưng của tủy sống là thường gặp nhất.

Sự phân biệt giữa một nang trong tủy với nhuỵen tủy là một động tác chỉ mang tính lý thuyết nếu tính đến khả năng phẫu thuật. Ở những bệnh nhân bị bệnh lý tủy do nhuỵen tủy sau chấn thương tiến triển, việc **bóc dính tuỷ sống xung quanh**, giải phóng tủy sẽ làm cải thiện lâm sàng. Tái tạo lại khoang dưới nhện với một miếng ghép màng cứng đồng loại rất quan trọng giúp ngăn ngừa tủy sống bị dính lại. Siêu âm trong mổ có thể giúp đánh giá bóc dính có đủ hay không.

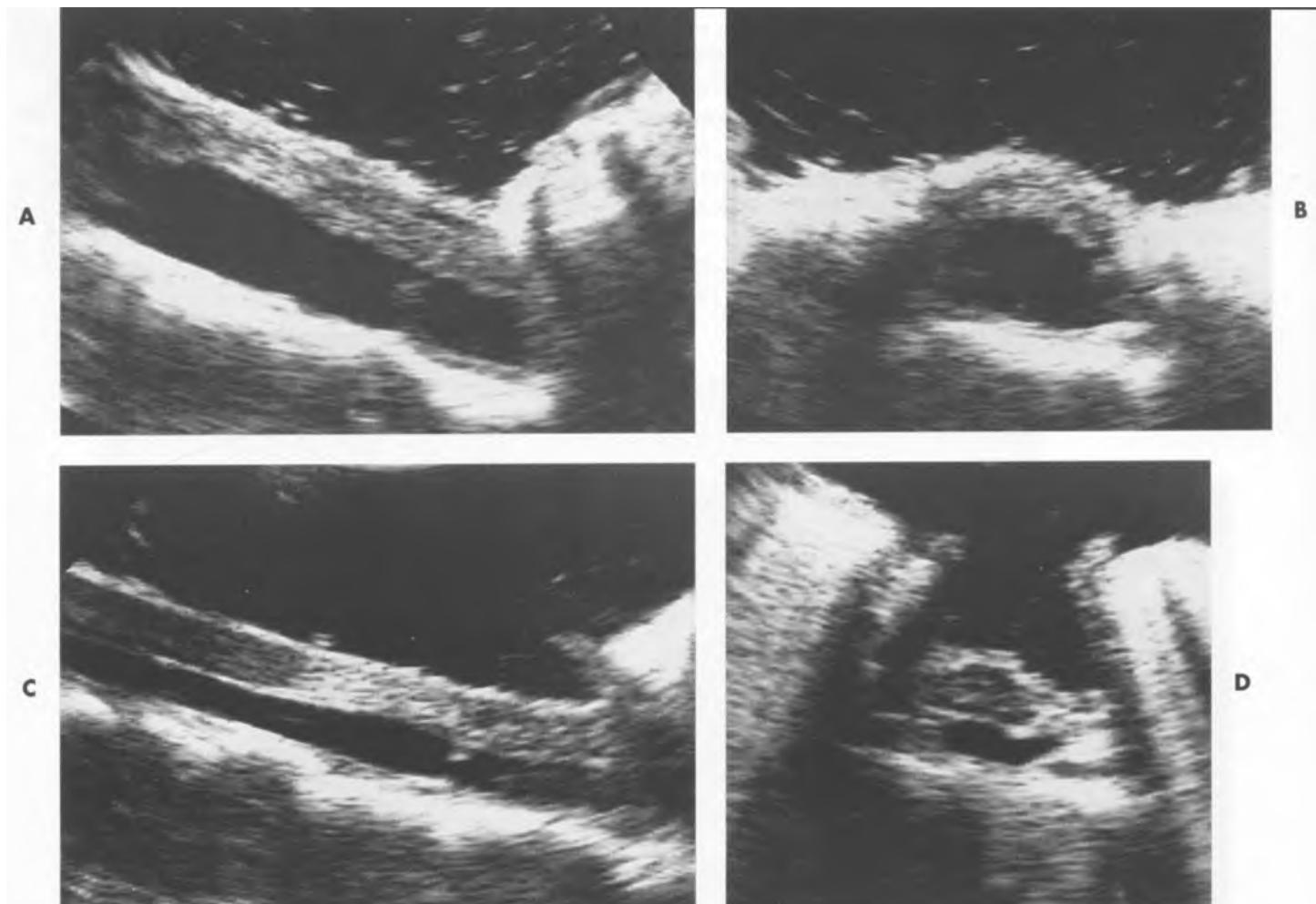
Nang dưới màng nhện hiện lên như một túi ngoài tủy sống, có phản âm trống đầy lệch tủy sống và có thể có vách sợi. Có thể thực hiện thủ thuật dẫn lưu chúng dưới hướng dẫn của siêu âm (Hình 19-13).^{15-21, 30}



Hình 19-12. Dính tủy sống. Hình cắt dọc tủy sống cổ được thực hiện qua một cửa sổ nhỏ qua đường vào phía trước. Cấu trúc phản âm tủy sống không đồng nhất và mất phản âm trung tâm. Tủy sống bị đẩy lệch hay “kéo” về phía trước do dính màng nhện. Sau khi xác định vị trí của tủy sống, phẫu thuật viên mở màng cứng và bóc dính.



Hình 19-13. Nang dưới màng nhèn, mảng xương vỡ và nhuyễn tủy. Tủy sống bị nhuyễn tủy, có phản âm tăng, bị dính và không thể tách khỏi mặt lưng màng cứng và bị chèn ép bởi mảng xương di lệch ra sau. Một nang dưới màng nhèn, C, lớn làm di lệch tủy sống ở phía đầu, tại vị trí bị xương chèn ép. Sẹo trong nang nhỏ hiện ra dưới dạng những ổ phản âm nhỏ. (Trích từ Quencer RM, Montalvo BM, Green BA và cs. Intraoperative apinal sonography of soft tissue masses of the spinal cord and spinal canal. *Am J Neuroradiol* 1984;5:507-515; *AJR* 1984;143:1307-1315.)



Hình 19-14. Chứng nhuyễn tủy và dính tủy. A, Hình cắt dọc, B, Hình cắt ngang trực của tủy cổ cho thấy dính mặt lưng vào màng cứng đã bị dài. Tăng phản âm bất thường trong tủy sống. C và D. Siêu âm được thực hiện sau khi bóc dính với tủy sống ở vị trí bình thường trong ống sống. Chú ý: kích thước khoang dưới nhèn mặt bụng bị giảm. (Trích từ tham khảo 27)

U

Các đặc tính siêu âm của u trong tủy sống không đặc hiệu. Hầu hết các u làm phình tủy sống, làm mờ phản âm trung tâm, và đồng phản âm hoặc tăng phản âm so với mô tủy bình thường (Hình 19-15 đến 19-18). **Ependymoma, u di căn, và u dermoid** là các tổn thương phản âm tăng, có giới hạn rõ điển hình. **Astrocytoma** và **ependymoma** cũng có thể bị thoái hóa dạng nang, nhìn giống như một vùng dạng nang bên trong u. Có thể phân biệt dễ dàng sự phì đại của tủy sống gây ra bởi các bệnh rỗng tủy sống với các u tân sinh trong hầu hết các trường hợp.³⁶ Vôi hóa là một dấu hiệu không đặc trưng và có thể thấy trong ependymoma, astrocytoma và u dermoid. Siêu âm Doppler màu đã được chứng minh rất có giá trị trong việc

phát hiện các **hemangioblastoma**, có tăng tuần hoàn đặc trưng.⁴⁰

Với mục đích sinh thiết, theo kinh điển, phẫu thuật viên sẽ lựa chọn một vùng tủy sống phình to, tuy nhiên, tủy sống có thể phình to thứ phát do bệnh rỗng tủy sống, phù tủy, hoặc thoái hóa dạng nang và nếu sinh thiết đúng vào các vùng này sẽ không có giá trị chẩn đoán (Hình 19-15). Siêu âm xác định tối ưu vùng sinh thiết nhờ nhận diện ra vùng phình tủy sống đặc, nơi mà không có phản âm trung tâm. Siêu âm đặc biệt có giá trị trong việc hướng dẫn sinh thiết phần đặc của u có kèm theo biến đổi dạng nang. Với việc dùng siêu âm, sinh thiết chẩn đoán sẽ thực hiện ít lần hơn, tránh gây tổn thương không cần thiết cho tủy sống và phải mở lại do tránh được việc sinh thiết không có giá trị chẩn đoán.³³

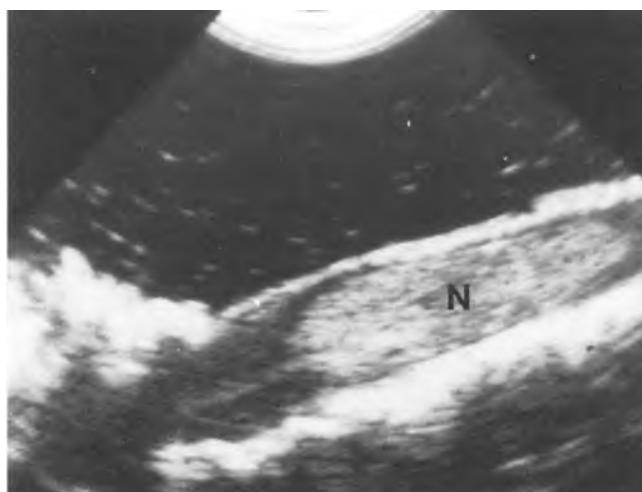
A



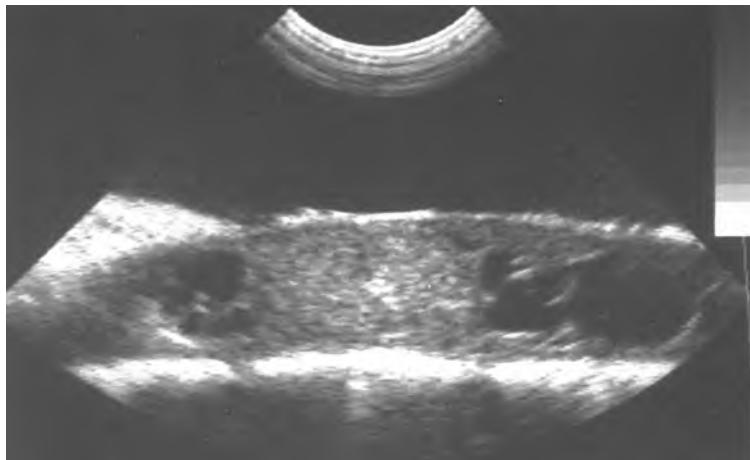
B



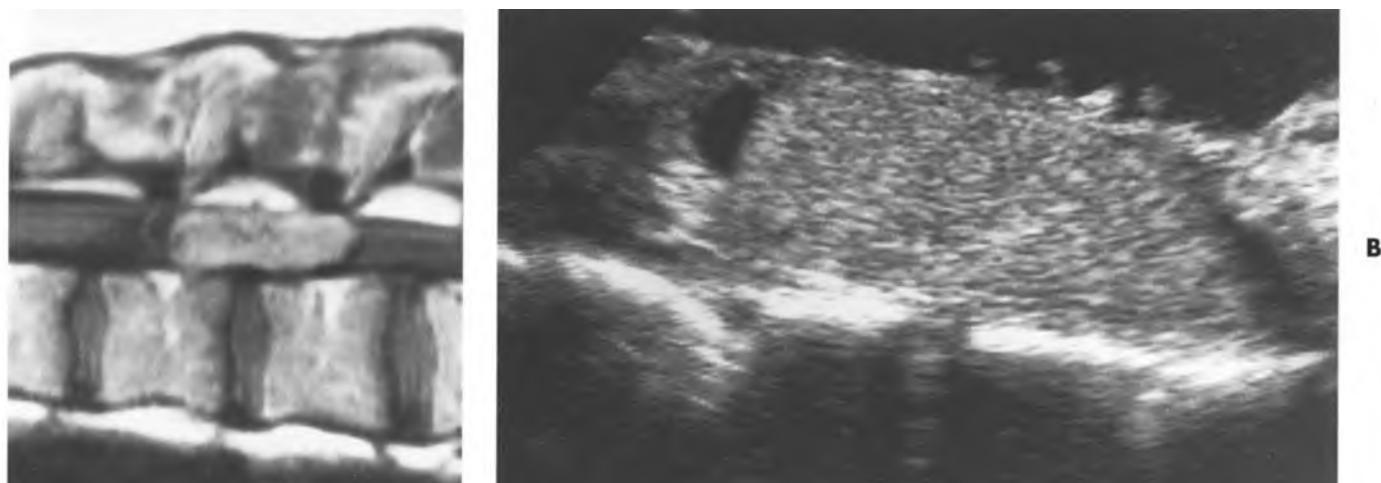
Hình 19-15. Sinh thiết u trong tủy. A, Bệnh di căn vào tủy sống làm phình nón tủy và làm xóa mờ phản âm trung tâm. Vị trí chính xác để sinh thiết phải được quyết định trước khi mở màng cứng. B, Một khoang dạng nang nhỏ, xác định chắc chắn rằng đã sinh thiết đúng vào vùng tủy sống bất thường. Chú ý màng cứng phía sau đã được mở.



Hình 19-16. Sự phình to lan tỏa cột sống ngực với u tế bào hình sao khu trú. Siêu âm phân biệt rõ ràng vùng phình tủy do khối u (*N*, vùng tăng phản âm hình oval) với vùng phình không do khối u ở trên. Chú ý, sự hiện diện của phản âm trung tâm trong vùng tủy không có u, và không thấy phản âm trung tâm trong vùng tân sinh. Vùng phình tủy không nhất thiết có khối u, như trong trường hợp này, sinh thiết không có giá trị chẩn đoán được thực hiện trước đó mà không có siêu âm. Khối u này có phản âm tăng, bờ rõ và làm xóa mờ phản âm trung tâm.



Hình 19-17. Ependymoma có đường rò. Hình cắt dọc cho thấy tủy sống phình khu trú do một khối không đồng nhất. Phía đầu và đuôi khối u là nang tủy phản ứng. (Được phép của J. Williams Charboneau, M.D., Mayo Clinic, Rochester, Minn.)



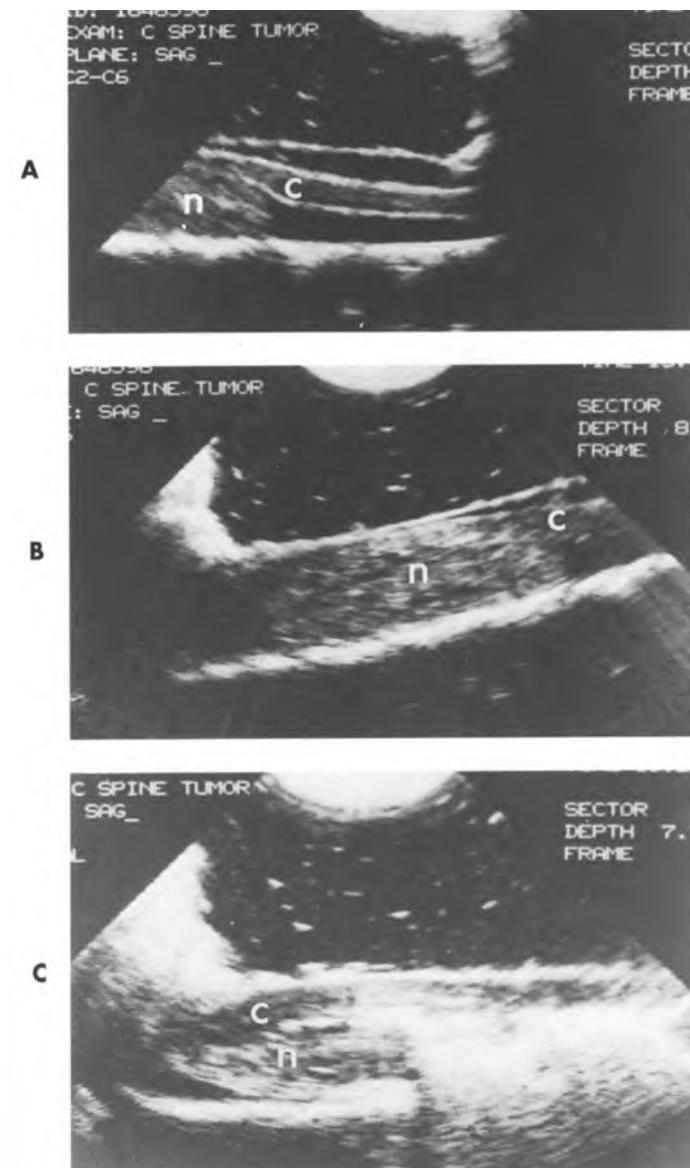
Hình 19-18. Ependymoma dạng sợi. **A**, Hình MRI thùy sau tiêm chất tương phản gadolinium, cắt nằm sấp. Một khối trong màng cứng bắt chất tương phản hiện rõ ngang L1-L2. Chú ý khối dạng nang nhỏ phía trên. Khối tụ dạng nang này có phải là một phần của khối u hay dịch não tủy bị bao khu trú? **B**, Siêu âm cắt dọc trong mổ xác định thành phần nang của khối u ở mặt trên.

Đối với các khối u ngoài tủy, **nhiều u di căn, u màng não, Schwannoma, neurofibroma, lipoma** và **dermoid**, chúng có hình tròn hoặc oval, bờ giới hạn rõ, tăng phản âm, và chèn ép tủy hoặc rẽ thần kinh, tỷ lệ với kích thước của chúng (Hình 19-19 đến 19-21).^{7,33,37} Siêu âm có giá trị vạch kế hoạch cho phẫu thuật lấy bỏ các khối u này. Siêu âm được dùng để định vị khối u trước khi mở màng cứng, xác định chiều đầu-đuôi, trước-sau mà mắt không thể đánh giá được, và khảo sát mối liên hệ của khối u với tủy sống hay rẽ thần kinh bình

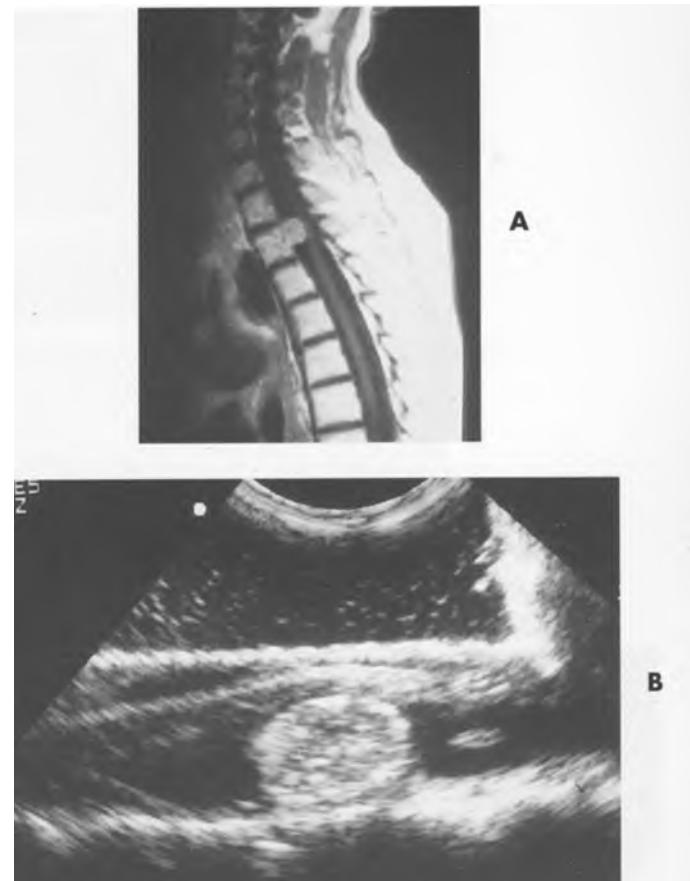
thường. Siêu âm cũng có thể phát hiện các mô u còn sót, nằm sâu khi phẫu thuật, có thể mổ lấy ra được sau đó, nhằm đảm bảo kết quả tốt nhất (Hình 19-19).³⁸ Khi không thể lấy được u, siêu âm giúp hướng dẫn thủ thuật làm gọn u lại nhằm đảm bảo giải ép tủy sống hay chùm đuôi ngựa tốt nhất.

NHIỄM TRÙNG

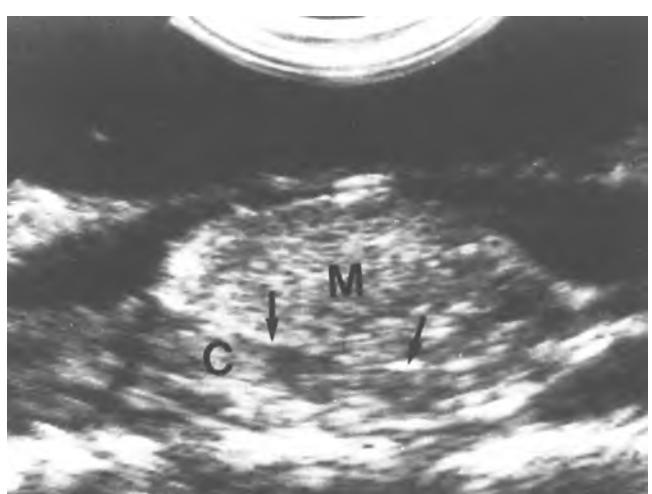
Việc sử dụng siêu âm trong mổ rất cần thiết trong phẫu thuật điều trị áp-xe ngoài màng cứng. **Áp-xe**



Hình 19-19. Lấy bỏ một phần u thần kinh phía bụng tuy cổ. Hình cắt dọc. A và B : Trước khi lấy bỏ, siêu âm xác định vị trí bụng và đường kính đầu-đuôi của u thần kinh. C, Hình siêu âm sau khi lấy bỏ cho thấy phần u còn sót, n, trong mặt sọ của ống sống. Vùng gần đuôi của ống sống bị xóa mờ một phần bởi bong lồng âm của Gelfoam. c, Tủy cổ. (Trích từ Quencer RM, Montalvo BM, Naidich TP và cs. Siêu âm trong lúc mổ trong hở đường tiếp cột sống và bệnh rỗng và giãn ống nội tuy. Am J Neuroradiol 1987;8:329-337; AJR 1987;148:1005-1013.)

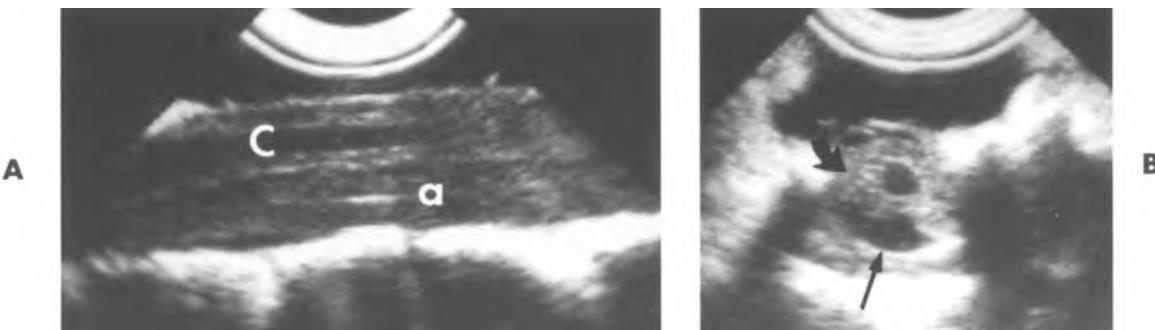


Hình 19-20. U màng não ở đoạn ngực. A, Hình MRI thù thiêng T1 sau tiêm chất tương phản, cắt đứng dọc cho thấy một khối u trong màng cứng đồng nhất, tròn, bờ rõ, ở phía bụng của tuy sống ngực cao. Có chèn ép tuy kèm theo. B, Hình siêu âm cắt dọc trong mổ giúp phẫu thuật viên định vị khối tròn phía bụng tuy sống. (Được phép của Tom Winter, M.D.)

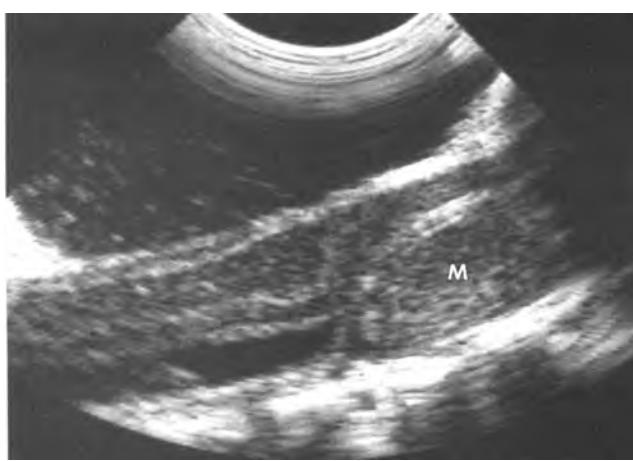


Hình 19-21. Lipoma từ nón tuy. Siêu âm trước khi mổ màng cứng cho thấy một khối u phần âm tăng, hình oval, bờ rõ, M, phía sau nón tuy, C, trong một vị trí dưới màng mềm. Chẩn đoán hình ảnh trước mổ cho rằng khối u nằm trong nón tuy chứ không phải kế cận. Chú ý giao diện rõ nét (mũi tên) giữa khối u và nón tuy.

ngoài màng cứng hiện lên như một khối có phản âm khu trú, chèn ép túi màng cứng (Hình 19-22 và 19-23). Với siêu âm, sẽ xác định rõ vị trí nằm ngoài màng cứng, xâm lấn vào ống tuy và tương quan với tuy sống. Siêu âm đặc biệt có giá trị khi định vị các khối áp-xe mặt bụng mà khó thấy lúc



Hình 19-22. Áp - xe ngoài màng cứng, mặt bụng và viêm màng não. A, Hình cắt dọc ở mức nón tủy, C, cho thấy một áp xe phản âm rất mạnh, a, dội màng cứng mặt bụng và làm lệch túi màng cứng ra sau, trong đó có nón tủy và chùm đuôi ngựa. B, Hình cắt ngang sau khi thoát mủ. Màng cứng mặt bụng (mũi tên thẳng) trở về vị trí bình thường, xác định rằng dẫn lưu đã đủ. Nhiều mô phản âm mạnh lan tỏa (mũi tên cong) bao quanh nón tủy và dội túi màng cứng. Hình ảnh này đặc trưng cho viêm màng não.



Hình 19-23. Áp - xe do lao. Hình cắt dọc cho thấy khối mặt bụng, giới hạn rõ, M, đồng phản âm với tủy sống, đẩy màng cứng ra sau và chèn ép tủy sống. Khối này đặc trưng cho một áp xe do lao. (Được phép của J. Williams Charboneau, M.D., Mayo Clinic, Rochester, Minn.)

phẫu thuật (Hình 19-22). **Viêm màng não** kèm theo cũng có thể phân biệt được với áp-xe và nó biểu hiện như một chất có phản âm lan tỏa làm căng phồng khoang dưới nhện và thế chổ dịch não tủy phản âm trống bình thường (Hình 19-22). Siêu âm giúp phẫu thuật viên lập kế hoạch đánh giá các khối áp-xe ngoài màng cứng, kiểm soát quá trình này để đảm bảo giải ép tối ưu và tránh thủ thuật bằng tay không cần thiết lên tủy sống.

CÁC TỔN THƯƠNG BẤM SINH

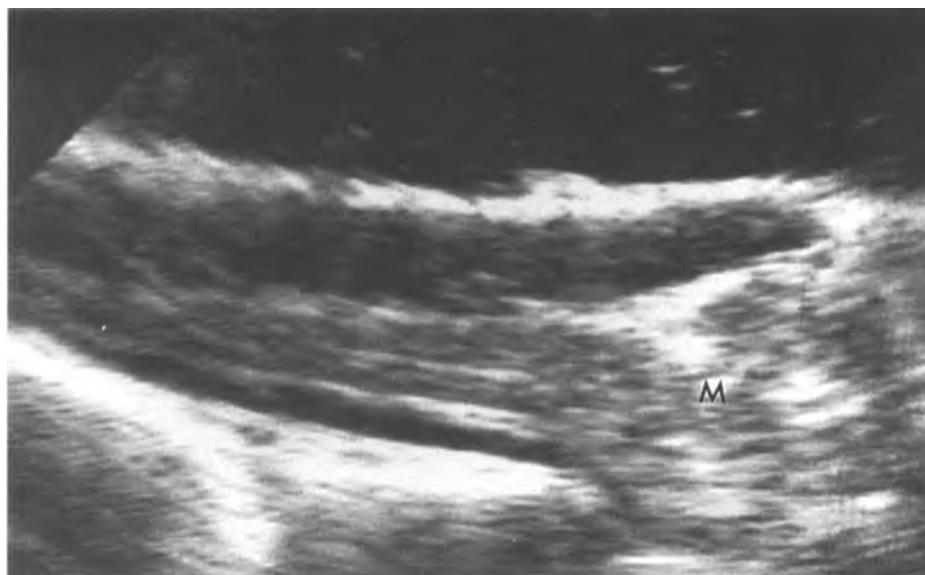
Tật hở đường tiếp ống thần kinh tủy sống là sự không hàn dính đường giữa bình thường và có thể kèm theo nhiều tổn thương khác như **u bẩm sinh**, **tật nứt dọc giữa tủy sống**, **tật rỗng và giãn ống tủy**, **thoát vị màng não**, **thoát vị màng não tủy**

và **dính tủy**. Mỗi dị tật này có thể xảy ra riêng biệt hoặc phối hợp với các tình trạng hở đường ống thần kinh khác. Phẫu thuật cho các trường hợp này được thực hiện chủ yếu để giải phóng tủy sống khỏi dính và giải ép hiệu quả mô thần kinh. Siêu âm đã chứng minh là rất hữu ích trong nhiều bệnh lý trên.

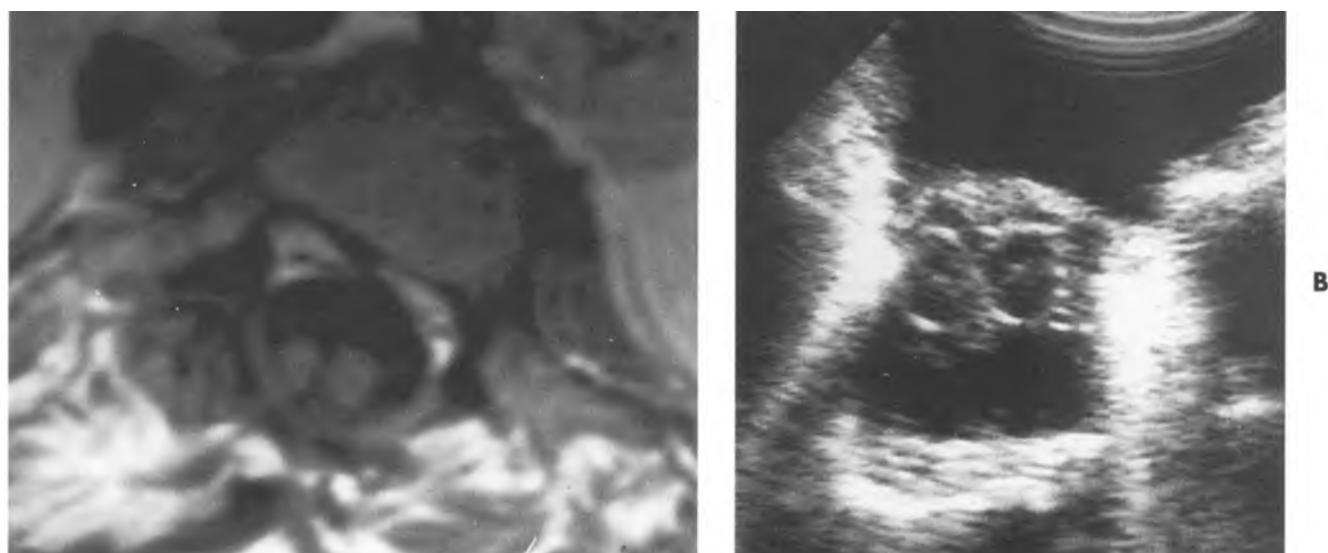
Cũng giống như đối với các khối u tủy mắc phái, siêu âm các khối u bẩm sinh sẽ xác định độ lan rộng và quan hệ của chúng với mô thần kinh bình thường. **Lipoma** biểu hiện như một khối phản âm tăng mà có thể thấy được trong đầu tật tủy (Hình 19-21; 19-24). Vị trí và độ lan rộng của u có thể làm thay đổi đường mổ vào. Nếu siêu âm cho thấy tủy sống bị u bao quanh và bệnh nhân bình thường về mặt thần kinh, phẫu thuật viên có thể có đường mổ ít rộng hơn và lấy bỏ không hoàn toàn khối u, đặc biệt nếu nó đòi hỏi phải lôi kéo tủy sống quá nhiều.

Trong tật nứt dọc giữa tủy sống, siêu âm có thể cho thấy chỗ nứt của tủy, vị trí và độ dài của chồi xương hoặc vách xơ đi kèm, và bản chất của các xơ dính, cũng như các u và/hoặc các hố ứ dịch nội tủy đi kèm (Hình 19-25).

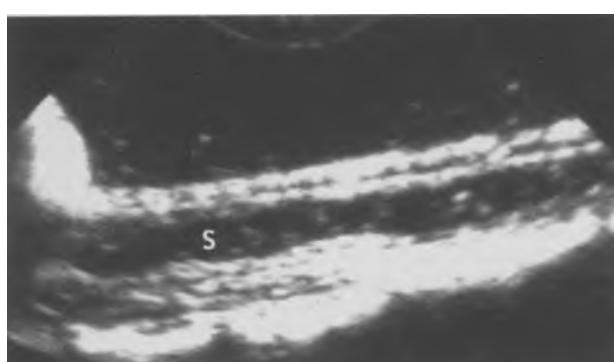
Dễ dàng phát hiện các hố rỗng và giãn ống tủy bằng siêu âm và thường được điều trị bằng cách dẫn lưu vào khoang dưới nhện, hoặc bằng cách mở cửa sổ các hố nếu nhỏ (Hình 19-26 và 19-27). Xác định cực dưới của hố dò dịch để có thể đặt ống thông vào ổ dịch ở phần thấp nhất có thể được của tủy sống, làm giảm thiểu nguy cơ làm tổn thương thần kinh. Bất cứ vách nào chia hố dịch thành các thùy khác nhau cũng có thể phát hiện được trên siêu âm. Có thể ghi nhận sự giải áp thành công hố dò dịch qua dẫn lưu hay mở cửa sổ trước khi quyết định phẫu thuật cuối cùng.



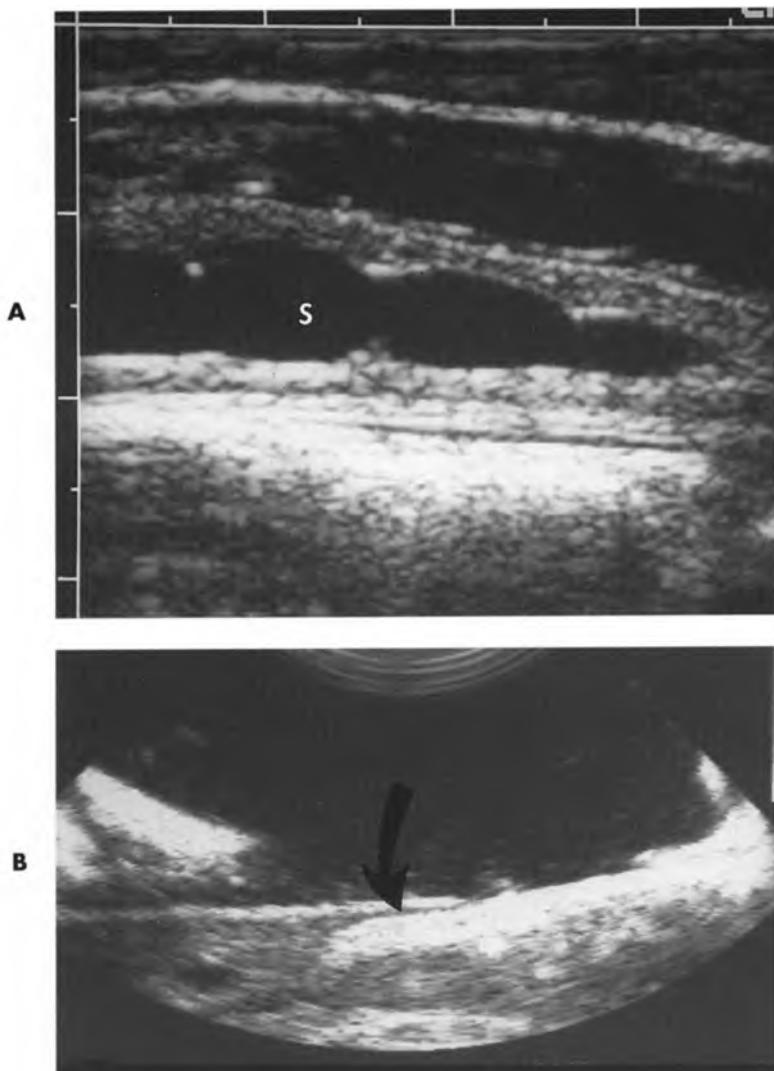
Hình 19-24. Lipoma với dính tủy. Hình cắt dọc trong vùng thắt lưng thấp cho thấy vị trí thấp bất thường của tủy sống. Phản âm trung tâm bị xóa mờ do khối u phát triển, *M*. Lipoma màng mềm trong màng cứng này thâm nhiễm chủ mô tủy sống.



Hình 19-25. Tật nứt dọc giữa tủy sống. A, MRI thiền T1 cắt ngang ở đoạn thắt lưng thấp cho thấy hai nửa tủy sống trong túi màng cứng duy nhất. Thành phần phía sau dị dạng và không dính nhau. B, Hình siêu âm nambi sấp, cắt ngang ở cùng mức như hình A cho thấy hai nửa tủy với phản âm trung tâm của chúng. Dày khu trú màng cứng ở mặt lưng trên cả hình A và B.



Hình 19-26. Đường rò. Hình cắt dọc tủy cổ qua màng cứng còn nguyên vẹn. Một khoang dạng nang, *s*, dài, phản âm gần như trống, trong tủy sống. Chú ý những ổ phản âm nhỏ, chúng gần như là mô sẹo, rất thường gặp trong các tổn thương bẩm sinh.



Hình 19-27. Đường rò tủy sống với ống thông. A. Hình cắt dọc cho thấy đường sống tủy sống điển hình, s, của tủy ngực. Một ống thông được đặt trong nang với sự kiểm soát bằng siêu âm trong mổ. B. Hình cắt dọc xác định vị trí trong tủy của ống thông. Ống thông có phản âm tăng (mũi tên cong). Nang gần như xép hoàn toàn với một nang nhỏ còn sót trong đầu tủy sống.

THAM KHẢO

Chỉ định

- Duhnnann G.I. Rubin JM. Intraoperative Ultrasound imaging of the spinal cord: syringomyelia cysts and tumors - a preliminary report. *Surg Neurol* 1982;18(6):395-399.

Giải phẫu siêu âm

- Quencer RM. Montalvo BM. Normal intraoperative spinal sonography. *Am J Neuroradiol* 1984;5:501-505. *AJR* 1984;143:1301-1305.
- Montalvo BM, Quencer RM. Intraoperative sonography. In: Schnitzlein HN, Murtagh FR, eds. *Imaging Anatomy of the Head and Spine*. 2nd ed. Baltimore, Md: Urban and Schwarzenberg; 1990:443-451.
- Skaggs PH, Montalvo BM. Sonographic anatomic correlation in the spine. *Radiology* 1984;153(P):326.
- Montalvo BM, Skaggs PIT. The central canal of the spinal cord: ultrasonic identification. (Letter to the editor.) *Radiology* 1985; 155:535.

- Nelson MD Jr, Sedler JA, Gilles FH. Spinal cord central echocomplex: histoanatomic correlation. *Radiology* 1989;170:479-481.

Chèn ép tủy sống

- Montalvo BM, Quencer RM. Intraoperative sonography in spinal surgery: current state of the art. *Neuroradiology* 1986;28:551-590.
- Montalvo BM. *The role of intraoperative ultrasonography in the management of spinal lesions*. In: Rifkin MD, ed. *Clinics in Diagnostic Ultrasound 22: Intraoperative and Endoscopic Ultrasonography*. New York: Churchill Livingstone; 1987:33-63.
- Montalvo BM, Quencer RM, Brown MD et al. Lumbar disk herniation and canal stenosis: value of intraoperative sonography in diagnosis and surgical management. *Am J Neuroradiol* 1990; 11:31-40; *A/R* 1990;154:821-830.

10. Imamura H, Iwasaki Y, Hida K et al. Intraoperative spinal sonography in the cervical anterior approach. *Neuro Med Chir* 1995;34(3):144-147.
11. Burton CV, Kirkaldy-Willis WH, Yong-Hing K. Causes of failure of surgery on the lumbar spine. *Clin Orthop* 1981;157:191-199.
12. Montalvo BM, Quencer RM, Green BA et al. Intraoperative sonography in spinal trauma. *Radiology* 1984;153:125-134.
13. Eismont FJ, Green BA, Berkowitz BM et al. The role of intraoperative ultrasonography in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures. *Spine* 1984;9(8):782-787.
14. Quencer RM, Montalvo BM, Eismont FJ et al. Intraoperative spinal sonography in thoracic and lumbar fractures: evaluation of Harrington rod instrumentation. *Am J Neuroradiol* 1985;6:353-359; *AJR* 1985;145:343-349.
15. Flesch JR, Leider LL, Erickson DL et al. Harrington instrumentation and spinal fusion for unstable fractures and fracture/dislocations of the thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1977;59:143-153.
16. Yosipovitch Z, Robin GG, Makin M. Open reduction of unstable thoracolumbar spinal injuries and fixation with Harrington rods. *J Bone Joint Surg* 1977;59:1003-1015.
17. Montalvo BM, Quencer RM, Green BA et al. Intraoperative spinal sonography in gunshot wounds to the spine. *Radiology* 1984;153(P):260.
28. Kawakami N, Mimatsu K, Kato F et al. Intraoperative ultrasonographic evaluation of the spinal cord in cervical myelopathy. *Spine* 1994;19(1):34-41.
29. Ragnarsson TS, Durwood QJ, Nordgren RE. Spinal cord tethering after traumatic paraplegia with late neurologic deterioration. *J Neurosurg* 1986;64:397-401.
30. Gebarski SS, Maynard FW, Gabrielsen TO et al. Posttraumatic progressive myelopathy. *Radiology* 1985;157:379-385.
31. Stevens JM, Oiney JS, Kendall BE. Post-traumatic cystic and non-cystic myelopathy. *Neuroradiology* 1985;27:48-56.

U

32. Knake JE, Chandler WE, McGillicuddy JE et al. Intraoperative spinal sonography of intraspinal tumors: initial experience. *Am J Neuroradiol* 1983;4:1199-1201.
33. Quencer RM, Montalvo BM, Green BA et al. Intraoperative spinal sonography of soft-tissue masses of the spinal cord and spinal canal. *Am J Neuroradiol* 1984;5:507-515; *AJR* 1984;143:1307-1315.
34. Platt JE, Rubin JM, Chandler WE et al. Intraoperative spinal sonography in the evaluation of intramedullary Tumors. *J Ultrasound Mod* 1988;7:317-325.
35. Post MJD, Quencer RM, Green BA et al. Intramedullary spinal cord metastases, mainly of nonneurogenic origin. *Am J Neuroradiol* 1987;8:339-346; *AJR* 1987;148:1015-1022.
36. Hutchins WW, Volgelzang RE, iNeiman HJ et al. Differentiation of tumor from syringohydromyelia: intraoperative neurosonography of the spinal cord. *Radiology* 1984;151:171-174.
37. Mimatsu K, Kawakami N, Kato E et al. Intraoperative ultrasonography of extramedullary spinal tumours. *Neuroradiology* 1992;34(5):440-443.
38. Matsuzaki JJ, Tokuhashi Y, Wakabayashi K et al. Clinical values of intraoperative ultrasonography for spinal tumors. *Spine* 1992;17(11):1392-1399.
39. Kawakami N, Mimatsu K, Kato F. Intraoperative sonography of intramedullary spinal cord tumours. *Neuroradiology* 1992;34(5):436-439.
40. Avila NA, Shawker TH, Choyke PE et al. Cerebellar and spinal hemangioblastomas: evaluation with intraoperative gray-scale and color Doppler flow US. *Radiology* 1993;188(1):143-147.

Nhiễm trùng

41. Post MJD, Quencer RM, Montalvo BM et al. Spinal infection: evaluation with MR imaging and intraoperative US. *Radiology* 1988;169:765-771.
42. Mak KH, Au KK, Fung KY et al. Spinal epidural abscess: a report of nine cases and the use of intraoperative ultrasonography. *Austral NZ J Surg* 1996;66(5):287-290.

Tổn thương bẩm sinh

43. Quencer RM, Montalvo BM, Naidich TP et al. Intraoperative sonography in spinal dysraphism and syringohydromyelia. *Am J Neuroradiol* 1987;8:329-337; *AJR* 1987;148:1005-1013.

Bệnh tủy sau chấn thương

18. Osborne DRS, Vavoulis G, Nashold BS et al. Late sequelae of spinal cord trauma. *J Neurosurg* 1982;57:18-23.
19. Quencer RM, Green BA, Eismont FJ. Posttraumatic spinal cord cysts: clinical features and characterization with metrizamide computed tomography. *Radiology* 1983;146:415-423.
20. Quencer RM, Morse BMM, Green BA. Intraoperative spinal sonography: adjunct to metrizamide computed tomography in the assessment and surgical decompression of posttraumatic spinal cord cysts. *Am J Neuroradiol* 1984;5:71-79; *AJR* 1984;142:593-601.
21. Sklar E, Quencer RM, Green BA et al. Acquired spinal subarachnoid cysts: evaluation with MR, CT myelography, and intraoperative sonography. *Am J Neuroradiol* 1989;10:1097-1104; *AJR* 1987;153:1057-1064.
22. MacDonald RL, Findlay JM, Tator CFI. Microcystic spinal cord degeneration causing post-traumatic myelopathy. Report of two cases. *J Neurosurg* 1988;68:466-471.
23. Fox JL, Wener L, Drennan DC et al. Central spinal cord injury: magnetic resonance imaging confirmation and operative considerations. *Neurosurgery* 1988;22:340-347.
24. Umbach I, Heilporn A. Review article: post-spinal cord injury syringomyelia. *Paraplegia* 1991;29:219-221.
25. McLean DR, Miller JDR, Alien PBR et al. Post-traumatic syringomyelia. *J Neurosurg* 1973;39:485-492.
26. Seibert CE, Dreizbach JN, Swanson WB et al. Progressive post-traumatic cystic myelopathy. *Am J Neuroradiol* 1981;2:115-119.
27. Falcone S, Quencer RM, Green BA et al. Progressive post-traumatic myelomacic myelopathy: imaging and clinical features. *Am J Neuroradiol* 1994;15:747-754.

C H U Ơ N G 2 0



Siêu âm trong khi mổ và trong khi nội soi ổ bụng

• Robert A. Lee, M.D.

Robert A. Kane, M.D., F.A.C.R.

Eric J. Lantz, M.D.

J. Williams Charboneau, M.D.

DÀN BÀI

DỤNG CỤ
KỸ THUẬT
HỆ GAN MẬT
Gan
Chỉ định và ứng dụng
Túi mật và đường mật

TUY
Carcinoma
Viêm tụy
U tân sinh tế bào đảo tụy
Insulinoma
Gastrinoma
Đa u tân sinh nội tiết

THẬN

Các khối u
Mạch máu

SIÊU ÂM TRONG PHẪU THUẬT NỘI SOI

Kỹ thuật
Gan
Túi mật và đường mật
Tụy
Các ứng dụng khác

PHẪU THUẬT ĐÔNG BĂNG Ở GAN

Kỹ thuật
Kết quả

Siêu âm trong khi mổ (Intraoperative ultrasonograph = IOUS) là kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh phát triển nhanh và năng động, cung cấp những thông tin quan trọng với thời gian thực cho người làm siêu âm và phẫu thuật viên. Nó nhận định, mô tả tính chất của những sang thương đã thấy trước mổ và tìm ra những sang thương mới không được phát hiện bằng các phương pháp chẩn đoán hình ảnh trước mổ hoặc nhìn, sờ trong mổ. IOUS thường là biện pháp hình ảnh cuối cùng và cần sự phối hợp tốt giữa người siêu âm và phẫu thuật viên. Mục đích cuối cùng là tìm mối liên hệ giữa hình ảnh trước mổ, nhìn, sờ khi mổ và các dấu hiệu của IOUS nhằm xác định phương pháp phẫu thuật thích hợp nhất.^{1,2} IOUS tiếp tục phát triển vì ngày càng có nhiều phẫu thuật viên nhận ra sự hữu dụng của nó và vì kỹ thuật siêu âm nội soi cùng với kỹ thuật hủy khối u dưới hướng dẫn của siêu âm ngày một cải thiện.

IOUS mode A được sử dụng lần đầu tiên vào đầu những năm 1960 để khảo sát sỏi đường mật.^{3,4} Chất lượng hình ảnh không tốt và phân tích hình ảnh khó khăn. Tuy nhiên, một loạt các tiến bộ về mặt kỹ thuật đã làm cho siêu âm trong mổ trở nên thực tế và hữu ích. Sau hơn 15 năm qua, siêu âm trong mổ đã được sử dụng trở lại mạnh mẽ vì các tiến bộ của máy móc đã cho những hình ảnh thời gian thực với chất lượng cao trong phòng mổ. Sự

phát triển các đầu dò IOUS nhỏ hơn và tinh vi đã giúp cho việc sử dụng thường qui siêu âm trong phòng mổ trở nên dễ dàng hơn. Mặc dù IOUS chỉ chiếm một tỉ lệ nhỏ (dưới 1%) trong siêu âm, nhưng tỉ lệ này đã phát triển một cách mạnh mẽ và số lần siêu âm trong mổ đã tăng hơn 200% trong 5 năm qua.⁵ Năm 1996, chúng tôi đã thực hiện khoảng 500 lần IOUS.

Nhiều vấn đề kỹ thuật và hạn chế trong siêu âm đã không còn tồn tại trong phòng mổ sau khi mở bụng. Bóng của các cấu trúc xương, như xương sườn và sự giảm âm trong thành cơ thể không còn nữa. Ruột có thể dễ dàng đưa ra khỏi vùng siêu âm của tạng đặc hay cấu trúc mạch máu. Điều này cho phép các đầu dò siêu âm tần số cao, độ phân giải cao áp trực tiếp trên bề mặt của tạng cần khảo sát. Khi các vấn đề về kỹ thuật ảnh hưởng lên chất lượng hình ảnh được loại bỏ hoặc giảm thiểu trong phòng mổ thì những hình ảnh tốt có độ phân giải cao cho phép phát hiện, định vị và mô tả tính chất sang thương một cách tuyệt vời.

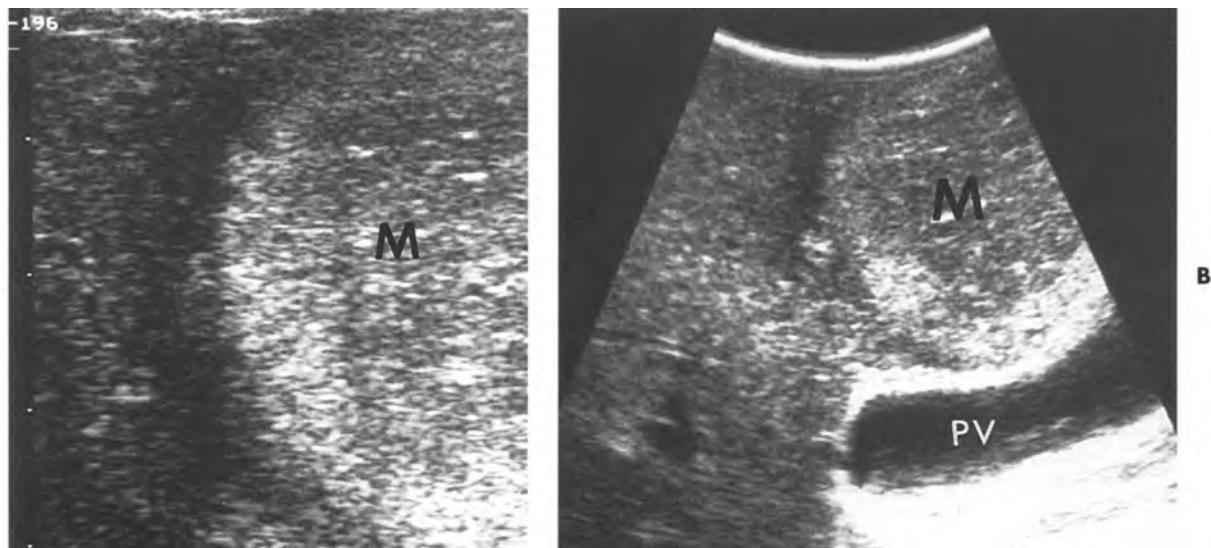
Đối với các nhà hình ảnh học, điều trở ngại lớn và quan trọng nhất là thời gian rời khỏi khoa hình ảnh. Vì lý do đó, nhiều nhà hình ảnh đã từ chối làm IOUS. Tuỳ sự phức tạp của từng ca, người siêu âm và dụng cụ phải ra khỏi phòng siêu âm từ 30 phút đến 1 giờ, hoặc lâu hơn. Do đó, các trường hợp siêu âm trong mổ cần được lên chương trình trước một ngày cho người có kinh nghiệm siêu âm và chuẩn bị phương tiện. Phẫu thuật viên nên thông báo cho người làm siêu âm từ 20 đến 30 phút

trước khi thực hiện để vận chuyển dụng cụ và để cho người siêu âm rửa tay. Nếu người siêu âm có kỹ năng và kinh nghiệm cao sẽ ít mất thời gian khảo sát trong mổ, vì thế sự chăm sóc bệnh nhân được cải thiện đáng kể.

DỤNG CỤ

Dụng cụ siêu âm tiêu chuẩn sử dụng cho siêu âm thông thường có thể được sử dụng trong phòng mổ. Các loại đầu dò thẳng và cong với các tần số khác nhau có ở nhiều nơi. Đầu dò cong có trường nhìn rộng có thể phát hiện các khối u, định hướng chúng dễ dàng và liên quan với các mạch máu quan trọng. Toàn bộ cơ quan có thể được khảo sát nhanh với tầm nhìn rộng của đầu dò cong. Tuy nhiên, vì đầu dò này có kích thước lớn nên không dùng được ở một số khoang phúc mạc nhỏ. Hơn nữa, trường nhìn gần và độ phân giải của chúng thấp hơn so với những đầu dò siêu âm trong mổ.

Đầu dò trong mổ chuyên dụng thì nhỏ và có tần số cao. Kích thước nhỏ của đầu dò cho phép người siêu âm dễ cầm và dễ thao tác trong các khoang phúc mạc nhỏ.⁶⁻⁸ Đầu dò thẳng trong mổ 5 MHz và 7 MHz có trường nhìn gần rõ cho phép sử dụng trên tất cả các tạng trong bụng. Nó có độ xuyên thấu khoảng 8 cm, độ phân giải tương phản và độ phân giải không gian tuyệt vời. Bất lợi của đầu dò thẳng chuyên dụng trong mổ là trường nhìn hình chữ nhật nhỏ, làm cho việc định hướng khó khăn, đặc biệt khi khảo sát các tạng lớn, như gan.



Hình 20-1. So sánh giữa đầu dò cong và đầu dò thẳng. A, Đầu dò IOUS chuyên dụng loại thẳng có trường nhìn tương đối nhỏ, chỉ cho thấy một phần của khối di căn gan, M. B, đầu dò loại thẳng-cong tiêu chuẩn, trường nhìn rộng hơn cho thấy được mối tương quan của khối di căn lớn, M, với tĩnh mạch cửa, PV.

Sự gắn kết đầu thẳng-cong vào đầu dò chuyên dùng IOUS có thể dùng khảo sát cơ quan lớn như gan (Hình 20-1). Đầu dò thẳng-cong cho một cái nhìn toàn cảnh về mối tương quan của những khối u lớn với các cấu trúc quan trọng.⁸ Do đó đầu dò IOUS chuyên dùng được dùng để phát hiện các khối u nhỏ, sâu. Khi có kinh nghiệm, các mao mạch máu quan trọng trong gan nhận định dễ dàng.⁸ Kiến thức về giải phẫu tĩnh mạch gan và tĩnh mạch cửa giúp người siêu âm tham dự vào phẫu thuật cắt bỏ hoàn hảo và an toàn.

Đầu dò siêu âm sử dụng trong phòng mổ phải được vô khuẩn. Một số đầu dò siêu âm có thể được **vô trùng bằng khí** (ethylene oxide). Tuy nhiên, nhiệt độ cao có thể làm hỏng đầu dò; cho nên, nhiều hãng sản xuất không dùng kỹ thuật này. Các hãng sử dụng phương pháp khử khuẩn bằng khí thường có những lời khuyến cáo riêng, đặc biệt. Khử trùng với nồng độ ethylene oxide thấp cần 4 giờ và kèm theo 18 giờ làm thông khí. Do đó, đầu dò chỉ sử dụng được một lần mỗi ngày.^{5,8} Đầu dò cũng có thể **vô trùng bằng ngâm trong dung dịch** (glutaraldehyde), nó cũng cần một thời gian dài trước khi được sử dụng lại.⁸Thêm vào đó, một số phẫu thuật viên không cho phép để một chút glutaraldehyde nào tiếp xúc với bề mặt tạng hay khoang phúc mạc. Do đó, việc chọn lựa phương pháp vô trùng nên thảo luận với phẫu thuật viên.⁸ Đây là một trở ngại nếu đầu dò cần được sử dụng liên tục. Ở nhiều nơi, đầu dò được **bao bởi một bao latex hoặc plastic vô khuẩn**. Gel cần được bọc vào bao để truyền âm tốt. Cần cẩn thận tránh không để chút khí nào chen giữa bề mặt đầu dò và bao.⁵ Phương pháp này cho phép sử dụng một đầu dò cho vài ca trong cùng một ngày. Tuy nhiên, đầu dò có bao hơi vướng khi thao tác hơn đầu dò không có bao.

KỸ THUẬT

IOUS cho những thông tin lâm sàng quan trọng mà không một phương tiện nào khác có được. Để kỹ thuật này cho kết quả tốt nhất, cần có mối quan hệ và sự phối hợp tốt giữa người làm siêu âm và phẫu thuật viên. Các trường hợp cần IOUS nên lên chương trình trước để chuẩn bị dụng cụ cần thiết và nhân sự sẵn sàng. Lý tưởng nhất là người làm siêu âm nên xem qua các hình ảnh chẩn đoán trước mổ. Điều này đôi khi không thực hiện được, nhưng các

hình ảnh này cần đưa vào phòng mổ và người siêu âm có thể xem trước khi rửa tay. Sau khi xem, người làm siêu âm biết vị trí của các khối nghi ngờ ác tính và các sang thương chưa được xác định cần khảo sát thêm. Tại cơ sở của chúng tôi, chỉ người có kinh nghiệm IOUS mới rửa tay vào và khảo sát các cơ quan có liên quan. Để tránh nhầm lẫn, chúng tôi luôn luôn siêu âm từ bên phải của bệnh nhân như khi thực hiện siêu âm thông thường. Độ ẩm tự nhiên trên bề mặt tạng đủ để truyền âm. Nước muối ấm thường được đổ vào khoang phúc mạc để tăng cường truyền âm. Nước muối cũng có thể được sử dụng như một lớp đệm trong khi tìm các tổn thương bề mặt. Các tổn thương ở bề mặt có thể khó khảo sát nếu đầu dò tiếp xúc trực tiếp với nó. Sự tương phản giữa các tổn thương bề mặt và nhu mô bình thường trở nên rõ ràng nếu có một lớp đệm như nước muối vô trùng. Trong hầu hết các trường hợp, tạng cần khảo sát cần được bộc lộ và di động trước khi siêu âm. Toàn bộ tạng nên được khảo sát cùng lúc với các cấu trúc lân cận, như hạch vùng. Khi xác định một khối u, nên mô tả tính chất và phác họa cẩn thận mối liên hệ với các cấu trúc mạch máu.

HỆ GAN MẬT

Gan

Chỉ định và ứng dụng. IOUS thường làm nhất, tại bệnh viện chúng tôi, là để khảo sát gan và thường dùng để đánh giá di căn gan của các ung thư đại trực tràng.⁵ Sự hiện diện và mức độ lan tràn của di căn gan trong ung thư đại trực tràng là một yếu tố quan trọng để đánh giá thời gian sống còn. Suy gan do ung thư di căn gan lan rộng chiếm 60% đến 70% số tử vong trong ung thư đại trực tràng.⁹

NĂM ỨNG DỤNG CHÍNH CỦA SIÊU ÂM GAN TRONG MỔ

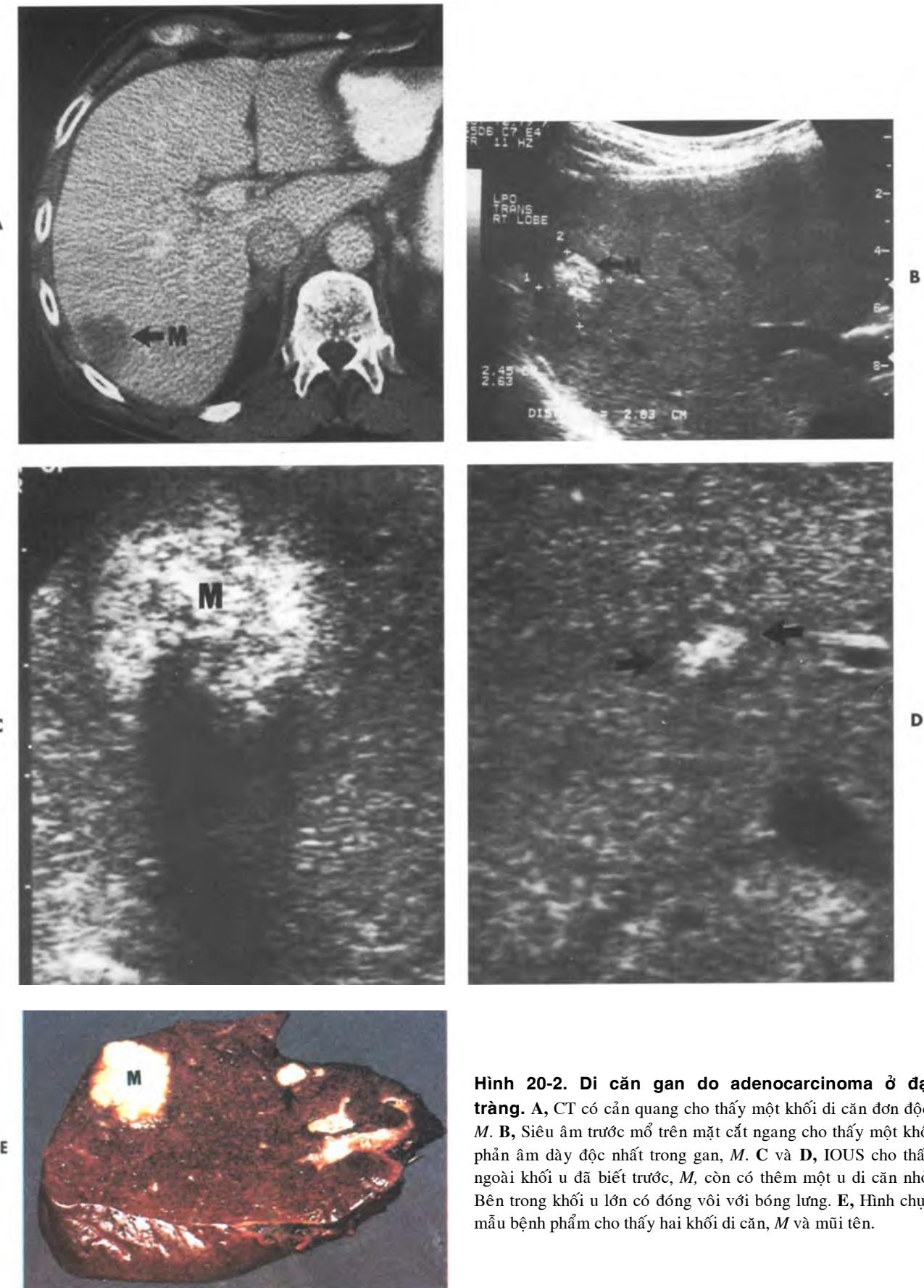
Phát hiện những khối u nằm trong sâu và không sờ thấy

Xác định mối liên hệ của khối u với các mạch máu

Định vị giải phẫu thùy và phân thùy gan

Mô tả tính chất đặc trưng của các u gan nhỏ, như có dạng nang hay đặc

Hướng dẫn sinh thiết, dẫn lưu hoặc hủy u bằng nhiệt lạnh



Hình 20-2. Di căn gan do adenocarcinoma ở đại tràng. A, CT có cản quang cho thấy một khối di căn đơn độc, M. B, Siêu âm trước mổ trên mặt cắt ngang cho thấy một khối phản âm dày đặc nhất trong gan, M. C và D, IOUS cho thấy ngoài khối u đã biết trước, M, còn có thêm một u di căn nhỏ. Bên trong khối u lớn có đóng vôi với bong lung. E, Hình chụp mẫu bệnh phẩm cho thấy hai khối di căn, M và mũi tên.

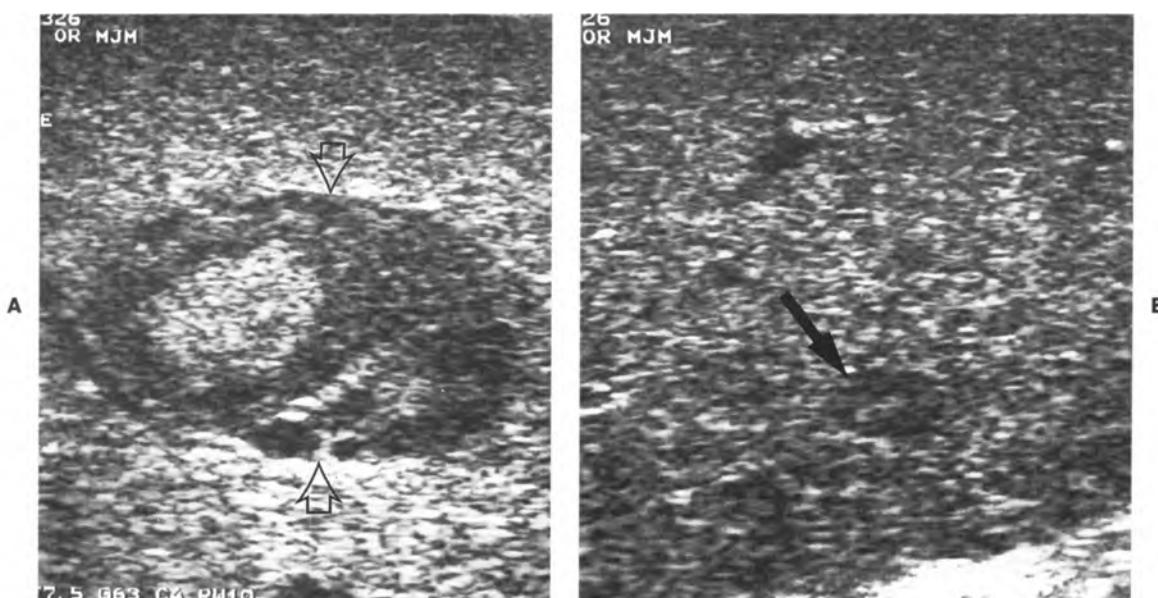
Tỷ lệ sống 5 năm sau mổ của các bệnh nhân ung thư đại trực tràng có di căn gan được cắt bỏ là 20% đến 30%.¹⁰ Nguốc lại, tỷ lệ sống còn trung bình của các bệnh nhân có di căn gan không được phẫu thuật khoảng 8 đến 9 tháng, không bệnh nhân nào sống quá 5 năm.¹¹ Do đó, cắt bỏ các khối di căn gan do u đại trực tràng có ảnh hưởng lớn đến thời gian sống còn. Hơn nữa, ngoài di căn gan, IOUS còn được dùng để đánh giá các ung thư gan nguyên phát như carcinoma tế bào gan và carcinoma đường mật.

Phát hiện các khối u ở sâu. Phát hiện các khối u ở sâu trong gan là một ứng dụng quan trọng của IOUS (Hình 20-2). Các tổn thương ác tính nhỏ và nầm sâu trong nhu mô gan thường không sờ thấy, ngay cả ở những bệnh nhân có nhu mô gan bình thường.¹² Tỉ lệ phát hiện các tổn thương ở gan trước mổ phụ thuộc vào loại và chất lượng của phương pháp chẩn đoán hình ảnh. Chụp cắt lớp điện toán (CT), chụp cộng hưởng từ (MRI) hay siêu âm trước mổ chỉ phát hiện từ 60% đến 80% các khối u ở gan.¹²⁻¹⁵ Với SATM, khoảng 93% đến 98% các tổn thương trong gan được phát hiện.¹⁶⁻¹⁸ Trong một nghiên cứu của Kane và cs., các phương pháp chẩn đoán hình ảnh trước mổ phát hiện 67% các tổn thương trong gan và khi kết hợp các hình ảnh trước mổ với nhìn, sờ trong mổ thì tỉ lệ phát hiện tổn thương trong gan là 78%. Tuy nhiên, đến 97% các tổn thương trong gan được nhận diện bằng IOUS.¹ Nếu các tổn thương ác tính trong gan được phát hiện thêm bằng IOUS và được cắt bỏ thì trên

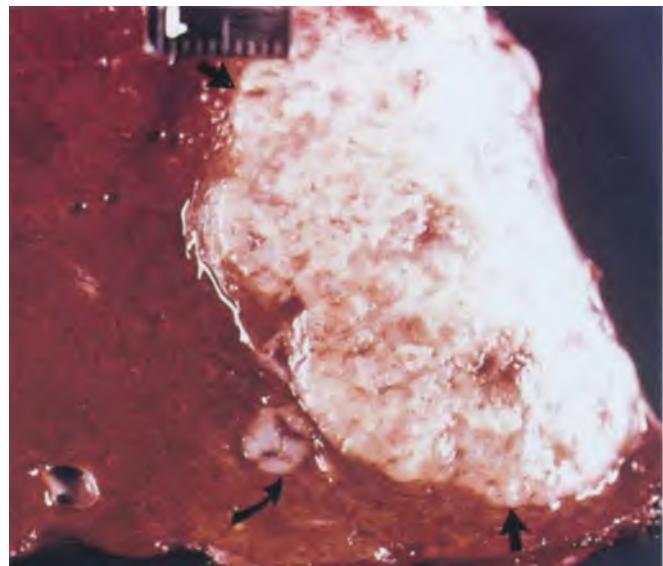
lý thuyết, tỉ lệ sống 5 năm của những bệnh nhân này sẽ được cải thiện. Các tổn thương nhỏ 3 đến 5 mm có thể được phát hiện được khi IOUS.

IOUS có giá trị trong việc phát hiện các **carcinoma tế bào gan** nằm sâu, không sờ thấy được ở bệnh nhân xơ gan. Trong lô nghiên cứu của Sheu và cs.,¹⁹ 49% các carcinoma tế bào gan dưới 3 cm không thể định vị bằng nhìn và sờ. Trong lô nghiên cứu của Jin-Chuan và cs.,²⁰ 46% các carcinoma tế bào gan không thể định vị bằng nhìn và sờ. Đối với những bệnh nhân này, IOUS có giá trị rất lớn để định vị khối u để có thể cắt bỏ đầy đủ (Hình 20-3).

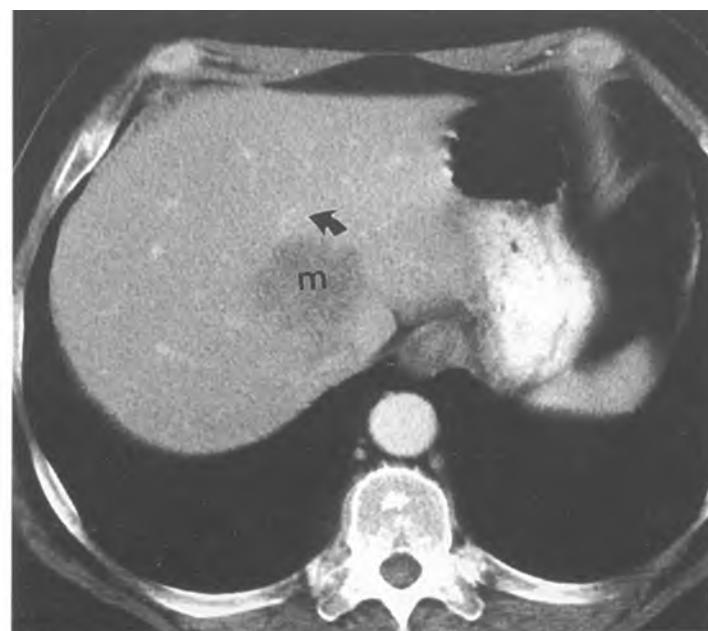
Xác định sự liên quan. IOUS cũng có vai trò trong kế hoạch phẫu thuật đối với các u gan sờ thấy được. IOUS là phương pháp duy nhất **chứng tỏ mối liên quan** của các khối u gan đã biết với mạch máu và đường mật trong gan (Hình 20-4 đến 20-6). Đôi khi, những thông tin của IOUS làm thay đổi phương pháp phẫu thuật. Tại Mayo Clinic, chúng tôi hồi cứu 150 trường hợp phẫu thuật ung thư gan (103 di căn và 47 u gan nguyên phát). Có 14% trường hợp các cuộc mổ, chúng tôi phải mở rộng thêm (11%) hoặc từ bỏ (3%) kế hoạch phẫu thuật nhờ dựa vào các thông tin của IOUS.⁵ Một vài nghiên cứu khác đã chứng tỏ IOUS có ảnh hưởng rất lớn lên quyết định phẫu thuật. Ví dụ, trong nghiên cứu của Parker và cs.,¹³ IOUS có độ nhạy 98% trong phát hiện tổn thương gan so với 77% của CT trước mổ. IOUS ảnh hưởng lên 49% số trường hợp hoặc là cho phép cắt nhỏ hơn dự



Hình 20-3. Khối u gan không sờ thấy. A, IOUS xác định một khối u không sờ thấy (*mũi tên* trắng). B, Khối u thứ hai, nhỏ hơn, không sờ thấy (*mũi tên* đen) cũng được xác định bằng IOUS.



Hình 20-4. Hình ảnh IOUS một di căn gan lan rộng. A, IOUS ở mặt cắt chéo-dọc trên bệnh nhân adenocarcinoma đại tràng cho thấy một khối di căn lớn (*mũi tên đen*) nằm cạnh tĩnh mạch gan trái (*mũi tên mỡ*) đã biết trước mổ. Khối di căn vẹt tĩnh thứ hai (*mũi tên cong*) nằm sau tĩnh mạch gan. Vì khối u phát triển sang thùy trái nên phải cắt gan mở rộng. B, Hình chụp mẫu bệnh phẩm cho thấy cả hai khối di căn. *Mũi tên thẳng*, khối di căn lớn. *Mũi tên cong*, khối di căn vẹt tĩnh.

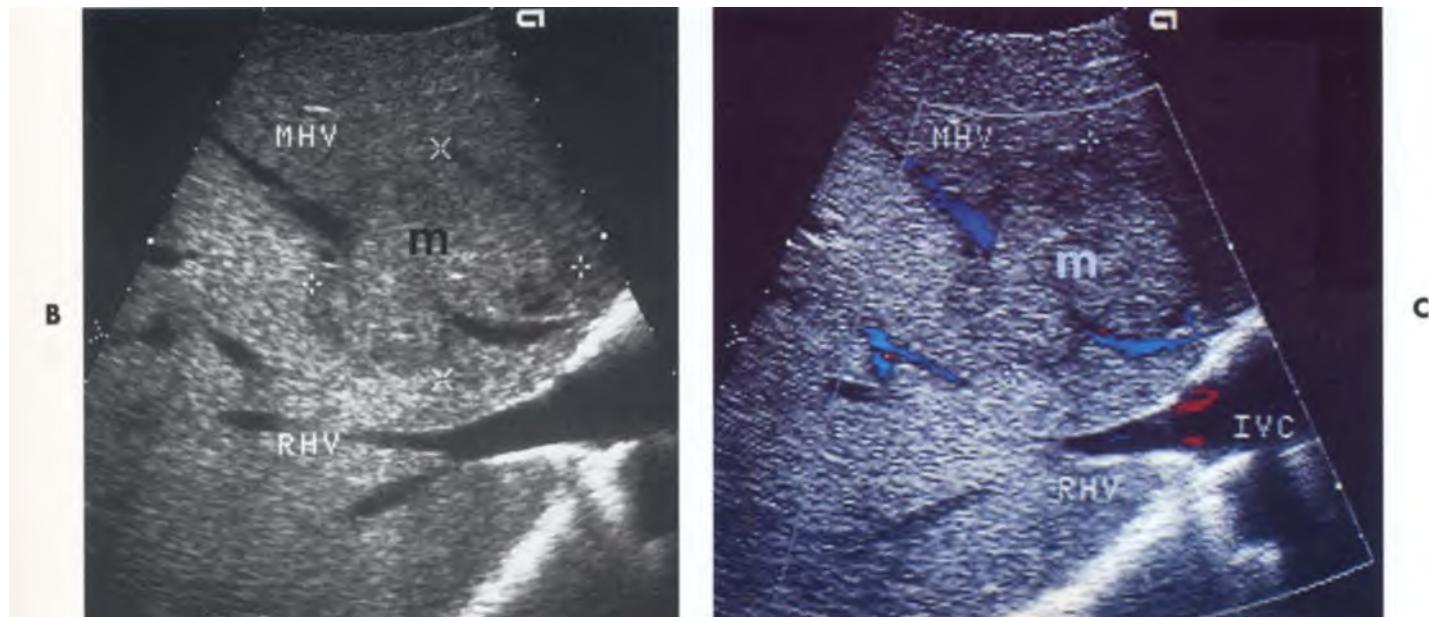


Hình 20-5. Khối di căn bao quanh tĩnh mạch gan. A, CT có cản quang cho thấy một khối di căn, *m*, gần tĩnh mạch gan phải (*mũi tên cong*).

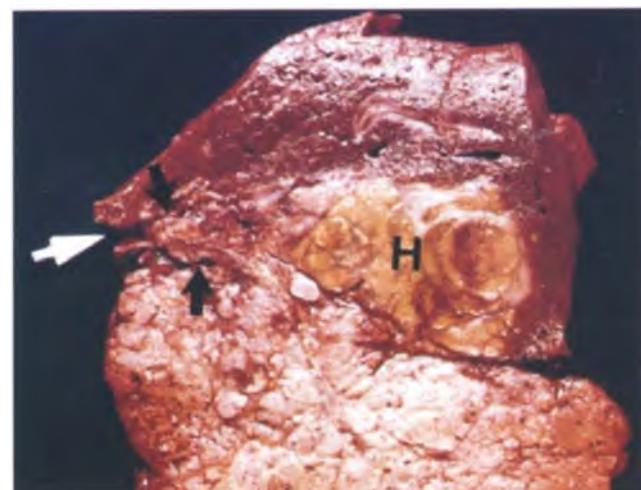
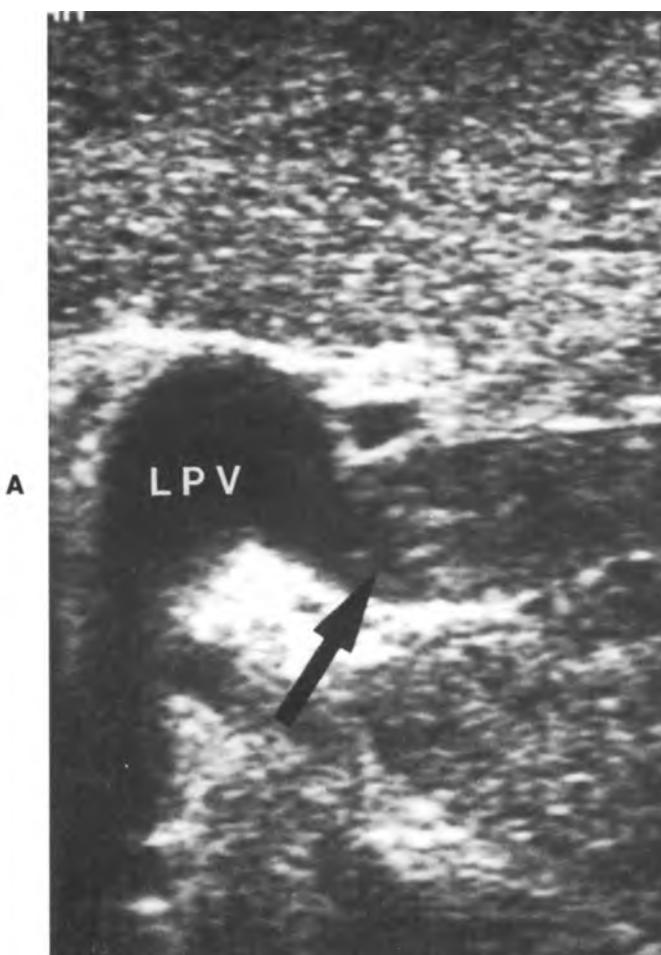
Còn tiếp

định hoặc quyết định cắt rộng hơn. Trong một nghiên cứu khác, Kane và cs.,¹ nhận thấy 19 trong số 46 bệnh nhân (41%) phương pháp phẫu thuật bị thay đổi vì kết quả của IOUS. Trong một vài

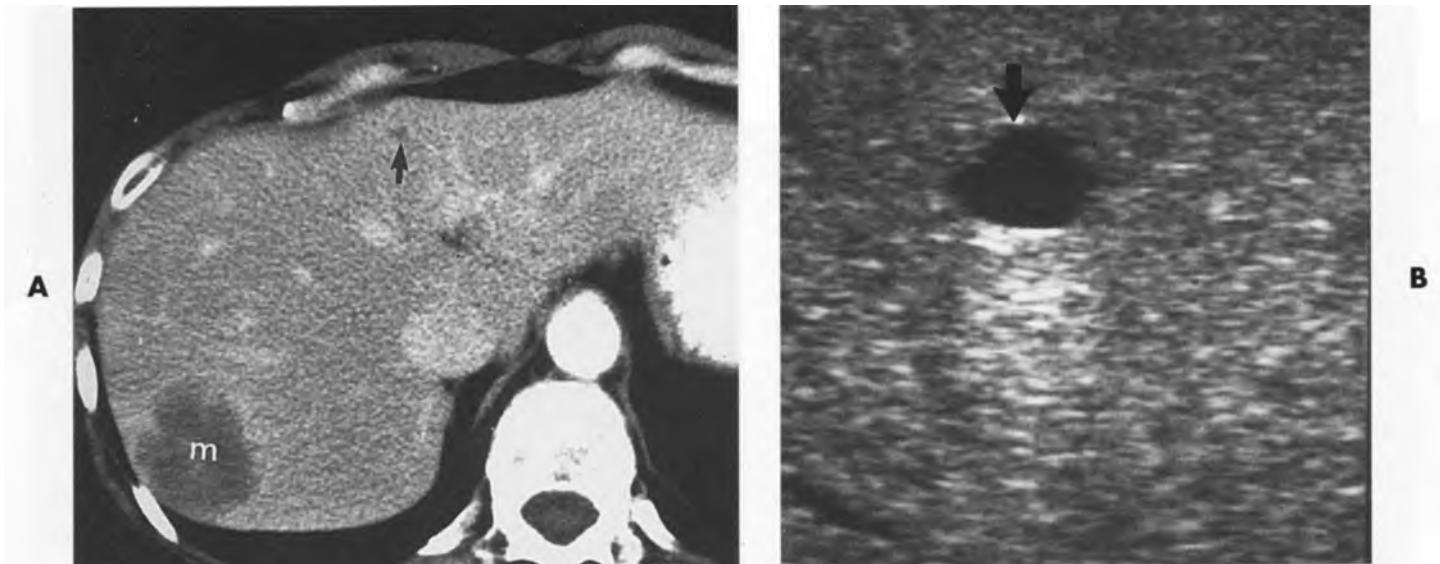
trường hợp, IOUS cho thấy khối u không thể cắt được vì xâm lấn vào đường mật chính hay vào các mạch máu.



Hình 20-5, tiếp theo. B và C, IOUS cho thấy khối di căn, m, bao quanh tĩnh mạch gan giữa, MHV. RHV, tĩnh mạch gan phải.



Hình 20-6. Huyết khối u trong tĩnh mạch cửa trái. A, IOUS cho thấy huyết khối u (mũi tên) trong tĩnh mạch cửa trái, LPV. B, Hình mẫu bệnh phẩm cho thấy tĩnh mạch cửa trái xẹp ở phần gần (mũi tên trắng) với khối huyết khối u ở phần xa (mũi tên đen). H, carcinoma tế bào gan.



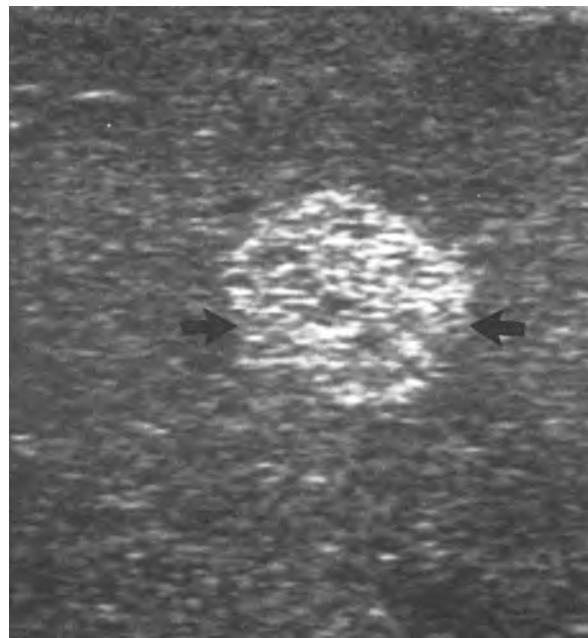
Hình 20-7. Các nang nhỏ trong gan. A, CT có cản quang trước mổ cho thấy một di căn, *m*, ở thùy phải và một tổn thương nhỏ không rõ bản chất ở thùy trái (*mũi tên*). B, IOUS thấy rõ đó là một nang nhỏ 0,6 mm (*mũi tên*) ở thùy trái.

CÁC CHỈ ĐỊNH SIÊU ÂM HỆ MẬT TRONG MỔ

Xác định sỏi trong hệ mật

Xác định các khối u tân sinh trong hệ mật

Định vị ống mật chủ và liên quan với các cấu trúc khác



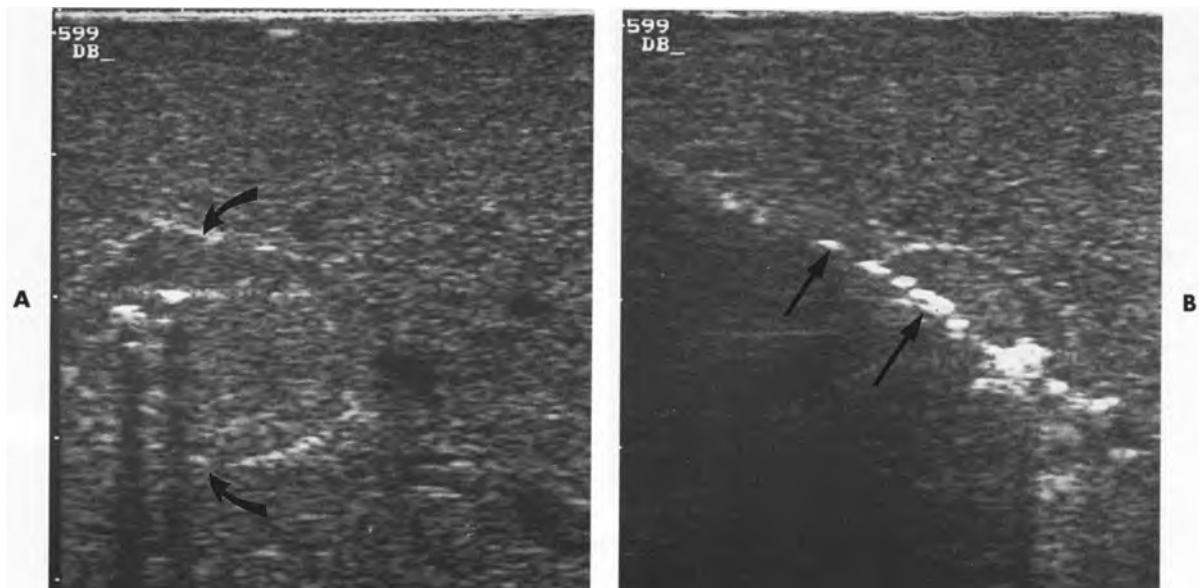
Hình 20-8. Hemangioma gan phát hiện tình cờ. Hemangioma nhỏ, phản âm dày (*mũi tên*), có bờ dạng vỏ sò với các khoảng nang nhỏ li ti bên trong. Không có viền halo quanh u.

Mô tả tính chất khối u. Siêu âm trong mổ (IOUS) cũng có giá trị trong việc **mô tả tính chất** các tổn thương nhỏ, không xác định rõ trong gan bằng các **hình ảnh trước mổ** hay khi sờ thấy lúc mổ. CT có thể khó phân biệt các nang nhỏ với những di căn nhỏ vì hiệu ứng trung bình thể tích từng phần. Tuy nhiên, với IOUS, các **nang** nhỏ dễ dàng được nhận diện với những tính chất lành tính của nó (Hình 20-7). Cũng vậy, các **u mạch máu** nhỏ biểu hiện điển hình trên siêu âm ở dạng các nốt nhỏ, phản âm dày, đồng nhất, không có quầng sáng xung quanh (Hình 20-8).

Hướng dẫn can thiệp. Một vài tổn thương gan không xác định rõ trên siêu âm thông thường và cần **sinh thiết** để chẩn đoán xác định. Điều này có thể thực hiện an toàn và dễ dàng trong phòng mổ dưới hướng dẫn của siêu âm (Hình 20-9). Kỹ thuật sinh thiết trong phòng mổ dưới hướng dẫn của siêu âm được mô tả ở chương 17.

Túi mật và đường mật

IOUS có thể khảo sát sỏi túi mật và đường mật.²¹⁻²⁵ Mặc dù sỏi túi mật thường được phát hiện bằng siêu âm trước mổ nhưng đôi khi chúng được phát hiện tình cờ khi siêu âm gan trong mổ (Hình 20-10). IOUS cũng được sử dụng để tìm sỏi ống mật chủ trong phẫu thuật cắt túi mật. Trong lô nghiên



Hình 20-9. IOUS hướng dẫn sinh thiết gan. A, Khối khá đẳng âm (*mũi tên*) có đóng vôi li ti. B, IOUS hướng dẫn kim sinh thiết nằm trong u và kết quả đó là một hemangioma không điển hình.



Hình 20-10. Sỏi túi mật phát hiện tình cờ (*mũi tên cong*) và bùn mật (*mũi tên thẳng*).



Hình 20-11. Di căn gan do ung thư đại trực tràng xâm lấn túi mật. IOUS cho thấy khối di căn từ đại trực tràng (*mũi tên*) có đóng vôi li ti và xâm lấn (*đầu mũi tên*) túi mật.

cứu 449 bệnh nhân được chụp hình đường mật trong mổ và IOUS, độ chính xác của IOUS là 98% và 94% đối với chụp hình đường mật.²¹

Các **u tân sinh nguyên phát và thứ phát** của túi mật và đường mật có thể có dạng một khối u hay một chỏ dày thành khu trú (Hình 20-11). SATM có thể định vị khối u và xác định độ lan rộng của nó. Các cấu trúc lân cận và hạch cũng có thể được quan sát khi siêu âm trong mổ (IOUS).

Định vị một ống mật chủ (CBD) bình thường

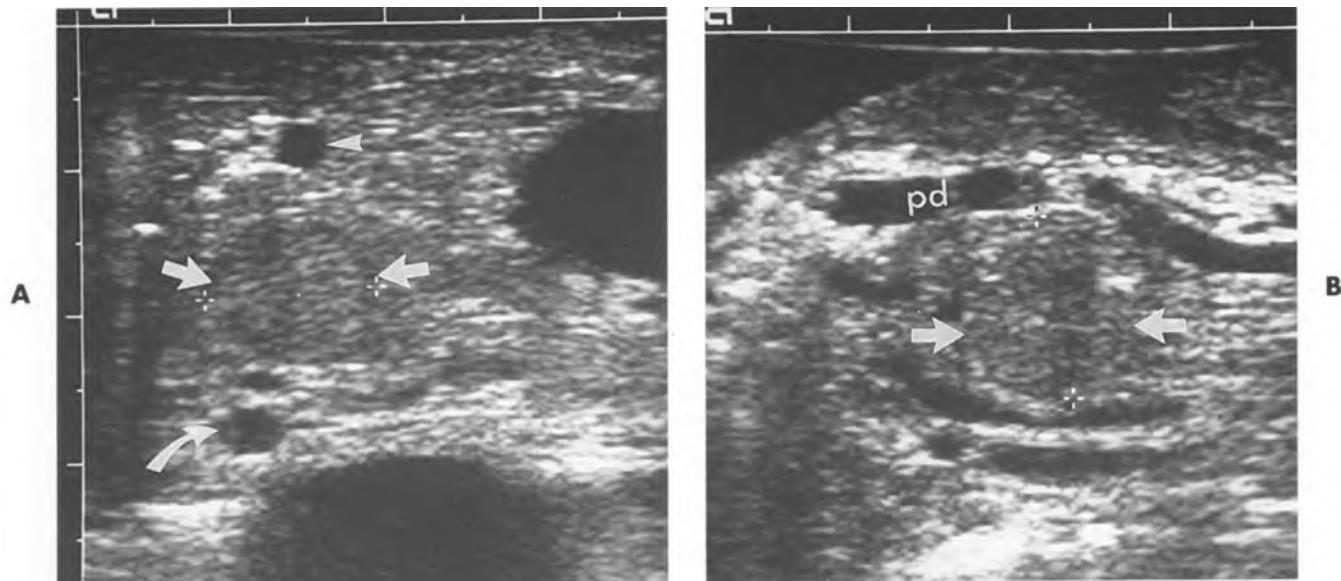
cũng quan trọng để bảo vệ nó trong phẫu thuật.

IOUS định vị chính xác CBD và cho thấy sự liên hệ của nó với khối u và ổ dịch tụ. Điều này giúp cho kế hoạch phẫu thuật và hy vọng tránh làm tổn thương đường mật (Hình 20-12).

TUY

Carcinoma

Tổn thương ác tính ở tụy thường gặp nhất là



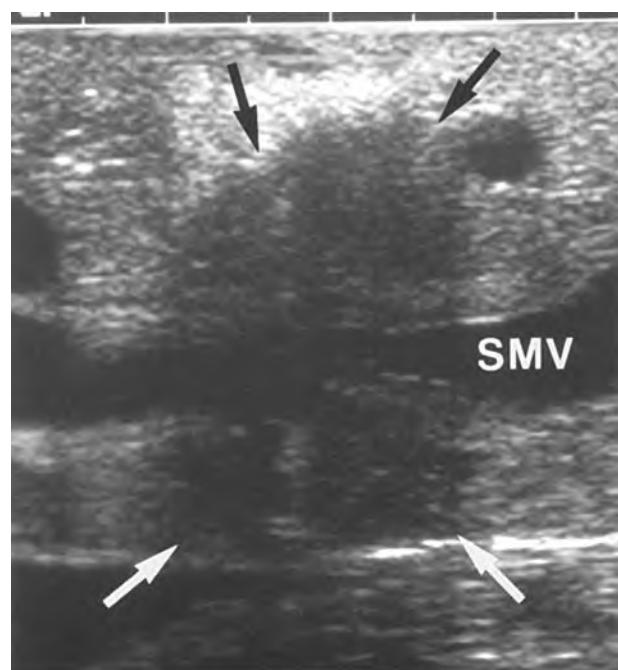
Hình 20-12. Insulinoma gần ống mật chủ. A, Cắt ngang và B, cắt dọc cho thấy một insulinoma (mũi tên) nhỏ, phản âm kém, nằm riêng biệt. Ống tụy, pd (B), đầu mũi tên trắng (A) và ống mật chủ (mũi tên cong) bao sáu insulinoma.

adenocarcinoma ống tụy, chỉ một số ít các bệnh nhân này có thể phẫu thuật được vì đã có di căn hạch hay u không thể cắt bỏ được. Những bệnh nhân có u nhỏ (dưới 2 cm) không có xâm lấn mạch máu và chưa có di căn hạch có tiên lượng tốt nhất.²⁶⁻²⁹ Tỷ lệ sống hơn 5 năm sau cắt bỏ khối u tụy trong khoảng 18% và 33%.²⁶⁻³⁰

Nhiều phương pháp chẩn đoán hình ảnh trước mổ có thể chẩn đoán loại ung thư này bao gồm : CT, siêu âm, chụp mật tụy ngược dòng (ERCP), MRI và siêu âm nội soi. Bệnh viện chúng tôi ít sử dụng siêu âm trong mổ (IOUS) đối với các bệnh nhân adenocarcinoma ống tụy, bởi vì những ung thư này dễ sờ thấy và khả năng không thể cắt được thì dễ nhận biết bằng nhìn và sờ. IOUS được dùng để phát hiện và xác định độ lan rộng của những u tụy nhỏ, không sờ thấy được.³¹⁻³³ Adenocarcinoma ống tụy thường là một khối đặc, phản âm kém, bờ không đều (Hình 20-13). U thường gây tắc dẫn đến dẫn ống tụy và ống mật chủ. IOUS còn được dùng để phát hiện hạch vùng, xâm lấn mạch máu và di căn gan.³³ IOUS giúp phát hiện các di căn nằm ẩn trong gan nên có thể giúp tránh cho một phẫu thuật cắt bỏ không cần thiết.

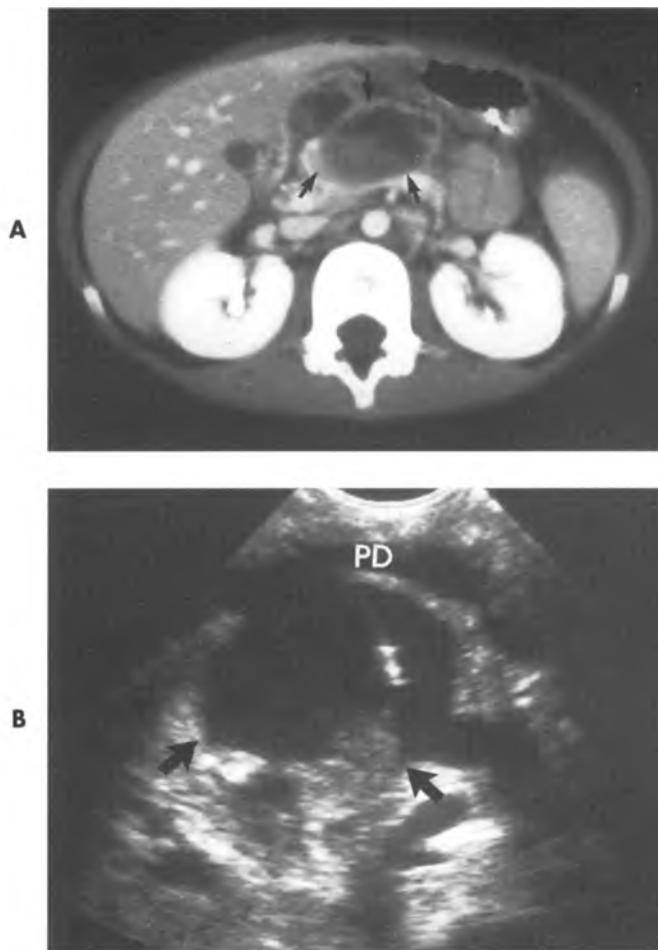
Viêm tụy

IOUS có thể dùng để đánh giá các biến chứng liên quan đến viêm tụy mạn tính, bao gồm : nang giả tụy, áp xe tụy và những biến chứng thứ phát



Hình 20-13. Carcinoma tụy. IOUS, trên mặt cắt dọc, cho thấy một adenocarcinoma nhỏ của ống tụy, phản âm kém (các mũi tên) bao quanh tĩnh mạch mạc treo tràng trên, SMV. (Được phép của Sharlene Teeffey, M.D.)

liên quan tới đường tiêu hóa, đường mật hay các mạch máu trong bụng do quá trình viêm gây ra. Mặc dù hầu hết các nang giả và áp xe có thể nhận biết dễ dàng bằng các phương pháp chẩn đoán hình ảnh trước mổ, nhưng IOUS có thể giúp định vị và dẫn lưu các ổ dịch này (Hình 20-14). Đôi khi, dịch



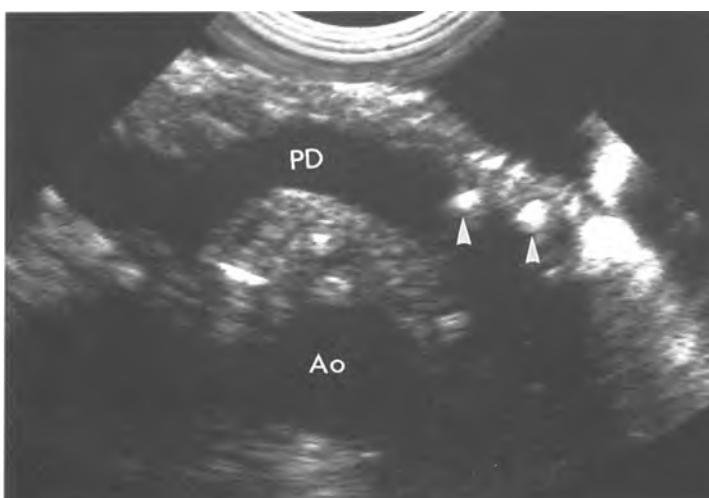
Hình 20-14. Dẫn lưu nang giả tụy. A, CT có cản quang trước mổ cho thấy một nang giả tụy (mũi tên) có các chất cặn lắng theo tư thế. B, IOUS cho thấy nang này (mũi tên) thông với ống tụy, PD. Dưới hướng dẫn của siêu âm, kim (đường phản âm dày sáng) được đặt vào bên trong nang giả.

tụ không biết được trước mổ nhưng có thể phát hiện bằng siêu âm trong khi mổ (IOUS).^{32,34,35} IOUS dễ dàng phát hiện ống tụy và sỏi tụy (Hình 20-15). Cũng vậy, IOUS có thể phân biệt nhu mô tụy bị viêm với nang giả tụy, giúp giữ lại nhu mô tụy bị cắt bỏ không cần thiết.

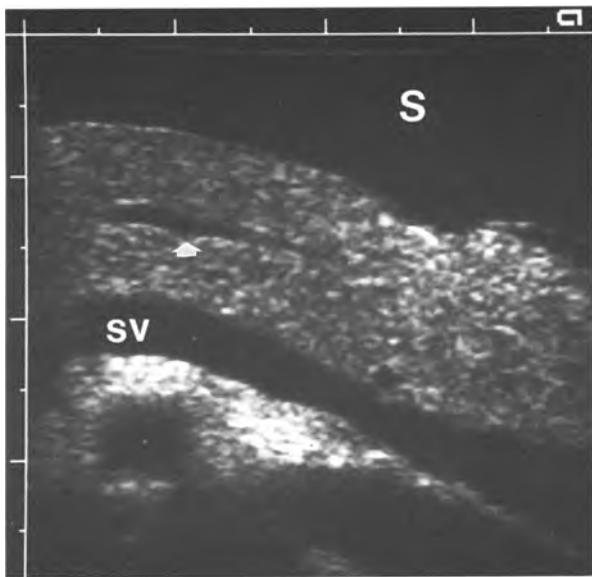
Ở vài bệnh nhân, rất khó phân biệt **viêm tụy mạn và ung thư tụy** bằng các phương pháp hình ảnh và bệnh cảnh lâm sàng.³³ Hơn nữa, các adenocarcinoma ống tụy nhỏ có thể gây tắc ống tụy dẫn đến viêm tụy thứ phát làm che lấp khối u nguyên phát. Dưới hướng dẫn của siêu âm có thể sinh thiết một khối u trong tụy để xác định ác tính hay viêm.³³ Điều này có thể thực hiện xuyên qua da hay khi mổ bụng.

U tân sinh tế bào tiểu đảo

Insulinoma. IOUS rất có giá trị trong việc định vị một u tân sinh tiểu đảo, như insulinoma. Bác sĩ hình ảnh, nhà lâm sàng, phẫu thuật viên và bệnh nhân thường thất vọng trong việc định vị các u tân sinh tiểu đảo tụy bằng hình ảnh trước mổ. Các u tân sinh đảo tụy thường tăng tiết hormone quá mức giúp các nhà lâm sàng xác định chẩn đoán. Sau đó, bệnh nhân được đưa tới các nhà hình ảnh học để xác định vị trí khối u, gây tăng tiết hormone. Các phương pháp chẩn đoán hình ảnh trước mổ bao gồm siêu âm, CT, MRI, chụp mạch máu, sampling tĩnh mạch và xạ hình được sử dụng để định vị các khối u tế bào tiểu đảo với những kết quả khác nhau. Tuy nhiên, các u tân sinh tế bào tiểu đảo tụy thường nhỏ và khó định vị trước mổ.



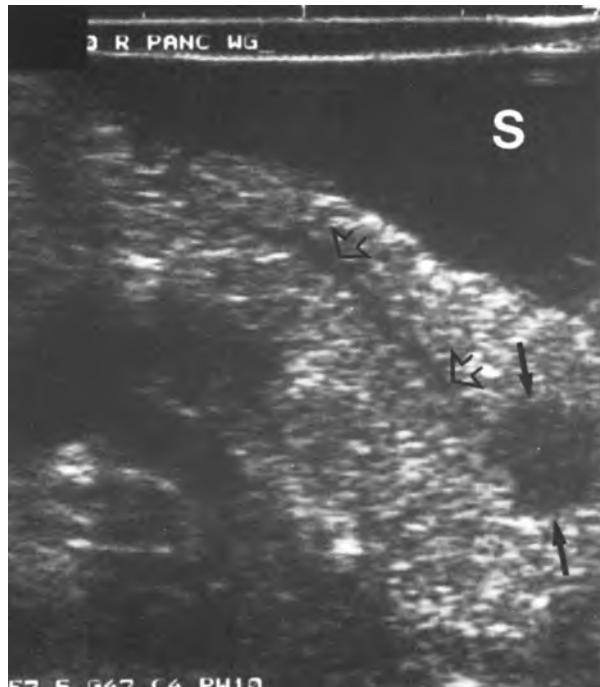
Hình 20-15. Viêm tụy mạn tính. IOUS trên mặt cắt ngang cho thấy ống tụy dãn, PD, và có đóng vôi bên trong (đầu mũi tên). Ao, Động mạch chủ.



Hình 20-16. Tụy bình thường. Nước muối, S, làm nhèn rõ hơn mặt trước tụy. Ông tụy (mũi tên). SV, tĩnh mạch lách.

Tại cơ sở của chúng tôi, IOUS trong bệnh tụy thường làm nhau nhất là định vị insulinoma nhỏ. Các insulinoma thường nhỏ, cứng và lành tính.^{36,37} Insulinoma gây tăng tiết quá mức insulin, làm hạ đường huyết. Khi có bằng chứng xét nghiệm khẳng định bệnh nhân có insulinoma thì cần phải can thiệp phẫu thuật để phòng ngừa choáng thần kinh (neurologic catastrophe) do hạ đường huyết nặng. Phẫu thuật viên tuyến tụy giỏi kết hợp với một người siêu âm có kinh nghiệm có thể phát hiện hầu hết các trường hợp insulinoma bằng nhìn, sờ và IOUS.³⁶⁻⁴¹ Do đó, chúng tôi thường ít làm chẩn đoán hình ảnh trước mổ để định vị khối u.

Đầu dò tần số cao (7-MHz) cần thiết để tìm u insulinoma. Nước muối ấm được đổ vào ổ bụng để tạo môi trường truyền âm tốt và làm lớp đệm. Các insulinoma nhỏ trên bề mặt tụy có thể khó phát hiện nếu đặt trực tiếp đầu dò lên trên nó. Đầu dò để hơi cách xa bề mặt tụy qua lớp đệm nước muối giúp phát hiện các tổn thương trên bề mặt dễ dàng hơn. Tụy bình thường có cấu trúc âm dày, thô và đồng nhất (Hình 20-16). 90% các insulinoma có dạng những nốt nhỏ, phản âm kém có giới hạn rõ và kín đáo (Hình 20-17).⁴¹ Bên cạnh việc phát hiện khối u, SATM còn cho thấy mối liên quan giữa insulinoma với các ống tụy. Nếu vị trí insulinoma có một khoảng an toàn và bên trên của ống tụy thì thực hiện bóc u. Còn nếu insulinoma ở sâu hoặc nằm sát ống tụy thì không thể bóc u an toàn mà

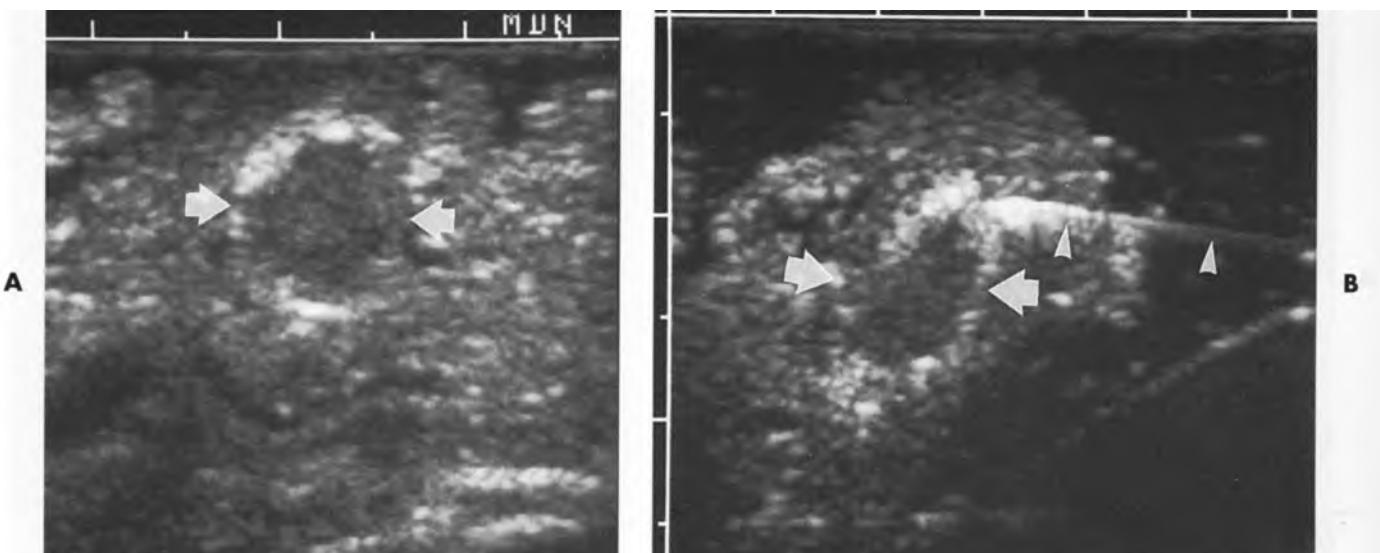


Hình 20-17. Insulinoma đơn độc ở tụy. SATM trên mặt cắt ngang cho thấy một khối phản âm kém 0,8 mm (các mũi tên đen) ở đuôi tụy, sát ống tụy (mũi tên mở). S, nước muối.

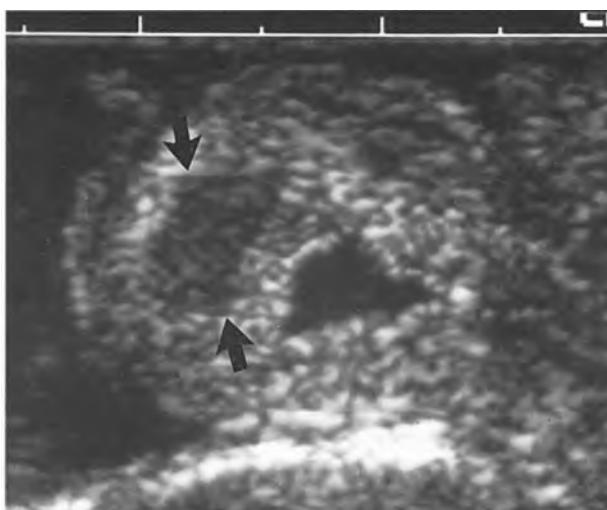
không cắt ngang ống tụy (xem Hình 20-12), cho nên, trong những trường hợp này, người ta thực hiện cắt tụy. Nếu insulinoma không sờ thấy được, nên cắm một kim gần nó để định vị (Hình 20-18). 10% các insulinoma phản âm dày hay tương đối dày âm với nhu mô tụy.⁴¹ Các insulinoma ở bệnh nhân trẻ thường khó phát hiện vì nhu mô tụy thường có phản âm kém nên có thể dày âm với u. Trong những trường hợp này, insulinoma có thể phát hiện được nhờ vào hiệu ứng đường bờ từ bờ nhẵn của nó hay cấu trúc âm mịn của insulinoma khác với phản âm thô của nhu mô tụy.⁴¹

Gastrinoma

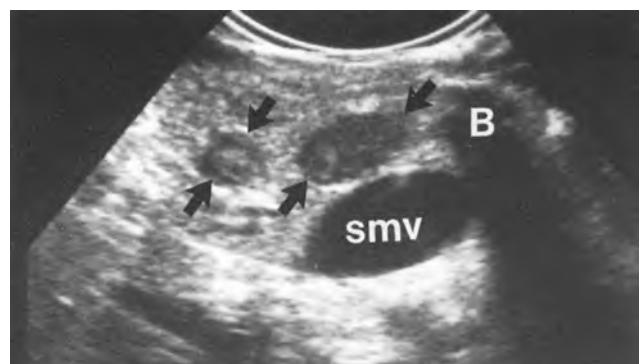
Gastrinoma là u thần kinh-nội tiết chức năng đứng hàng thứ hai. Gastrinoma tiết ra gastrin, gây tăng tiết quá mức acid trong dạ dày dẫn đến tiêu chảy nặng và loét dạ dày đa ổ (như hội chứng Zollinger-Ellison). Gastrinoma thường rất khó định vị. 20% đến 40% gastrinoma là đa u và 60% đến 90% là ác tính.⁴² Gastrinoma nằm ngoài tụy ở 20% đến 40% bệnh nhân⁴² và thường nằm ở thành tá tràng (Hình 20-19). 90% gastrinoma nằm ở vùng gọi là “tam giác gastrinoma”.^{36,43} Giới hạn của tam giác gastrinoma, phía dưới là đoạn hai và đoạn ba



Hình 20-18. Insulinom không sờ thấy. A, Insulinom 1 cm, không sờ thấy (*mũi tên*) được phát hiện bằng SATM. B, dưới hướng dẫn IOUS, kim định vị (*dầu mũi tên*) được đặt cạnh insulinoma.



Hình 20-19. Gastrinoma (*mũi tên*) nằm trong thành tá tràng.

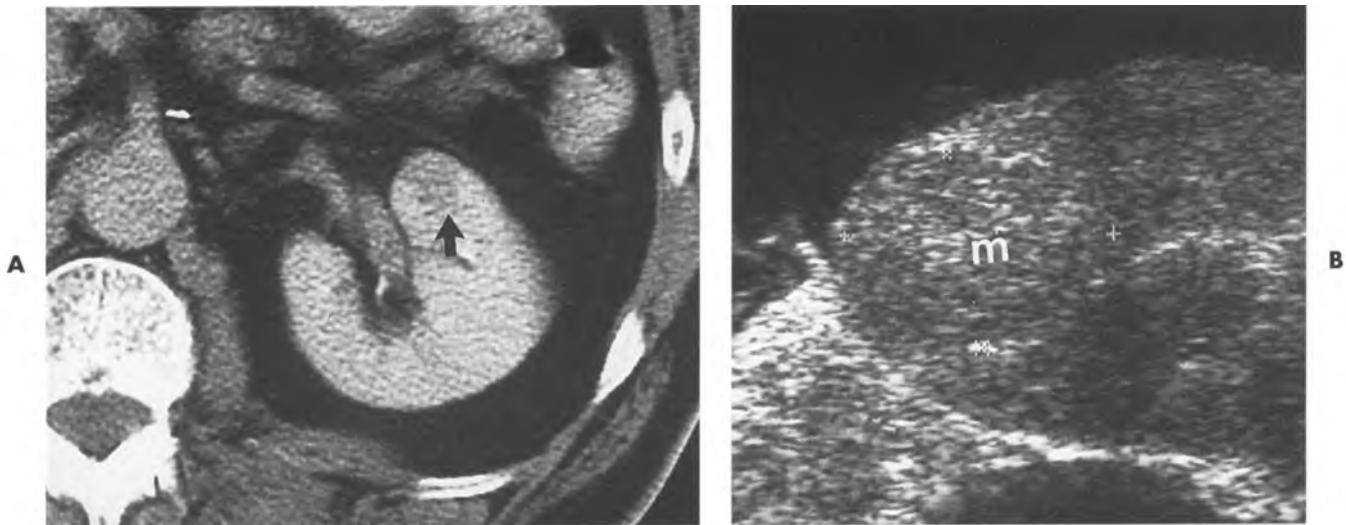


Hình 20-20. Hội chứng đa u tân sinh nội tiết (MEN) – đa u insulinom trong tụy. Mặt cắt ngang trên bệnh nhân có hội chứng đa u nội tiết тип I, cho thấy hai insulinoma phản âm kém (*mũi tên*) ở đầu tụy. *smv*, tĩnh mạch mạc treo tràng trên. *B*, ruột.

của tá tràng, phía trên là chỗ nối của ống túi mật và ống mật chủ, phía trong là chỗ nối của đầu và cổ tụy.^{36,43} Vùng này cần được khảo sát kỹ khi IOUS. Thật không may, có nhiều gastrinoma không thể tìm thấy dù cho có đủ các phương tiện hình ảnh trước mổ, thậm chí khi mở bụng, nhìn và sờ nắn lúc mổ và IOUS.

Đa u tân sinh nội tiết. **Đa u tân sinh nội tiết тип I (MEN I)** là sự kết hợp các khối u của tụy, tuyến cận giáp, tuyến yên, tuỷ thượng thận và

tuyến giáp. MEN I là bệnh di truyền theo gen trội, có độ xâm nhập cao. Các khối u tụy thường đa ổ, là nguyên nhân gây biến chứng và tử vong nhiều nhất ở các bệnh nhân MEN I. Các bệnh nhân có MEN I thường có vài adenoma nhỏ hơn 1 cm và cần cắt gần toàn bộ tụy để điều trị (Hình 20-20).^{41,44} Đầu tụy cần phải sờ nắn và quét hình kỹ, vì adenoma còn sót lại có thể gây triệu chứng sau mổ.



Hình 20-21. Oncocytoma nhỏ. A, CT có cản quang trước mổ cho thấy một khối nhỏ, không rõ ở thận trái (*mũi tên*). B, IOUS chứng tỏ đó là một khối u thận, *m*, nhỏ, dạng đặc, gần đẳng âm với nhu mô thận kề bên. Khối này không sờ thấy khi mổ.

THẬN

Các khối u

IOUS có vai trò trong việc tiết kiệm nhu mô thận khi mổ. Cắt thận bán phần trong các bệnh thận ác tính cần được tính đến ở những bệnh nhân có tổn thương ác tính ở cả hai thận, khối u ở thận độc nhất, suy thận và có những bất thường quan trọng ở thận đối bên.⁴⁵⁻⁴⁹ Mục đích nhằm tiết kiệm nhu mô thận để khỏi phải thám phân. Vài tác giả khuyên cắt thận bán phần ở những bệnh nhân có carcinoma tế bào thận còn nhỏ, khu trú và thận bên kia bình thường.⁴⁷⁻⁴⁹ Tái phát tại chỗ khoảng 3% đến 13% bệnh nhân sau cắt thận bán phần.⁵⁰⁻⁵⁵

Để phòng ngừa tái phát, toàn bộ khối u phải được cắt hết và đủ rộng. Bóc u đơn thuần đối với carcinom thận thường không đủ trong phẫu thuật cắt bỏ. Mukamel và cs. đã báo cáo có 20% số thận, ngoài carcinom tế bào thận là chủ yếu, còn có carcinom tuyến xảy ra ở vùng khác của nhu mô thận.⁵⁸ Gillber và cs. là nhóm đầu tiên dùng IOUS cho những bệnh nhân dự kiến cắt thận bán phần.⁵⁹ Đến nay, đã có vài nhóm nghiên cứu chứng minh rằng IOUS có giá trị trong việc tiết kiệm nhu mô thận khi mổ.^{40,41,53-56} Siêu âm được sử dụng để định vị những khối u nằm sâu, những khối u không sờ thấy được, để xác định ranh giới của các khối u thận, và để hướng dẫn cắt thận bán phần (Hình 20-21). IOUS đặc biệt có giá trị đối với những tổn thương nằm ở sâu, khó sờ thấy.

IOUS cũng được sử dụng để khảo sát những **khối u không rõ tính chất** (Hình 20-22 đến 20-24). Việc xác định một tổn thương nhỏ ở thận là nang hay đặc có thể khó trên CT, do phụ thuộc vào độ dày của lát cắt và kích thước của tổn thương. IOUS có thể dễ dàng mô tả tính chất của các nang nhỏ và do đó, tránh được việc cắt bỏ không cần thiết. IOUS còn có thể được sử dụng để hướng dẫn sinh thiết một khối u thận chưa xác định. Ví dụ, một carcinom tế bào thận kích thước nhỏ có biểu hiện một khối phản âm dày và không thể phân biệt với một u mạch-cơ-mỡ nhỏ (Hình 20-25).

Mạch máu

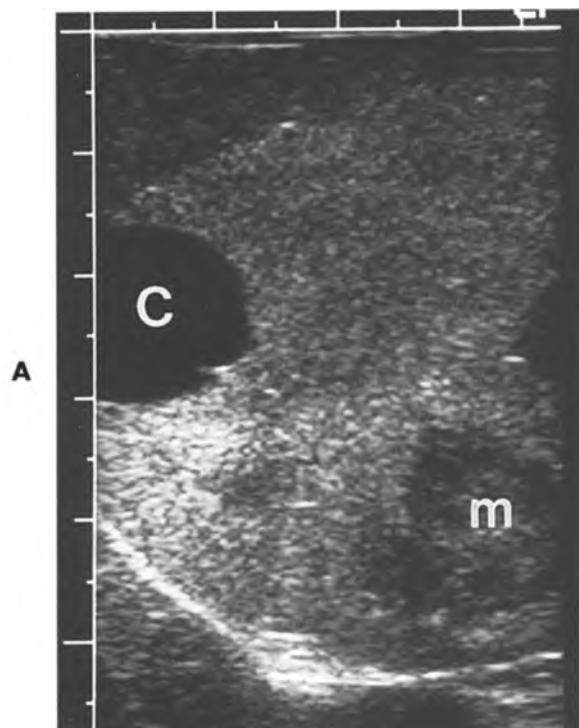
Những khó khăn kinh điển về kỹ thuật mà phẫu thuật viên gặp phải trong quá trình tạo hình mạch máu thận là đánh giá tình trạng mạch máu chính xác. Nhiều kỹ thuật khác nhau đã được sử dụng bao gồm sờ, Doppler liên tục, chụp động mạch, nhưng cái nào cũng có giới hạn của nó. Trong những năm gần đây, IOUS thường được dùng để đánh giá các động mạch chính của thận, nhưng thường thực hiện sau khi bóc tách động mạch. Hầu hết các bệnh nhân hẹp động mạch thận có cao huyết áp hay suy thận được điều trị bằng cách **bóc lớp nội mạc động mạch thận** qua động mạch chủ hoặc được **đặt mảnh ghép bắc cầu động mạch thận**. Siêu âm kiểu thang xám, phổi, Doppler màu cho phép phát hiện những bất thường vào thời điểm phẫu thuật, do đó làm tăng khả năng



Hình 20-22. Khối nhỏ carcinoma tế bào thận. IOUS cho thấy một khối 1,5 cm, dạng hõn hợp của nang và dịch (*mũi tên*) ở vùng vỏ thận.



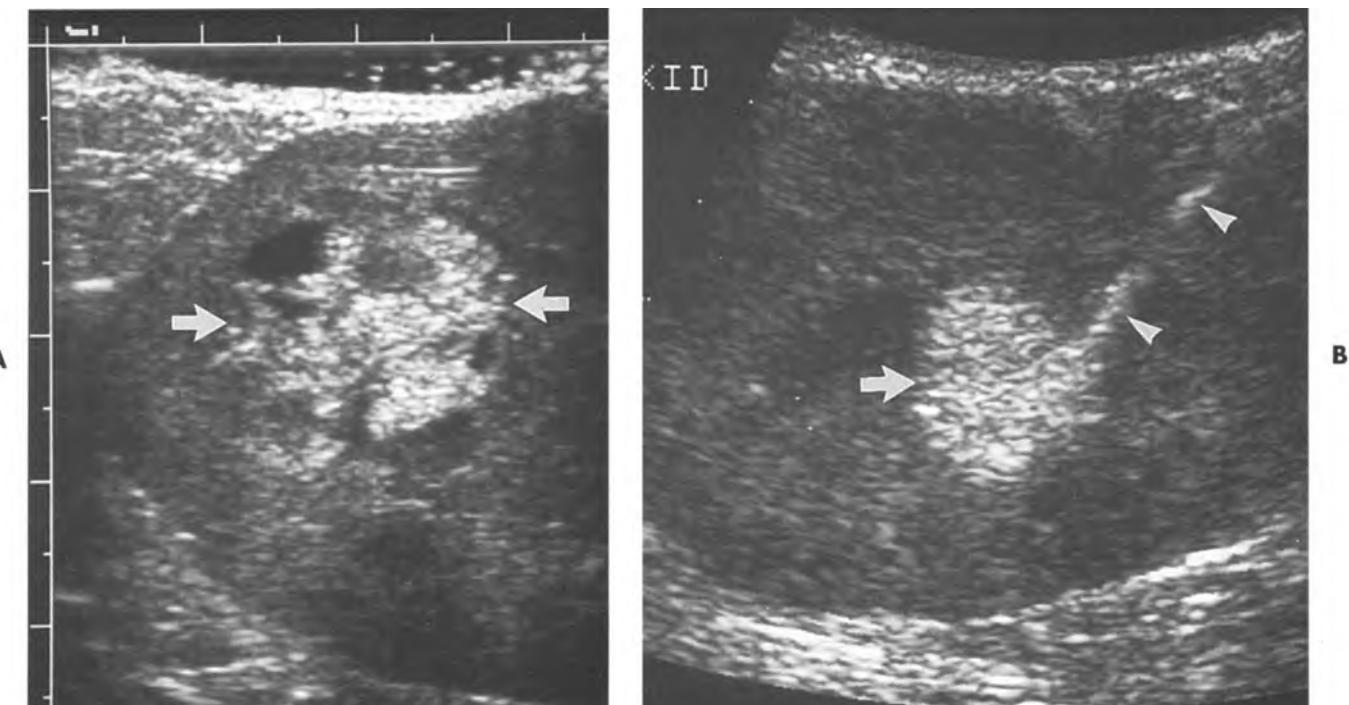
Hình 20-23. Khối nhỏ carcinoma tế bào thận trong thành một nang. Hình cắt ngang cho thấy một nang 1,5 cm có một chồi 0,5 cm ở thành nang, đó là một carcinom tế bào thận độ ác tính thấp ở bệnh nhân bị hội chứng Hippel-Lindau.



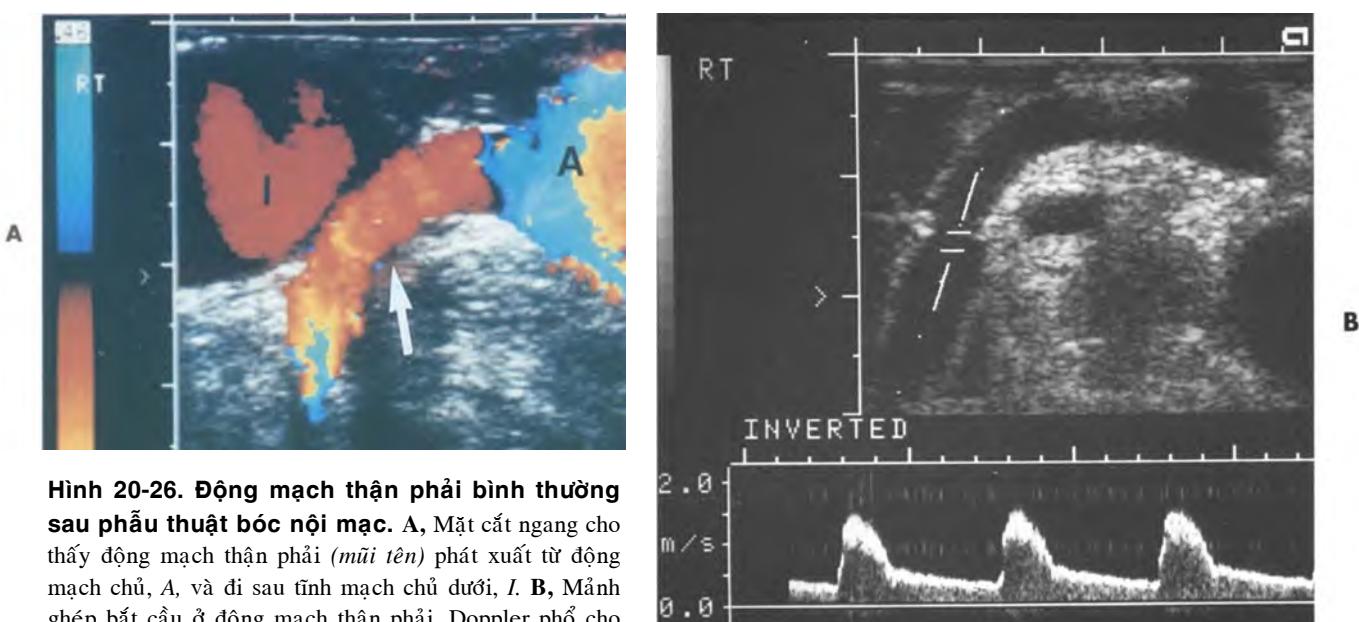
Hình 20-24. Nang, angiomyolipoma và adenoma trên cùng một thận. A, Hình IOUS cắt ngang qua thận cho thấy một nang lành tính, C, và một khối đặc adenoma phản âm kém, M. B, Ở mặt cắt khác, có một angiomyolipoma nhỏ, phản âm dày (*mũi tên*).

thành công. Theo kinh nghiệm của chúng tôi, IOUS phát hiện 9% đến 11% các động mạch thận chính đã được tạo hình có bất thường cần phải xem xét lại bằng phẫu thuật.^{63,64} Nhiều tư liệu cho thấy

rằng những kết quả lâm sàng của bệnh nhân đòi hỏi phải xem xét lại trong mổ đều thích ứng và giống với những kết quả mà IOUS phát hiện.



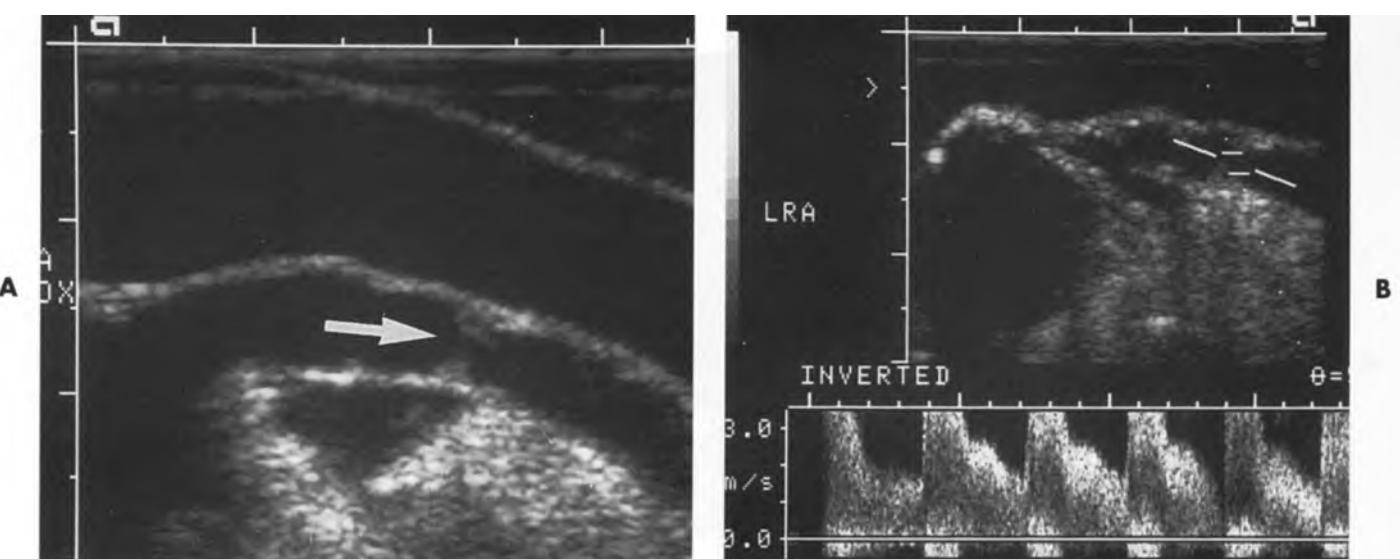
Hình 20-25. Carcinoma tế bào thận độ ác tính thấp được phát hiện tình cờ. A, IOUS khảo sát gan vì u gan đã phát hiện tình cờ một khối u thận phải phản âm dày (*mũi tên*). B, Dưới hướng dẫn của IOUS, kim sinh thiết (*dầu mũi tên*) được đặt vào trong khối u và đã được chứng minh rằng đó là một carcinoma tế bào thận độ ác tính thấp.



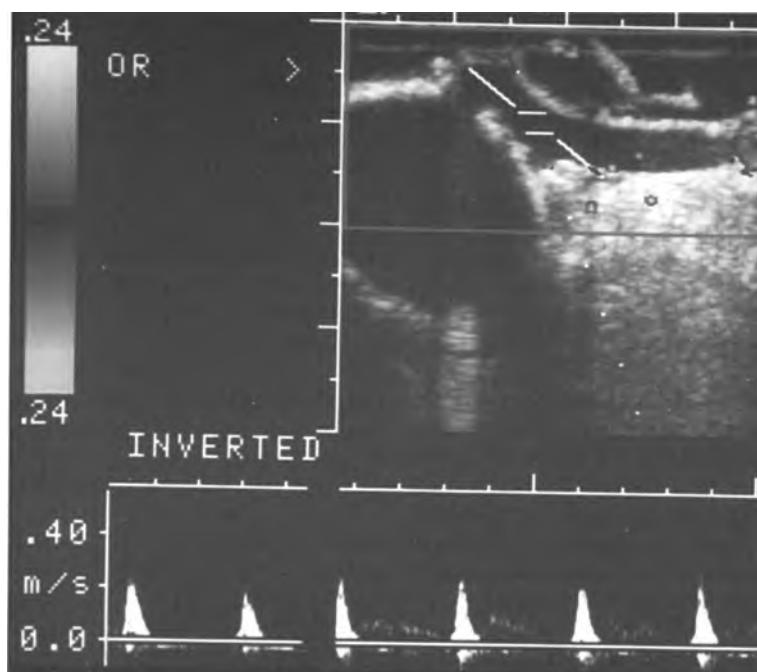
Hình 20-26. Động mạch thận phải bình thường sau phẫu thuật bóc nội mạc. A, Mặt cắt ngang cho thấy động mạch thận phải (*mũi tên*) phát xuất từ động mạch chủ, A, và đi sau tĩnh mạch chủ dưới, I. B, Mảnh ghép bắt cầu ở động mạch thận phải. Doppler phổi cho thấy một dạng sóng kháng lực thấp bình thường.

IOUS sử dụng một đầu dò tần số cao được bao bởi một bao plastic vô khuẩn. Phẫu thuật viên bộc lộ vùng cần khảo sát và nước hoặc nước muối được đổ vào để tạo ra cửa sổ truyền âm. Siêu âm kiểu thang xám, phổi và Doppler màu bổ xung lẫn nhau

khi khảo sát các động mạch thận. Biểu hiện điển hình của động mạch thận bình thường là có lòng trơn láng, dòng chảy đồng dạng với pha tâm thu lên nhanh, kiểu kháng lực thấp (Hình 20-26).



Hình 20-27. Còn hẹp sau bóc nội mạc động mạch. A, Cắt dọc qua động mạch thận trái cho thấy còn mảng xơ vữa tồn lưu (mũi tên). B, Doppler phổ cho thấy tăng vận tốc dòng máu và dòng rối, chứng tỏ có hẹp đáng kể. Cần phẫu thuật lại.



Hình 20-28. Huyết khối động mạch thận trái. A, Khảo sát duplex doppler đoạn ghép dùng tĩnh mạch hiển bất cầu động mạch thận trái cho thấy dạng sóng có kháng lực cao, vận tốc thấp ở đoạn gần của động mạch thận trái, gợi ý có tắc nghẽn ở đoạn xa.

Còn tiếp

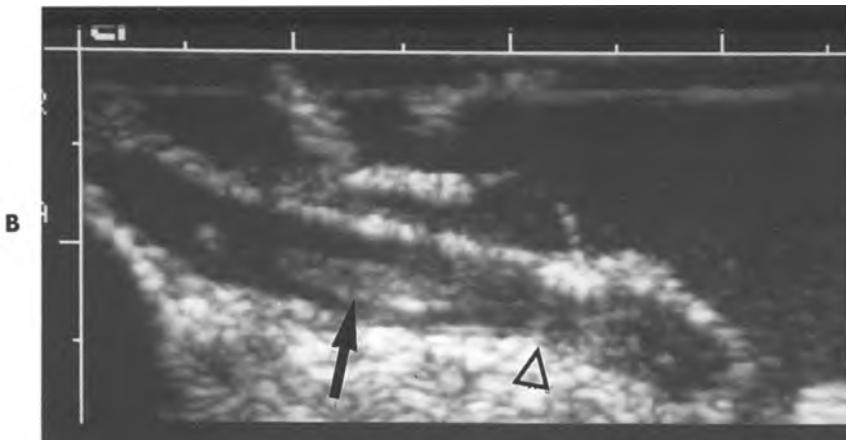
CÁC BẤT THƯỜNG CỦA MẠCH MÁU THẬN CÓ THỂ PHÁT HIỆN BẰNG SIÊU ÂM

Động mạch thận tồn lưu hay hẹp miệng nối
(Hình 20-27)

Huyết khối / Tắc mảng ghép hoặc động mạch thận
(Hình 20-28)

Mảng bong nội mạc hay bóc tách (H. 20-29 và 20-30)

Đè ép từ ngoài hay xoắn mảng ghép hoặc
động mạch thận



Hình 20-28. tiếp theo, Siêu âm thường cho thấy có hép nhẹ ở đoạn xa của chỗ nối (*dầu mũi tên*) có huyết khối một phần trong lòng động mạch thận (*mũi tên*). (Theo Lanz EJ, Charboneau JW, Hallett JW et al. Intraoperative color Doppler sonography during renal artery revascularization. *AJR* 1994;162:859-863.)



Hình 20-29. Mảng bong nội mạc. Cắt ngang qua động mạch thận phải sau bóc nội mạc cho thấy mảng bong nội mạc (*mũi tên*) trong lòng mạch, *I*- tĩnh mạch chủ dưới. Mạch máu đã được mở ra và cắt bỏ mảng bong.

SIÊU ÂM NỘI SOI Ổ BỤNG

Tiến bộ mới nhất của IOUS là thiết kế những đầu dò đặc biệt, có thể đưa qua các lỗ nội soi bụng tiêu chuẩn, các lỗ này thường không quá 10-11mm. Vì nó có một khoảng cách với các cơ quan trong ổ bụng nên đầu dò siêu âm nội soi ổ bụng (laparoscopic ultrasonography = LUS) phải được gắn trên một cán mỏng, dài. Báo cáo sớm nhất về LUS đã dùng siêu âm mode-A để chẩn đoán các

CÁC ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA ĐẦU DÒ SIÊU ÂM NỘI SOI

Tần số trung tâm thay đổi từ 5 đến 7,5 MHz

Cán đầu dò cứng, dài tối thiểu 15 đến 20 cm

Hình ảnh trên thang xám và thời gian thực

Cũng như có khả năng làm Doppler và Doppler màu

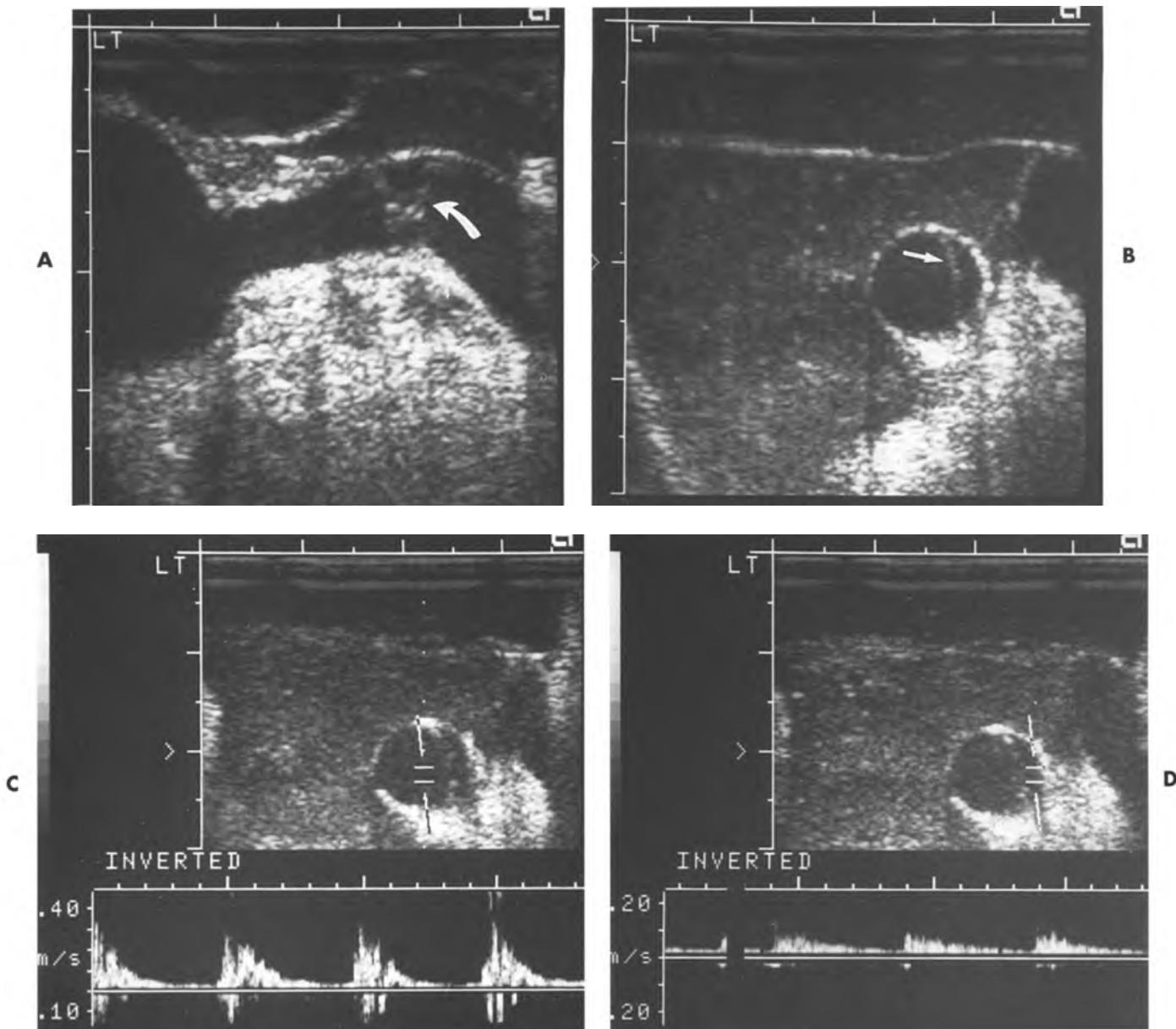
Đầu dò loại thẳng hoặc thẳng hơi cong

Chiều dài dây tinh thể trên đầu dò từ khoảng 1 đến 3 cm

Bao vô trùng chế tạo riêng biệt cho mỗi loại đầu dò

các bệnh trong ổ bụng, dù kết quả còn hạn chế.^{65,66} Kỹ thuật thu nhỏ đầu dò siêu âm thang xám qui ước, cả loại điện tử lẫn cơ học, cho phép làm nhỏ đáng kể kích thước đầu dò, đã làm cho khả năng LUS thời gian thực trở thành hiện thực.⁶⁷⁻⁶⁹ Sự thu nhỏ cuối cùng là đầu dò gắn trên catheter, ban đầu chúng được dùng để siêu âm trong lòng mạch máu, nhưng giờ đây chúng cũng được sử dụng trong nội soi ổ bụng.⁷⁰ Kích thước cực nhỏ của đầu dò gắn trên catheter có trường nhìn hẹp nên trên thực tế, bị hạn chế sử dụng ở bụng.

Hiện nay, có nhiều công ty chế tạo đầu dò LUS, hầu hết đều có đặc điểm chung: tần số trung tâm từ 5 đến 7,5 MHz ; cán cứng, dài tối thiểu 15 đến 20 cm; kiểu qui ước thang xám, thời gian thực cũng như có khả năng Doppler và bản đồ màu; đầu



Hình 20-30. Bóc tách. A và B, Cắt dọc và cắt ngang qua động mạch thận trái sau bóc nội mạc cho thấy có bóc tách nội mạc (*mũi tên*). C và D, Doppler phổ cho thấy có hai dạng sóng khác nhau ở hai lồng trong lòng động mạch. (Theo Lanz EJ, Charboneau JW, Hallett JW et al. Intraoperative color Doppler sonography during renal artery revascularization. *AJR* 1994;162:859-863.)

dò thẳng hoặc loại cong-thẳng có chiều dài tinh thể khoảng từ 1 đến 3 cm; bao vò khuẩn đặc biệt được thiết kế cho từng loại đầu dò riêng biệt.

Kỹ thuật

Hầu hết các dụng cụ hiện nay đều có dạng một đầu mềm, chứa vài tinh thể thu phát sóng âm, nằm cách xa tay cầm. Một số máy có đầu dò gấp và ngửa trên một bình điện, một số khác có thêm khả năng bẻ sang phải hoặc sang trái. Chuyển động

của phần uốn bẻ được điều khiển bởi người sử dụng giống như cách điều khiển đầu ống nội soi mềm. Khả năng gấp và ngửa của đầu dò rất quan trọng để duy trì tiếp xúc với các cơ quan có bề mặt cong như gan. Một hệ thống đầu dò LUS cứng thường không truyền âm tốt do chúng không có khả năng duy trì tiếp xúc trên bề mặt tạng. Một cách khác dành cho những máy có đầu dò cứng là đổ đầy dịch vào ổ bụng và siêu âm qua lớp dịch, như là một môi trường truyền âm. Điều này có thể

thực hiện tốt khi khảo sát tuy nhưng rất bất tiện, vì ổ bụng được bơm đầy CO₂ để dễ dàng cho phẫu thuật nội soi.

Thường thì độ ẩm tự nhiên trên bề mặt tạng đủ để truyền âm tốt, nhưng nếu cần, nước muối vô trùng có thể dùng để làm tăng độ ẩm. Chất truyền âm cũng nên cho vào trong bao đầu dò vô trùng, gel hoặc nước vô trùng đều là môi trường truyền âm tốt. Bên cạnh bao vô khuẩn bao cán và đầu dò, nên dùng một bao vô khuẩn lớn hơn để bao thêm tay nắm của đầu dò, bộ điều khiển cơ học và dây điện.

Điều quan trọng là tần số phải thích hợp, đủ thấy được toàn bộ tạng cần khảo sát. Trong khi một đầu dò tần số 7 MHz có thể đủ để khảo sát toàn bộ tụy, đường mật và túi mật thì sự giảm âm của đầu dò 7 MHz ở gan chỉ cho phép khảo sát ở độ sâu 6 đến 7 cm. Do vậy, tần số 5 MHz thích hợp cho gan, cho phép xuyên thấu với độ sâu 10 đến 12 cm. Hầu hết khảo sát gan đều từ mặt trước, mặt này trơn láng rất thích hợp cho LUS. Khảo sát mặt dưới của gan đầy khó khăn vì bề mặt không bằng phẳng cũng như các dây chằng đính vào và cơ quan lân cận như túi mật, tá tràng và nhiều trở ngại khác.

Vì kích thước đầu dò nhỏ, nên thời gian để khảo sát toàn bộ tạng thường dài hơn khi siêu âm với đầu dò IOUS thông thường. Khảo sát đầy đủ đòi hỏi phải quét hình ảnh chồng lấp nhau trên toàn bộ cơ quan. Đầu dò IOUS lớn hơn đầu dò nội soi ổ bụng 2 đến 4 lần nên thời gian siêu âm với đầu dò nội soi ổ bụng dài hơn. Ví dụ, khảo sát hoàn tất gan có thể ít hơn 5 phút khi sử dụng đầu dò IOUS thông thường nhưng có thể 15 đến 20 phút khi LUS.

Một giới hạn khác của LUS là đầu dò xoay quanh một điểm trong không gian (như lỗ troca). Điều này hạn chế chuyển động tự do của đầu dò nên chúng ta không thể giữ đầu dò ở mặt cắt ngang hoặc mặt cắt dọc tiêu chuẩn. Vì đầu dò xoay hạn chế nên các hình ảnh nhận được thường ở mặt cắt hơi nghiêng so với mặt cắt ngang và dọc. Điều này có thể gây mất định hướng và cũng khó đảm bảo rằng các mặt cắt chồng lấp nhau. Trong siêu âm gan, lỗ vào dưới sườn phải thích hợp để khảo sát thùy phải, nhưng thùy trái, phân thùy bên của thùy trái và thùy đuôi thì không đủ khảo sát ở vị trí này. Khi đó, đầu dò nên chuyển qua lỗ khác, thường là lỗ ở rốn, dưới sườn trái, hoặc thượng vị

để khảo sát đầy đủ thùy trái.

Điều quan trọng là đầu dò LUS khi đưa vào ổ bụng cần phải quan sát rõ dưới hệ thống nội soi. Nên có một chút cảm giác về vị trí của đầu dò để tránh vô tình làm tổn thương mạch máu và mô, vị trí đầu dò nên được quan sát liên tục trên màn hình. Màn hình loại chia hình để hiển thị đồng thời hình ảnh nội soi và hình ảnh siêu âm thời gian thực rất tiện lợi và chỉ cần một bộ tách dòng rẻ tiền.

Gan

Khảo sát gan theo kế hoạch và có hệ thống giữ vai trò hết sức quan trọng trong LUS, cần nhớ rằng các hình ảnh phải chồng lấp nhau để khảo sát toàn bộ nhu mô gan. Chúng tôi thích bắt đầu khảo sát từ vòm gan, quét ngang qua vòm, rồi kéo nhẹ đầu dò xuống phía dưới nhưng không quá chiều dài của bản tinh thể phát hình. Sau khi để lại vị trí ban đầu, thực hiện rà soát ngang qua gan lần thứ hai, sau đó, kéo đầu dò xuống thấp hơn chút nữa và tiếp tục quét như thế. Điều quan trọng cần nhớ là các trướng nhìn phải chồng lấp nhau để tránh bỏ sót tổn thương ở những vùng gan chưa quét đến. Một vài hệ thống LUS với đầu dò định dạng kiểu rẻ quạt có thể tạo ra ấn tượng sai lầm, đảm bảo giả tạo rằng phần lớn nhu mô gan được khảo sát hết trên mỗi mặt cắt. Điều này là có thực nhưng chỉ ở phần xa của trướng nhìn, còn ở phần gần, sát với bản đầu dò, cũng chỉ có độ rộng bằng bản đầu dò.

Nếu dây chằng liềm quá phát triển, cần trổ khảo sát thùy trái, đầu dò nên được đặt lại vào một lỗ khác, và tiếp tục khảo sát từ vòm xuống bờ tự do của phân thùy bên gan trái và thùy đuôi.

Người ta biết rằng có nhiều u gan nguyên phát hoặc di căn không thể cắt được vào thời điểm mở

MỤC ĐÍCH CỦA SIÊU ÂM NỘI SOI Ổ BỤNG

Phát hiện và mô tả tính chất đặc trưng của các tổn thương gan nếu được

Định vị chính xác những tổn thương này ở thùy, phân thùy nào của gan

Đánh giá mối tương quan của khối u với các mạch máu và đường mật

Đánh giá mức độ xâm lấn

Hướng dẫn sinh thiết hay chọc hút tế bào trên màn hình thời gian thực

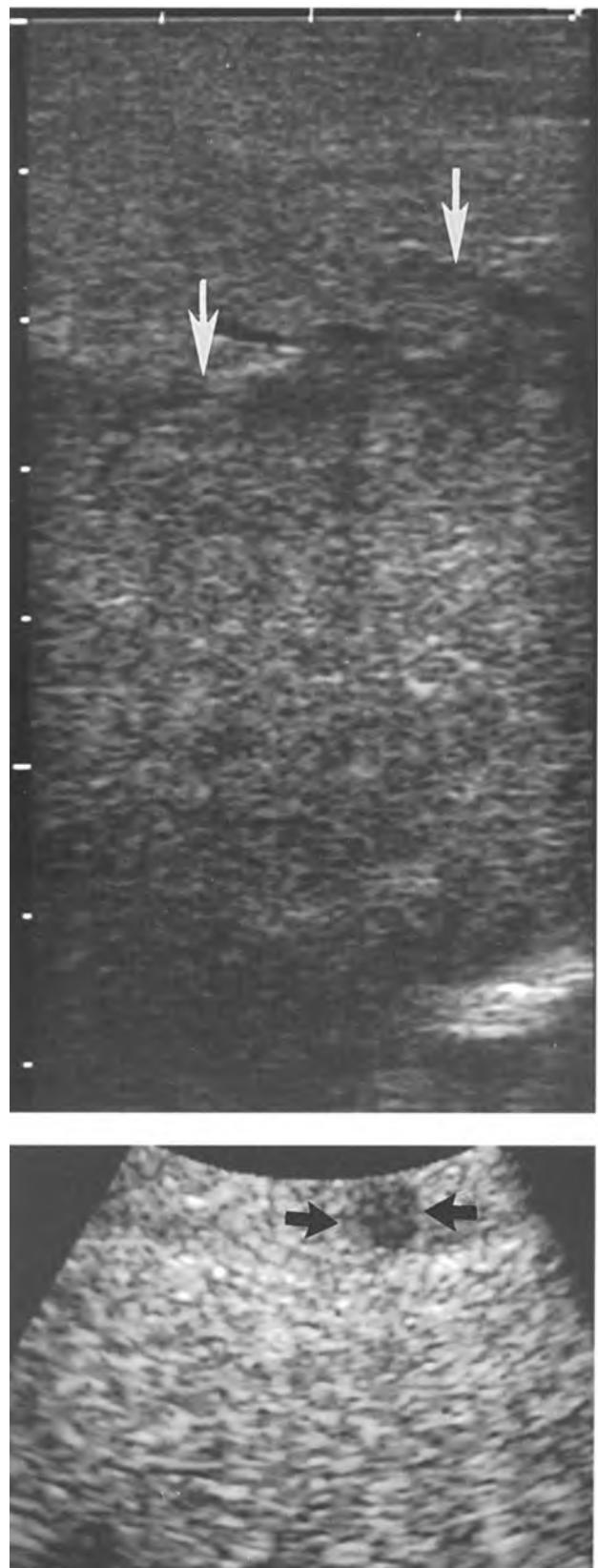
Hướng dẫn các thủ thuật hủy u bằng các kỹ thuật xâm nhập tối thiểu

bụng mặc dù có nhiều phương pháp chẩn đoán hình ảnh trước mổ. Điều này có thể do khối u di căn vào hạch lympho hoặc đã xâm lấn vào mạc treo và bề mặt phúc mạc. Ở một khảo sát tiền cứu 29 bệnh nhân có u gan ác tính, được các phương pháp chẩn đoán hình ảnh trước mổ đánh giá là có thể cắt được, nhưng 48% các u này không thể cắt bỏ vì các dấu hiệu của nội soi ổ bụng cho thấy đã di căn phúc mạc, có các tổn thương vệ tinh ở gan và xơ gan.⁷¹ Tuy nhiên, 20% bệnh nhân không thể cắt được u nhưng không được phát hiện khi nội soi ổ bụng. Đây là nơi mà LUS giữ vai trò then chốt.

IOUS thường phát hiện thêm 20% đến 30% các tổn thương ở gan so với tỉ lệ phát hiện của các chẩn đoán hình ảnh trước mổ.⁷² LUS cũng có khả năng phát hiện thêm những tổn thương nhỏ như vậy (Hình 20-31). Ở một nghiên cứu nhỏ có 11 bệnh nhân, nhiều dấu hiệu quan trọng được phát hiện thêm khi dùng LUS, gồm có u bị bỏ sót, hạch di căn, xâm lấn mạch máu, do đó đã ảnh hưởng đến quyết định phẫu thuật. 5 trường hợp thực hiện sinh thiết thành công dưới hướng dẫn của SANSOB.⁷³ Ở một nghiên cứu khác lớn hơn, với 50 bệnh nhân, 43 người được thực hiện thành công với LUS, hơn 33% tổn thương gan được phát hiện bằng LUS so với nhìn trực tiếp qua nội soi ổ bụng, LUS cho thêm thông tin để xếp giai đoạn ở 42% các trường hợp. Kết quả là tỉ lệ cắt u thành công là 93% ở những bệnh nhân được nội soi ổ bụng và được LUS so với 48% ở những bệnh nhân không được nội soi ổ bụng.⁷⁴

Phần lớn các tổn thương gan được tìm thấy thêm rất nhỏ, nhỏ hơn 1cm, do đó, nó nằm ngoài giới hạn phân giải cho phép của các phương pháp chẩn đoán hình ảnh qui ước (Hình 20-32). Kết quả này giống với kết quả của IOUS mở. Tuy nhiên không phải tất cả các nốt được phát hiện đều là ung thư, do đó cần phải sinh thiết để xác định chẩn đoán ở các tổn thương thấy được trên LUS (Hình 20-33). Sinh thiết những tổn thương lớn hoặc nằm ở bề mặt có thể dùng một kim sinh thiết dài đâm xuyên thành bụng trước vào gan ngay sát chỗ đặt đầu dò LUS, nằm trực tiếp trên tổn thương. Tuy nhiên, các tổn thương nhỏ nằm sâu thường khó sinh thiết, khi đó cần đầu dò hướng dẫn sinh thiết có thời gian thực như ở đầu dò siêu âm thông thường. Thật không may, hiện nay chưa có đầu dò hướng dẫn sinh thiết thời gian thực.

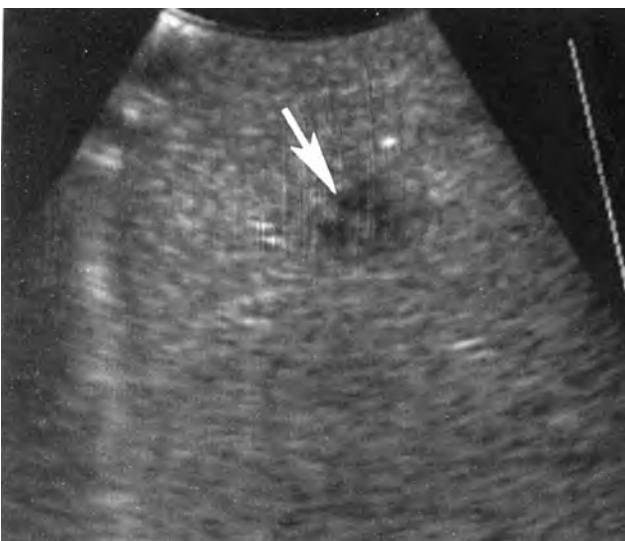
Xâm lấn hoặc làm tắc đường mật có thể được



Hình 20-31. Siêu âm nội soi ổ bụng (LUS) – Di căn từ đại trực tràng. A, Khối di căn lớn ở thùy trái gan (*mũi tên trắng*). B, Nốt di căn 5 mm ở nông trong thùy phải gan không nhìn thấy khi nội soi ổ bụng và các khảo sát hình ảnh trước mổ (*mũi tên đen*).



Hình 20-32. Siêu âm nội soi ổ bụng – Carcinoma tế bào gan. Khối u 4 mm (mũi tên) chỉ nhìn thấy trên LUS.



Hình 20-33. Siêu âm nội soi ổ bụng cho thấy một khối tăng sản khu trú dạng nốt nhỏ (mũi tên) có dạng giống nốt di căn.

thấy rõ như xâm lấn vào tĩnh mạch gan hay tĩnh mạch cửa, thường xảy ra ở carcinoma tế bào gan. Khảo sát các mạch máu bất thường cung cấp máu cho gan cũng quan trọng để quyết định phương thức cắt bỏ, đặc biệt ở những bệnh nhân có chuyển vị hay nhánh phụ của động mạch gan phải hay động mạch gan trái (Hình 20-34). Dẫn lưu tĩnh mạch gan phụ, đặc biệt ở phần dưới thùy phải, thường gặp và sự cảnh giác này quan trọng đối với phẫu thuật viên để tránh kéo giật làm tổn thương tĩnh mạch phụ này, vì có thể gây chảy máu đến nguy hiểm tính mạng.

Túi mật và đường mật

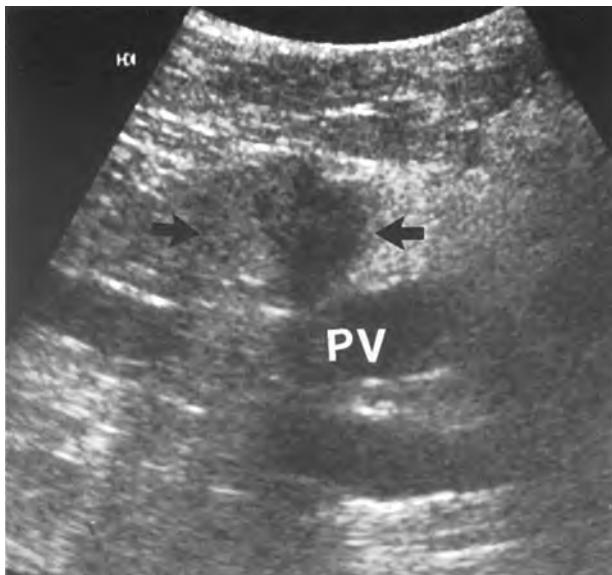
Từ lâu, người ta đã có kỳ vọng vào việc dùng LUS ở những bệnh nhân cắt túi mật nội soi. Đặc biệt,



Hình 20-34. Siêu âm nội soi ổ bụng cho thấy một động mạch gan trái lạc chỗ (mũi tên) xuất phát từ động mạch vị trái. A, động mạch chủ; I, tĩnh mạch chủ dưới.

LUS được tin cậy ít nhất cũng bằng, nếu không nói là hơn so với chụp hình đường mật trong mổ, khó thực hiện hơn và là một thử thách về mặt kỹ thuật. Trong một nghiên cứu của Liu và cs., có 1 trong 7 bệnh nhân cắt túi mật nội soi có **sỏi ống mật chủ** được phát hiện bằng LUS phải chuyển sang mổ hở để lấy sỏi ống mật chủ và nhiều sỏi trong gan.⁹ Trong một nghiên cứu lớn hơn ở 150 bệnh nhân, có 129 bệnh nhân được LUS thành công, hình ảnh ống mật chủ được thấy rõ trong hầu hết các trường hợp, bệnh lý khác của ống mật chủ được phát hiện tinh cờ chỉ có 5 trường hợp (khoảng 3%).⁷⁵ Theo kinh nghiệm của chúng tôi, nếu có bất kỳ dấu hiệu lâm sàng, xét nghiệm hoặc hình ảnh trước mổ nào ngờ có bệnh ở ống mật chủ trên bệnh nhân sỏi túi mật, thì lập tức nên làm ERCP trước khi cắt túi mật nội soi. Nếu thấy sỏi trên ERCP sẽ cắt cơ vòng lấy sỏi, và trong hầu hết trường hợp bệnh nhân vẫn được cắt túi mật nội soi thành công.

LUS có thể có vai trò trong một số bệnh lý khác của hệ mật. Các bệnh nhân bị **adenocarcinoma túi mật** vì có thời gian sống còn ngắn, nên cần làm nội soi để khảo sát di căn gan, hạch vùng, di căn phúc mạc, để tránh một cuộc mổ không cần thiết (Hình 20-35). Các u đường mật như **carcinoma đường mật**, những tình trạng viêm như **viêm xơ cứng đường mật** (Hình 20-36) và **viêm gan đường mật phương đông** có thể có lợi khi sử dụng LUS. Mục đích nhằm đánh giá độ lan rộng



Hình 20-35. Siêu âm nội soi ổ bụng – carcinoma túi mật di căn. Cắt ngang qua cửa gan cho thấy hạch di căn (mũi tên) nằm trước tĩnh mạch cửa, PV.



Hình 20-37. Siêu âm nội soi ổ bụng – carcinoma tụy. Cắt dọc cho thấy một khối (mũi tên) bao quanh tĩnh mạch mạc treo tràng trên, SMV, ngay đoạn xa của hợp lưu, không thể cắt được.



Hình 20-36. Siêu âm nội soi ổ bụng – viêm xơ cứng đường mật. Cắt dọc cho thấy dày thành lan tỏa ống mật chủ (đầu mũi tên) có hẹp lồng vừa phải (đầu mũi tên).

của khối u; nơi dẫn của đường mật trong gan; khả năng phẫu thuật nối tắt; vị trí các ống bị tắc, sỏi và những ổ tụ dịch nhiễm trùng quanh đường mật cần phải dẫn lưu.

Tuyến tụy

LUS được ủng hộ để khảo sát và đánh giá giai đoạn **carcinoma** tụy và vùng quanh nhú Vater. Trong một nghiên cứu 70 bệnh nhân được cho là ung thư đầu tụy giai đoạn I, 21 bệnh nhân trong nhóm này đã có di căn xa, 16 trong số 21 bệnh nhân này được phát hiện khi mở bụng và sử dụng LUS.⁷⁶ Trong nhóm này, 3 bệnh nhân đã có di căn gan bị bỏ sót ở vòm gan, tất cả đều có kích thước nhỏ hơn 5 mm, 2 bệnh nhân khác đã có di căn hạch ở trực thán tạng, bị bỏ sót khi LUS. Các tác giả cũng ghi nhận LUS khảo sát xâm lấn tĩnh mạch máu có giá trị tiên đoán dương tính là 93% nhưng độ nhạy chỉ có 59%. Trong lô nghiên cứu này việc xếp giai đoạn trước mổ đạt chính xác ở 41% và quá chỉ định phẫu thuật ở 19% các trường hợp. Một nghiên cứu thứ hai ở 40 bệnh nhân carcinoma đầu tụy hoặc vùng quanh nhú Vater cho những kết quả tương tự, trong đó nội soi ổ bụng kết hợp với LUS thấy được di căn nằm sâu ở 35% các trường hợp. Việc kết hợp LUS với nội soi ổ bụng làm tăng tính đặc hiệu trong việc tiên đoán khả năng cắt bỏ khối u.⁷⁷

Những dấu hiệu trên LUS cho thấy không có chỉ định cắt bỏ khối u bao gồm di căn gan, di căn hạch và xâm lấn tĩnh mạch cửa hoặc tĩnh mạch mạc treo tràng trên (Hình 20-37). Dù những dấu hiệu này có thể được phát hiện trên siêu âm trước

mổ hoặc các khảo sát hình ảnh khác, nhưng LUS với độ phân giải cao chắc chắn làm tăng tỉ lệ phát hiện những di căn nhỏ ở gan. Độ chính xác trong việc phát hiện hạch di căn đã tăng lên nhưng vẫn còn bàn cãi vì chưa có tư liệu nào chứng minh. Tương tự, chưa có nghiên cứu tiền cứu nào so sánh những dấu hiệu xâm lấn mạch máu trước mổ với LUS, nhưng LUS khảo sát tốt **hạch di căn** và **xâm lấn mạch máu**. Những nghiên cứu sau này hy vọng sẽ đánh giá chính xác vai trò của nội soi ổ bụng và LUS trong khảo sát carcinoma tụy.

Đến nay, có rất ít kinh nghiệm trong việc sử dụng LUS ở bệnh tụy lành tính. Nhưng LUS có thể có ích để hướng dẫn dẩn lưu nang giả tụy một cách ít xâm nhập nhất.

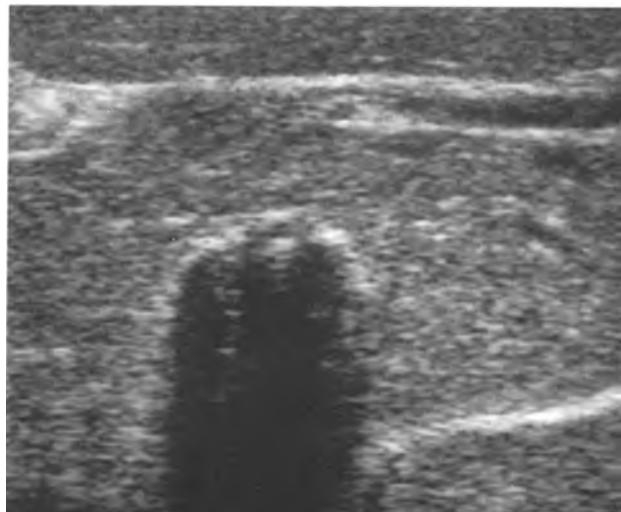
Các ứng dụng khác

Có một số báo cáo trên y văn về việc sử dụng LUS để **xếp giai đoạn các ung thư tạng rỗng**. Trong một nghiên cứu, 56 bệnh nhân carcinom thực quản và tâm vị được nội soi ổ bụng để đánh giá di căn phúc mạc; họ cũng dùng LUS để khảo sát gan và hạch vùng thân tạng. 5% bệnh nhân, không mổ vì đã có di căn và 5% bệnh nhân nghi ngờ có di căn nhưng cần mổ để xác định bằng sinh thiết. Ở 1 bệnh nhân, LUS bỏ sót một di căn gan ở hạ phèn thùy 7. Ngoài nhóm phổi hợp này ra, việc xếp giai đoạn trước mổ bị thay đổi và di căn xa chủ yếu phát hiện ở bệnh nhân ung thư dạ dày, rất hiếm gặp ở ung thư thực quản.⁷⁸ Một báo cáo hỗn hợp khác ở 40 bệnh nhân ung thư đường tiêu hoá trên, nội soi ổ bụng cung cấp thêm thông tin ở 40% trường hợp, gồm có di căn phúc mạc, gan và hạch.⁷⁹ Có 20 bệnh nhân trong nhóm này, LUS làm thay đổi việc xếp giai đoạn ở 7 bệnh nhân (35%) do thấy di căn gan ở 3 bệnh nhân và di căn hạch ở 4 bệnh nhân.

Một báo cáo cũng đã công bố về việc sử dụng LUS để định vị **sỏi thận** ở một bệnh nhân được mổ lấy sỏi thận nội soi. Doppler màu trong LUS có lợi để tìm vùng ít mạch máu nhất cho đường rạch ở vỏ thận, do đó, hy vọng làm giảm thiểu tổn thương mô ở vỏ thận.⁸⁰ LUS cũng được sử dụng trong phẫu thuật sản phụ khoa, đặc biệt để khảo sát **các ứ dịch tai voi**.⁷³

PHẪU THUẬT ĐÔNG BĂNG Ở GAN

Phẫu thuật hủy u bằng nhiệt lạnh sử dụng ni tơ

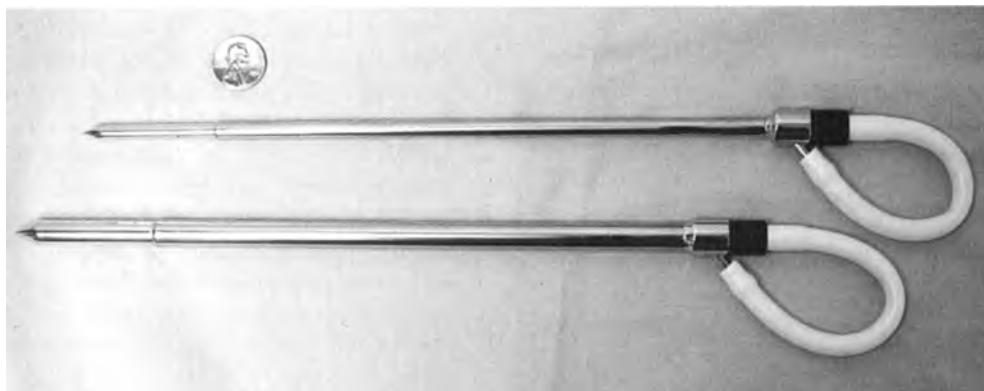


Hình 20-38. Tổn thương đông băng. “Mặt đông băng” có biểu hiện là một vòng bán cung phản ánh dày có bong lung hoàn toàn.

NHỮNG LỢI ÍCH CỦA SIÊU ÂM TRONG MỔ TRONG PHẪU THUẬT ĐÔNG BĂNG Ở GAN

Phát hiện những khối u nằm sâu trong gan
Đánh giá mối tương quan của u với các mạch máu trong gan và hệ mật
Hướng dẫn sinh thiết gan
Hướng dẫn vị trí đặt chính xác (các) đầu dò nhiệt lạnh
Theo dõi liên tục sự phát triển của tổn thương nhiệt đông ở nhiều bình diện trên màn hình thời gian thực để bảo đảm khối u bị nhiệt động hoà toàn

lỏng ở -196°C lưu chuyển trong một đầu lạnh kín đã chứng tỏ có kết quả tốt tương đương phẫu thuật cắt u. Phẫu thuật này được sử dụng khi phẫu thuật cắt bỏ gấp khó khăn như do vị trí u, u đa ổ, mô gan còn lại ít, hoặc có bệnh kết hợp. Phẫu thuật nhiệt lạnh có thể kết hợp với phẫu thuật cắt bỏ để điều trị các u nằm sâu trong gan, hoặc làm đông lạnh bề mặt cắt hoặc để đóng mép cắt. Kiểm tra phẫu thuật nhiệt lạnh bằng nhìn hoặc sờ thì không đủ đảm bảo đã cắt hết u. Nhiệt điện kế gắn trên kim giúp cải thiện việc kiểm soát trong khi hủy u nhiệt lạnh. Điều này không thực tế bởi vì không thể tính được số nhiệt điện cần thiết để kiểm soát, nhất là khi khối u có bờ không đều, do mỗi nhiệt điện kế chỉ đọc chính xác tại đầu của nó, khi thay đổi vị trí 1 đến 2 mm có thể thay đổi nhiệt độ từ 10°C đến 15°C .⁸¹



Hình 20-39. Que đông băng có đường kính 5 mm và 10 mm. Đầu que hình chóp nón nhọn, dễ dàng đâm xuyên trực tiếp vào các khối u gan.

Onik và cs. nghiên cứu trên thực nghiệm cho thấy các tổn thương do nhiệt đông có thể thấy chính xác khi siêu âm, cho phép kiểm soát khối u bị hủy bằng nhiệt lạnh ở gan đầy đủ và hiệu quả.⁸² “Mặt khối đông” (freeze front) quan sát trên siêu âm có dạng một cung hơi thẳng phản âm dày, có bóng lồng toàn bộ (Hình 20-38). Bằng cách này, khảo sát mối tương quan siêu âm-giải phẫu bệnh các khối u gan sẽ được thực hiện trong quá trình điều trị bằng nhiệt lạnh. Có mối liên quan chặt chẽ giữa tính chất phản âm của các tổn thương nhiệt đông với hình ảnh giải phẫu bệnh của vùng bờ của khối hoại tử do nhiệt lạnh. Ranh giới giữa mô lành và mô do nhiệt đông rõ ràng, mô nhiệt đông chứng tỏ có hiện tượng hoại tử đông đặc của mô.⁸³

Kỹ thuật

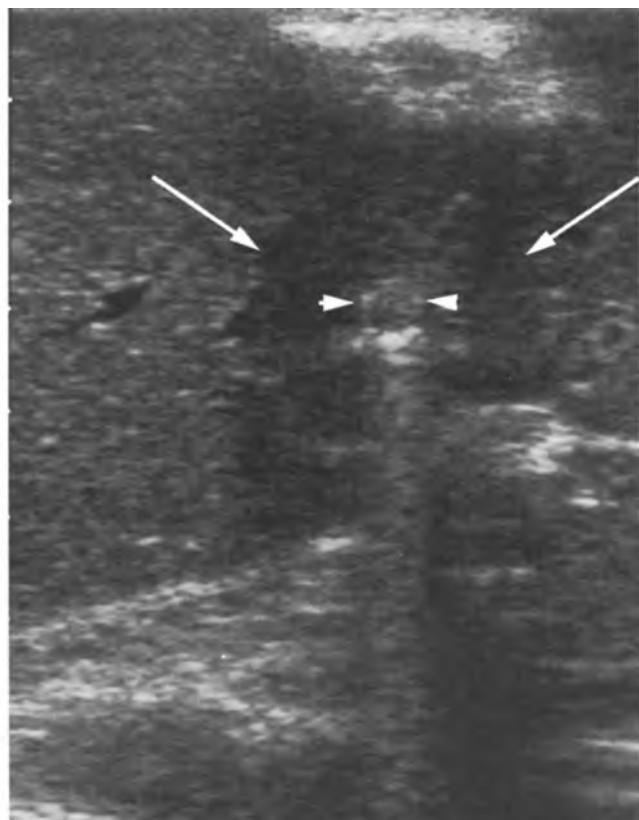
SATM sử dụng đầu dò thẳng hoặc loại thẳng-cong có tần số khoảng 5 MHz. Cần sử dụng một đầu dò có khả năng khảo sát gan ở độ sâu 10 đến 12 cm mà không làm giảm chất lượng hình ảnh do hiệu ứng giảm thấu. Các tổn thương trong gan được khảo sát về kích thước, vị trí, liên quan với các mạch máu lớn trong gan và tĩnh mạch cửa. Các tổn thương tiếp giáp với các mạch máu lớn là một trở ngại đặc biệt vì dòng máu đang chảy sẽ cản trở quá trình nhiệt đông tại nơi khối u tiếp giáp với mạch máu lớn. Nhiệt độ lạnh cần điều chỉnh thấp từ -25°C đến -30°C mới đảm bảo làm đông chết tế bào. Do đó, nếu khối u tiếp giáp với mạch máu lớn mà nhiệt đông vẫn được lựa chọn để điều trị, có thể làm gián đoạn dòng máu tạm thời. Nghiệm pháp Pringle (kẹp tạm thời ngang cuống mạch máu ở cửa gan) hoặc chẹn tĩnh mạch gan tạm thời để

tránh dòng máu trào ngược trong lúc nhiệt đông.

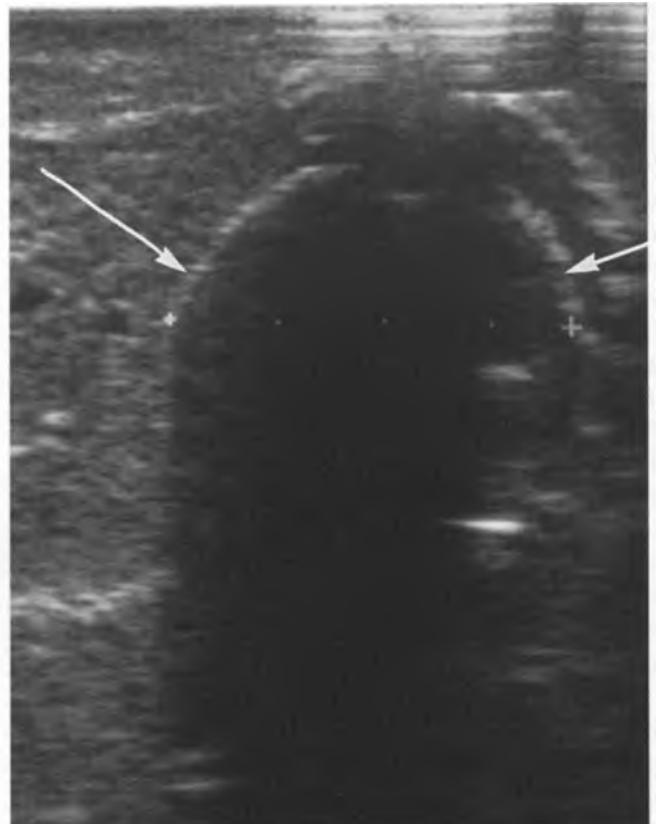
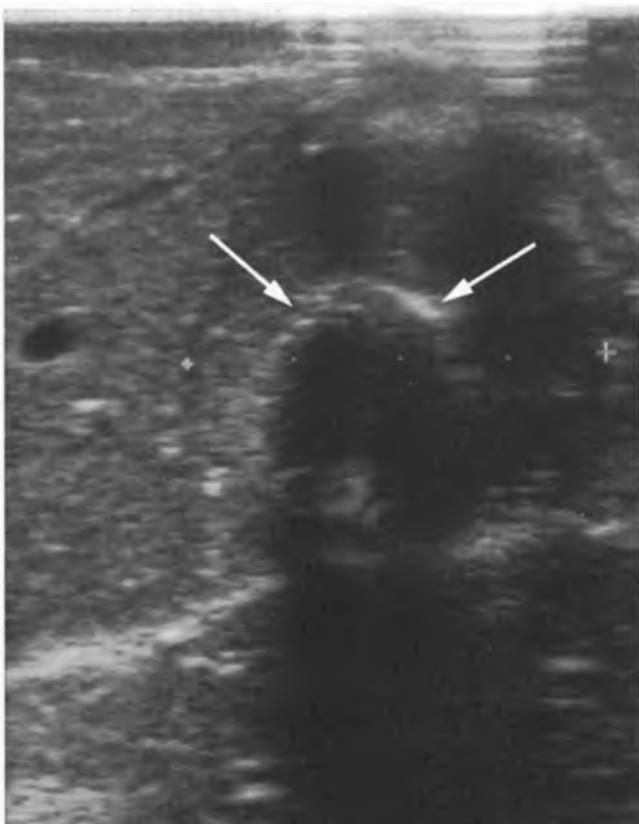
Siêu âm cũng quan trọng để khảo sát sự cận kề của khối u với ống gan phải, ống gan trái và túi mật. Niêm mạc đường mật rất nhạy cảm với nhiệt lạnh, nó sẽ bị hoại tử dẫn đến rò mật. Do đó, nếu khối u nằm sát túi mật thì nên cắt túi mật trước khi nhiệt đông. Các khối u nằm ở trung tâm của gan tiếp giáp với ống gan phải và ống gan trái thì rất khó nhiệt đông vì không có cách nào để bảo vệ biểu mô đường mật. Đây có lẽ là một chống chỉ định tương đối của hủy u nhiệt lạnh.

Có vài cách hướng dẫn đặt đầu nhiệt đông. Chúng tôi sử dụng đầu nhiệt đông có chóp đầu hình nón (Hình 20-39). Các đầu nhiệt đông này thường được đặt bằng tay trực tiếp vào khối u gan dưới hướng dẫn của siêu âm, định hướng vào vị trí chính xác. Một đầu nhiệt đông duy nhất nên đặt xuyên ngay giữa tổn thương và lan ra mọi hướng sao cho chóp nón của đầu ở mức bờ dưới của khối u. Sự làm lạnh chủ yếu theo hướng vuông góc với đầu nhiệt đông và sự đóng băng lan theo hướng trước rất ít. Do đó, nếu đầu nhiệt đông không đặt xuyên qua hết tổn thương thì phía bờ dưới có thể không đủ độ lạnh. Các tổn thương lớn có thể cần đặt nhiều đầu nhiệt đông hơn, khoảng cách giữa chúng được kiểm soát dưới hướng dẫn của IOUS.

Việc đặt đầu nhiệt đông có thể gặp khó khăn nếu tổn thương không sờ thấy. Có hai cách để giải quyết vấn đề này. Ban đầu, đặt một kim sinh thiết 18-gauge dưới hướng dẫn của siêu âm. Khi đạt được vị trí như ý, đầu nhiệt đông được đặt song song sát theo kim. Cách khác, người ta đặt một kim vào tổn thương sau đó luồn một dây dẫn (guidewire) đủ cứng, làm nòng cho que nong, rồi



Hình 20-40. IOUS theo dõi phẫu thuật gây đông băng ở gan. A, Đầu que đông băng (đầu mũi tên) nằm ngay giữa khối di căn gan phản âm kém (*mũi tên*). B, Tổn thương đông băng phát triển một phần (*mũi tên*) sau 3 phút, vẫn chưa hoàn tất trên toàn khối u. C, Tổn thương đông băng hoàn toàn trên toàn bộ khối di căn (*mũi tên*) sau 12 phút.



đặt đầu nhiệt đông vào vị trí mong muốn.⁸⁶

Việc làm lạnh được kiểm soát ở nhiều mặt cắt siêu âm để đánh giá sự lan rộng của khối đông từ trong khối u hướng ra nhu mô gan lành (Hình 20-40). Cần làm đông vượt khỏi bờ ngoài khối u vào mô gan lành khoảng 1cm để đảm bảo điều trị hết vùng bờ. Làm đông được nhìn thấy từ 0°C, bắt đầu đông băng, nhưng nhiệt độ làm chết tế bào là -25°C hoặc lạnh hơn thì chỉ có ở 2 đến 3 mm bên trong bờ khối băng là nhìn thấy được. Kinh nghiệm trên thực nghiệm và trên lâm sàng cho thấy rằng cần nhiều hơn một chu kỳ đông-tan để đảm bảo phá hủy toàn bộ khối u.⁸⁷ Do đó, sau khi đạt được kích thước lớn nhất mong muốn, tổn thương nhiệt đông được để tan tự nhiên cho tới khi bờ quanh khối u được thấy trở lại. Vào thời điểm này, chu kỳ thứ hai sẽ được tiếp tục, cũng dưới kiểm soát của siêu âm. Tầm quan trọng tuyệt vời của IOUS, không hề cường điệu, là đảm bảo được hiệu quả hoàn hảo của phẫu thuật nhiệt lạnh trong điều trị các khối u gan.

Kết quả

Phẫu thuật cắt bỏ các di căn gan đòi hỏi các tiêu chuẩn chọn bệnh cần thận, chỉ có một tỉ lệ nhỏ bệnh nhân (dưới 20%) được chọn, vì khối u ở nhiều vị trí trong cả hai thùy gan hoặc vì bệnh kết hợp, không thể thực hiện phẫu thuật cắt bỏ. Một số bệnh nhân này thích hợp với phẫu thuật hủy u băng nhiệt lạnh, ưu điểm là bảo tồn nhiều mô gan chức năng và ít biến chứng cũng như rút ngắn thời gian nằm viện. Phân tích thống kê, sử dụng phương pháp Kaplan-Meier, đã đưa ra một tỷ lệ 30% đến 40% số bệnh nhân sống trên 5 năm sau khi hủy u băng nhiệt lạnh các khối di căn gan do ung thư đại trực tràng. Không phải tất cả các bệnh nhân đều được chữa khỏi, tái phát sau 5 năm vẫn có thể xảy ra và biểu đồ đường cong sống còn của phương pháp này cũng giống như của phẫu thuật thường.^{86,87} Kết luận, phẫu thuật nhiệt lạnh có thể là một chọn lựa để điều trị triệt để cho những bệnh nhân không thể chọn phương pháp điều trị triệt để nào khác. Nó an toàn và hiệu quả, có thể thay thế phẫu thuật cắt bỏ hoặc kết hợp với phẫu thuật cắt bỏ để điều trị đồng thời một vài vị trí của u. Cần thêm nhiều nghiên cứu với số liệu sống sau mổ dài hơn để khẳng định vai trò của phẫu thuật nhiệt lạnh ở gan trong điều trị ung thư gan.

THAM KHẢO

Hệ gan mật

- Kane RA, Hughes IA, Cua EJ et al. The impact of intraoperative ultrasonography on surgery for liver neoplasms. *Ultrasound Med* 1994; 3: 1 - 6.
- Boldrini G, deGaetano AM, Giovanni I et al. The systematic use of operative ultrasound for detection of liver metastasis during colorectal surgery. *World J Surg* 1987; 11: 622 - 627.
- Eiseman B, Greenlaw RH, Gallagher JQ. Localization of common duct stones by ultrasound. *Arch Surg* 1965; 91: 195 - 199.
- Knipling PR, Newell JA. Operative use of ultrasonics in cholelithiasis. *Lancet* 1963; 1: 1023 - 1025.
- Reading CC. Intraoperative ultrasonography. *Abdom Imaging* 1996; 21: 21 - 29.
- Mack LA, Lee RA, Nyberg DA. Intraoperative sonography of the abdomen. In: Rumack CM, Wilson SR, Clarboneau JW, eds. *Diagnostic Ultrasound*, St Louis: Mosby - Year Book: 1991: 492 - 504.
- Kane RA. Intraoperative ultrasound. In: Wilson SR, Clarboneau JW, Leopold GR, eds. *Ultrasound: Categorical Course Syllabus*. Presented at the *American Roentgen Ray Society 93rd Annual Meeting*; 1993; San Francisco.
- Kraskal JB, Kane RA. Intraoperative ultrasonography of the liver. *Crit Rev Diagn Imag* 1995; 36(3): 175 - 226.
- Foster JH, Ensminger WF. Treatment of metastatic cancer to liver. In: De Vita et al., eds. *Cancer: Principles and Practice of Oncology*. Lippincott: Philadelphia; 1985: 2117.
- Hughes K, Scheele J, Sugarbaker PH. Surgery for colorectal cancer metastatic to the liver: optimizing the results of treatment. *Surg Clin North Am* 1989; 69: 339 - 359.
- Bengmark S, Hafstrom L. The natural course of liver cancer. *Prog Clin Cancer* 1978; 7: 195 - 200.
- Clarke MP, Kane RA, Steele GD et al. Prospective comparison of preoperative imaging and intraoperative ultrasonography in the detection of liver tumors. *Surgery* 1989; 106: 849 - 855.
- Parker GA, Lawrence W, Horsley JS et al. Intraoperative ultrasound of the liver affects operative decision making. *Ann Surg* 1989; 209: 569 - 588.
- Werneck K, Rummey L, Bongartz G et al. Detection of hepatic masses in patients with carcinoma: comparative sensitivities of sonography, CT, and MR imaging. *AJR* 1991; 157: 731 - 739.
- Sitzmann JV, Coleman J, Pitt HA et al. Preoperative assessment of malignant hepatic tumors. *Am J Surg* 1990; 159: 137 - 143.
- Machi I, Isornoto H, Kurohiji T et al. Accuracy of intraoperative ultrasonography in diagnosing liver metastasis from colorectal cancer: evaluation with postoperative follow-up results. *World J Surg* 1991; 15: 551 - 557.
- Igawa S, Sakai K, Kinoshita H et al. Intraoperative sonography: clinical usefulness in liver surgery. *Radiology* 1985; 156: 473.
- Gozzetti G, Mazzotti A, Bolondi L et al. Intraoperative ultrasound in surgery for liver tumors. *Surgery* 1986; 99: 523.
- Sheu JG, Lee CS, Sung JL et al. Intraoperative hepatic ultrasound: an indispensable procedure in resection of small hepatocellular carcinoma. *Surgery* 1985; 97: 97 - 193.
- Jin-Ghuan, Ghuc-Shue I, Jem-Low S et al. Hepatic ultrasound: an indispensable procedure in resection of small hepatocellular carcinomas. *Surgery* 1987; 97: 97 - 103.
- Jakimowicz JJ, Rutten H, Jurgens PJ et al. Comparison of operative ultrasonography and radiography in screening of the common bile duct for calculi. *World J Surg* 1987; 11: 628 - 634.
- Dunnington GL. Intraoperative ultrasonography in abdominal surgery. *Surg Ann* 1993; 24: 101 - 125.
- Siel B, Machi J, Anderson KW et al. Operative sonography of the biliary tree and pancreas. *Semi Ultrasound CT MR* 1985; 6: 2 - 4.

24. Mack LA, Nyberg DA. Intraoperative ultrasonography of the gallbladder and biliary tract. In: Rifkin MD, ed. *Intraoperative and Endoscopic Ultrasonography*. New York: Churchill Livingstone; 1987: 105 - 120.
25. Herbst CA, Mittlestaedt A, Staab EV et al. Intraoperative ultrasound evaluation of the gallbladder in morbidly obese patients. *Ann Surg* 1984; 200: 691 - 692.

Tuyết tụy

26. Charnsangavej C. Pancreatic duct adenocarcinoma: diagnosis and staging by CT and MR imaging. In: Frey PC et al., eds. Radiology of the liver, biliary tract, and pancreas. Categorical course syllabus. *American Roentgen Ray Society* 1996: 165 - 171.
27. Trede M, Schwall G, Saeger HD. Survival after pancreateoduodenectomy. *Ann Surg* 1990; 211: 447 - 458.
28. Cameron JL, Grist DW, Sitzman JV et al. Factors influencing survival after pancreateoduodenectomy for pancreatic cancer. *Am J Surg* 1991; 165: 68 - 73.
29. Geer RJ, Brennan MF. Prognostic indicators for survival after resection of pancreatic adenocarcinoma. *Am J Surg* 1993; 165: 68 - 73.
30. Dongliss HO Jr, Tepper J, Leichman L. Neoplasms of the exocrine pancreas. In: Holland JF, Frei E III, Bast RC Jr et al., eds. *Cancer Medicine*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993: 1466 - 1484.
31. Rifkin MD, Weiss SM. Intraoperative sonographic identification of nonpalpable pancreatic masses. *Ultrasound Med* 1984; 3: 409 - 411.
32. Sigel B, Machi J, Ramos JR et al. The role of imaging ultrasound during pancreatic surgery. *Ann Surg* 1984; 200(4): 486 - 493.
33. Serio G, Fugazzola C, Iacono C et al. Intraoperative ultrasound in pancreatic cancer. *Int J Pancreatol* 1992; 11(1): 31 - 41.
34. Frey P. Radiologic imaging of chronic pancreatitis. In: Frey PC et al., eds. Radiology of the liver, biliary tract, and pancreas. Categorical course syllabus. *American Roentgen Ray Society* 1996: 157 - 163.
35. Printz H, Klotter JH, Nies C et al. Intraoperative ultrasonography in surgery for chronic pancreatitis. *Int J Pancreatol* 1992; 12(3): 233 - 237.
36. Gorman B, Reading C. Imaging of gastrointestinal neuroendocrine tumors. In: Frey PC et al., eds. Radiology of the liver, biliary tract, and pancreas. Categorical course syllabus. *American Roentgen Ray Society* 1996: 191 - 198.
37. Corman B, Charboneau JW, James EM et al. Benign pancreatic insulinomas: preoperative and intraoperative sonographic localization. *AJR* 1986; 147: 929 - 934.
38. Zeiger MA, Shawker TH, Norton JA. Use of intraoperative ultrasound to localize islet cell tumors. *World J Surg* 1993; 174: 448 - 454.
39. Botter TC, Junginger T. Is preoperative radiographic localization of islet cell tumors in patients with insulinoma necessary? *World J Surg* 1993; 17: 427 - 432.
40. vanlleerden JA, Crant CS, Czako PF et al. Occult functioning insulinomas: which localizing studies are indicated? *Surgery* 1992; 112(6): 1010 - 1014.
41. Charboneau JW, Gonnan B, Reading CC et al. Intraoperative ultrasonography of pancreatic endocrine tumors. In: Rifkin MD, ed. *Clinics in Diagnostic Ultrasound—Intraoperative and Endoscopic Ultrasound*. 7(22): 123 - 134, 1987.
42. Sugg SL, Norton SL, Fraker DL et al. A prospective study of intraoperative methods to diagnose and resect duodenal gastrinomas. *Ann Surg* 1993; 218(2): 138 - 144.
43. Stabile BE, Morrow DJ, Passaro E Jr. The gastrinoma triangle: operative implications. *Am J Surg* 1984; 147: 25 - 31.
44. Davies PF, Shevland JE, Shepherd JJ. Ultrasonography of the pancreas in patients with MEN I. *Ultrasound Med* 1993; 12(2): 67 - 72.

Thận

45. Polascik TJ, Meng MV, Epstein JI et al. Intraoperative sonography for the evaluation and management of renal tumors: experience with 100 patients. *J Urol* 1995; 154: 1676 - 1680.
46. Walther MM, Choyke PE, Hayes W et al. Evaluation of color Doppler intraoperative ultrasound in parenchymal sparing renal surgery. *J Urol* 1994; 152: 1984 - 1987.
47. Morgan WR, Zincke H. Progression and survival after renal-conserving surgery for renal cell carcinoma: experience in 104 patients and extended followup. *J Urol* 1990; 144: 852 - 858.
48. Steinbach F, Stockle M, Müller SC et al. Conservative surgery of renal cell tumors in 140 patients: 21 years of experience. *J Urol* 1992; 148: 24 - 30.
49. Campbell SC, Novick AC, Streem SB et al. Complications of nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 1994; 151: 1177.
50. Carini M, Selli C, Barbanti G et al. Conservative surgical treatment of renal cell carcinoma: clinical experience and reappraisal of indications. *J Urol* 1988; 140: 725 - 731.
51. Novick AC, Streem S, Montie JE et al. Conservative surgery for renal cell carcinoma: a single - center experience with 100 patients. *J Urol* 1989; 141: 835 - 839.
52. Zincke H, Engen DE, Henning KM et al. Treatment of renal cell carcinoma by in situ partial nephrectomy and extracorporeal - real operation with auto transplantation. *Mayo Clin Proc* 1985; 60: 651 - 662.
53. Novick AC, Zincke H, Neves RJ et al. Surgical enucleation for renal cell carcinoma. *J Urol* 1986; 135: 235 - 238.
54. Smith RB, deKernian JB, Ehrlich RM et al. Bilateral renal cell carcinoma and renal cell carcinoma in the solitary kidney. *J Urol* 1984; 132: 450 - 454.
55. Topley M, Novick AC, Montie JF. Long - term results following partial nephrectomy for localized renal adenocarcinoma. *J Urol* 1984; 131: 1050 - 1052.
56. Blacklev SK, Eadaga E, Woolfitt RA et al. Ex situ study of the effectiveness of enucleation in patients with renal cell carcinoma. *J Urol* 1988; 140: 6 - 10.
57. Marshall FF, Taxv JB, Fishman EK et al. The feasibility of surgical enucleation for renal cell carcinoma. *J Urol* 1986; 135: 231 - 234.
58. Mukamel E, Konichezky M, Engelslein D et al. Incidental small renal tumors accompanying clinically overt renal cell carcinoma. *J Urol* 1988; 140: 22 - 24.
59. Gilbert BR, Russo P, Zirinsky K et al. Intraoperative sonography: application in renal cell carcinoma. *J Urol* 1988; 139: 582 - 584.
60. Assimos DG, Hanson KJ. Role of intraoperative ultrasonography in urology. *Semin Urol* 1994; 12(4): 283 - 291.
61. Marshall FF, Holdford SS, Hamper UM. Intraoperative sonography of renal tumors. *J Urol* 1992; 148: 1393 - 1396.
62. Campbell SC, Novick AC, Streem SB et al. Complication of nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 1994; 151: 1177 - 1180.
63. Dougherty MJ, Hallett JW, Naessens JM et al. Optimizing technical success of renal revascularization: the impact of intraoperative color flow duplex ultrasonography. *J Vasc Surg* 1993; 7: 849 - 857.
64. Eantz EJ, Charboneau JW, Hallett JW et al. Intraoperative color Doppler sonography during renal artery revascularization. *AJR* 1994; 162: 859 - 863.

Siêu âm nội soi ổ bụng

65. Yamakawa K, Naito S, Azuma K et al. Eparoscopic diagnosis of the intra-abdominal organs. *Jpn J Gastroenterol* 1958; 55: 741 - 747.
66. Yamakawa K, Yoshioka A, Shimizu K et al. Eparoechoigraphy: an ultrasonic diagnosis under laparoscopic observation. *Jpn Med Ultrasonics* 1964; 2: 26.
67. Fukuda M, Mima S, Tanabe T et al. Endoscopic sonography of the liver: diagnostic application of the echolaparoscope to

- localize intrahepatic lesions. *Scand J Gastroenterol* 1984; 19 (suppl 94): 24 - 38.
68. Frank K, Bliesze H, Honhof JA et al. Laparoscopic sonography: a new approach to intra - abdominal disease. *J Clin Ultrasound* 1985; 13: 60 - 65.
69. Fornari F, Civardi G, Cavanna I. et al. Eaparoscopic ultra - sonography in the study of liver diseases. *Surg Endosc* 1989; 3: 33^37.
70. Goldberg BB, Liu . IB, McRton DA et al. Sonographically guided laparoscopy and mediastinoscopy using miniature catheter - based transducers. *Ultrasound Med* 1993; 12: 49 - 54.
71. Babineau TJ, Lewis WD, Jenkins RJ et al. Role of staging laparoscopy in the treatment of hepatic malignancy. *Am J Surg* 1994; 167: 151 - 155.
72. Kanc RA, Hughes LA, Cua L. I et al. The impact of intraoperative ultrasonography on surgery for liver neoplasms. *Ultrasound Med* 1994; 13: 1 - 6.
73. Liu . IB, Feld RI, Goldberg BB el al. Laparoscopic gray - scale and color Doppler US: preliminary animal and clinical studies. *Radiology* - 1995; 194: 851 - 857.
74. John TG, Creig JD, Crosbie , 11. et al. Superior staging of liver tumors with laparoscopy and laparoscopic ultrasound. *Ann Surg* 199 - h220(6): 711 - 719.
75. Jakimowicz J. T. laparoscopic intraoperative ultrasonography. equipment, and technique. *Serum Laparoscopic Sur* 1994; 1(1): 52 - 61.
76. Bemelman WA, DeWil U van Delden O. V1 et al. Diagnostic laparoscopy combined with laparoscopic ultrasonography in staging of cancer of the pancreatic head region. *Br J Surg* 1995; 82: 820 - 824.
77. John TC, Greig JD, Carter DC el al. Carcinoma of the pancreatic head and periampullary region: tumor staging with laparoscopy and laparoscopic ultrasonography. *Ann Surg* 1995; 221(2): 156 - 164.
78. Bemelman WA, van Delden OM, van Lanschot JJB ct al. Laparoscopy and laparoscopic ultrasonography in staging of carcinoma of the esophagus and gastric cardia. *J Am Coll Surg* 1995; 181: 421 - 425.
79. Tunerbein M, Bau B, Schlag PM. Laparoscopy and laparoscopic ultrasound for staging of upper gastrointestinal tumours. *Eur J Surg Oncol* 1995; 21: 50 - 55.
80. van Caagh P, Abi Aad AS, Lorge h el al. Laparoscopic nephrolithotomy: the value of intracorporeal sonography and color Doppler. *Urology*1995: 45(3): 51() - 519.
81. Cooper IS. Cryogenic surgery. *N Engl J Med* 19(3); 268: 743 - 749.

Phẫu thuật đông băng

82. Onik G, Cooper C, Goldberg HI el al. Ultrasonic characteristics of frozen liver. *Cryobiology* 1984; 21: 321 - 328.
83. Onik G, Kane R, Steele G et al. Monitoring hepatic cryosurgery with sonography. *AJR* 1986; 147: 665 - 669.
84. Ravikumar TS, Kane R, Cady B et al. A 5 - year study of cryosurgery in the treatment of liver tumors. *Arch Surg* 1991: 126: 1520 - 1524.
85. Kane RA. Ultrasound - guided hepatic cryosurgery for tumor ablation. *Semin Interven Rad* 1993;10(2):132-142
86. Onik G, Rubinsky B, Zemel R et al. Ultrasound - guided hepatic cryosurgery in the treatment of metastatic colon carcinoma: preliminary results. *Cancer* 1991; 67: 901 - 907.
87. Ravikumar TS, Steele G Jr, Kane R et al. Experimental and clinical observations on hepatic cryosurgery for colorectal metastases. *Cancer Res* 1991; 51: 6323 - 6327.

