

Siêu âm POCUS ổ bụng: Hướng dẫn từng bước

Devin Tooma, Vi Dinh et al
Ths.Bs Phạm Hoàng Thiên
Group “Cập nhật Kiến thức Y khoa”

Khi gặp một bệnh nhân có các triệu chứng ở bụng không đặc hiệu, có thể khiến bạn rơi vào hồ đen mà hầu như không có manh mối nào để giúp bạn có hướng chẩn đoán tốt.

Siêu âm POCUS sẽ phần nào giúp bạn thay đổi điều đó vì nó cung cấp cho bạn một cửa sổ để biết những gì có thể đang diễn ra. Sử dụng POCUS trong những trường hợp đau bụng giúp bạn cải thiện khả năng chẩn đoán, hợp lý hoá quyết định lâm sàng, và tự tin kiểm tra các mục trong chẩn đoán phân biệt của bạn - mà không cần đưa bệnh nhân đến phòng XQ/CT/MRI.

Trong bài này, chúng tôi sẽ sử dụng cách tiếp cận theo từng cơ quan để hướng dẫn bạn cách thực hiện một protocol siêu âm bụng hoàn chỉnh cho **gan, túi mật, ruột non và đại tràng, ruột thừa và lách**. Chúng tôi cũng sẽ giải thích cách chẩn đoán các bệnh lý khác nhau của ổ bụng và cung cấp một tổng quan ngắn gọn về một số ứng dụng siêu âm ở bệnh nhân nhi.

MỤC LỤC

1. Chỉ định siêu âm bụng
2. Chuẩn bị siêu âm bụng
 - 2.1. Chuẩn bị bệnh nhân
 - 2.2. Chuẩn bị máy siêu âm
3. Siêu âm gan
 - 3.1. Protocol siêu âm gan
 - 3.2. Bệnh lý gan
 - 3.3. Bệnh gan nhiễm mỡ
4. Siêu âm túi mật và Ống mật chủ
 - 4.1. Protocol siêu âm túi mật
 - 4.2. Bệnh lý túi mật/CBD
 - 4.3. Sỏi mật
 - 4.4. Viêm túi mật trên siêu âm
 - 4.5. Sỏi Ống mật chủ
5. Siêu âm lách
 - 5.1. Protocol siêu âm lách

- 5.2. Lách to
6. Phụ lục siêu âm
 - 6.1. Protocol siêu âm viêm ruột thừa
 - 6.2. Lựa chọn 1: Điểm đau tối đa
 - 6.3. Lựa chọn 2: Phương pháp tiếp cận có hệ thống
 - 6.4. Các dấu hiệu viêm ruột thừa trên siêu âm:
7. Siêu âm dịch tự do ổ bụng
 - 7.1. Phần tư trên bên phải (RUQ) – Ngách Morison
 - 7.2. Góc phần tư trên trái – Rãnh quanh lách
 - 7.3. Xương chậu nam – Ngách sau bàng quang
 - 7.4. Xương chậu nữ – Túi cùng Douglas
8. Siêu âm tắc ruột non
9. Siêu âm tràn khí ổ bụng
10. Ứng dụng siêu âm bụng nhi khoa
 - 10.1. Viêm ruột thừa vs Viêm hạch mạc treo
 - 10.2. Siêu âm hẹp môn vị
 - 10.3. Siêu âm lồng ruột
11. Tài liệu tham khảo

Chỉ định siêu âm bụng

Do trong ổ bụng có rất nhiều tạng, có lẽ cách dễ nhất để nghĩ đến các chẩn đoán phân biệt là phân nhóm thành 4 góc phần tư. Dưới đây là danh sách và hình ảnh cho thấy một số chẩn đoán bệnh lý ổ bụng phổ biến theo từng phân vùng.

Tuy nhiên, cần nhớ rằng những chẩn đoán này không chỉ giới hạn trong phân vùng đó. Ví dụ, viêm túi thừa thường gây đau bụng ở góc phần tư dưới trái nhưng thỉnh thoảng có thể gây đau ở góc phần tư dưới phải.

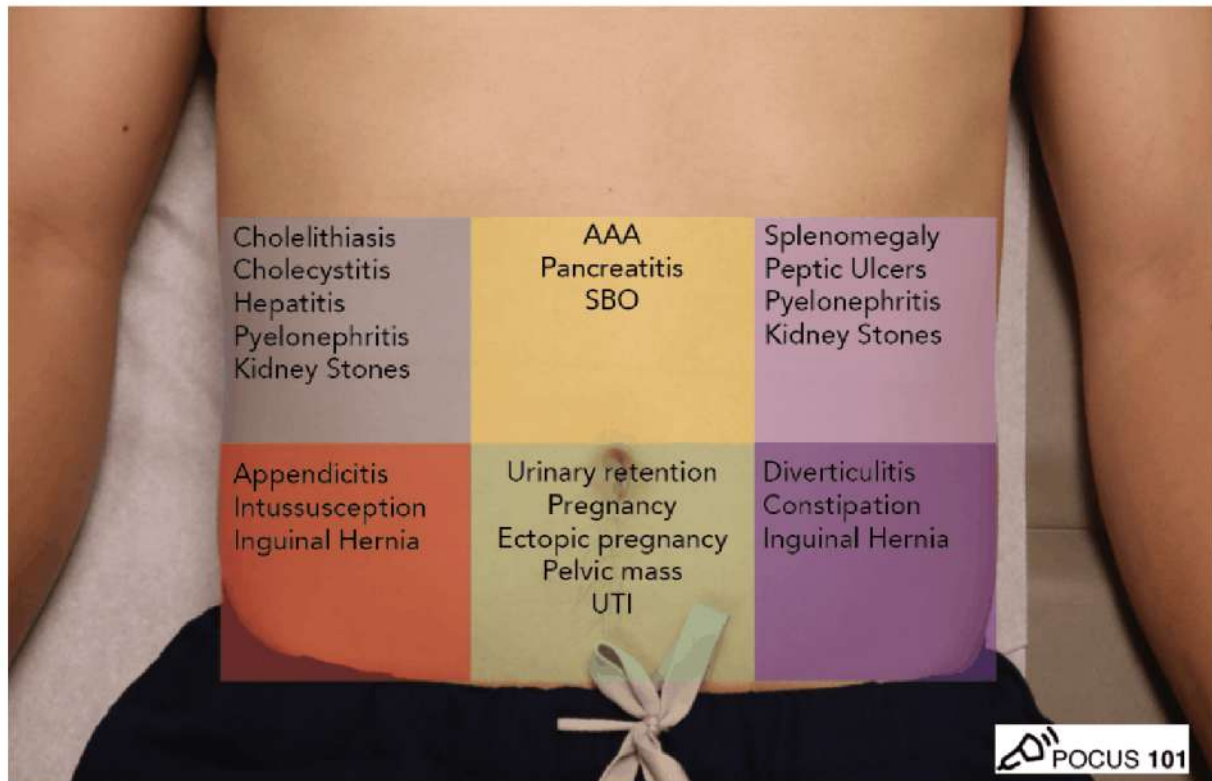
Danh sách này chỉ là điểm khởi đầu để bạn hiểu về các bệnh lý bụng phổ biến nhất và chúng thường biểu hiện ở vị trí nào.

Đau bụng:

- Phần tư trên phải: sỏi mật, viêm gan, dịch tự do, sỏi thận (khi có đau hông)
- Phần tư dưới phải: viêm ruột thừa, lồng ruột, áp xe cơ thắt lưng, thoát vị bẹn
- Phần tư trên trái: lách lớn, dịch tự do, sỏi thận (khi có đau hông)
- Phần tư dưới trái: viêm túi thừa, tắc ruột non, thoát vị bẹn
- Thương vị: phình động mạch chủ bụng, viêm tụy, tắc ruột non
- Tiểu khung: bí tiểu, có thai, thai ngoài tử cung, khối u tiểu khung, dịch tự do

- Tinh hoàn: xoắn tinh hoàn, viêm mào tinh hoàn, tràn dịch màng tinh hoàn

Chấn thương bụng: đánh giá dịch tự do ổ bụng (tràn máu ổ bụng)



Các bệnh lý bụng theo phân vùng

Trong bài này, chúng tôi sẽ nói đến các ứng dụng phổ biến nhất của POCUS trong siêu âm bụng gồm: **gan, mật, lách, ruột thừa, phát hiện dịch tự do ổ bụng, cấp cứu ruột (tắc ruột non, tràn khí ổ bụng)** và ứng dụng POCUS ổ bụng trong nhi khoa (hẹp môn vị, lồng ruột).

Chúng tôi sẽ trình bày về [Siêu âm vùng chậu](#), [Siêu âm sản khoa](#), [Siêu âm bàng quang](#), [Siêu âm thận](#) và [Siêu âm động mạch chủ bụng](#) trong các bài đăng riêng biệt (Các bài này mình sẽ tiếp tục up nhé).

Chuẩn bị siêu âm bụng

Chuẩn bị bệnh nhân

- Bệnh nhân nằm ngửa và đầu giường phẳng
- Yêu cầu bệnh nhân gấp gối để giãn cơ bụng nếu có thể
- Một số trường hợp như siêu âm túi mật cần bệnh nhân nằm nghiêng trái

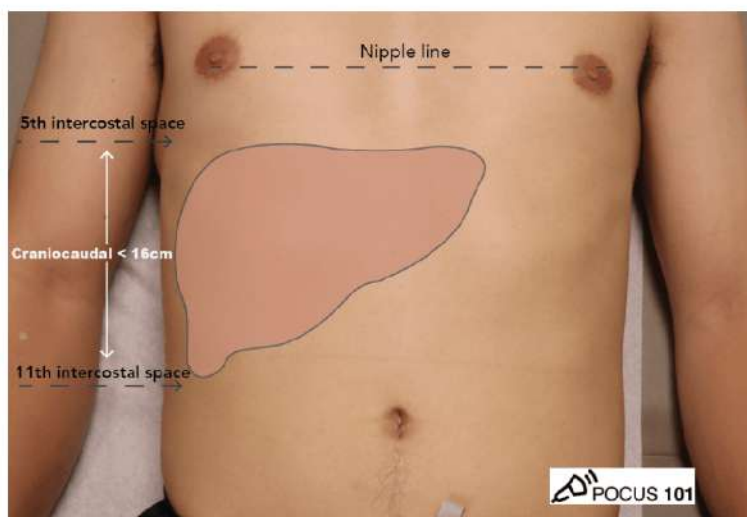
Chuẩn bị máy siêu âm

- **Đầu dò:** có thể sử dụng đầu dò cong - curvilinear (lý tưởng nhất) hoặc đầu dò tìm - phased array.
 - o Và có thể sử dụng đầu dò thẳng – linear: trong khảo sát ruột thừa viêm hoặc khảo sát bụng trẻ em.
- **Preset:** bụng.
- **Vị trí máy siêu âm:** đặt máy siêu âm ở bên phải bệnh nhân và màn hình đối diện với bạn. Với vị trí này bạn vừa có thể quan sát màn hình và bệnh nhân, cầm đầu dò bằng tay phải và thao tác trên máy bằng tay trái



Siêu âm gan

Bạn có thể siêu âm gan khi bạn gặp một bệnh nhân có biểu hiện đau bụng một phần tư trên phải và tăng men gan.



Với mục đích này, phép đo quan trọng nhất là đo chiều cao gan phải (cranio-caudal length). Mặc dù chiều cao gan thay đổi theo từng bệnh nhân, tùy thuộc vào tuổi, giới,

thể trạng và nhiều yếu tố khác, nhưng ở một bệnh nhân khỏe mạnh bình thường thì chiều cao gan phải **< 16cm**, tương đương từ gian sườn 5 đến gian sườn 11.

Protocol siêu âm gan

Khảo sát từ một bên của bệnh nhân, bạn có thể đánh giá được kích thước, kết cấu (độ hồi âm của nhu mô gan) và đặc điểm bề mặt gan (dựa trên bao gan). Điều quan trọng là từ góc nhìn này, gan sẽ đóng vai trò như một cửa sổ âm để đánh giá các cơ quan quan trọng về mặt lâm sàng như động mạch chủ, tĩnh mạch chủ dưới, tĩnh mạch gan và tĩnh mạch cửa.

Đặt đầu dò ở bên phải bệnh nhân, trên **đường nách giữa** ngang mức **gian sườn 10 -11** với gờ đánh dấu **hướng về phía đầu bệnh nhân**. Nếu có thể, yêu cầu bệnh nhân đưa tay phải lên đầu để mở rộng khoảng gian sườn.



Vị trí của đầu dò để xem gan, gờ đánh dấu hướng về phía đầu bệnh nhân (mũi tên đỏ)

Cần thấy được **cơ hoành, gan và thận phải** theo trục dọc.

- **Mẹo:** Nếu xương sườn cản trở tầm nhìn, hãy yêu cầu bệnh nhân hít sâu và nín thở để mở rộng thêm khoảng gian sườn. Thử xoay đầu dò theo hướng xiên để song song với khoảng gian sườn.



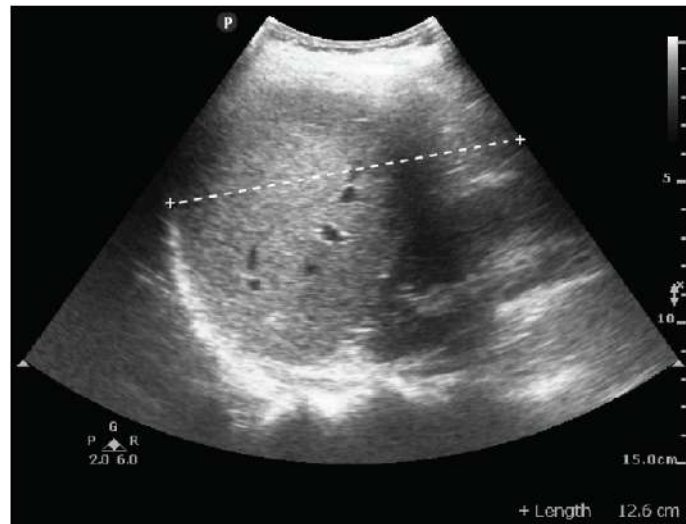
Nhìn gan từ bên phải, với phổi phải ở trên và thận phải ở dưới

Đánh giá độ hồi âm nhu mô gan và viền bao gan

- Bình thường, gan có **độ hồi âm đồng nhất** tương tự như phần vỏ thận. Cần phát hiện các thay đổi đáng chú ý như: tăng hoặc giảm độ hồi âm, khối u hay các tổn thương khác.
- Gan thường có viền bao gan trơn láng (**smooth capsular contour**), tương tự như thận. Cần chú ý bất kỳ sự thô ráp hoặc nốt sần.

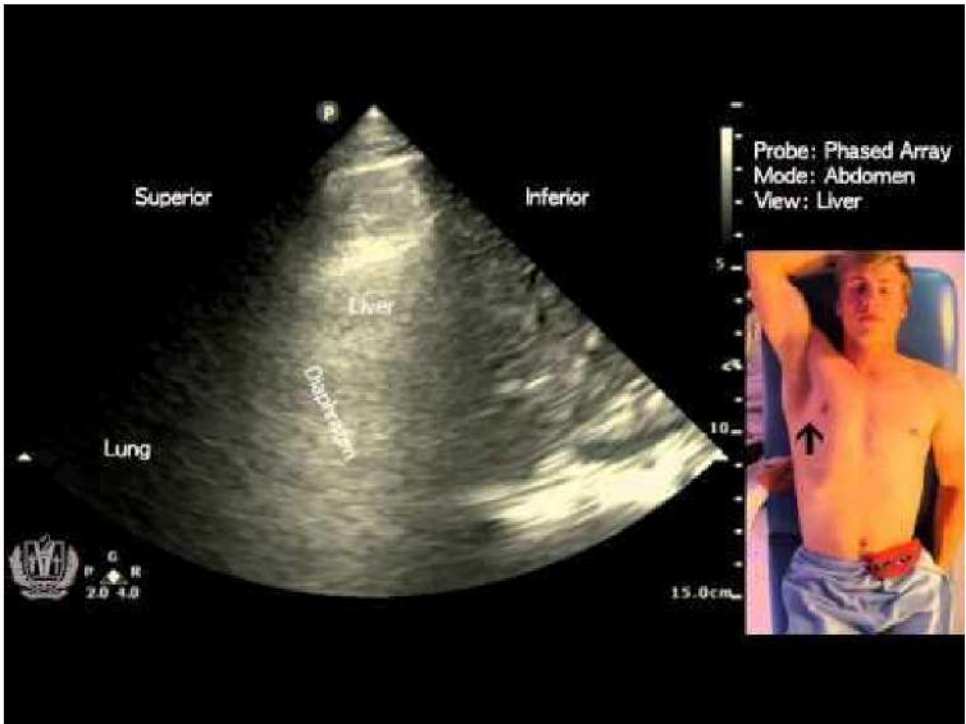
Đo chiều cao gan

- Khi bạn đã thấy các cấu trúc kể trên, hãy dùng hình (freeze) và đo chiều cao gan từ bề mặt hoành đến bờ dưới gan.
- **Mẹo POCUS 101:** đôi khi, cửa sổ siêu âm quá hẹp để lấy được bề mặt cơ hoành và bờ dưới gan cùng lúc trên màn hình. Khi đó, hãy ước đoán theo khả năng tốt nhất của bạn, vị trí mà một trong hai bề mặt này sẽ kết thúc, và đặt thước đo tại nơi mà bạn ước đoán đó.



Chiều cao gan trong hình là 12.6 cm

Video tóm tắt cách khảo sát gan trên siêu âm



Bệnh lý gan

Quét gan bằng siêu âm có nhiều ứng dụng nằm ngoài phạm vi của bài đăng này. Ở đây, chúng tôi tập trung vào các phát hiện về viêm gan cấp tính, xơ gan và bệnh gan nhiễm mỡ vì chúng chiếm phần lớn tỷ lệ tàn tật và tử vong liên quan đến gan (Edlin, Scaglione).

Sau đây là bảng tóm tắt giúp bạn phân biệt các bệnh lý gan khác nhau trên siêu âm.

Viêm gan cấp tính	Viêm gan mạn/xơ gan	Bệnh gan nhiễm mỡ
↑ Độ sáng của thành tĩnh mạch cửa	↓ Độ sáng của thành tĩnh mạch cửa	↓ Độ sáng của thành tĩnh mạch cửa
↓ Độ hồi âm của gan	↑ Độ hồi âm của gan	↑ Độ hồi âm của gan
Thường là gan to	Thường là gan nhỏ/teo	Thường là gan to

Tuy nhiên, những dấu hiệu được mô tả ở đây đối với bệnh viêm gan và xơ gan là những dấu hiệu không thường gặp, có độ nhạy và độ đặc hiệu phụ thuộc vào người siêu âm. Bất kỳ lần siêu âm gan nào cũng phải kèm theo bệnh sử và khám lâm sàng toàn diện. Những dấu hiệu nghi ngờ cần phải phối hợp với các phương thức chẩn đoán khác.

Những dấu hiệu viêm gan cấp trên siêu âm

Chỉ riêng tại Hoa Kỳ, hơn 3 triệu người mắc bệnh viêm gan do virus (viêm gan C > viêm gan B) và hơn một nửa trong số những người này không biết mình mắc bệnh. Hơn nữa, thế hệ gen Y (millennials) hiện là nhóm dân số bị ảnh hưởng phổ biến nhất, tiếp theo là thế hệ baby boomers.

Viêm gan cấp tính xảy ra khi gan có phản ứng viêm với tổn thương, có thể là chấn thương, nhiễm trùng, do thuốc hoặc tự miễn (Joshi). Điều này khiến gan bị phù nề và to ra.

Bệnh nhân viêm gan cấp tính thường có biểu hiện đau hạ sườn phải cấp tính, sốt, vàng da và tăng men gan (AST/ALT).

Gan to là dấu hiệu POCUS nhạy nhất trong viêm gan cấp, được định nghĩa là **chiều cao gan phải $\geq 16,0$ cm ở đường trung đòn (Tchelepi)**. Ngoài ra, gan có thể có vẻ tương đối *giảm âm* so với thận liền kề, do tích tụ dịch viêm trong viêm gan cấp. Điều này khiến nhu mô gan trông giống như hình dạng "**bầu trời đầy sao – starry sky**", trong đó thành tĩnh mạch cửa trông giống như "ngôi sao" tăng âm trên nền tối là các tế bào gan bị phù nề. Tuy nhiên, dấu hiệu này có độ nhạy và độ đặc hiệu thấp (Heller).



Viêm gan cấp tính – Gan phù nề giảm âm có dấu hiệu “Bầu trời đầy sao”

Tham khảo: <https://radiopaedia.org/cases/acute-hepatitis-starry-sky-appearance>

Các dấu hiệu của xơ gan trên siêu âm

Xơ gan là kết quả của tổn thương gan mạn tính.

Các triệu chứng của xơ gan có thể bao gồm cổ trướng, gan lách to, vàng da và các dấu hiệu trên da như ban đỏ lòng bàn tay hoặc nốt nhện.

Trên siêu âm, bạn có thể thấy **nốt sần bề mặt gan (surface nodularity)** (độ nhạy 88%, độ đặc hiệu lên đến 95%). Ngoài ra, gan sẽ **tăng âm** so với thận phải. Các dấu hiệu khác khó đánh giá hơn bao gồm teo thùy phải và phì đại thùy đuôi (Arger). Tuy nhiên, hãy nhớ rằng gan có thể to ra trong giai đoạn đầu của bệnh xơ gan và bạn sẽ không thấy teo gan cho đến khi bệnh ở giai đoạn cuối.



Trong bệnh xơ gan, gan trở nên tăng âm rõ rệt so với thận.

Trường hợp do Bác sĩ Chris O'Donnell cung cấp, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org). Từ trường hợp rID: 18858

Bệnh gan nhiễm mỡ (gan nhiễm mỡ)

Bệnh gan nhiễm mỡ hay gan nhiễm mỡ là nguyên nhân phổ biến gây đau bụng và tăng men gan.

Bệnh gan nhiễm mỡ có thể liên quan đến việc lạm dụng rượu, đái tháo đường, béo phì, tăng lipid máu, thuốc (amiodarone, methotrexate, hóa trị), thai kỳ, rối loạn chuyển hóa, v.v.

Các dấu hiệu của bệnh gan nhiễm mỡ trên siêu âm bao gồm (Khov 2014):

- Tăng độ hồi âm của gan (chất béo có độ hồi âm trên siêu âm).
- Có thể có gan to.
- Vỏ thận có vẻ tương đối kém hồi âm khi so sánh với gan (vỏ thận và gan thường có độ hồi âm ngang nhau).



Bệnh gan nhiễm mỡ trên siêu âm. (Hình ảnh từ Radiopaedia.org)

Siêu âm túi mật và Ống mật chủ

Siêu âm là phương thức hình ảnh được lựa chọn cho hầu hết các bệnh lý đường mật. Tuy nhiên, vì túi mật không cố định vào thành cơ thể như các cơ quan tiêu hóa khác, nên nó có thể có nhiều vị trí khác nhau ở góc phần tư trên bên phải (RUQ), do đó, việc có được góc nhìn tốt có thể rất khó khăn. Ở đây, chúng tôi sẽ hướng dẫn một số cách để có được hình ảnh tối ưu của túi mật.

Lý tưởng nhất là bệnh nhân của bạn nên nhịn ăn trước khi siêu âm, vì khi đó túi mật sẽ được giãn nở và trống âm (do chứa nhiều dịch mật). Tuy nhiên, rất có thể bạn sẽ phải siêu âm túi mật trong trường hợp cấp cứu và bệnh nhân đã ăn trước đó.

Protocol siêu âm túi mật

Đảm bảo bệnh nhân đã nhịn ăn nếu có thể. Ăn thức ăn sẽ làm túi mật co lại và bạn có thể khó nhìn thấy được. Mẹo: nếu có thể, hãy để bệnh nhân nằm nghiêng trái vì tư thế này sẽ đưa túi mật vào gần đường giữa hơn để bạn có thể dễ dàng khảo sát hơn.

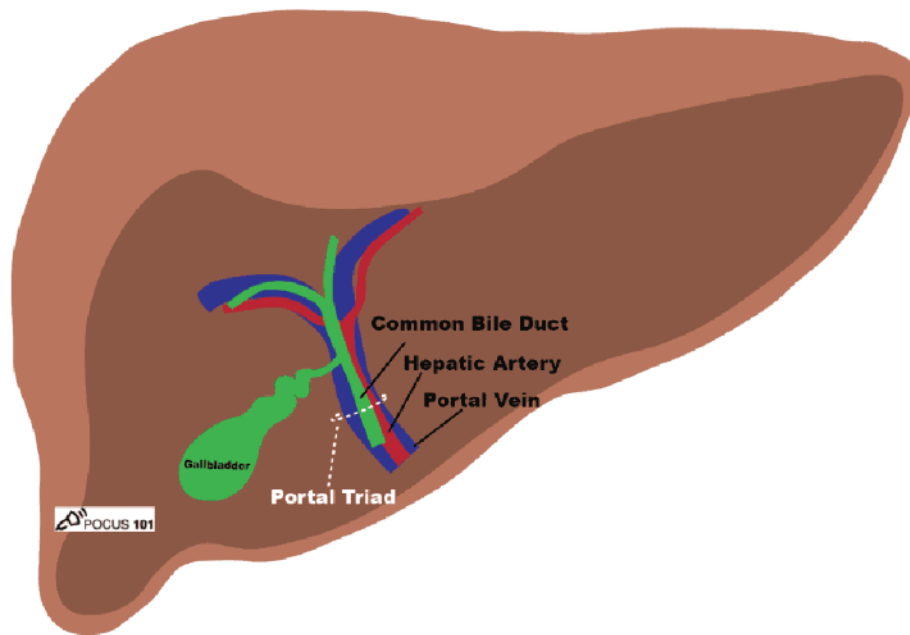
- Đặt đầu dò vào đường giữa vùng thượng vị với gờ đánh dấu hướng về phía đầu bệnh nhân.
- Ở đường giữa, bạn có thể nhìn thấy tĩnh mạch cửa theo trục dọc, gần vị trí nó đi vào gan.



Vị trí đặt đầu dò khi bắt đầu siêu âm túi mật

Tĩnh mạch cửa nhìn theo trục dọc. Trong hình này, ống mật chủ cũng được nhìn thấy nằm cạnh tĩnh mạch cửa, theo trục dọc.

Trượt đầu dò sang bên (chậm rãi) dọc theo bờ sườn, về phía bên phải bệnh nhân, cho đến khi bạn có thể nhìn rõ **Bộ ba Cửa** (tĩnh mạch cửa, động mạch gan và ống mật chủ) theo mặt cắt ngang.

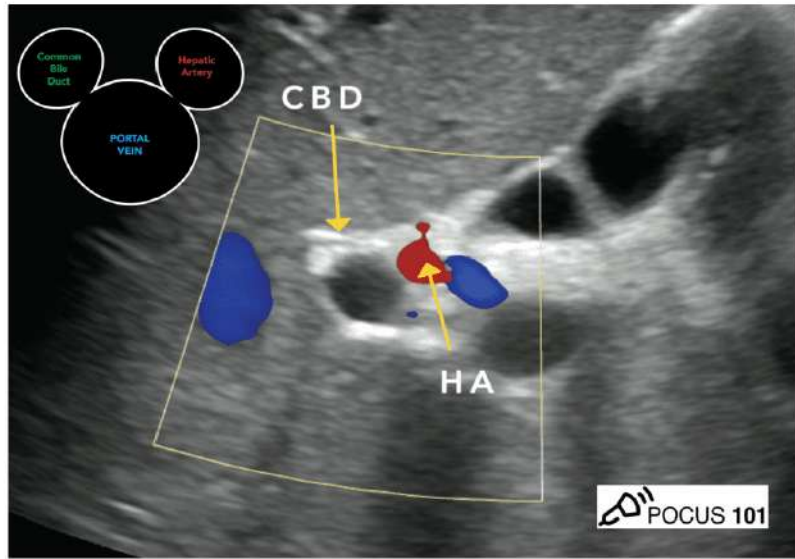


Bộ ba Cửa

- Bộ ba cửa được nhìn thấy trên mặt cắt ngang được gọi là “**Dấu hiệu chuột Mickey**”, trong đó Ống mật chủ (CBD) và Động mạch gan (HA) là “tai” và tĩnh mạch cửa là “đầu”.



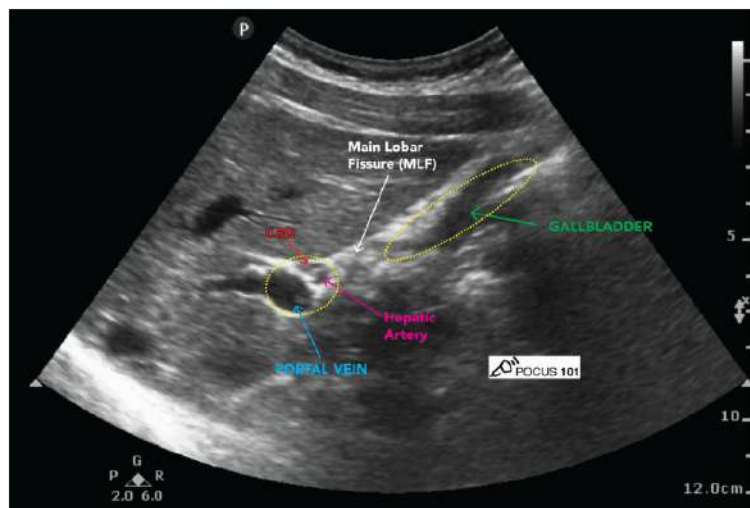
Trượt sang bên để xem tĩnh mạch cửa theo mặt cắt ngang



Bộ ba Cửa ở mặt cắt ngang được gọi là “Dấu hiệu chuột Mickey”. “Tai” là động mạch gan (HA) và ống mật chủ (CBD), và “đầu” là tĩnh mạch cửa

Quan sát túi mật và rãnh thùy chính (MLF: main lobar fissure).

- Cổ túi mật gắn vào rãnh thùy chính (MLF). Hãy tìm quanh MLF về phía bên phải màn hình, bằng cách xoay đầu dò theo chiều kim đồng hồ như minh họa bên dưới.
- Mặt cắt này được gọi là “**Dấu chấm than – Exclamation Point Sign**”, với Bộ ba Cửa là “dấu chấm” và túi mật là “đường gạch” của dấu chấm than.



Xoay theo chiều kim đồng hồ để tìm MLF

Túi mật gắn vào MLF, liền kề với Bộ ba Cửa. "Dấu chấm than" được biểu thị bằng các đường màu vàng

Đánh giá xem có sỏi mật không.

- Nghiêng/quạt đầu dò lên trên và xuống dưới như trong hình GIF để tìm sỏi mật.



Nghiêng/ quạt lên trên và xuống dưới

Đo độ dày thành trước của túi mật.

- Đặt thước đo theo hướng như hình minh họa để đo **độ dày thành trước túi mật**.
- Độ dày thành trước túi mật bình thường là **$\leq 3\text{mm}$**
- *Lưu ý của biên tập viên: một số nguồn sử dụng độ dày $<5\text{mm}$ để tăng độ đặc hiệu. Hãy nhớ sử dụng hướng dẫn của bệnh viện bạn đang làm việc khi đo.*

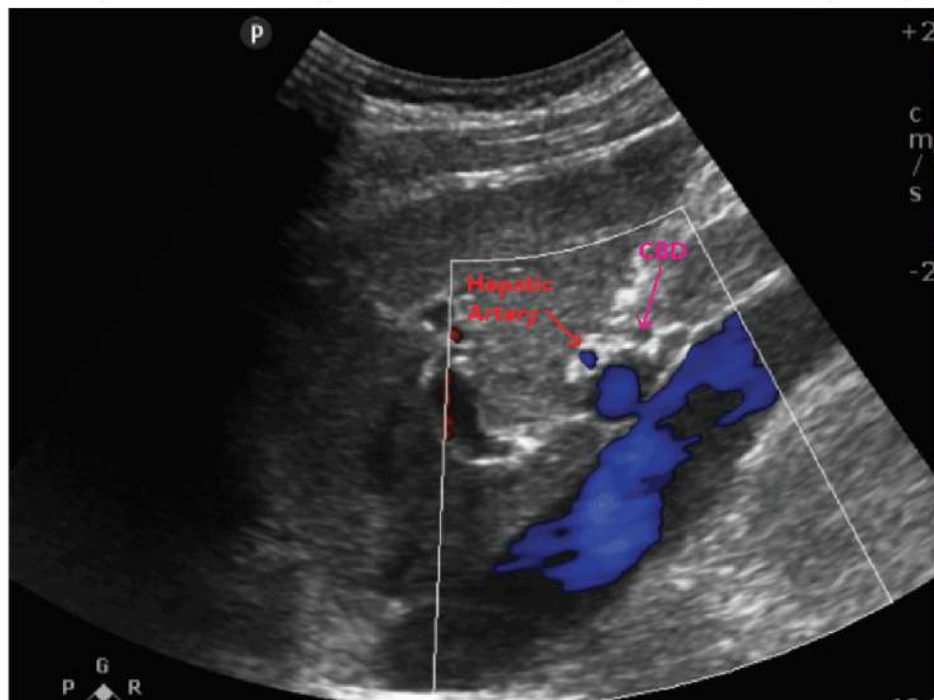


Đo độ dày thành trước túi mật

Đánh giá ống mật chủ.

- Quay lại mặt cắt trực tràng của Bộ ba Cửa ("Dấu hiệu chuột Mickey") được mô tả ở trên.

- Sử dụng Doppler màu để phân biệt ống mật chủ với động mạch gan (thích hợp). Sẽ thấy dòng chảy trong động mạch gan, trong khi ống mật chủ vẫn trống âm và không có dòng chảy theo mạch đập.



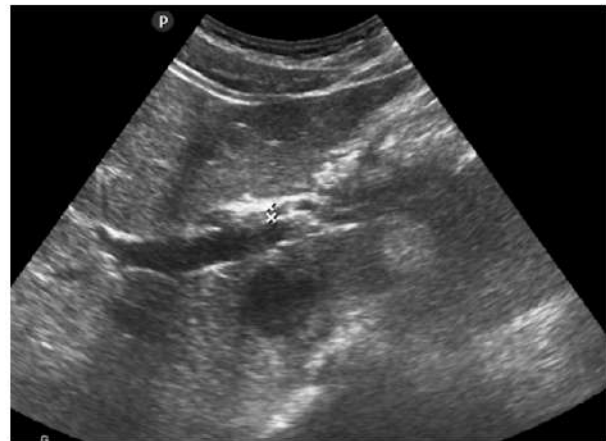
Dòng chảy được nhìn thấy trong tĩnh mạch chủ dưới, tĩnh mạch cửa (mặt cắt ngang) và động mạch gan phải – nhưng sẽ không thấy dòng chảy trong ống mật chủ.

Khảo sát ống mật chủ theo mặt cắt dọc và đo đường kính trước sau.

- Từ chế độ xem mặt cắt ngang, xoay đầu dò 90° ngược chiều kim đồng hồ
- Sau khi xác định được ống mật chủ theo mặt cắt dọc, **hãy đo từ thành trong bên này đến thành trong bên kia** như hình minh họa bên dưới.
- **Đo CBD bình thường là $\leq 5\text{mm}$.**
- Tuy nhiên, với mỗi thập kỷ của cuộc đời sau 50 tuổi, đường kính dự kiến sẽ tăng thêm một milimét. Ví dụ, một bệnh nhân 60 tuổi sẽ có CBD khoảng 6mm, và một bệnh nhân 70 tuổi sẽ có CBD là 7mm.
- Ngoài ra, những bệnh nhân đã cắt bỏ túi mật (phẫu thuật cắt túi mật) có thể có số đo CBD bình thường là $<10\text{mm}$.



Tĩnh mạch cửa và ống mật chủ



Đo ống mật chủ (từ trong ra ngoài)

- *Mẹo POCUS 101: chưa nói đến việc đo CBD, bạn có thể không thấy rõ toàn bộ ống mật chủ. Một mẹo nhanh là nếu $CBD \leq 50\%$ đường kính tĩnh mạch cửa, thì khả năng là không có bệnh lý đường mật.*

Bệnh lý túi mật/CBD

Ở đây chúng tôi sẽ đề cập đến các biểu hiện lâm sàng và các dấu hiệu siêu âm thường gặp nhất về bệnh sỏi mật, viêm túi mật và sỏi ống mật chủ. Siêu âm là phương tiện hình ảnh ban đầu được ưa chuộng nhất để đánh giá cơn đau RUQ (góc phần tư trên phải) và có độ nhạy và độ đặc hiệu cao đối với bệnh sỏi mật và viêm túi mật (Revsin).

Sỏi mật

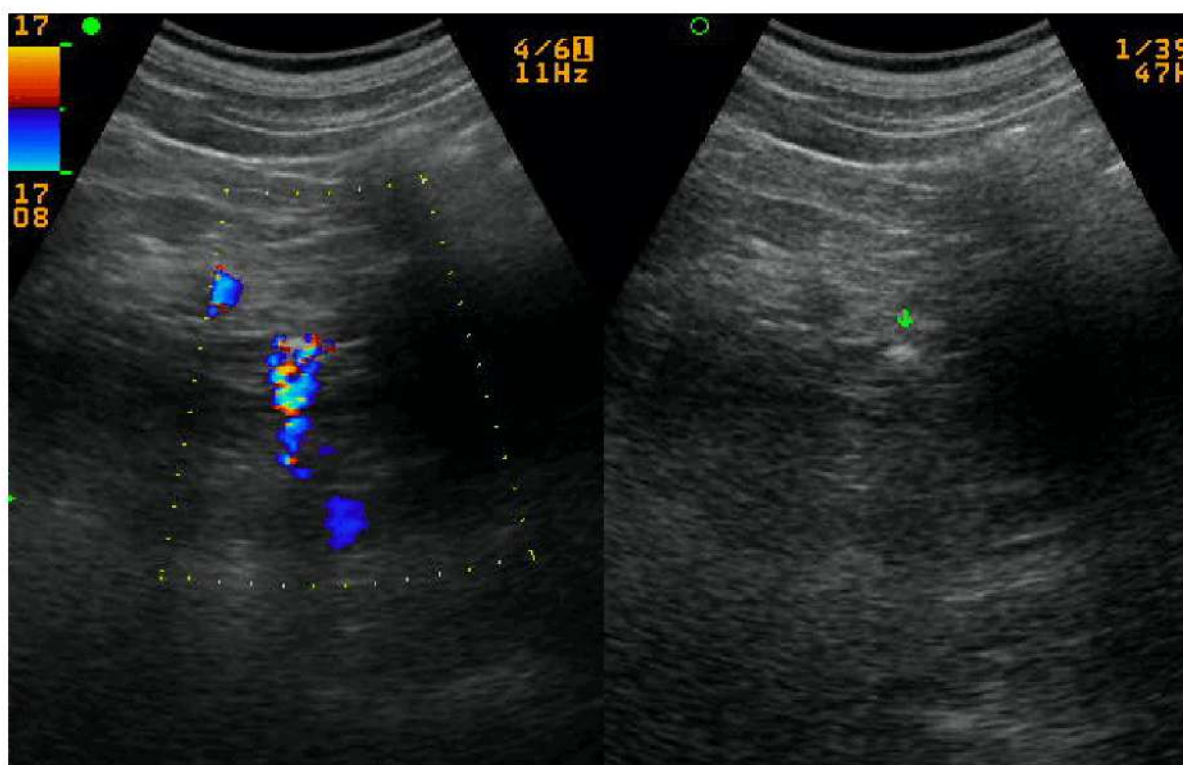
Sỏi mật là tình trạng hình thành sỏi mật ở bất kỳ vị trí nào trong đường mật. Sỏi mật có ở 10% dân số và chỉ khoảng 1/4 số bệnh nhân có triệu chứng. Khi có triệu chứng, thì phổ biến nhất là đau quặn mật (đau RUQ sau ăn, đặc biệt là sau bữa ăn nhiều chất béo). Đau có thể lan đến đầu xương bả vai phải, được gọi là dấu hiệu Collin. Buồn nôn, đầy hơi, ợ hơi, ợ nóng và đầy hơi cũng phổ biến (Bell).

Siêu âm được coi là tiêu chuẩn vàng để phát hiện sỏi mật (Kothari), sẽ xuất hiện dưới dạng các **khối tăng âm cao với bóng lưng phía sau** trong lòng túi mật. Sỏi có thể phụ thuộc vào trọng lực (“sỏi lăn”) và di chuyển trong lòng túi mật khi bệnh nhân thay đổi tư thế.



Sỏi túi mật lớn có bóng lưng ở phía sau.

Những viên sỏi nhỏ hơn có thể không nhìn thấy trực tiếp bên trong lòng túi mật, nhưng có thể có dấu hiệu "ảnh giả lấp lánh" khi Doppler màu, hình ảnh bên dưới. Hình bên phải cho thấy viên sỏi nhỏ có thể nhìn thấy trên thang xám (mũi tên màu xanh lá cây).



Trường hợp được cung cấp bởi bác sĩ Ayush Goel, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org/). Từ [rID: 29793](https://radiopaedia.org/case/29793)

Viêm túi mật trên siêu âm

Viêm túi mật xảy ra khi các ống dẫn lưu của túi mật bị tắc nghẽn và túi mật bị viêm/nhiễm trùng. Sỏi túi mật là nguyên nhân phổ biến nhất và là yếu tố nguy cơ chính dẫn đến viêm túi mật, liên quan đến 95% các trường hợp viêm túi mật (Liau). Các nguyên nhân khác (viêm túi mật không do sỏi) bao gồm bùn (các tinh thể mật mịn trộn lẫn với các mảnh protein và dịch) hoặc khối u.

Bệnh nhân bị viêm túi mật thường có biểu hiện đau RUQ cấp tính, kéo dài hơn ≥ 6 giờ, có thể lan ra vai phải. Buồn nôn, nôn và sốt cũng thường gặp. Các bất thường trong xét nghiệm có thể bao gồm tăng bạch cầu và tăng men gan.

Dấu hiệu chính khi khám lâm sàng của viêm túi mật là **dấu Murphy**. Khi khám, dùng các ngón tay móc vào dưới hạ sườn phải, dấu Murphy dương tính là bệnh nhân ngừng hít vào/thấy đau khi được yêu cầu hít vào sâu, tương ứng với việc túi mật chạm vào ngón tay của người khám.

Dấu Murphy siêu âm là bệnh nhân đau nhiều nhất khi dùng đầu dò siêu âm ấn vào vị trí thấy rõ túi mật trên siêu âm. Đây là một dấu hiệu rất nhạy đối với viêm túi mật (Bree).



Kỹ thuật thu thập dấu hiệu Murphy siêu âm.

Những dấu hiệu quan trọng khác bao gồm **sỏi mật**, **dày thành trước túi mật $> 3\text{mm}$** và **dịch quanh túi mật**.

Những dấu hiệu ít đặc hiệu hơn gồm **cặn bùn túi mật** và **túi mật căng ($> 4\text{cm}$ theo chiều ngang và $> 9\text{cm}$ theo chiều dọc)**.



Túi mật căng kèm có sỏi, cặn bùn, thành trước dày lên và tụ dịch quanh túi mật.

Trường hợp do bác sĩ Maulik S Patel cung cấp, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org). Từ [rID: 20542](#)

Sỏi ống mật chủ

Sỏi ống mật chủ xảy ra khi sỏi nằm trong đường mật khiến dịch mật không thể chảy nữa, thay vào đó lại trào ngược vào gan. Hầu hết các trường hợp đều có triệu chứng và cần phải loại bỏ sỏi vì chúng gây viêm đường mật ngược dòng (nhiễm khuẩn đường mật cấp) là biến chứng thường gặp với tỷ lệ di chứng/tử vong cao.

Bệnh nhân bị sỏi ống mật chủ thường có biểu hiện đau quặn mật và vàng da tắc mật, viêm đường mật ngược dòng và có khả năng bị viêm tụy cấp (Hartung).

Trên siêu âm, hãy chú ý đến sỏi trong túi mật và/hoặc ống mật chủ, và **ống mật chủ giãn**. Bất kỳ khi nào đường kính ống mật chủ **lớn hơn 5mm** đều cần phải nghi ngờ, đặc biệt là khi kết hợp với bệnh sử phù hợp. Tuy nhiên, cứ mỗi thập kỷ của cuộc đời sau 50 tuổi, đường kính ống mật chủ dự kiến sẽ tăng thêm một milimét. Ví dụ, một bệnh nhân 60 tuổi thì dự kiến đường kính ống mật chủ khoảng 6mm, và một bệnh nhân 70 tuổi thì dự kiến đường kính ống mật chủ là 7mm.



Sỏi lớn trong túi mật (phía trên) và ống mật chủ (phía dưới).

Trường hợp do bác sĩ David Cuete cung cấp, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org) . Từ [rID: 43915](#)

Siêu âm lách

Lách được khảo sát từ bên phải của bệnh nhân. Cũng giống như gan, lách có thể được sử dụng như một cửa sổ âm để đánh giá các cấu trúc quan trọng khác, chẳng hạn như động mạch chủ và tĩnh mạch chủ dưới. Trong phần này, bạn sẽ học cách khảo sát lách và đo chiều dài của nó để đánh giá lách to.

Quy trình siêu âm lách

- Đặt đầu dò vào khoảng liên sườn 7-8 bên trái bệnh nhân, với gờ đánh dấu hướng về phía đầu bệnh nhân.
- Lách nằm phía sau, vì vậy bạn có thể sẽ phải tỳ các ngón tay xuống giường để khảo sát lách dễ dàng hơn.



Vị trí đầu dò siêu âm lách. Lưu ý “các ngón tay chạm vào giường”

Khảo sát lách và thận trái.

- Nếu xương sườn tạo bóng cản trở tầm nhìn, hãy thử yêu cầu bệnh nhân hít sâu để mở rộng thêm khoảng liên sườn. Xoay nhẹ đầu dò theo chiều kim đồng hồ để đầu dò song song với khoảng liên sườn.

Đo kích thước lách - để đánh giá tình trạng lách to.

- Nếu bạn không nhìn thấy được cực trên và cực dưới của lách, hãy ước tính như hình dưới đây.
- Kích thước lách bình thường < 12-14cm.



Siêu âm lách



Đo kích thước lách

Sau đây là một video ngắn hướng dẫn cách đánh giá lách bằng siêu âm bụng:



Lách to

Có nhiều nguyên nhân gây ra chứng lách to, có thể phân thành các nhóm nguyên nhân như huyết học (thiếu máu, bệnh máu ác tính), huyết động (như tắc nghẽn tĩnh mạch cửa), nhiễm trùng (đặc biệt là virus), chuyển hóa, u (ung thư di căn lách) và bệnh lý mô liên kết.

Vì nguyên nhân rất đa dạng nên các biểu hiện lâm sàng liên quan cũng sẽ khác nhau rất nhiều giữa các bệnh nhân. Trong một số trường hợp, bạn có thể sờ thấy lách to khi khám lâm sàng. Bệnh nhân cũng có thể phàn nàn mơ hồ về tình trạng đau LUQ (góc phần tư trên trái) âm ỉ, mệt mỏi (do thiếu máu) và đầy bụng.

Lách khỏe mạnh thường có độ hồi âm đồng nhất, bao lách trơn láng và **chiều dài không quá 12cm** ở người lớn (lưu ý nam giới cao lớn thì lách có thể dài tới 14cm). Nếu lớn hơn kích thước này, bệnh nhân có thể bị lách to.

Những dấu hiệu khác trong lách to bao gồm bề mặt dưới của lách trở nên tròn hơn – lưu ý ở hình phía trên về cách lách “ôm” thận và lõm ở phía dưới, trong khi hình ảnh bên dưới đây, phần dưới của lách đã trở nên lồi về phía thận, cũng làm cho thận trông có vẻ trở nên nhỏ hơn.



Lách to nghiêm trọng, đo được 22cm, cho thấy bề mặt dưới lồi hơn và kích thước lớn so với thận.

Trường hợp do bác sĩ Ian Bickle cung cấp, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org/). Từ [rID: 52825](https://radiopaedia.org/case/52825)

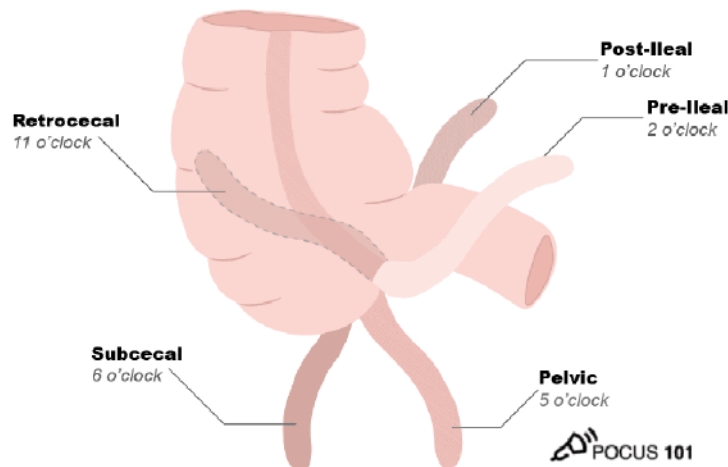
Siêu âm viêm ruột thừa

Viêm ruột thừa là một trong những tình trạng phổ biến nhất khiến bệnh nhân vào khoa cấp cứu, đó cũng là một bệnh lý mà bạn chắc chắn sẽ gặp phải. Và bạn chắc chắn không bao giờ muốn bỏ sót, vì có nhiều biến chứng nghiêm trọng khi thủng.

Chỉ định thực hiện siêu âm ruột thừa bao gồm các dấu hiệu và triệu chứng phổ biến sau đây:

- Đau khu trú vùng RLQ (góc phần tư dưới phải)
- Dấu hiệu phản ứng dội/dấu hiệu viêm phúc mạc
- Đau vùng chậu
- Sốt
- Số lượng bạch cầu tăng

Ruột thừa nằm ở góc dưới bên phải, dính vào manh tràng. Tuy nhiên, vị trí giải phẫu của nó có thể thay đổi rất nhiều, như hình bên dưới.



Những vị trí có thể của ruột thừa

Protocol siêu âm viêm ruột thừa

Viêm ruột thừa cấp là trường hợp cấp cứu bụng phổ biến nhất, xảy ra 250.000 ca mỗi năm và tỷ lệ mắc bệnh suốt đời ở nam giới và nữ giới lần lượt là 9% và 7% (Mostbeck).

Tuy nhiên, chẩn đoán viêm ruột thừa là một thách thức, mặc dù bệnh này rất phổ biến. Các triệu chứng thường không đặc hiệu, chồng chéo với nhiều bệnh lý bụng khác. Và việc tìm ruột thừa có thể rất khó khăn, đặc biệt là vì ruột thừa có thể nằm ở sau manh tràng.

Điều này làm cho siêu âm kém nhạy hơn (~84%) trong việc phát hiện viêm ruột thừa – việc không xác định được ruột thừa không loại trừ được tình trạng này. Tuy nhiên, POCUS có tính đặc hiệu rất cao đối với viêm ruột thừa (~96%) và nên là phương thức hình ảnh đầu tiên của bạn khi nghi ngờ viêm ruột thừa (Al-Khayal).

Triệu chứng thường gặp nhất của viêm ruột thừa là đau bụng. Đau khởi đầu là đau âm ỉ quanh rốn, sau đó là cơn đau nhói, khu trú tại **điểm McBurney** - là điểm nối giữa 1/3 ngoài và 2/3 trong đường nối gai chậu trước trên và rốn.



Điểm McBurney

Có hai cách để khảo sát ruột thừa bằng POCUS. Chúng tôi khuyên bạn nên bắt đầu bằng phương pháp “điểm đau tối đa”, sau đó sử dụng phương pháp có hệ thống hơn để tìm ruột thừa nếu phương pháp đầu tiên không thành công.

Đầu tiên, hãy đặt bệnh nhân ở tư thế thích hợp và chọn đầu dò.

- Lựa chọn đầu dò: **đầu dò thẳng** cho trẻ em/người lớn gầy hoặc **đầu dò cong** cho bất kỳ bệnh nhân nào có BMI lớn.
- Preset: **Bề mặt/Bụng** (Superficial/abdomen)

Phương pháp 1: Điểm đau tối đa

Đây là phương pháp chúng tôi ưu tiên sử dụng khi nghi ngờ bệnh nhân bị viêm ruột thừa dựa trên bệnh sử và khám lâm sàng.

Yêu cầu bệnh nhân chỉ chính xác nhất có thể vào “điểm đau nhất”

- Đặt đầu dò vào điểm đau nhất với gờ đánh dấu hướng về phía bên phải của bệnh nhân.
- Cố gắng xác định vị trí ruột thừa: là một cấu trúc dạng túi nhỏ một đầu bịt kín, có thể đè xẹp khi bình thường và đè không xẹp khi bị viêm.

- Xoay đầu dò để cố gắng khảo sát ruột thừa theo cả mặt cắt dọc và ngang.
- Hãy tìm [các dấu hiệu của viêm ruột thừa trên siêu âm được mô tả dưới đây](#).

Lựa chọn 2: Phương pháp tiếp cận có hệ thống

Nếu bạn thích cách tiếp cận có hệ thống hơn, hãy thử bắt đầu từ RUQ, đặt đầu dò theo hướng ngang với **gờ đánh dấu hướng về bên phải bệnh nhân**.

- Lăn theo đại tràng lên đi về phía dưới cho đến khi thấy manh tràng và xác định được cơ thắt lưng lớn (psoas major) và mạch máu vùng chậu như hình bên dưới.
- Bây giờ, hãy trượt nhẹ đầu dò từ từ về phía trong cơ thắt lưng để tìm [các dấu hiệu của viêm ruột thừa trên siêu âm được mô tả bên dưới](#).



Trượt đầu dò xuống dưới dọc theo đại tràng lên để tìm ruột thừa bằng siêu âm



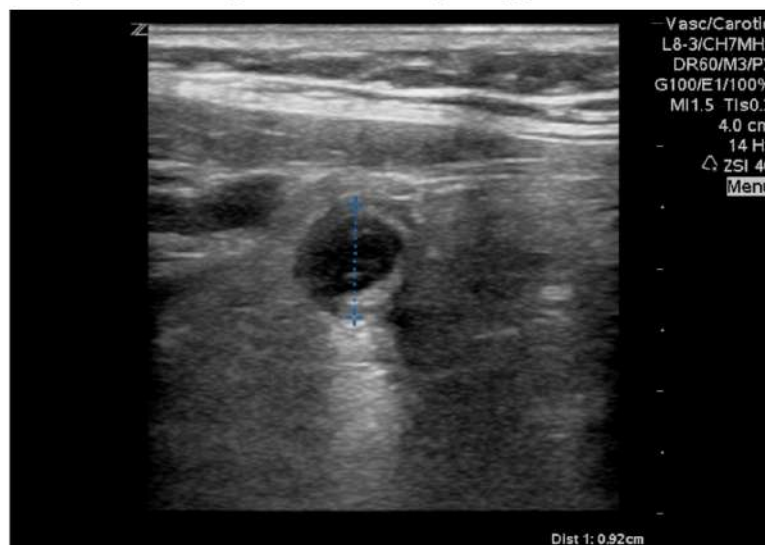
Các mốc để tìm các dấu hiệu viêm ruột thừa trên siêu âm – Cơ thắt lưng chậu và động mạch chậu (IA: Illiacs artery)

Mẹo POCUS101: nếu khí trong ruột làm mờ hình ảnh, hãy ấn đầu dò mạnh dần và quan sát nét mặt bệnh nhân để phát hiện bất cứ tình trạng đau đớn/khó chịu nào của bệnh nhân khi bạn ấn vào. Ruột thừa có thể đặc biệt khó khảo sát ở những

bệnh nhân có thể trạng mập. Hãy nhớ rằng ruột thừa có thể nằm sau manh tràng, do đó sẽ bị che khuất khỏi tầm nhìn khi có khí trong đại tràng lên.

Các dấu hiệu viêm ruột thừa trên siêu âm:

- Ruột thừa không thể bị đè xẹp (trừ khi đã bị vỡ)
- Có dạng túi, một đầu bị kín
- Đường kính > 6 mm
- Độ dày thành ≥ 3 mm
- Dấu hiệu bia bắn
- Sỏi ruột thừa tăng âm kèm bóng lưng phía sau



Ruột thừa giãn có đường kính >6mm và “Dấu hiệu bia bắn”



Ruột thừa giãn và có dạng túi một đầu bị kín



Sỏi ruột thừa có đường kính > 6 mm

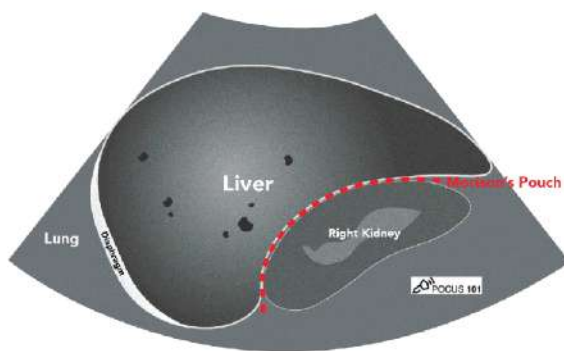
Siêu âm dịch tự do ổ bụng

Đánh giá dịch tự do là một trong những ứng dụng siêu âm bụng phổ biến. Chúng ta sẽ xem xét các vị trí phổ biến nhất để phát hiện dịch tự do khi siêu âm bụng.

Sử dụng các kỹ thuật này, bạn sẽ có thể chẩn đoán được tình trạng cổ trướng và tràn máu phúc mạc ở bệnh nhân chấn thương ([đọc hướng dẫn thực hiện eFAST đầy đủ TẠI ĐÂY](#)). Hãy nhớ rằng máu sẽ có độ hồi âm cao hơn khi tình trạng xuất huyết phúc mạc tiến triển và bắt đầu đông lại.

Phần tư trên bên phải (RUQ) – Ngách Morison

- Sử dụng kỹ thuật siêu âm gan được mô tả ở trên, bạn có thể phát hiện dịch tự do ổ bụng trong **ngách gan thận (ngách Morison)**. Thông thường, ngách gan thận chỉ là một khoang ảo và không chứa dịch.



Minh họa ngách Morison



Dịch tự do ổ bụng ở ngách Morison

Góc phần tư trên bên trái – Rãnh quanh lách

- Sử dụng kỹ thuật siêu âm lách được mô tả ở trên, bạn có thể phát hiện dịch bụng tự do trong **ngách quanh lách**. Bạn cũng có thể kiểm tra **ngách sườn hoành** từ mặt cắt này.

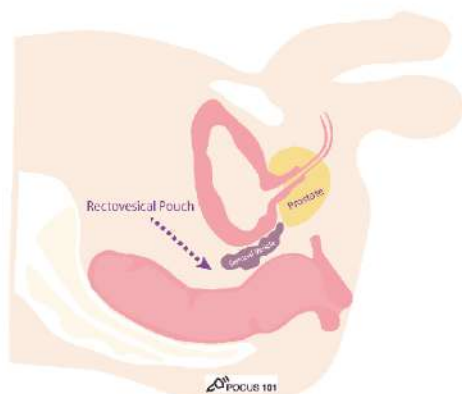


Ngách quanh lách – chứa dịch tự do
trong ổ bụng

Dịch tự do ổ bụng tại ngách quanh lách
trên siêu âm

Vùng chậu nam – Túi sau bàng quang

Ở vùng chậu của nam giới, bạn có thể tìm thấy dịch tự do trong túi cùng trực tràng-bàng quang.

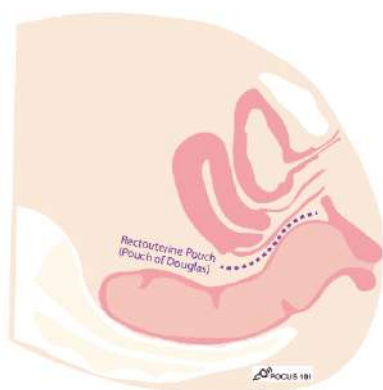


Túi cùng trực tràng bàng quang ở
nam giới

Nam – Dịch tự do trong ổ bụng ở vùng
chậu

Vùng chậu nữ – Túi cùng Douglas

Ở vùng chậu của phụ nữ, bạn có thể tìm thấy dịch tự do trong túi cùng Douglas (túi cùng trực tràng - tử cung).



Túi cùng trực tràng bàng quang của
nữ

Dịch tự do ổ bụng ở vùng chậu nữ

Siêu âm tắc ruột non

Tắc ruột non (SBO: Small bowel obstruction) là một loại tắc nghẽn đường tiêu hóa cơ học phổ biến, chiếm 80% các trường hợp (so với 20% tắc đại tràng). Siêu âm có thể được sử dụng để phát hiện SBO (Taylor).

Các dấu hiệu và triệu chứng kinh điển của SBO bao gồm đau quặn bụng, chướng bụng kèm nôn.

- Kỹ thuật siêu âm để phát hiện SBO được gọi là “kỹ thuật cắt cỏ - mowing the lawn”. Bắt đầu ở RLQ và ấn đầu dò mạnh dần, từ từ di chuyển đầu dò để quét các góc phần tư bụng như hình bên.



Kỹ thuật cắt cỏ trong siêu âm SBO

Những dấu hiệu của tắc ruột non trên siêu âm bao gồm:

- Quai ruột non giãn (đường kính > 3cm)
- Nhu động ruột không hiệu quả hoặc không có, trên siêu âm có thể thấy dịch/các chất trong lòng ruột chỉ “xoáy” tại chỗ
- Lòng đại tràng thường xẹp



Các quai ruột non giãn (Unlüer et al)

Khi có 2 trong 3 dấu hiệu này, POCUS có độ nhạy và độ đặc hiệu trên 90% để chẩn đoán SBO (Unlüer và cộng sự).

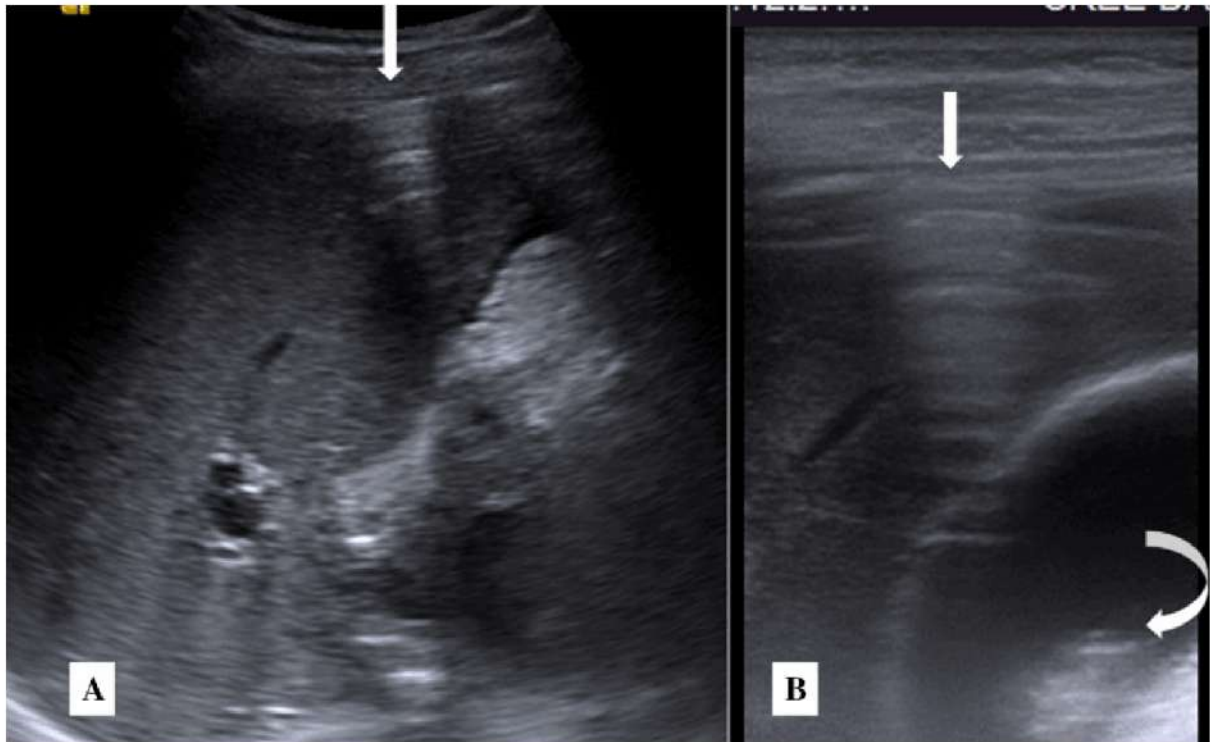
Tràn khí ổ bụng trên siêu âm

Tràn khí phúc mạc là khí tự do trong khoang phúc mạc. Tràn khí phúc mạc có nhiều nguyên nhân khác nhau và dễ bị nhầm lẫn với một số nguyên nhân khác gây đau bụng cấp. Nguyên nhân có thể được phân loại thành chấn thương hoặc không chấn thương. Nguyên nhân chấn thương bao gồm do điều trị hoặc vết thương thấu bụng. Nguyên nhân không do chấn thương rất nhiều, bao gồm loét thủng, nhiễm trùng, ngộ độc chất ăn mòn và thiếu máu cục bộ.

Trong đó, nguyên nhân phổ biến nhất gây tràn khí ổ bụng là do thủng tạng rỗng, chẳng hạn như thủng loét dạ dày (Tanner).

Trên siêu âm bụng, dấu hiệu phổ biến nhất đối với tràn khí phúc mạc là dấu hiệu **dải tăng sáng phúc mạc (EPSS: Enhanced Peritoneal Stripe Sign)**. Đây là khi không khí trong khoang phúc mạc tăng lên và gây ra "hồi âm" của dải phúc mạc tăng âm đơn lẻ, thường ngăn cách thành bụng với dịch phúc mạc bên dưới và các cơ quan chứa đầy dịch (Indiran).

Nếu có nhiều khí trong ổ bụng, hình ảnh các cơ quan trong ổ bụng sẽ bị che khuất bởi khí ở bất cứ nơi nào bạn đặt đầu dò.



Dấu hiệu dải tăng sáng phúc mạc (EPSS) được nhìn thấy ở phía trước gan trong cả hai hình ảnh (mũi tên thẳng), cho thấy sự hiện diện bất thường của khí giữa gan và thành bụng trước (Indiran).

Ứng dụng siêu âm bụng nhi khoa

Siêu âm bụng nhi khoa có nhiều ứng dụng. Ở đây, chúng tôi tập trung vào viêm ruột thừa, viêm hạch mạc treo, hẹp môn vị và lồng ruột.

Viêm ruột thừa vs Viêm hạch mạc treo

Kỹ thuật xác định viêm ruột thừa của chúng tôi đã được mô tả ở phần trên.

Một chẩn đoán phân biệt quan trọng trong viêm ruột thừa bao gồm **viêm hạch mạc treo**. Ngược lại với viêm ruột thừa, các dấu hiệu trên siêu âm của viêm hạch mạc treo là ruột thừa bình thường và có các hạch mạc treo tăng kích thước, như hình bên dưới.



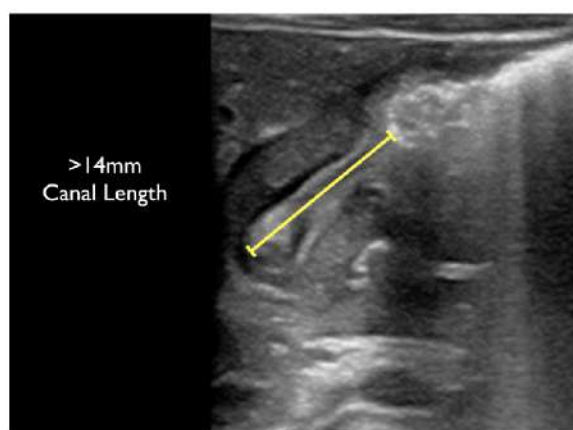
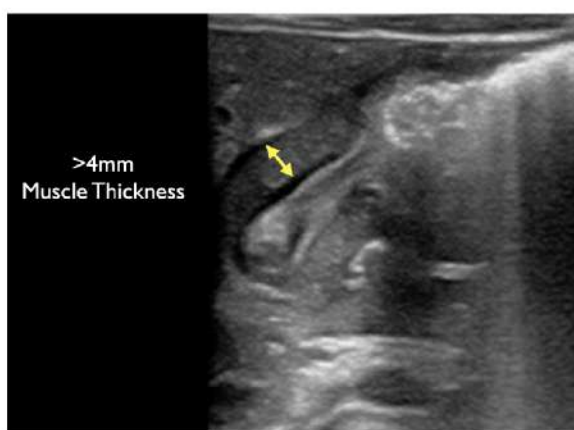
Hạch bạch huyết mạc treo lớn.

Trường hợp do bác sĩ Chris O'Donnell cung cấp, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org/). Từ [rID: 18049](https://radiopaedia.org/case/18049)

Siêu âm hẹp môn vị

Hẹp môn vị là tình trạng dày lên phì đại, tự phát của cơ môn vị, tiến triển thành tắc nghẽn đường ra của dạ dày. Các triệu chứng thường xuất hiện từ 2-8 tuần tuổi. Lâm sàng kinh điển là trẻ sơ sinh bị nôn trớ không kèm dịch mật. Bạn cũng có thể sờ thấy một khối u có kích thước bằng quả ô liu ở góc phần tư trên bên phải khi khám bụng.

Trên siêu âm, chẩn đoán hẹp môn vị dựa trên 2 phép đo: **bề dày cơ môn vị > 4mm** và **chiều dài ống môn vị > 14mm**.



Hẹp môn vị với bề dày cơ môn vị > 4mm Hẹp môn vị với chiều dài ống môn vị > 14mm

Siêu âm lồng ruột

Lồng ruột xảy ra khi một đoạn ruột “lồng” vào một đoạn ruột khác, hoặc lồng vào chính nó, do nhu động ruột. Đây là nguyên nhân phổ biến gây đau bụng cấp ở trẻ em, và là nguyên nhân phổ biến nhất gây tắc ruột ở trẻ em. Lồng ruột có những biến chứng đáng lo ngại, chẳng hạn như hoại tử ruột, do đó việc phát hiện kịp thời là rất quan trọng (Edwards).

Tam chứng kinh điển của lồng ruột là đau bụng từng cơn, nôn và có khối u ở góc phần tư trên bên phải. Khi kết hợp với chảy máu khi thăm trực tràng, sẽ có giá trị dự báo dương tính cao đối với lồng ruột.

POCUS có độ nhạy và độ đặc hiệu cao trong phát hiện lồng ruột (lần lượt là 97,9% và 97,8%), cũng như giá trị dự báo âm tính cao (99,7%; Edwards).

Những dấu hiệu phổ biến nhất của lồng ruột trên siêu âm là:

- **Dấu hiệu bia bắn – target sign:** là hình ảnh các vòng tăng âm của niêm mạc bị viêm và các vòng giảm âm của lớp dưới niêm mạc.
- **Dấu hiệu giả thận – pseudokidney sign:** mạc treo chứa mỡ bị kéo vào trong búi lồng, tạo ra hình ảnh trông giống như rốn thận. Hình ảnh đó theo mặt cắt dọc sẽ giống như là một quả thận nhỏ.



Dấu hiệu bia bắn

Trường hợp do bác sĩ Behrang Amini
cung cấp, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org). Từ [rID: 3456](#)

Dấu hiệu thận giả.

Trường hợp do bác sĩ T Menezes cung
cấp, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org) . Từ [rID: 33056](#)

Tài liệu tham khảo

1. Noble, V. E., & Nelson, B. (2014). **Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound**. Cambridge, UK, MA: Cambridge University Press.
2. Rumack, Carol M., and Levine, Deborah. **Diagnostic Ultrasound E-Book**. United Kingdom, Elsevier Health Sciences, 2017.
3. Arger, Peter, & Benson, Carol. **Ultrasound, a practical approach to clinical problems**. Thieme Publishing Group. (2008) ISBN:3131168323.
4. Edlin BR, Eckhardt BJ, Shu MA, Holmberg SD, Swan T. **Toward a more accurate estimate of the prevalence of hepatitis C in the United States**. *Hepatology*. 2015 Nov;62(5):1353-63. doi: 10.1002/hep.27978. Epub 2015 Aug 25. PMID: 26171595; PMCID: PMC4751870.
5. Office of Infectious Disease and HIV/AIDS Policy (OIDP). (2016, June 7). **Viral Hepatitis in the United States: Data and Trends**. [HHS.Gov. https://www.hhs.gov/hepatitis/learn-about-viral-hepatitis/data-and-trends/index.html](https://www.hhs.gov/hepatitis/learn-about-viral-hepatitis/data-and-trends/index.html)
6. Scaglione S, Kliethermes S, Cao G, Shoham D, Durazo R, Luke A, Volk ML. **The Epidemiology of Cirrhosis in the United States: A Population-based Study**. *J Clin Gastroenterol*. 2015 Sep;49(8):690-6. doi: 10.1097/MCG.0000000000000208. PMID: 25291348.
7. Macnaught F, Campbell-Rogers N. **The liver: how we do it**. *Australas J Ultrasound Med*. 2009;12(3):44-47. doi:10.1002/j.2205-0140.2009.tb00061.x
8. **Normal Liver Ultrasound How To**. (2020). Retrieved August 12, 2020, from <https://www.ultrasoundpaedia.com>
9. Heller MT, Tublin ME. **The role of ultrasonography in the evaluation of diffuse liver disease**. *Radiol Clin North Am*. 2014;52(6):1163-1175. doi:10.1016/j.rcl.2014.07.013
10. Tchelepi H, Ralls PW, Radin R, Grant E. **Sonography of diffuse liver disease**. *J Ultrasound Med*. 2002;21(9):1023-1034. doi:10.7863/jum.2002.21.9.1023
11. Lurie, Yoav et al. **Non-invasive diagnosis of liver fibrosis and cirrhosis**. *World journal of gastroenterology* vol. 21,41 (2015): 11567-83. doi:10.3748/wjg.v21.i41.11567
12. Khov, N., Sharma, A., Riley, T. (2014). **Bedside ultrasound in the diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease** *World Journal of Gastroenterology* 20(22), 6821-6825.

13. Case courtesy of Dr Bruno Di Muzio, Radiopaedia.org. From the case [rID: 80805](https://doi.org/10.1186/2036-7902-5-S1-S11)
14. Joshi, G., Crawford, K., Hanna, T., Herr, K., Dahiya, N., Menias, C. (2018). **US of Right Upper Quadrant Pain in the Emergency Department: Diagnosing beyond Gallbladder and Biliary Disease** [RadioGraphics 38\(3\), 766-793](https://doi.org/10.1186/2036-7902-5-S1-S11).
15. Pinto, A., Reginelli, A., Cagini, L. *et al.* **Accuracy of ultrasonography in the diagnosis of acute calculous cholecystitis: review of the literature.** *Crit Ultrasound J* **5**, S11 (2013).
<https://doi.org/10.1186/2036-7902-5-S1-S11>
16. Revzin, M., Scoutt, L., Garner, J., Moore, C. (2017). **Right Upper Quadrant Pain: Ultrasound First!** *Journal of Ultrasound in Medicine* **36**(10), 1975-1985
<https://doi.org/10.1002/jum.14274>
17. Liao, K., Teh, C., & Serrablo, A. (2014). **Management of acute cholecystitis and acute cholangitis in emergency setting**, *Open Medicine*, **9**(3), 357-369. doi: <https://doi.org/10.2478/s11536-013-0301-3>
18. Bree, RL. **Further observations on the usefulness of the sonographic Murphy sign in the evaluation of suspected acute cholecystitis.** *J Clin Ultrasound*. 1995 Mar-Apr;23(3):169-72. doi: 10.1002/jcu.1870230304. PMID: 7730462.
19. Bell, D., & Sorrentino, S. (2012). **Gallstones: Radiology Reference Article.** Retrieved October 05, 2020
20. Kothari, S. N., Obinwanne, K. M., Baker, M. T., Mathiason, M. A., & Kallies, K. J. (2013). **A Prospective, Blinded Comparison of Laparoscopic Ultrasound with Transabdominal Ultrasound for the Detection of Gallbladder Pathology in Morbidly Obese Patients.** *Journal of the American College of Surgeons*, **216**(6), 1057-1062. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2013.02.009
21. Hartung, M., & Gaillard, F. (2010). **Choledocholithiasis: Radiology Reference Article.** Retrieved October 05, 2020
22. Mostbeck, G., Adam, E. J., Nielsen, M. B., Claudon, M., Clevert, D., Nicolau, C., Nyhsen, C., & Owens, C. M. (2016). **How to diagnose acute appendicitis: ultrasound first.** *Insights into imaging*, **7**(2), 255–263.
<https://doi.org/10.1007/s13244-016-0469-6>
23. Al-Khayal KA, Al-Omran MA. **Computed tomography and ultrasonography in the diagnosis of equivocal acute appendicitis. A meta-analysis.** *Saudi Med J*. 2007 Feb;28(2):173-80. PMID: 17268692.
24. Unlüer EE1, Yavaş O, Eroğlu O, et al. **Ultrasonography by emergency medicine and radiology residents for the diagnosis of small bowel obstruction.** *Eur J Emerg Med*. 2010 Oct;17(5):260-4.)

25. Taylor MR, Lalani N. **Adult small bowel obstruction**. Acad Emerg Med. 2013 Jun;20(6):528-44. doi: 10.1111/acem.12150. PMID: 23758299.
26. Edwards, E.A., Pigg, N., Courtier, J. *et al.* **Intussusception: past, present and future**. *Pediatr Radiol* **47**, 1101–1108 (2017).
<https://doi-org.catalog.llu.edu/10.1007/s00247-017-3878-x>
27. Tanner TN, Hall BR, Oran J. **Pneumoperitoneum**. Surg Clin North Am. 2018 Oct;98(5):915-932. doi: 10.1016/j.suc.2018.06.004. PMID: 30243453.
28. Indiran, V., Kumar, R. V., & Jefferson, B. (2018, May 3). **Enhanced peritoneal stripe sign**. *Abdominal Radiology*, 43, 3518-3519.