

# BMJ Best Practice

## Đánh giá rối loạn tăng kali máu

Thông tin lâm sàng chính xác ngay nơi cần thiết



Cập nhật lần cuối: Jun 21, 2018

# Mục Lục

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>Tóm tắt</b>                    | <b>3</b>  |
| <b>Tổng quan</b>                  | <b>4</b>  |
| Bệnh căn học                      | 4         |
| <b>Trường hợp khẩn cấp</b>        | <b>7</b>  |
| Những cân nhắc khẩn cấp           | 7         |
| Những dấu hiệu cần chú ý          | 9         |
| <b>Chẩn đoán</b>                  | <b>10</b> |
| Cách tiếp cận chẩn đoán từng bước | 10        |
| Tổng quan về chẩn đoán khác biệt  | 13        |
| Chẩn đoán khác biệt               | 14        |
| Hướng dẫn chẩn đoán               | 29        |
| <b>Tài liệu tham khảo</b>         | <b>30</b> |
| <b>Hình ảnh</b>                   | <b>33</b> |
| <b>Tuyên bố miễn trách nhiệm</b>  | <b>34</b> |

## Tóm tắt

- ♦ Mức tăng kali máu nghiêm trọng được xác định khi giá trị kali trong huyết thanh  $>6,0$  mmol/L ( $>6,0$  mEq/L). Mức tăng kali máu vừa phải được xác định là giá trị kali trong huyết thanh trong khoảng 5,0-6,0 mmol/L (5,0-6,0 mEq/L). Những thay đổi nhỏ về giá trị kali trong huyết thanh có thể tác động đáng kể đến hệ cơ và tim nếu xuất hiện rối loạn tăng kali máu nghiêm trọng.

Chứng tăng kali máu xảy ra phổ biến nhất là do hấp thụ lượng kali cao trong quá trình giảm bài tiết qua thận hoặc tái phân bố lượng kali ngoại bào từ các vị trí nội bào. Có một sự tương quan hạn chế giữa giá trị kali huyết thanh cao và dư thừa trong tổng số lượng kali trong cơ thể. Chứng tăng kali máu ít có biểu hiện lâm sàng nếu nồng độ kali  $<6,0$  mmol/L ( $<6,0$  mEq/L).

Các biểu hiện cấp tính thường gặp của hội chứng tăng kali máu nghiêm trọng gồm yếu cơ và biến đổi trên điện tâm đồ (ECG), có thể tiến triển thành hội chứng rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng.<sup>[1]</sup>

[Fig-1]

Hội chứng tăng kali máu là tình trạng cấp cứu, cần có kết quả ECG để xác định xem độc tính trên tim hay không. Cần theo dõi ECG liên tục cho đến khi các giá trị kali trong huyết thanh nằm trong phạm vi an toàn và độc tính trên tim đã được loại bỏ.

Mặc dù vậy điều trị hội chứng tăng kali máu nghiêm trọng là ưu tiên hàng đầu ở những bệnh nhân không có biến đổi điện tâm đồ, khi xuất hiện sự biến đổi điện tâm đồ ở hội chứng tăng kali máu nghiêm trọng thì đó là một ca cấp cứu y tế thực sự và cần phải tiến hành khẩn cấp các biện pháp để giảm nồng độ kali trong huyết thanh.

## Bệnh cần học

Các nguyên nhân chính gây tăng kali máu:

- Tăng lượng kali hấp thụ kết hợp với giảm bài tiết qua thận
- Giảm lượng kali hấp thụ hoặc tăng lượng kali đào thải ra khỏi các tế bào
- Hiện tượng xảy ra trong ống nghiệm sẽ dẫn đến triệu chứng tăng kali máu giả.

### Tăng lượng kali hấp thụ

Trong trường hợp chức năng thận bình thường, lượng kali hấp thụ tăng hiếm khi dẫn đến hội chứng tăng kali máu. Tuy nhiên, đây không phải là trường hợp hiếm gặp bởi hội chứng tăng kali máu xảy ra ngay cả với lượng kali hấp thụ bình thường ở những bệnh nhân suy thận, đặc biệt là ở những bệnh nhân đái tháo đường.[2] Rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng cũng có thể xảy ra khi lượng kali quá mức ở những bệnh nhân mắc hội chứng suy thận và giảm kali máu do quá trình tái phân bố tế bào với thời gian lấy mẫu máu để xác định nồng độ kali bị chậm.

### Giảm bài tiết kali

Suy thận cấp tính hoặc mạn tính sẽ làm giảm sự bài tiết kali qua thận. Điều này thường dẫn đến hội chứng tăng kali máu khi chức năng thận bị suy giảm đi kèm với lượng kali hấp thụ cao do chế độ ăn uống, từ thực phẩm chế biến hoặc do bổ sung kali. Khi tốc độ lọc cầu thận bắt đầu giảm xuống dưới 60 mL/phút, sự bài tiết kali bắt đầu giảm, đặc biệt ở những bệnh nhân mắc đái tháo đường hoặc tình trạng suy giảm aldosteron kèm giảm nồng độ renin máu. Khi tốc độ lọc cầu thận giảm xuống dưới 30 mL/phút, sự sụt giảm đáng kể hơn trong quá trình bài tiết kali sẽ xảy ra. Ở hội chứng nhiễm toan ống thận (RTA), đặc biệt là RTA tuýp 4, mức tăng kali máu có thể cao bất thường so với sự giảm tốc độ lọc cầu thận (nghĩa là mức kali có thể tăng đáng kể trong khi chức năng thận có thể chỉ bị suy nhẹ). Cần xem xét RTA như là nguyên nhân gây tăng kali máu nếu loại trừ nguyên nhân do thiếu hụt mineralocorticoid và/hoặc thuốc làm giảm hoạt động của mineralocorticoid hoặc quá trình vận chuyển kali.

Một số tình trạng không phổ biến có thể liên quan đến tăng tình trạng tăng kali máu do giảm bài tiết kali. Lượng natri hấp thụ ảnh hưởng đến khả năng bài tiết kali do đó chế độ ăn ít natri có thể ảnh hưởng đáng kể đến khả năng bài tiết kali của thận. Việc giảm tương đối các giá trị aldosterone trong huyết tương (xảy ra ở những bệnh nhân mắc tiểu đường) hoặc giảm hoàn toàn các giá trị aldosterone trong huyết tương (xảy ra ở những bệnh nhân mắc bệnh Addison) có thể góp phần tác động vào quá trình này. Các nguyên nhân tăng kali máu vùng thượng thận khác do giảm bài tiết kali bao gồm: giảm aldosteron niệu giả (biểu hiện rõ ràng khi ống thận không phản ứng hoặc kháng các tác động của aldosterone, nồng độ aldosterone trong huyết tương, bài tiết aldosterone qua đường tiết niệu, và hoạt động renin trong huyết tương thường tăng cao ở hội chứng giảm aldosterone giả, trong khi huyết tương và mức giảm bài tiết aldosterone qua đường tiết niệu thấp ở hội chứng giảm aldosterone); tăng sản thượng thận bẩm sinh (tình trạng thiếu muối và/hoặc thiếu hụt aldosterone); và bệnh Lupus ban đỏ (giảm bài tiết kali qua ống thận liên quan đến bệnh viêm thận kẽ mà đôi khi không tương xứng với mức chức năng thận).

Một số loại thuốc có thể ảnh hưởng đến khả năng duy trì sự cân bằng nội môi nhờ kali của thận. Bao gồm:

- Thuốc lợi tiểu giữ kali, bao gồm chất đối kháng thụ thể aldosterone (spironolactone, eplerenone, canrenone), triamterene và amiloride:[3] những loại thuốc này hoạt động trên ống thận xa và tập hợp các cơ chế xử lý kali trong ống dẫn. Hội chứng tăng kali máu phụ thuộc vào liều và trở nên nghiêm trọng nhất khi kali được đưa vào cơ thể đồng thời thông qua một chế độ ăn giàu kali, và bệnh nhân cũng mắc hội chứng suy thận ở một số cấp độ. Spironolactone có tác dụng rất lâu, và tác dụng còn lại của nó đối với sự cân bằng nội môi nhờ kali có thể tồn tại trong vài ngày sau khi ngừng uống. Một đánh giá tổng hợp các nghiên cứu thử nghiệm nhỏ kết luận rằng đối với những bệnh nhân mắc suy thận giai đoạn cuối đang tiến hành lọc máu, việc điều trị bằng spironolactone ở những



bệnh nhân mắc bệnh tim mạch không làm tốc độ tăng kali máu cao hơn, tuy nhiên, cần phải tiến hành các nghiên cứu rộng hơn để xác nhận những kết quả sơ bộ trước khi xem xét sử dụng spironolactone ở nhóm bệnh nhân này.[4]

- NSAID:[5] những loại thuốc này làm giảm quá trình sản sinh PGE2 và PGI2, từ đó loại bỏ 2 yếu tố được biết là giúp kích thích giải phóng renin và qua đó là aldosterone. điều này tùy vào mức độ phụ thuộc liều, và nặng hơn ở những bệnh nhân đang mắc hội chứng giảm aldosterone máu kèm giảm renine, như người cao tuổi và những người mắc bệnh tiểu đường. Quá trình này rõ hơn khi có một dấu hiệu giảm tốc độ lọc cầu thận đồng phát với NSAID.
- trimethoprim[6] hoặc pentamidine:[7] các hợp chất này có tính chất giống với amilorua và hoạt động như thuốc lợi tiểu giữ kali. Sự thay đổi kali trong huyết thanh do những hợp chất này phụ thuộc liều và thay đổi lớn nhất ở những người cao tuổi, bệnh nhân tiểu đường và bệnh nhân suy thận. Cần lưu ý, ngay cả liều kháng sinh phù hợp khi kết hợp trimethoprim-sulfamethoxazole, được sử dụng để điều trị bệnh nhiễm trùng đường tiết niệu, cũng có thể dẫn đến tình trạng tăng đáng kể giá trị kali trong huyết thanh. Cả hai loại thuốc này thường được sử dụng ở những bệnh nhân dương tính với HIV.
- Thuốc ức chế men chuyển,[8] thuốc ức chế thụ thể angiotensin,[9] thuốc ức chế trực tiếp renin:[10] gây ra tình trạng giảm tiết aldosteron. Hội chứng tăng kali máu hay gặp khi bệnh nhân được điều trị bằng thuốc ức chế men chuyển, phụ thuộc vào liều, và gắn liền với chức năng thận. Thông thường, mức tăng kali rất nhỏ (0,2-0,5 mmol/L [0,2-0,5 mEq/L]) nhưng có thể cao hơn ở những bệnh nhân mắc các khuyết tật trước đó về khả năng cân bằng nội môi nhờ kali do sử dụng các sản phẩm bổ sung kali và/hoặc do thiếu dịch.
- Heparin:[11] hội chứng tăng kali máu có thể xảy ra với liều thấp tới 5000 đơn vị hai lần mỗi ngày và sau vài ngày kể từ khi bắt đầu điều trị. Nó xảy ra với cả heparin có trọng lượng phân tử thấp và chưa phân đoạn. Quá trình này liên quan đến sự ức chế quá trình tổng hợp aldosterone vùng thượng thận, từ đó làm giảm sự bài tiết kali qua thận. Thông thường, mức tăng kali rất nhỏ (0,2-0,5 mmol/L [0,2-0,5 mEq/L]) nhưng có thể cao hơn ở những bệnh nhân mắc các khuyết tật trước đó về khả năng cân bằng nội môi nhờ kali.
- Các chất ức chế Calcineurin như ciclosporin (cyclosporine) và tacrolimus:[12] hội chứng tăng kali máu có thể xảy ra độc lập với các tác dụng gây độc thận của các hợp chất này liên quan đến rối loạn chức năng ống thận và giảm tiết aldosterone thứ phát.
- Liệu pháp điều trị bằng thuốc lợi tiểu thiazide hoặc lợi tiểu quai: bằng phương pháp giảm nồng độ kali trong nước tiểu, có thể ngăn ngừa xu hướng tăng kali máu khi có thể đang có biểu hiện rõ ràng.

## Giảm lượng tế bào kali đi vào hoặc tăng thoát tế bào

Tình trạng giảm lượng kali thâm nhập tế bào cần được phân biệt với tình trạng tăng thoát tế bào. Yếu tố thứ hai liên quan đến chuyển động ngoại bào của chất dịch và kali (sự lôi kéo hòa tan) để đáp ứng với sự khác biệt về độ thẩm thấu giữa khoang ngoại bào và khoang nội bào. Việc giảm tác dụng với aldosterone hoặc giảm số lượng đường như không có ảnh hưởng đáng kể đến quá trình dịch chuyển kali giữa các tế bào.

Những bất thường về nồng độ axit, chẳng hạn như nhiễm toan chuyển hóa, có thể biểu hiện bằng sự dịch chuyển kali từ vị trí nội bào sang vị trí ngoại bào để trao đổi với các ion hydro. Sự dịch chuyển này, đại diện cho một dạng đệm, xảy ra nhiều hơn khi điều trị bằng các chất như arginine hydrochloride (hiếm khi được sử dụng để điều trị bệnh nhiễm kiềm chuyển hóa nghiêm trọng) và axit hydrochloric.[13] Các rối loạn thăng bằng kiềm toan hô hấp thường liên quan đến những thay đổi nhỏ lượng kali hơn nhiều các rối loạn chuyển hóa. Rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra một cách nhanh chóng với arginine hydrochloride, liên quan đến sự vận chuyển kali qua tế bào, đặc biệt ở những bệnh nhân mắc bệnh gan có khả năng chuyển hóa acinin kém, và ở những bệnh nhân mắc suy thận và/hoặc đái tháo đường trước đó.

Tình trạng tăng thoát tế bào xảy ra để đáp ứng với mức gradient thẩm thấu (tăng thẩm thấu), ở những bệnh nhân bị tăng đường huyết và sau khi điều trị bằng mannitol.[14] Tốc độ (thường nhanh hơn 30 phút) và lượng mannitol (thường là >1 g/kg thể trọng) được xác định mức độ kali ngoại bào.

Insulin và thuốc chủ vận Beta tạo thuận lợi cho quá trình thâm nhập tế bào của kali.[15] Như vậy, sự thiếu hụt insulin cũng như ức chế thụ thể beta (xảy ra với liệu pháp điều trị ức chế thụ thể beta không chọn lọc trên tim) có thể làm phát sinh tình trạng tăng giá trị kali trong huyết thanh ngay sau đó.[16] Bệnh rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng thường ít gặp với các thuốc chẹn beta, vì sự gia tăng các giá trị kali trong huyết thanh có liên quan đều rất nhỏ và nhất thời.

Sử dụng quá liều Digitalis, bằng cách ức chế Na-K-ATPase, có thể làm tình trạng tăng kali huyết thanh nghiêm trọng và đôi khi đe dọa tính mạng.[17]

Hội chứng tăng kali máu xảy ra ở một nhóm nhỏ bệnh nhân sau khi điều trị bằng suxamethonium (succinylcholine), một loại thuốc chẹn thần kinh -cơ khử cực, và có thể gây tử vong.[18] Ở những bệnh nhân không mắc bệnh thần kinh - cơ, kết quả điều trị bằng suxamethonium (succinylcholine) trong kali huyết thanh rất nhỏ và chỉ mang tính tạm thời, mức tăng nồng độ kali trong huyết thanh là khoảng 50 mmol/L (50 mEq/L). Khi hệ cơ xương không được điều trị trong thời gian dài hoặc không có những kích thích thần kinh bình thường, số lượng thụ thể acetylcholine sẽ tăng dần, cho phép một lượng lớn kali thoát ra từ tế bào cơ khi tiếp xúc với suxamethonium (succinylcholine).

## Tăng vận chuyển tế bào

Tình trạng tăng vận chuyển tế bào có thể dẫn đến tăng kali máu. Điều này có thể xảy ra trong quá trình tập luyện căng thẳng, đặc biệt là khi cơ thể bị thiếu dịch và đồng thời giảm tốc độ lọc cầu thận. Hội chứng tăng tổn thương tế bào, xảy ra với bệnh tiêu cơ vân và hội chứng ly giải khối u, cũng có thể dẫn đến tình trạng tăng kali máu nghiêm trọng, có hoặc không có sự sụt giảm đáng kể ở mức chức năng thận.[19] [20]

## Tăng kali máu giả

Tăng kali máu giả là một hiện tượng trong ống nghiệm, khi đó, giá trị kali trong ống nghiệm có thể thay đổi vượt quá nồng độ kali ở người. Sự xuất hiện của hiện tượng này có thể xuất hiện khi giá trị kali trong huyết thanh vượt quá giá trị huyết tương đo đồng thời từ 0,4 đến 0,5 mmol/L (0,4-0,5 mEq/L). Quá trình phân hủy tế bào trong một mẫu được đặt trong ống nghiệm có thể làm tăng giả các giá trị kali trong huyết thanh. Ngoài ra, trong quá trình đông máu, kali có thể được giải phóng từ các tế bào tiểu cầu và bạch cầu, và khi một trong những thành phần tế bào máu này xuất hiện nhiều (số lượng tiểu cầu >500.000 hoặc số lượng bạch cầu >100.000 x 10<sup>9</sup>/L), nồng độ kali trong huyết thanh có thể tăng giả.[21] [22] Tình trạng này cũng có thể gặp ở những bệnh nhân mắc bệnh hồng cầu HS di truyền và tăng kali máu giả di truyền, trong đó, xuất hiện hiện tượng tăng giải phóng kali phụ thuộc nhiệt độ sau khi lấy mẫu.

## Khác

Hội chứng liệt chu kỳ thể tăng kali huyết là một rối loạn liên quan đến hội chứng yếu cơ từng phần kết hợp với những yếu tố đôi khi có thể làm tăng rất nhỏ giá trị kali trong huyết thanh. Độ nhạy này với những thay đổi nhỏ về giá trị kali trong huyết thanh có liên quan đến các khiếm khuyết màng tế bào đặc hiệu.[23] Tuy nhiên, trên thực tế, việc sử dụng sản phẩm giúp cải thiện tăng kali máu để điều trị dạng bệnh bại liệt định kỳ này là hoàn toàn nhầm lẫn, vì bệnh này không liên quan đến giá trị kali huyết thanh để xác định ở hội chứng tăng kali máu. Tăng kali máu liên quan đến thủ thuật mở thông hồng tràng - niệu quản, một thủ tục phẫu thuật không thường xuyên được thực hiện, liên quan đến tình trạng natri clorua bị thoát sang dịch hồng tràng và hấp thu kali.

## Những cân nhắc khẩn cấp

(Xem [Chẩn đoán khác biệt](#) để biết thêm chi tiết)

Khác với hội chứng tăng kali máu giả, bất kỳ điều kiện nào gây ra hội chứng tăng kali máu cũng đều có thể làm tăng giá trị kali trong huyết thanh đủ để dẫn đến bệnh rối loạn nhịp tim có thể đe dọa tính mạng. Tác động của kali lên các cơ quan cuối cùng là nghiêm trọng hơn cả nếu tình trạng tăng kali máu tiến triển nhanh chóng. Hội chứng tăng kali máu đe dọa tính mạng xảy ra phổ biến nhất khi bệnh nhân mắc suy thận mãn tính - cấp tính và/hoặc trong giai đoạn tiến triển hơn của bệnh suy thận mãn tính. Tác động của bệnh suy thận đối với khả năng bài tiết kali là nghiêm trọng nhất khi lượng kali được hấp thu đồng thời ở mức cao và/hoặc đang sử dụng các loại thuốc làm giảm khả năng bài tiết kali qua đường tiết niệu, như chất đối kháng thụ thể aldosterone.[3]

Vào năm 2015, Cơ quan Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ (FDA) phê duyệt sử dụng patiromer dạng uống trong điều trị tình trạng tăng kali máu không cấp cứu. Patiromer bán hoạt tính là một chất trùng hợp hữu cơ hình cầu, không tan, có khả năng kết hợp với kali trong đại tràng để trao đổi canxi. Điều này dẫn đến sự gia tăng bài tiết kali qua phân và giảm lượng kali trong huyết thanh.

Patiromer đã được chứng minh là an toàn và hiệu quả trong điều trị giảm lượng kali trong huyết thanh.[24] [25] Trong những thử nghiệm này, sau 4 tuần, patiromer giúp làm giảm lượng kali trong huyết thanh ở những bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu và bệnh thận mãn tính. Bệnh nhân có thể tiếp tục dùng thuốc ức chế men chuyển, chất đối kháng thụ thể angiotensin-II hoặc spironolactone. Một thử nghiệm lâm sàng khác đã thử nghiệm tác dụng khởi phát của patiromer trước 48 giờ.[26] Mức kali nền trung bình là 5,93 mEq/L, và giảm đáng kể sau 7 giờ sử dụng liều đầu tiên, và trong vòng 48 giờ ở tất cả các lần sau đó. Mức kali trong huyết thanh dưới 5,5 mEq/L đạt được trong vòng 20 giờ. Lượng kali trong huyết thanh trung bình giảm đáng kể xuống mức 0,75mEq/L sau 48 giờ. Tuy nhiên, thuốc chưa được thử nghiệm ở những bệnh nhân mắc bệnh thận giai đoạn cuối, và vai trò của nó trong điều trị cấp cứu hội chứng tăng kali máu vẫn chưa rõ ràng.

## Điều trị khẩn cấp hội chứng tăng kali máu

- Điều trị khẩn cấp hội chứng tăng kali máu cần luôn bắt đầu từ việc loại bỏ nguồn gây bệnh tăng kali máu.
- Bước đầu tiên trong quy trình điều trị tình trạng tăng kali máu nghiêm trọng (một tình huống có sự hiện diện độc tố trên tim một cách rõ ràng) là ngăn chặn các tác động của tình trạng tăng kali máu lên màng bằng cách tiêm tĩnh mạch canxi clorua (dung dịch 10%) hoặc canxi gluconate (dung dịch 10%).
- Canxi clorua chứa gấp khoảng 3 lần nguyên tố canxi so với lượng canxi gluconat tương đương. Do đó, khi hội chứng tăng kali máu đi kèm với tổn thương huyết động học, canxi clorua sẽ được ưu tiên sử dụng.
- Tác dụng bảo vệ của canxi sẽ bắt đầu trong vòng vài phút nhưng thời gian kéo dài vô cùng ngắn ngủi. Tiêm tĩnh mạch canxi clorua hoặc canxi gluconate có thể được lặp lại sau 5 phút. Tuy nhiên, liệu pháp này sẽ không làm thay đổi giá trị kali trong huyết thanh.
- Lượng kali huyết thanh được giảm xuống tốt nhất bằng cách sử dụng các hợp chất tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình di chuyển kali nội bào, như thuốc chủ vận beta giải phóng adrenali (salbutamol dạng khí dung; cần được sử dụng một cách thận trọng nếu có biểu hiện nhịp tim nhanh đáng kể trước quá trình điều trị), insulin/glucose truyền tĩnh mạch và natri bicarbonate truyền tĩnh mạch. Mỗi phương pháp điều trị này có thể giúp làm giảm lượng kali trong huyết thanh xuống 0,5 đến 1 mmol/L (0,5 đến 1 mEq/L). Những bước điều trị này thường mang lại hiệu quả rõ rệt trong vòng 15 phút và có thể kéo dài tới 2 giờ.
- Nếu không lặp lại hoặc tiếp tục sử dụng, lượng kali trong huyết thanh sẽ tăng trở lại; trong trường hợp này, phương pháp điều trị bán cấp sẽ được sử dụng bằng cách sử dụng kali gắn resin (cùng với sorbitol) và/hoặc liệu pháp điều trị lợi tiểu (ví dụ: furosemide tiêm tĩnh mạch) để tăng khả năng bài tiết kali qua nước tiểu.

- Có những cân nhắc cụ thể đối với một số loại hội chứng tăng kali máu: nhiễm độc digitalis (tránh sử dụng canxi, vì nó có thể làm trầm trọng thêm độc tính trên cơ tim) và tiêu cơ vân (phương pháp điều trị trước cần được cân nhắc khi nồng độ creatinine kinase tăng nhanh và bệnh nhân mắc hội chứng suy thận).
- Trong trường hợp không đáp ứng, như tình trạng tăng hủy hoại tế bào, phương pháp lọc máu có thể sẽ được tiến hành.

## chứng loạn nhịp tim

Bệnh rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra và hay gặp nhất khi tồn tại đồng thời các yếu tố làm giảm khả năng hấp thu kali của tế bào. Sự hiện diện của hội chứng giảm natri máu và/hoặc giảm canxi máu có thể làm tăng độc tính trên tim của hội chứng tăng kali máu. Các kết quả điện tâm đồ bao gồm sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung thất và ngừng tim. Sự hiện diện của các thay đổi ECG độc tính từ tăng kali máu đòi hỏi phải theo dõi liên tục cho đến khi các giá trị kali huyết thanh được đưa vào một phạm vi an toàn và các thay đổi ECG đã được sửa chữa.

[Fig-1]

## Yếu cơ nặng hoặc liệt

Yếu cơ nặng là một biến chứng của hội chứng tăng kali máu nghiêm trọng, thường xuất hiện các biểu hiện như liệt tăng dần. Quá trình này xảy ra như một chức năng phong tỏa khử cực.[27] Yếu cơ thứ phát sau hội chứng tăng kali máu có thể đủ nghiêm trọng để ngăn chặn khả năng hô hấp. Tác dụng của thuốc giãn cơ không khử cực có thể thấy rõ khi đồng thời mắc hội chứng tăng kali máu. Rối loạn nhịp tim thường, nhưng không phải luôn luôn, đi kèm với chứng bại liệt cơ. Cần ngay lập tức tiến hành các biện pháp làm giảm kali trong huyết thanh.

## Liệt chu kì thể tăng kali máu

Liệt chu kì thể tăng kali máu có thể gây ra chứng yếu cơ/cứng cơ. Các giai đoạn này rất ngắn, kéo dài chỉ trong vài phút và thường xảy ra trong thời gian nghỉ ngơi sau khi tập luyện. Ở hầu hết bệnh nhân, nồng độ kali không tăng trên mức bình thường khi bệnh khởi phát.[23] Thuật ngữ 'tăng kali máu' được áp dụng cho rối loạn này vì bệnh có thể khởi phát ngay khi sử dụng kali hoặc ăn các loại thức ăn chứa hàm lượng kali cao. Mặc dù rất khó để nắm bắt yếu tố hợp thành hội chứng 'tăng kali máu' của căn bệnh này, tuy nhiên, việc lấy mẫu thường xuyên trong các khoảng thời gian không phát bệnh thường sẽ thu nhận được các giá trị kali trong huyết thanh cao hơn so với mức bình thường. Cấp độ điều trị được xác định theo tần suất phát bệnh. Những bệnh nhân có thời gian phát bệnh không thường xuyên có thể được điều trị bằng cách điều chỉnh chế độ ăn. Những bệnh nhân có thời gian phát bệnh thường xuyên hơn cần được điều trị bằng liệu pháp lợi tiểu (đặc biệt là acetazolamide), thuốc chủ vận beta dạng uống, và canxi gluconate dạng uống.

## Các trường hợp đặc biệt thận trọng

Ở những bệnh nhân mắc hội chứng tăng đường huyết nghiêm trọng, có sự dịch chuyển kali từ khoang nội bào sang khoang ngoại bào. Giá trị kali trong huyết thanh liên tục tăng thường cho thấy độ nghiêm trọng đủ để ghi nhận tình trạng sụt giảm nồng độ kali nền đáng báo động. Cần điều trị tăng đường huyết trước khi mức sụt giảm nồng độ kali toàn thân có thể được đo chính xác.

Hội chứng tăng kali máu xảy ra khi sử dụng chất đối kháng thụ thể aldosterone - spironolactone có thể bị kéo dài do chu kỳ bán rã của các chất chuyển hóa spironolactone thường diễn ra trong thời gian rất dài. Như vậy, các biện pháp được thực hiện để giảm nồng độ kali trong huyết thanh ở những bệnh nhân này cần được tiếp tục duy trì trong 2 đến 3 ngày sau khi bắt đầu điều trị.



Khi sử dụng lợi tiểu để tăng tỷ lệ lưu lượng nước tiểu và khả năng bài tiết kali, cần thận trọng để bệnh nhân không bị rơi vào tình trạng thiếu dịch. Mất nước sẽ làm chậm tốc độ lưu thông của nước tiểu và giảm cung cấp natri đến vị trí trao đổi tại ống xa. Kết quả là, nồng độ kali có thể không giảm với liệu pháp này và thậm chí có thể tăng lên.

Khi canxi đang được sử dụng như một chất đối kháng với các tác động màng đối với tình trạng tăng kali máu, cần thận trọng sử dụng đủ lượng canxi nguyên tố. Liều quan đến vấn đề này, người ta đã phát hiện canxi gluconate có chứa hàm lượng canxi nguyên tố ít hơn nhiều so với canxi clorua.

Tác dụng giảm nồng độ kali máu của các loại thuốc kali gắn resin chậm có thể kéo dài tới vài giờ. Các thuốc kali gắn resin sẽ trao đổi giữa natri và kali và, như vậy, một lượng natri đáng kể có thể được cung cấp cho bệnh nhân dựa trên liều lượng và tần suất liều sử dụng thuốc gắn resin.

## Những dấu hiệu cần chú ý

- Suy thận cấp
- Tình trạng nhiễm xeton axit/tăng đường huyết - tăng áp lực thẩm thấu máu do bệnh đái tháo đường
- Tăng sản tuyến thượng thận bẩm sinh
- Giảm hấp thu kali tế bào hoặc tăng thoát kali tế bào do sử dụng thuốc
- Bổ sung kali ở những bệnh nhân mắc rối loạn chức năng thận nền
- Giảm khả năng bài tiết kali qua đường tiết niệu liên quan đến thuốc
- Hội chứng ly giải khối u
- Tiêu cơ vân

## Cách tiếp cận chẩn đoán từng bước

Triệu chứng lâm sàng của chứng tăng kali máu rất khó nhận biết do các triệu chứng liên quan thường không điển hình. Hội chứng tăng kali máu phần lớn được phát hiện như là một phát hiện ngẫu nhiên khi làm xét nghiệm. Tiền sử là căn cứ có ích nhất trong việc xác định tình trạng bệnh, như bệnh suy thận hoặc suy thượng thận, thường đi kèm với hội chứng tăng kali máu, hoặc bệnh nhân có đang sử dụng thuốc như thuốc lợi tiểu giữ kali hoặc thuốc bổ sung kali. Nguyên nhân gây ra hội chứng tăng kali máu thường có thể được phát hiện dựa trên tiền sử, sự trao đổi kali của tế bào, điều kiện lấy mẫu, và giảm bài tiết qua thận đã được xem xét đến.

### Các đặc điểm lâm sàng

Tăng kali máu ở mức thấp, trong khoảng từ 5,0 đến 6,0 mmol/L (5,0-6,0 mEq/L), hầu như không có triệu chứng. Giá trị của kali trong huyết thanh  $>7,0$  mmol/L ( $>7,0$  mEq/L) thường biểu hiện dưới dạng triệu chứng yếu cơ, và có thể nhìn thấy rõ trên điện tâm đồ.

[Fig-1]

Yếu cơ là không phải là triệu chứng phổ biến khi giá trị kali trong huyết thanh dưới mức 7,0 mmol/L (7,0 mEq/L). Những biến đổi trên điện tâm đồ ở những bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu có thể tiến triển nhanh chóng từ những biểu hiện không triệu chứng thành hội chứng rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng.

Cần nghĩ đến các yếu tố đặc trưng từ tiền sử bệnh nhân bao gồm những nguyên nhân phổ biến gây ra hội chứng tăng kali máu, bao gồm: suy thận cấp tính hoặc mạn tính có hoặc không có nồng độ kali hấp thụ cao; tổn thương cơ; [19] sử dụng liệu pháp hóa trị liệu để điều trị một khối u đang tiến triển nhanh chóng; [20] và bệnh tiểu đường khó kiểm soát với dấu hiệu tăng đường huyết nghiêm trọng. Những bệnh nhân mắc các thương tổn về cơ nghiêm trọng gần đây, co giật kéo dài, và/hoặc tiền sử tập luyện quá mức trong môi trường ẩm cần được nghi ngờ mắc bệnh tiêu cơ vân ở một vài cấp độ. Một triệu chứng phức tạp đặc trưng như sút cân, mệt mỏi, tăng sắc tố da quá mức, khả năng chịu lạnh kém, hạ huyết áp và xu hướng tiến triển tình trạng hạ natri máu và hạ đường huyết cần khởi đầu nghi ngờ mắc bệnh Addison. cần khai thác đầy đủ tiền sử sử dụng thuốc. Tiền sử sử dụng thuốc bao gồm liều lượng thuốc bổ sung kali ở mức cao và sử dụng một số loại thuốc khác nhau, chẳng hạn như: NSAID, [5] Thuốc ức chế men chuyển, [8] thuốc ức chế thụ thể angiotensin, [9] heparin, [11] pentamidine, [7] ciclosporin (cyclosporine), tacrolimus, [12] trimethoprim, [6] và/hoặc thuốc lợi tiểu giữ kali (ví dụ: spironolactone, eplerenone, canrenone, triamterene và amiloride). [3]

### Xem xét từng bước những nguyên nhân tiềm tàng

Khi xem xét các nguyên nhân gây ra hội chứng tăng kali máu, bác sĩ cần xem xét đến khả năng bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu giả, tái phân bố tế bào, và sự mất cân bằng giữa lượng kali hấp thụ và khả năng bài tiết. Điều này rất bình thường vì có nhiều yếu tố góp phần làm tăng kali máu.

Bác sĩ trước tiên cần xác định xem liệu có hội chứng tăng kali máu giả, dựa vào báo cáo của phòng xét nghiệm xem mẫu máu lấy làm xét nghiệm có có hiện tượng vỡ hồng cầu hay không. Dựa vào đánh giá nhanh kết quả công thức máu gần nhất, kết quả có tăng bạch cầu ( $>100.000 \times 10^9/L$ ) hoặc huyết khối do tăng tiểu cầu ( $>500.000 \times 10^9/L$ ) nghiêm trọng sẽ giúp xác định liệu có nguyên nhân gây ra hội chứng tăng kali máu giả hay không. Giá trị kali cần được kiểm tra đồng thời trong huyết thanh và huyết tương: ở những bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu giả, giá trị kali trong huyết thanh sẽ cao hơn giá trị kali trong huyết tương  $>0,5$  mmol/L ( $>0,5$  mEq/L).

Khi hội chứng tăng kali máu giả đã được loại trừ, cơ chế sinh bệnh từ quá trình tái phân bố tế bào cần được xem xét đến và có thể là nguyên nhân nếu có dấu hiệu tăng đường huyết đáng kể, và/hoặc tiền sử dùng thuốc: mannitol, arginine hydrochloride (hiếm khi được sử dụng để điều trị hội chứng nhiễm kiềm chuyển hóa nghiêm trọng), suxamethonium (succinylcholine), digoxin và/hoặc thuốc chẹn beta. Nếu cả hội chứng tăng kali máu giả và tái phân bố tế bào đều được

loại trừ khỏi nguyên nhân gây bệnh, yếu tố cần xem xét đến tiếp theo đó là sự mất cân bằng giữa lượng kali hấp thu và khả năng bài tiết. Nếu lượng kali hấp thu tương ứng với mức chức năng thận thì nó trở thành yếu tố quan trọng nhất. Chế độ ăn kiêng kali rất khó thiết lập dựa vào chế độ ăn, và chỉ khi sử dụng các chất thay thế muối hoặc bổ sung kali mà lượng hấp thu kali vẫn cao sẽ được xác định chắc chắn. Hiếm khi giảm chức năng thận là nguyên nhân duy nhất dẫn đến hội chứng tăng kali máu khi không có một lượng hấp thu qua ăn uống đáng kể. Trong những trường hợp này, khi giá trị kali trong huyết thanh cao hơn nhiều so với chức năng thận tương ứng, cần phải phân biệt hội chứng giảm aldosterone máu kèm giảm renine hoặc giảm aldosterone máu. Cần tiến hành các xét nghiệm sau đây để khẳng định: độ hoạt tính của renin trong huyết tương, cortisol huyết tương, và aldosterone trong huyết tương.

## **Giải thích nồng độ kali trong huyết thanh**

Có một sự tương quan nhất định giữa nồng độ kali trong huyết thanh và tổng lượng kali trong cơ thể, một phần do kết quả của quá trình dịch chuyển tế bào, tình trạng tăng kali máu có thể nhanh chóng làm mất cân bằng giữa kali nội bào và kali ngoại bào. Các giá trị giả khi làm xét nghiệm, còn được gọi là hội chứng tăng kali giả, có thể làm tăng giả giá trị kali trong huyết thanh; do đó, điều quan trọng là phải xem xét tiến hành thử nghiệm lặp lại để khẳng định. Trong quá trình chờ kết quả thử nghiệm khẳng định, giá trị kali trong huyết thanh được đề cập cần được xem là các biện pháp điều trị phù hợp và chính xác cần được tiến hành.

## **Các thăm dò**

Tất cả các bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu cần được tiến hành các xét nghiệm ban đầu sau đây: xét nghiệm chuyển hóa cơ bản (bao gồm kali trong huyết thanh, glucose, bicarbonate, urê và creatinin trong huyết thanh), canxi trong huyết thanh, FBC và ECG.

Các xét nghiệm tiếp theo được thực hiện sẽ tùy thuộc vào kết quả lâm sàng, bao gồm: sự hiện diện của creatine kinase qua que thăm nước tiểu (nếu nghi ngờ mắc bệnh tiêu cơ vân), nồng độ cortisol và aldosterone (nếu nghi ngờ mắc bệnh Addison), khí máu động mạch (nếu hình thành hội chứng nhiễm toan chuyển hóa), nồng độ digoxin trong huyết thanh (nếu bệnh nhân đang nhận digoxin hoặc được biết là bệnh nhân đã cố tự tử sau khi uống digoxin), pH nước tiểu (để đánh giá giá trị tăng không phù hợp [ $\text{pH} > 5,5$ ] trong trường hợp nhiễm toan chuyển hóa, gợi ý đến bệnh nhiễm toan ống thận), mức chênh lệch nồng độ kali trên ống (để đánh giá cho các dạng suy giảm bài tiết kali khác nhau qua ống thận xa), hoạt động của renin trong huyết tương, và 17-hydroxyprogesterone (nếu nghi ngờ thiếu 21-hydroxylase ở trẻ sơ sinh). Để xác định mức chênh lệch nồng độ kali trên ống thận đòi hỏi phải có mẫu nước tiểu và huyết tương để xác định nồng độ kali và khả năng thẩm thấu.

## **Điện tâm đồ**

Cần tiến hành kiểm tra điện tâm đồ ở tất cả các bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu nghiêm trọng. Thông thường, sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim là những biến đổi theo trình tự do độc tính trên tim liên quan đến hội chứng tăng kali máu tiến triển.[28]

[Fig-1]

## **Tăng kali máu với giảm bài tiết kali qua nước tiểu**

Giá trị bài tiết kali qua nước tiểu trong 24 giờ đạt  $<20 \text{ mmol/L}$  ( $<20 \text{ mEq/L}$ ) sẽ giúp phân biệt nguyên nhân từ thận và các nguyên nhân ngoài thận (giá trị bài tiết kali  $>40 \text{ mmol/L}$  [ $>40 \text{ mEq/L}$ ]) gây ra hội chứng tăng kali máu. Tuy nhiên, các phép đo nồng độ kali trong đường tiết niệu có thể khó lý giải, vì có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến các giá trị này và độc lập với mức chức năng thận.

Đối với các giá trị khó giải thích, mức chênh lệch nồng độ kali trên ống thận sẽ hữu ích. Mức chênh lệch nồng độ kali trên ống thận ( $\text{TTKG} = [\text{K}^+]/\text{nước tiểu}/(\text{U/P})_{\text{osm}}/\text{huyết tương K}^+$ ) sẽ điều chỉnh giá trị kali trong tiết niệu đối với những

thay đổi về khả năng thẩm thấu xảy ra khi hấp thụ nước trong ống góp. Giá trị đồng nhất  $<7$  cho thấy dấu hiệu giảm bài tiết kali ở ống thận xa (thứ phát hoặc giảm tiết aldosterone hoặc kháng aldosterone); giá trị  $>10$  cho thấy dấu hiệu tăng lượng kali hấp thụ và xử lý kali nguyên vẹn ở ống thận xa.[29]

## **Liệt chu kì thể tăng kali máu**

Liệt chu kỳ thể tăng kali máu cần được xem xét đến khi có dấu hiệu yếu cơ thành từng đợt trong quá trình tiếp xúc lạnh, sử dụng ethanol, điều trị bằng thuốc chứa kali và/hoặc chế độ ăn uống chứa hàm lượng kali cao. Bằng phương pháp xác định giá trị kali hàng tuần, đôi khi có thể phát hiện được các giá trị cao trên mức bình thường trong những khoảng thời gian không phát bệnh, từ đó cho phép chẩn đoán giả định.



## Tổng quan về chẩn đoán khác biệt

### Thường gặp

Bệnh thận mạn tính

Tình trạng nhiễm xeton axit/tăng đường huyết - tăng áp lực thẩm thấu máu do bệnh đái tháo đường

Giảm hấp thu kali tế bào hoặc tăng thoát kali tế bào do sử dụng thuốc

Bổ sung kali ở những bệnh nhân mắc rối loạn chức năng thận nền

Giảm khả năng bài tiết kali qua đường tiết niệu liên quan đến thuốc

### Không thường gặp

Suy thận cấp

Nhiễm toan ống thận

Nhiễm toan chuyển hóa

Tăng sản tuyến thượng thận bẩm sinh

Bệnh Addison

Hội chứng giảm tiết aldosterone giả

Liệt chu kì thể tăng kali máu

Hội chứng ly giải khối u

Tiêu cơ vân

Tăng kali máu giả

Thủ thuật mở thông hồng tràng - niệu quản

## Chẩn đoán khác biệt

### Thường gặp

#### ♦ Bệnh thận mạn tính

| Tiền sử                                                                                                                                  | Khám                                                                                                                                                                | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Các xét nghiệm khác |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| tiền sử bệnh nền, thường do bệnh đái tháo đường và/hoặc tăng huyết áp; bệnh lupus hoặc viêm mạch; tiền sử đau bụng và khó chịu vùng bụng | xanh tái, khô da, ngứa, thay đổi trí nhớ, sút cân hoặc tăng cân (nếu bị phù nề), cũng như những biểu hiện phù hợp với nguyên nhân tiềm ẩn gây ra hội chứng suy thận | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b><br/>Tăng</p> <p>Liên quan đến tình trạng giảm khả năng bài tiết kali. Có thể xảy ra sớm trong thời gian mắc bệnh thận mạn tính, đặc biệt là ở những bệnh nhân mắc đái tháo đường hoặc hội chứng giảm aldosterone máu kèm giảm renin máu. Ít phổ biến hơn ở những bệnh nhân mắc suy thận cấp, theo đó, các quá trình thích ứng ở hệ tiêu hóa và cấp độ tế bào sẽ biến đổi để tạo thuận lợi cho việc điều trị xử lý nồng độ kali. Tốc độ lưu lượng nước tiểu và hàm lượng natri hấp thu là yếu tố quyết định quan trọng đối với khả năng thanh thải kali ở những bệnh nhân mắc hội chứng suy thận mạn tính.</p> <p>Ở những bệnh nhân mắc bệnh lupus ban đỏ, biểu hiện giảm bài tiết kali qua ống thận liên quan đến bệnh viêm thận kẽ đôi khi không tương xứng với mức chức năng thận.</p> <p>»<b>Creatinine huyết thanh:</b><br/>Tăng</p> <p>Mức tăng giá trị creatinine huyết thanh gần đúng hơn với tỷ lệ lọc cầu thận ở những bệnh nhân mắc hội</p> |                     |

## Thường gặp

## ♦ Bệnh thận mạn tính

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | <p>chứng suy thận cấp tính. Khả năng bài tiết kali bắt đầu giảm với tốc độ lọc cầu thận khoảng 30 mL/phút. Thường xuất hiện khi sử dụng các loại thuốc bổ sung kali và/hoặc thuốc giữ kali trong quá trình điều trị.</p> <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim</p> <p>Bệnh rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra và trở nên phổ biến nhất khi các yếu tố làm suy yếu khả năng hấp thu tế bào của kali đồng tồn tại và/hoặc có lượng kali được hấp thu đột ngột.</p> <p>[Fig-1]</p> <p>Sự hiện diện của hội chứng giảm natri máu và/hoặc giảm calci máu có thể làm tăng độc tính trên tim của hội chứng tăng kali máu.</p> |                     |

## ♦ Tình trạng nhiễm xeton axit/tăng đường huyết - tăng áp lực thẩm thấu máu do bệnh đái tháo đường

| Tiền sử                                                                                                                                                | Khám                                                                | Xét nghiệm 1                                                                                                              | Các xét nghiệm khác |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| tiền sử mắc bệnh đái tháo đường với bệnh gian phát, liệu pháp điều trị bằng corticosteroid gần đây, không tuân thủ liệu pháp điều trị bằng insulin, đa | sốt, nhịp tim nhanh, da kém căng, hạ huyết áp theo tư thế, đau bụng | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b> Tăng</p> <p>Liên quan đến chuyển động ngoại bào của chất dịch và kali (lôi kéo hòa</p> |                     |

## Thường gặp

## ♦ Tình trạng nhiễm xeton axit/tăng đường huyết - tăng áp lực thẩm thấu máu do bệnh đái tháo đường

| Tiền sử                                             | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Các xét nghiệm khác |
|-----------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| niệu, mệt mỏi, sút cân, buồn nôn, đau bụng, nôn mửa |      | <p>tan) để đáp ứng với sự khác biệt về độ thẩm thấu cao hơn ở khoang ngoại bào do hội chứng tăng đường huyết. Tác động đối với giá trị kali trong huyết thanh do sự dịch chuyển kali ở khoang ngoại bào liên quan đến hội chứng tăng đường huyết có thể thay đổi, liên quan một phần đến tổng mức kali trong cơ thể đã bị cạn kiệt.</p> <p>»<b>đường huyết:</b> Tăng</p> <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim</p> <p>Bệnh rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra khi hội chứng tăng đường huyết tiến triển nhanh chóng, một phần do sự thiếu hụt insulin ở mức tương đối, nếu không phải tuyệt đối.</p> <p>[Fig-1]</p> |                     |

## ♦ Giảm hấp thu kali tế bào hoặc tăng thoát kali tế bào do sử dụng thuốc

| Tiền sử                                                                                                                                            | Khám                                                             | Xét nghiệm 1                                                                                                                                          | Các xét nghiệm khác                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| tiền sử dùng mannitol (thường ở những bệnh nhân bị tổn thương não hoặc đã trải qua thủ thuật mở hộp sọ); suxamethonium (succinylcholine); arginine | có thể có các biểu hiện đặc trưng của các hội chứng rối loạn nền | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b> Tăng</p> <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng,</p> | » <b>mức digoxin trong huyết thanh (độc tính digoxin):</b> thường là 3,84 nanomol/L (>3 nanogram/mL) |

## Thường gặp

## ♦ Giảm hấp thu kali tế bào hoặc tăng thoát kali tế bào do sử dụng thuốc

| Tiền sử                                                                                                                                                                             | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Các xét nghiệm khác                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| hydrochloride; thuốc chẹn beta; hoặc digoxin (sử dụng digoxin quá liều có thể gây suy nhược, mệt mỏi, lú lẫn, buồn nôn/nôn mửa, có xu hướng nhìn thấy với màu vàng/màu xanh lá cây) |      | <p>xuất hiện 'sóng sin', rung thất, ngừng tim; sử dụng digoxin quá liều: loạn nhịp tim kết hợp với tăng độ tự động, như nhịp nổi gấp hoặc nhịp nhanh thất hai chiều, ngoại tâm thu, mạch nhịp đôi, nhịp ba, phân ly nhĩ thất hoàn toàn, phân ly nhĩ thất cấp ba, rung thất, ngừng tim</p> <p>Hội chứng rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra nhanh chóng với arginine ở những bệnh nhân mắc bệnh gan với khả năng chuyển hóa arginine kém và ở những bệnh nhân mắc suy thận và/hoặc đái tháo đường.</p> <p>[Fig-1]</p> <p>Bệnh rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng thường ít gặp với các thuốc chẹn beta, vì sự gia tăng các giá trị kali trong huyết thanh có liên quan đều rất nhỏ và nhất thời.</p> <p>»<b>thử ngưng thuốc nguyên nhân:</b> Giải quyết tình trạng tăng kali máu Có thể cần các lựa chọn thuốc thay thế trước khi ngưng sử dụng thuốc bị đình chỉ.</p> | Thời điểm lấy mẫu là quan trọng để xác định độc tính mạn tính. Các mẫu máu thu được trong vòng 6 đến 8 giờ sau khi uống thuốc có thể cho kết quả tăng giả, do thuốc vẫn chưa phân bố hoàn toàn đến các mô trong cơ thể. |

## ♦ Bổ sung kali ở những bệnh nhân mắc rối loạn chức năng thận nền

| Tiền sử                                                                  | Khám                                                    | Xét nghiệm 1                             | Các xét nghiệm khác |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| tiền sử bổ sung kali qua đường uống hoặc truyền tĩnh mạch; có thể do các | không có biểu hiện đặc hiệu, yếu cơ, giảm nhu động ruột | » <b>kali trong huyết thanh:</b><br>Tăng |                     |



## Thường gặp

### ♦ Bổ sung kali ở những bệnh nhân mắc rối loạn chức năng thận nền

| Tiền sử                                                                                                                                  | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Các xét nghiệm khác |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| thuốc được kê đơn, điều trị trong thời gian nằm viện hoặc các chất thay thế muối không kê đơn (60 mmol [60 mEq] kali clorua/muối cà phê) |      | <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất ngừng tim, nhịp tim nhanh, ngoại tâm thu</p> <p>Cần thực hiện kiểm tra điện tâm đồ ở tất cả các bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu nghiêm trọng.</p> <p>[Fig-1]</p> <p>»<b>Creatinine huyết thanh:</b> Tăng</p> |                     |

### ♦ Giảm khả năng bài tiết kali qua đường tiết niệu liên quan đến thuốc

| Tiền sử                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Khám                                                             | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Các xét nghiệm khác                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| sử dụng các loại thuốc có khả năng gây bệnh được biết đến, bao gồm thuốc lợi tiểu giữ kali (spironolactone, eplerenone, canrenone, triamterene, hoặc amiloride), trimethoprim, pentamidin, heparin, thuốc ức chế men chuyển hoặc thuốc ức chế thụ thể angiotensin, NSAID, tacrolimus, ciclosporin | có thể có các biểu hiện đặc trưng của các hội chứng rối loạn nền | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b> Tăng</p> <p>»<b>thử ngưng thuốc nguyên nhân:</b> Giải quyết tình trạng tăng kali máu</p> <p>»<b>Creatinine huyết thanh:</b> Tăng</p> <p>Nguy cơ tăng kali máu sẽ tỷ lệ với chức năng thận, tuy nhiên, nồng độ kali trong huyết thanh có thể chỉ tăng đáng kể ở những bệnh nhân mắc hội chứng suy thận đi kèm hội chứng giảm aldosterone máu kèm giảm renine.</p> <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim</p> <p>Bệnh rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy</p> | <p>»<b>nguyên cứu hội chứng đông máu (heparin):</b> thời gian thromboplastin từng phần từ bình thường đến tăng cao</p> <p>Mức tương quan kém giữa mức độ thay đổi trong các thông số đông máu và tăng giá trị kali trong huyết thanh.</p> <p>»<b>mức ciclosporin huyết thanh:</b> bình thường đến cao</p> <p>Có thể xảy ra khi nồng độ huyết tương trị liệu đạt mức bình thường. Phổ biến hơn với mức huyết tương cao của chất ức chế calcineurin.</p> <p>»<b>mức tacrolimus huyết thanh:</b> bình thường đến cao</p> |

## Thường gặp

### ♦ Giảm khả năng bài tiết kali qua đường tiết niệu liên quan đến thuốc

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                          | Các xét nghiệm khác                                                                                                                   |
|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |      | ra, đặc biệt khi sử dụng spironolactone ở những bệnh nhân mắc suy thận từ vừa đến nặng và/hoặc suy giảm đột ngột chức năng thận cũng như phát sinh với các bệnh gian phát.<br>[Fig-1] | Có thể xảy ra khi nồng độ huyết tương trị liệu đạt mức bình thường. Phổ biến hơn với mức huyết tương cao của chất ức chế calcineurin. |

## Không thường gặp

### ♦ Suy thận cấp

| Tiền sử                                                                                       | Khám                                                                                                                               | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Các xét nghiệm khác |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| tiền sử tiếp xúc với các loại thuốc gây độc cho thận, chấn thương hoặc huyết áp thấp liên tục | có thể biến đổi từ những biểu hiện không đặc hiệu đến hạ huyết áp, suy đa hệ cơ quan, trạng thái tâm lý thay đổi và chấn thương cơ | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b><br/>Tăng<br/>Liên quan đến tình trạng giảm khả năng bài tiết kali. Có thể xảy ra sớm trong thời gian mắc suy thận cấp, thường liên quan đến trạng thái dị hóa và/hoặc tiếp nhận thuốc bổ sung kali. Ít phổ biến hơn ở các dạng bệnh không phải do thiếu niệu.</p> <p>»<b>Creatinine huyết thanh:</b><br/>Tăng<br/>Tăng giá trị creatinine huyết thanh có thể xảy ra sau dấu hiệu tăng kali huyết thanh. Giá trị creatinine huyết thanh phản ánh không chính xác chức năng thận, và có thể tăng rất ít mà vẫn có những thay đổi đáng kể về khả năng cân bằng nội môi kali.</p> |                     |

## Không thường gặp

## ♦ Suy thận cấp

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim</p> <p>Bệnh rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra và trở nên phổ biến nhất khi các yếu tố làm suy yếu khả năng hấp thu tế bào của kali đồng tồn tại. Sự hiện diện của hội chứng giảm natri máu và/hoặc giảm calci máu có thể làm tăng độc tính trên tim của hội chứng tăng kali máu.</p> <p>[Fig-1]</p> |                     |

## ♦ Nhiễm toan ống thận

| Tiền sử                                                      | Khám                        | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Các xét nghiệm khác                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| tiền sử mắc bệnh đái tháo đường, bệnh thận, nhiễm canxi thận | không có biểu hiện đặc hiệu | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b> Tăng</p> <p>Liên quan đến tình trạng giảm khả năng bài tiết kali. Nhiễm toan chuyển hóa và giá trị tăng kali máu không tương xứng với mức suy thận, đặc biệt là ở những bệnh nhân mắc hội chứng giảm aldosterone máu kèm giảm renin. Thường xuất hiện khi sử dụng các loại thuốc bổ sung kali và/hoặc thuốc giữ kali trong quá trình điều trị.</p> | <p>»<b>Khí máu động mạch:</b> Nhiễm toan chuyển hóa Không xuất hiện khoảng trống anion ở bệnh nhiễm toan chuyển hóa</p> <p>»<b>Độ pH nước tiểu:</b> thường &gt;5,5</p> <p>Ở những bệnh nhân có độ pH &lt;5,5, nồng độ cortisol huyết tương bình thường với giá trị aldosterone thấp giúp thiết lập chẩn đoán về tình trạng thiếu hụt aldosterone có chọn lọc. Nếu nồng độ cortisol huyết tương và aldosterone thấp, có thể nghĩ đến bệnh Addison. Một dạng nhiễm</p> |

## Không thường gặp

## ♦ Nhiễm toan ống thận

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1 | Các xét nghiệm khác                                                                          |
|---------|------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |      |              | toan ống thận phụ thuộc hiệu điện thế khi độ pH nước tiểu >5,5 và có dấu hiệu tăng kali máu. |

## ♦ Nhiễm toan chuyển hóa

| Tiền sử                                                                                                                                          | Khám                                                                     | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Các xét nghiệm khác |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| có thể có tiền sử mắc bệnh thận, tiểu đường khó kiểm soát, các nguyên nhân khác gây hội chứng giảm tiết aldosterone, cường cận giáp, nhiễm trùng | có thể mắc bệnh hạ huyết áp hoặc có các biểu hiện đặc trưng của bệnh nền | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b><br/>Tăng<br/>Liên quan đến sự dịch chuyển của kali từ nội bào sang ngoại bào khi các ion hydro di chuyển trong khoang nội bào. Sự dịch chuyển kali ở mức tối thiểu giữa các tế bào xảy ra ở những bệnh nhân mắc hội chứng nhiễm toan hô hấp. Rất khó để dự đoán mức thay đổi nồng độ kali huyết thanh đối với bất kỳ sự sụt giảm cụ thể nào về nồng độ pH.</p> <p>»<b>bicarbonate huyết thanh:</b> &lt;20 mmol/L (&lt;20 mEq/L)<br/>Điều này có thể được phản ánh khi có khoảng trống anion hoặc nhiễm toan chuyển hóa không có khoảng trống anion. Tác động của hội chứng nhiễm toan đối với nồng độ kali huyết thanh là nhiều hơn ở hội chứng nhiễm toan vô cơ hơn là ở hội chứng nhiễm toan hữu cơ, chẳng hạn như nhiễm axit lactic và nhiễm xeton axit.</p> |                     |

## Không thường gặp

## ♦ Nhiễm toan chuyển hóa

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                             | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | <b>»Khí máu động mạch:</b><br>Giá trị pH <7,36<br>Cần thiết để tiến hành chẩn đoán nhiễm toan chuyển hóa, vì giá trị bicarbonat thấp cũng có thể được xem như là một phản ứng bù cho tình trạng nhiễm kiềm đường hô hấp. |                     |

## ♦ Tăng sản tuyến thượng thận bẩm sinh

| Tiền sử                                                                                                                                                                                                                                                             | Khám                                                 | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Các xét nghiệm khác                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| tiền sử bẩm sinh do di truyền, chán ăn, tăng cân chậm, nôn mửa, dậy thì sớm, kinh nguyệt bất thường, vô sinh, hói đầu ở nam giới, phát triển chậm, buồng trứng đa nang, rậm lông và mụn trứng cá nặng; bệnh nhân có thể sử dụng corticosteroid và mineralocorticoid | cơ quan sinh dục không rõ ràng, sút cân, hạ huyết áp | <b>»sinh hóa huyết thanh:</b><br>hạ natri máu, tăng kali máu, nhiễm toan chuyển hóa; tăng urê máu; cô đặc máu<br>Xét nghiệm này rất quan trọng với trẻ sơ sinh (sau ngày đầu tiên chào đời) và đối với những trẻ nữ nhi có cơ quan sinh dục không rõ ràng hoặc có nguy cơ thiếu hụt 21-hydroxylase. Bệnh tan máu cho kết quả dương tính giả.<br><br><b>»hoạt động của renin huyết tương:</b> cao (thể cổ điển muối)<br>Lý tưởng nhất là nên ngưng sử dụng thuốc ít nhất 3 tuần trước khi lấy mẫu.<br><br>Nồng độ hoạt động của renin huyết tương cao biểu thị giá trị natri trong huyết thanh thấp. | <b>»phân tích gen:</b> mô hình di truyền đột biến và gen lặn của nhiễm sắc thể thường<br>Cả cha và mẹ cần được tiến hành xét nghiệm di truyền để xác định xem họ có mang gen đột biến hay không. Nếu cả hai cha mẹ đều là người mang mầm bệnh, thì việc điều trị trước khi sinh sẽ được khuyến cáo cho đến khi có thể tiến hành chẩn đoán di truyền ở thai nhi thông qua thủ thuật chọc màng ối hoặc lấy gai rau.<br><br><b>»ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim<br>Cần thực hiện kiểm tra điện tâm đồ ở tất cả các bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu nghiêm trọng. |

## Không thường gặp

### ♦ Tăng sản tuyến thượng thận bẩm sinh

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                       | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | » <b>17-hydroxyprogesterone:</b><br>cao (trẻ sơ sinh)<br>Tiền chất cortisol tích tụ với nồng độ cao ở những bệnh nhân bị thiếu hụt 21-hydroxylase. | [Fig-1]             |

### ♦ Bệnh Addison

| Tiền sử                                                                                                                                                                                                                                                            | Khám                                                                                                                  | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Các xét nghiệm khác |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| triệu chứng thường khởi phát âm thầm và không đặc hiệu; các triệu chứng bao gồm thay đổi màu da, yếu cơ tiến triển, thèm muối, mệt mỏi, chán ăn, sút cân, buồn nôn, nôn mửa, thỉnh thoảng tiêu chảy, chóng mặt khi đứng, giảm ham muốn tình dục, vô kinh, trầm cảm | tăng sắc tố da, bạch biến không thường xuyên, hạ huyết áp (ở đường cơ sở hoặc theo tư thế), rụng lông nách và lông mu | » <b>kali trong huyết thanh:</b><br>Tăng<br>Liên quan đến tình trạng mất khả năng bài tiết kali hiệu quả. Biểu hiện tăng kali máu trở nên rõ ràng nhất khi sai sót trong cơ chế dịch chuyển kali nội bào<br><br>» <b>chất điện giải nước tiểu:</b> biến thể kali nước tiểu<br>Nồng độ kali trong nước tiểu thường rất thấp, phản ánh không có hiệu ứng aldosterone. Rất khó để giải thích các mẫu nước tiểu thu ngẫu nhiên. Các mẫu được thu thập trong vòng 24 giờ thường ít hơn lượng kali được hấp thụ qua chế độ ăn uống.<br><br>» <b>cortisol trong huyết thanh:</b> mức thấp ngẫu nhiên<br>Bất kỳ tình trạng căng thẳng nào cũng sẽ làm tăng nồng độ cortisol. Giá trị 690 nanomol/L (25 |                     |



## Không thường gặp

## ♦ Bệnh Addison

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | <p>microgram/dL) sẽ loại trừ bệnh Addison.</p> <p>»<b>xét nghiệm kích thích ACTH nhanh:</b> khó phát hiện hoặc không có phản ứng với cortisol (mức tăng gấp đôi nồng độ cortisol sau 1 giờ là hoàn toàn bình thường)</p> <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim</p> <p>Các biểu hiện thường tương quan với mức tăng nồng độ kali máu; hội chứng tăng kali máu nghiêm trọng là không phổ biến.</p> <p>[Fig-1]</p> |                     |

## ♦ Hội chứng giảm tiết aldosterone giả

| Tiền sử                                     | Khám                                                                                                                                                        | Xét nghiệm 1                                                                                                                                       | Các xét nghiệm khác                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FHx của hội chứng giảm tiết aldosterone giả | loại 1: hạ huyết áp và dấu hiệu thiếu dịch (ví dụ: giảm độ đàn hồi của da, thiếu niệu); loại 2: HTN và các dấu hiệu giãn nở thể tích cơ thể (ví dụ: phù nề) | <p>»<b>điện giải đồ:</b> tăng kali máu, hạ natri máu, nhiễm toan chuyển hóa do tăng clo máu</p> <p>»<b>Creatinine huyết thanh:</b> bình thường</p> | <p>»<b>natri niệu:</b> tăng cao ở loại 1</p> <p>»<b>nồng độ aldosterone huyết tương và renin:</b> loại 1: cao; loại 2: từ thấp đến bình thường</p> <p>»<b>siêu âm thận:</b> loại 1: có thể cho thấy hội chứng nhiễm canxi thận; loại 2: có thể cho thấy bệnh sỏi thận</p> |

## ♦ Liệt chu kì thể tăng kali máu

| Tiền sử                                          | Khám                                          | Xét nghiệm 1                                         | Các xét nghiệm khác |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|
| bị nghi ngờ dựa trên FHx của hội chứng rối loạn, | việc khám lâm sàng giữa các đợt phát bệnh cho | » <b>kali trong huyết thanh:</b> bình thường đến cao |                     |

## Không thường gặp

### ♦ Liệt chu kì thể tăng kali máu

| Tiền sử                                                                                                                                                             | Khám                                                                                                                                                                                                                                                  | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                             | Các xét nghiệm khác |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| yếu cơ từng đợt; có thể là do tiền sử ăn kiêng gần đây, tiếp xúc lạnh, sử dụng ethanol, điều trị bằng thuốc có kali, và/hoặc chế độ ăn uống chứa hàm lượng kali cao | kết quả hoàn toàn bình thường, trừ khi các đợt phát bệnh mạn tính xảy ra; trong thời gian phát bệnh, các phản xạ của cơ có thể biến mất và chứng yếu cơ/cứng cơ ở vùng vai và hông ngoài cánh tay và chân; các biểu hiện thường tồn tại trong <24 giờ | Khi giá trị kali được kiểm tra thường xuyên trong những khoảng thời gian không phát bệnh, có thể phát hiện được giá trị kali cao hoặc bình thường.<br><br>» <b>ECG:</b> biểu hiện đặc hiệu trên điện tâm đồ không xảy ra |                     |

### ♦ Hội chứng ly giải khối u

| Tiền sử                                                                                                                                                                                                                   | Khám                                                                                                                                                                                                                                                | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Các xét nghiệm khác |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| chẩn đoán gần đây về khối u ác tính và bắt đầu liệu pháp hóa trị và/hoặc xạ trị; các triệu chứng phù hợp với khối u ác tính (hoặc khối u rắn, ung thư hệ bạch huyết, hoặc liên quan đến các thành phần máu); sốt, sút cân | tùy thuộc vào khối u ác tính, các biểu hiện có thể bao gồm hạch to, trạng thái tâm lý thay đổi, phì đại tạng trong ổ bụng, dị cảm và yếu cơ; triệu chứng hạ canxi máu như biểu hiện cơ cứng, dương tính với dấu hiệu Chvostek và dấu hiệu Trousseau | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b> Tăng<br/>Mức tăng kali máu liên quan đến trọng lượng khối u, mức độ tiến triển, và tăng nhanh kích thước khối u với liệu pháp hóa trị, bên cạnh chức năng thận. Thường xảy ra trong vòng 1 đến 3 ngày kể từ khi bắt đầu hóa trị.</p> <p>»<b>phosphate trong huyết thanh:</b> Tăng<br/>Tăng đáng kể hàm lượng photphat được giải phóng, đặc biệt là ở khối u như ở bệnh ung thư hạch bạch huyết Burkitt. Tăng sản lượng canxi/photphat với sự lắng đọng mô tương tự và sự tiến triển của tình trạng hạ canxi máu.</p> <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim</p> |                     |

## Không thường gặp

## ♦ Hội chứng ly giải khối u

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                       | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | Các phát hiện thường tương quan với mức độ tăng kali máu. Rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra nhanh chóng nếu kích thước khối u tăng nhanh, cùng với dấu hiệu tiến triển của bệnh suy thận cấp và hạ canxi máu trầm trọng.<br>[Fig-1] |                     |

## ♦ Tiêu cơ vân

| Tiền sử                                                                                                                                                       | Khám                                                                                                                                                                                                               | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Các xét nghiệm khác |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| tiền sử tổn thương cơ gần đây liên quan đến tập luyện, triệu chứng co giật, thiếu máu cục bộ, chấn thương, dùng thuốc quá liều hoặc các loại thuốc như statin | sử dụng tại chỗ hoặc giãn cơ lan tỏa và nhạy cảm, hạ huyết áp, trạng thái tâm lý thay đổi nếu triệu chứng co giật đang hoặc đã xuất hiện; chứng căng cơ có thể phản ánh sự tiến triển của hội chứng chèn ép khoang | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b><br/>Tăng<br/>Mức tăng kali máu liên quan đến mức độ tổn thương của cơ và sự hiện diện của hội chứng suy thận cấp.</p> <p>Ở những bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu liên quan đến tập luyện khi không mắc bệnh tiêu cơ vân, cơ chế điều trị tăng kali máu có thể là bơm Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> mà không làm thoát K<sup>+</sup> từ cơ trong quá trình khử cực-tái phân cực của màng bao cơ trong quá trình co cơ.[30]</p> <p>»<b>Creatinine huyết thanh:</b><br/>Tăng<br/>Đánh giá phân tích creatinin huyết thanh có thể làm tăng sai các giá trị do giải phóng các chất tạo</p> |                     |

## Không thường gặp

## ♦ Tiêu cơ vân

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | <p>sắc tố không phải creatinin từ cơ tổn thương.</p> <p>»<b>creatin kinase</b>: &gt;10.000 đơn vị/lít</p> <p>»<b>Que thử nước tiểu</b>: dương tính với xét nghiệm máu mà kiểm tra trên kính hiển không thấy tế bào hồng cầu</p> <p>Myoglobin được giải phóng từ cơ, sau đó di chuyển tự do vào nước tiểu dẫn đến kết quả dương tính giả khi xét nghiệm máu.</p> <p>»<b>ECG</b>: sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim</p> <p>Các phát hiện thường tương quan với mức độ tăng kali máu. Rối loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra nhanh chóng nếu tổn thương cơ tiến triển và hội chứng suy thận cấp đang trở nên trầm trọng.</p> <p>[Fig-1]</p> |                     |

## ♦ Tăng kali máu giả

| Tiền sử                                                                    | Khám                        | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                       | Các xét nghiệm khác |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| rất khó để hút máu và/hoặc nắm chặt tay; hầu như không có tiền sử đặc hiệu | không có biểu hiện đặc hiệu | » <b>giá trị kali đồng thời trong huyết thanh và huyết tương</b> : giá trị kali trong huyết thanh vượt mức giá trị kali trong huyết tương >0,5 mmol/L (>0,5 mEq/L) |                     |

## Không thường gặp

## ♦ Tăng kali máu giả

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | <p>Hiện tượng ống nghiệm do giải phóng kali vào huyết thanh từ các tế bào đang phân giải trong quá trình đông máu, một quá trình phụ thuộc vào thời gian liên quan đến hoạt động xử lý trẻ.</p> <p>Giá trị kali trong huyết thanh là tăng giả thứ phát thành hội chứng huyết tán do vỡ hồng cầu. Tình trạng nhuộm máu xuất hiện trong huyết thanh. Tránh hút máu liên tục và hút mạnh.</p> <p>»Số lượng tế bào bạch cầu: <math>&gt;100.000 \times 10^9/L</math></p> <p>»Số lượng tiểu cầu: <math>&gt;500.000 \times 10^9/L</math></p> |                     |

## ♦ Thủ thuật mở thông hồng tràng - niệu quản

| Tiền sử                                                  | Khám                                                                    | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Các xét nghiệm khác |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| tiền sử phẫu thuật đường tiêu hóa với cấy ghép niệu quản | bằng chứng về phẫu thuật vùng bụng, huyết áp thấp, hạ huyết áp khi đứng | <p>»<b>kali trong huyết thanh:</b><br/>Tăng<br/>Liên quan đến tình trạng thoát NaCl vào dịch hồng tràng và khả năng hấp thu kali.</p> <p>»<b>điện giải nước tiểu (kali niệu):</b> biến thể kali nước tiểu<br/>Mức tăng tiết aldosteron thứ phát xảy ra do sự sụt giảm nồng độ NaCl giúp xác định nồng độ kali trong nước tiểu và mức độ tiến triển của hội chứng tăng kali máu.</p> |                     |

**Không thường gặp****♦ Thủ thuật mở thông hồng tràng - niệu quản**

| Tiền sử | Khám | Xét nghiệm 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Các xét nghiệm khác |
|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|         |      | <p>»<b>ECG:</b> sóng T cao nhọn, khoảng PR kéo dài, đi ngang hoặc thiếu sóng P, khoảng QRS giãn rộng, xuất hiện 'sóng sin', rung tâm thất và ngừng tim</p> <p>Các phát hiện thường tương quan với mức tăng kali máu; tuy nhiên, hội chứng loạn nhịp tim đe dọa tính mạng có thể xảy ra mà không có dấu hiệu cảnh báo ở hầu hết các mức độ tăng kali máu.</p> <p>[Fig-1]</p> |                     |

**Hướng dẫn chẩn đoán****Châu Âu****Treatment of acute hyperkalaemia in adults**

**Nhà xuất bản:** The Renal Association (UK)

**Xuất bản lần cuối:** 2014



## Các bài báo chủ yếu

- Mattu A, Brady WJ, Robinson DA. Electrocardiographic manifestations of hyperkalemia. Am J Emerg Med. 2000;18:721-729. [Tóm lược](#)
- Palmer BF. Managing hyperkalemia caused by inhibitors of the renin-angiotensin-aldosterone system. N Engl J Med. 2004;351:585-592. [Tóm lược](#)
- Sica DA. Antihypertensive therapy and its effects on potassium homeostasis. J Clin Hypertens (Greenwich). 2006;8:67-73. [Tóm lược](#)
- Weir MR, Bakris GL, Bushinsky DA, et al. Patiromer in patients with kidney disease and hyperkalemia receiving RAAS inhibitors. NEJM. 2015;372:211-221. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)
- Bushinsky DA, Williams GH, Pitt B, et al. Patiromer induces rapid and sustained potassium lowering in patients with chronic kidney disease and hyperkalemia. Kidney Int. 2015;88:1427-1433. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)

## Tài liệu tham khảo

1. Mattu A, Brady WJ, Robinson DA. Electrocardiographic manifestations of hyperkalemia. Am J Emerg Med. 2000;18:721-729. [Tóm lược](#)
2. Chan R, Sealey JE, Michelis MF, et al. Renin-aldosterone system can respond to furosemide in patients with hyperkalemic hyporeninism. J Lab Clin Med. 1998;132:229-235. [Tóm lược](#)
3. Tamarisa KP, Aaronson KD, Koelling TM. Spironolactone-induced renal insufficiency and hyperkalemia in patients with heart failure. Am Heart J. 2004;148:971-978. [Tóm lược](#)
4. Chua D, Lo A, Lo C. Spironolactone use in heart failure patients with end-stage renal disease on hemodialysis: is it safe? Clin Cardiol. 2010;33:604-608. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)
5. Schlondorff D. Renal complications of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. Kidney Int. 1993;44:643-653. [Tóm lược](#)
6. Velazquez H, Perazella MA, Wright FS, et al. Renal mechanism of trimethoprim-induced hyperkalemia. Ann Intern Med. 1993;119:296-301. [Tóm lược](#)
7. Lachaal M, Venuto RC. Nephrotoxicity and hyperkalemia in patients with acquired immunodeficiency syndrome treated with pentamidine. Am J Med. 1989;87:260-263. [Tóm lược](#)
8. Palmer BF. Managing hyperkalemia caused by inhibitors of the renin-angiotensin-aldosterone system. N Engl J Med. 2004;351:585-592. [Tóm lược](#)
9. Bakris GL, Siomos M, Richardson D, et al. ACE inhibition or angiotensin receptor blockade: impact on potassium in renal failure. VAL-K Study Group. Kidney Int. 2000;58:2084-2092. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)

10. Venzin RM, Cohen CD, Maggiorini M, et al. Aliskiren-associated acute renal failure with hyperkalemia. Clin Nephrol. 2009;98:326-328. [Tóm lược](#)
11. Oster JR, Singer I, Fishman LM. Heparin-induced aldosterone suppression and hyperkalemia. Am J Med. 1995;71:575-586. [Tóm lược](#)
12. Pei Y, Richardson R, Greenwood C, et al. Extrarenal effect of cyclosporine A on potassium homeostasis in renal transplant recipients. Am J Kidney Dis. 1993;22:314-319. [Tóm lược](#)
13. Bushinsky DA, Gennari FJ. Life-threatening hyperkalemia induced by arginine. Ann Intern Med. 1978;89:632-634. [Tóm lược](#)
14. Seto A, Murakami M, Fukuyama H, et al. Ventricular tachycardia caused by hyperkalemia after administration of hypertonic mannitol. Anesthesiology. 2000;93:1359-1361. [Tóm lược](#)
15. Gennari FJ. Hypokalemia. N Engl J Med. 1998;339:451-458. [Tóm lược](#)
16. Sica DA. Antihypertensive therapy and its effects on potassium homeostasis. J Clin Hypertens (Greenwich). 2006;8:67-73. [Tóm lược](#)
17. Borron SW, Bismuth C, Muszynski J. Advances in the management of digoxin toxicity in the older patient. Drugs Aging. 1997;10:18-33. [Tóm lược](#)
18. Gronert GA. Cardiac arrest after succinylcholine: Mortality greater with rhabdomyolysis than receptor upregulation. Anesthesiology. 2001;94:523-529. [Tóm lược](#)
19. Ochoa-Gomez J, Villar-Arias A, Aresti I, et al. A case of severe hyperkalaemia and compartment syndrome due to rhabdomyolysis after drugs abuse. Resuscitation. 2002;54:103-105. [Tóm lược](#)
20. Kalemkerian GP, Darwish B, Varterasian ML. Tumor lysis syndrome in small cell carcinoma and other solid tumors. Am J Med. 1997;103:363-367. [Tóm lược](#)
21. Colussi G, Cipriani D. Pseudohyperkalemia in extreme leukocytosis. Am J Nephrol. 1995;15:450-452. [Tóm lược](#)
22. Graber M, Subramani K, Corish D, et al. Thrombocytosis elevates serum potassium. Am J Kidney Dis. 1988;12:116-120. [Tóm lược](#)
23. Saperstein DS. Muscle channelopathies. Semin Neurol. 2008;28:260-269. [Tóm lược](#)
24. Weir MR, Bakris GL, Bushinsky DA, et al. Patiromer in patients with kidney disease and hyperkalemia receiving RAAS inhibitors. NEJM. 2015;372:211-221. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)
25. Bakris GL, Pitt B, Weir MR, Freeman MW, et al. Effect of Patiromer on serum potassium level in patients with hyperkalemia and diabetic kidney disease: the AMETHYST-DN randomized clinical trial. JAMA. 2015;314:151-161. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)
26. Bushinsky DA, Williams GH, Pitt B, et al. Patiromer induces rapid and sustained potassium lowering in patients with chronic kidney disease and hyperkalemia. Kidney Int. 2015;88:1427-1433. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)

27. Cheng CJ, Chiu JS, Huang WH, et al. Acute hyperkalemic paralysis in a uremic patient. J Nephrol. 2005;18:630-633. [Tóm lược](#)

---

28. Diercks DB, Shumaik GM, Harrigan RA. Electrocardiographic manifestations: electrolyte abnormalities. J Emerg Med. 2004;27:153-160. [Tóm lược](#)

---

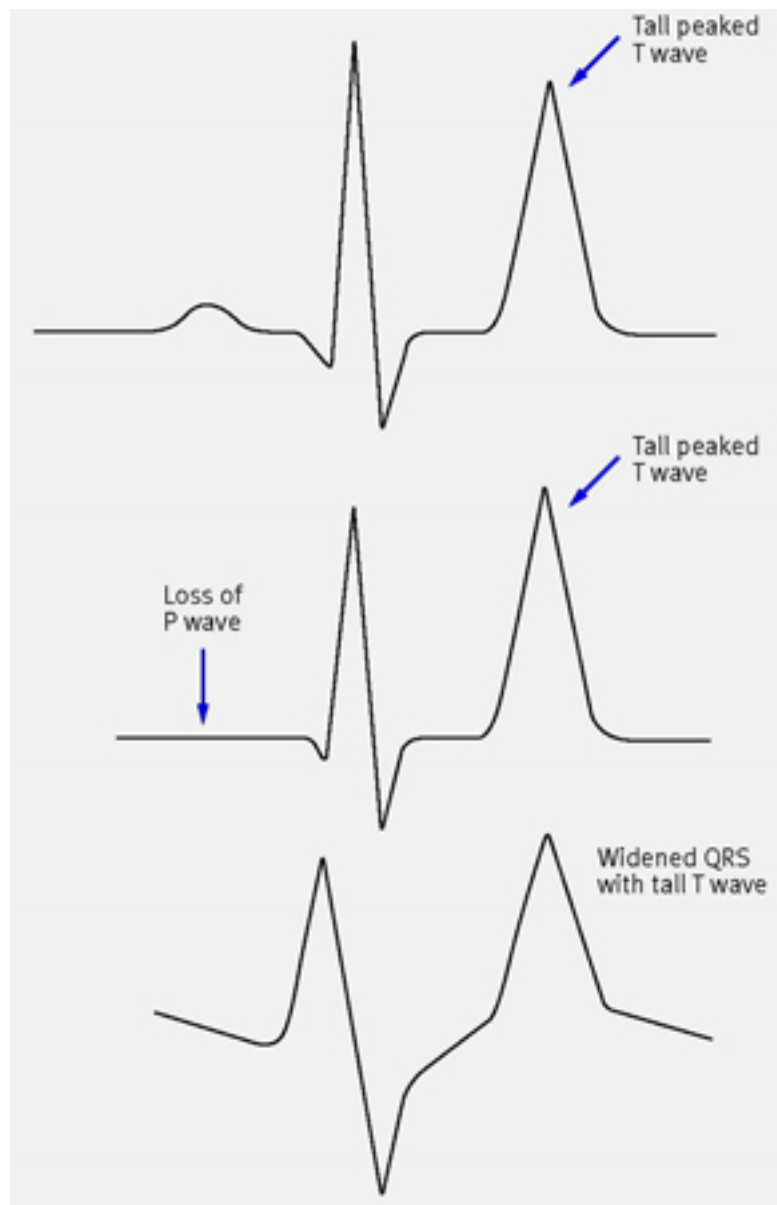
29. Choi MJ, Ziyadeh FN. The utility of the transtubular potassium gradient in the evaluation of hyperkalemia. J Am Soc Nephrol. 2008;19:424-426. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)

---

30. Wasserman K, Stringer WW, Casaburi R, et al. Mechanism of the exercise hyperkalemia: an alternate hypothesis. J Appl Physiol 1997;83:631-643. [Toàn văn](#) [Tóm lược](#)

---

## Hình ảnh



Hình 1: Biến đổi trên điện tâm đồ ở những bệnh nhân mắc hội chứng tăng kali máu

BMJ 2009; 339:b4114. Bản quyền ©2009 của BMJ Publishing Group

## Tuyên bố miễn trách nhiệm

bên ngoài Hoa Kỳ và Canada. BMJ Publishing Group Ltd ("BMJ Group") nỗ lực để đảm bảo rằng các thông tin được cung cấp là chính xác và cập nhật, nhưng chúng tôi và cả những người cấp giấy phép của chúng tôi, là những người cung cấp các nội dung nhất định có liên kết với nội dung của chúng tôi hoặc có thể truy cập được từ nội dung của chúng tôi, đều không đảm bảo điều đó. BMJ Group không ủng hộ hay xác nhận việc sử dụng bất kỳ loại thuốc hay trị liệu nào trong đó và BMJ Group cũng không thực hiện chẩn đoán cho các bệnh nhân. Các chuyên gia y tế cần sử dụng những cân nhắc chuyên môn của mình trong việc sử dụng thông tin này và chăm sóc cho bệnh nhân của họ và thông tin trong này không được coi là sự thay thế cho việc đó.

các phương pháp chẩn đoán, điều trị, liên lạc theo dõi, thuốc và bất kỳ chống chỉ định hay phản ứng phụ nào. Ngoài ra, các tiêu chuẩn và thực hành y khoa đó thay đổi khi có thêm số liệu, và quý vị nên tham khảo nhiều nguồn khác nhau. Chúng tôi đặc biệt khuyến nghị người dùng nên xác minh độc lập các chẩn đoán, điều trị và theo dõi liên lạc được đưa ra, đồng thời đảm bảo rằng thông tin đó là phù hợp cho bệnh nhân trong khu vực của quý vị. Ngoài ra, liên quan đến thuốc kê toa, chúng tôi khuyên quý vị nên kiểm tra trang thông tin sản phẩm kèm theo mỗi loại thuốc để xác minh các điều kiện sử dụng và xác định bất kỳ thay đổi nào về liều dùng hay chống chỉ định, đặc biệt là nếu được chất được cho sử dụng là loại mới, ít được sử dụng, hay có khoảng trị liệu hẹp. Quý vị phải luôn luôn kiểm tra rằng các loại thuốc được dẫn chiếu có giấy phép để sử dụng cho mục đích được nêu và trên cơ sở được cung cấp trong tình trạng "hiện có" như được nêu, và trong phạm vi đầy đủ được pháp luật cho phép BMJ Group và những người cấp giấy phép của mình không chịu bất kỳ trách nhiệm nào cho bất kỳ khía cạnh chăm sóc sức khỏe nào được cung cấp với sự hỗ trợ của thông tin này hay việc sử dụng nào khác của thông tin này.

Xem đầy đủ [Các Điều khoản và Điều kiện Sử dụng Trang Web](#).

# BMJ Best Practice

## Những người có đóng góp:

---

### // Các tác giả:

#### **Sri G. Yarlagadda, MD**

---

Associate Professor

Kidney Institute, The University of Kansas Medical Center, Kansas City, KS

CÔNG KHAI THÔNG TIN: SGY declares that she has no competing interests.

### // Lời cảm ơn:

Dr Sri G. Yarlagadda would like to gratefully acknowledge Dr Domenic Sica, a previous contributor to this monograph.

DS declares that he has no competing interests.

### // Những Người Bình duyệt:

#### **Manish Suneja, MD**

---

Assistant Professor

Department of Internal Medicine, Division of Nephrology, University of Iowa Hospital and Clinics, Iowa City, IA

CÔNG KHAI THÔNG TIN: MS declares that he has no competing interests.

#### **Raj Thuraisingham, MBBS, MRCP, FRCP, MD**

---

Consultant Nephrologist

Royal London Hospital, London, UK

CÔNG KHAI THÔNG TIN: RT declares that he has no competing interests.