

So sánh kết quả xét nghiệm điện giải đồ trên hệ thống máy phân tích khí máu và hóa sinh tự động

Nguyễn Thị Ngọc Lan^{1,2*}, Vũ Văn Quý^{1,2}, Lê Hữu Lộc^{1,2}

¹Khoa Xét nghiệm, Bệnh viện Đại học Y Hà Nội, 1 Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, Hà Nội, Việt Nam

²Bộ môn Hóa sinh, Trường Đại học Y Hà Nội, 1 Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài 12/1/2022; ngày chuyển phản biện 14/1/2022; ngày nhận phản biện 8/2/2022; ngày chấp nhận đăng 11/2/2022

Tóm tắt:

Xét nghiệm điện giải đồ thường được chỉ định trên lâm sàng, kết quả của xét nghiệm này đặc biệt quan trọng ở những bệnh nhân tại các đơn vị điều trị tích cực (ICU). Bên cạnh yêu cầu về tính chính xác của kết quả xét nghiệm, thời gian trả kết quả xét nghiệm cũng cần rút ngắn nhất để đảm bảo công tác chăm sóc và điều trị. Hiện nay, tại phòng thí nghiệm có thể thực hiện xét nghiệm điện giải đồ trên 2 hệ thống là máy phân tích khí máu (ABG) và hóa sinh thường quy. Vậy sự tương quan về kết quả xét nghiệm điện giải đồ thực hiện trên 2 hệ thống này là như thế nào? Nghiên cứu được tiến hành trên 910 bệnh nhân có chỉ định đồng thời cả xét nghiệm khí máu động mạch và điện giải đồ tại Khoa Xét nghiệm, Bệnh viện Đại học Y Hà Nội. Các mẫu bệnh phẩm khí máu được thực hiện phân tích thêm các chỉ số điện giải đồ trên hệ thống ABG. Kết quả điện giải đồ trên ABG và hóa sinh tự động có mối tương quan chặt chẽ (r : 0,751-0,874), tuy nhiên sự khác biệt vượt quá mức cho phép và phụ thuộc vào nồng độ của các chất điện giải trong máu. Trung bình khác biệt của các nồng độ Na^+ , K^+ và Cl^- trong máu lần lượt là 1,4254 [-4,233-7,084], -0,4874 [-1,337-0,363] và -0,8388 [-7,346-5,668]. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê và dẫn tới khác biệt trong chẩn đoán lâm sàng, chính vì vậy, các bác sĩ lâm sàng cần cân nhắc khi sử dụng các kết quả xét nghiệm này.

Từ khóa: điện giải đồ, máy hóa sinh tự động, máy khí máu.

Chỉ số phân loại: 3.1

1. Đặt vấn đề

Điện giải là những khoáng chất mang điện tích cần thiết cho hoạt động của tế bào cơ thể. Hầu hết các quá trình chuyển hóa trong cơ thể đều phụ thuộc vào/hoặc điều hòa trung gian bởi các chất điện giải. Nếu nồng độ các chất điện giải thay đổi có thể gây ra rối loạn trong cơ thể. Các rối loạn nước điện giải cần được phát hiện sớm và xử trí nhanh chóng nếu không có thể gây ra nhiều rủi ro cho bệnh nhân [1]. Xét nghiệm điện giải đồ đặc biệt quan trọng ở những bệnh nhân trong đơn vị ICU, hầu hết các bệnh nhân nặng đều được chỉ định xét nghiệm điện giải đồ. Ở những bệnh nhân này, không những yêu cầu có kết quả xét nghiệm chính xác mà còn cần càng nhanh càng tốt để nhanh chóng phát hiện các rối loạn nước - điện giải và có thể can thiệp điều chỉnh rối loạn sớm nhất cho bệnh nhân.

Phương pháp xét nghiệm điện giải sử dụng điện cực chọn lọc ion (ISE - Ion selective electrode) dựa trên sự chênh lệch về thế điện cực với điện cực tham chiếu hiện đang được sử dụng ở hầu hết các bệnh viện. ISE có 2 loại là trực tiếp và gián tiếp [1]. Với phương pháp ISE gián tiếp, mẫu được đưa vào buồng đo sau khi trộn với một lượng lớn chất pha loãng.

Đây là phương pháp được sử dụng phổ biến nhất trên các hệ thống máy hóa sinh tự động hiện nay. Các phương pháp gián tiếp được phát triển sớm trong lịch sử của công nghệ ISE khi cần pha loãng một lượng mẫu nhỏ trong một thể tích đủ lớn để bao phủ một cách đầy đủ điện cực và giảm thiểu nồng độ protein ở bề mặt điện cực. Với phương pháp ISE trực tiếp, mẫu được đưa vào các điện cực mà không cần pha loãng. Cách tiếp cận này đã trở nên khả thi với việc thu nhỏ các điện cực. ISE trực tiếp được sử dụng trong ABG và các thiết bị xét nghiệm nhanh tại chỗ (POCT) hay trên các máy phân tích hóa sinh khô hiện nay, tại đó máu toàn phần/huyết tương được đưa trực tiếp vào các điện cực [1]. Nồng độ các ion natri và kali được đo trong máu toàn phần và huyết tương đã được chứng minh về cơ bản giống hệt nhau khi phân tích thể điện cực [2].

Các xét nghiệm ở phòng thí nghiệm trung tâm có thể dẫn tới thời gian trả kết quả lâu hơn, gây ra sự chậm trễ trong việc xử trí bệnh nhân, đặc biệt với các trường hợp bệnh nhân nặng và có thể ảnh hưởng đến kết quả điều trị [3, 4]. Nếu xét nghiệm được thực hiện ngay tại nơi chăm sóc và điều trị bệnh nhân, thời gian trả kết quả xét nghiệm sẽ được rút ngắn, từ đó cải thiện công tác quản lý bệnh nhân. Tuy nhiên,

*Tác giả liên hệ: Email: ngoclannguyen@hmu.edu.vn

Comparison of electrolyte test results on blood gas analyzer and automatic biochemistry analyzer

Thi Ngoc Lan Nguyen^{1,2*}, Van Quy Vu^{1,2}, Huu Loc Le^{1,2}

¹Laboratory Department, Hanoi Medical University Hospital,
1 Ton That Tung Street, Trung Tu Ward, Dong Da District, Hanoi, Vietnam

²Biochemistry Department, Hanoi Medical University,
1 Ton That Tung Street, Trung Tu Ward, Dong Da District, Hanoi, Vietnam

Received 12 January 2022; revised 8 February 2022; accepted 11 February 2022

Abstract:

Electrolyte testing is often ordered clinically, especially important in patients treated in the intensive care unit (ICU). In addition to the requirement for the accuracy of results, the turnaround time testing also needs to be shortened to ensure care and treatment. Currently, laboratories can perform electrolyte tests on two systems, a blood gas analyzer and a routine biochemistry analyzer. This study aims to find the correlation between the results of electrolyte tests performed on blood gas analyzer and automatic biochemistry analyzer. The study was conducted on 910 patients who were assigned both arterial blood gas and electrolyte tests at the Laboratory Department - Hanoi Medical University Hospital. The results showed that a high correlation between electrolyte results performed on a blood gas machine and an automatic biochemistry analyzer ($r: 0.751-0.874$). The difference exceeded the allowable cut-off and depended on the concentration of these electrolytes in the blood. The mean differences of the concentrations of Na^+ , K^+ , and Cl^- in the blood were 1.4254 [-4.233-7.084], -0.4874 [-1.337-0.363], and -0.8388 [-7.346-5.668], respectively. The difference in electrolyte results on the two systems is clinically significant, clinicians therefore should pay attention to the use of these test results.

Keywords: biochemistry analyzer, blood gas analyzer, electrolyte test.

Classification number: 3.1

những ưu điểm như vậy chỉ có thể đạt được nếu kết quả POCT tương đồng với xét nghiệm được thực hiện tại các phòng thí nghiệm trung tâm và đáp ứng các tiêu chí mong muốn của lâm sàng.

Hiện nay, nhu cầu sử dụng các ABG tại các khoa điều trị tích cực, khoa cấp cứu ngày càng tăng, các xét nghiệm phân tích khí máu thể hệ mới đều tích hợp khả năng đo đặc chất điện giải với thời gian trả kết quả 2-3 phút sau khi nạp

mẫu. Chính vì vậy, việc khảo sát đánh giá sự tương quan kết quả xét nghiệm điện giải đồ trên 2 hệ thống là cần thiết để có thể đưa ra các khuyến cáo trên lâm sàng về việc thực hành cũng như sử dụng kết quả này sao cho được chính xác và hiệu quả nhất.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu: Đối tượng được lựa chọn trong nhóm nghiên cứu bao gồm tất cả bệnh nhân điều trị tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội (tháng 8-10/2018) được chỉ định xét nghiệm điện giải đồ (mẫu máu tĩnh mạch) và khí máu động mạch (mẫu máu toàn phần động mạch) tại cùng một thời điểm. Toàn bộ dữ liệu của các bệnh nhân được thu thập: thông tin lâm sàng, kết quả điện giải đồ trên hệ thống xét nghiệm tự động và hệ thống ABG... Trong đó, xét nghiệm điện giải đồ được thực hiện trên máy Cobas C8000 (Roche, Đức), xét nghiệm khí máu được thực hiện trên máy Cobas B221 (Roche, Đức).

2.2. Địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện tại Khoa Xét nghiệm, Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.

2.3. Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

2.4. Cơ mẫu nghiên cứu: Tất cả các mẫu bệnh phẩm đáp ứng yêu cầu lựa chọn trong khoảng thời gian từ tháng 8/2018 đến tháng 10/2018 được lựa chọn nghiên cứu. Tổng số mẫu của nghiên cứu là 910 bệnh nhân.

2.5. Đảm bảo chất lượng xét nghiệm: 2 thiết bị xét nghiệm khí máu và điện giải đồ được bảo dưỡng, vận hành, hiệu chuẩn theo đúng khuyến cáo của nhà sản xuất. Các xét nghiệm điện giải đồ thực hiện trên 2 hệ thống đều được tham gia đánh giá nội kiểm hàng ngày và ngoại kiểm theo chương trình của Trung tâm Kiểm chuẩn Chất lượng Xét nghiệm, Trường Đại học Y Hà Nội. Kết quả đánh giá tại thời điểm nghiên cứu đều đạt tiêu chuẩn.

2.6. Xử lý số liệu: Số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0. Kiểm định phân phối chuẩn của số liệu bằng thử nghiệm độ lệch và độ nhọn. Khác biệt về kết quả điện giải đồ giữa 2 phương pháp trên 2 hệ thống Cobas C8000 và Cobas B221 được khảo sát dựa vào: phân tích tương quan giữa 2 phương pháp bằng hệ số Pearson và Spearman; kiểm định sự khác biệt của 2 phương pháp với giá trị 0 bằng t-test; vẽ biểu đồ Bland-Altman và diễn giải kết quả dựa vào các ngưỡng quyết định lâm sàng.

2.7. Đạo đức nghiên cứu: Nghiên cứu tuân thủ các quy định về đạo đức nghiên cứu. Nghiên cứu không tiến hành bất kỳ một can thiệp nào trên bệnh nhân, nhóm nghiên cứu chỉ tiến hành phân tích thêm dữ liệu xét nghiệm trong một lần phân tích mẫu bệnh phẩm. Tất cả thông tin của bệnh nhân đều được mã hóa và bảo mật.

3. Kết quả

Trong nghiên cứu này, phương pháp định lượng điện giải đồ gián tiếp trên hệ thống Cobas C8000 được ký hiệu là A. Phương pháp định lượng trực tiếp trên máy Cobas B221 được ký hiệu là B. Khác biệt kết quả định lượng điện giải đồ giữa 2 phương pháp là B-A.

Bảng 1. Sự khác biệt về kết quả điện giải đồ của 2 phương pháp xét nghiệm.

Thông số	Trung bình khác biệt	Khoảng tin cậy (95% CI)	p (t-test) (so sánh trung bình khác biệt với giá trị 0)
Na ⁺	1,4254	1,2221÷1,6294	0,001
K ⁺	-0,4874	-0,5170÷-0,4589	0,001
Cl ⁻	-0,8388	-1,1073÷-0,5637	0,001

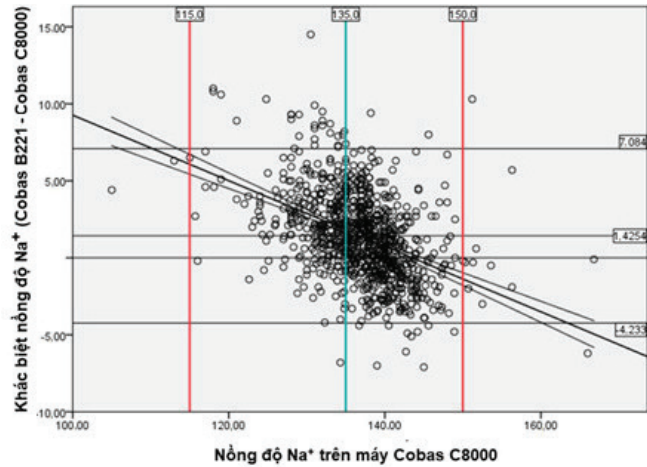
Bảng 2. Sự tương quan về kết quả điện giải đồ của 2 phương pháp xét nghiệm.

Thông số	± SD		r (95%CI)	P (t-test)
	Cobas B221	Cobas C8000		
Na ⁺	138,249±5,3439	136,824±5,9332	0,874 (0,850-0,894)	<0,0001
K ⁺	3,388±0,7339	3,875±0,6544	0,751 (0,717-0,781)	<0,0001
Cl ⁻	99,125±5,0744	99,964±6,3059	0,852 (0,820-0,876)	<0,0001

Kết quả bảng 1 và 2 cho thấy, nồng độ Na⁺ được định lượng trực tiếp trên máy Cobas B221 cho ra kết quả cao hơn khoảng 10% so với phương pháp gián tiếp trên hệ thống Cobas C8000. Trung bình khác biệt giữa 2 phương pháp là 1,4254 đơn vị (1,085%). Khác biệt này mặc dù thấp nhưng lại không bao gồm khả năng bằng 0 trên thực tế (khoảng tin cậy không chứa giá trị 0 cho B-A). Giới hạn trên của khác biệt = 1,4254 + 1,96 × 2,88716 = 7,084; giới hạn dưới của khác biệt = 1,4254 - 1,96 × 2,88716 = -4,233.

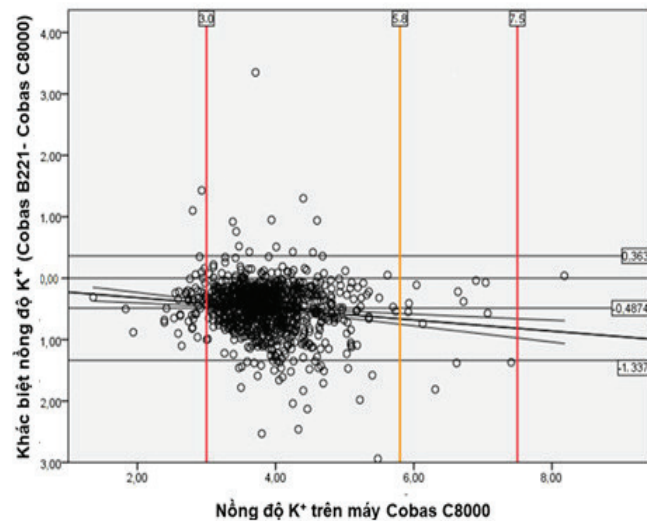
Định lượng K⁺ trực tiếp trên máy Cobas B221 cho ra kết quả thấp hơn khoảng 8,7% so với phương pháp gián tiếp trên hệ thống Cobas C8000. Trung bình khác biệt giữa 2 phương pháp là -0,4874 đơn vị (-12,6617%). Khác biệt này mặc dù thấp nhưng lại không bao gồm khả năng bằng 0 trên thực tế (khoảng tin cậy không chứa giá trị 0 cho B-A). Giới hạn trên của khác biệt = -0,4874 + 1,96 × 0,43368 = 0,363; giới hạn dưới của khác biệt = -0,4874 - 1,96 × 0,43368 = -1,337.

Định lượng Cl⁻ trực tiếp trên máy Cobas B221 cho ra kết quả thấp hơn khoảng 10% so với phương pháp gián tiếp trên hệ thống Cobas C8000. Trung bình khác biệt giữa 2 phương pháp là -0,8388 đơn vị (-0,7120%). Khác biệt này mặc dù thấp nhưng lại không bao gồm khả năng bằng 0 trên thực tế (khoảng tin cậy không chứa giá trị 0 cho B-A). Giới hạn trên của khác biệt = -0,8388 + 1,96 × 3,31998 = 5,668; giới hạn dưới của khác biệt = -0,8388 - 1,96 × 3,31998 = -7,346.



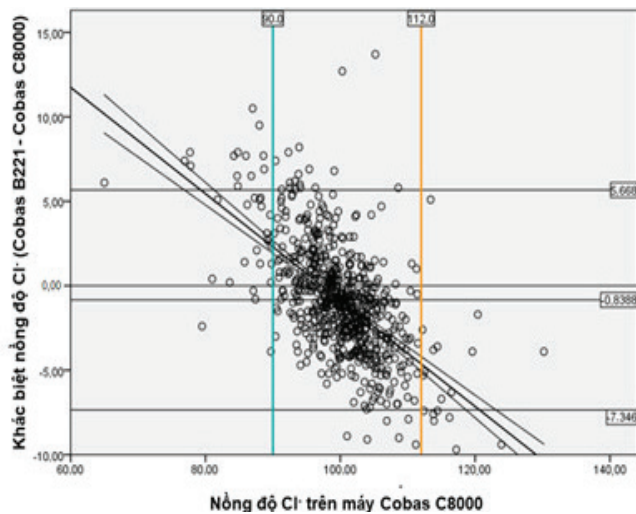
Hình 1. Biểu đồ Bland-Altman với Na⁺.

Hình 1 là biểu đồ Bland-Altman với trục tung biểu thị cho khác biệt Na⁺ giữa 2 phương pháp còn trục hoành biểu thị cho giá trị Na⁺ từ phân tích trên hệ thống Cobas C8000. Đường thẳng Y=1,4254 biểu thị giá trị trung bình của khác biệt. Đường thẳng Y=7,084 và -4,233 lần lượt là giới hạn trên và dưới của khác biệt. Các đường thẳng X=115, 135 và 150 lần lượt là vị trí của ngưỡng quyết định lâm sàng của hội chứng hạ Na⁺ mức độ nặng, hạ Na⁺ và tăng Na⁺ trên lâm sàng.



Hình 2. Biểu đồ Bland-Altman với K⁺.

Hình 2 là biểu đồ Bland-Altman với trục tung biểu thị cho khác biệt K⁺ giữa 2 phương pháp còn trục hoành biểu thị cho giá trị K⁺ từ phân tích trên hệ thống Cobas C8000. Đường thẳng Y=-0,4874 biểu thị giá trị trung bình của khác biệt. Đường thẳng Y=0,363 và -1,337 lần lượt là giới hạn trên và dưới của khác biệt. Các đường thẳng X=3,0, 5,8 và 7,5 lần lượt là vị trí của ngưỡng quyết định lâm sàng của hội chứng hạ K⁺ máu, tăng K⁺ và tăng K⁺ cấp cứu trên lâm sàng.



Hình 3. Biểu đồ Bland-Altman với Cl⁻.

Hình 3 là biểu đồ Bland-Altman với trục tung biểu thị cho khác biệt Cl⁻ giữa 2 phương pháp còn trục hoành biểu thị cho giá trị Cl⁻ từ phân tích trên hệ thống Cobas C8000. Đường thẳng $Y = -0,8388$ biểu thị giá trị trung bình của khác biệt. Đường thẳng $Y = 5,668$ và $-7,346$ lần lượt là giới hạn trên và dưới của khác biệt. Các đường thẳng $X = 90$ và 110 lần lượt là vị trí của ngưỡng quyết định lâm sàng với hội chứng hạ Cl⁻ máu và tăng Cl⁻ máu trên lâm sàng.

4. Bàn luận

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tìm hiểu sự khác biệt về kết quả điện giải đồ trên hệ thống ABG và máy hóa sinh tự động, từ đó có thể xem xét việc sử dụng các giá trị xét nghiệm này trong thực hành lâm sàng.

Từ kết quả của bảng 1 cho thấy, sự khác biệt về nồng độ trung bình của các chất điện giải giữa 2 phương pháp trên máy điện giải đồ Cobas B221 và Cobas C8000 là không có quá nhiều sự khác biệt. Tuy nhiên, khi phân tích sâu hơn kết quả thu được từ mô hình hồi quy tuyến tính về kết quả điện giải đồ giữa 2 thiết bị ($Y = B - A$) với kết quả của máy Cobas C8000 ($X = A$) cho thấy mô hình có ý nghĩa thống kê với $p < 0,0001$, nghĩa là khác biệt về nồng độ Na⁺, K⁺ và Cl⁻ giữa 2 phương pháp phụ thuộc vào nồng độ của chúng trong máu. Khi kiểm định t-test cho mẫu độc lập, so sánh trung bình khác biệt với giá trị 0 cho thấy khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p = 0,001$). Điều này cho thấy, luôn có sự khác biệt trong mọi trường hợp giữa 2 phương pháp.

Tuy nhiên, các biến thiên sinh học về nồng độ điện giải là khá nhỏ, vì vậy những sai sót nhỏ có thể dẫn tới chẩn đoán nhầm [5]. Tiêu chuẩn US CLIA 1990 chấp nhận sự khác biệt về nồng độ Na⁺ là 4 mmol/l và K⁺ là 0,25 mmol/l [6].

Đối với kết quả nồng độ Na⁺, đa số các khác biệt là dương, tức là kết quả định lượng trên hệ thống Cobas B221

cao hơn so với kết quả định lượng trên Cobas C8000, đặc biệt là những trường hợp hạ Na⁺ máu nặng. Trong khi phần lớn các trường hợp khác biệt âm lại xảy ra ở những bệnh nhân có tăng Na⁺, chứng tỏ rằng kết quả định lượng Na⁺ máu trên máy Cobas B221 dễ bỏ sót chẩn đoán các rối loạn Na⁺ máu. Với các trường hợp nồng độ Na⁺ máu trong khoảng tham chiếu, hầu hết các khác biệt đều nằm trong khoảng -4,233 đến 7,084. Tuy nhiên, theo Tiêu chuẩn US CLIA 1990 chỉ cho phép khác biệt là 4,0 mmol/l [6]. Vì vậy, kết quả Na⁺ trên máy Cobas B221 và trên mẫu máu tĩnh mạch khác biệt nhau và có thể dẫn tới khác biệt trong chẩn đoán lâm sàng. Kết quả nghiên cứu của một số tác giả khác cũng cho thấy giá trị Na⁺ của 2 phương pháp là khác biệt có ý nghĩa thống kê và có thể ảnh hưởng đến việc lựa chọn điều trị [6-9]. Tác giả E. Chow và cs (2008) [10] cũng nhận thấy, nồng độ Na⁺ và K⁺ được đo trực tiếp thấp hơn trong phương pháp đo gián tiếp. Nguyên nhân của sự khác biệt này được cho là liên quan đến đặc điểm nồng độ protein trong máu bệnh nhân thấp, đặc biệt là ở những bệnh nhân nặng. Theo nghiên cứu của Chow và cs, ở những bệnh nhân có nồng độ protein máu thấp, giá trị điện giải đồ đo trực tiếp chính xác và hằng định hơn so với giá trị đo gián tiếp. Trong khi đó, một số nghiên cứu khác lại không thấy có sự khác biệt về nồng độ Na⁺ của 2 phương pháp [4, 11]. Điều này có thể do sự khác biệt về các hệ thống ABG và máy hóa sinh tự động được sử dụng trong các nghiên cứu.

Đối với kết quả nồng độ K⁺, đa số các khác biệt là âm, tức là kết quả định lượng trên hệ thống ABG Cobas B221 thấp hơn so với kết quả định lượng trên Cobas C8000. Trong khi tất cả các trường hợp khác biệt âm cũng xảy ra ở những bệnh nhân có tăng K⁺ máu, chứng tỏ rằng kết quả định lượng K⁺ máu trên máy Cobas B221 dễ bỏ sót chẩn đoán tăng K⁺ máu cũng như việc đưa ra xử trí với những bệnh nhân tăng K⁺ máu nặng. Với các trường hợp nồng độ K⁺ máu trong khoảng tham chiếu, hầu hết các khác biệt đều nằm trong khoảng -1,337 đến 0,363. Mặc dù có thể không ảnh hưởng đến chẩn đoán nhưng theo Tiêu chuẩn US CLIA 1990 chỉ cho phép khác biệt là 0,25 mmol/l [6]. Một số nghiên cứu khác cũng cho thấy sự khác biệt về kết quả K⁺ giữa 2 phương pháp là từ 0,1 đến 0,7 mmol/l [1]. Nguyên nhân của việc phân lớn nồng độ K⁺ đo trên ABG thấp hơn trên máy hóa sinh tự động đó là do K⁺ được giải phóng khỏi tiểu cầu trong mẫu máu huyết thanh/huyết tương. A. Jain và cs (2009) [7] còn khuyến cáo nên sử dụng nồng độ K⁺ huyết thanh nhưng được phân tích trên ABG để đưa ra các quyết định lâm sàng. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của Y. Budak và cs (2012) [3] cho thấy, trên khoảng 15% bệnh nhân có kết quả xét nghiệm vượt quá Tiêu chuẩn cho phép của Tiêu chuẩn US CLIA 1990 nên việc ứng dụng trên lâm sàng phải hết sức cẩn thận.

Đối với kết quả nồng độ Cl^- , hầu hết các khác biệt là dương. Trong khi gần như tất cả các trường hợp khác biệt âm lại xảy ra ở những bệnh nhân có tăng Cl^- , chứng tỏ kết quả định lượng Cl^- máu trên máy Cobas B221 dễ bỏ sót chẩn đoán các rối loạn Cl^- máu. Với các trường hợp nồng độ Cl^- máu trong khoảng tham chiếu, hầu hết các khác biệt đều nằm trong khoảng -7,346 đến 5,668. Mặc dù có thể không ảnh hưởng đến chẩn đoán nhưng theo S.S. Ehrmeyer và cs (1990) [6] chỉ cho phép khác biệt là 5%. Vì vậy, việc sử dụng kết quả K^+ và Cl^- có thể dẫn tới sự khác biệt trong chẩn đoán trên lâm sàng.

H. Morimatsu và cs (2003) [8] tiến hành tính toán khoảng trống anion và sự khác biệt ion ở những bệnh nhân nặng giữa kết quả xét nghiệm thu được trên 2 hệ thống ABG và hóa sinh tự động cho thấy, kết quả của 2 phương pháp cũng khác biệt có ý nghĩa thống kê và việc phiên giải kết quả cũng như quyết định lâm sàng có thể bị ảnh hưởng lớn. Sự khác biệt về kết quả điện giải đồ trên 2 hệ thống phân tích có thể được giải thích do nhiều yếu tố kết hợp như vận chuyển mẫu, phương pháp phân tích trực tiếp hoặc gián tiếp dẫn tới mẫu pha loãng trước khi phân tích, sự khác biệt về đường chuẩn giữa các thiết bị và các tình trạng lâm sàng của bệnh nhân. Thiết bị phân tích điện giải đồ của các nhà sản xuất khác nhau thì kết quả Na^+ và K^+ cũng khác biệt từ 2 đến 5%. Ngoài ra, đối với xét nghiệm khí máu dùng xy lanh có tráng heparin cũng có thể gây sai số phân tích đối với nồng độ ion tích điện dương có thể lệch âm [12]. Vậy trên thực tế lâm sàng có thể sử dụng các hệ số điều chỉnh nhằm điều chỉnh sự khác biệt về kết quả giữa 2 phương pháp xét nghiệm này hay không? Từ kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy, kết quả của 2 phương pháp mặc dù có độ tương quan cao nhưng có những trường hợp rối loạn điện giải nặng thì sự tương quan lại bị đảo ngược, chính vì vậy, chúng tôi không khuyến cáo việc sử dụng hệ số điều chỉnh trong giá trị xét nghiệm điện giải đồ này.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tầm quan trọng của việc xác định sự khác biệt về kết quả xét nghiệm điện giải đồ trên ABG và hóa sinh tự động của mỗi bệnh viện. Trước khi ứng dụng các giá trị xét nghiệm trong chẩn đoán và điều trị, mỗi bệnh viện cần thực hiện các xác nhận giá trị sử dụng và đánh giá sự khác biệt giữa các phương pháp.

5. Kết luận

Kết quả điện giải đồ trên hệ thống ABG và hệ thống hóa sinh tự động có độ tương quan chặt chẽ (r : 0,751-0,874), tuy nhiên, sự khác biệt vượt quá ngưỡng cho phép và phụ thuộc vào nồng độ của các chất điện giải trong máu. Trung

binh khác biệt của các nồng độ Na^+ , K^+ và Cl^- trong máu lần lượt là 1,4254 [-4,233-7,084], -0,4874 [-1,337-0,363] và -0,8388 [-7,346-5,668]. Do đó, có thể ảnh hưởng tới quyết định trong chẩn đoán và điều trị bệnh nhân. Kết quả xét nghiệm điện giải đồ trên ABG và hóa sinh tự động không nên được sử dụng để thay thế cho nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] N. Rifai, A.R. Horvath, C. Wittwer (2018), *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*, Anne Arundel Community College.
- [2] J. Ladenson (1977), "Direct potentiometric measurement of sodium and potassium in whole blood", *Clin. Chem.*, **23**(10), pp.1912-1916.
- [3] Y. Budak, K. Huysal, M. Polat (2012), "Use of blood gas analyzer and a laboratory autoanalyzer in routine practice to measure electrolytes in intensive care unit patients", *BMC Anesthesiol*, **12**, DOI: 10.1186/1471-2253-12-17.
- [4] A. Dabas, S. Agrawal, V. Tyagi, et al. (2021), "Point of care testing of serum electrolytes and lactate in sick children", *EJIFCC*, **32**(2), pp.158-166.
- [5] C.G. Fraser, P.H. Petersen, C. Ricos, et al. (1992), "Proposed quality specifications for the imprecision and inaccuracy of analytical systems for clinical chemistry", *European Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry*, **30**(5), pp.311-317.
- [6] S.S. Ehrmeyer, R.H. Laessig, J.E. Leinweber, et al. (1990), "1990 Medicare/CLIA final rules for proficiency testing: Minimum intralaboratory performance characteristics CV and bias needed to pass", *Clin. Chem.*, **36**(10), pp.1736-1740.
- [7] A. Jain, I. Subhan, M. Joshi (2009), "Comparison of the point-of-care blood gas analyzer versus the laboratory auto-analyzer for the measurement of electrolytes", *Int. J. Emerg. Med.*, **2**(2), pp.117-120.
- [8] H. Morimatsu, J. Rocktäschel, R. Bellomo, et al. (2003), "Comparison of point-of-care versus central laboratory measurement of electrolyte concentrations on calculations of the anion gap and the strong ion difference", *Anesthesiology*, **98**(5), pp.1077-1084, DOI: 10.1097/0000542-200305000-00009.
- [9] H. Yi, W.S. Shi, Y. Zhang, et al. (2020), "Comparison of electrolyte and glucose levels measured by a blood gas analyzer and an automated biochemistry analyzer among hospitalized patients", *J. Clin. Lab. Anal.*, **34**(7), DOI: 10.1002/jcla.23291.
- [10] E. Chow, N. Fox, R. Gama (2008), "Effect of low serum total protein on sodium and potassium measurement by ion-selective electrodes in critically ill patients", *Br. J. Biomed. Sci.*, **65**(3), pp.128-131.
- [11] K. Marija, K.F. Bernhard, L.K. Beatrice (2021), "Blood-gas vs central-laboratory analyzers: Interchangeability and reference intervals for sodium, potassium, glucose, lactate and hemoglobin", *Heliyon*, **7**(11), DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e08302.
- [12] M.V. Berkel, V. Scharnhorst (2011), "Electrolyte-balanced heparin in blood gas syringes can introduce a significant bias in the measurement of positively charged electrolytes", *Clin. Chem. Lab. Med.*, **49**(2), pp.249-252.