Sự thay đổi giá trị của một số xét nghiệm hóa sinh trong huyết tương được chống đông bằng Natri florua theo thời gian và nhiệt độ bảo quản

Vũ Hồng Hải*, Lê Phan Vi Na, Nguyễn Ngọc Minh Thư, Nguyễn Thị Bảo Minh, Thân Thị Tuyết Trinh
Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

TÓM TẮT

Việc sử dụng chất chống đông Natri florua (NaF) cho xét nghiệm tại thành phố Hồ Chí Minh chưa được đánh giá mức độ hiệu quả. Nghiên cứu này khảo sát sự thay đổi các xét nghiệm hóa sinh từ mẫu huyết tương chống đông bằng NaF theo thời gian và nhiệt độ bảo quản. Các mẫu máu chống đông NaF được ly tâm ngay và sau 30 - 45 phút; thực hiện các xét nghiệm glucose, cholesterol toàn phần, triglyceride, ure, Aspartate aminotransferase (AST), Alanine aminotransferase (ALT) sau 1, 2, 4 và 12 giờ kể từ lúc lấy máu. Nồng độ glucose trong huyết tương NaF được ly tâm sau 1 giờ giảm có ý nghĩa thống kê (p < 0.05) so với huyết tương ly tâm ngay, các xét nghiệm khác không thay đổi đáng kể. Các xét nghiệm được nghiên cứu đều ổn định khi lưu ở 25°C và 4 - 8°C trong vòng 12 giờ.

Từ khóa: *xét nghiệm hóa sinh, chống đông Natri florua, sự ổn định, thời gian bảo quản, nhiệt độ bảo quản*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Glucose là một trong những xét nghiệm được thực hiện nhiều nhất nhưng cũng là chất kém ổn định nhất trong máu [1]. Các tế bào hồng cầu sử dụng glucose thông qua sự đường phân do có sự hiện diện của các phức hợp enzyme đường phân trên màng tế bào của chúng [2 - 3]. Để khắc phục hiện tượng này, các cơ sở xét nghiệm đã và đang sử dụng chất chống đông NaF để ức chế việc sử dụng đường glucose trong máu và như vậy có thể giữ cho nồng độ của nó không giảm trong thời gian chờ làm xét nghiệm. Tuy nhiên, còn nhiều vấn đề đặt ra khi áp dụng ống chống đông NaF trong xét nghiệm lâm sàng như:

- Nồng độ glucose trong mẫu huyết tương từ ống NaF khi chưa tách khỏi tế bào có ổn định hay không?
- Thời gian chờ trước khi ly tâm là bao lâu sẽ ảnh hưởng đáng kể tới nồng độ glucose trong huyết tương chống đông NaF?
- Nếu tách huyết tương chống đông NaF ngay khỏi các tế bào thì glucose và các xét nghiệm thường quy khác sẽ ổn định trong thời gian và nhiệt độ bảo quản như thế nào?

Nghiên cứu này được thiết kế để trả lời những câu hỏi trên và từ đó cung cấp dữ liệu cho việc chuẩn hóa và tối ưu hóa quy trình lưu trữ bệnh phẩm trước khi xét nghiệm cũng như áp dụng trong trường hợp lấy mẫu số lượng lớn cho việc kiểm tra sức khỏe định kỳ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập mẫu và phương pháp tiến hành

Mẫu máu toàn phần được thu thập từ 48 tình nguyện viên hiện đang là sinh viên học tại Khoa Xét nghiệm Y học (XNYH), Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng (HIU) theo nhóm 3 người trong mỗi đợt lấy mẫu. Mỗi đối tượng nhịn đói và được lấy 4 mL máu tĩnh mạch vào buổi sáng, sau đó phân phối vào 2 ống Chimigly có hỗn hợp NaF/Heparin của công ty Cổ phần Vật tư Y tế Hồng Thiện Mỹ (trong đó: NaF giúp ổn định glucose trong máu, Heparin có vai trò chống đông máu), các ống được ký hiệu ban đầu như sau:

- Ống N là ống chống đông NaF/Heparin ly tâm ngay sau khi lấy máu.
- Ống Ns là ống chống đông NaF/Heparin ly tâm tại thời điểm 30 - 45 phút sau khi lấy máu.

Tác giả liên hệ: ThS. Vũ Hồng Hải
Email: haivh@hiu.vn

Tiến hành ly tâm ngay các ống ký hiệu N với tốc độ 3,000 vòng/phút trong vòng 15 phút. Sau đó tách huyết tương vào các eppendorf được ký hiệu tương ứng và bảo quản trong thùng vận chuyển mẫu. Ống ký hiệu Ns để nguyên, dựng thẳng trên giá xốp trong thùng vận chuyển mẫu ngay sau khi lấy. Nhiệt độ trong thùng vận chuyển mẫu theo thời gian được đảm bảo ổn định dưới 20°C. Sử dụng những giá xốp để đặt ống nghiệm thẳng và chắc chắn trong quá trình vận chuyển. Các mẫu được vận chuyển từ Khoa XNYH – HIU đến Khoa Xét nghiệm của bệnh viện STO Phương Đông, quãng đường 3.2 km trong vòng 15 - 20 phút.

Tiến hành ly tâm các ống ký hiệu Ns với tốc độ 3,000 vòng/phút trong vòng 15 phút và tách huyết tương vào các eppendorf. Tất cả mẫu huyết tương đã thu thập được chia nhỏ vào các eppendorf ký hiệu tương ứng với các điều kiện nhiệt độ bảo quản: 4 - 8°C (trong tủ lạnh) và 25°C (nhiệt độ phòng), đồng thời để thực hiện các xét nghiệm tại các mốc thời gian 1 giờ (giá trị nền dùng để so sánh), 2, 4 và 12 giờ sau khi lấy mẫu. Các xét nghiệm thực hiện trong nghiên cứu được trình bày ở **Bảng 1** và tuân thủ các quy trình chạy xét nghiệm hóa sinh và nội kiểm tra chất lượng của Khoa Xét nghiệm bệnh viện STO Phương Đông.

Bảng 1. *Các xét nghiệm thực hiện và phương pháp phân tích*

Xét nghiệm	Đơn vị	Phương pháp phân tích
Glucose (Gluc)	mmol/L	Glucose oxidase / Peroxidase
Cholesterol total (CT)	mmol/L	Cholesterol oxidase / Peroxidase
Triglyceride (TG)	mmol/L	Glycerol phosphate oxidase / Peroxidase
Aspartate aminotransferase (AST)	U/L	UV không có P5P
Alanine aminotransferase (ALT)	U/L	UV không có P5P
Ure	mmol/L	Urease / GLDH

Các xét nghiệm và hóa chất được cung cấp và thực hiện trên máy sinh hóa tự động BA400 - hãng Biosystem.

2.2. Phân tích thống kê

Nghiên cứu theo dạng cắt ngang mô tả, phân tích và so sánh với cỡ mẫu phù hợp cho nghiên cứu thực nghiệm ($n > 30$). Các số liệu sau khi thu thập sẽ được dùng để tính các giá trị trung bình (M), độ lệch chuẩn (SD) và % chênh lệch trung bình (%d). Để so sánh các xét nghiệm trong các loại huyết tương và giữa các mốc thời gian khác nhau ta sử dụng hàm Student t-test với $p < 0.05$ là khác biệt có ý nghĩa thống kê và thực hiện bằng phần mềm Medcal 19.2.0.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Nồng độ glucose, CT và TG trong huyết tương từ các ống chống đông NaF/Heparin tại thời điểm 1 giờ sau khi lấy máu được trình bày ở **Bảng 2**.

Nồng độ glucose trong huyết tương giữa hai ống Ns và N khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0.016 < 0.05$) với nồng độ glucose trong ống Ns thấp hơn ống N là -0.35 mmol/L (tương ứng với %d = -6.73%).

Bảng 2. *Kết quả nồng độ glucose, CT và TG tại thời điểm 1 giờ sau khi lấy máu*

Loại huyết tương	M ± SD		
	Glucose	CT	TG
Ns	4.85 ± 0.886	4.82 ± 0.798	1.30 ± 0.883
N	5.20 ± 0.866	4.80 ± 0.798	1.31 ± 0.874
p (Ns-N)	0.016	0.851	0.938
%d (Ns-N)	-6.73%	0.41%	-0.76%

Nghiên cứu của chúng tôi sử dụng chất chống đông NaF, một chất có khả năng ức chế enzyme (enolase) của quá trình đường phân khi máu được rút ra khỏi cơ thể để ổn định nồng độ glucose, với hai thời điểm ly tâm khác nhau. Kết quả cho thấy tác dụng ức chế sự đường phân của NaF không thể hiện tức thời dẫn đến sự sai lệch nồng độ glucose ở ống Ns, là ống có thời gian tiếp xúc giữa huyết tương và các tế bào máu lâu hơn (30 - 45 phút). Tuy chưa có nghiên cứu nào so sánh theo mô hình này, nhưng nghiên cứu của Bonetti G. và Raymond Gambino cũng chứng minh tác dụng chậm của NaF trong việc ngăn chặn sự đường phân và dẫn đến tiêu thụ glucose khi huyết tương tiếp xúc lâu với tế bào máu như kết quả trong nghiên cứu này. Bonnetti G. cùng cộng sự [4] khẳng định rằng glucose giảm có ý nghĩa thống kê trong ống NaF/Heparin khi ly tâm trong vòng 60 phút sau khi lấy máu, và tiếp tục giảm nếu kéo dài thời gian chờ trước khi ly tâm. Cụ thể, nồng độ glucose trong ống NaF/Heparin giảm 6.04% và 8.76% tương ứng với thời gian trì hoãn ly tâm sau 1 và 2 giờ. Tuy nhiên, sự giảm glucose chậm lại và dừng hẳn sau 2 giờ. Raymond Gambino và cộng sự [5] nhận thấy, nồng độ glucose trong ống NaF/Kali Oxalate giảm 4.5% (có ý nghĩa thống kê) nếu để sau 2 giờ ở 37°C mới ly tâm; mức độ giảm 7% xảy ra khi để sau 24 giờ ở 37°C mới ly tâm.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy sử dụng chống đông NaF/Heparin không đạt hiệu quả ức chế đường phân tức thời và tương tự với các nghiên cứu của Manfred Fobker [6] và S.A.A van den Berg [7]. Trong nghiên cứu của mình, Manfred Fobker [6] cũng đã sử dụng ống NaF/Na_2EDTA và nhận thấy nồng độ glucose giảm nếu để huyết tương tiếp xúc với tế bào máu sau 2 giờ: 3.6% và 24 giờ: 9.4% (phương pháp dùng Hexokinase); sau 2 giờ: 4.1% và 24 giờ: 9.7% (phương pháp dùng Glucose oxidase). Trong nghiên cứu của Sjoerd Van den Berg, Marc Thelen và Kristel Boonen [7], hỗn hợp NaF/EDTA/citrate có khả năng ngăn chặn tức thì sự đường phân thậm chí còn tăng hơn sau các khoảng thời gian lưu trữ 60 và 120 phút (0.2 mmol/L) so với ống kiểm chứng. Ngược lại tốc độ giảm glucose ở ống NaF/EDTA so với ống chứng có ý nghĩa thống kê với $p < 0.01$ và $p < 0.001$ tương ứng ở thời điểm 60 phút và 120 phút. Cùng với kết quả của 2 nghiên cứu trên, chúng tôi nhận thấy việc thêm dung dịch đệm citrate vào hỗn hợp chất bảo quản glucose (NaF) và chất chống đông (Heparin hoặc Na_2EDTA hoặc EDTA) giúp ngăn chặn tức thì sự đường phân và thực sự giữ cho nồng độ glucose ổn định trong thời gian chờ trước khi ly tâm.

Bảng 3. *Kết quả nồng độ Ure và hoạt độ AST, ALT tại thời điểm 1 giờ sau khi lấy máu*

Loại huyết tương	M ± SD		
	Ure	AST	ALT
Ns	4.40 ± 1.191	23.74 ± 6.693	23.29 ± 11.243
N	4.35 ± 1.195	23.17 ± 6.919	23.13 ± 11.672
p (Ns-N)	0.772	0.530	0.912
%d (Ns-N)	1.14%	2.46%	0.69%

Nồng độ CT, TG tại thời điểm 1 giờ sau khi lấy máu trong các loại huyết tương không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (**Bảng 2**). Nồng độ CT trong ống Ns chỉ cao hơn ống N là 0.02 mmol/L (tương ứng 0.41%). Ngược lại, nồng độ TG trong ống Ns lại thấp hơn 0.01 mmol/L so với trong ống N (tương ứng -0.76%). Giá trị Ure, AST và ALT giữa hai ống Ns và N không có sự khác biệt thống kê ($p > 0.05$) (**Bảng 3**). Các xét nghiệm này ở ống Ns đều cao hơn so với ống N với mức độ tăng lần lượt là: 0.05 mmol/L (1.14%) với Ure; 0.57 U/L (2.46%) với

AST và 0.16 U/L (0.69%) với ALT.

Hiện chưa có nghiên cứu so sánh các xét nghiệm hóa sinh thực hiện trên huyết tương chống đông NaF ở các thời điểm ly tâm khác nhau. Nghiên cứu của chúng tôi được thiết kế mô phỏng các trường hợp mẫu máu không được ly tâm ngay sau khi lấy và vận chuyển tới nơi làm xét nghiệm hoặc trong trường hợp số lượng mẫu quá nhiều có thể xảy ra ở điều kiện thực tế. Từ mô hình nghiên cứu và kết quả thu được, chỉ có glucose là không ổn định khi trì hoãn thời gian trước khi ly tâm (30 - 45 phút), còn CT, TG, Ure, AST và ALT đều ổn định.

Bảng 4. *Kết quả các xét nghiệm trong các mẫu huyết tương theo thời gian ở 25°C*

Xét nghiệm	**M**							
	Ns				**N**			
	1 giờ	**2 giờ**	**4 giờ**	**12 giờ**	**1 giờ**	**2 giờ**	**4 giờ**	**12 giờ**
Gluc	4.85	4.82	4.78	4.74	5.20	5.17	5.13	5.09
%d	-	-0.61	-1.44	**-2.26**	-	-0.57	-1.34	-2.11
p	-	0.725	0.528	0.399	-	0.736	0.540	0.379
CT	4.82	4.78	4.74	4.69	4.80	4.77	4.73	4.69
%d	-	-0.82	-1.65	**-2.69**	-	-0.62	-1.45	-2.30
p	-	0.818	0.636	0.452	-	0.741	0.595	0.441
TG	1.30	1.28	1.25	1.22	1.31	1.29	1.26	1.23
%d	-	-1.53	-3.84	**-6.15**	-	-1.52	-3.81	-6.11
p	-	0.763	0.585	0.443	-	0.763	0.626	0.443
Ure	4.40	4.32	4.21	4.12	4.35	4.27	4.18	4.09
%d	-	-1.81	-4.31	**-6.36**	-	-1.83	-3.90	-5.97
p	-	0.705	0.384	0.207	-	0.670	0.405	0.230
AST	23.74	23.4	23.08	22.70	23.17	22.83	22.49	22.09
%d	-	-1.43	-2.78	-4.38	-	-1.46	-2.93	**-4.66**
p	-	0.641	0.490	0.284	-	0.587	0.383	0.239
ALT	23.29	22.84	22.46	22.00	23.13	22.81	22.37	21.99
%d	-	-1.93	-3.56	**-5.53**	-	-1.38	-3.28	-4.92
p	-	0.730	0.552	0.405	-	0.775	0.595	0.441

Giá trị p và %d được so sánh với các giá trị xét nghiệm tại thời điểm 1 giờ sau khi lấy máu.

Sự thay đổi nồng độ và hoạt độ các xét nghiệm trong các mẫu huyết tương theo thời gian khi lưu ở 25°C và 4 - 8°C được trình bày chi tiết tương ứng trong **Bảng 4** và **5**. Các xét nghiệm glucose, CT, TG, Ure, AST và ALT đều không thể hiện sự thay đổi có ý nghĩa thống kê ($p > 0.05$) so với giá trị nền (thời điểm sau 1 giờ lấy mẫu) theo thời gian bảo quản mẫu từ 2 đến 12 giờ và nhìn

chung thì nồng độ/ hoạt độ của các xét nghiệm đều giảm dần.

Glucose, CT, TG, Ure và ALT giảm sau 12 giờ nhiều nhất trong ống Ns ở 25°C với giá trị %d tương ứng là -2.26%; -2.69%, -6.15%, -6,36% và -5.53%. Trong khi đó, AST giảm sau 12 giờ nhiều nhất là -4.66% trong ống N.

Nồng độ glucose, CT, TG và Ure giảm nhiều nhất sau 12 giờ lần lượt là -2.06%, -2.48%, -6.15% và -5.91% trong ống Ns ở 4 - 8°C và hoạt độ AST, ALT giảm nhiều nhất sau 12 giờ trong ống N với mức độ giảm lần lượt là -4.31% và -4.45%.

Khi so sánh nồng độ/ hoạt độ các xét nghiệm được nghiên cứu ở 25°C với 4 - 8°C trong vòng 12 giờ, ta thấy không xét nghiệm nào thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Như vậy, dù lưu ở nhiệt độ phòng xét nghiệm 25°C hay được giữ lạnh ở 4 - 8°C thì các xét nghiệm được nghiên cứu vẫn ổn định với điều kiện được tách ra khỏi các tế bào sớm nhất có thể.

Bảng 5. *Kết quả các xét nghiệm trong các mẫu huyết tương theo thời gian ở 4 - 8°C*

Xét nghiệm	M							
	Ns				N			
	1 giờ	2 giờ	4 giờ	12 giờ	1 giờ	2 giờ	4 giờ	12 giờ
Gluc	4.85	4.82	4.79	4.75	5.20	5.17	5.14	5.10
%d	-	-0.61	-1.23	**-2.06**	-	-0.57	-1.15	-1.92
p	-	0.769	0.565	0.463	-	0.722	0.575	0.430
CT	4.82	4.78	4.75	4.70	4.80	4.77	4.73	4.69
%d	-	-0.82	-1.45	**-2.48**	-	-0.62	-1.45	-2.29
p	-	0.819	0.668	0.491	-	0.833	0.689	0.520
TG	1.30	1.28	1.26	1.22	1.31	1.29	1.26	1.23
%d	-	-1.53	-3.07	**-6.15**	-	-1.52	-3.81	-6.10
p	-	0.772	0.608	0.457	-	0.780	0.613	0.470
Ure	4.40	4.32	4.22	4.14	4.35	4.30	4.21	4.11
%d	-	-1.81	-4.09	**-5.91**	-	-1.55	-3.21	-5.51
p	-	0.673	0.395	0.239	-	0.724	0.488	0.274
AST	23.74	23.45	23.17	22.83	23.17	22.86	22.56	22.17
%d	-	-1.22	-2.40	-3.83	-	-1.33	-2.63	**-4.31**
p	-	0.692	0.523	0.340	-	0.610	0.418	0.110
ALT	23.29	22.88	22.53	22.11	23.13	22.85	22.50	22.10
%d	-	-1.08	-2.59	-4.41	-	-1.21	-2.72	**-4.45**
p	-	0.720	0.626	0.450	-	0.772	0.639	0.497

Giá trị p và %d được so sánh với các giá trị xét nghiệm tại thời điểm 1 giờ sau khi lấy máu.

Nhiều nghiên cứu cũng đã chứng minh xu hướng tương tự mặc dù thiết kế nghiên cứu sử dụng một số chất chống đông, điều kiện nhiệt độ và thời gian bảo quản khác với nghiên cứu của chúng tôi. Trong nghiên cứu của Abraham RA [8], nồng độ CT và TG thay đổi nhưng nằm trong giới hạn thay đổi toàn bộ (TCL) tại các thời gian chờ trước khi ly tâm: 30 phút, 6 giờ, 12 giờ và 24 giờ và khi lưu ở 2 - 8°C, 22 - 30°C và lớn hơn 30°C. Glucose giảm theo thời gian chờ trước khi ly tâm nhưng vẫn nằm trong giới hạn thay đổi toàn bộ. Một nghiên cứu khác của Ahmed M Dirar [9] thực hiện việc khảo sát trong vòng 72 giờ cho thấy các xét nghiệm glucose, CT, TG và Ure không thay đổi đáng kể trong vòng 48 giờ đầu ở 4°C và 23°C. Bobby L. Boyanton và cộng sự [10] sau khi nghiên cứu 24 chất (trong đó có glucose, CT, TG, Ure, AST và ALT) trong huyết thanh và huyết tương ở 25°C kết luận rằng các chất đều ổn định trong vòng 56 giờ khi huyết thanh và huyết tương tách ngay khỏi tế bào. Một số nghiên cứu khác tập trung nghiên cứu sự thay đổi của những nhóm xét nghiệm cụ thể như lipid hay enzyme. C.N. Franca và cộng sự [11] sau khi nghiên cứu 809 mẫu huyết thanh tại các thời điểm 1 giờ, 4 - 5 giờ ở nhiệt độ phòng và 2 - 3 giờ ở 8°C kết luận rằng, thời gian xử lý mẫu và nhiệt độ lưu trữ không ảnh hưởng tới các xét nghiệm lipid. Các xét nghiệm AST và ALT được Nwosu và cộng sự [12] khảo sát trong huyết tương/ huyết thanh ở 4°C và 30 - 34°C. Kết quả cho thấy ở 4°C, AST và ALT giảm có ý nghĩa thống kê tương ứng từ giờ 72 và 42, còn ở 32°C là từ giờ 12 và 20. Mức độ khác biệt đáng kể của AST và ALT trong huyết thanh khi lưu ở 4°C với 32°C xảy ra tương ứng từ giờ 72 và 30.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nồng độ glucose trong huyết tương từ ống chống đông NaF ly tâm sau 30 - 45 phút giảm có ý nghĩa thống kê (giảm 0.35 mmol/L tương ứng 6.73%) so với ống được ly tâm ngay. Trong khi đó nồng độ CT, TG, Ure và hoạt độ AST, ALT giữa 2 loại huyết tương này không khác biệt đáng kể.

Ở một nhiệt độ bảo quản nhất định (25°C hoặc 4 - 8°C), các xét nghiệm trong huyết tương từ các ống chống đông NaF có khuynh hướng giảm từ 2 đến 12 giờ nhưng không đáng kể.

Sau một khoảng thời gian nhất định (1, 2, 4 và 12 giờ), các xét nghiệm trong huyết tương từ các ống chống đông NaF không thay đổi có ý nghĩa thống kê khi bảo quản ở 25°C và 4 - 8°C.

Cần có thêm nghiên cứu về tác dụng ổn định glucose trong huyết tương khi dùng NaF của các hãng sản xuất ống nghiệm lấy máu khác nhau tại thị trường Việt Nam để đưa ra khuyến cáo về loại ống nghiệm nên sử dụng trong cận lâm sàng. Ngoài ra cần thêm nhiều hơn các nghiên cứu về độ ổn định của các xét nghiệm sinh hóa và miễn dịch trong nhiều điều kiện nhiệt độ và thời gian bảo quản so với nghiên cứu này.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng cấp kinh phí thực hiện dưới mã số đề tài GV1916.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] R.R. Datta, A. Baruah, M.S. Pathak, M. Barman, M.B. Borah, "*Effect of temperature and serum-clot contact time on clinical chemistry laboratory results,*" Indian Journal of Basic and Applied Medical Research, December 2014: Vol.-4, Issue- 1, P. 356-362.

[2] M.J. Peake, D.A. Bruns, D.B. Sacks, A.R. Horvath, "*It's time for a better blood collection tube to improve the reliability of glucose results,*" Diabetes care, 2013; 36: e2. DOI: 10.2337/dc12-1312.

[3] E.P. Campanella, H. Chu, D.J. Anstee, J.A. Galan, W.A. Tao, P.S. Low, "*Identification of the Components of a Glycolytic Enzyme Metabolon on the Human Red Blood Cell Membrane,*" The

Journal of Biological Chemistry, 2013; 288(2):848-858.DOI 10.1074/jbc.M112.428573.

[4] G. Bonetti, M. Carta, M. Montagnana, C.L. Cascio, A.R. Bonfigil, A. Mosca, R. Testa, "*Effectiveness of citrate buffer-fluoride mixture on Terumo tubes as an inhibitor of in vitro glycolysis,*" Biochemia Medica, 2016; 26(1):68–76. http://dx.doi.org/10.11613/BM.2016.006.

[5] R. Gambino, J. Piscitelli, T.A. Ackattupathil, J.L. Theriault, R.D. Andrin, M.L. Sanflippo, M . Etienne, "*Acidifcation of blood is superior to sodium fluoride as an inhibitor of glycolysis,*" Clin Chem, 2009;55:1019-21.

[6] M. Fobker, ."*Stability of glucose in plasma with different anticoagulants,*" Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, 2014; 52:1057-60. DOI 10.1515/cclm-2013-1049.

[7] S.A.A. van den Berg, M.H.M. Thelen, L.P.W. Salden, S.W. van Thiel, K.J.M Booner, "*It takes acid, rather than ice, to freeze glucose,*" Article in Scientific Reports, March 2015. DOI: 10.1038/srep08875.

[8] R.A. Abraham et al, "*Effect of temperature and time delay in centrifugation on stability of select biomarkers of nutrition and non-communicable diseases in blood samples,*" Biochem Med (Zagreb), 2019; 29(2):020708. DOI: 10.11613/BM.2019.020708.

[9] A.M. Dirar, D.A. Abdallah, K.E.A. Abdelsalam, "*Effect of Storage Time and Temperature on some Serum Analytes,*" International Journal of Pathology, 2010; 8(2): 68-71.

[10] B.L. Boyanton, Jr. and K.E. Blick, "*Stability Studies of Twenty-Four Analytes in Human Plasma and Serum,*" Clinical Chemistry, 2002; 48, No.12, 2242–2247.

[11] C.N. Franca, C.C. Mendes, C.E.S. Ferreira, "*Time collection and storage conditions of lipid profile,*" Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 2018; 51(3): e6955. DOI: 10.1590/1414-431X20176955.

[12] O.K. Nwosu, G.S. Aloh, J.I. Ihedioha, "*Changes in ALT, AST and ALP values of plasma and serum samples stored at refrigerator (4°C) and room temperature (32°C) for up to five days,*" Bio-Research, 2009; 7(2): 496 – 501.

Changes in some biochemical analytes in fluorinated plasma over storage time and temperature

Vu Hong Hai*, Le Phan Vi Na, Nguyen Ngoc Minh Thu, Nguyen Thi Bao Minh, Than Thi Tuyet Trinh

ABSTRACT

The use of sodium fluoride anticoagulant in a biochemical assay in Ho Chi Minh city has not been well controlled, and the effectiveness has not been assessed. This study's objective was to investigate changes in several routine biochemical analytes from fluorinated plasma over time and storage temperature. Anticoagulated blood samples with NaF were centrifuged immediately and after 30 - 45 minutes; and performed tests for glucose, total cholesterol, triglycerides, urea, AST, ALT after 1, 2, 4, and 12 hours from the blood draw. After one hour, glucose concentration in the fluorinated plasma not immediately centrifuged decreased significantly (p < 0.05) compared with one immediately centrifuged, while the other analytes did

not change significantly. The studied analytes were stable when stored at 25°C and 4 - 8°C for 12 hours if the plasma is separated rapidly from cells.

Keywords: *biochemical analytes, sodium fluoride anticoagulant, stability, time storage, temperature storage*

Received: 18/08/2020
Revised: 08/09/2020
Accepted for publication: 13/10/2020