

## NGHIÊN CỨU TƯƠNG QUAN TUYẾN TÍNH GIỮA CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG LDL-CHOLESTEROL GIÁN TIẾP VỚI TRỰC TIẾP Ở NGƯỜI BỆNH ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

Nguyễn Hồng Hạt<sup>1\*</sup>, Trần Ngọc Dung<sup>2</sup>

1. Bệnh viện Đa khoa Hoàn Mỹ Minh Hải

2. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

\*Email: hat.nguyen1@hoanmy.com

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Sử dụng phương pháp định lượng gián tiếp LDL-cholesterol đã được cho phép và ứng dụng phổ biến ở các phòng xét nghiệm, nhằm giảm thời gian trả lời kết quả xét nghiệm và tiết kiệm chi phí cho người bệnh. **Mục tiêu nghiên cứu:** 1) Xác định tương quan bằng phương trình hồi quy tuyến tính giữa các phương pháp định lượng LDL-C gián tiếp với trực tiếp. 2) Xác định tỷ lệ sai biệt nồng độ LDL-C giữa các phương pháp định lượng gián tiếp với trực tiếp. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 817 người bệnh đái tháo đường đã được chẩn đoán và điều trị tại Bệnh viện Đa khoa Hoàn Mỹ Minh Hải, có chỉ định xét nghiệm định lượng cholesterol, triglycerid, HDL-C và LDL-C. Nồng độ LDL-C được định lượng bằng phương pháp gián tiếp Friedewald và Vujovic. **Kết quả:** Hệ số tương quan giữa phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic với trực tiếp là  $r=0,785$  với  $y=0,696x+0,769$  ( $p<0,05$ ); Hệ số tương quan giữa phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald với trực tiếp là  $r=0,723$  với  $y=0,56x+1,390$  ( $p<0,05$ ). Tỷ lệ sai biệt LDL-C giữa phương pháp gián tiếp Vujovic với trực tiếp là 4,38% ( $p<0,05$ ); tỷ lệ sai biệt LDL-C giữa phương pháp gián tiếp Friedewald với trực tiếp là 10,08% ( $p<0,05$ ). **Kết luận:** Có tương quan tuyến tính thuận, mức độ mạnh giữa phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic, Friedewald với trực tiếp. Tỷ lệ sai biệt nồng độ LDL-C giữa các phương pháp gián tiếp Vujovic thấp hơn so với Friedewald.

**Từ khóa:** Friedewald, Vujovic, LDL-C, định lượng trực tiếp.

### ABSTRACT

## THE LINEAR CORRELATION OF LDL-CHOLESTEROL BETWEEN INDIRECT AND DIRECT QUANTITIES METHODS IN DIABETES PATIENTS

Nguyen Hong Hat<sup>1\*</sup>, Tran Ngoc Dung<sup>2</sup>

1. Hoan My Minh Hai General hospital

2. Can Tho University of Medicine and Pharmacy

**Background:** Using the formulas to estimate the amount of LDL-cholesterol indirectly has been allowed and widely applied in laboratories, to reduce the time to answer test results and save costs for patients. **Objectives:** 1) To determine the correlation by linear regression of LDL-C between indirect and direct methods of quantification. 2) To determine the percentage difference of LDL-C between indirect and direct methods of quantification on diabetes patients. **Materials and method:** A cross-sectional descriptive study was carried out of 817 diabetic patients who were indicated for cholesterol, triglyceride, HDL-C and LDL-C testing. By the way, we estimated LDL-C concentration by using the Friedewald and Vujovic formulas. **Results:** The correlation of LDL-C by Vujovic's indirect quantitative method compared with LDL-C level by direct method was  $r=0.785$ , with linear equation  $y=0.696x+0.769$  ( $p<0.05$ ). The correlation of LDL-C by Friedewald's indirect quantitative method compared with LDL-C level by direct method was  $r=0.723$ , with linear equation  $y=0.56x+1.390$  ( $p<0.05$ ). The LDL-C bias between Vujovic indirect method with LDL-C in direct

method was 4.38% ( $p<0.05$ ). The bias LDL-C between Friedewald indirect method with LDL-C in direct method was 10.08% ( $p<0.05$ ). **Conclusions:** In diabetes patients, there is a strong, positive linear correlation in LDL-C concentration between Vujovic and Friedewald's indirect quantitative methods with direct quantification. The bias of LDL-C concentration in the Vujovic is lower than in Friedewald.

**Keywords:** Friedewald, Vujovic, LDL-C, direct quantification.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Năm 1972, tác giả Friedewald đã công bố một phương pháp định lượng gián tiếp nồng độ LDL-cholesterol, thay thế cho phương pháp siêu ly tâm. Dựa trên nguyên tắc lipoprotein tỷ trọng rất thấp là thành phần mang hầu hết các triglycerid, lipoprotein tỷ trọng rất thấp (VLDL) có thể được ước tính từ lượng triglycerid đo được chia cho 2,2 mmol/L. Nồng độ LDL-C sau đó được ước tính bằng cách lấy lượng cholesterol trừ cho tổng lượng nồng độ HDL-C đo được và nồng độ VLDL ước tính. Từ đó đến nay, thế giới đã có nhiều phương pháp định lượng gián tiếp LDL-C hiệu chỉnh khác nhau như phương pháp Yunqin Chen năm 2010 tại Trung Quốc, phương pháp Martin S năm 2013, tại Hoa Kỳ. Vào 2010, phương pháp Vujovic ra đời tại Serbia dựa vào nghiên cứu ở 2053 người bệnh, bằng phương pháp enzym Kyowa trên máy Hitachi 911 (Roche). Phương pháp Vujovic đã được sử dụng rất rộng rãi trên toàn thế giới. Có thể là do sự phù hợp về đặc điểm dân số, thiết bị ở các quốc gia đang phát triển. Ở Việt Nam, nghiên cứu về sử dụng phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald chưa nhiều. Mặc dù số lượng phòng xét nghiệm sử dụng phương pháp Friedewald là rất lớn. Năm 2010, tác giả Nguyễn Thị Cẩm Châu [1] đã nghiên cứu tương quan giữa phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald với trực tiếp ở 913 người bệnh, trên máy Hitachi 917. Kết quả cho thấy, ở nồng độ triglycerid thấp  $<3,39$  mmol/L giá trị nồng độ LDL-C ở phương pháp định lượng gián tiếp với trực tiếp là tương đương nhau  $r=0,802$ .

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về mối tương quan giữa các phương pháp định lượng gián tiếp LDL-C với trực tiếp ở người bệnh đái tháo đường. Năm 2012, tác giả Su Yeon Choi [2] tại Hàn Quốc đã nghiên cứu 21452 người bệnh đái tháo đường trên máy Architect Ci8200 (Abbott). Phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald có hệ số tương quan  $r=0,966$ . Năm 2014, nghiên cứu Srisurin W [3] tại Thái Lan trên 2967 người bệnh đái tháo đường. Phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald so với phương pháp trực tiếp có phần trăm sự sai biệt cao hơn các phương pháp khác. Trong khoảng giới hạn 95%, có số mẫu ngoài giới hạn 10,5%. Cho đến nay tại Việt Nam, chúng tôi chưa ghi nhận nghiên cứu phương pháp Friedewald, Vujovic ở người bệnh đái tháo đường. Xuất phát từ thực tế trên, nghiên cứu được tiến hành với mục tiêu sau: (1) Xác định tương quan bằng phương trình hồi quy tuyến tính giữa các phương pháp định lượng LDL-C gián tiếp với trực tiếp. (2) Xác định tỷ lệ sai biệt nồng độ LDL-C giữa các phương pháp định lượng gián tiếp với trực tiếp.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Người bệnh đái tháo đường đã được xác định chẩn đoán và điều trị tại Bệnh viện Đa khoa Hoàn Mỹ Minh Hải, có chỉ định xét nghiệm cholesterol, triglycerid, HDL-C và LDL-C, từ tháng 3/2021-2/2022.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:** Người bệnh đái tháo đường chưa có biến chứng tim mạch được chẩn đoán xác định từ kết quả khám lâm sàng và các xét nghiệm hóa sinh. Người bệnh chỉ định xét nghiệm các thành phần lipid máu: cholesterol, triglycerid, HDL-C, LDL-C. Người bệnh nhịn ăn <12 giờ, không uống rượu bia trong vòng 24 giờ trước khi lấy máu làm xét nghiệm.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Người bệnh có mẫu máu bảo quản ở nhiệt độ phòng >3 giờ trước khi tiến hành xét nghiệm LDL-C.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

- **Cỡ mẫu:** có 817 người bệnh đạt tiêu chuẩn, thu được từ tháng 3/2021-2/2022.

- **Phương pháp chọn mẫu:** Chọn mẫu có chủ đích.

- **Nội dung nghiên cứu:**

+ Đặc điểm chung của người bệnh đái tháo đường: gồm tuổi (tính bằng năm), giới tính (gồm nam và nữ).

+ Định lượng cholesterol, triglycerid, HDL-C, LDL-C phương pháp trực tiếp (PPTT) bằng enzym của Sekisui trên máy Architech ci4100 và ước tính nồng độ LDL-C bằng các phương pháp gián tiếp [4], [5]:

$$\text{LDL-C}_{\text{Friedewald}} = \text{Cholesterol} - \text{HDL-C} - \frac{\text{TG}}{2,2}$$

$$\text{LDL-C}_{\text{Vujovic}} = \text{Cholesterol} - \text{HDL-C} - \frac{\text{TG}}{3}$$

+ Xác định tương quan nồng độ LDL-C từ các phương pháp gián tiếp Fiedewald và Vujovic với phương pháp trực tiếp theo 5 nhóm theo triglycerid <1,7mmol/L, 1,7-3,38 mmol/L, 3,39-4,51 mmol/L, 4,52-6,78 mmol/L và >6,78 mmol/L [3]. Sử dụng hệ số tương quan pearson (r) [6], có ý nghĩa khi  $p < 0,05$ , các giá trị r:  $r=0$  không có tương quan tuyến tính,  $r=1$  hoặc  $r=-1$  tương quan tuyệt đối.  $r < 0$  tương quan nghịch,  $r > 0$  tương quan thuận. Nếu r trong khoảng từ 0-0,19: tương quan rất yếu; 0,2-0,49: tương quan yếu; 0,5-0,69: tương quan trung bình; 0,7-0,9: tương quan mạnh; >0,9: tương quan rất mạnh.

+ Xây dựng phương trình hồi quy tuyến tính  $y=ax+b$ , trong đó y là nồng độ LDL- $C_{\text{PPTT}}$ ; x là nồng độ LDL- $C_{\text{Friedewald}}$ , LDL- $C_{\text{Vujovic}}$ ; a là độ dốc, b là chặn [7].

+ Xác định tỷ lệ sai biệt nồng độ LDL-C gián tiếp với trực tiếp: tính Mean  $\text{LDL}_{\text{diff}}(\text{PPTT-Fiedewald})$ , Mean  $\text{LDL}_{\text{diff}}(\text{PPTT-Vujovic})$  bằng kiểm định test T với mẫu bất cặp, có sai biệt khi  $p < 0,05$ . Tính phần trăm sai biệt theo công thức [2]:

$$\% \text{Mean LDL}_{\text{diff}} = ((\text{Mean LDL-}C_{\text{PPTT}} - \text{Mean LDL-}C_{\text{Friedewald}}) / \text{Mean LDL-}C_{\text{PPTT}}) * 100$$

$$\% \text{Mean LDL}_{\text{diff}} = ((\text{Mean LDL-}C_{\text{PPTT}} - \text{Mean LDL-}C_{\text{Vujovic}}) / \text{Mean LDL-}C_{\text{PPTT}}) * 100$$

Phương pháp định lượng gián tiếp có sai số phân tích đạt yêu cầu trong  $\pm 12\%$  theo chương trình giáo dục cholesterol quốc gia (NCEP ATP III) của Hoa Kỳ [8].

+ Xác định số mẫu ngoài giới hạn:  $\text{bias} = \text{Mean LDL}_{\text{diff}} \pm (1,96 * \text{SD})$ . Tính phần trăm số mẫu ngoài giới hạn 95% bằng biểu đồ Bland-Altman.

- **Phương pháp xử lý, phân tích số liệu**

Kết quả xét nghiệm được thu thập bằng hệ thống thông tin bệnh viện e.hospital FPT và xử lý bằng phần mềm IBM SPSS statistics 22.0.

Đối với các biến số định tính được trình bày bằng tỷ lệ phần trăm.

Đối với các biến số định lượng được trình bày bằng giá trị trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn. Sử dụng hệ số tương quan pearson để đo lường sự tương quan. Biểu đồ Bland-Altman để so sánh phần trăm sai biệt.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Đặc điểm chung của người bệnh đái tháo đường nghiên cứu

Về đặc điểm tuổi, giới tính: nghiên cứu thu thập 817 người bệnh đạt điều kiện chọn. Tuổi trung bình của người bệnh là  $57 \pm 12,73$ SD tuổi. Trong đó, nam giới có 370 người chiếm tỷ lệ 45,3%. Nữ giới có 447 người chiếm tỷ lệ 54,7%.

Bảng 1. Đặc điểm nồng độ trung bình các thành phần lipid máu của người bệnh đái tháo đường nghiên cứu

Đặc điểm	n	Mean (mmol/L)	SD (mmol/L)
Cholesterol	817	5,08	2,02
Triglycerid	817	3,17	4,98
HDL-C	817	1,05	0,31
LDL-C <sub>PPTT</sub>	817	2,83	1,37
LDL-C <sub>Friedewald</sub>	817	2,58	1,78
LDL-C <sub>Vujovic</sub>	817	2,97	1,55

Nhận xét: tuổi trung bình của người bệnh là  $57 \pm 12,73$  tuổi. Nữ nhiều hơn nam (54,7% so với 45,3%). Nồng độ triglycerid trung bình mẫu máu là  $3,17 \pm 4,98$  mmol/L. Nồng độ LDL-C<sub>PPTT</sub> trung bình mẫu máu là  $2,83 \pm 1,37$  mmol/L.

#### 3.2. Hệ số tương quan và phương trình hồi quy tuyến tính giữa giữa các phương pháp định lượng LDL-cholesterol gián tiếp với phương pháp trực tiếp

Bảng 2. Hệ số tương quan và phương trình hồi quy tuyến tính giữa phương pháp định lượng LDL-cholesterol Friedewald với phương pháp trực tiếp

Nhóm triglycerid	n	Phương trình hồi quy tuyến tính LDL-C <sub>Friedewald</sub>	r	p
<1,7	296	$y=0,970x+0,129$	0,933	0,001
1,7-3,38	347	$y=1,004x+0,203$	0,958	0,001
3,39-4,51	67	$y=0,867x+0,595$	0,900	0,001
4,52-6,78	56	$y=0,383x+1,803$	0,515	0,001
>6,78	51	$y=0,177x+2,101$	0,427	0,02
Chung	817	$y=0,56x+1,390$	0,723	0,001

Nhận xét: có tương quan tuyến tính thuận mức độ mạnh giữa nồng độ LDL-C gián tiếp Friedewald với phương pháp trực tiếp, với  $r=0,723$  và phương trình  $y=0,56x+1,390$  với ( $p=0,01$ ). Hệ số tương quan LDL-C<sub>Friedewald</sub> cao nhất ( $r=0,958$ ) ở nhóm triglycerid 1,7-3,38 mmol/L.

Bảng 3. Hệ số tương quan và phương trình hồi quy tuyến tính giữa phương pháp định lượng LDL-cholesterol gián tiếp Vujovic với định lượng trực tiếp

Nhóm triglycerid	n	Phương trình hồi quy tuyến tính LDL-C <sub>Vujovic</sub>	r	p
<1,7	296	$y=0,967x-0,002$	0,934	0,001
1,7-3,38	347	$y=1,004x-0,086$	0,958	0,001

Nhóm triglycerid	n	Phương trình hồi quy tuyến tính LDL-C <sub>Vujovic</sub>	r	p
3,39-4,51	67	$y=0,865x+0,199$	0,897	0,001
4,52-6,78	56	$y=0,386x+1,545$	0,519	0,001
>6,78	51	$y=0,440x+1,588$	0,440	0,001
Chung	817	$y=0,696x+0,769$	0,785	0,001

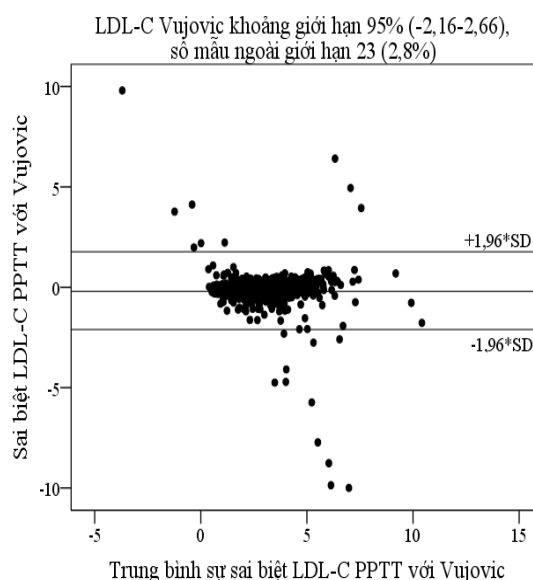
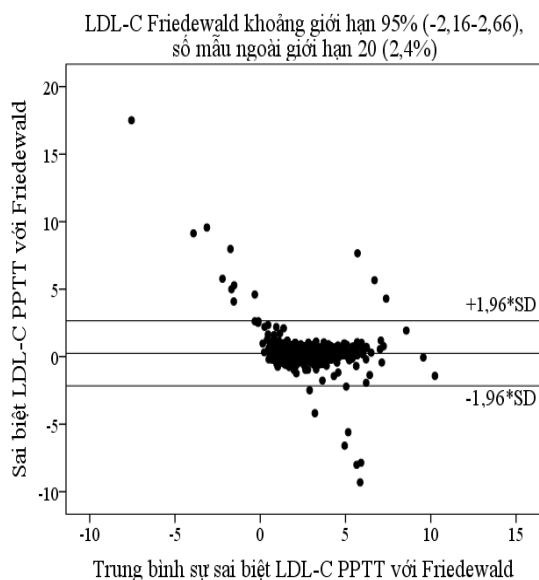
Nhận xét: có tương quan tuyến tính thuận mức độ mạnh giữa nồng độ LDL-C gián tiếp Vujovic với phương pháp trực tiếp, với  $r=0,785$  và phương trình  $y=0,696x+0,769$  với ( $p=0,01$ ). Hệ số tương quan LDL-C<sub>Vujovic</sub> cao nhất ( $r=0,958$ ) ở nhóm triglycerid từ 1,7-3,38 mmol/L.

### 3.3. Tỷ lệ sai biệt nồng độ LDL-C giữa phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald và Vujovic với phương pháp trực tiếp

Bảng 4. Tỷ lệ sai biệt nồng độ LDL-C giữa các phương pháp định lượng gián tiếp với phương pháp trực tiếp

Phương pháp LDL-C	n	Mean LDL <sub>diff</sub> ±SD	%Mean LDL <sub>diff</sub>	Số mẫu ngoài giới hạn (%)	p
Friedewald	817	$0,25\pm1,23$	10,08	20 (2,4%)	0,001
Vujovic	817	$-0,13\pm0,97$	4,38	23 (2,8%)	0,001

Nhận xét: tỷ lệ sai biệt nồng độ LDL-C giữa phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald  $0,25\pm1,2$  mmol/L (10,08%) và Vujovic  $-0,13\pm0,97$  mmol/L (4,38%) với trực tiếp, tất cả  $p=0,001$ .



Biểu đồ 1. Biểu đồ Bland-Altman thể hiện tỷ lệ số mẫu ngoài giới hạn tin cậy 95%.

Nhận xét: phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald với khoảng tin cậy 95% (-2,16–2,66), có số mẫu ngoài giới hạn là 20 (2,4%). Phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic với khoảng tin cậy 95% (-2,03–1,77), có số mẫu ngoài giới hạn là 23 (2,8%).

#### IV. BÀN LUẬN

Trong 817 người bệnh đái tháo đường nghiên cứu, tuổi trung bình người bệnh đái tháo đường là  $57 \pm 12,73$  tuổi. Giới tính nam chiếm 45,3% ít hơn nữ với 54,7%, ngược lại với nghiên cứu Russo G [9] với nam 54,7% và nữ 45,3%. Nồng độ trung bình triglycerid máu là  $3,17 \pm 4,98$  mmol/L, cao hơn nghiên cứu Russo G [9] ( $1,62 \pm 1,0$  mmol/L). Nồng độ trung bình LDL-C<sub>PPTT</sub> là  $2,84 \pm 1,37$  mmol/L, thấp hơn nghiên cứu Russo G [9] ( $2,91 \pm 0,9$  mmol/L). Nồng độ trung bình LDL-C<sub>Friedewald</sub> là  $2,58 \pm 1,78$  mmol/L thấp hơn nghiên cứu Fawwad Asher [10] là  $2,71 \pm 0,95$  mmol/L. Nồng độ trung bình LDL-C<sub>Vujovic</sub> ( $2,97 \pm 1,55$  mmol/L) cao hơn LDL-C<sub>PPTT</sub> và LDL-C<sub>Friedewald</sub>. Do đó, công thức Vujovic có khả năng làm tăng số người bệnh hoặc mức độ nguy cơ lên. Nó có ý nghĩa quan trọng đối với phân tầng nguy cơ tim mạch và có thể mang lại tích cực đến hiệu quả điều trị.

Chúng tôi đã chia 5 nhóm triglycerid để xác định nhóm triglycerid mà ở đó các phương pháp định lượng gián tiếp có hệ số tương quan tốt nhất. Trong toàn nghiên cứu, hệ số tương quan của LDL-C giữa phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald với trực tiếp  $r=0,723$  ( $p<0,05$ ) tương quan thuận mức độ mạnh. Các nghiên cứu trước đây điều chỉ ra rằng phương pháp Friedewald giới hạn mức triglycerid  $\leq 4,51$  mmol/L. Nghiên cứu này cho thấy điều tương tự rằng, các nhóm triglycerid  $\leq 4,51$  mmol/L thì hệ số tương quan tốt hơn nhóm triglycerid  $> 4,51$  mmol/L. Tương tự, giữa phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic với trực tiếp cũng có mối tương quan thuận, mức độ mạnh với  $r=0,785$  ( $p<0,05$ ). So sánh hai phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald và Vujovic với nhau thì phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic có hệ số tương quan tốt hơn phương pháp gián tiếp Friedewald. Cho thấy, phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic tốt hơn phương pháp Friedewald trong việc lựa chọn sử dụng cho thực hành lâm sàng. Ở tất cả các nhóm triglycerid thì các hệ số tương quan phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald  $r=0,723$  thấp hơn kết quả nghiên cứu của tác giả Su Yeon Choi [2] có hệ số tương quan  $r=0,966$ . Có sự khác nhau hệ số tương quan giữa các nhóm triglycerid. Các nhóm triglycerid càng thấp thì hệ số tương quan càng cao. Những người bệnh có triglycerid  $> 4,51$  mmol/L có thể sử dụng công thức phương trình hồi quy tuyến tính Friedewald  $y=0,177x+2,101$  và Vujovic  $y=0,440x+1,588$  để xác định nồng độ LDL-C.

Phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald có sai biệt  $0,25 \pm 1,23$  mmol/L ( $p<0,05$ ) và Vujovic  $-0,13 \pm 0,97$  mmol/L ( $p<0,05$ ) có sai biệt với trực tiếp. Phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald với trực tiếp tỷ lệ sai biệt 10,08% cao hơn nghiên cứu của tác giả Su Yeon Choi [2] có tỷ lệ sai biệt 7,9%. Nồng độ triglycerid huyết thanh là yếu tố góp phần quan trọng trong sự xác định sự sai biệt này. Trong nghiên cứu, phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic trong khoảng giới hạn 95% ( $-2,03 - 1,77$  mmol/L) số mẫu ngoài giới hạn là 23 (chiếm 2,8%) thấp hơn phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald có phần trăm sai biệt với phương pháp trực tiếp lần lượt 10,08%. Phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald trong khoảng giới hạn 95% ( $-0,36 - 0,28$  mmol/L) có phần trăm số mẫu ngoài giới hạn là 2,4% thấp hơn nghiên cứu Srisurin W [3] trong khoảng giới hạn 95% ( $-0,36 - 0,28$  mmol/L) có phần trăm số mẫu ngoài giới hạn lên đến 10,5%. Hai phương pháp định lượng gián tiếp Friedewald và Vujovic có sai số phân tích đạt yêu cầu trong  $\pm 12\%$  theo chương trình giáo dục cholesterol quốc gia (NCEP ATPIII) của Hoa Kỳ. Từ tỷ lệ sai biệt giữa các phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic và Friedewald với phương pháp trực tiếp cho thấy phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic có độ tin cậy cao, có thể thay

thể phương pháp trực tiếp LDL-C ở người bệnh đái tháo đường. Nhằm giảm thời gian trả lời kết quả xét nghiệm và tiết kiệm chi phí cho người bệnh.

## V. KẾT LUẬN

Có tương quan tuyến tính thuận, mức độ mạnh về nồng độ LDL-C giữa các phương pháp định lượng gián tiếp Vujovic và Friedewald với trực tiếp. Tỷ lệ sai biệt nồng độ LDL-C giữa các phương pháp gián tiếp Vujovic với trực tiếp (4,38%) thấp hơn so với Friedewald với trực tiếp (10,08%).

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Cẩm Châu, Vũ Quang Huy. So sánh hai phương pháp định lượng LDL-c trực tiếp và gián tiếp. *Tạp chí Y học TP. Hồ Chí Minh*. 2010. 163-172.
2. Su Yeon Choi, et al. Difference between calculated and direct-measured low-density lipoprotein cholesterol in subjects with diabetes mellitus or taking lipid-lowering medications. *Journal of Clinical Lipidology*. 2012. 6 (2), 114-120, doi: 10.1016/j.jacl.2011.12.007.
3. Srisurin W. The reliability of calculated low-density lipoprotein cholesterol from four different formulas in Thai diabetic patients. *J Med Assoc Thai*. 2014. 97 (6), 589-597.
4. Friedewald W T, Levy R I, Fredrickson D S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge, *Clin Chem*. 1972. 18 (6), 499-502.
5. Vujovic A, Stevuljevic Jelena K, Slavica Spasic. Evaluation of different formulas for LDL-C calculation. *Lipid Health Dis*. 2010. 9(1), 27, doi: 10.1186/1476-511X-9-27.
6. Lư Ngọc Hoạt. Nghiên cứu khoa học trong y học. *Nhà xuất bản Y học Hà Nội*. 2014.
7. Nguyễn Ngọc Rạng. Thiết kế nghiên cứu & Thống kê Y học. *Nhà xuất bản Y học Hà Nội*. 2012.
8. Evaluation Expert Panel on Detection, Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001. 285 (19), 2486-97, doi: 10.1001/jama.285.19.2486.
9. Russo G, et al. Age-and Gender-Related Differences in LDL-Cholesterol Management in Outpatients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Endocrinol*. 2015. 1-8, doi: 10.1155/2015/957105.
10. Fawwad Asher, Sabir Rubina, Riaz Musarrat. Measured versus calculated LDL-cholesterol in subjects with type 2 diabetes. *Pakistan journal of medical sciences*. 2016. 32(4), 955-960, doi: 10.12669/pjms.324.9896.

(Ngày nhận bài: 31/12/2022 – Ngày duyệt đăng: 15/02/2023)

---