

ĐÁNH GIÁ MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG TRỰC TIẾP VÀ GIÁN TIẾP LDL-CHOLESTEROL TẠI BỆNH VIỆN QUỐC TẾ PHƯƠNG CHÂU

Võ Thành Trí^{1}, Lê Kim Vân Anh¹, Lê Phước Lợi¹,
Lê Trung Tín¹, Nguyễn Thị Bảo Hà¹, Võ Thái Dương²,
Nguyễn Thị Diệu Hiền², Nguyễn Thị Lành², Nguyễn Chí Nguyễn³*

1. Bệnh viện Quốc tế Phương Châu

2. Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ

3. Bệnh viện Đa khoa Cái Nước

**Email: trivt@phuongchau.com*

Ngày nhận bài: 24/6/2025

Ngày phản biện: 18/7/2025

Ngày duyệt đăng: 25/8/2025

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: LDL-Cholesterol là một trong những chỉ số sinh hóa quan trọng đánh giá nguy cơ xơ vữa động mạch. Hiện nay, ngoài phương pháp đo trực tiếp LDL-C, nhiều công thức gián tiếp đã được đề xuất nhằm ước tính chỉ số này từ bộ lipid huyết thanh thông thường. **Mục tiêu nghiên cứu:** Xác định giá trị trung bình, độ sai biệt, phương trình hồi quy tuyến tính và hệ số tương quan giữa nồng độ LDL-Cholesterol đo trực tiếp và các giá trị ước tính theo công thức Friedewald, Vujovic, Hattori và Cordova. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Thiết kế nghiên cứu cắt ngang trên 1228 mẫu xét nghiệm bộ mỡ máu, bao gồm LDL-Cholesterol trực tiếp, được thu thập từ tháng 04/2024 đến tháng 12/2024 tại Bệnh viện Quốc tế Phương Châu. So sánh giá trị LDL-Cholesterol đo trực tiếp với các giá trị gián tiếp được tính theo bốn công thức nêu trên. **Kết quả:** Giá trị trung bình LDL-Cholesterol đo trực tiếp là $3,19 \pm 1,03$ mmol/L. Các giá trị trung bình từ công thức Friedewald, Vujovic, Hattori và Cordova lần lượt là $2,97 \pm 1,03$; $3,24 \pm 1,02$; $3,31 \pm 0,98$ và $2,98 \pm 0,96$ mmol/L. Hệ số tương quan lần lượt là $r=0,956$; $r=0,961$; $r=0,929$ và $r=0,825$. Các phương trình hồi quy tuyến tính tương ứng lần lượt là: $y=0,96x-0,08$; $y=0,95x+0,22$; $y=0,88x+0,51$; $y=0,69x+0,78$. **Kết luận:** Các công thức gián tiếp cho kết quả tương quan mạnh với phương pháp đo trực tiếp LDL-C. Tuy nhiên, không khuyến cáo áp dụng các công thức này khi triglycerid > 4,51 mmol/L.

Từ khóa: LDL-C, công thức Friedewald, công thức Vujovic, công thức Hattori, công thức Cordova.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE LINEAR CORRELATION BETWEEN DIRECT AND INDIRECT METHODS FOR LDL-CHOLESTEROL QUANTIFICATION AT PHUONG CHAU INTERNATIONAL HOSPITAL

Vo Thanh Tri^{1}, Le Kim Van Anh¹, Le Phuoc Loi¹,
Le Trung Tin¹, Nguyen Thi Bao Ha¹, Vo Thai Duong²,
Nguyen Thi Dieu Hien², Nguyen Thi Lanh², Nguyen Chi Nguyen³*

1. Phuong Chau International Hospital

2. Can Tho Central General Hospital

3. Cai Nuoc General Hospital

Background: Low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) is a critical biochemical marker used to assess the risk of atherosclerosis. In addition to direct LDL-C measurement methods, various

indirect estimation formulas have been developed to calculate LDL-C based on routine serum lipid profiles. Objectives: Determining the mean values, the differences, the linear regression equations and correlation coefficients between directly measured LDL-C values and those estimated using the Friedewald, Vujovic, Hattori, and Cordova formulas. Materials and method: This cross-sectional study was conducted on 1228 lipid profile results that included direct LDL-C measurements. The samples were collected from April 2024 to December 2024 at Phuong Chau International Hospital. LDL-C values calculated using the aforementioned formulas were compared to directly measured values. Results: The mean LDL-C concentration obtained via direct measurement was 3.19 ± 1.03 mmol/L. The mean values calculated using the Friedewald, Vujovic, Hattori, and Cordova formulas were 2.97 ± 1.03 , 3.24 ± 1.02 , 3.31 ± 0.98 , and 2.98 ± 0.96 mmol/L, respectively. The corresponding Pearson correlation coefficients were $r=0.956$, $r=0.961$, $r=0.929$; and $r=0.825$. The linear regression equations for each formula, respectively, were: $y=0.96x-0.08$; $y=0.95x+0.22$; $y=0.88x+0.51$; and $y=0.69x+0.78$. Conclusion: The Friedewald, Vujovic, Hattori, and Cordova formulas demonstrate strong positive correlations with directly measured LDL-C values. Nonetheless, their application is not recommended in cases where triglyceride levels exceed 4.51 mmol/L due to decreased accuracy.

Keywords: LDL-C, Friedewald formula, Vujovic formula, Hattori formula, Cordova formula.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay nhiều phương pháp định lượng LDL-Cholesterol (LDL-C) được phát triển nhằm phục vụ mục tiêu chẩn đoán chính xác. Ngoài kỹ thuật định lượng trực tiếp, các công thức tính gián tiếp LDL-C như Friedewald, Vujovic, Hattori và Cordova ngày càng nhận được sự quan tâm bởi tính đơn giản, thuận tiện và chi phí thấp. Tuy nhiên, dù có ưu điểm về phương diện triển khai và hiệu quả kinh tế, các phương pháp gián tiếp vẫn còn một số hạn chế, trong đó nổi bật là yêu cầu bệnh nhân phải nhịn đói trước khi lấy mẫu nhằm tránh sự ảnh hưởng của chylomicron và độ chính xác giảm rõ rệt khi nồng độ triglycerid vượt quá 4,5 mmol/L. Ngoài ra, các công thức này thường không đạt hiệu quả cao trong nhóm bệnh nhân có rối loạn lipid máu. Vì vậy, đề tài “Đánh giá mối tương quan giữa các phương pháp định lượng LDL-cholesterol gián tiếp với trực tiếp tại Bệnh viện Quốc tế Phương Châu”, được thực hiện với mục tiêu: (1) Xác định giá trị trung bình và độ sai biệt giữa phương pháp định lượng trực tiếp và gián tiếp LDL-C. (2) Xác định phương trình hồi quy tuyến tính và hệ số tương quan giữa phương pháp định lượng trực tiếp và gián tiếp LDL-C.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mẫu máu của người bệnh có chỉ định xét nghiệm LDL-C tại Khoa Xét Nghiệm, Bệnh viện Quốc tế Phương Châu từ 04/2024 đến 12/2024.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:** Mẫu máu của người bệnh có chỉ định xét nghiệm bộ mỡ máu gồm cholesterol, triglycerid, HDL-C và LDL-C hoặc chỉ định xét nghiệm LDL-C đơn thuần đến khám và điều trị tại Bệnh viện Quốc tế Phương Châu. Tất cả mẫu máu đều đạt chất lượng: đủ thể tích 2mL, vận chuyển đến Khoa Xét Nghiệm <3 giờ sau lấy máu.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Mẫu máu người bệnh nhịn ăn dưới 12 giờ hoặc đã ăn trước khi lấy mẫu, có uống rượu bia trong vòng 24 giờ trước khi lấy máu làm xét nghiệm. Mẫu máu có sử dụng chất chống đông máu, mẫu máu bị tán huyết.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

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

- **Thời gian nghiên cứu:** Từ tháng 04/2024 đến 12/2024.

- **Cỡ mẫu:** Nghiên cứu thu thập 1228 mẫu xét nghiệm bộ mỡ bao gồm LDL-C.

- **Phương pháp chọn mẫu:** Chọn mẫu thuận tiện phù hợp với tiêu chuẩn chọn và tiêu chuẩn loại trừ.

- **Nội dung nghiên cứu:**

+ Định lượng nồng độ cholesterol, triglycerid, HDL-C và LDL-C theo phương pháp trực tiếp (PPTT) bằng kỹ thuật enzym trên máy Alinity-C (Abbott, Mỹ).

+ Tính nồng độ LDL-C bằng các phương pháp gián tiếp (PPGT), cụ thể:

Tên công thức	Công thức	Đơn vị
Friedewald	$[LDL-C] = TC - HDL-C - TG/2,2$	mmol/L
Vujovic	$[LDL-C] = TC - HDL-C - TG/3$	mmol/L
Hattori	$[LDL-C] = 0,94 \times TC - 0,94 \times HDL-C - 0,19 \times TG$	mmol/L
Cordova	$[LDL-C] = 3/4 \times (TC - HDL-C)$	mmol/L

+ Tính giá trị trung bình (TB) và độ lệch chuẩn (ĐLC) nồng độ LDL-C ở các PPTT và PPGT: Mean LDL-C_{PPTT}±SD và Mean LDL-C_{PPGT}±SD. Tính độ sai biệt nồng độ LDL-C giữa các PPTT và PPGT ở các nhóm triglycerid: Mean LDL-C_{diff} (PPTT-PPGT), và SD LDL-C_{diff}. Tính tỉ lệ phần trăm sai biệt nồng độ LDL-C giữa các PPTT và PPGT: %Mean LDL-C_{diff}=(Mean LDL-C_{PPTT}-Mean LDL-C_{PPGT})/[(Mean LDL-C_{PPTT}+Mean LDL-C_{PPGT})/2]x 100. Phương pháp gián tiếp có sai số phân tích đạt yêu cầu theo chương trình giáo dục cholesterol quốc gia (NCEP ATP III) khi: %Mean LDL-C_{diff} < 12%.

+ Xác định tương quan của LDL-C giữa các phương pháp định lượng gián tiếp LDL-C_{Friedewald}, LDL-C_{Vujovic}, LDL-C_{Hattori}, LDL-C_{Cordova} với trực tiếp thông qua giá trị hệ số tương quan. Xác định phương trình hồi qui: y=ax + b, trong đó: y là nồng độ LDL-C_{PPTT}; x lần lượt là nồng độ LDL-C_{Friedewald}, LDL-C_{Vujovic}, LDL-C_{Hattori}, LDL-C_{Cordova}; a là hệ số góc (độ dốc) trong khoảng tiêu chuẩn chấp nhận 0,85 ≤ a ≤ 1,15; b là chặn.

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Nghiên cứu được thông qua bởi hội đồng thẩm định đề tài nghiên cứu khoa học Bệnh viện Quốc tế Phương Châu theo quyết định số 70/QĐ-BVPC-2024 ngày 19 tháng 04 năm 2024. Nghiên cứu không can thiệp đến quá trình khám chữa bệnh, không phát sinh chi phí và đảm bảo bảo mật thông tin người bệnh.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm về giới tính và tuổi của đối tượng nghiên cứu

Nhóm	Nam		Nữ		Tuổi		TB±ĐLC
	Tần số (n)	Tỉ lệ (%)	Tần số (n)	Tỉ lệ (%)	Tần số (n)	Tỉ lệ (%)	
<45 tuổi	322	54,5	312	49,0	634	51,6	45,5±13,7
45-65 tuổi	229	38,7	246	38,6	475	38,7	
>65 tuổi	40	6,80	79	12,4	119	9,70	
Tổng	591	48,1	637	51,9	1228	100	

Nhận xét: Tuổi trung bình chung của đối tượng nghiên cứu là 45,5±13,7 tuổi. Tỉ lệ nữ giới chiếm 51,9% cao hơn nam giới với 48,1%.

Bảng 2. Nồng độ triglycerid của đối tượng nghiên cứu

Nhóm triglycerid	Tần số (n)	Tỉ lệ (%)	TB	ĐLC
<1,7 mmol/L	583	47,5	1,11	0,34
1,7-2,25 mmol/L	211	17,2	1,96	0,15
2,26-4,51 mmol/L	339	27,6	3,04	0,60

Nhóm triglycerid	Tần số (n)	Tỉ lệ (%)	TB	ĐLC
>4,51 mmol/L	95	7,7	6,40	1,71
Tổng	1228	100	2,20	1,59

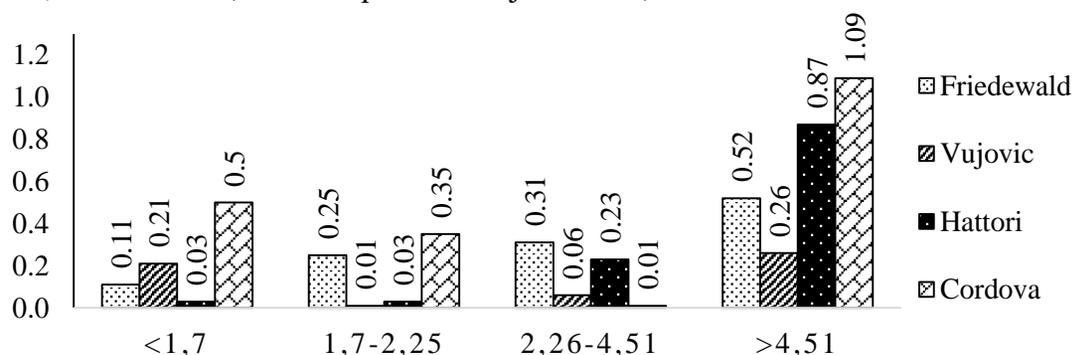
Nhận xét: Đối tượng nghiên cứu có nồng độ triglycerid <1,7 mmol/L chiếm đa số với 47,5% và mức triglycerid >4,51 mmol/L chiếm tỉ lệ thấp nhất với 7,7%.

3.2. Giá trị trung bình và độ sai biệt giữa phương pháp định lượng trực tiếp và gián tiếp LDL-C

Bảng 3. Giá trị trung bình và độ sai biệt của nồng độ LDL-C ở mẫu máu toàn nghiên cứu

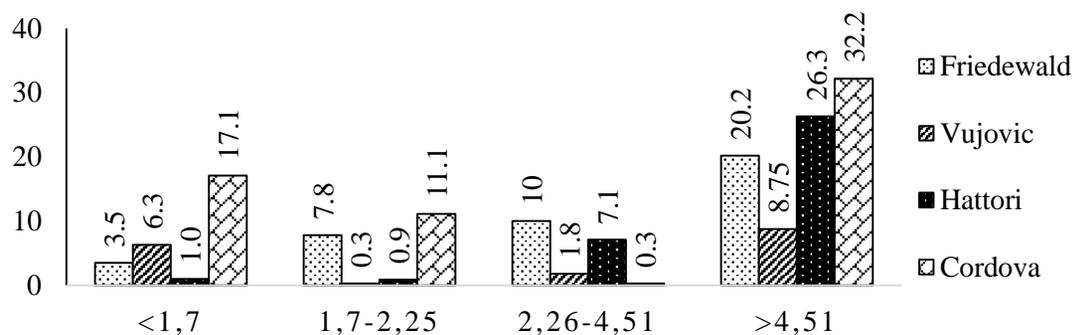
Công thức	Mean±SD LDL-C _{PPTT}	Mean±SD LDL-C _{PPGT}	Mean±SD LDL-C _{diff} (PPTT-PPGT)	% Mean LDL-C _{diff} (PPTT-PPGT)	P
Friedewald	3,19±1,03	2,97±1,03	0,22±0,30	7,1	0,001
Vujovic		3,24±1,02	0,04±0,29	1,6	0,001
Hattori		3,31±0,98	0,12±0,38	3,7	0,001
Cordova		2,98±0,96	0,27±0,58	6,8	0,001

Nhận xét: Nồng độ trung bình LDL-C giữa PPGT và PPTT có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p<0,05. Độ sai biệt của LDL-C định lượng gián tiếp theo Friedewald có giá trị cao nhất với 7,1% và thấp nhất là Vujovic với 1,6%.



Biểu đồ 1. Độ sai biệt nồng độ LDL-C_{PPTT} và LDL-C_{PPGT} theo nhóm triglycerid

Nhận xét: Độ sai biệt cao nhất khi nồng độ triglycerid >4,51mmol/L với công thức Cordova là 1,09 mmol/L và Hattori với 0,87 mmol/L. Độ sai biệt thấp ở các nhóm triglycerid còn lại, Vujovic có độ sai biệt thấp nhất trong các phương pháp định lượng gián tiếp LDL-C.



Biểu đồ 2. Phần trăm sai biệt nồng độ LDL-C_{PPTT} và LDL-C_{PPGT} theo nhóm triglycerid

Nhận xét: Phần trăm sai biệt cao nhất khi nồng độ triglycerid >4,51mmol/L với công thức Cordova là 32,2% và Hattori với 26,3%. Vujovic có phần trăm sai biệt thấp nhất trong các phương pháp định lượng gián tiếp LDL-C ở tất cả các nhóm triglycerid.

3.3. Phương trình hồi quy tuyến tính và hệ số tương quan giữa phương pháp định lượng trực tiếp và gián tiếp LDL-C

Bảng 4. Phương trình hồi quy tuyến tính và hệ số tương quan giữa phương pháp định lượng trực tiếp với định lượng gián tiếp LDL-C

Nhóm triglycerid (mmol/L)	Phương trình LDL-C _{Friedewald}	Phương trình LDL-C _{Vujovic}	Phương trình LDL-C _{Hattori}	Phương trình LDL-C _{Cordova}
<1,7	y=0,92x+0,16 r=0,982 (p<0,001)	y=0,92x+0,27 r=0,984 (p<0,001)	y=0,87x+0,37 r=0,984 (p<0,001)	y=0,7x+0,44 r=0,980 (p<0,001)
1,7-2,25	y=0,97x-0,15 r=0,981 (p<0,001)	y=0,97x+0,08 r=0,983 (p<0,001)	y=0,92x+0,3 r=0,983 (p<0,001)	y=0,74x+0,53 r=0,983 (p<0,001)
2,26-4,51	y=0,98x-0,23 r=0,95 (p<0,001)	y=0,98x+0,14 r=0,951 (p<0,001)	y=0,92x+0,51 r=0,947 (p<0,001)	y=0,73x+0,86 r=0,933 (p<0,001)
>4,51	y=0,98x-0,47 r=0,863 (p<0,001)	y=0,95x+0,4 r=0,851 (p<0,001)	y=0,86x+1,27 r=0,797 (p<0,001)	y=0,64x+2,1 r=0,663 (p<0,001)
Tổng	y=0,96x-0,08 r=0,956 (p<0,001)	y=0,95+0,22 r=0,961 (p<0,001)	y=0,88x+0,51 r=0,929 (p<0,001)	y=0,69x+0,78 r=0,825 (p<0,001)

Nhận xét: LDL-C_{PPGT} ở các nhóm triglycerid <4,51 mmol/L có tương quan thuận, mức độ rất mạnh với định lượng trực tiếp LDL-C với r>0,8. Ở nồng độ triglycerid >4,51, Cordova có tương quan thuận, mức độ trung bình với r=0,663; Friedewald, Vujovic và Hattori có tương quan thuận, mức độ mạnh với r lần lượt giảm dần.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Tuổi trung bình của đối tượng trong nghiên cứu là 45,5±13,7 tuổi. Kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của Trần Phước Thịnh tại Bệnh viện Đa khoa TP. Cần Thơ với tuổi trung bình là 54,8±14,2 tuổi [1]. Sự khác biệt này có thể lý giải bởi hơn 50% đối tượng nghiên cứu thuộc nhóm tuổi <45 tuổi, đây thường là nhóm đối tượng chủ yếu đến tầm soát sức khỏe định kỳ tại Bệnh viện Quốc tế Phương Châu. Về phân bố giới tính, nghiên cứu ghi nhận tỉ lệ nam là 48,1% và nữ là 51,9%, cho thấy sự phân bố khá cân bằng giữa hai giới. Với 1228 mẫu máu được đưa vào phân tích, nhóm có nồng độ triglycerid <1,7 mmol/L chiếm tỉ lệ cao nhất (47,5%) với giá trị trung bình là 1,11±0,34 mmol/L. Nhóm có nồng độ triglycerid từ 1,7-2,25 mmol/L chiếm 17,2% với giá trị trung bình là 1,96±0,15 mmol/L. Nhóm có mức triglycerid từ 2,26-4,51 mmol/L chiếm 27,6% và có giá trị trung bình là 3,04±0,60 mmol/L. Cuối cùng, nhóm có nồng độ triglycerid >4,51 mmol/L chiếm 7,7% với giá trị trung bình là 6,4±1,71 mmol/L. Giá trị triglycerid trung bình trong toàn bộ mẫu nghiên cứu là 2,20±1,59 mmol/L. Mức này cao hơn kết quả được báo cáo bởi Azam K là 1,64±1,20 mmol/L [2].

4.2. Giá trị trung bình và độ sai biệt của nồng độ LDL-C đo bằng phương pháp trực tiếp và gián tiếp

Nghiên cứu ghi nhận giá trị trung bình nồng độ LDL-C được tính bằng phương pháp gián tiếp Friedewald là 2,97±1,03 mmol/L, thấp hơn so với phương pháp trực tiếp (PPTT). Kết quả này cũng thấp hơn nghiên cứu của Piani F với giá trị trung bình LDL-C là 3,13±1,29 mmol/L [3]. Độ sai biệt trung bình giữa phương pháp Friedewald và phương pháp trực tiếp là 0,22±0,30 mmol/L. Đáng chú ý, sai biệt thấp nhất được ghi nhận ở nhóm có nồng độ triglycerid <1,7 mmol/L (0,11±0,19 mmol/L) và cao nhất ở nhóm triglycerid >4,51 mmol/L (0,52±0,51 mmol/L). Điều này cho thấy rằng độ chính xác của công thức Friedewald bị ảnh

hường đáng kể bởi nồng độ triglycerid càng cao thì sai biệt càng lớn. So với nghiên cứu của Martins J với sai biệt trung bình là $0,11 \pm 0,72$ mmol/L, kết quả của chúng tôi cho thấy độ ổn định tốt hơn về phương sai [4]. Phương pháp Vujovic trong nghiên cứu cho kết quả trung bình LDL-C là $3,24 \pm 1,02$ mmol/L, tương đồng với nghiên cứu của Piani F với $3,28 \pm 0,54$ mmol/L [3]. Sai biệt trung bình giữa phương pháp Vujovic và phương pháp trực tiếp là $0,04 \pm 0,29$ mmol/L, cho thấy độ tương đồng khá cao. Ở nhóm triglycerid $< 1,7$ mmol/L, sai biệt là $0,24$ mmol/L tương đương với nghiên cứu của Wadhwa N ($0,21$ mmol/L) [5]. Tuy nhiên, ở nhóm triglycerid $> 4,51$ mmol/L, sai biệt trong nghiên cứu của chúng tôi là $0,26$ mmol/L, cao hơn nghiên cứu của Wadhwa N với $0,15$ mmol/L [5]. Phương pháp Hattori cho giá trị trung bình LDL-C là $3,31 \pm 0,98$ mmol/L, cao nhất trong số các phương pháp gián tiếp được khảo sát và cũng cao hơn nghiên cứu của Piani F ($2,95 \pm 1,22$ mmol/L) [3]. Sai biệt trung bình với phương pháp trực tiếp là $0,12 \pm 0,38$ mmol/L. Ở nhóm triglycerid $< 1,7$ mmol/L, sai biệt là $0,21$ mmol/L, thấp hơn kết quả của Wadhwa N ($0,24$ mmol/L) [5]. Ngược lại, ở nhóm triglycerid $> 4,51$ mmol/L, sai biệt là $0,87$ mmol/L thấp hơn đáng kể so với nghiên cứu của Wadhwa N ($1,15$ mmol/L) [5]. Với công thức Cordova, nghiên cứu ghi nhận giá trị LDL-C trung bình là $2,98 \pm 0,96$ mmol/L, cao hơn so với nghiên cứu của Piani F ($2,79 \pm 1,06$ mmol/L) và Onyenekwu CP ($2,61 \pm 0,72$ mmol/L) [3], [6]. Sai biệt trung bình giữa phương pháp Cordova và phương pháp trực tiếp là $0,27 \pm 0,58$ mmol/L. Ở nhóm triglycerid $< 1,7$ mmol/L, sai biệt là $0,50$ mmol/L tương đương với nghiên cứu của Pradhan S tại Nepal ($0,44$ mmol/L) [7]. Tuy nhiên, với nhóm triglycerid $> 4,51$ mmol/L, sai biệt tăng lên đến $1,09$ mmol/L, cao hơn so với kết quả của Pradhan S ($0,74$ mmol/L) [7]. Sự khác biệt về sai biệt LDL-C giữa các nghiên cứu có thể xuất phát từ nhiều yếu tố, bao gồm loại thiết bị và hóa chất xét nghiệm được sử dụng để định lượng trực tiếp, đặc điểm dân số nghiên cứu cũng như khác biệt về yếu tố địa lý, chế độ ăn uống đặc trưng của từng khu vực.

4.3. Phương trình hồi quy tuyến tính và hệ số tương quan giữa phương pháp định lượng trực tiếp và gián tiếp LDL-C

Qua phân tích số liệu, phương trình hồi quy tuyến tính giữa phương pháp gián tiếp Friedewald và phương pháp trực tiếp (PPTT) thu được là $y = 0,96x - 0,08$, với hệ số tương quan $r = 0,956$ ($p < 0,05$) cho toàn bộ mẫu, cho thấy mối tương quan thuận rất mạnh. Khi phân tích theo các nhóm triglycerid, hệ số tương quan lần lượt là $r = 0,982$, $r = 0,981$, $r = 0,950$ và $r = 0,863$, phản ánh mối tương quan giảm dần khi nồng độ triglycerid tăng cao. Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu trước như của Pradhan S ($r = 0,93$), Onyenekwu CP ($r = 0,98$) và Martins J ($r = 0,952$) [4], [6], [7]. Tuy nhiên, ở nhóm triglycerid $> 4,51$ mmol/L, hệ số tương quan thấp hơn nghiên cứu của Azam K ($r = 0,884$) nhưng vẫn cao hơn nghiên cứu của Wadhwa N ($r = 0,701$), phản ánh sự biến thiên có thể do khác biệt quần thể nghiên cứu hoặc thiết bị phân tích [2], [5]. Với phương pháp Vujovic, phương trình hồi quy là $y = 0,95x + 0,22$, cho thấy mối tương quan rất mạnh với PPTT trong toàn nghiên cứu. Hệ số tương quan trong các nhóm triglycerid $\leq 4,51$ mmol/L lần lượt là $r = 0,984$, $r = 0,983$, và $r = 0,951$ ($p < 0,05$). Ở nhóm triglycerid $> 4,51$ mmol/L, $r = 0,851$, tuy vẫn ở mức mạnh nhưng thấp hơn nghiên cứu của Azam K ($r = 0,909$) và cao hơn nghiên cứu của Wadhwa N ($r = 0,791$) [2], [5]. Đối với phương pháp Hattori, phương trình hồi quy tuyến tính là $y = 0,88x + 0,51$. Hệ số tương quan tại các nhóm triglycerid $\leq 4,51$ mmol/L lần lượt là $r = 0,984$, $r = 0,983$, $r = 0,947$ ($p < 0,05$), cho thấy tương quan rất mạnh với PPTT và phù hợp với kết quả của Martins J ($r = 0,963$) [4]. Ở nhóm triglycerid $> 4,51$ mmol/L, hệ số tương quan là $r = 0,797$, tương đương với nghiên cứu của Azam K ($r = 0,882$) và cao hơn nghiên cứu của Wadhwa N ($r = 0,697$)

[2], [5]. Cuối cùng, với phương pháp Cordova, phương trình hồi quy là $y = 0,69x + 0,78$. Hệ số tương quan toàn nghiên cứu là $r = 0,825$, cho thấy tương quan mức độ mạnh. Khi phân tích theo nhóm triglycerid $\leq 4,51$ mmol/L, hệ số tương quan lần lượt là $r = 0,980$, $r = 0,983$, $r = 0,933$ ($p < 0,05$), phản ánh tương quan rất mạnh. Tuy nhiên, ở nhóm triglycerid $> 4,51$ mmol/L, hệ số tương quan giảm còn $r = 0,663$ ($p < 0,05$), tương quan mức trung bình, tương đồng với nghiên cứu của Azam K ($r = 0,622$) và Wadhwa N ($r = 0,761$) [2], [5].

Nhìn chung, tất cả các phương pháp gián tiếp đều cho thấy tương quan thuận mạnh đến rất mạnh với phương pháp trực tiếp trong hầu hết các nhóm triglycerid, đặc biệt là khi triglycerid $\leq 4,51$ mmol/L. Tuy nhiên, mức độ tương quan giảm đáng kể ở nhóm có nồng độ triglycerid cao, cho thấy ảnh hưởng rõ rệt của triglycerid đến độ chính xác của các công thức ước tính LDL-C gián tiếp.

V. KẾT LUẬN

Giá trị trung bình nồng độ LDL-C được xác định bằng phương pháp trực tiếp là $3,19 \pm 0,43$ mmol/L. Phương pháp gián tiếp cho kết quả như sau: Friedewald: $3,06 \pm 0,90$ mmol/L, Vujovic: $3,24 \pm 1,02$ mmol/L, Hattori: $3,31 \pm 0,98$ mmol/L và Cordova: $2,98 \pm 0,96$ mmol/L. Độ sai biệt trung bình lần lượt là $0,22 \pm 0,30$ mmol/L (Friedewald), $0,04 \pm 0,29$ mmol/L (Vujovic), $0,12 \pm 0,38$ mmol/L (Hattori) và $0,27 \pm 0,58$ mmol/L (Cordova). Tất cả sai biệt đều có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Phương pháp định lượng trực tiếp và gián tiếp LDL-C có mối tương quan tuyến tính thuận, mức độ mạnh đến rất mạnh. Các phương trình hồi quy thu được như sau: Friedewald là $y = 0,96x - 0,08$, Vujovic là $y = 0,95x + 0,22$, Hattori là $y = 0,88x + 0,51$ và Cordova là $y = 0,69x + 0,78$ với hệ số tương quan Friedewald $r = 0,956$, Vujovic $r = 0,961$, Hattori $r = 0,929$, Cordova $r = 0,825$. Tất cả hệ số tương quan đều có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Phước Thịnh, Trương Hoàng Quyên, Đặng Thanh Ngân, Lê Thị Ngọc Vân, Huỳnh Quang Minh và cộng sự. Đánh giá mối tương quan và độ tương hợp của giá trị LDL-Cholesterol định lượng trực tiếp và ước tính theo một số công thức mới. *Tạp chí Y Dược học Cần Thơ*. 2024. 75, 79-86, doi: 10.58490/ctump.2024i75.2824.
2. Azam K., Molood B. Evaluation of eight formulas for LDL-C estimation in Iranian subjects with different metabolic health statuses. *Lipids in Health and Disease*. 2019. 18(231), 1-11, doi:10.1186/s12944-019-1178-1.
3. Piani F., Cicero A.F.G., Ventura F. Evaluation of twelve formulas for LDL-C estimation in a large, blinded, random Italian population. *Int J Cardiol*. 2021. 330, 221-227, doi:10.1016/j.ijcard.2021.02.009.
4. Martins J., Olorunju S.A.S., Muray L.M., Pillay T.S. Comparison of equations for the calculation of LDL-cholesterol in hospitalized patients. *Clinica Chimica Acta*. 2015. 444, 137-142, doi: 10.1016/j.cca.2015.01.037.
5. Wadhwa N., Krishnaswamy R. Comparison of LDL- Cholesterol Estimate using Various Formulae with Directly Measured LDL-Cholesterol in Indian Population. *J Clin Diagn Res*. 2016. 10(12), 11-13, doi: 10.7860/JCDR/2016/22272.9018.
6. Onyenekwu C.P., Hoffmann M., Smit F., Matsha TE, Erasmus RT. Comparison of LDL-cholesterol estimate using the Friedewald formula and the newly proposed de Cordova formula with a directly measured LDL-cholesterol in a healthy South African population. *Annals of Clinical Biochemistry*. 2014. 51(6), 672-679, doi: 10.1177/0004563214520750.
7. Pradhan S., Gautam K., Pyakurel D. Comparison of calculated LDL- cholesterol using the Friedewald formula and de Cordova formula with a directly measured LDL-cholesterol in Nepalese population. *Pract Lab Med*. 2020. 20, e00165, doi: 10.1016/j.plabm.2020.e00165.