JWPU
Journal of Al-Wataniya Private University
ISSN: 3105-2150

Volume (3) Number (2)
Available at: https://wpu.edu.sy/wpuj/index.php/wpuh/en

Statistical Study of Cholesterol and Triglyceride Levels at Students from Alwataniya Private University

Dr. Abd Alkareem Maghmouma [1,*], Manahel Al-Hallak [1], Malak Jasry [1], Maha Al-Abdullah [1], Bayan Al-Mousa [1]

ABSTRACT

Cholesterol and triglycerides are vital lipid molecules essential for fundamental bodily functions, including cell structure and energy supply. However, elevated levels of these lipids, particularly high low-density lipoprotein (LDL) or "bad cholesterol" are critical indicators for cardiovascular health, contributing to atherosclerosis.

This study aimed to measure cholesterol and triglyceride levels in 33 young students from the Alwataniya Private University (November 16 & 18, 2024) and correlate them with specific risk factors. The methodology involved collecting data on age, gender, smoking, omega-3 supplement intake, body mass index (BMI), and exercise.

Results indicated that these factors were significant predictors of elevated cholesterol and triglyceride levels. This underscores the importance of early detection of dyslipidemia and associated risk factors in young adults.

KEYWORDS : Cholesterol, Triglycerides, Body Mass Index, Exercise, Omega-3.

Submitted on August 2, 2025; Revised on August 22, 2025; Accepted on September 3, 2025.
© 2025 Al-Wataniya Private University. This work is licensed under the Creative Commons Attribution–NonCommercial–NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) license.

1 Faculty of Pharmacy, Al-Wataniya Private University, Hama, Syria.

* Corresponding author. E-mail address: abdalkareem.maghmomeh@wpu.edu.sy

دراسة إحصائية لمستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية عند طلاب من الجامعة الوطنية الخاصة

د. عبد الكريم مغمومة، مناهل الحلاق، ملاك جسري، مها العبد الله، بيان الموسى

الملخص

الكوليسترول والدهون الثلاثية جزيئات دهنية حيوية ضرورية لوظائف الجسم الأساسية، بما في ذلك بناء الخلايا وتوفير الطاقة. ومع ذلك، فإن ارتفاع مستوياتهما يُعد مؤشراً حاسماً لصحة القلب والأوعية الدموية، حيث أن ارتفاع مستويات البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL) أو ما يدعى بالكوليسترول الضار تساهم في تصلب الشرايين.

هدفت هذه الدراسة إلى قياس مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية لدى 33 طالبًا شابًا في الجامعة الوطنية الخاصة (2024/11/16,18)، وربطها بعوامل خطورة محددة. شملت الدراسة جمع بيانات حول العمر، الجنس، التدخين، تناول (أوميغا−3)، مؤشر كتلة الجسم (BMI)، وممارسة الرياضة. أظهرت النتائج أن هذه العوامل كانت ذات دلالة في التنبؤ بارتفاع مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية. مما يؤكد على أهمية الكشف المبكر عن اضطراب شحوم الدم والكوليسترول وعوامل الخطورة المرتبطة به لدى الشباب.

الكلمات المفتاحية: كوليسترول، الدهون الثلاثية، مؤشر كتلة الجسم، رياضة، أوميغا−3.

1. مقدمة

يشهد العالم في الآونة الأخيرة تزايداً مقلقاً في حالات ارتفاع الكوليسترول والدهون الثلاثية، لم يعد يقتصر على كبار السن كما كان شائعاً، بل يمتد بشكل متسارع إلى فئة الشباب. هذا التحول يمثل مؤشراً خطيراً على تغير الأنماط الحياتية والعادات الصحية في المجتمعات الحديثة. ففي دراسة نشرت في مجلة "Circulation تشير الإحصائيات في الولايات المتحدة إلى أن ما يقرب من ربع (24.5%) الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين 20 و39 عامًا يعانون من ارتفاع مستويات الكوليسترول البروتيني الدهني منخفض الكثافة (LDL-C)، وهو ما يمثل عامل خطر رئيسي للإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية في مراحل لاحقة من حياتهم [1]. أي أن كل زيادة بمقدار 1 مليمول/لتر (ما يعادل 38.7 ملغ/ديسيلتر) في الكوليسترول الضار (LDL-C) ترتبط بزيادة قدرها 22% في خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية [1]. وعليه فإن التصدي لهذه الظاهرة من خلال التوعية، والتشخيص المبكر، وتبني نمط حياة صحي أصبح ضرورة ملحة لحماية الأجيال الشابة من مضاعفات صحية قد تؤثر على جودة حياتهم ومستقبلهم، حيث يتم الكشف عنها غالباً بالاختبارات الدموية وتقييم الإصابة.

كشفت دراسة أجريت على طلاب جامعيين في الأردن، أن حوالي 30%منهم يعانون من اضطراب دهون الدم .وأظهرت الدراسة ارتباطًا وثيقًا بين ارتفاع مؤشر كتلة الجسم، والخمول البدني، والتدخين، وزيادة خطر الإصابة بهذا الاضطراب، بينما لم يظهر تأثير كبير لتناول مكملات "أوميغا-٣" كما تبين أن الذكور أكثر عرضة لارتفاع الدهون الثلاثية وانخفاض الكوليسترول الحميد مقارنة بالإناث[2].

كما أظهرت دراسة استخدمت بيانات من دراسة ARIC_على أكثر من 10000شاب، أن حوالي20%_منهم يعانون من اضطراب شحوم الدم .وكشفت الدراسة عن ارتباط كبير بين ارتفاع مؤشر كتلة الجسم، والسكري، وارتفاع ضغط الدم، والتدخين، وزيادة خطر الإصابة باضطراب شحوم الدم .كما أشارت إلى أن الرجال أكثر عرضة لارتفاع الكوليسترول الضار وانخفاض الكوليسترول الحميد مقارنة بالنساء، مع وجود اختلافات عرقية في انتشار هذا الاضطراب[3].

"تُعد أمراض القلب والأوعية الدموية السبب الرئيسي للوفاة عالمياً وفقاً للتقارير والبيانات الإحصائية الصادرة عن الاتحاد العالمي للقلب [4]. ومع ذلك، تشير الأدلة العلمية المتزايدة إلى أن هذه الأمراض تبدأ في مرحلة الشباب. حيث يكمن صميم هذه البداية المبكرة في اضطراب شحوم الدم (Dyslipidemia) هذه الحالة التي غالباً ما تكون بدون أعراض واضحة تمثل تهديدًا صامتًا للصحة القلبية الوعائية المستقبلية، مما يستدعي تسليط الضوء على مشكلة بحثية هامة عن مدى انتشار ظاهرة ارتفاع الكوليسترول والدهون الثلاثية لدى الشباب، والعوامل المساهمة في تطور هذه الظاهرة لديهم.

تهدف هذه الدراسة إلى قياس مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية لدى عينة من طلاب الجامعة الوطنية الخاصة، وتحديد العلاقة بين هذه المستويات وعدد من عوامل الخطر المحتملة.

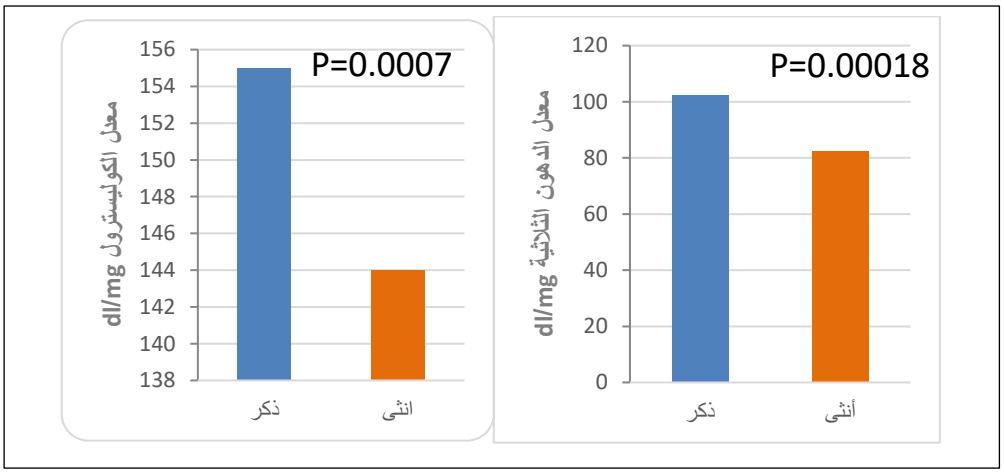
2. مواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة في مختبر الكيمياء الحيوية في الجامعة الوطنية الخاصة بتاريخ 18/11/2024 -16 حيث شملت دراستنا 33 شخص من طلاب الجامعة (ذكور وإناث) مع استبعاد (أصحاب الأمراض المزمنة ، متناولي الأدوية التي قد تخفض من معدل الكوليسترول أو الدهون الثلاثية)،تم إجراء استبيان و توزيعه على الطلاب المتطوعين في عملية جمع عينات الدم الوريدي وكان يشمل عدة جوانب وهي: الجنس ,العمر , التدخين ,و مؤشر كتلة الجسم BMI , تناول الأغذية التي تحتوي على الدهون بنسبة عالية, تناول المكملات الغذائية وممارسة الرياضة, ومن ثم تمت عملية جمع عينات الدم الوريدي باستخدام الأدوات(كحول–قطن–سيرنغ 3ml –أنابيب مضادة للتخثر).بعد سحب العينات أخضعت الأنابيب لعملية الطرد المركزي بسرعة 3600دورة في الدقيقة في اليوم الأول تم سحب دم من 20 شخص و وضعه في جهاز الطرد المركزي وسحب البلازما ووضعها في البراد في اليوم الثاني تم سحب من 13 شخص و وضعه في جهاز الطرد المركزي وسحب البلازما والمعايرة لكل الأنابيب تم خلط البلازما مع الكاشف(Monlab test® شركة MONLAB, S.L.) (ليباز للدهون الثلاثية وكوليسترول استيراز للكوليسترول) تم الحضن لمدة 5دقائق في درجة حرارة 37 مئوية وتم قياس الامتصاصية على جهاز السبيكتروفوتومتر (مقياس طيفي للأشعة فوق البنفسجية والمرئية من طراز XU-5) عند طول موجة 520 نانومترو وذلك باستخدام كيتات كيمياء حيوية تعتمد على الطريقة الإنزيمية. وتضمنت تحليل العلاقة بين مستويات الكوليسترول وعدة عوامل والدهون الثلاثية مع ذات العوامل، باستخدام تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) عبر برنامج SPSS (SPSS30 سبتمبر 2024).

3. النتائج

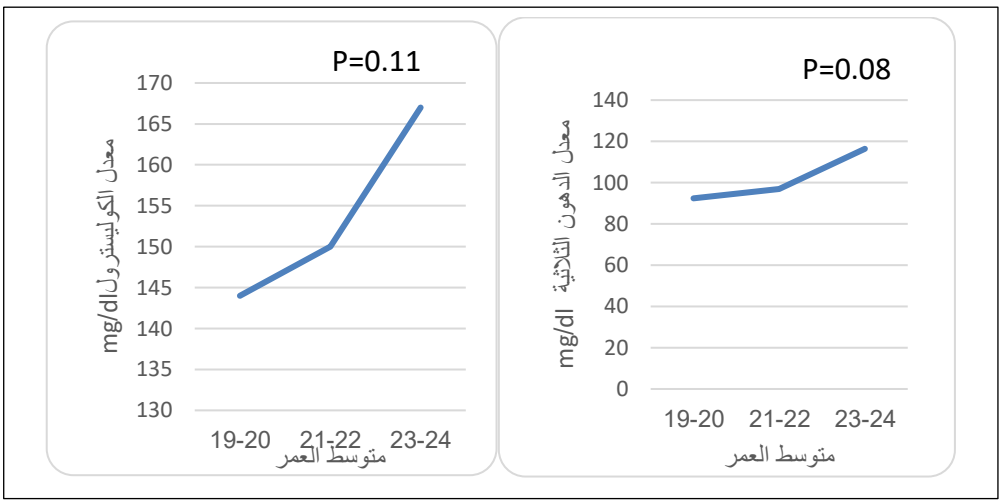
شملت الدراسة 33 شخص كانت نسبة الذكور 58% ونسبة الإناث 42%، ومتوسط العمر 22، تراوحت قيم الكوليسترول بينهم من 107mg/dl الى 246mg/dl مع متوسط بلغ 152.23mg/dl وانحراف ±35mg/dl، بينما قيم الدهون الثلاثية من 35mg/dl إلى 275mg/dl مع متوسط بلغ 57.85mg/dlوانحراف معياري ±53.62mg/dl، وتم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

أظهرت النتائج وجود فرق معنوي واضح بين الجنسين، حيث كانت مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية أعلى عند الذكور بشكل إحصائي (P=0.0007, F = 18.9) (P=0.00018, F = 42.6) على التوالي. كما في الشكل (1) و (2)



الشكل (1): العلاقة بين الجنس ونسبة الكوليسترول *الشكل (2): العلاقة بين الجنس ونسبة الدهون الثلاثية*

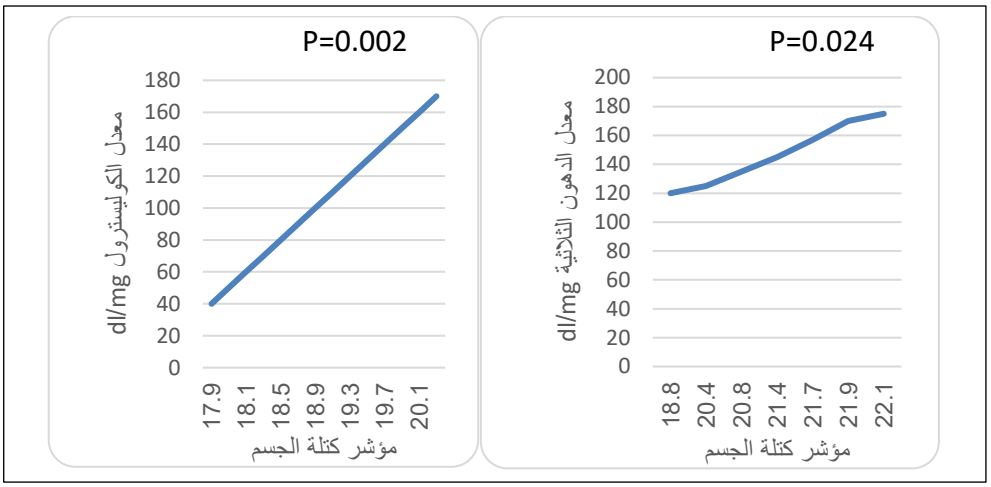
كان معدل الكوليسترول والدهون الثلاثية عند الذكور أعلى منها عند الإناث ولوحظ اتجاه تصاعدي طفيف في بعض الفئات العمرية بالنسبة للكوليسترول (P = 0.11, F=1.95). كما في الشكل (3) أما الدهون الثلاثية لم يُلاحظ تأثير كبير للعمر (P= 0.08, F=2.1)، لكن بعض الفئات أظهرت قيماً مرتفعة مع زيادة العمر. كما في الشكل (4)



الشكل (3): العلاقة بين العمر ونسبة الكوليسترول *الشكل (4): العلاقة بين العمر ونسبة الدهون الثلاثية*

وُجد ارتباط واضح بين ارتفاع مؤشر BMI وارتفاع الكوليسترول (P = 0.002, F = 4.3)، مما يدل على أن السمنة عامل خطر رئيسي. كما في الشكل (5)

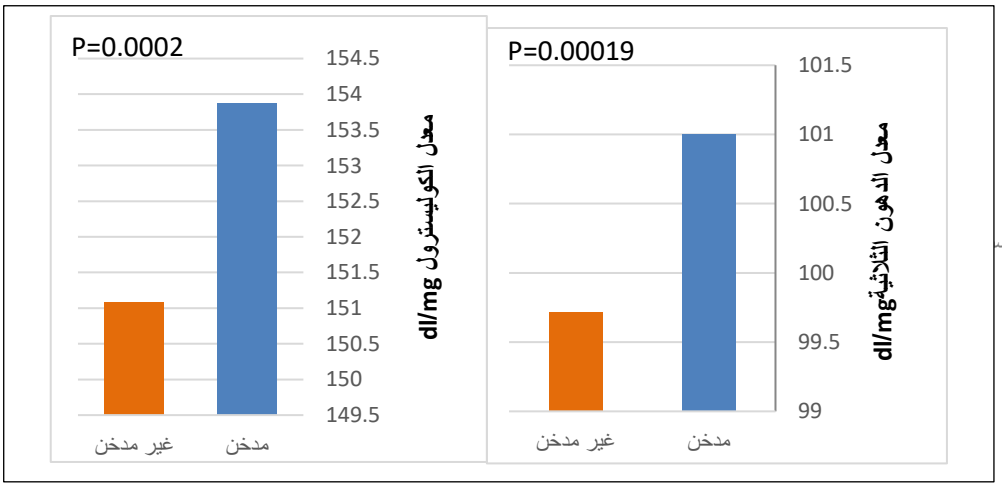
أما الدهون الثلاثية، ارتفاع مؤشر كتلة الجسم ارتبط مباشرة بارتفاع الدهون الثلاثية (P = 0.024, F = 4.25). كما في الشكل(6)



الشكل (6): العلاقة بين الدهون الثلاثية ومشعر كتلة الجسم الشكل (5): العلاقة بين الكوليسترول ومشعر كتلة الجسم

كما أظهرت النتائج أن المدخنين لديهم مستويات كوليسترول أعلى بشكل ملحوظ (P = 0.0002, F = 14.6). كما يظهر الشكل 7

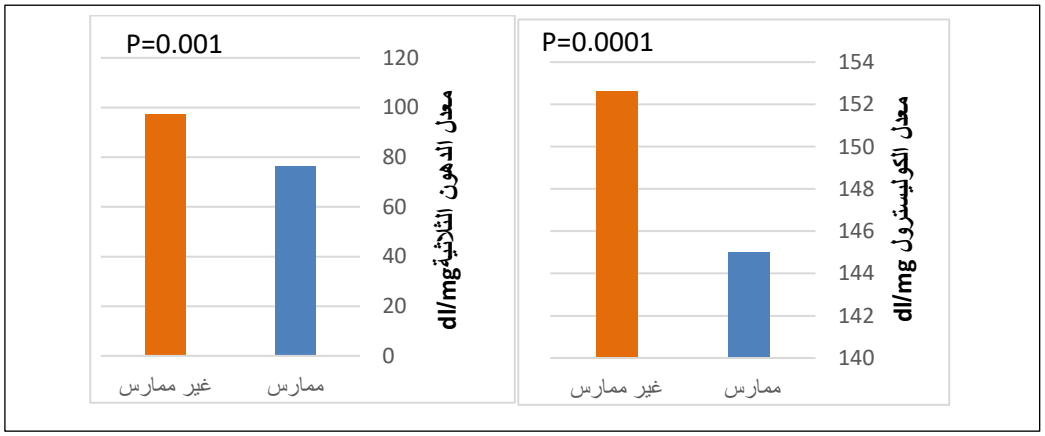
أما الدهون الثلاثية، كان للتدخين تأثير سلبي واضح، حيث ارتفعت الدهون عند المدخنين (P = 0.00019, F = 15.86). كما يظهر الشكل 8



الشكل (8): العلاقة بين الدهون الثلاثية والتدخين ***الشكل (7): العلاقة بين الكوليسترول والتدخين***

بالنسبة للكوليسترول، كلما زادت ممارسة الرياضة قلت مستويات الكوليسترول، (P= 0.0001, F = 35.2). كما في الشكل 9

أما الدهون الثلاثية، ممارسة الرياضة قللت مستويات الدهون بشكل معنوي (P = 0.001, F = 72). كما في الشكل 10



الشكل (9): العلاقة بين الكوليسترول وممارسة الرياضة *الشكل (10): العلاقة بين الدهون وممارسة الرياضة*

بينما ارتبط تناول الـOmega-3 بارتفاع متوسط مستويات الكوليسترول (P= 0.0003, F = 22.7). كما يظهر الشكل(11)

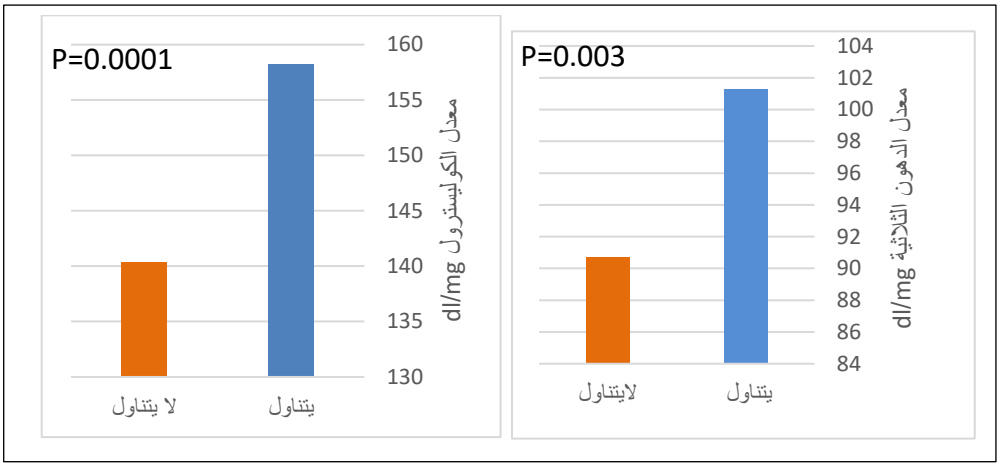
أما بالنسبة للدهون الثلاثية ظهر أن تناول ال Omega-3 يساهم بخفض مستويات الدهون الثلاثية (F=18.58،P= 0.002) كما يظهر الشكل (12)



الشكل (12): العلاقة بين الدهون وتناول الأوميغا 3 *الشكل (11): العلاقة بين الكوليسترول وتناول الأوميغا 3*

ارتبط تناول الأطعمة الغنية بالدهون بشكل مباشر بارتفاع الكوليسترول (P = 0.0001, F = 60.4). كما يظهر الشكل14 بعلاقة ذات أهمية احصائية.

كما ارتفعت الدهون الثلاثية لدى من يستهلكون أطعمة غنية بالدهون وكان هذا الارتفاع ذو دلالة احصائية (F=112.8 , P=0.003). كما يظهر الشكل 13



الشكل (13): العلاقة بين الدهون الثلاثية وتناول الدهون الشكل (14): العلاقة بين الكوليسترول وتناول الدهون

4. المناقشة

أظهرت دراستنا فروقاً ذات دلالة إحصائية بين الجنس ومستويات الكوليسترول الكلي والدهون الثلاثية، حيث كانت النسب أعلى بشكل واضح عند الذكور. يُعزى هذا الاختلاف بشكل وثيق إلى الدور الهرموني؛ فالإستروجين لدى الإناث يميل إلى رفع مستويات الكوليسترول البروتيني عالي الكثافة "النافع" (HDL) وتقليل الكوليسترول البروتيني منخفض الكثافة "الضار" (LDL)، بينما يعمل التستوستيرون لدى الذكور على عكس هذا التأثير، مما يرفع LDL [5].هذه النتائج تتوافق مع ما أشارت إليه دراسات سابقة التي أكدت أن الاختلافات الهرمونية والفسيولوجية بين الجنسين تؤثر بشكل مباشر على توزع واستقلاب الدهون[6].

ومن ناحية أخرى تبين أن معدل الكوليسترول والدهون الثلاثية يزداد مع التقدم في العمر، وقد بينت دراستنا وجود علاقة معنوية بين العمر ومستوى الكوليسترول. لوحظ أن الدهون الثلاثية ترتفع تدريجياً حتى ضمن فئة الشباب (18–35 عاماً). تدعم هذه النتائج دراسات سابقة التي فسرت هذا التزايد بتغير التوازن الهرموني مع التقدم في العمر [7] ، بالإضافة إلى التغيرات في نمط الحياة مثل قلة النشاط البدني، وزيادة الضغط النفسي، وارتفاع السعرات الحرارية المتناولة[8]. تؤثر السمنة بشكل مباشر على

ارتفاع معدل الكوليسترول والدهون الثلاثية. توافق هذا مع نتائجنا التي أشارت إلى وجود علاقة إحصائية مهمة بين مؤشر كتلة الجسم (BMI) ومستوى الكوليسترول، حيث تبين أن زيادة مؤشر كتلة الجسم ترتبط بارتفاع الكوليسترول الكلي. تتشابه هذه النتائج مع دراسة سابقة التي عللت هذه العلاقة بتأثير الدهون الحشوية على استقلاب الدهون[9].

ومع ذلك، خالفت نتائجنا دراسة أخرى، وقد يُعزى هذا التباين إلى أن المشاركين في تلك الدراسة لم يكن لديهم مؤشر كتلة جسم مرتفع[10].

علاوة على ذلك، أكدت دراستنا وجود علاقة معنوية بين BMI والدهون الثلاثية، حيث ترتفع مستويات الدهون مع زيادة مؤشر الكتلة. تدعم هذه النتيجة دراسة سابقة شملت 37266 شاباً وشابة، وبيّنت أن الأفراد الذين يعانون من زيادة في الدهون الحشوية لديهم ارتفاع ملحوظ في الدهون الثلاثية، نتيجة تأثير الدهون على حساسية الأنسولين واستقلاب الدهون[11].

أما بالنسبة للتدخين الذي يعد من العوامل المؤثرة بشكل كبير على مستويات الكوليسترول والدهون بحسب دراستنا. فهو يُضعف حساسية الأنسولين، ويرفع مستويات الكوليسترول الضار (LDL)، ويقلل من الكوليسترول النافع (HDL)، مما يؤثر سلباً على التوازن الدهني. تتوافق هذه النتيجة مع دراسة سابقة[12].

كما يؤدي التدخين إلى خفض نشاط إنزيم ليباز البروتين الدهني (LPL) المسؤول عن تكسير الدهون الثلاثية، مما يرفع مستوياتها في الدم. وهذا يتفق أيضاً مع نتائج دراسة علمية سابقة [13].

في المقابل، وجدت دراستنا فروقاً معنوية قوية بين ممارسة الرياضة ومستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية. فكلما زاد النشاط البدني، انخفض الكوليسترول الكلي وتحسّن توزيع LDL/HDL، كما لوحظ انخفاض في مستويات الدهون. يدعم هذا ما أظهرته دراسة علمية سابقة بأن التمارين الهوائية تقلل LDL، خاصة الجزيئات الصغيرة والكثيفة التي تزيد خطر التصلب[14].

وأيدت دراسة أخرى شارك فيها 27184 شاباً وشابة، أن من يمارسون رياضة أكثر لديهم مستويات دهون أقل[15].

كشفت نتائجنا عن وجود علاقة قوية بين تناول الأوميغا−3 ومستوى الدهون الثلاثية، حيث أظهرت أن تناول أوميغا−3 بانتظام يخفض الدهون، ويعزى ذلك إلى قدرة الأوميغا−3 على تثبيط إنتاج الدهون في الكبد. يتفق هذا مع دراسة أجريت سابقاً [16].

ولكن، فيما يتعلق بمستوى الكوليسترول، خالفت نتائجنا التوقعات والدراسات السابقة التي أظهرت أن أحماض أوميغا−3 الدهنية تقلل الكوليسترول الكلي، وتزيد HDL، وتخفض LDL عن طريق تحسين امتصاص الدهون واستقلابها. قد يُعزى هذا التباين في نتائج الكوليسترول إلى عوامل مثل حجم العينة،

أو نوع مكملات الأوميغا−3 المستخدمة، أو الاختلافات في الأنماط الغذائية العامة للمشاركين في دراستنا مقارنة بالدراسات الأخرى[17].

كما أظهرت نتائجنا وجود علاقة واضحة ومباشرة بين تناول أغذية غنية بالدهون المشبعة وارتفاع الكوليسترول والدهون الثلاثية. تتوافق هذه النتائج مع دراسات علمية سابقة التي أكدت أن الدهون المشبعة والمتحولة (كالتي توجد في الوجبات السريعة والزيوت المهدرجة) ترفع مستويات الكوليسترول الضار (LDL) وتقلل من الكوليسترول النافع (HDL) بشكل كبير [18]، كما تزيد من مستويات الدهون الثلاثية لدى الأفراد الذين يتناولون كميات أكبر من هذه الدهون المشبعة[19].

5. الاستنتاجات والتوصيات

بناءً على التحليل الإحصائي الذي قمنا بإجرائه تبين لنا أن العوامل التي قمنا بإدراجها في الاستبيان والتي قمنا بمقارنتها (العمر، الجنس، مشعر كتلة الجسم، التدخين، ممارسة الرياضة، تناول المكملات الغذائية، تناول أغذية تحوي على دهون بنسبة عالية) جميعها كان لها تأثيراً واضحاً في نسب الكوليسترول والدهون الثلاثية.

وفي الختام نوصي بضرورة إجراء فحص دوري للشباب وممارسة التمارين 30 دقيقة يوميًا،5 أيام أسبوعيًا ودمج النشاط البدني مع نظام غذائي متوازن لنتائج أفضل، تعزيز العادات الصحية في سن مبكر للوقاية المستقبلية من أمراض القلب وغيرها، ضرورة الفحص المبكر للكوليسترول والدهون الثلاثية عند المدخنين ومتناولي الدهون من سن 20 وما فوق، الإقلاع عن التدخين، تقليل استهلاك الدهون المشبعة لأقل من 10% من السعرات اليومية وإقامة برامج توعية شبابية.

المراجع

[1] S. S. Martin et al., "2024 heart disease and stroke statistics: A report of US and global data from the American Heart Association," *Circulation*, vol. 149, no. 8, pp. e347–e913, 2024, doi: 10.1161/CIR.0000000000001209.

[2] M. A. El-Khateeb, M. Al-Hussaini, A. Al-Shami, and M. Al-Hussaini, "Lipid profile and associated risk factors among university students in Jordan," *Lipids in Health and Disease*, vol. 16, no. 1, Art. no. 185, 2017, doi: 10.1186/s12944-017-0571-6.

[3] G. Nepal, E. T. Tuladhar, K. Acharya, A. Bhattarai, V. K. Sharma, M. Raut, and B. K. Yadav, "Dyslipidemia and associated cardiovascular risk factors among young Nepalese university students," *Cureus*, vol. 10, no. 1, Art. no. e2089, 2018, doi: 10.7759/cureus.2089.

[4] G. A. Roth et al., "Global burden of cardiovascular diseases and risks, 1990–2022: A scientific statement from the World Heart Federation," *Journal of the American College of Cardiology*, vol. 82, no. 25, pp. 2412–2450, 2023, doi: 10.1016/j.jacc.2023.11.002.

[5] D. M. Dreon, H. A. Fernstrom, H. Campos, P. Blanche, and R. M. Krauss, "Change in dietary saturated fat intake is correlated with change in mass of LDL subclasses," *Journal of Lipid Research*, vol. 35, no. 9, pp. 1356–1364, 1994, doi: 10.1016/S0022-2275(20)39943-4.

[6] T. Kamon et al., "Sex difference in the association between lipid profile and incident cardiovascular disease among young adults," *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, vol. 29, no. 10, pp. 1475–1486, 2022, doi: 10.5551/jat.63166.

[7] R. Cífková and V. Lánská, "Longitudinal trends in serum cholesterol levels by age," *European Heart Journal Supplements*, vol. 24, Suppl. E, pp. E150–E155, 2022, doi: 10.1093/eurheartjsupp/suac036.

[8] S. H. Lee et al., "Age-related changes in lipid profiles in healthy young adults: A cross-sectional study," *Journal of Clinical Lipidology*, vol. 15, no. 4, pp. 512–519, 2021, doi: 10.1016/j.jacl.2021.04.003.

[9] H. B. Hubert, S. J. Eaker, R. J. Garrison, and W. P. Castelli, "Lifestyle correlates of risk factor change in young adults: An eight-year follow-up from the Framingham Offspring Study," *American Journal of Epidemiology*, vol. 125, no. 5, pp. 812–831, 1987, doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114601.

[10] J. Ferrières et al., "Body mass index impacts the choice of lipid-lowering treatment with no correlation to blood cholesterol: Findings from 52,916 patients in the Dyslipidemia International Study (DYSIS)," *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 2018, doi: 10.1111/dom.13415.

[11] Y. Wang et al., "Association between body mass index and triglyceride levels in young adults: A cross-sectional analysis," *BMC Public Health*, vol. 20, Art. no. 1532, 2020, doi: 10.1186/s12889-020-09633-z.

[12] M. R. Cobain, M. J. Pencina, R. B. D'Agostino, Sr., and R. S. Vasan, "Lifetime risk for developing dyslipidemia: The Framingham Offspring Study," *The American Journal of Medicine*, vol. 120, no. 7, pp. 623–630, 2007.

[13] M. Mirzaei et al., "Association between lipid profiles and cigarette smoke among adults in the Persian cohort (Shahedieh) study," *BMC Public Health*, vol. 24, no. 1, Art. no. 1256, 2024, doi: 10.1186/s12889-024-18734-0.

[14] D. I. Adeagbo, A. O. Awosusi, O. M. Bolarinwa, and B. G. Agboola, "Effect of aerobic exercise training programme on blood cholesterol profile in prevention of cardiovascular diseases among young adults," *International Research Journal of Public Health*, vol. 4, Art. no. 44, 2020, doi: 10.28933/irjph-2020-04-1605.

[15] P. D. Thompson et al., "Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease," *Circulation*, vol. 107, no. 24, pp. 3109–3116, 2003, doi: 10.1161/01.CIR.0000075572.40158.77.

[16] M. A. Johnson et al., "Effects of dietary supplement use on serum triglyceride levels in healthy young adults," *Journal of Dietary Supplements*, vol. 17, no. 5, pp. 502–512, 2020, doi: 10.1080/19390211.2019.1619441.

[17] C. K. Martin, T. S. Church, A. M. Thompson, C. P. Earnest, and S. N. Blair, "Aerobic training and LDL reduction in overweight young adults," *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 94, no. 5, pp. 1199–1205, 2011, doi: 10.3945/ajcn.111.018317.

[18] F. B. Hu, "Dietary pattern analysis: A new direction in nutritional epidemiology," *Current Opinion in Lipidology*, vol. 13, no. 1, pp. 3–9, 2002, doi: 10.1097/00041433-200202000-00002.

[19] J. A. Wali, N. Jarzebska, D. Raubenheimer, S. J. Simpson, R. N. Rodionov, and J. F. O'Sullivan, "Cardio-metabolic effects of high-fat diets and their underlying mechanisms—A narrative review," *Nutrients*, vol. 12, no. 5, Art. no. 1505, 2020, doi: 10.3390/nu12051505.