

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- ليبيا



إدارة الدراسات العليا والتدريب

كلية العلوم

قسم الأحياء / شعبة علم الحيوان

العلاقة بين مستوى فيتامين (د) ومستوى الدهون لدى الأشخاص ذوي الوزن الزائد والسمنة في مدينة الزاوية

The Relationship between Vitamin D level and Lipids profile in Overweight and Obese People in Zawia city

إعداد:

مسرة علي محمد شتي

إشراف:

أ.د. محمد عمر الباشا
أستاذ بقسم علم الحيوان
كلية العلوم، جامعة الزاوية

د. عبد العالي خليفة الطويل
أستاذ مشارك بقسم علم الحيوان
كلية العلوم، جامعة الزاوية

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الإجازة العالية (الماجستير) في العلوم في مجال علم الحيوان

خريف، 2025 – 2026م

الآية القرآنية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُمْ
مِّنَ الطَّيِّبَاتِ وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَى كَثِيرٍ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا﴾

(الإسراء: 70)

الإهداء

إلى من وهبني الله به عزًا وسندًا، إلى من علّمني العطاء بلا انتظار، إلى من أفخر
بذكر اسمه في كل مقام ومقال

أبي

إلى من احتوتني بحبها وحنانها، إلى من زرعت في قلبي الصبر والعزيمة، إلى النور
الذي يضيء طريقي

أمي

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله، إلى من آثروني على أنفسهم، إلى من علموني علم
الحياة

إخوتي

إلى أجمل نعمة أعطاها الله لي، إلى من استمدّ من ابتسامتها الأمل، ومن براءتها القوة
للاستمرار

ابنتي

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي له الفضل في كل نجاح، وبفضله تتحقق الإنجازات ويُكتب للجهود ثمارها.

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى مشرفي الرسالة، الدكتور/ عبد العال خليفة الطويل والأستاذ الدكتور/ محمد عمر الباشا، على إشرافهما الكريم وتوجيهاتهما القيّمة طوال فترة إعداد هذه الدراسة.

وأقدم بالشكر والعرفان إلى العاملين بالعيادة المجمعّة أبو عيسى لجهودهم المبذولة، وأخص بالذكر مدير العيادة الأستاذ/ نبيل الغليظ، والمهندسة/ ابتهاج الأسود، على تعاونهما الكبير، وتوفير البيئة المناسبة لإجراء الجانب العملي للدراسة. كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى العاملين بمختبر مسيرة الحياة الطبي، وأخص بالذكر المهندس/ أسعد المرغني، على مساعدته القيّمة في إجراء التحاليل وجمع البيانات.

كما أعبر عن امتناني لأعضاء هيئة التدريس بقسم علم الحيوان، وأخص الأستاذ/ بشير الالافي، على دعمهم وتشجيعهم المستمر.

لكم جميعاً جزيل الشكر والامتنان على ما قدمتموه من دعم ومساندة لإنجاز هذا العمل.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	العنوان	ت
أ	الآية القرآنية	
ب	الإهداء	
ج	الشكر والتقدير	
د	فهرس المحتويات	
و	قائمة الجداول	
ز	قائمة الأشكال	
ح	قائمة الاختصارات	
ط	الملخص	
ي	Abstract	
الفصل الأول		
1	المقدمة	.1.1
2	أهمية الدراسة	.2.1
3	أهداف الدراسة	.3.1
الفصل الثاني		
5	الدراسات السابقة	.2
5	فيتامين د	.1.2
5	التركيب الكيميائي لفيتامين د	.1.1.2
6	استقلاب فيتامين د	.2.1.2
7	مصادر فيتامين د	.3.1.2
7	وظائف فيتامين د	.4.1.2
8	قيم فيتامين د	.5.1.2
8	الاحتياجات اليومية والعلاجية من فيتامين د	.6.1.2
9	نقص فيتامين د	.7.1.2
10	الدهون	.2.2
10	الكوليسترول	.1.2.2
12	الدهون الثلاثية	.2.2.2
13	البروتينات الدهنية	.3.2.2
14	البروتين الدهني عالي الكثافة	.4.2.2
14	البروتين الدهني منخفض الكثافة	.5.2.2
15	السمنة	.3.2

15	أسباب السمنة	.1.3.2
16	مقياس زيادة الوزن والسمنة	.2.3.2
17	علاقة فيتامين د بمستوى الدهون	.4.2
20	علاقة فيتامين د بالسمنة	.5.2
الفصل الثالث		
26	المواد والطرق	.3
26	عينات الدراسة	.1.3
27	جمع عينات الدم	.2.3
28	فحص الدهون	.4.3
29	قياس مؤشر كتلة الجسم	.5.3
29	التحليل الاحصائي	.6.3
الفصل الرابع		
32	النتائج والمناقشة	.4
32	النتائج	.1.4
32	توزيع عينات الدراسة حسب الجنس والفئات العمرية	.1.1.4
34	توزيع عينات الدراسة حسب الحالة الاجتماعية	.2.4
35	توزيع عينات الدراسة حسب المستوى التعليمي والمهنة	.3.4
37	توزيع عينات الدراسة حسب الأمراض المزمنة	.4.4
38	توزيع عينات الدراسة حسب مؤشر كتلة الجسم	.5.4
39	توزيع عينات الدراسة حسب فصيلة الدم	.6.4
40	توزيع عينات الدراسة حسب مستوى فيتامين د	.7.4
41	توزيع عينات الدراسة حسب العلاقة بين مستوى فيتامين د والمتغيرات الديموغرافية	.8.4
44	توزيع عينات الدراسة حسب العلاقة بين مستويات فيتامين د ومستويات الدهون في الجسم	.9.4
45	توزيع عينات الدراسة حسب مستويات فيتامين د والدهون لدى ذوي الوزن الزائد والسمنة	.10.4
48	توزيع عينات الدراسة حسب العلاقة بين نقص فيتامين د والأمراض المزمنة والسمنة وفصائل الدم	.11.4
49	المناقشة	.2.4
49	انتشار نقص فيتامين د وعلاقته بالجنس	.1.2.4
50	علاقة فيتامين د بمستوى الدهون	.2.2.4
51	علاقة فيتامين د بالسمنة	.3.2.4

51	علاقة فيتامين د بالأمراض المزمنة	.4.2.4
52	علاقة فيتامين د بفصائل الدم	.5.2.4
الفصل الخامس		
54	الاستنتاجات والتوصيات	.5
54	الاستنتاجات	.1.5
55	التوصيات	.2.5
57	المراجع	.6
63	الملاحق	

قائمة الجداول

رقم الصفحة	البيان	رقم الجدول
9	يوضح احتياجات وجرعات فيتامين د حسب الفئة العمرية والحالة الصحية	جدول (1:2)
28	يوضح القيم الطبيعية للمستويات الدهون في الجسم	جدول (1:3)
32	توزيع عينة الدراسة وفق الجنس	جدول (1.4)
33	توزيع عينة الدراسة وفق الفئة العمرية	جدول (2.4)
34	توزيع عينة الدراسة وفق الحالة الاجتماعية	جدول (3.4)
35	توزيع عينة الدراسة وفق المستوى التعليمي	جدول (4.4)
36	توزيع عينات الدراسة وفق المهنة	جدول (5.4)
37	توزيع عينات الدراسة حسب الإجابة عن المعاناة من أمراض مزمنة	جدول (6.4)
38	توزيع عينة الدراسة وفق مؤشر كتلة الجسم	جدول (7.4)
39	توزيع عينة الدراسة وفق فصيلة الدم	جدول (8.4)
40	توزيع عينة الدراسة وفق مستوى فيتامين د	جدول (9.4)
41	العلاقة بين مستوى فيتامين د والمتغيرات الديموغرافية لعينة الدراسة	جدول (10.4)
45	العلاقة بين مستويات فيتامين د ومستويات الدهون في الجسم	جدول (11.4)
46	العلاقة بين مستويات فيتامين د والدهون لدى الأشخاص البالغين ذوي الوزن الزائد والسمنة	جدول (12.4)
47	تحليل الفروق في مستويات الدهون بين ذوي الوزن الزائد والسمنة مع مستويات فيتامين د في منطقة الزاوية	جدول (13.4)
48	مدى انتشار نقص فيتامين د بين الأشخاص ذوي الوزن الزائد والسمنة	جدول (14.4)
49	العلاقة بين نقص فيتامين د والأمراض المزمنة والسمنة وفصائل الدم	جدول (15.4)

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	البيان	رقم الشكل
5	التركيب الكيميائي لفيتامين D2 و D3	شكل (1:2)
6	استقلاب فيتامين د في الجسم	شكل (2:2)
11	تركيب الكوليسترول	شكل (3:2)
13	التركيب الجزيئي لجزيء ثلاثي الجلسريد النموذجي، ترتبط ثلاثة أحماض دهنية بالجليسرول كعمود فقري	شكل (4:2)
26	صور سحب عينات الدم من بعض المشاركين	شكل (1.3)
27	جهاز MD الأوتوماتيكي المستخدم في قياس الوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم	شكل (2.3)
27	جهاز Cobas e 411 analyzer المستخدم في تحليل فيتامين د	شكل (3.3)
28	جهاز Cobas INTEGRA 400plus المستخدم في إجراء التحاليل الكيميائية الحيوية	شكل (4:3)
29	توزيع عينة الدراسة وفق الجنس	شكل (1.4)
33	توزيع عينة الدراسة وفق الفئة العمرية	شكل (2.4)
34	توزيع عينة الدراسة وفق الحالة الاجتماعية	شكل (3.4)
35	توزيع عينة الدراسة وفق المستوى التعليمي	شكل (4.4)
36	توزيع عينات الدراسة وفق المهنة	شكل (5.4)
37	توزيع عينات الدراسة حسب الإجابة عن المعناة من أمراض مزمنة	شكل (6.4)
38	توزيع عينة الدراسة وفق مؤشر كتلة الجسم	شكل (7.4)
39	توزيع عينة الدراسة وفق فصيلة الدم	شكل (8.4)
40	توزيع عينة الدراسة وفق مستوى فيتامين د	شكل (9.4)
42	العلاقة بين مستوي فيتامين د والجنس	شكل (10.4)
42	العلاقة بين مستوي فيتامين د والفئات العمرية	شكل (11.4)
43	العلاقة بين مستوي فيتامين د والحالة الاجتماعية	شكل (12.4)
43	العلاقة بين مستوي فيتامين د والمستوي التعليمي	شكل (13.4)
44	العلاقة بين مستوي فيتامين د والمهنة	شكل (14.4)

قائمة الاختصارات Abbreviations

الاختصار	المصطلح بالإنجليزية	المصطلح بالعربية
AIP	Atherogenic Index of Plasma	مؤشر تصلب الشرايين في البلازما
BMI	Body Mass Index	مؤشر كتلة الجسم
BPA	Bisphenol A	بيسفينول أ
CVD	Cardiovascular Diseases	أمراض القلب والأوعية الدموية
DBP	Vitamin D Binding Protein	بروتين ربط فيتامين د
FBS	Fasting Blood Sugar	سكر الدم الصائم
HDL	High-Density Lipoprotein	البروتين الدهني عالي الكثافة
IDF	International Diabetes Federation	الاتحاد الدولي للسكري
IDL	Intermediate-Density Lipoproteins	البروتين الدهني متوسط الكثافة
La(a)	Lipoprotein (a)	البروتين الدهني (أ)
LDL	Low-Density Lipoprotein	البروتين الدهني منخفض الكثافة
MUFA	Monounsaturated Fatty Acids	الأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة
PTH	Parathyroid Hormone	هرمون الغدة الجار درقية
PUFA	Polyunsaturated Fatty Acids	الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة
SFA	Saturated Fatty Acids	الأحماض الدهنية المشبعة
TC	Total Cholesterol	الكوليسترول الكلي
TG	Triglycerides	الدهون الثلاثية
UVB	Ultraviolet B	الأشعة فوق البنفسجية - ب
VDR	Vitamin D Receptor	مستقبل فيتامين د
VLDL	Very Low-Density Lipoprotein	البروتين الدهني منخفض الكثافة جداً
WHO	World Health Organization	منظمة الصحة العالمية

الملخص Abstract

فيتامين (د) ضروري للحياة لدى جميع الكائنات الحية العليا، ويعتبر نقصه مصدر قلق متزايد للصحة العامة في العديد من البلدان، وهدفت الدراسة الحالية إلى تقييم العلاقة بين مستوى فيتامين د ومؤشرات الدهون لدى البالغين ذوي الوزن الزائد والسمنة في مدينة الزاوية – ليبيا، حيث شملت العينة (191) مشاركًا، وقُسموا وفق حالة الفيتامين إلى نقص، قصور، وكافٍ، وجمعت بيانات العمر والجنس، إضافة إلى التاريخ المرضي، وتم قياس مستوى الفيتامين والدهون (الكوليسترول الكلي، الدهون الثلاثية، LDL، HDL).

أظهرت النتائج أن أكثر من نصف المشاركين (53.4%) يعانون من نقص فيتامين (د)، و(25.1%) لديهم قصور، بينما بلغت نسبة الكافي (21.5%)، وكان النقص أكثر شيوعًا لدى الإناث مقارنة بالذكور. لم تسجل فروق ذات دلالة بين الفيتامين والدهون، بينما ظهر ارتباط معنوي بين نقص الفيتامين والسمنة ($p < 0.001$)، حيث كان انتشاره أعلى بين ذوي الوزن الزائد والسمنة مقارنة بذوي الوزن الطبيعي، كما لم تُسجل علاقة مع الأمراض المزمنة أو فصائل الدم.

نستنتج من الدراسة أن السمنة عامل رئيسي يؤثر في حالة فيتامين (د)، ما يستدعي تدخلات وقائية وتوعوية، للحد من انتشار نقص فيتامين د في المجتمع.

Abstract

Vitamin D is essential for life in all higher organisms, and its deficiency is a growing public health concern in many countries. This study aimed to evaluate the association between vitamin D levels and lipid profile among overweight and obese adults in Al-Zawiya, Libya. A total of 191 participants were included and classified according to vitamin D status into deficient, insufficient, and sufficient groups. Data on age, gender, and medical history were collected, and serum vitamin D and lipid profile (total cholesterol, triglycerides, LDL, HDL) were measured.

The results showed that more than half of the participants (53.4%) had vitamin D deficiency, 25.1% had insufficiency, and 21.5% had sufficient levels. Deficiency was more common among females compared to males. No significant associations were found between vitamin D and lipid profile, while a significant relationship was observed between vitamin D deficiency and obesity ($p < 0.001$), with higher prevalence among obese participants compared to those with normal weight. No associations were found with chronic diseases or blood groups.

The findings indicate that obesity is a major factor affecting vitamin D status, requiring preventive and awareness interventions to reduce the prevalence of this deficiency in the Libyan population.

الفصل الأول
المقدمة والأهداف

Introduction and aims

1.1 المقدمة Introduction

فيتامين (د) ضروري للحياة لدى جميع الكائنات الحية العليا، ويتألف من مجموعة من الستيرويدات القابلة للذوبان في الدهون والموجودة في عدد قليل جدًا من الأطعمة بشكل طبيعي (Banerjee وآخرون، 2021). ويتم تصنيعه في البشر عن طريق الجلد من خلال التعرض لأشعة الشمس، ويتم الحصول على فيتامين (د) المتبقي من النظام الغذائي (Cipriani وآخرون، 2014) (Banerjee وآخرون، 2021)، ويلعب هذا الفيتامين دورًا أساسيًا في الصحة والأمراض، وفي الحفاظ على توازن الكالسيوم والفوسفات وتعزيز وتكاثر وتمايز بنائيات العظم.

يساهم فيتامين (د) في دعم الجهاز المناعي بشكل فعال، إذ يلعب دورًا أساسيًا في الوقاية من الالتهابات وتقليل مخاطر الإصابة بالأمراض المناعية الذاتية مثل التصلب المتعدد، كما أن نقص مستوياته يرتبط بزيادة احتمالية الإصابة بالعدوى (Atia، 2022).

يعتبر نقص هذا الفيتامين مصدر قلق متزايد للصحة العامة في العديد من البلدان، حيث يمكن أن يؤثر نقصه على الاستجابات المناعية والالتهابية، ويزيد من مخاطر الإصابة بأمراض معدية وخبيبية مثل السل، وكذلك أمراض مزمنة مثل داء كرون، ويرتبط نقص هذا الفيتامين أيضًا بزيادة معدلات الإصابة ببعض أنواع السرطان مثل سرطان القولون والثدي والبروستاتا، كما يساهم في تسارع التدهور المعرفي في الشيخوخة، بالإضافة إلى علاقته بحدوث أمراض القلب والأوعية الدموية وداء السكري النوع الثاني، وحالات هيكلية خطيرة كحدوث الكساح عند الأطفال ولين العظام عند البالغين (Aljazzaf وآخرون، 2023).

يصف مصطلح (Lipids profile) المستويات المختلفة للدهون في الدم، وأكثرها شيوعًا هي الكوليسترول (Cholesterol)، وكوليسترول (High-density lipoprotein) (HDL) المفيد وهو بروتين دهني مرتفع الكثافة، وكوليسترول (low-density lipoprotein) (LDL) الضار وهو بروتين دهني منخفض الكثافة، والدهون الثلاثية (Triglycerides)، إن المستويات المرتفعة من (HDL) هي مؤشر جيد على صحة القلب والأوعية الدموية، ويتم الحصول على الدهون الثلاثية الموجودة في البلازما من الدهون التي يتم تناولها في الأطعمة أو مصادر الطاقة الأخرى (Mann وآخرون، 2014).

تُعرّف السمنة حسب تعريف منظمة الصحة العالمية بأنها تراكم غير طبيعي أو مفرط للدهون يشكّل خطرًا متزايدًا على الصحة (Helal وآخرون، 2018)، وعلى الرغم من هذا التعريف البسيط نسبيًا، فإنها تُعدُّ مرضًا مزمنًا ومشكلة صحية عامة كبرى تؤثر سلبيًا على جميع جوانب الصحة النفسية

والجسدية، وتنتشر السمنة بشكل متزايد في جميع أنحاء العالم بغض النظر عن العمر أو الجنس أو العرق أو الحالة الاجتماعية والاقتصادية؛ إذ يعاني حوالي ثلث سكان العالم من زيادة الوزن أو السمنة، فالأشخاص المصابون بالسمنة لديهم خطر متزايد للإصابة بعدة اضطرابات طبية، بما في ذلك ارتفاع ضغط الدم، ومرض السكري من النوع الثاني، وأمراض القلب والأوعية الدموية (Cardiovascular Diseases) (CVD)، وأنواع عدة من السرطان، وجميعها تجعل السمنة مرتبطة بشكل مستمر بزيادة معدل الوفيات (Muscoliuri وآخرون، 2022). والأشخاص الذين يعانون من السمنة غالبًا ما يُظهرون انخفاضًا في مستويات فيتامين (د) (Aljazzaf وآخرون، 2023)، وهذا يعود إلى آليات عدة منها التخفيف الحجمي (Volumetric Dilution)، وتراكم الفيتامين داخل الأنسجة الدهنية، إضافة إلى قلة التعرض لأشعة الشمس، وتعديلات أيضية في الكبد والأنسجة (Karampela وآخرون، 2022). ويلاحظ أيضًا أن المصابين بالسمنة أكثر عرضة لاضطراب شحوم الدم، مما يبرز العلاقة الوثيقة بين هذه العوامل الصحية وأهمية دراستها بشكل متكامل (Daniel وآخرون، 2015).

2.1. أهمية الدراسة Importance of the study

تشير العديد من الدراسات الحديثة إلى وجود علاقة محتملة بين السمنة ونقص فيتامين د، إذ قد يؤدي تراكم الدهون إلى خفض التوافر الحيوي لفيتامين د في الجسم، ويرتبط اختلال مستويات الدهون بشكل وثيق بخطر الإصابة بالأمراض، وهو ما يجعل دراسة العلاقة بين فيتامين (د) والدهون لدى الأشخاص ذوي الوزن الزائد والسمنة أمرًا ذا أهمية كبيرة من الناحية الصحية والوقائية.

تكمن أهمية هذه الدراسة في الدور الحيوي الذي يلعبه فيتامين (د) في جسم الإنسان للحفاظ على الصحة العامة، بما في ذلك تنظيم توازن الكالسيوم والفوسفات، والمساهمة في صحة العظام ومنع الإصابة بأمراض مثل الكساح ولين العظام، إضافة إلى دوره المحتمل في تقليل خطر الإصابة بالأمراض المزمنة مثل داء السكري من النوع الثاني، ارتفاع ضغط الدم، وأمراض القلب والأوعية الدموية.

وتكمن أهميتها أيضًا في كونها تركز على سكان مدينة الزاوية في غرب ليبيا، وهي منطقة لم تحظَ بعد بالقدر الكافي من الدراسات حول هذا الموضوع، مما سيساهم في إثراء المعرفة، وتوفير بيانات تساعد في تطوير برامج التوعية الصحية وخطط الوقاية والعلاج لمكافحة السمنة ومضاعفاتها المرتبطة بنقص فيتامين (د) واختلال مستويات الدهون.

3.1. أهداف الدراسة Aims of the Study

تهدف هذه الدراسة الى ما يلي:

1. معرفة العلاقة بين مستويات فيتامين (د) ومستويات الدهون (Lipids profile) في الجسم.
2. معرفة مدى تأثير الوزن الزائد والسمنة على مستويات فيتامين (د) والدهون لدى الأشخاص البالغين ذوي الوزن الزائد والسمنة مقارنة بالأصحاء في منطقة الزاوية غرب ليبيا.
3. مدى انتشار نقص فيتامين (د) بين الأشخاص ذوي الوزن الزائد والسمنة.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

Literature Review

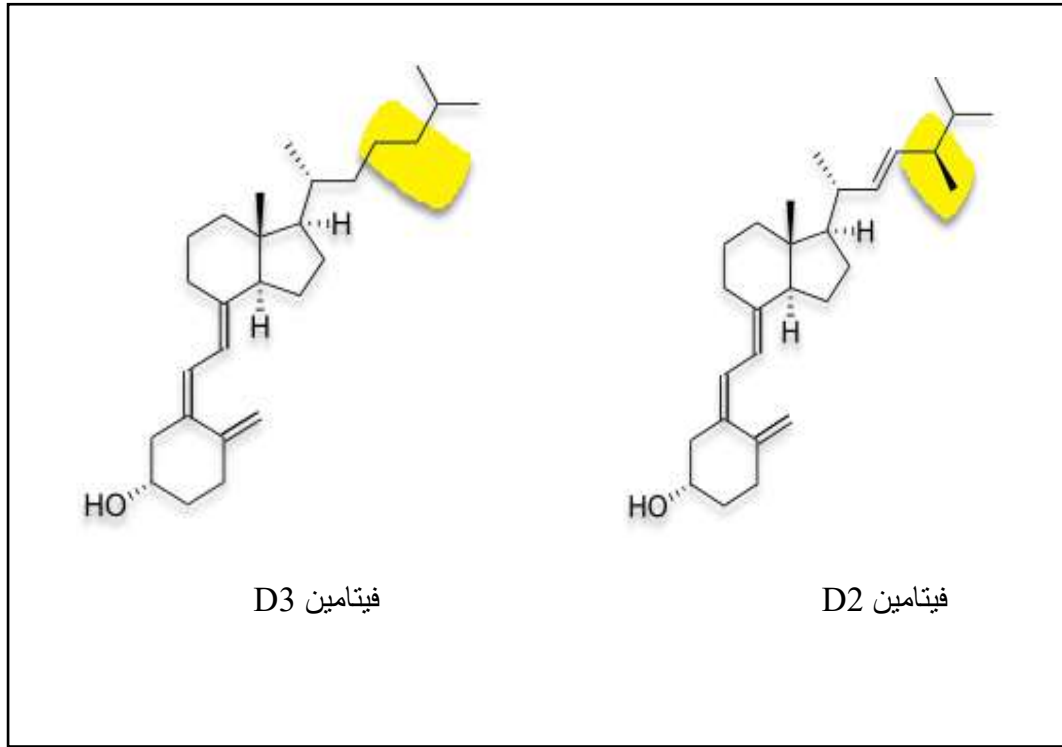
2. الدراسات السابقة Literature Review

1.2. فيتامين د Vitamin D

هو أحد الفيتامينات الذائبة في الدهون ويعد فريداً من نوعه؛ لأنه يمكن أن يُصنع داخلياً في جسم الإنسان عند التعرض الكافي لأشعة الشمس، ويُعرف هذا الفيتامين بدوره الحيوي في تنظيم الكالسيوم والفوسفات، مما يجعله ضرورياً لصحة العظام والأسنان، إلى جانب أدواره الأخرى في الجهاز المناعي ونمو الخلايا والوقاية من بعض الأمراض المزمنة (Holick، 2007).

1.1.2. التركيب الكيميائي لفيتامين د The chemical structure of vitamin D

الصيغة الكيميائية لفيتامين D2 (إرجوكالسيفرول) (Ergocalciferol) هي $C_{28}H_{44}O$ ، وله وزن جزيئي 396.6 جم/مول، أما فيتامين D3 (كوليالكالسيفرول) (Cholecalciferol) فالصيغة الكيميائية له هي $C_{27}H_{44}O$ بوزن جزيئي 384.6 جم/مول (Adnan، 2020).



شكل (1:2): يوضح التركيب الكيميائي لفيتامين D2 و D3 (Adnan، 2020).

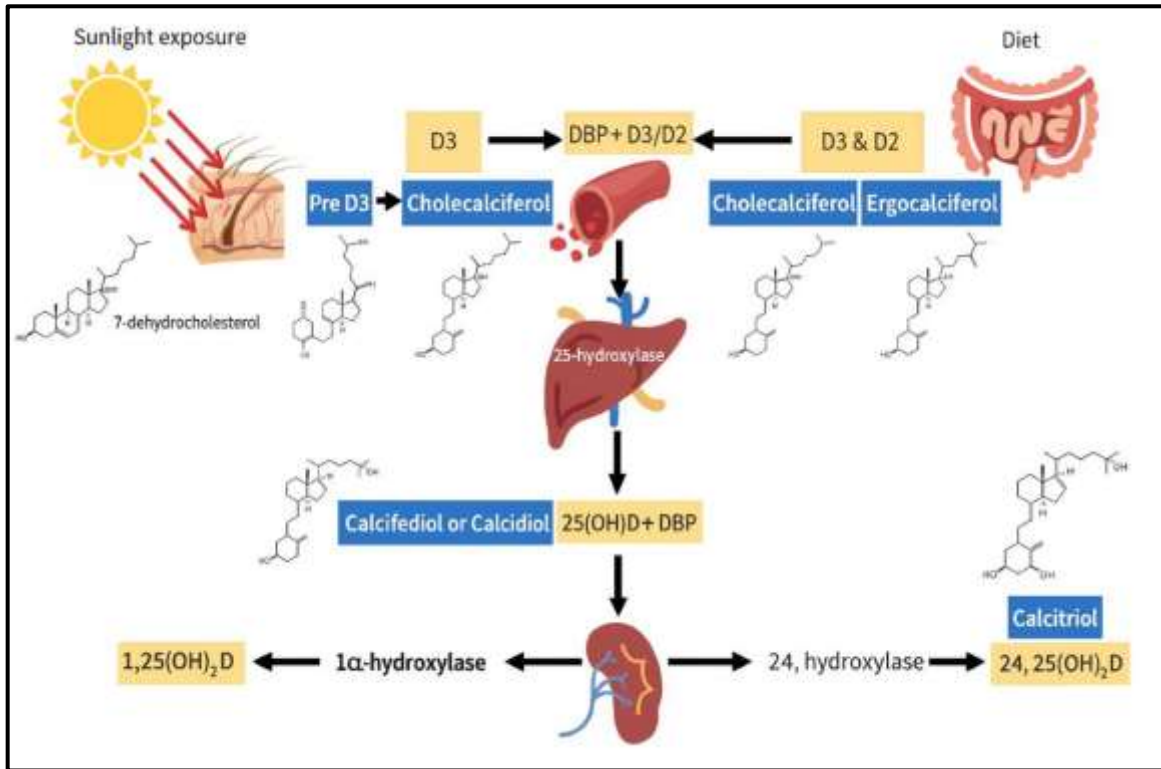
2.1.2. استقلاب فيتامين د Metabolism of vitamin D

كما هو معروف يجب استقلاب فيتامين (د)، سواء كان D2 أو D3، داخل الجسم إلى الشكل النشط هرمونيًا المعروف باسم (1,25-dihydroxyvitamin) $(2D(OH)1,25)$ ويتم هذا التحول عن طريق خطوتين:

الخطوة الأولى: داخل الكبد حيث يتم تحويل D2 و D3 بواسطة إنزيم (25-hydroxylase) إلى $D(OH)25$ وهو الشكل الرئيسي الذي يقاس في الدم لتحديد مستوى الفيتامين.

الخطوة الثانية: في الكلى يتم تحويل $D(OH)25$ بواسطة إنزيم (1-alpha-hydroxylase) إلى $2D(OH)1,25$ وهو الشكل النشط الذي يمارس تأثيرات هرمونية على خلايا الجسم (Holick، 2007) (Jorde و Grimnes، 2011) (Sudru وآخرون، 2021).

كل أشكال فيتامين (د) هي كارهة للماء؛ لذا يتم نقلها داخل الدم عبر بروتينات ناقلة وأهمها بروتين ربط فيتامين (د) (Vitamin D binding protein) (DBP)، ويبلغ نصف العمر لـ $D(OH)25$ عدة أسابيع مما يجعله الشكل الأساسي المخزن في الجسم، بينما يبلغ نصف العمر لـ $2D(OH)1,25$ بضع ساعات فقط، نظرا لنشاطه الحيوي السريع (Adnan، 2020).



شكل (2:2) يوضح استقلاب فيتامين (د) في الجسم (Dominuez وآخرون، 2021)

3.1.2. مصادر فيتامين د Sources of vitamin D

يتم إنتاج فيتامين (د) بنسبة 80% من الجلد عن طريق تعرض البشرة للأشعة فوق البنفسجية (UV-B) (Ultraviolet B) بأطوال موجية تتراوح بين 290 إلى 315 نانومتر، حيث يتم بواسطتها تحويل 7-ديهيدروكوليسترول (7-dehydrocholesterol) (Provitamin D3) إلى فيتامين D3 (Cipriani وآخرون، 2014)، بينما تأتي النسبة المتبقية 20% من المصادر الغذائية (Jeong و Kim، 2019) التي تشمل:

أولاً: المصادر الطبيعية مثل الأسماك الدهنية كالسلمون، الرنجة، الماكريل، والتونة، والتي تحتوي على نسب عالية من فيتامين D3 (Holick، 2006) (Holick، 2007)، فمثلاً تحتوي الرنجة على 5–25 ميكروغرام لكل 100 غرام، إضافة إلى زيت كبد السمك الذي يُعد من أغنى المصادر وقد يصل محتواه إلى أكثر من 250 ميكروغرام لكل 100 غرام. كما يحتوي صفار البيض والكبد على كميات معتدلة تتراوح بين 1.3–2.9 ميكروغرام لكل 100 غرام، ويعد الفطر مصدرًا نباتيًا رئيسيًا لفيتامين D2 عند تعريضه للأشعة فوق البنفسجية (Holick، 2006) (Benedik، 2021).

ثانيًا: الأطعمة المدعمة بفيتامين (د)، وهي منتجات تُضاف إليها كميات اصطناعية من الفيتامين لتعزيز محتواها الغذائي، مثل الحليب والزبادي، العصائر (خاصة عصير البرتقال)، الحبوب الإفطارية المدعمة، وبدائل الحليب النباتية كحليب الصويا والشوفان، حيث توفر هذه الأطعمة حوالي 1.2–1.5 ميكروغرام لكل 100 غرام في المتوسط (Holick، 2007) (Benedik، 2021).

ثالثًا: المكملات الغذائية التي تُعد مصدرًا فعالاً لفيتامين (د)، سواء على شكل D2 أو D3، وتُستخدم بشكل خاص لسد النقص في المناطق التي تقل فيها أشعة الشمس أو لدى الأفراد الذين يعانون من صعوبة الحصول على الفيتامين من المصادر الطبيعية أو المدعمة (Benedik، 2021).

4.1.2. وظائف فيتامين د Functions of Vitamin D

فيتامين (د) مهم لتنظيم استقلاب الكالسيوم والفوسفات، وللمحافظة على صحة العظام (Kim و Jeong، 2019)، ومنع بعض الأمراض مثل: الكساح عند الأطفال، لين العظام عند البالغين، وهشاشة العظام وزيادة خطر الكسور، ويعمل أيضًا كهرمون ذو خصائص مؤثرة على تكاثر الخلايا وتمايزها، ومعدلة للمناعة، حيث يتفاعل مع مستقبلات (VDR) (Vitamin D Receptor) موجودة في خلايا المناعة مثل: الخلايا التائية، الخلايا البائية، الخلايا الوحيدة، والبلاعم، ويخفض هذا الفيتامين الاستجابة الالتهابية حيث يقلل من إنتاج السيتوكينات الالتهابية من النوع الأول (Type 1 cytokines)، ويزيد من السيتوكينات المضادة للالتهاب (Type 2 cytokines)، ويقلل من فرط تنشيط الخلايا المناعية

المسببة لتصلب الشرايين، حيث يقوم بمنع التصاقها بجدران الأوعية الدموية، ويقوم فيتامين (د) بتحسين مستويات الدهون في الدم كما يمنع الإجهاد التأكسدي المرتبط بالمناعة، فنقص فيتامين د يزيد من الإجهاد التأكسدي الذي ينشط خلايا المناعة ويزيد من الالتهاب (Surdu وآخرون، 2021). ويساهم فيتامين (د) في دعم صحة القلب والأوعية الدموية، إذ يرتبط نقصه بزيادة خطر ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب، بينما قد تساعد المستويات الكافية على تنظيم ضغط الدم وتعزيز وظيفة القلب العامة، وفي الصحة الإنجابية، خاصة أثناء الحمل، حيث يخفف من مخاطر مضاعفات مثل سكري الحمل وتسمم الحمل وانخفاض وزن المولود، وقد يحسن الخصوبة لدى النساء المصابات بمتلازمة تكيس المبايض من خلال تعزيز الإباضة وتقليل مقاومة الإنسولين (Alam وآخرون، 2025).

تؤدي مكملات فيتامين (د) إلى تقليل مستويات الكوليسترول الكلي، الدهون الثلاثية، وLDL، مع زيادة في HDL، وذلك عن طريق تأثير الفيتامين على مستقبلات الدهون في الخلايا، وتعديل نشاط الأنزيمات المرتبطة بتخزين الدهون وإطلاقها، كما أنه يقلل من خطر الإصابة بالسمنة، السكري، ومتلازمة التمثيل الغذائي (Surdu وآخرون، 2021).

5.1.2. قيم مستويات فيتامين د Vitamin D levels

على الرغم من عدم وجود إجماع على المستويات المثالية لهذا الفيتامين، إلا أن معظم الخبراء عرّفوا نقص فيتامين (د) بأن مستوى $D(OH)_{25}$ في تحليل الدم يكون أقل من أو يساوي 20 نانوغرام/ملييلتر (50 نانومول/لتر) (Holick، 2007)، وقُسمت قيم مستويات فيتامين د كالاتي:

- 1- نقص: عندما يكون مستوى $D(OH)_{25}$ في المصل ≥ 20 نانوغرام/ملييلتر.
- 2- قصور (عدم كفاية): عندما يكون مستوى $D(OH)_{25}$ في المصل من 21-29 نانوغرام/ملييلتر (Swarnalatha و Annapurna، 2020).
- 3- كاف: عندما يكون مستوى $D(OH)_{25}$ في المصل ≤ 30 نانوغرام/ملييلتر.

بينما يُلاحظ تسمم فيتامين د عندما تكون مستويات $D(OH)_{25}$ في المصل أكبر من 150 نانوغرام/ملييلتر (374 نانومول/لتر) (Holick، 2007) (Marcinowska-Suchowierska وآخرون، 2018).

7.1.2. الاحتياجات اليومية والعلاجية من فيتامين د Daily and therapeutic requirements

هناك اختلافات كبيرة في الاحتياجات اليومية والعلاجية حسب الفئة العمرية والحالة الصحية، تعتمد الجرعات الوقائية على مستوى التعرض للشمس، بينما يتم تحديد الجرعات العلاجية بناءً على مدى النقص في تحليل الدم (Holick، 2007). جدول (1.2).

جدول (1:2): يوضح احتياجات وجرعات فيتامين د حسب الفئة العمرية والحالة الصحية (Holick، 2007)

الفئة العمرية/ الحالة الصحية	الاحتياجات اليومية (وحدة دولية IU)	الجرعة العلاجية في حالة النقص
الأطفال الرضع حتى عمر السنة	400 وحدة دولية يوميًا	200,000 وحدة دولية كل 3 أشهر أو 600,000 وحدة دولية عن طريق الحقن
الأطفال أكبر من سنة	400-1000 وحدة دولية يوميًا	50,000 وحدة دولية أسبوعيًا لمدة 8 أسابيع، مع إمكانية التكرار إذا لزم الأمر
البالغون أكبر من 18 سنة	800-1000 وحدة دولية يوميًا	50,000 وحدة دولية أسبوعيًا لمدة 8 أسابيع، ثم حسب الحاجة
النساء الحوامل والمرضعات	1000-2000 وحدة دولية يوميًا	50,000 وحدة دولية كل أسبوعين، مع إمكانية زيادة الجرعة في الحالات الشديدة
الأشخاص ذو التعرض المحدود للشمس	1000-2000 وحدة دولية يوميًا	50,000 وحدة دولية أسبوعيًا لمدة 8 أسابيع، ثم حسب الحاجة
المرضى الذين يعانون من سوء الامتصاص	قد يحتاجون إلى جرعات تصل إلى 50,000 أسبوعيًا	يمكن إعطاء 50,000 وحدة دولية مرتين أسبوعيًا لمدة 8-12 أسبوعًا
مرضى الكلى (المرحلة 2 و3)	1000-4000 وحدة دولية يوميًا	50,000 وحدة دولية أسبوعيًا لمدة 8 أسابيع، ثم حسب الحاجة
مرضى الكلى (المرحلة 4 و5)	مكملات نشطة مثل 1,25-ديهيدروكسي فيتامين D3	يُعطى 0.25 إلى 1.0 ميكروغرام من الكالسيتريول مرتين يوميًا أو نظائر العلاجية
الأشخاص الذين يتناولون أدوية تؤثر على الامتصاص	1000-2000 وحدة دولية يوميًا	يمكن إعطاء 50,000 وحدة دولية أسبوعيًا لمدة 8 أسابيع
مرضى فرط نشاط الغدة الجار درقية	800-1000 وحدة دولية يوميًا	50,000 وحدة دولية أسبوعيًا لمدة 8 أسابيع مع مراقبة مستويات الكالسيوم
مرضى الاضطرابات الحبيبية (مثل الساركويد)	400 وحدة دولية يوميًا	يجب إبقاء مستويات D(OH)25 بين 20 - 30 نانوجرام/مل لتجنب فرط الكالسيوم

7.1.2. نقص فيتامين د Vitamin D Deficiency

يعتبر النقص أو القصور في فيتامين (د) من الحالات المنتشرة جدًا عالميًا، ويُشار إليه أحيانًا بأنه (وباء) أو (جائحة)، وتعود أسبابه الرئيسية لقلة التعرض لأشعة الشمس، سوء التغذية (النظام الغذائي الفقير لفيتامين د)، سوء امتصاص الدهون، كما في أمراض الجهاز الهضمي، ارتفاع احتياجات الجسم للفيتامين، كما في الحمل والسمنة، وأمراض الكبد والكلية التي تؤثر على التمثيل الحيوي لفيتامين (د) (Rebelos وآخرون، 2023).

ويسبب نقصه العديد من الآثار الصحية منها: هشاشة العظام، الكساح، لين العظام، ضعف العضلات، زيادة خطر السقوط عند كبار السن، اضطرابات في المناعة، زيادة قابلية العدوى، ارتباط محتمل بأمراض القلب، السكري وبعض أنواع السرطان (Holick، 2007، Rebelos وآخرون، 2023).

2.2. الدهون Lipid profile

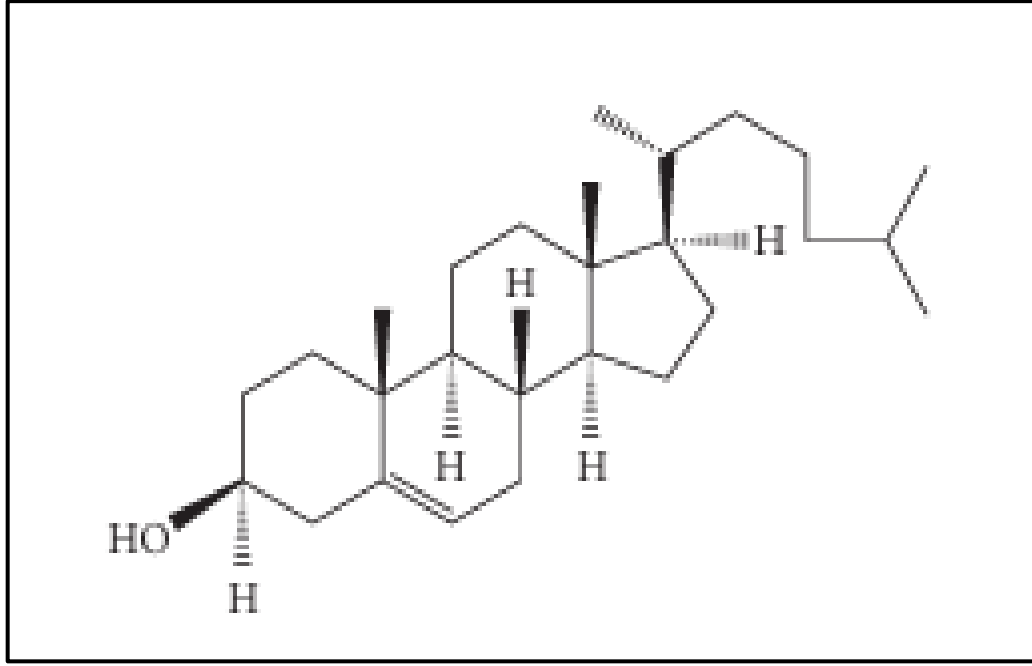
تشمل الدهون في الجسم الكوليسترول الكلي، الدهون الثلاثية، البروتين الدهني عالي الكثافة (HDL)، والبروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL). يتم فحص الدم وتحليله لتقييم مستويات الدهون المختلفة في الجسم، وتعد أداة مهمة للكشف عن خطر الإصابة بالأمراض خاصة أمراض القلب والأوعية الدموية (Pancholia وآخرون، 2024).

1.2.2 الكوليسترول Cholesterol

هو مركب دهني (سترول) حيوي وأساسي في جسم الإنسان، يتواجد في جميع خلايا الجسم تقريبًا، يصنع الكوليسترول بشكل رئيسي في الكبد، وهو لا يذوب في الماء؛ لذا ينتقل عبر الدم متحدًا مع البروتينات على شكل جزيئات تُعرف بالبروتينات الدهنية (Lipoproteins) (Singh وآخرون، 2023).

1.1.2.2 التركيب الكيميائي للكوليسترول The chemical structure of cholesterol

المكون البنوي الأساسي للكوليسترول هو حلقة (Trans)، حيث تتكون من أربع حلقات هيدروكربونية مدمجة تُشكل هياكل A، B، C، و D لنواة الستيرويد، مع ذبول هيدروكربونية متفرعة، وتتضمن هذه البنية 46 ذرة هيدروجين، وذرة أكسجين واحدة، و 27 ذرة كربون، والصيغة الكيميائية له هي $C_{27}H_{46}OH$ ، بوزن جزيئي 386 جم/مول، والقيمة الطبيعية لمستوى الكوليسترول الكلي (Total Cholesterol) (TC) في تحليل الدم هي أقل من 200 ملغ/دل (Singh وآخرون، 2023).



شكل (3:2) يوضح تركيب الكوليسترول (Zhang وآخرون، 2017)

2.1.2.2 وظائف الكوليسترول Cholesterol functions

يعتبر الكوليسترول جزيئاً حيوياً مهماً في الجسم، إذ يساهم في تعزيز صلابة أغشية الخلايا واستقرارها، مع تقليل نفاذية الماء والأيونات، ويساعد الخلايا على إرسال الإشارات والتواصل مع بعضها بطريقة منظمة وفعّالة (Cortes وآخرون، 2014). بالإضافة إلى ذلك، يُعد الكوليسترول المادة الأولية لجميع الهرمونات الستيرويدية (مثل: الكورتيزول، الألدوستيرون، وهرمونات الغدة الكظرية) والجنسية (مثل: الإستروجين، البروجستيرون، والتستوستيرون) (Cortes وآخرون، 2014) (Singh وآخرون، 2023)، وفي타민 D الذي يدعم صحة العظام. كما يشكل الكوليسترول المكون المباشر للأحماض الصفراوية، الضرورية لهضم وامتصاص الدهون الغذائية والمساهمة في تنظيم الطاقة ومستوى الجلوكوز في الجسم، وقد ساعد فهم هذه الوظائف الأساسية في تطوير علاجات دوائية فعّالة لمجموعة من الأمراض المرتبطة بالكوليسترول، مثل تصلب الشرايين واضطرابات الجهاز العصبي (Cortes وآخرون، 2014).

إن اختلال توازن الكوليسترول في الجسم قد يكون ضاراً، فارتفاع مستويات الكوليسترول منخفض الكثافة LDL، المعروف بـ (الكوليسترول الضار)، قد يؤدي إلى تراكمه في جدران الشرايين، مما يسبب تصلب الشرايين وزيادة خطر الإصابة بأمراض القلب والسكتات الدماغية (Singh وآخرون، 2023).

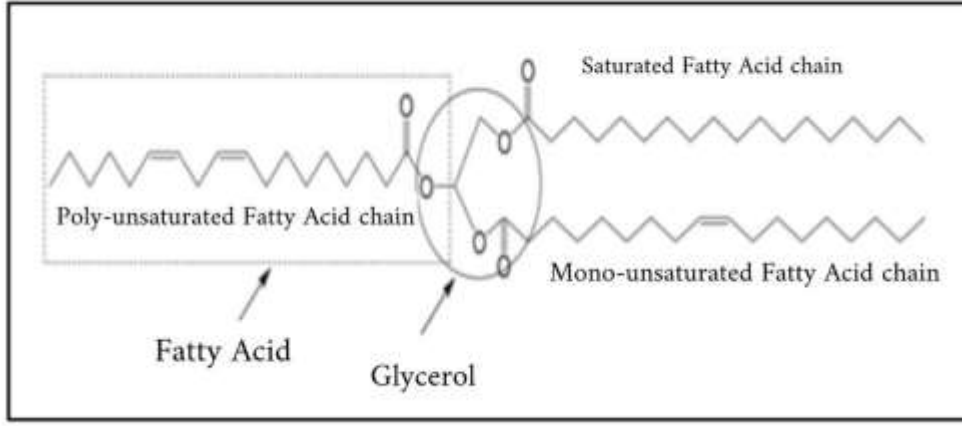
2.2.2. الدهون الثلاثية Triglycerides

تُعد الدهون من بين المكونات الغذائية الرئيسية الضرورية للوظائف الحيوية والنمو الطبيعي لجسم الإنسان، حيث يحتاج الإنسان إلى الدهون في جميع مراحل العمر، بدءًا من الطفولة حتى الشيخوخة، وهي مصدرًا مهمًا للأحماض الدهنية الأساسية في النظام الغذائي، كما أنها مصدر للطاقة، حيث توفر 9 سعرات حرارية لكل جرام (Jadhav و Annapure، 2023) (Hinou، 2024).

معظم الدهون الموجودة في النظام الغذائي تكون على شكل دهون ثلاثية (Triglycerides) (TG)، وهي جزيئات تحتوي على ثلاثة أحماض دهنية مرتبطة بعمود من الجليسيرول، حيث يمكن أن تكون هذه الأحماض الدهنية مشبعة (SFA) (Saturated Fatty Acids)، أحادية غير مشبعة (MUFA) (Monounsaturated Fatty Acids)، أو متعددة غير مشبعة (Polyunsaturated Fatty Acids) (PUFA)، ويكون لكل حمض دهني خصائص كيميائية وفيزيائية مميزة، كما يتم امتصاصه واستقلابه في الجسم حسب طول السلسلة الكربونية الخاصة به شكل (4:2) (Jadhav و Annapure، 2023).

تحدد تركيبة الأحماض الدهنية في جزيء الدهون الثلاثية بشكل كبير بواسطة مصدرها سواء كان نباتيًا أو حيوانيًا، غالبًا ما تكون الدهون الثلاثية ذات المصدر النباتي سائلة في درجة حرارة الغرفة، لأنها تحتوي على MUFA أو PUFA. أما الدهون الحيوانية، فعادةً ما تكون صلبة لأنها تحتوي على نسب عالية من الأحماض الدهنية المشبعة SFA (Jadhav و Annapure، 2023).

تلعب الدهون الثلاثية دورًا رئيسًا كمصدر للطاقة المخزنة في الجسم، حيث تُخزن في الأنسجة الدهنية وتُحرر عند الحاجة لتزويد الخلايا بالطاقة، مثل فترات الصيام أو ممارسة النشاط البدني. كما تساهم في حماية الأعضاء الحيوية من الصدمات وتنظيم حرارة الجسم، وتعد عنصرًا أساسيًا في تركيب ووظيفة أغشية الخلايا، مما يحافظ على سلامتها، ويدعم التواصل بين الخلايا (Hinou، 2024). وتؤدي المستويات المرتفعة من الدهون الثلاثية إلى زيادة المخاطر الصحية، مثل أمراض القلب والأوعية الدموية، التهاب البنكرياس، ومتلازمة التمثيل الغذائي (Hinou، 2024).



شكل (4:2): التركيب الجزيئي لجزيء ثلاثي الجلسريد النموذجي (Paul وآخرون، 2021)

3.2.2 البروتينات الدهنية Lipoproteins

البروتينات الدهنية هي جسيمات بيولوجية مسؤولة عن نقل الدهون في الدم (Albitar وآخرون، 2024)، خاصة الكوليسترول والدهون الثلاثية، نظرًا لعدم قابليتها للذوبان في الماء، وتتكوّن هذه الجسيمات من نواة مركزية تحتوي على دهون غير قطبية (إسترات الكوليسترول والدهون الثلاثية)، محاطة بطبقة سطحية من الفوسفوليبيدات والكوليسترول الحر والبروتينات النوعية المعروفة بالأبوليبوبروتينات (Feingold، 2024)، والتي لها عدة وظائف رئيسية، حيث تلعب دورًا بنيويًا في تكوين البروتينات الدهنية، وتعمل كروابط تساعد على تعرف مستقبلات الخلايا على هذه البروتينات، كما تساهم في تنظيم وتوجيه عملية تكوين البروتينات الدهنية المختلفة، بالإضافة إلى دورها في تنشيط أو تثبيط الإنزيمات التي تدخل في عملية أيض الدهون داخل الجسم (Albitar وآخرون، 2024) (Feingold، 2024).

تُصنّف البروتينات الدهنية في جسم الإنسان إلى سبع فئات رئيسية، وهي:

1. الكيلوميكرونات (Chylomicrons)
2. بقايا الكيلوميكرونات (Chylomicron Remnants)
3. البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة جدًا (VLDL) (Very Low-Density Lipoproteins)
4. البروتينات الدهنية متوسطة الكثافة (IDL) (Intermediate-Density Lipoproteins)
5. البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)

6. البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL)

7. البروتين الدهني (a) أو (Lp(a)) (Lipoprotein(a))

تختلف هذه الفئات في الحجم والكثافة والتركيب البروتيني والدهني، ولكل فئة دور معين في نقل الدهون وأيضها، كما أن بعضها يلعب دورًا مباشرًا في تطور تصلب الشرايين مثل LDL، في حين أن البعض الآخر يساهم في الوقاية مثل HDL (Feingold، 2024).

4.2.2 البروتين الدهني عالي الكثافة (HDL) High-Density Lipoprotein

يسمى أحيانًا بالكوليسترول الجيد، هو جزيئات غنية بالكوليسترول والفوسفوليبيدات، وترتبط بها الأبوليبوبروتينات، والبروتين البنيوي الأساسي هو Apo A-I، (von Eckardstein وآخرون، 2023)، وقد يحتوي كل جزيء HDL على عدة نسخ منه. ويقوم HDL بنقل الكوليسترول والمركبات الأخرى من الأنسجة الطرفية إلى الكبد (Surabattulla، 2005) (أي: النقل العكسي للكوليسترول)، وهذه إحدى الآليات التي تجعله مضادًا للتصلب العصيدي (مضادًا لتصلب الشرايين)، بالإضافة إلى ذلك، تمتلك جزيئات HDL خصائص مضادة للأكسدة، ومضادة للالتهاب، ومضادة للتجلط، ومضادة للموت الخلوي، مما قد يساهم أيضًا في دورها الواقي من التصلب العصيدي (Feingold، 2022).

وفقًا لـ National Heart, Lung, and Blood Institute، تُعد مستويات HDL البالغة 60 ملغ/دل أو أكثر وقائية، وتقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب، أما المستويات المنخفضة، فهي أقل من 40 ملغ/دل للرجال وأقل من 50 ملغ/دل للنساء وتُعد عامل خطر يزيد من احتمالية الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية (NHLBI، 2022).

5.2.2 البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL) Low-Density Lipoprotein

يسمى أحيانًا بالكوليسترول الضار، وتُشتق جزيئات LDL من أيض VLDL وIDL، وهي غنية بالكوليسترول، ويحتوي كل جزيء منه على جزيء واحد من Apo B-100، ويحمل LDL عادةً الجزء الأكبر من الكوليسترول في الدم (Surabattulla، 2005) (Feingold، 2022). ويختلف LDL في الحجم والكثافة، ويزداد تركيز الجزيئات الصغيرة والكثيفة منه في حالات فرط ثلاثي جليسيريد الدم، وانخفاض HDL، والسمنة، والسكري النوع 2، فالجزيئات الصغيرة والكثيفة من LDL أكثر تسببًا في تصلب الشرايين، فهي ترتبط بمستقبلات LDL بدرجة أقل مما يزيد من مدة بقائها في الدم، وتدخل جدران الشرايين بسهولة أكبر وتتمسك بمكونات الجدار، مما يؤدي إلى احتجازها، كما أنها تتأكسد بسهولة، مما يسهل على البلاعم (macrophages) ابتلاعها وتكوين خلايا دهنية رغوية (Feingold، 2024).

يمكن تقسيم قيم البروتين الدهني منخفض الكثافة LDL حسب (A.D.A.M., Inc، 2005) إلى الآتي:

1. مثالي Optimal: أقل من 100 ملغ/دل.
2. قريب من المثالي Near Optimal: 100 – 129 ملغ/دل.
3. مرتفع على الحدود Borderline High: 130 – 159 ملغ/دل.
4. مرتفع High: 160 – 189 ملغ/دل.
5. مرتفع جداً Very High: 190 ملغ/دل فأكثر

3.2.3 السمنة Obesity

السمنة هي حالة مرضية مزمنة تتراكم فيها الدهون الزائدة في الجسم، مما يؤدي إلى آثار سلبية على الصحة العامة، ومتوسط العمر المتوقع، وهي اضطراب معقد ناتج عن تفاعل بين العوامل الوراثية والبيئية، وتشمل أعراضها الشائعة: اختلال التوازن في الطاقة الأيضية، انخفاض حساسية الأنسولين، ارتفاع مستويات الكوليسترول والأحماض الدهنية، ارتفاع ضغط الدم، ضيق التنفس، حصوات المرارة، والخمول، وتضخمًا في الأنسجة العضلية والدهنية. وترتبط السمنة المرضية بالعديد من الحالات المزمنة مثل أمراض القلب والأوعية الدموية، ومرض السكري من النوع الثاني، وتوقف التنفس أثناء النوم، وبعض أنواع السرطان، وهشاشة العظام (Gupta وآخرون، 2011).

تعتبر منظمة الصحة العالمية (WHO) فرط الوزن والسمنة وباءً عالميًا، حيث قدر الاتحاد العالمي للسمنة أن هناك 800 مليون شخص حول العالم يعيشون مع السمنة، من بينهم 39 مليون طفل دون سن الخامسة (بحسب بيانات عام 2020)، و340 مليون طفل ومراهق تتراوح أعمارهم بين 5 و19 عامًا، وهناك ما لا يقل عن مليار شخص آخرين معرضون لخطر الإصابة بزيادة الوزن أو السمنة، وقد تسبب السمنة لهم مشكلات اجتماعية (Moorth و Masood، 2023).

1.3.2.1 أسباب السمنة

إن أسباب السمنة متعددة الجوانب ومترابطة فيما بينها، وتقسم إلى فئتين رئيسيتين:

1.1.3.2.1 أسباب غير قابلة للتعديل Non-modifiable factors

هي الأسباب أو العوامل التي لا يمكن تغييرها وليس بالإمكان التحكم فيها، وتشمل الوراثة التي قد تجعل بعض الأشخاص يولدون ولديهم استعداد جيني لزيادة الوزن نتيجة تغيرات في الجينات التي تتحكم في الشهية أو تخزين الدهون (Song و Sergeev، 2012) (Moorth و Masood، 2023).

كما أن المشاكل المتعلقة بالدماغ، وتحديدًا جزء صغير يسمى الوطاء، يمكن أن تؤثر على تنظيم الجوع والشبع، حيث أن أي ضرر فيه مثل الورم قد يسبب سمنة مفرطة. بالإضافة إلى ظروف ما قبل الولادة، فإذا كانت الأم بدينة أثناء الحمل أو مصابة بسكري الحمل، يكون الطفل أكثر عرضة للسمنة لاحقًا (Moorth و Masood ، 2023).

2.1.3.2 أسباب قابلة للتعديل (Modifiable factors)

هي الأسباب أو العوامل التي يمكن التحكم فيها، وتشمل قلة الحركة، والأكل الزائد والمأكولات غير الصحية التي تشجع على تخزين الدهون في الجسم. وقلة النوم تؤثر على الهرمونات وتزيد الشعور بالجوع مع تقليل النشاط، وقد تسبب بعض الأدوية مثل مضادات الاكتئاب زيادة في الوزن (Masood و Moorth، 2023). بالإضافة إلى المشاكل الصحية مثل اضطرابات الغدة الدرقية أو زيادة هرمون الكورتيزول، يؤثر توازن البكتيريا في الأمعاء على الوزن، والحالة المعيشية قد تحد من توفر الطعام الصحي أو من إمكانية ممارسة الرياضة (Song و Sergeev، 2012)، ويؤثر العرق على قابلية زيادة الوزن بسبب اختلافات جينية أو نمط الحياة، ويزيد التوتر والضغط النفسية الرغبة في تناول الطعام، خاصة الحلويات. وقد تؤثر المواد الكيميائية الضارة مثل BPA الموجودة في بعض أنواع البلاستيك على الهرمونات وتشجع الجسم على تخزين الدهون (Moorth و Masood ، 2023).

2.3.2 مقياس زيادة الوزن والسمنة (Overweight and Obesity)

عادةً ما تُعرف السمنة بواسطة مقياس غير مباشر لدهون الجسم، وهو مؤشر كتلة الجسم (Body mass index) (BMI)، فهو يربط بين وزن الشخص إلى طوله، ويستخدم عادةً لتصنيف الوزن الزائد والسمنة لدى البالغين، ويُحسب عبر قسمة وزن الشخص بالكيلو جرام (كجم) على مربع طوله بالمتر المربع (م²). ويعتمد التصنيف الدولي لحالة الوزن لدى البالغين على مؤشر كتلة الجسم BMI، والذي يُستخدم لتحديد الفئات التالية:

1. نقص الوزن: مؤشر كتلة الجسم أقل من 18.5 كجم/م².
2. الوزن الطبيعي: مؤشر كتلة الجسم من 18.5 إلى 24.9 كجم/م².
3. زيادة الوزن: مؤشر كتلة الجسم من 25.0 إلى 29.9 كجم/م².
4. السمنة: مؤشر كتلة الجسم 30 كجم/م² أو أكثر (Anbarasu و Bag، 2011).

4.2. علاقة فيتامين د بمستوى الدهون Association between vitamin D and lipid profile

تُظهر الدراسات السابقة التي بحثت في العلاقة بين فيتامين (د) ومؤشرات الدهون في الجسم نتائج متباينة، حيث أشار بعضها إلى وجود علاقة عكسية بين انخفاض مستويات فيتامين (د) وارتفاع الدهون الضارة مثل الكوليسترول الكلي، الدهون الثلاثية، وLDL، ووُجدت دراسات أخرى ارتباطاً إيجابياً بين فيتامين (د) والدهون النافعة مثل HDL، في المقابل، لم تثبت بعض الأبحاث وجود أي علاقة ذات دلالة إحصائية بين الطرفين، مما يعكس غياب توافق واضح في النتائج، ويُرجح أن يكون هذا التفاوت ناتجاً عن اختلاف الظروف السريرية، وحجم العينات، أو العوامل المؤثرة مثل الجنس، والعمر، والنظام الغذائي، والنشاط البدني.

دراسة Jorde وآخرون (2011) في النرويج، حول تأثير فيتامين (د) على الصحة الأيضية مع التركيز في تأثيره على الدهون في الدم، والتي هدفت إلى إيجاد العلاقة بين مستويات D(OH)25 ومكونات الدهون في الدم؛ من خلال تحليل 22 دراسة مقطعية و10 دراسات تدخلية، وتوصلت نتائجها إلى وجود ارتباط إيجابي بين ارتفاع مستويات D(OH)25 وارتفاع الكوليسترول الجيد HDL، بالإضافة إلى ارتباط سلبي مع الدهون الثلاثية (TG)، بينما كانت النتائج متباينة بخصوص تأثير مكملات فيتامين (د) على الدهون في الدراسات التدخلية، حيث أظهرت بعض الدراسات تحسناً، ولم تسجل أخرى أي تأثير يُذكر.

شملت دراسة Saedisomeolia وآخرون (2014) 108 شخص مصاب بمرض السكري النوع الثاني في إيران، وكانت الدراسة حول العلاقة بين مستوى فيتامين (د) والدهون في مصل مرضى السكري من النوع الثاني، وشملت الدراسة كلا الجنسين (50.9% رجال و 49.1% نساء)، كان متوسط مستوى فيتامين (د) وهرمون الغدة الجار درقية (PTH) $33.25 \pm$ (Parathyroid hormone) وهرمون نانومول / لتر و 40.24 ± 18.34 بمول / لتر على التوالي، وكان معدل انتشار نقص هذا الفيتامين بينهم 58.34%، وكان متوسط مستويات الدهون الثلاثية و السكر أثناء الصيام (FBS) أعلى بشكل ملحوظ، بينما كان الكالسيوم أقل لدى مرضى السكري الذين يعانون من نقص فيتامين (د)، مقارنة بمرضى السكري الذين لديهم مستويات كافية من هذا الفيتامين، وقد توصلت الدراسة إلى أن مستوى فيتامين (د) كان له ارتباطاً عكسياً مع الدهون الثلاثية، ولم يظهر ارتباطاً دالاً مع الكوليسترول و LDL و HDL.

أجرى Wang وآخرون (2016) دراسة في الصين على 1475 شخص، حيث كان الهدف منها هو دراسة آثار فيتامين (د) على مستوى دهون الدم ومؤشر تصلب الشرايين في البلازما

(Atherogenic Index of Plasma) (AIP) لدى البالغين، وأظهرت نتائجها أن تركيز D(OH)25 كان مرتبطاً عكسياً مع الدهون الثلاثية ($\beta = -0.24$, $p < 0.001$) ومع LDL ($\beta = -0.34$, $p < 0.001$)، ومرتباً طردياً مع الكوليسترول الكلي ($\beta = 0.35$, $p = 0.002$) لدى الرجال، بينما وُجد في النساء ارتباط عكسي بين تركيز D(OH)25 وLDL ($\beta = -0.25$, $p = 0.01$) وارتباط طردي مع الكوليسترول الكلي ($\beta = 0.39$, $p = 0.001$)، ولم يظهر أي ارتباط معنوي بين D(OH)25 وHDL سواء في الرجال ($\beta = -0.07$, $p = 0.196$) أو النساء ($\beta = -0.09$, $p = 0.176$)، كما بينت الدراسة وجود ارتباط عكسي بين تركيزات D(OH)25 ومؤشر AIP لدى الرجال ($r = -0.111$)، في حين لم يكن هذا الارتباط موجوداً لدى النساء، وهذا يعنى أنه قد يختلف الارتباط بين مستوى فيتامين (د) والدهون في المصل حسب الجنس.

توصلت دراسة Bashir وآخرون (2019) في الأردن إلى أن نقص فيتامين (د) يؤثر بشكل كبير على مستوى الدهون، حيث قام الباحثون بتحديد مستويات الفيتامين والدهون لـ 127 شخص، ووجدوا أن نقص هذا الفيتامين يزيد من مستويات الكوليسترول، الدهون الثلاثية، وLDL، حيث وصل متوسط الكوليسترول إلى حوالي 244 ملغ/دل، والدهون الثلاثية إلى 265 ملغ/دل، وLDL إلى 145 ملغ/دل، مقارنة بـ 148 ملغ/دل للكوليسترول، و143 ملغ/دل للدهون الثلاثية، و56 ملغ/دل لـLDL في الأشخاص الذين لديهم مستوى كافٍ من فيتامين (د)، كما انخفض HDL الجيد إلى حوالي 46 ملغ/دل عند نقص هذا الفيتامين، مقابل 63 ملغ/دل عند المستويات الطبيعية، كما أشارت النتائج إلى أن الأشخاص الذين يعانون من نقص فيتامين (د) لديهم مخاطر أعلى للإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

دراسة Kim و Jeong (2019) في كوريا الجنوبية، لمعرفة العلاقة بين مستوى فيتامين (د) ومستوى الدهون لدى الأطفال غير المصابين بالسمنة، حيث شملت الدراسة 243 شخصاً غير مصاب بالسمنة، تتراوح أعمارهم بين 9-18 عاماً، في الفترة من مارس إلى مايو 2017، وأظهرت نتائجها أن الأطفال في مجموعة نقص فيتامين (د) كان لديهم مستويات عالية من الدهون الثلاثية TG مقارنة بالمجموعة الطبيعية؛ إذ بلغ متوسط TG 90.27 ملغم/دل في مجموعة النقص مقابل 74.74 ملغم/دل في المجموعة الطبيعية ($p = 0.003$)، كذلك كانت نسبة TG/HDL أعلى في مجموعة نقص فيتامين (د) (1.75) مقارنة بالمجموعة الطبيعي (1.36) ($p = 0.003$)، أما مستويات الكوليسترول الكلي، وLDL، وHDL، فلم تُظهر فروقاً ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، وخلصت الدراسة إلى أن انخفاض مستوى فيتامين (د) قد يكون عاملاً مساهماً في خلل دهني حتى لدى الأطفال غير البُدناء، مما قد يزيد من خطر تطور الأمراض القلبية والتمثيل الغذائي واضطراب شحوم الدم (Dyslipidemia).

أُجريت دراسة Yang وآخرون (2020) في مقاطعة قانسو بالصين، لاستكشاف العلاقة بين مستويات فيتامين (د) واستقلاب كل من السكر والدهون لدى البالغين، حيث شملت الدراسة 1928 مشاركًا، ووجدت أن نسبة انتشار نقص هذا الفيتامين بلغت 87.2% (كانت أعلى لدى الإناث مقارنة بالذكور)، وتوصلت الدراسة إلى أن مستويات فيتامين (د) كانت أقل بشكل ملحوظ لدى المصابين بارتفاع سكر الدم أو اضطرابات الدهون الثلاثية، أي أن نقص هذا الفيتامين يرتبط سلبًا مع FSB والدهون الثلاثية TG والعمر، بينما لم يكن هناك ارتباط معنوي بين فيتامين (د) وكل من مؤشر كتلة الجسم BMI أو ضغط الدم.

دراسة أجراها Guan وآخرون (2020) في مدينة Lanzhou غرب الصين، حول العلاقة بين فيتامين (د) في الدم ومستوى الدهون للأفراد الصينيين في منتصف العمر والمسنين، حيث شملت عينة الدراسة 10038 فرد تتراوح أعمارهم بين 40-75 عامًا، وأظهرت النتائج أن نسبة انتشار نقص فيتامين (د) 75.2% بين المشاركين، وأن المجموعات التي كانت تعاني من نقص فيتامين (د) كان لديهم نسبة كوليسترول LDL ودهون ثلاثية أعلى مقارنة بالمجموعة المتألية.

أجرى Song وآخرون (2020) دراسة حول علاقة فيتامين (د) مع النشاط البدني ومستوى الدهون لدى الأطفال والمراهقين الكوريين، شملت 3183 شخص تتراوح أعمارهم بين 12-18 عامًا، تشير الدراسة إلى أن نقص مستوى فيتامين (د) وانخفاض النشاط البدني مرتبط بانخفاض مستويات الكوليسترول النافع HDL، وأن الإناث أكثر عرضة لهذا النقص وزيادة في نسبة الإصابة بخلل الدهون مقارنة بالذكور.

أظهرت دراسة Surdu وآخرون (2021) التي أُجريت في رومانيا، أن فيتامين (د) يلعب دورًا مهمًا في استقلاب الدهون وتطور تصلب الشرايين؛ حيث بينت نتائج الدراسة أن انخفاض مستويات هذا الفيتامين في الدم يرتبط بارتفاع الكوليسترول الكلي، والدهون الثلاثية، وLDL، وانخفاض مستويات HDL، مما يرفع من خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، كما أظهرت الدراسة أن نقص فيتامين (د) يؤدي إلى زيادة عوامل الالتهاب وجزيئات الالتصاق في بطانة الأوعية الدموية، في حين أن مكملاته تساعد في تحسين وظيفة بطانة الأوعية من خلال زيادة إنتاج أكسيد النيتريك وتقليل الإجهاد التأكسدي والالتهابات.

أجرى Gholamzad وآخرون (2023) دراسة مقطعية في إيران شملت 15,600 فردًا من الأصحاء الذين راجعوا مختبرات مستشفيات جامعة آزاد الطبية في طهران، خلال الفترة من يناير 2020 إلى يناير 2023، بهدف استكشاف العلاقة بين مستوى فيتامين (د) في الدم ومستوى الدهون (الكوليسترول الكلي، الدهون الثلاثية، HDL، وLDL)، وأظهرت النتائج عدم وجود علاقة ذات دلالة

إحصائية بين مستويات فيتامين د وكل من الكوليسترول الكلي، والدهون الثلاثية، و HDL، في حين تم تسجيل علاقة عكسية ذات دلالة بين هذا الفيتامين و LDL، حيث انخفض متوسط LDL من 111.7 ملغم/ديسيلتر في الأشخاص الذين كانت مستويات فيتامين (د) لديهم أقل من 20 إلى 105.09 ملغم/ديسيلتر في الأشخاص ذوي المستويات المرتفعة من هذا الفيتامين (أعلى من 60) ($P < 0.05$)، وتشير الدراسة أيضًا إلى احتمال وجود دور وقائي لفيتامين (د) في خفض أحد أهم عوامل الخطورة لأمراض القلب، إلا أنها تؤكد الحاجة إلى مزيد من الدراسات الطولية لإثبات العلاقة السببية.

بناءً على هذه الدراسات، لا يمكن الجزم بوجود علاقة مباشرة أو تأثير محدد لفيتامين (د) على دهون الدم، مما يستدعي الحاجة إلى دراسات أكثر دقة لفهم طبيعة هذا الارتباط بشكل أوضح.

5.2. علاقة فيتامين د بالسمنة Association between vitamin D and obesity

تشير العديد من الدراسات إلى وجود علاقة وثيقة بين نقص فيتامين د والسمنة، إذ أظهرت النتائج تكرار نقص هذا الفيتامين لدى الأفراد المصابين بالسمنة مقارنةً بغيرهم، مع وجود تفسيرات فيسيولوجية محتملة تتعلق بتخزين فيتامين (د) في الأنسجة الدهنية وتأثير ذلك على توافره الحيوي في الجسم.

توصلت دراسة Wortsman وآخرون (2000) في الولايات المتحدة الأمريكية إلى وجود علاقة قوية بين السمنة ونقص فيتامين (د)، حيث هدفت الدراسة إلى تحديد ما إذا كانت السمنة تؤثر على إنتاج الجلد لفيتامين D3 أو امتصاص الأمعاء لفيتامين D2، وشارك في هذه الدراسة 13 شخصًا من ذوي الوزن الطبيعي (متوسط مؤشر كتلة الجسم 22.2 ± 0.04) و 13 شخصًا من المصابين بالسمنة (متوسط مؤشر كتلة الجسم 38 ± 1.7) في تجربة التعرض للأشعة فوق البنفسجية UV-B، وكذلك 11 شخصًا من كل مجموعة في تجربة تناول فيتامين D2 فمويًا، حيث أظهرت النتائج أن الزيادة في تركيز فيتامين D3 في الدم بعد التعرض للأشعة فوق البنفسجية كانت أقل بنسبة 57% لدى المصابين بالسمنة مقارنةً بغيرهم؛ إذ بلغ متوسط الزيادة في تركيز فيتامين D3 لدى المجموعة الضابطة 38.3 ± 5.5 نانومول/لتر (15.3 ± 2.1 نانوغرام/مل)، بينما كانت لدى المصابين بالسمنة 17.4 ± 3.6 نانومول/لتر (6.7 ± 1.4 نانوغرام/مل) بفارق إحصائي مهم ($P=0.0029$)، كما كانت تركيزات D(OH)25 الأساسية أقل بشكل ملحوظ لدى المصابين بالسمنة (50.0 ± 7.5 نانومول/لتر) مقارنةً بغيرهم (84.8 ± 10.3 نانومول/لتر) بفارق مهم ($P=0.017$)، في حين كانت تركيزات هرمون الغدة الجار درقية أعلى لدى المصابين بالسمنة (0.80 ± 0.05 بيكومول/لتر) مقابل (0.63 ± 0.04 بيكومول/لتر) ($P=0.0291$)، وفي اختبار الجرعة الفموية، تناول المشاركون كبسولة فيها 50,000 وحدة دولية من فيتامين D2، وقاس الباحثون تركيز فيتامين D2 في الدم خلال 24 ساعة،

فوجدوا أن الأشخاص المصابين بالسمنة لم يصلوا لنفس مستويات فيتامين D2 التي حققها الأشخاص ذوي الوزن الطبيعي رغم تناولهم نفس الجرعة، وكان هناك ارتباط عكسي بين مؤشر كتلة الجسم وذروة تركيز فيتامين D2 في الدم (كلما زاد مؤشر كتلة الجسم قل تركيز الفيتامين) بمعامل ارتباط $r=-0.56$ وقيمة $P=0.007$ ، وهذا يعني أن الدهون الزائدة عند المصابين بالسمنة قد تحتجز جزءاً كبيراً من الفيتامين، مما يقلل من توفره البيولوجي في الدم، ما قد يتطلب إعطاء جرعات أكبر من فيتامين (د) للأشخاص المصابين بالسمنة.

أظهرت نتائج دراسة Parikh وآخرون (2004) في الولايات المتحدة الأمريكية أن مستويات فيتامين (د) الأساسي (hydroxy vitamin D-25) وفيتامين (د) النشط (1,25-dihydroxy vitamin D) كانت أقل بشكل ملحوظ لدى الأشخاص الذين يعانون من السمنة مقارنة بالأشخاص غير المصابين بالسمنة، حيث كان متوسط مستويات فيتامين (د) الأساسي 12.2 ± 23.5 نانوغرام/مل لدى المصابين بالسمنة مقابل 14.4 ± 31 نانوغرام/مل في غير المصابين بالسمنة ($P<0.0001$)، ومتوسط مستويات فيتامين (د) النشط لدى المصابين بالسمنة 15.3 ± 44 بيكوغرام/مل مقارنة بـ 15.3 ± 52 بيكوغرام/مل في غير المصابين بالسمنة ($P<0.0001$)، بينما كانت مستويات هرمون الغدة الجار درقية PTH أعلى بشكل واضح في مجموعة السمنة بمتوسط 21 ± 59 بيكوغرام/مل مقارنة بـ 48 ± 15.7 بيكوغرام/مل لدى غير المصابين بالسمنة ($P<0.0001$)، كما وجدت الدراسة ارتباطاً سلبياً بين مستويات فيتامين (د) النشط و BMI ($r=-0.26$ ، $P<0.0001$)، حيث انخفضت مستويات فيتامين(د) النشط مع زيادة مؤشر كتلة الجسم.

أجرى Need وآخرون (2005) دراسة في أستراليا استهدفت 753 امرأة بعد انقطاع الطمث، بهدف استكشاف العلاقة بين مستويات فيتامين (د) الأساسي D(OH)25 وسكر الدم الصائم، بالإضافة إلى العلاقة مع مؤشر كتلة الجسم BMI والعمر، وأظهرت النتائج وجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية، بين انخفاض مستويات D(OH)25 وارتفاع سكر الدم ($P<0.001$)، خاصة عند انخفاض مستويات فيتامين (د) إلى أقل من 40 نانومول/ لتر، كما تبين وجود علاقة عكسية بين D(OH)25 وكل من العمر و BMI، حيث لوحظ أن مستويات فيتامين (د) تنخفض كلما زاد العمر أو ارتفع BMI، في حين لم تظهر علاقة واضحة مع الشكل النشط من فيتامين (د) 1,25(OH)2D أو هرمون الغدة الجار درقية PTH، وأوصى الباحثون بأهمية الحفاظ على مستويات كافية من فيتامين (د) لتقليل خطر ارتفاع سكر الدم والإصابة بالسكري لدى هذه الفئة من النساء.

أشارت دراسة Florez وآخرون (2007) التي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية، إلى أن السمنة ترتبط بانخفاض مستويات فيتامين (د) في الدم، مما يزيد من احتمالية نقصه لدى الأفراد

المصابين بالسمنة مقارنة بغيرهم، كما تناولت الدراسة العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم BMI، مستويات D(OH)25، وممارسة التمارين الخارجية في مجموعة من 291 مريضاً تم تقييمهم في مركز هشاشة العظام بجامعة ميامي، وأظهرت النتائج أن نقص فيتامين (د) كان شائعاً بشكل ملحوظ لدى الأفراد المصابين بالسمنة، حيث بلغت نسبته 63.2% بين المصابين بالسمنة من أصل إسباني مقارنة بـ35.8% بين غير المصابين بالسمنة في نفس المجموعة، وتوصلت الدراسة إلى أن ممارسة التمارين الخارجية تقلل من احتمالية نقص فيتامين (د) بشكل كبير. وقد استنتج الباحثون أن المشاركين الذين يمارسون التمارين الخارجية كانوا أقل عرضة بنسبة 47% لنقص هذا الفيتامين بعد ضبط متغيرات العمر والجنس والعرق.

أجرت Rodríguez وآخرون (2009) دراسة في إسبانيا، شملت هذه الدراسة 66 امرأة إسبانية بيضاء تتراوح أعمارهم بين 20-35 عامًا؛ وأفادت الدراسة بأن مستويات فيتامين (د) كانت أقل لدى النساء ذوات الوزن الزائد والسمنة، وأن زيادة مؤشر كتلة الجسم ومحيط الخصر كانا مرتبطين بانخفاض مستويات هذا الفيتامين، كما أظهرت النتائج أن الاختلافات في مستويات فيتامين (د) لم تكن ناتجة عن اختلافات في تناول الفيتامين عبر الغذاء أو المكملات، بل كانت مرتبطة بتخزينه في الأنسجة الدهنية، وقد أوصت الدراسة بضرورة مراقبة مستويات فيتامين (د) لدى النساء اللواتي يعانين من السمنة وتوجيههن نحو المكملات الغذائية عند الحاجة.

توصلت دراسة Song و Sergeev (2012) في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أن الكالسيوم وفيتامين (د) قد يكون لهما دور في تنظيم السمنة؛ من خلال التأثير على موت الخلايا الدهنية (apoptosis)، وتكوينها (adipogenesis)، وأيض الدهون. وأشارت الدراسة إلى أن نتائج البحوث السريرية السابقة حول هذه العلاقة كانت متضاربة، حيث إن بعض الدراسات وجدت ارتباط عكسي بين الكالسيوم وفيتامين (د) وكتلة الدهون، بينما لم تجد دراسات أخرى أي تأثير واضح، مما يؤكد الحاجة إلى المزيد من الدراسات المستقبلية لتوضيح هذه العلاقة.

بينت دراسة Soskic وآخرون (2014) في صربيا، أن هناك علاقة عكسية بين مستويات فيتامين د والسمنة، وأن انخفاض تركيز D(OH)25 يرتبط بزيادة مقاومة الإنسولين، وارتفاع مستويات الجلوكوز في الدم، إضافةً إلى ارتباطه بزيادة خطر الإصابة بالأمراض القلبية والتمثيل الغذائي لدى الأشخاص المصابين بالسمنة، كما أشارت الدراسة إلى أن دور مكملات فيتامين (د) في تقليل الوزن غير واضح، إلا أنه قد يُحسن بعض عوامل الخطورة القلبية والتمثيل الغذائي.

أظهرت دراسة Cipriani وآخرون (2014) التي أجريت في جامعة Sapienza بروما- إيطاليا، أن هناك ارتباطاً بين انخفاض مستويات فيتامين (د) وزيادة السمنة، حيث أوضحت الدراسة أن الأنسجة الدهنية تعمل كمخزن لهذا الفيتامين، مما يقلل من توفره الحيوي في الدم، وأشارت كذلك إلى أن نقص فيتامين (د) يرتبط بضعف في الكتلة العضلية وزيادة خطر السقوط -خاصة لدى كبار السن- ، كما بيّنت الدراسة أن احتياجات الأشخاص المصابين بالسمنة من فيتامين (د) تكون أعلى من الأشخاص غير المصابين، وأن مكملات الفيتامين قد تُحسِّن من قوة العضلات وأدائها، إلا أن نتائج الدراسات السريرية ما تزال متباينة.

وجد Oommen وAl-Zahrani (2015) في دراسة أجروها في المملكة العربية السعودية إلى استكشاف العلاقة بين السمنة ونقص فيتامين (د) لدى النساء فوق سن الأربعين، وتضمنت الدراسة عينة من 100 امرأة، وتبيّن أن نسبة كبيرة منهن تعاني من السمنة ونقص هذا الفيتامين في آن واحد، ومع ذلك، لم تُظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ذات دلالة بين السمنة ونقص فيتامين (د)، مما يشير إلى أن النقص في هذا الفيتامين قد لا يكون سبباً مباشراً لحدوث السمنة لدى هذه الفئة.

أجرت Kaseb وآخرون (2017) دراسة مقطعية في مركز السمنة التابع لمستشفى شهيد صدوقي في مدينة يزد بإيران، بهدف فحص العلاقة بين نقص فيتامين (د) ومؤشرات المتلازمة الأيضية لدى البالغين الذين يعانون من زيادة الوزن أو السمنة، وقد شملت الدراسة 89 مشاركاً، وتم قياس مستويات فيتامين (د)، وسكر الدم الصائم، وضغط الدم، والدهون الثلاثية، والكوليسترول عالي الكثافة HDL، ومحيط الخصر، مع تطبيق معايير الاتحاد الدولي للسكري (IDF) لتشخيص المتلازمة الأيضية، وأظهرت النتائج أن نسبة نقص فيتامين (د) كانت مرتفعة جداً بين المشاركين (93.2%)، في حين بلغت نسبة انتشار المتلازمة الأيضية (36%)، ورغم عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نقص هذا الفيتامين والمتلازمة الأيضية ككل، فقد تبين وجود علاقات مهمة بين الفيتامين وبعض المؤشرات الأخرى، حيث وُجدت علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين مستوى فيتامين (د) وسكر الدم الصائم ($P=0.007$)، وكذلك مع ضغط الدم الانقباضي ($P=0.03$)، كما أشارت النتائج إلى أن نقص هذا الفيتامين كان أكثر شيوعاً بين النساء مقارنة بالرجال، ولم تُسجَل أي علاقة معنوية بين مستوى فيتامين (د) ومستوى الدهون الثلاثية أو HDL، وقد خلّصت الدراسة إلى ضرورة إجراء مزيد من الدراسات ذات حجم عينة أكبر وتنوع في مستويات فيتامين (د)، وذلك لتأكيد هذه العلاقات وفهم تأثير نقص هذا الفيتامين بشكل أدق لدى الأفراد المصابين بالسمنة.

تتفق أغلب الدراسات على أن السمنة ترتبط بانخفاض مستويات فيتامين (د) في الجسم؛ ويرجع ذلك بشكل رئيس إلى تخزين الفيتامين في الأنسجة الدهنية، مما يقلل من توافره الحيوي، كما ترتبط هذه العلاقة بزيادة مقاومة الإنسولين، ارتفاع سكر الدم، وبعض مكونات المتلازمة الأيضية. ومع ذلك، تبقى بعض النتائج غير حاسمة بشأن التأثير المباشر لفيتامين (د) على فقدان الوزن أو السمنة، مما يؤكد الحاجة إلى مزيد من الدراسات التجريبية الطولية لتوضيح العلاقة السببية بشكل أدق.

الفصل الثالث

المواد والطرق

Materials and methods

3. المواد والطرق Materials and Methods

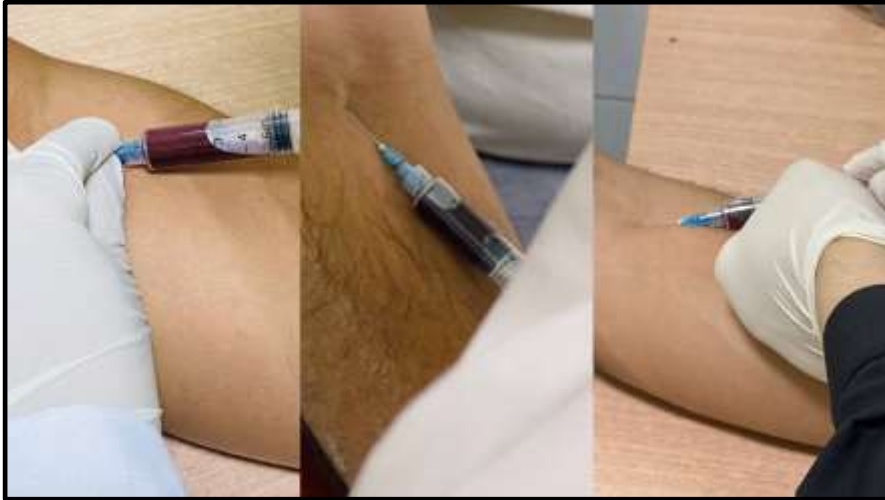
1.3. عينات الدراسة Study samples

أُجريت هذه الدراسة في منطقة الزاوية الواقعة في غرب ليبيا، وشملت عينة مكونة من 191 مشاركًا، منهم 160 شخصًا من ذوي الوزن الزائد والسمنة، و31 شخصًا من ذوي الوزن الطبيعي. وتم اختيار المشاركين من بين المترددين على قسم التحاليل في العيادة المجمعَة أبو عيسى، ومختبر مسيرة الحياة الطبي، وذلك خلال الفترة الممتدة من شهر يوليو إلى نهاية ديسمبر 2024م.

وتم جمع العينات من المشاركين بشكل عشوائي من بين الأشخاص البالغين من كلا الجنسين ومن فئات عمرية مختلفة، بعد الحصول على موافقة خطية مسبقة منهم، وجمعت البيانات الأولية من خلال استبانة خاصة بالدراسة شملت معلومات مثل: العمر، والجنس، والحالة الاجتماعية، والمهنة، والمستوى التعليمي، ووجود أمراض مزمنة، بالإضافة إلى قياسات الطول والوزن لحساب مؤشر كتلة الجسم BMI.

2.3. جمع عينات الدم Collecting blood sample

تم سحب (5 مل) من الدم الوريدي من كل مشارك؛ لغرض قياس مستوى فيتامين د ومستوى الدهون في الدم، ووضعت العينات في أنابيب معقمة مصنوعة من البوليستيرين (Polystyrene)، ثم أُجري لها طرد مركزي لمدة 10 دقائق بسرعة 3000 دورة/دقيقة للحصول على المصل (Serum)، وتم إجراء تحليل مستوى فيتامين (د) (D(OH)25) والدهون (Lipid profile) في المصل باستخدام الأجهزة المتوفرة، ووفقًا لبروتوكول الشركة المُصنِّعة.



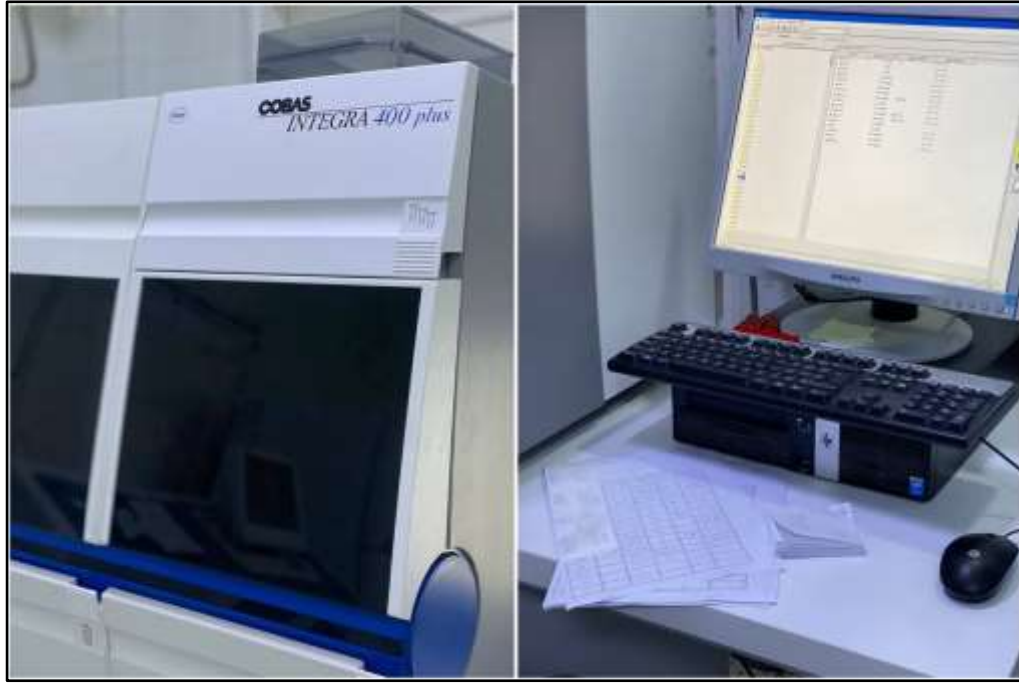
شكل (1.3): توضيح صور سحب عينات الدم من بعض المشاركين



شكل (2.3): جهاز MD الأوتوماتيكي المستخدم في قياس الوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم، والمزود بطابعة حرارية لإخراج النتائج مباشرة



شكل (3.3): جهاز Cobas e 411 analyzer المستخدم في تحليل فيتامين (د) باستخدام تقنية التحليل الكيميائي المناعي الكهربائي (ECLIA)، من إنتاج شركة Roche Diagnostics



شكل (4:3): جهاز Cobas INTEGRA 400plus المستخدم في إجراء التحاليل الكيميائية الحيوية، بما في ذلك Lipid profile

3.3. فحص الدهون Lipid profile

يتكون الفحص من تحليل الكوليسترول الكلي، الدهون الثلاثية، البروتين الدهني عالي الكثافة (HDL)، والبروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL)، ويُفضل الصيام قبل هذا التحليل من 9-12 ساعة خصوصًا لقياس الدهون الثلاثية.

وفقًا لتوصيات اللجنة الوطنية للتعليم حول الكوليسترول (National Cholesterol Education Program - NCEP, 2001) فإن المستويات الطبيعية عند البالغين جدول (1:3).

جدول (1:3): يوضح القيم الطبيعية للمستويات الدهون في الجسم (CNEF, 2001)

المؤشر	القيمة الطبيعية
الكوليسترول الكلي (Total Cholesterol)	> 200 ملغ/دل
الدهون الثلاثية (Triglycerides)	> 150 ملغ/دل
الكوليسترول النافع (HDL)	≤ 60 ملغ/دل
الكوليسترول الضار (LDL)	> 100 ملغ/دل

4.3. قياس مؤشر كتلة الجسم (BMI)

تم استخدام مؤشر كتلة الجسم لتقييم العلاقة بين وزن وطول المشاركين، وهو يُعد أداة معتمدة لتصنيف الوزن الزائد والسمنة لدى البالغين. حسب المعادلة التالية:

$$\text{BMI} = \frac{\text{الوزن (كجم)}}{(\text{الطول (م)})^2}$$

تصنيفات مؤشر كتلة الجسم (BMI):

توجد تصنيفات دولية حدتها منظمة الصحة العالمية WHO لمؤشر كتلة الجسم وهي كالتالي:

1. نقص الوزن: أقل من 18.5 كجم/م².
2. الوزن الطبيعي: من 18.5 – 24.9 كجم/م².
3. الوزن الزائد: من 25 – 29.9 كجم/م².
4. السمنة: 30 كجم/م² أو أكثر (WHO، 2024).

5.3. التحليل الإحصائي

التحليل الإحصائي Statistical analysis

تم استخدام البرنامج الإحصائي (برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الإنسانية) SPSS 27 لتحليل النتائج واعتماد مستوى دلالة إحصائية أقل من (0.05) كمعيار لتحديد الفروق ذات الدلالة، واستخدمت مجموعة من الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات المجمعة في هذه الدراسة، شملت هذه الأساليب ما يلي:

1. التحليل الوصفي Descriptive analysis:

تم تقديم البيانات الديموغرافية للعينة من خلال الجداول التي تتضمن النسب المئوية للأفراد وفقاً للجنس، والفئة العمرية، والحالة الاجتماعية، والمستوى التعليمي، والمهنة، يساعد هذا التحليل في فهم التركيبة السكانية للعينة.

2. اختبار كاي تربيع (Chi-Square Test):

استُخدم اختبار مربع كاي لاختبار العلاقات بين مستوى فيتامين (د) وبعض المتغيرات الديموغرافية، مثل الجنس والحالة الاجتماعية، وتم تحديد دلالة العلاقات من خلال قيم (كاي تربيع) ومستويات الدلالة (p-value).

3. تحليل التباين الأحادي One-way ANOVA :

تم تطبيق تحليل التباين الأحادي لتقييم الفروق في مستويات الدهون (الكوليسترول، الدهون الثلاثية، LDL، HDL) بين المجموعات المختلفة لمستوى فيتامين (د) (نقص، قصور، مستوى كافٍ)، تم حساب قيمة F ومستوى الدلالة لتحديد ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية.

4. اختبار T (T-test)

تم استخدام الاختبار لمقارنة متوسطات مستويات الدهون بين الأفراد الذين يعانون من نقص فيتامين (د) والأفراد الذين لديهم مستوى كافٍ، تم حساب قيمة T ومستوى الدلالة لتحديد الفروق بين المجموعتين.

الفصل الرابع
النتائج والمناقشة

Results and discussion

4. النتائج والمناقشة Results and discussion

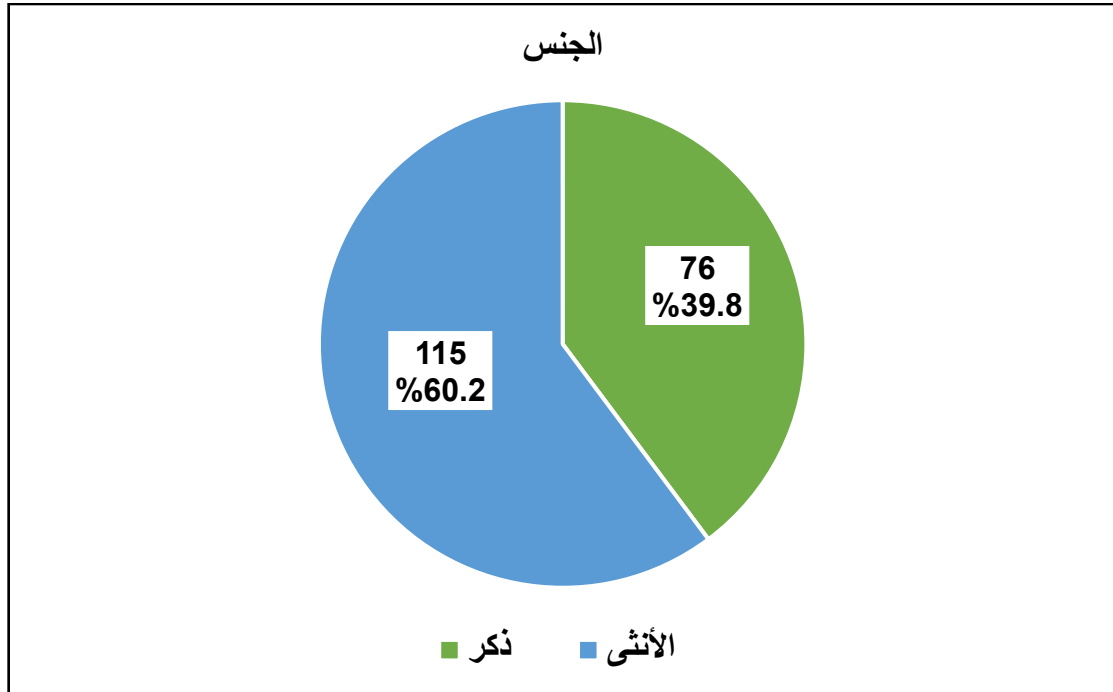
1.4. النتائج Results

1.1.4. توزيع عينات الدراسة حسب الجنس والفئات العمرية

أظهرت نتائج جدول (1.4) وشكل (1.4) أن نسبة الإناث المشاركات في الدراسة كانت أعلى من نسبة الذكور، حيث بلغت نسبة الإناث (60.2%) مقابل (39.8%) للذكور، من إجمالي العينة البالغ عددها 191 مشاركًا.

جدول (1.4): توزيع عينة الدراسة وفق الجنس

النسبة	العدد	الجنس
%39.8	76	ذكر
%60.2	115	أنثى
%100.0	191	المجموع

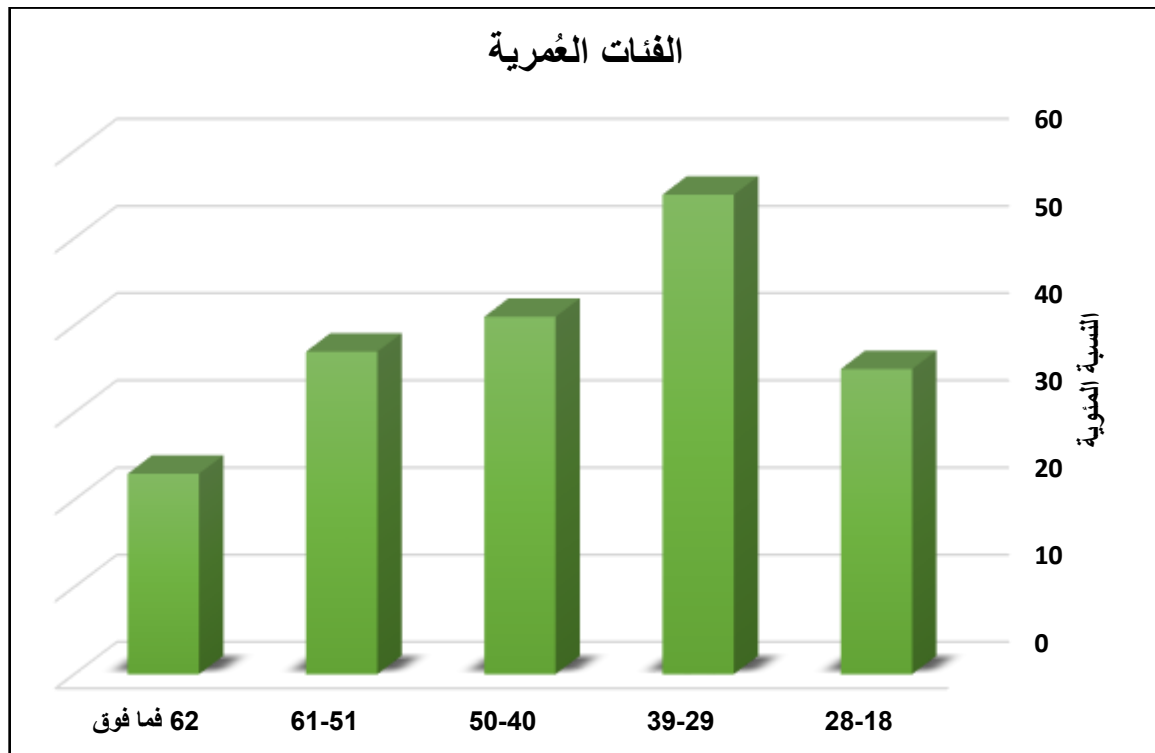


شكل (1.4): توزيع عينة الدراسة وفق الجنس

نلاحظ من خلال جدول (2.4) والشكل (2.4) أن الفئة العمرية الأكثر تمثيلاً في عينة الدراسة كانت فئة 29-39 سنة، حيث شكّلت ما نسبته (28.8%)، تلتها فئة 40-50 سنة بنسبة (21.5%)، ثم فئة 51-61 سنة بنسبة (19.4%)، بينما كانت الفئة العمرية الأقل تمثيلاً هي فئة 62 سنة فما فوق بنسبة (12.0%).

جدول (2.4): توزيع عينة الدراسة وفق الفئة العمرية

الفئة العمرية	العدد	النسبة
28-18	35	18.3%
39-29	55	28.8%
50-40	41	21.5%
61-51	37	19.4%
62 فما فوق	23	12.0%
المجموع	191	100.0%



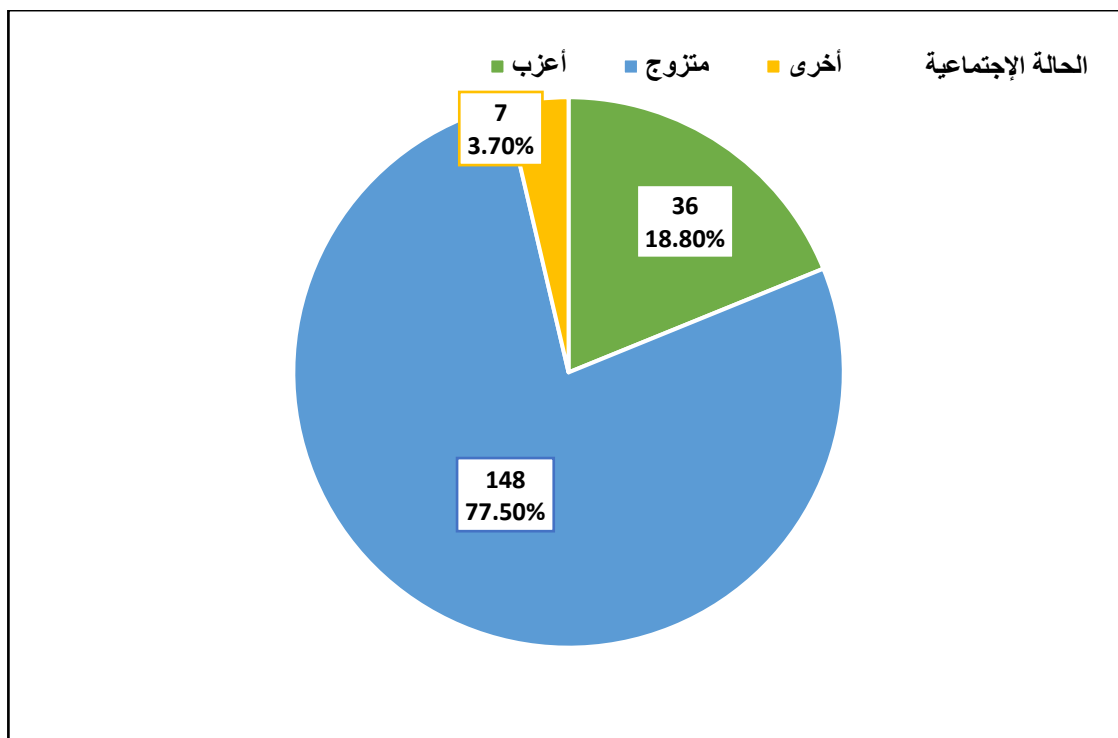
شكل (2.4): توزيع عينة الدراسة وفق الفئة العمرية

2.4. توزيع عينات الدراسة حسب الحالة الاجتماعية

بيّن جدول (3:4) والشكل (3:4) أن غالبية المشاركين في الدراسة كانوا من المتزوجين، حيث شكّلوا (77.5%) من إجمالي العينة، في حين بلغت نسبة غير المتزوجين (18.8%)، وجاءت الفئة المصنفة "أخرى" (مطلق أو مطلّقة، وأرمل أو أرملة) بنسبة (3.7%) فقط.

جدول (3:4): توزيع عينة الدراسة وفق الحالة الاجتماعية

الحالة الاجتماعية	العدد	النسبة
أعزب	36	18.8%
متزوج	148	77.5%
أخرى	7	3.7%
المجموع	191	100.0%



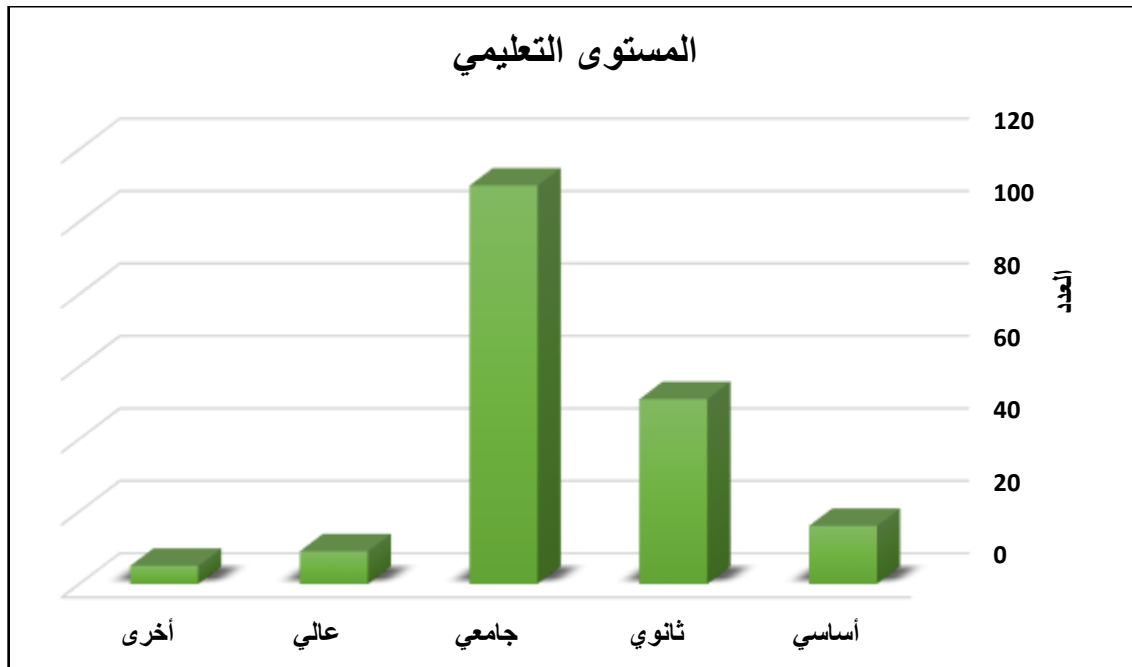
شكل (3.4): توزيع عينة الدراسة وفق الحالة الاجتماعية

3.4. توزيع عينات الدراسة حسب المستوى التعليمي والمهنة

أظهر جدول (4:4) أن النسبة الأكبر من المشاركين في الدراسة كانت من ذوي التعليم الجامعي، حيث مثّلوا (57.6%) من إجمالي العينة، تلتهم فئة الحاصلين على التعليم الثانوي بنسبة (26.7%)، في المقابل، شكّلت الفئات الأخرى نسباً أقل، إذ بلغت نسبة من لديهم تعليم أساسي (8.4%)، والتعليم العالي (4.7%)، بينما كانت أقل نسبة ضمن فئة "أخرى" بمقدار (2.6%).

جدول (4.4): توزيع عينة الدراسة وفق المستوى التعليمي

النسبة	العدد	المستوى التعليمي
8.4%	16	أساسي
26.7%	51	ثانوي
57.6%	110	جامعي
4.7%	9	عالي
2.6%	5	أخرى
100.0%	191	المجموع

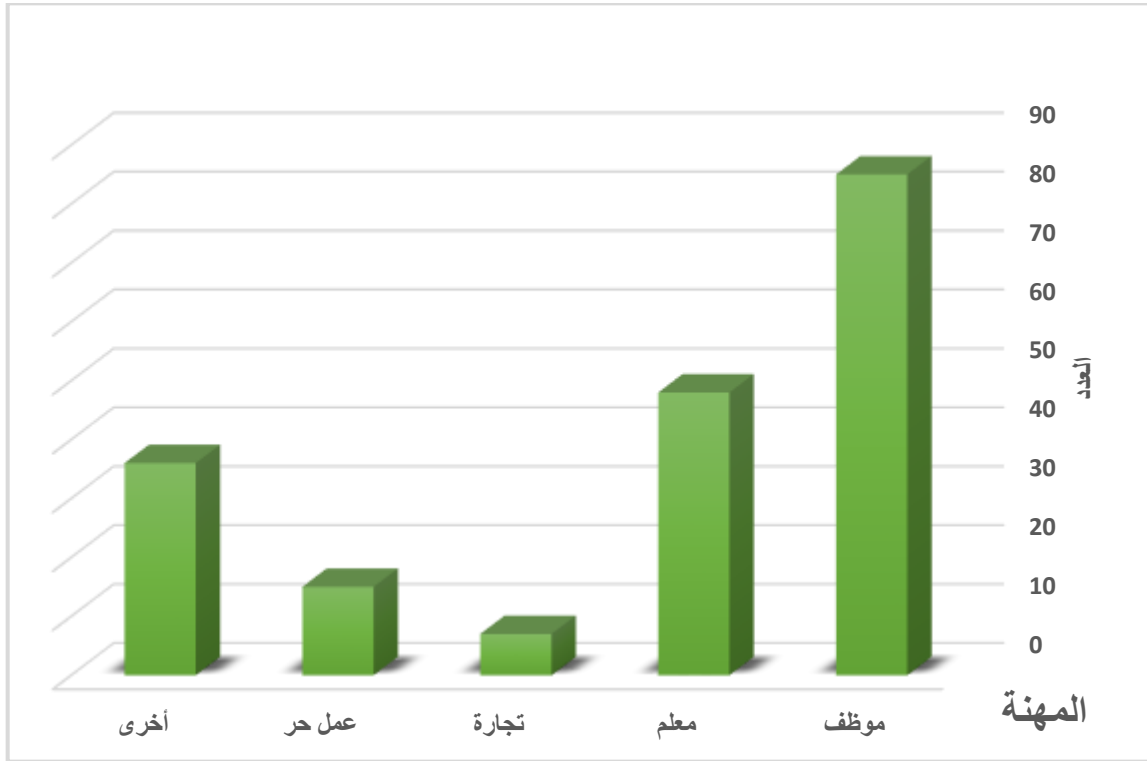


شكل (4.4): توزيع عينة الدراسة وفق المستوى التعليمي.

ويتضح من جدول (5.4) أن فئة الموظفين شكّلت النسبة الأكبر من المشاركين في الدراسة، حيث بلغت نسبتهم (44.5%)، تلتها فئة المعلمين بنسبة (25.1%)، بينما مثّلت فئة "أخرى" (18.8%)، وكانت نسب المشاركين في مجالي العمل الحر والتجارة منخفضة نسبياً، إذ بلغت (7.9%) و(3.7%) على التوالي.

جدول (5.4): توزيع عينات الدراسة وفق المهنة

النسبة	العدد	المهنة
44.5%	85	موظف
25.1%	48	معلم
3.7%	7	تجارة
7.9%	15	عمل حر
18.8%	36	أخرى
100.0%	191	المجموع



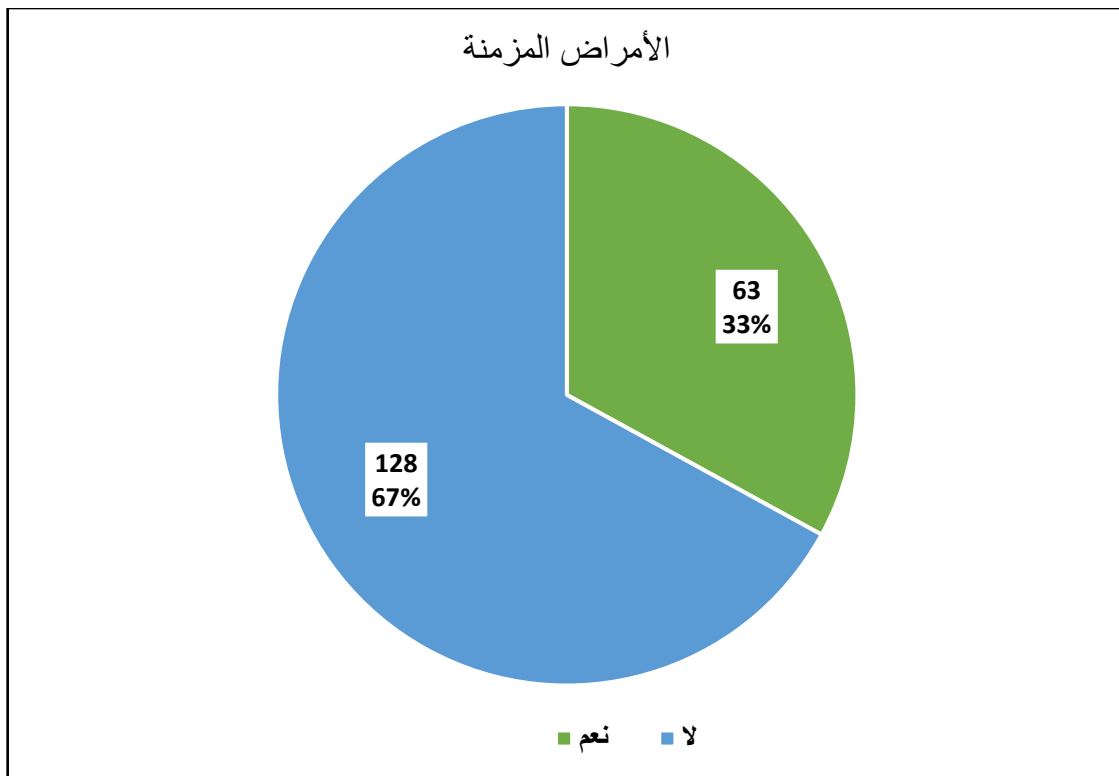
شكل (5.4): توزيع عينات الدراسة وفق المهنة

4.4. توزيع عينات الدراسة حسب الأمراض المزمنة

أظهر جدول (6.4) أن غالبية المشاركين في الدراسة لا يعانون من أمراض مزمنة، حيث بلغت نسبتهم (67.0%)، في حين أن نسبة المشاركين الذين أفادوا بمعاناتهم من أمراض مزمنة بلغت (33.0%)، يشير هذا التوزيع إلى أن ثلث العينة تقريباً يعاني من مشكلات صحية مزمنة.

جدول (6.4): توزيع عينات الدراسة حسب الإجابة عن المعناة من أمراض مزمنة

الإجابة	العدد	النسبة
نعم	63	33.0%
لا	128	67.0%
المجموع	191	100.0%



شكل (6.4): توزيع عينات الدراسة حسب الإجابة عن المعناة من أمراض مزمنة

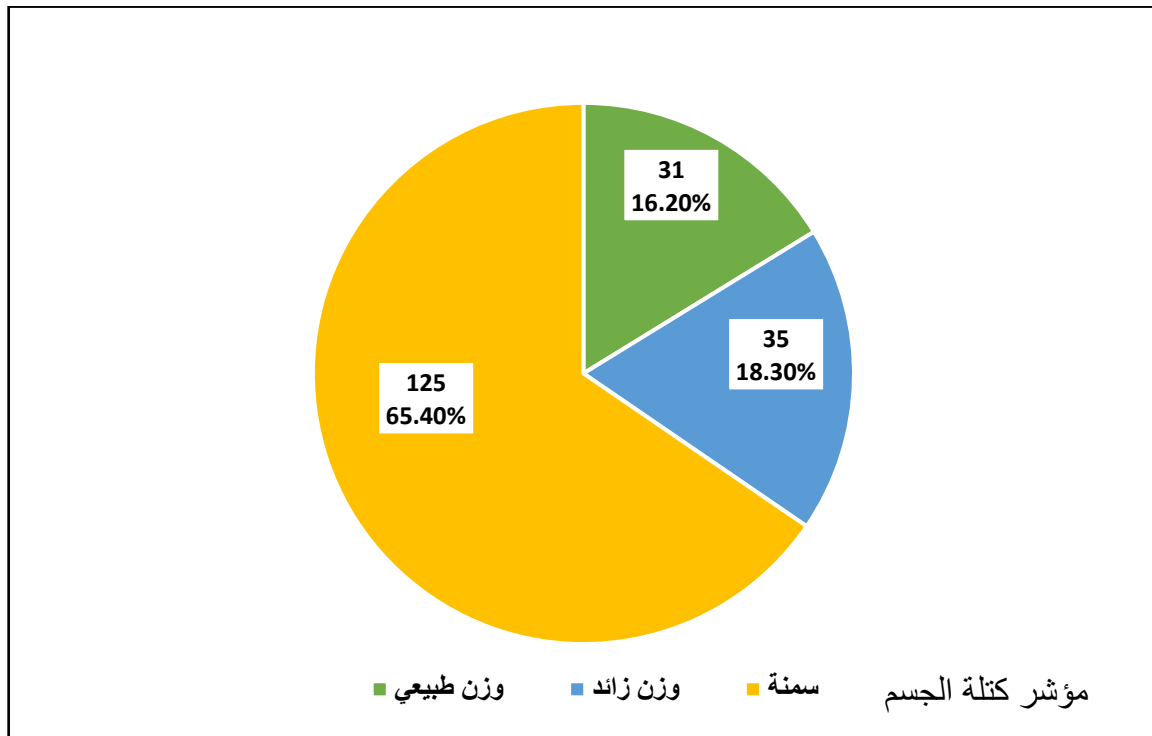
5.4. توزيع عينات الدراسة حسب مؤشر كتلة الجسم

أوضح جدول (7.4) أن غالبية المشاركين في الدراسة يقعون ضمن فئة السمنة، حيث بلغت نسبتهم (65.4%)، تلتهم فئة الوزن الزائد بنسبة (18.3%)، بينما كانت نسبة من لديهم وزن طبيعي (16.2%) فقط.

يشير هذا التوزيع إلى أن العينة يغلب عليها من يعانون من السمنة، وهو ما يعكس طبيعة الدراسة التي تستهدف فحص العلاقة بين مستوى فيتامين (د) ومستوى الدهون لدى ذوي الوزن الزائد والسمنة.

جدول (7.4): توزيع عينة الدراسة وفق مؤشر كتلة الجسم

النسبة	العدد	مؤشر كتلة الجسم
%16.2	31	وزن طبيعي
%18.3	35	وزن زائد
%65.4	125	سمنة
%100.0	191	المجموع



شكل (7.4): توزيع عينة الدراسة وفق مؤشر كتلة الجسم

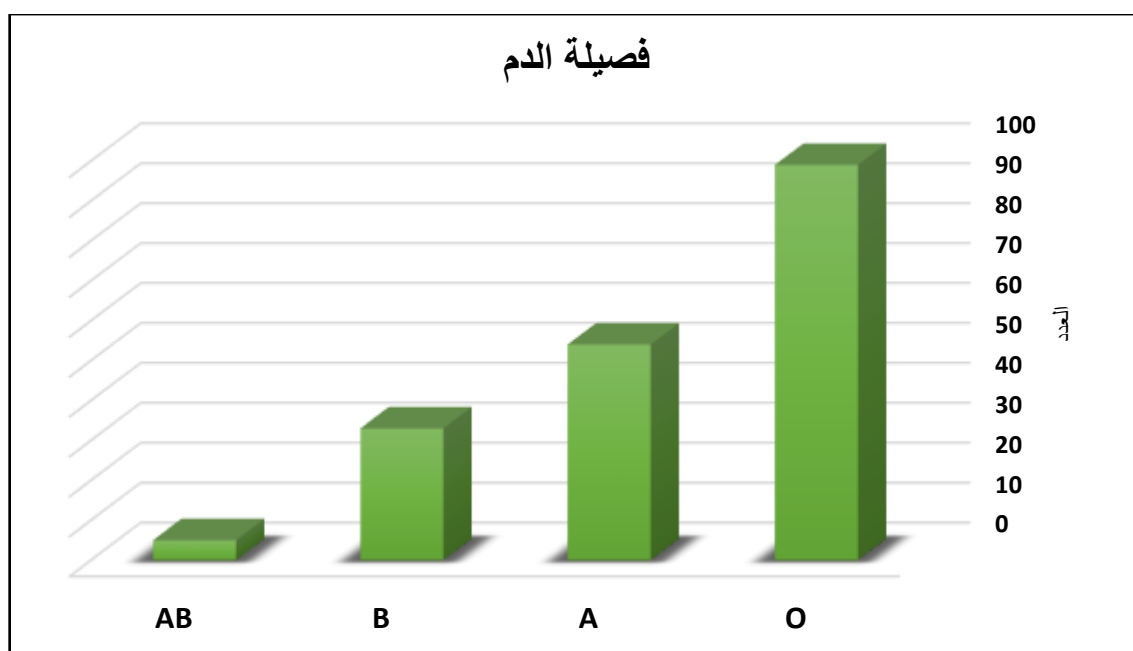
6.4. توزيع عينات الدراسة حسب فصيلة الدم

أظهر جدول (8.4) أن فصيلة الدم الأكثر شيوعًا بين أفراد عينة الدراسة كانت فصيلة O، حيث شكّلت (51.8%) من إجمالي المشاركين، تلتها فصيلة A بنسبة (28.3%)، ثم فصيلة B بنسبة (17.3%)، في حين كانت فصيلة AB الأقل انتشارًا بنسبة (2.6%) فقط.

يشير هذا التوزيع إلى أن فصيلة O هي الغالبة بين أفراد العينة، وهو ما قد يعكس النمط الوراثي السائد في المجتمع المحلي بمدينة الزاوية.

جدول (8.4): توزيع عينة الدراسة وفق فصيلة الدم

النسبة	العدد	فصيلة الدم
%51.8	99	O
%28.3	54	A
%17.3	33	B
%2.6	5	AB
%100.0	191	المجموع



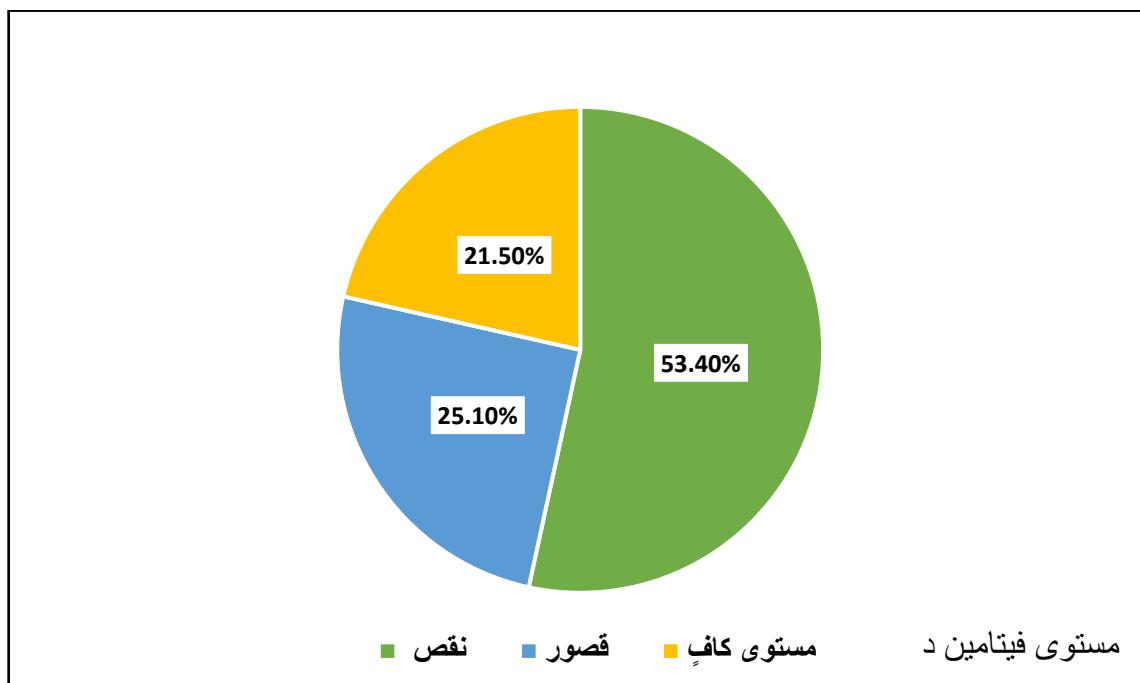
شكل (8.4): توزيع عينة الدراسة وفق فصيلة الدم

7.4. توزيع عينات الدراسة حسب مستوى فيتامين د

أوضح جدول (9.4) أن أكثر من نصف المشاركين في الدراسة يعانون من نقص في مستوى فيتامين (د)، بنسبة بلغت (53.4%)، في حين أظهر (25.1%) قصورًا في المستوى، بينما كان لدى (21.5%) فقط مستوى كافٍ من الفيتامين، تعكس هذه النتائج انتشارًا مرتفعًا لنقص أو قصور فيتامين د بين أفراد العينة، وهو ما يُعد مؤشرًا مقلقًا من منظور الصحة العامة، لا سيما أن النقص في فيتامين د يرتبط بعدد من المشكلات الصحية، مثل اضطرابات العظام والتمثيل الغذائي، كما أن هذه النتائج تعزز أهمية دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين (د) والمتغيرات الأخرى مثل مستوى الدهون.

جدول (9.4): توزيع عينة الدراسة وفق مستوى فيتامين د

النسبة	العدد	مستوى فيتامين د
53.4%	102	نقص
25.1%	48	قصور
21.5%	41	مستوى كافٍ
100.0%	191	المجموع



شكل (9.4): توزيع عينة الدراسة وفق مستوى فيتامين د

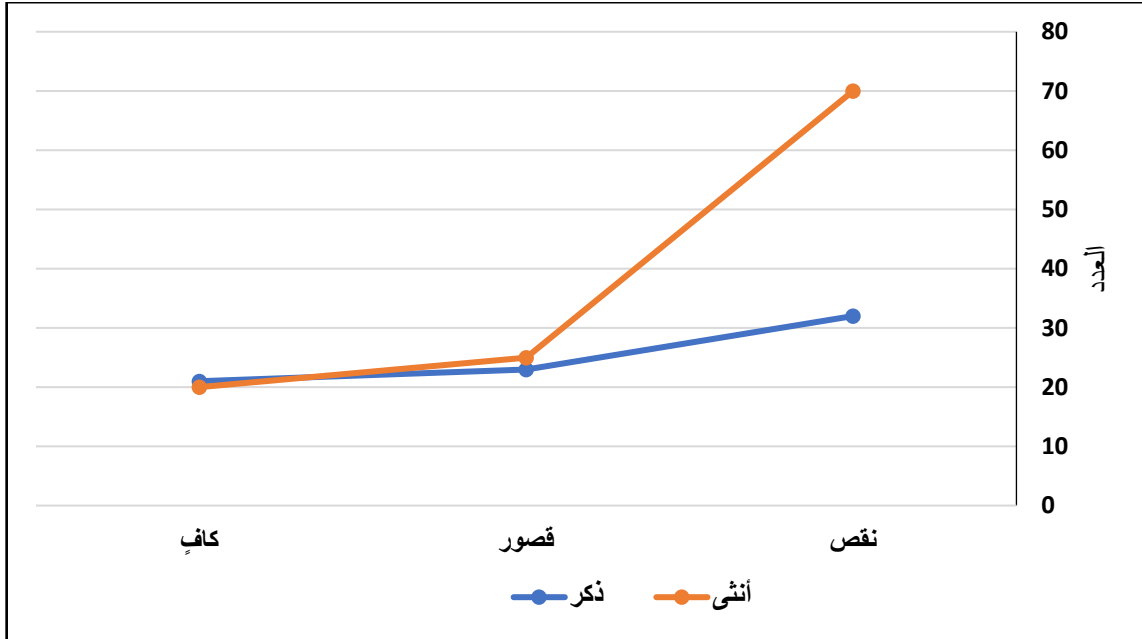
8.4. توزيع عينات الدراسة حسب العلاقة بين مستوى فيتامين د والمتغيرات الديموغرافية

تشير نتائج جدول (10.4) إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى فيتامين د وبعض المتغيرات الديموغرافية لعينة الدراسة، وفق اختبار كاي تربيع (Chi-Square)، فقد تبين أن الجنس والحالة الاجتماعية يرتبطان بمستوى فيتامين د (د) بشكل دال إحصائياً، حيث كانت قيمة كاي تربيع للجنس 6.575 عند مستوى دلالة 0.037، مما يشير إلى أن الإناث سجلن نسباً أعلى لنقص فيتامين د مقارنة بالذكور، كما أظهرت الحالة الاجتماعية ارتباطاً دالاً إحصائياً بمستوى فيتامين د ($\chi^2 = 9.835, p = 0.043$)، إذ كانت النسبة الأكبر من حالات النقص بين المتزوجين، وهو ما قد يُفسّر بنمط الحياة أو العوامل الصحية المرتبطة بهذه الفئة.

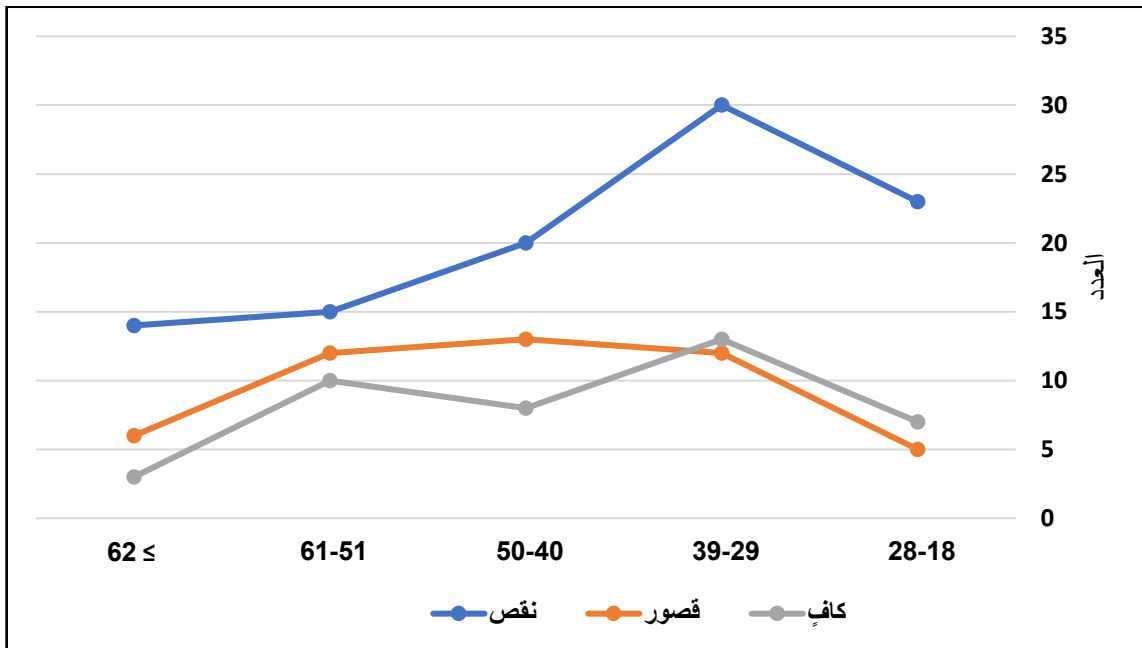
جدول (10.4): العلاقة بين مستوى فيتامين د والمتغيرات الديموغرافية لعينة الدراسة

المتغير	الصفة	مستوى فيتامين د		
		مستوى كافٍ العدد (%)	قصور العدد (%)	نقص العدد (%)
الجنس	ذكر	21 (11.0)	23 (12.0)	32 (16.8)
	أنثى	20 (10.5)	25 (13.1)	70 (36.6)
الفئة العمرية	28-18	7 (3.7)	5 (2.6)	23 (12.0)
	39-29	13 (6.8)	12 (6.3)	30 (15.7)
	50-40	8 (4.2)	13 (6.8)	20 (10.5)
	61-51	10 (5.2)	12 (6.3)	15 (7.9)
	62 ≤	3 (1.6)	6 (3.1)	14 (7.3)
الحالة الاجتماعية	أعزب	12 (6.3)	7 (3.7)	17 (8.9)
	متزوج	29 (15.2)	41 (21.5)	78 (40.8)
	أخرى	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (3.7)
المستوى التعليمي	أساسي	4 (2.1)	6 (3.1)	6 (3.1)
	ثانوي	14 (7.3)	14 (7.3)	23 (12.0)
	جامعي	22 (11.5)	23 (12.0)	65 (34.0)
	عالي	1 (0.5)	4 (2.1)	4 (2.1)
	أخرى	0 (0.0)	1 (0.5)	4 (2.1)
المهنة	موظف	19 (9.9)	19 (9.9)	47 (24.6)
	معلم	8 (4.2)	13 (6.8)	27 (14.1)
	تجارة	3 (1.6)	2 (1.0)	2 (1.0)
	عمل حر	4 (2.1)	4 (2.1)	7 (3.7)
	أخرى	7 (3.7)	10 (5.2)	19 (9.9)

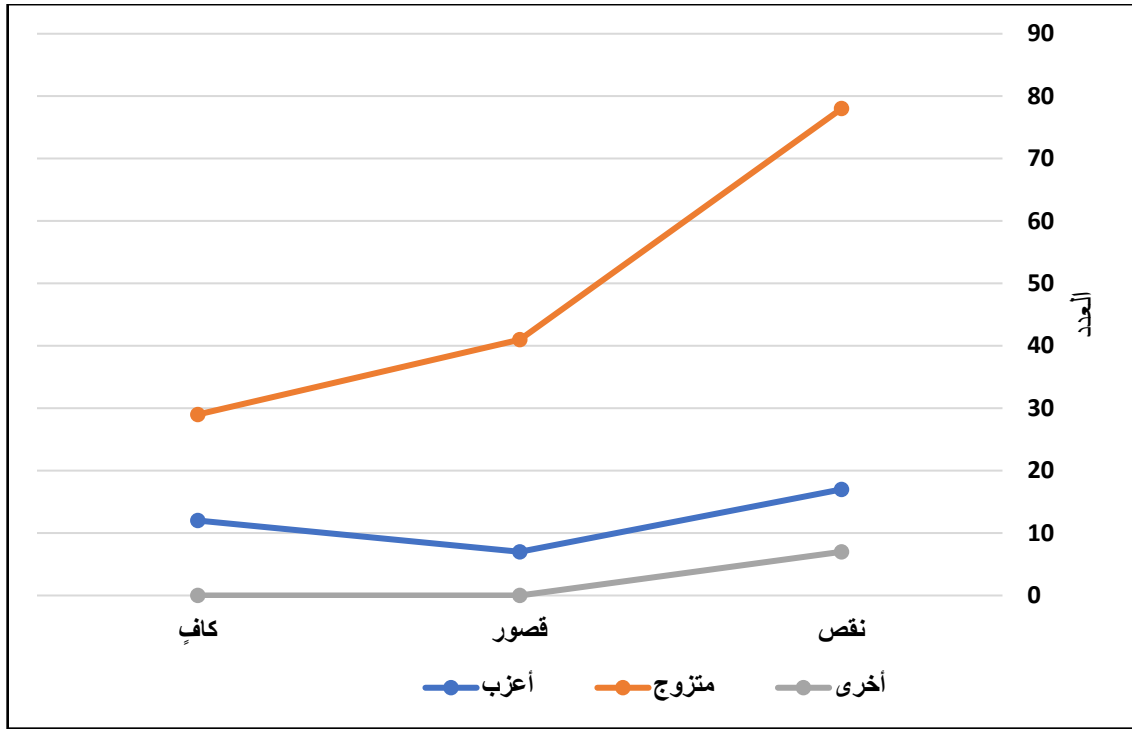
أما بالنسبة لبقية المتغيرات، مثل الفئة العمرية ($p = 0.488$) ، والمستوى التعليمي ($p = 0.367$)، والمهنة ($p = 0.871$) ، فقد كانت العلاقات بينها وبين مستوى فيتامين د غير دالة إحصائياً، مما يشير إلى عدم وجود فروق جوهرية في توزيع مستويات فيتامين د تبعاً لهذه المتغيرات ضمن عينة الدراسة.



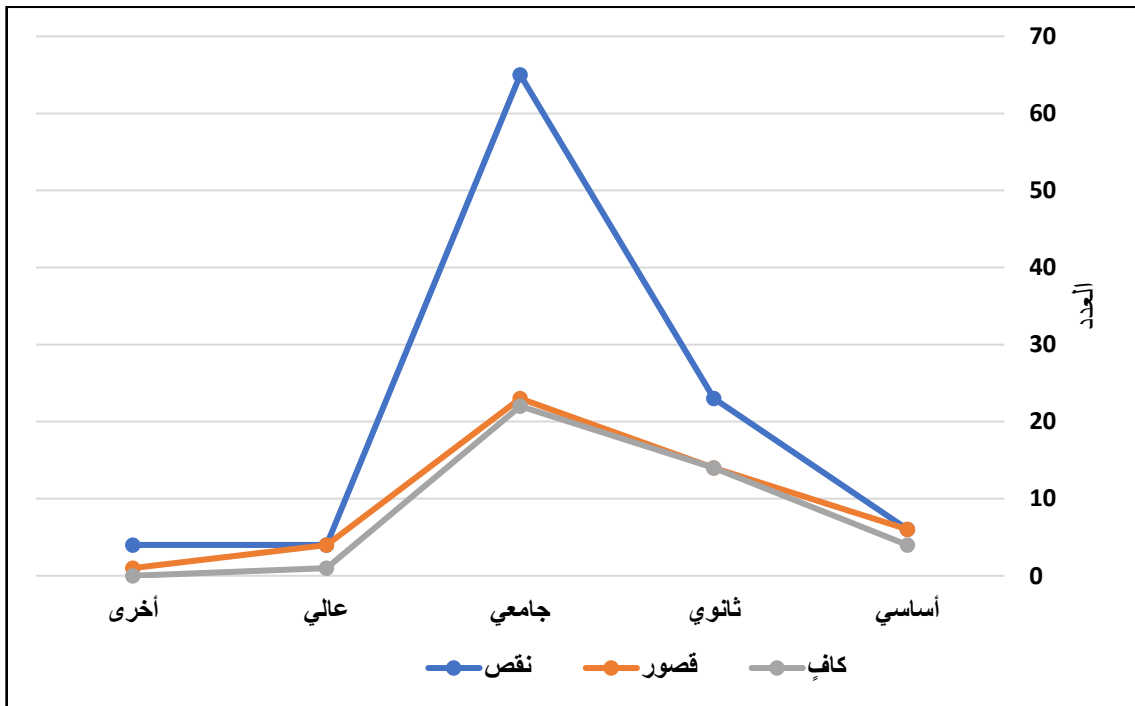
شكل (10.4): العلاقة بين مستوي فيتامين د والجنس



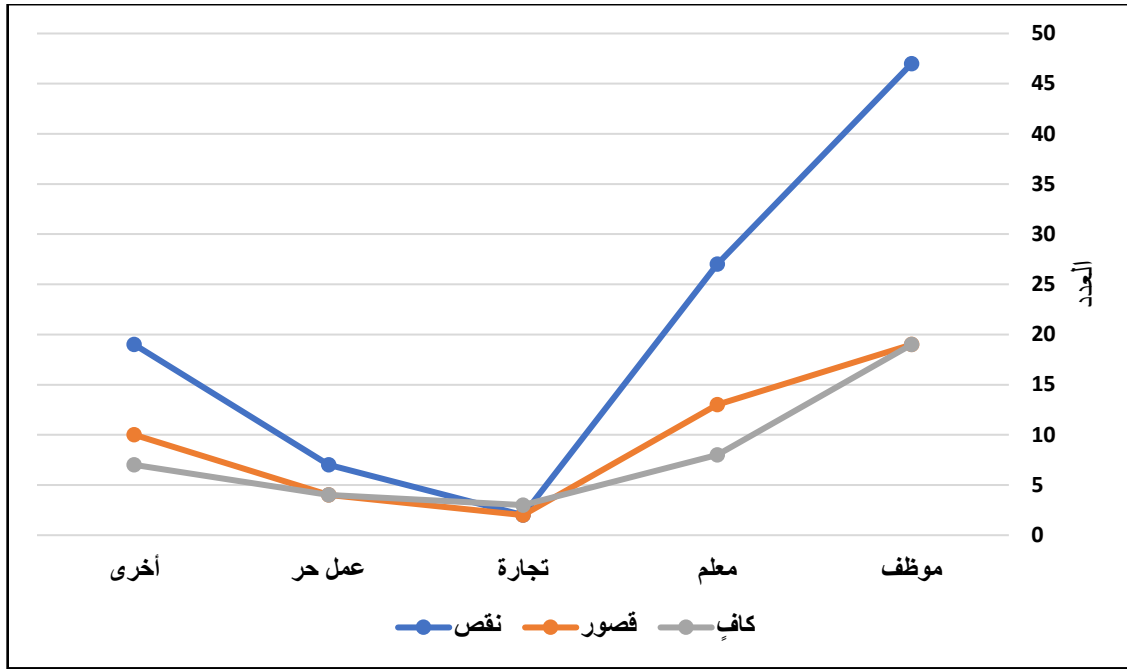
شكل (11.4): العلاقة بين مستوي فيتامين د والفئات العمرية



شكل (12.4): العلاقة بين مستوى فيتامين د والحالة الاجتماعية



شكل (13.4): العلاقة بين مستوى فيتامين د والمستوى التعليمي



شكل (14.4): العلاقة بين مستوى فيتامين د والمهنة

9.4. توزيع عينات الدراسة حسب العلاقة بين مستويات فيتامين د ومستويات الدهون في الجسم

نلاحظ من جدول (11.4) العلاقة بين مستويات فيتامين (د) ومستويات الدهون في الجسم، تشير نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA) إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات فيتامين (د) (نقص، قصور، ومستوى كافٍ) في جميع مؤشرات الدهون التي تم تحليلها.

1. الكوليسترول، كانت قيمة اختبار $F=0.087$ ($p = 0.917$)، مما يعني أنه لا يوجد تأثير ذي دلالة لمستوى فيتامين (د) على مستوى الكوليسترول.

2. الدهون الثلاثية، كانت قيمة اختبار $F=0.184$ ($p = 0.832$)، وهو ما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات فيتامين (د) ومستوى الدهون الثلاثية.

3. الكوليسترول منخفض الكثافة (LDL)، كانت قيمة اختبار $F=0.569$ ($p = 0.567$)، مما يشير إلى أن مستوى فيتامين (د) لا يؤثر بشكل معنوي على مستويات LDL.

4. الكوليسترول عالي الكثافة (HDL)، كانت قيمة اختبار $F=0.955$ ($p = 0.387$)، مما يشير إلى أنه لا يوجد تأثير معنوي لمستوى فيتامين (د) على HDL.

تشير هذه النتائج إلى أن مستويات فيتامين (د) في عينة الدراسة لا تظهر تأثيرًا كبيرًا على مستويات الدهون في الجسم.

جدول (11.4): العلاقة بين مستويات فيتامين د ومستويات الدهون (Lipids profile) في الجسم.

مستوى الدلالة	قيمة اختبار F	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	مستويات فيتامين د	مستويات الدهون
0.917	0.087	43.247	180.19	102	نقص	Cholesterol
		40.736	180.33	48	قصور	
		96.816	175.95	41	مستوى كافٍ	
0.832	0.184	101.502	164.64	102	نقص	Triglycerides
		88.824	158.52	48	قصور	
		99.319	171.15	41	مستوى كافٍ	
0.567	0.569	12.614	43.54	102	نقص	LDL
		14.379	42.79	48	قصور	
		12.193	40.98	41	مستوى كافٍ	
0.387	0.955	36.7412	115.784	102	نقص	HDL
		34.6438	120.250	48	قصور	
		33.4185	109.820	41	مستوى كافٍ	

10.4. توزيع عينات الدراسة حسب مستويات فيتامين د والدهون لدى ذوي الوزن الزائد والسمنة

أوضحت النتائج في جدول (12:4) العلاقة بين مستويات فيتامين (د) ومستويات الدهون لدى الأشخاص البالغين ذوي الوزن الزائد والسمنة، وفقاً لنتائج تحليل التباين الأحادي، يمكن ملاحظة أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات فيتامين (د) (نقص، قصور، ومستوى كافٍ) في أي من مؤشرات الدهون المدروسة.

1. الكوليسترول، كانت قيمة اختبار ($p = 0.835$) $F = 0.181$ ، مما يشير إلى عدم وجود تأثير معنوي لمستوى فيتامين (د) على مستوى الكوليسترول.
 2. الدهون الثلاثية، كانت قيمة اختبار ($p = 0.705$) $F = 0.351$ ، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات فيتامين (د) ومستوى الدهون الثلاثية.
 3. الكوليسترول منخفض الكثافة، كانت قيمة اختبار ($p = 0.435$) $F = 0.836$ ، مما يعني أن مستويات فيتامين (د) لا تؤثر بشكل كبير على مستويات LDL.
 4. الكوليسترول عالي الكثافة، كانت قيمة اختبار ($p = 0.739$) $F = 0.303$ ، مما يدل على عدم وجود تأثير معنوي لمستوى فيتامين (د) على HDL.
- تشير هذه النتائج إلى أنه لا يوجد ارتباط معنوي بين مستويات فيتامين (د) ومستويات الدهون في الأشخاص ذوي الوزن الزائد والسمنة في هذه الدراسة.

جدول (12.4): العلاقة بين مستويات فيتامين د والدهون لدى الأشخاص البالغين ذوي الوزن الزائد والسمنة

مستوى الدلالة	قيمة اختبار F	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	مستويات فيتامين د	مستويات الدهون
0.835	0.181	42.443	183.26	88	نقص	Cholesterol
		42.001	182.98	42	قصور	
		105.120	190.37	30	مستوى كافٍ	
0.705	0.351	106.678	170.22	88	نقص	Triglycerides
		89.024	170.12	42	قصور	
		105.134	187.50	30	مستوى كافٍ	
0.435	0.836	10.491	41.94	88	نقص	LDL
		9.435	40.26	42	قصور	
		8.320	39.57	30	مستوى كافٍ	
0.739	0.303	37.1259	118.739	88	نقص	HDL
		35.6481	123.429	42	قصور	
		31.0832	117.800	30	مستوى كافٍ	

أوضحت النتائج في جدول (13.4) تحليل الفروق في مستويات الدهون بين البالغين ذوي الوزن الزائد والسمنة مع نقص وفيتامين (د) ومستوى كافٍ من فيتامين (د) في منطقة الزاوية غرب ليبيا، تم تحليل أربعة مؤشرات دهنية رئيسية: الكوليسترول، الدهون الثلاثية، LDL، و HDL باستخدام اختبار T لمقارنة المتوسطات بين الأشخاص الذين يعانون من نقص في فيتامين (د) (نعم) وأولئك الذين لديهم مستوى كافٍ من فيتامين (د) (لا).

1. الكوليسترول، كانت قيمة اختبار $T = -0.603$ ($p = 0.548$)، مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأشخاص الذين لديهم نقص في فيتامين (د) وأولئك الذين لديهم مستوى كافٍ من فيتامين د.
2. الدهون الثلاثية، كانت قيمة اختبار $T = -0.840$ ($p = 0.402$)، وهو ما يدل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة بين الأشخاص الذين يعانون من نقص في فيتامين (د) وأولئك الذين لديهم مستوى كافٍ من فيتامين د.
3. الكوليسترول منخفض الكثافة، كانت قيمة اختبار $T = 0.919$ ($p = 0.359$)، مما يشير إلى عدم وجود تأثير معنوي لمستوى فيتامين (د) على مستويات LDL.

4. الكوليسترول عالٍ الكثافة، كانت قيمة اختبار $T=0.340$ ($p = 0.734$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأشخاص الذين يعانون من نقص في فيتامين (د) وأولئك الذين لديهم مستوى كافٍ من فيتامين د.

تشير هذه النتائج إلى أنه لا توجد فروق معنوية بين الأشخاص الذين يعانون من نقص في فيتامين (د) وأولئك الذين لديهم مستوى كافٍ من فيتامين (د) فيما يتعلق بمستويات الدهون في الجسم.

جدول (13.4): تحليل الفروق في مستويات الدهون بين البالغين ذوي الوزن الزائد والسمنة مع نقص فيتامين د ومستوى كافٍ من فيتامين د في منطقة الزاوية غرب ليبيا

مستوى الدلالة	قيمة اختبار T	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	نقص فيتامين د	مستويات الدهون
0.548	-0.603	42.138	183.17	130	نعم	Cholesterol
		105.120	190.37	30	لا	
0.402	-0.840	100.965	170.18	130	نعم	Triglycerides
		105.134	187.50	30	لا	
0.359	0.919	10.156	41.40	130	نعم	LDL
		8.320	39.57	30	لا	
0.734	0.340	36.5830	120.254	130	نعم	HDL
		31.0832	117.800	30	لا	

أوضح جدول (14:4) مدى انتشار نقص فيتامين (د) بين الأشخاص ذوي الوزن الزائد والسمنة في الدراسة. تشير النتائج إلى أن (55.5%) من المشاركين يعانون من نقص في فيتامين (د)، بينما يعاني (26.3%) من قصور في مستوى الفيتامين، و(18.8%) فقط لديهم مستوى كافٍ من فيتامين (د). تم استخدام اختبار كاي تربيع لاختبار العلاقة بين مستوى فيتامين (د) وحالة الوزن الزائد والسمنة، أظهرت نتائج اختبار كاي تربيع قيمة تساوي 35.150 بمستوى دلالة تساوي ($p < 0.001$)، مما يشير إلى وجود ارتباط قوي ودال إحصائيًا بين حالة نقص فيتامين (د) ومستوى هذا الفيتامين لدى الأفراد ذوي الوزن الزائد والسمنة.

تشير هذه النتائج إلى أن نقص فيتامين (د) منتشر بشكل كبير بين الأشخاص ذوي الوزن الزائد والسمنة في العينة المدروسة.

جدول (14.4): مدى انتشار نقص فيتامين د بين الأشخاص ذوي الوزن الزائد والسمنة

مستوى الدلالة	كاي تربيع	النسبة	العدد	مستوى فيتامين د
< 0.001	35.150	%55.5	88	نقص
		%26.3	42	قصور
		%18.8	30	مستوى كافٍ
		%100.0	160	المجموع

11.1.4. توزيع عينات الدراسة حسب العلاقة بين نقص فيتامين د والأمراض المزمنة والسمنة وفصائل الدم

أوضح جدول (15.4) العلاقة بين نقص فيتامين (د) والأمراض المزمنة والسمنة وفصائل الدم. تم استخدام اختبار كاي تربيع لاختبار العلاقة بين نقص فيتامين (د) (نعم/لا) والمتغيرات الأمراض المزمنة، السمنة، وفصائل الدم كالتالي:

1. العلاقة بين نقص فيتامين (د) والأمراض المزمنة، أظهرت نتائج اختبار كاي تربيع قيمة 1.744 ($p = 0.187$)، مما يشير إلى عدم وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين نقص فيتامين (د) ووجود الأمراض المزمنة، وبالتالي يمكن الاستنتاج أنه لا يوجد تأثير كبير لمستوى فيتامين (د) على انتشار الأمراض المزمنة في العينة المدروسة.

2. العلاقة بين نقص فيتامين (د) والسمنة، أظهرت نتائج اختبار كاي تربيع قيمة 4.314 ($p = 0.038$)، وهو ما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نقص فيتامين (د) والسمنة، وهذا يشير إلى أن نقص فيتامين (د) قد يكون مرتبطاً بزيادة احتمال الإصابة بالسمنة بين أفراد العينة المدروسة.

3. العلاقة بين نقص فيتامين (د) وفصائل الدم، كانت قيم اختبار كاي تربيع 0.988 ($p = 0.804$)، مما يشير إلى عدم وجود ارتباط معنوي بين مستوى فيتامين (د) وفصيلة الدم، لذا يمكن الاستنتاج أنه لا يوجد تأثير لفصيلة الدم على نقص فيتامين (د) في العينة المدروسة.

4. العلاقة بين نقص فيتامين (د) وعامل RH، كانت قيمة اختبار كاي تربيع $(p = 0.754)0.098$ ، مما يدل على عدم وجود علاقة معنوية بين نقص فيتامين (د) وعامل RH، سواء كان إيجابيًا (+) أو سلبياً (-).

تؤكد هذه النتائج أن نقص فيتامين (د) قد يكون مرتبطاً بشكل خاص بالسمنة، بينما لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية مع الأمراض المزمنة أو فصائل الدم أو عامل RH في العينة المدروسة.

جدول (15.4): العلاقة بين نقص فيتامين د والأمراض المزمنة والسمنة وفصائل الدم

المتغير	الصفة	نقص فيتامين د		كاي تربيع	مستوى الدلالة
		لا	نعم		
الأمراض المزمنة	نعم	10 (5.2)	53 (27.7)	1.744	0.187
	لا	31 (16.2)	97 (50.8)		
السمنة	نعم	11 (5.8)	20 (10.5)	4.314	0.038
	لا	30 (15.7)	130 (68.1)		
فصيلة الدم	O	23 (12.0)	76 (39.8)	0.988	0.804
	A	12 (6.3)	42 (22.0)		
	B	5 (2.6)	28 (14.7)		
	AB	1 (0.5)	4 (2.1)		
RH	+	35 (18.3)	125 (65.4)	0.098	0.754
	-	6 (3.1)	25 (13.1)		

2.4. المناقشة Discussion

1.2.4. انتشار نقص فيتامين د وعلاقته بالجنس

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن أكثر من نصف عينات المشاركين (53.4%) يعانون من نقص فيتامين (د)، بينما بلغت نسبة القصور (25.1%)، في حين أن (21.5%) فقط لديهم مستويات كافية، كما تبين أن النقص أكثر شيوعاً بين الإناث مقارنة بالذكور، تتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (Nasef وآخرون، 2020) في المنطقة الوسطى من ليبيا (سرت وبني وليد)، والتي أظهرت أن نسبة النقص الكلي بلغت (63%)، مع تسجيل انتشار أعلى بشكل ملحوظ بين النساء مقارنة بالرجال في جميع الفئات العمرية، وقد عزا الباحثون ذلك إلى قلة التعرض لأشعة الشمس نتيجة العادات الاجتماعية، والاستخدام المتكرر للواقى الشمسي، بالإضافة إلى انخفاض استهلاك الأغذية الغنية أو المدعمة بالفيتامين، ودعمت نتائج دراسة (Aljazzaf وآخرون، 2023) في غرب ليبيا هذا الاتجاه، حيث بينت أن نسبة نقص فيتامين (د) بين المشاركين في الدراسة كانت (89.54%)، وكان أكثر انتشاراً بين النساء

مقارنة بالرجال بفارق ذي دلالة إحصائية ($p < 0.05$)، وبالمثل أظهرت دراسة (Tahir وBougafa، 2022) في طبرق إن نقص الفيتامين كان شائعاً بين مختلف الفئات العمرية، مع ارتفاع ملحوظ لدى النساء.

تتماشى هذه النتائج أيضاً مع ما وجدته دراسة (Guan وآخرون، 2020) في الصين حيث بلغت نسبة النقص (75.2%)، وكذلك مع دراسة (Kaseb وآخرون، 2017) في إيران التي سجلت نسبة انتشار (93.2%) بين ذوي الوزن الزائد والسمنة، إضافة إلى دراسة (Yang وآخرون، 2020) في الصين التي وجدت انتشاراً مرتفعاً (87.2%) مع نسبة أعلى لدى النساء.

يمكن تفسير ارتفاع نسبة النقص في مجتمع الدراسة الحالي بمجموعة من العوامل المتداخلة؛ من بينها محدودية التعرض لأشعة الشمس نتيجة العادات الاجتماعية، وارتداء الملابس الساترة، إضافة إلى طبيعة العمل المكتبي والخمول البدني، وكذلك انخفاض استهلاك الأغذية الغنية بالفيتامين أو المدعمة به، كما أن الفروق بين الجنسين في مستويات الفيتامين قد تكون مرتبطة بالاختلافات الهرمونية والعادات اليومية، حيث غالباً ما يكون تعرض النساء للشمس أقل مقارنة بالرجال.

2.2.4. علاقة فيتامين د بمستوى الدهون

نلاحظ من الدراسة الحالية إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستويات الفيتامين (نقص، قصور، كافٍ) وجميع مؤشرات الدهون (الكوليسترول الكلي، الدهون الثلاثية، LDL، HDL)، هذه النتيجة تتفق مع ما ورد في دراسة (Gholamzad وآخرون، 2023) في إيران، التي لم تجد ارتباطاً معنوياً مع معظم مكونات الدهون باستثناء علاقة عكسية مع LDL، وكذلك مع نتائج دراسة (Saedisomeolia وآخرون، 2014) في إيران التي لم تُظهر ارتباطاً مع الكوليسترول وLDL وHDL رغم وجود علاقة عكسية مع الدهون الثلاثية، كما تقترب هذه النتيجة من دراسة (Kim وJeong، 2019) في كوريا الجنوبية، التي بيّنت أن نقص الفيتامين ارتبط فقط بارتفاع الدهون الثلاثية ونسبة TG/HDL لدى الأطفال غير المصابين بالسمنة، بينما لم تُظهر المؤشرات الأخرى فروقاً ذات دلالة، في المقابل تختلف نتائج هذه الدراسة عن ما ورد في دراسة (Bashir وآخرون، 2019) في الأردن التي وجدت أن نقص فيتامين (د) يرتبط بارتفاع الكوليسترول الكلي والدهون الثلاثية وLDL وانخفاض HDL، وكذلك عن دراسة (Surdu وآخرون، 2021) في رومانيا التي أكدت دور الفيتامين في استقلاب الدهون حيث يرتبط نقصه بزيادة الكوليسترول الكلي والدهون الثلاثية وLDL وانخفاض HDL، وبالتالي ارتباطه بزيادة خطر أمراض القلب عبر ارتفاع الدهون، وتفعيل عوامل الالتهاب، كما أظهرت دراسة (Wang وآخرون، 2016) في الصين وجود ارتباطات متباينة بين فيتامين (د) ومكونات الدهون، حيث سجلت علاقات عكسية مع بعض المؤشرات مثل الدهون الثلاثية

وLDL، وعلاقات طردية مع الكوليسترول الكلي، مما يشير إلى أن تأثير الفيتامين على الدهون قد يختلف باختلاف العوامل الفردية والبيئية.

3.2.4. علاقة فيتامين د بالسمنة

أظهرت الدراسة الحالية وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نقص فيتامين (د) وحالة الوزن الزائد والسمنة ($p < 0.001$)، حيث كان انتشار النقص أعلى بوضوح بين المصابين بالسمنة مقارنة بذوي الوزن الطبيعي، هذه النتيجة تتفق مع ما ورد في دراسة (Wortsman وآخرون، 2000) التي أوضحت أن زيادة النسيج الدهني يؤدي إلى حيز الفيتامين وتقليل توافره الحيوي في الدم، كما تدعمها نتائج دراسات (Parikh وآخرون، 2004) (Florez وآخرون، 2007) و (Rodríguez وآخرون، 2009) التي بينت أن مستويات فيتامين (د) أقل بشكل ملحوظ لدى الأفراد المصابين بالسمنة، مع وجود علاقة عكسية مع مؤشر كتلة الجسم ومحيط الخصر، كذلك أكدت دراسة (Soskic وآخرون، 2014) أن نقص الفيتامين لدى البدناء يرتبط بزيادة مقاومة الإنسولين واضطرابات التمثيل الغذائي، بينما أوضحت دراسة (Cipriani وآخرون، 2014) أن الأنسجة الدهنية تعمل كمستودع للفيتامين مما يقلل توافره، وأن احتياجات الأفراد المصابين بالسمنة من فيتامين (د) تكون أعلى، في المقابل لم تجد دراسة (Oommen و Al-Zahrani، 2015) في السعودية علاقة معنوية بين السمنة ونقص الفيتامين لدى النساء فوق الأربعين، وهو ما قد يعكس تأثير العمر والهرمونات والبيئة المحلية على النتائج.

وبشكل عام، تدعم غالبية الدراسات الفرضية القائلة بأن السمنة تمثل عاملاً رئيساً في نقص فيتامين (د) من خلال آليات فيزيولوجية متعددة.

4.2.4. علاقة فيتامين د بالأمراض المزمنة

لم تُظهر نتائج هذه الدراسة وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نقص فيتامين (د) والأمراض المزمنة، وهو ما يتفق مع ما توصلت إليه دراسة (Abukhalil وآخرون، 2022) في فلسطين، التي بينت أن نقص الفيتامين رغم انتشاره العالي (78%) لم يرتبط إحصائياً بالسكري أو ارتفاع ضغط الدم أو اضطراب الكوليسترول أو أمراض القلب أو الأمراض المناعية، بينما ظهر ارتباط فقط مع أعراض مثل آلام المفاصل وقصور الغدة الدرقية، وتدعم هذه النتائج الرأي القائل بأن نقص فيتامين (د) قد يكون مؤشراً لحالة صحية عامة أو انعكاساً لعوامل مصاحبة مثل السمنة ونمط الحياة أكثر من كونه سبباً مباشراً للأمراض المزمنة.

5.2.4. علاقة فيتامين د بفصائل الدم

أوضحت الدراسة الحالية عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستويات فيتامين (د) وفصائل الدم، وهو ما يتفق مع نتائج دراسة (Aryafar وآخرون، 2023) في إيران، التي وجدت أن فصائل الدم (ABO) لم تُظهر أي ارتباط معنوي مع معدلات الوفاة لدى مرضى COVID-19 الحادين، في حين كان نقص الفيتامين مرتبطاً بزيادة معدل الوفيات، ويشير ذلك إلى أن فصائل الدم قد لا تكون من العوامل المؤثرة في مستوى فيتامين (د) أو تأثيراته الصحية، وأن العوامل البيئية والتمثيل الغذائي ونمط الحياة هي الأرجح في التأثير.

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions and Recommendations

5. الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

1.5. الاستنتاجات Conclusions

استنادًا إلى النتائج المتحصل عليها في الجداول الإحصائية، نستنتج ما يلي:

1. كانت العينة من ذوي الوزن الزائد أو المصابين بالسمنة الأكبر بنسبة (83.7%)، ونسبة العينة الذين لا تعاني من أمراض مزمنة (67%).
2. هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين السمنة ونقص فيتامين (د)، وينتشر نقص فيتامين (د) بنسبة مرتفعة بين سكان مدينة الزاوية، خاصة بين ذوي الوزن الزائد والسمنة.
3. كانت أكثر من نصف العينة (53.4%) يعانون من نقص مستوى فيتامين (د)، في حين كان لدى (25.1%) قصور و(21.5%) فقط لديهم مستويات كافية.
4. وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى فيتامين (د) والجنس؛ إذ كان الإناث أكثر عرضة لنقص هذا الفيتامين، وكان المتزوجون أكثر عرضة لنقص فيتامين (د) حسب الحالة الاجتماعية.
5. لم تكن هناك علاقة دالة بين مستوى فيتامين (د) وكل من الفئة العمرية أو المستوى التعليمي أو المهنة.
6. التحليل الإحصائي للعلاقة بين فيتامين (د) ومستويات الدهون (الكوليسترول، الدهون الثلاثية، HDL، LDL)،
7. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات فيتامين (د) ومؤشرات الدهون، سواء في عموم العينة أو في مجموعة ذوي الوزن الزائد والسمنة.
8. لم تُظهر نتائج اختبار T فروقًا دالة في مؤشرات الدهون بين من لديهم نقص في فيتامين (د) ومن لديهم مستوى كافٍ، في عينة البالغين ذوي الوزن الزائد والسمنة.
9. أخيرا وجود علاقة دالة بين نقص فيتامين (د) والسمنة، مما يعزّز ما ورد في بعض الدراسات من احتمال إن السمنة قد تؤثر في امتصاص وتخزين الفيتامين داخل الجسم.

2.5. التوصيات Recommendations

من خلال هذه الدراسة نوصي بالآتي:

1. ضرورة تَبَيُّن برامج توعية صحية شاملة حول أهمية فيتامين (د) وعلاقته بالسمنة والصحة العامة، مع التركيز على الفئات الأكثر عرضة للنقص مثل النساء وكبار السن وذوي الوزن الزائد والسمنة. والتوعية بأهمية التعرّض المعتدل والمنتظم لأشعة الشمس كمصدر طبيعي لفيتامين (د)، والحد من أنماط الحياة قليلة الحركة.
2. تشجيع إجراء الفحوصات الدورية لمستويات فيتامين (د)، خاصة لدى الأفراد الأكثر عرضة لنقصه، والأفراد ذوي الوزن الزائد والسمنة، وإضافة فحص مستوى فيتامين (د) إلى التحاليل الطبية الدورية، لضمان التشخيص المبكر ومعالجة الحالات في مراحلها الأولى.
3. إمكانية إدراج برامج غذائية من الجهات الصحية بليبيا تهدف إلى تدعيم بعض الأغذية بفيتامين (د)، وتشجيع استهلاك المصادر الطبيعية الغنية به، واستخدام المكملات الغذائية للفئات الأكثر عرضة للنقص، مع الالتزام بالجرعات الموصى بها طبيًا.
4. ، وتدريب الكوادر الطبية على الكشف المبكر ومعالجة نقصه، بالإضافة الى تعزيز التعاون بين القطاعات الصحية والتعليمية إلى إدراج الموضوع ضمن المناهج التعليمية.
5. توسيع نطاق إجراء البحوث المستقبلية لتشمل عينات أكبر وأكثر تنوعًا جغرافيًا في ليبيا، مع دراسة متغيّرات إضافية مثل النظام الغذائي، ومستوى النشاط البدني، ودرجة التعرض لأشعة الشمس؛ بهدف الوصول إلى فهم أعمق لعوامل النقص، وتوضيح علاقته بمؤشرات صحية أخرى.

المراجع

References

References

6. المراجع

1. Abukhalil, A. D., Falana, H., Hamayel, R., Yasser, F., Nasser, A., Naseef, H., ... & Rabba, A. (2022). Vitamin D Deficiency Association with Comorbid Diseases in Palestine: "A Cross-Sectional Observation Study". *International Journal of General Medicine*, 15, 8033.
2. ADAM., Inc., (2005). *LDL test*. The National Institutes of Health (NIH) a part of the U.S. Department of Health and Human Services, In MedlinePlus Medical Encyclopedia. U.S. National Library of Medicine. Retrieved September 5, 2025, from <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/print/ency/article/003495.htm>
3. Adnan, D. K. (2020). *Determination of vitamin D* (Doctoral dissertation, University of Baghdad).
4. Alam, S., Ahmad, J., Osama, M., Khan, A. R., Kalam, M., Sameer, M., ... & Abid, M. (2025). Overview of the Vital Role of Vitamin D: Functions, Deficiency Syndromes, and Impact Throughout Life. *Current Pharmaceutical Research*, 1-12.
5. Albitar, O., D'Souza, C. M., & Adeghate, E. A. (2024). Effects of lipoproteins on metabolic health. *Nutrients*, 16(13), 2156.
6. Aljazzaf, B., Alghazeer, R., Swehli, A. I., Erhuma, M., Elgmati, E., Muammer, M. S., ... & Al-Griw, M. A. (2023). Association between vitamin D status and health status of adults in Western Libya. *Processes*, 11(3), 930.
7. Annapurna, K., & Swarnalatha, P. K. (2020). Vitamin D Status and its Association with Lipid Profile among Medical Undergraduates in a Medical College in Kerala. *Global Journal of Medical Pharmaceutical & Biomedical Update*, 15.
8. Aryafar, M., Gholami, F., & Bozorgmehr, R. (2023). Vitamin D status and blood group among severe COVID-19 patients. *Annals of Medicine and Surgery*, 85(9), 4262-4267.
9. Atia, A. (2022). Proceeding of the 1st-Tripoli Conferene on Medical technologies 2022: Book of Abstracts. *Libyan Medical Journal*, 1-64.
10. Bag, S. U. S. M. I. T. A., & Anbarasu, A. N. A. N. D. (2011). Obesity: a critical review. *Int J Pharma Bio Sci*, 2(4), 582-92.
11. Banerjee, R., Datta, S., & Rout, A. J. (2021). Correlation of Vitamin D Status with Lipid Profile of Outpatient Department Attendees--A Cross Sectional Study in a Rural Tertiary Care Hospital of North Bengal, India. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 10(35), 3012-3017.
12. Bashir, N. A., Bashir, A. A. M., & Bashir, H. A. (2019). Effect of vitamin D deficiency on lipid profile. *Am J Lab Med*, 4(1), 11-18.
13. Benedik, E. (2021). Sources of vitamin D for humans. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*.

14. Bougafa, F., & Tahir, R. (2022). Evaluation of Vitamin D Status among Populations in Tobruk City, Libya. *AlQalam Journal of Medical and Applied Sciences*, 13-18.
15. Cipriani, C., Pepe, J., Piemonte, S., Colangelo, L., Cilli, M., & Minisola, S. (2014). Vitamin D and its relationship with obesity and muscle. *International journal of endocrinology*, 2014(1), 841248.
16. Cleeman, J. I. (2001). 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).
17. Cortes, V. A., Busso, D., Maiz, A., Arteaga, A., Nervi, F., & Rigotti, A. (2014). Physiological and pathological implications of cholesterol. *Front Biosci (Landmark Ed)*, 19(3), 416-28.
18. Daniel, D., Hardigan, P., Bray, N., Penzell, D., & Savu, C. (2015). The incidence of vitamin D deficiency in the obese: a retrospective chart review. *Journal of community hospital internal medicine perspectives*, 5(1), 26069.
19. Dominguez, L. J., Farruggia, M., Veronese, N., & Barbagallo, M. (2021). Vitamin D sources, metabolism, and deficiency: available compounds and guidelines for its treatment. *Metabolites*, 11(4), 255.
20. Feingold, K. R. (2022). Lipid and lipoprotein metabolism. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 51(3), 437-458.
21. Feingold, K. R. (2024). Introduction to lipids and lipoproteins. *Endotext [internet]*.
22. Florez, H., Martinez, R., Chacra, W., Strickman-Stein, N., & Levis, S. (2007). Outdoor exercise reduces the risk of hypovitaminosis D in the obese. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 103(3-5), 679-681.
23. Gholamzad, A., Khakpour, N., Kabipour, T., & Gholamzad, M. (2023). Association between serum vitamin D levels and lipid profiles: a cross-sectional analysis. *Scientific reports*, 13(1), 21058.
24. Guan, C., Fu, S., Zhen, D., Li, X., Niu, J., Cheng, J., ... & Tang, X. (2020). Correlation of serum vitamin D with lipid profiles in middle-aged and elderly Chinese individuals. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 29(4), 839-845.
25. Gupta, P., Tyagi, S., Mukhija, M., Saini, A. S., Goyal, R., & Sharma, P. L. (2011). Obesity: An introduction and evaluation. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 2, 125-137.
26. Helal, F., Faraj, A., Kablan, N., Elfakhri, M., & Bukhatwa, S. (2018). Prevalence of vitamin d deficiency among overweight and obese Libyan females.

27. Hinou, H. (2024). *Triglycerides: Its Functions, Health Implications and their Significance in Maintaining Optimal Levels*. *Journal of Glycomics & Lipidomics*, 13(1), 361. <https://doi.org/10.35248/2153-0637.24.13.361>
28. Holick, M. F. (2006). Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *The Journal of clinical investigation*, 116(8), 2062-2072.
29. Holick, M. F. (2007). Vitamin D deficiency. *New England journal of medicine*, 357(3), 266-281.
30. Jadhav, H. B., & Annapure, U. S. (2023). Triglycerides of medium-chain fatty acids: A concise review. *Journal of food science and technology*, 60(8), 2143-2152.
31. Jorde, R., & Grimnes, G. (2011). Vitamin D and metabolic health with special reference to the effect of vitamin D on serum lipids. *Progress in lipid research*, 50(4), 303-312.
32. Karampela, I., Vallianou, N., Magkos, F., Apovian, C. M., & Dalamaga, M. (2022). Obesity, hypovitaminosis D, and COVID-19: the Bermuda triangle in public health. *Current Obesity Reports*, 11(3), 116-125.
33. Kaseb, F., Haghghi-fard, K., Salami, M. S., & Ghadiri-Anari, A. (2017). Relationship between vitamin D deficiency and markers of metabolic syndrome among overweight and obese adults. *Acta Medica Iranica*, 399-403.
34. Kim, M. R., & Jeong, S. J. (2019). Relationship between vitamin D level and lipid profile in non-obese children. *Metabolites*, 9(7), 125.
35. Mann, S., Beedie, C., & Jimenez, A. (2014). Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports medicine*, 44(2), 211-221.
36. Marcinowska-Suchowierska, E., Kupisz-Urbańska, M., Łukaszkiwicz, J., Phudowski, P., & Jones, G. (2018). Vitamin D toxicity—a clinical perspective. *Frontiers in endocrinology*, 9, 550.
37. Masood, B., & Moorthy, M. (2023). Causes of obesity: a review. *Clinical Medicine*, 23(4), 284-291.
38. Muscogiuri, G., Verde, L., Sulu, C., Katsiki, N., Hassapidou, M., Frias-Toral, E., ... & Barrea, L. (2022). Mediterranean diet and obesity-related disorders: what is the evidence?. *Current obesity reports*, 11(4), 287-304.
39. Nasef, A., Hassan, M., El-Taguri, A., & Nagi, A. A. (2020). Prevalence of vitamin d deficiency in central region of Libya. *Int J Adv Res*, 8(05), 988-994.
40. National Heart, Lung, and Blood Institute. (2022, September 22). *Cholesterol & your heart: What you need to know*. U.S. Department of Health and Human

Services. <https://www.nhlbi.nih.gov/resources/cholesterol-your-heart-what-you-need-know-fact-sheet>

41. Need, A. G., O'Loughlin, P. D., Horowitz, M., & Nordin, B. C. (2005). Relationship between fasting serum glucose, age, body mass index and serum 25 hydroxyvitamin D in postmenopausal women. *Clinical endocrinology*, 62(6), 738-741.
42. Oommen, A., & Al-Zahrani, I. H. (2015). Association of obesity with vitamin D deficiency and the clinical implications. *Int J Res Med Sci*, 3(11), 3262-5.
43. Pancholia, A. K., Kabra, N. K., & Gupta, R. (2024). Laboratory evaluation of lipid parameters in clinical practice. *Indian Heart Journal*, 76, S29-S32.
44. Parikh, S. J., Edelman, M., Uwaifo, G. I., Freedman, R. J., Semega-Janneh, M., Reynolds, J., & Yanovski, J. A. (2004). The relationship between obesity and serum 1, 25-dihydroxy vitamin D concentrations in healthy adults. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89(3), 1196-1199.
45. Paul, A. K., Borugadda, V. B., & Goud, V. V. (2021). In-situ epoxidation of waste cooking oil and its methyl esters for lubricant applications: characterization and rheology. *Lubricants*, 9(3), 27.
46. Rebelos, E., Tentolouris, N., & Jude, E. (2023). The role of vitamin D in health and disease: a narrative review on the mechanisms linking vitamin D with disease and the effects of supplementation. *Drugs*, 83(8), 665-685.
47. Rodríguez-Rodríguez, E., Navia, B., López-Sobaler, A. M., & Ortega, R. M. (2009). Vitamin D in overweight/obese women and its relationship with dietetic and anthropometric variables. *Obesity*, 17(4), 778-782.
48. Saedisomeolia, A., Taheri, E., Djalali, M., Moghadam, A. M., & Qorbani, M. (2014). Association between serum level of vitamin D and lipid profiles in type 2 diabetic patients in Iran. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 13(1), 7.
49. Singh, N., Sahu, K., Gohain, F., & Subba, B. (2023). A Review: Cholesterol and its Management. *Journal of research administration*, 5(2), 13503-13515.
50. Song, K., Park, G., Choi, Y., Oh, J. S., Choi, H. S., Suh, J., ... & Chae, H. W. (2020). Association of vitamin D status and physical activity with lipid profile in Korean children and adolescents: a population-based study. *Children*, 7(11), 241.
51. Song, Q., & Sergeev, I. N. (2012). Calcium and vitamin D in obesity. *Nutrition research reviews*, 25(1), 130-141.
52. Soskić, S., Stokić, E., & Isenović, E. R. (2014). The relationship between vitamin D and obesity. *Current medical research and opinion*, 30(6), 1197-1199.
53. Surabattula, D., Harvey, C. M., Rood, J. C., & Aghazadeh, F. (2005, September). Home Cholesterol Test Kits: Helpful or Harmful? In

Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting (Vol. 49, No. 11, pp. 979-983). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.

54. Surdu, A. M., Pînzariu, O., Ciobanu, D. M., Negru, A. G., Căinap, S. S., Lazea, C., ... & Cismaru, G. (2021). Vitamin D and its role in the lipid metabolism and the development of atherosclerosis. *Biomedicines*, *9*(2), 172.
55. von Eckardstein, A., Nordestgaard, B. G., Remaley, A. T., & Catapano, A. L. (2023). High-density lipoprotein revisited: biological functions and clinical relevance. *European heart journal*, *44*(16), 1394-1407.
56. Wang, Y., Si, S., Liu, J., Wang, Z., Jia, H., Feng, K., ... & Song, S. J. (2016). The associations of serum lipids with vitamin D status. *PloS one*, *11*(10), e0165157.
57. World Health Organization. (2024). Obesity and overweight <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Accessed: March.
58. Wortsman, J., Matsuoka, L. Y., Chen, T. C., Lu, Z., & Holick, M. F. (2000). Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *The American journal of clinical nutrition*, *72*(3), 690-693.
59. Yang, K., Liu, J., Fu, S., Tang, X., Ma, L., Sun, W., ... & Niu, Q. (2020). Vitamin D status and correlation with glucose and lipid metabolism in Gansu Province, China. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 1555-1563.
60. Zhang, L., Hao, C., Xu, G., & Sun, R. (2017). Effects of concentration and surface pressure on MBP interaction with cholesterol in Langmuir films. *Scanning*, *2017*(1), 154215

الملاحق
Appendices

استبيان

(دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة)

رقم العينة: التاريخ: / / 20.....م.

العمر: مكان السكن:

الطول: الوزن (كجم):

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذباء متزوج / ة أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف / ة معلم / ة تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب امراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)		مستوى فيتامين د:	
		مستوى الدهون (Lipids Profile):	
<u>Cholesterol</u>		<u>HDL</u>	
<u>Triglycerides</u>		<u>LDL</u>	
فصلية الدم (ABO)		<u>Rh</u>	

ملاحظات عامة:

.....

الباحثة مسرة شتي

طريقة عمل جهاز Cobas e 411 analyzer في تحليل فيتامين (د)

يعتمد على تفاعل مستضد - جسم مضاد (Antigen - Antibody reaction) مع توليد إشارة ضوئية كهربائية (Electro chemiluminescent signal) تتناسب مع تركيز فيتامين (د) في العينة.

الخطوات الأساسية للتحليل داخل جهاز Cobas e 411:

1. إدخال العينة والمادة الكاشفة (Reagents)، حيث توضع أنابيب المصل (Serum tubes) في حوامل العينات، ويقوم الجهاز تلقائيًا بسحب كمية دقيقة من العينة ومن الكواشف الخاصة باختبار فيتامين د.

2. الارتباط بالمستضد (Binding step)، فالكاشف يحتوي على فيتامين (د) مرتبط بمادة Biotin وجسم مضاد بفيتامين (د) موسوم بعلامة Ruthenium، ويتفاعل فيتامين (د) الموجود في العينة مع الجسم المضاد الموسوم بالـ Ruthenium (Ru)، ثم يُضاف فيتامين د-بيوتين، ليشكل مركب منافس (Competitive assay).

3. تكوين المعقد المناعي، فكلما زادت كمية فيتامين (د) في العينة، قلّ ارتباط الجسم المضاد بعنصر البيوتين (أي أن العلاقة عكسية بين الإشارة الضوئية وتركيز فيتامين د).

4. الربط بالمجال المغناطيسي، حيث تضاف Microparticles مغناطيسية مغلقة بالستربتافيدين (Streptavidin-coated beads) وترتبط بجزيئات البيوتين في المعقد المناعي، ويُسحب المزيج إلى غرفة القياس حيث يتم تثبيت المعقد المغناطيسي على سطح القطب الكهربائي.

5. التحفيز الكهربائي وإنتاج الضوء، حيث يتم تمرير تيار كهربائي عبر القطب مما ينشط مادة Ruthenium لإصدار ضوء (Luminescence)، وتُقاس شدة الضوء بواسطة كاشف ضوئي (Photomultiplier).

6. الحساب الآلي للنتائج: يتم حساب تركيز فيتامين (د) تلقائيًا بالاعتماد على منحنى المعايرة (Calibration curve)، والنتيجة تُعرض بالوحدة ng/mL أو nmol/L حسب إعدادات المختبر.

نوع الفحص:

hydroxy Vitamin D [25(OH)D]-25

وهو الشكل الأكثر استخدامًا لتقييم حالة فيتامين (د) في الجسم.

Elecsys Vitamin D total III

cobas[®]

V09038078190_09038078190_09038078190_09038078190

REF 09038078190

LOT 828391 Ver. 1

2025-07

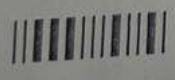


Value sheet

cobas e 601 analyzer, cobas e 602 analyzer, ACN 800

Kit [Lot]	Bottle [Lot]	Value	Range	1SD	Bottle [Lot]	Value	Range	1SD	Units
PreciControl Vitamin D total III level 1					PreciControl Vitamin D total III level 2				
PreciControl Vitamin D total III, 09038124									
cobas e 601 analyzer, cobas e 602 analyzer									
755821	746423	21.3 53.3	14.3 – 28.3 35.7 – 70.9	2.34 5.86	-	-	---	-	ng/mL nmol/L
794618	784842	21.6 54.0	14.5 – 28.7 36.2 – 71.8	2.38 5.94	-	-	---	-	ng/mL nmol/L

For translations, see glossary at the end of this document. / Übersetzungen siehe Glossar am Ende dieses Dokuments. / Pour consulter les traductions, consultez le glossaire à la fin de ce document. / Para las traducciones, consulte el glosario al final de este documento. / Per le traduzioni, vedere il glossario alla fine di questo documento. / Para traduções, ver o glossário no fim deste documento. / Översättelser hän ses i ordlistan i slutningen av dokumentet. / Översättningar, se ordlistan i slutet av detta dokument. / Per översättelser, se ordlistan på slutten av detta dokument. / Překlady naleznete v glosáři na konci tohoto dokumentu. / Preloženie ponu a vety sú uvedené v zoznamu nachádzajúcom sa na konci tohto dokumentu. / Tłumaczenia, zob. słownik znajdujący się na końcu niniejszego dokumentu. / A fordításokat lásd a dokumentum végén található fogalomtárban. / За переводов, см. список на последнем листе документа. / Για μεταφράσεις, δείτε το γλωσσάριο στο τέλος του εγγράφου. / Çeviri için bu belgenin sonundaki sözlüğe bakın. / Вексте переводите в речнику в краі на тога документа. / Тобет вааданке кітсолома документі ірпус овеаст сінаадікуст. / Vienam leidžiuko šio dokumento pabaigoje pateiktame žodynyje. / Tulkojumus skatīt vārdnīcā šī dokumenta beigās. / Варианты перевода представлены в глоссарии в конце данного документа. / Ni bân dâch, xem bảng chú thích ở cuối tài liệu này. / 文書の末尾に「訳語集」があります。 / Pentru traduceri, consultați glosarul de la sfârșitul acestui document. / Překlady naleznete v glosáři v konci tohoto dokumentu.



Elecsys Vitamin D total III

cobas®

V09038078190_828391_6411171

REF 09038078190

LOT 828391 Ver. 1

2025-07

EN	Glossary	Value sheet	Short name	Component	Method	Value	Calibration value
DE	Glossar	Wertebblatt	Kurzname	Komponente	Methode	Wert	Kalibrationswert
FR	Glossaire	Fiche de valeurs	Nom abrégé	Constituant	Méthode	Valeur	Valeur de calibration
ES	Glossario	Ficha de valores	Nombre abreviado	Compuesto	Método	Valor	Valor de calibración
IT	Glossario	Foglietto relativo ai valori teorici	Nome abbreviato	Componente	Metodo	Valore	Valore di calibrazione
PT	Glossário	Folha de valores	Nome curto	Componente	Método	Valor	Valor de calibração
DA	Ordliste	Værdiskema	Kort navn	Bestanddel	Metode	Værdi	Kalibreringsværdi
SV	Ordlista	Värdeark	Kortnamn	Komponent	Metod	Värde	Kalibreringsvärde
NO	Ordliste	Verdiskjema	Kortnavn	Komponent	Metode	Verdi	Kalibreringsverdi
CS	Glosář	Tabuľka hodnot	Krátký název	Složka	Metoda	Hodnota	Kalibrační hodnota
SK	Slovník	Tabuľka hodnôt	Krátky názov	Zložka	Metóda	Hodnota	Kalibračná hodnota
PL	Slownik	Arkusz wartości	Nazwa skrócona	Składnik	Metoda	Wartość	Wartość kalibracji
HU	Fogalomtár	Adattlap	Rövid név	Összetevő	Elijárás	Érték	Kalibrációs érték
EL	Γλωσσάριο	Φύλλο τιμών	Σύνοψη ονομασία	Συστατικό	Μέθοδος	Τιμή	Τιμή βαθμονόμησης
TR	Sözlükçe	Değer sayfası	Kısa adı	Bileşen	Yöntem	Değer	Kalibrasyon değeri
BG	Речник	Листовка със стойности	Кратко име	Компонент	Метод	Стойност	Калибрационна стойност
ET	Sõnastik	Väärtuste leht	Lühinimi	Komponent	Meetod	Väärtus	Kalibreerimisväärtus
LT	Terminų žodynas	Verčių lapas	Trumpasis pavadinimas	Komponentas	Metodas	Reikšmė	Kalibravimo reikšmė
LV	Vārdnīca	Vertību lapa	Īsais nosaukums	Sastāvdaļa	Metode	Vērtība	Kalibrācijas vērtība
RU	Глоссарий	Таблица значений	Краткое название	Компонент	Метод	Значение	Калибровочное значение
VI	Bảng chú giải thuật ngữ	Từ giá trị	Tên viết tắt	Thành phần	Phương pháp	Giá trị	Giá trị chuẩn định
ZH	词汇表	数值单	简称	成分	方法	数值	定标值
RO	Glosar	Fișă cu valori de referință	Denumire scurtă	Compus	Metodă	Valoare	Valoare de calibrare
UK	Глосарій	Таблиця значень	Коротка назва	Компонент	Метод	Значення	Калібрувальні значення

EN	Range	1SD	Unit	Kit	Bottle	Control code
DE	Bereich	1SD	Maßeinheit	Kit	Flasche	Kontrollcode
FR	Intervalle	1SD	Unité	Coffret	Flacon	Code de contrôle
ES	Intervalo	1DE	Unidad	Kit	Frasco	Código de control
IT	Intervallo	1DS	Unità di misura	Confezione	Flacone	Codice del controllo
PT	Intervalo	1DP	Unidade	Dispositivo	Frasco	Código de controlo
DA	Område	1SD	Enhed	Kit	Flaske	Kontrollkode
SV	Intervall	1SD	Enhet	Kit	Flaska	Kontrollkod
NO	Område	1SD	Enhet	Kit	Flaske	Kontrollkode
CS	Rozsah	1SD	Jednotka	Souprava	Nádobka	Kontrolní kód
SK	Rozsah	1SD	Jednotka	Súprava	Fľaška	Kód kontroly
PL	Zakres	1SD	Jednostka	Zestaw	Butelka	Kod kontroli
HU	Tartomány	1SD	Mértékegység	Készlet	Flakon	Kontrollkód
EL	Εύρος	1SD	Μονάδα	Kit	Φιάλη	Κωδικός προτύπου ελέγχου
TR	Aralık	1SD	Birim	Kit	Şişe	Kontrol Kodu
BG	Обхват	1SD	Единица	Kit	Шیشه	Контролен код
ET	Vahemik	1SD	Ühik	Komplekt	Pudel	Kontrollkood
LT	Intervalas	1SD	Vienetas	Rinkinys	Buteliukas	Kontrolinės medžiagos kodas
LV	Diapazons	1SN	Mērvienība	Komplekts	Pudele	Kontrolmateriāla kods
RU	Диапазон	1SD	Единица	Набор	Флакон	Контрольный код
VI	Khoảng	1SD	Đơn vị	Hộp	Chai	Mã mẫu chuẩn
ZH	范围	1SD	单位	盒	瓶	质控代码
RO	Interval	1SD	Unitate	Kit	Flacon	Cod de control
UK	Діапазон	1CB	Одиниця	Комплект	Флакон	Код контролю

2024-09

© 2024, Roche Diagnostics



طريقة عمل جهاز Cobas INTEGRA 400 Plus في تحليل الدهون (Lipid profile)

يعتمد الجهاز على التحليل الفوتومتري (Photometric Analysis)، أي قياس امتصاص الضوء الناتج عن تفاعل كيميائي بين مكونات العينة والكواشف (Reagents)، فكل تحليل له طول موجي (Wavelength) محدد يناسب لون التفاعل الناتج.

خطوات العمل داخل الجهاز:

1. تُستخدم عينة مصل الدم (Serum) أو بلازما (Plasma) بعد الطرد المركزي، وتوضع العينات في حامل العينات (Sample rack) داخل الجهاز.

2. إضافة الكواشف (Reagents)، حيث يحتوي الجهاز على خزانات خاصة بالكواشف، وكل اختبار له كاشف مخصص من شركة Roche، ويقوم الذراع الآلي بسحب كمية دقيقة من العينة والكاشف، ويخلطهما في حجرة التفاعل (Reaction cuvette).

3. حدوث التفاعل الكيميائي حيث أن لكل اختبار تفاعل إنزيمي خاص:

• الكوليسترول الكلي:

يتحلل بواسطة إنزيم الكوليسترول أوكسيديز إلى مواد تنتج لونًا يقاس ضوئيًا.

• الدهون الثلاثية:

تتحلل إلى غليسيرول، ثم تتأكسد ويقاس اللون الناتج.

• HDL-C:

يتم ترسيب أو تكسير باقي أنواع الكوليسترول ثم قياس HDL فقط.

• LDL-C:

عادة يُحسب بالمعادلة: $LDL = Total \setminus Cholesterol - HDL - (Triglycerides / 5)$

(بشرط أن تكون القيم بالوحدة mg/dL).

4. يتم القياس الفوتومتري بتمرير شعاع ضوئي بطول موجي محدد عبر محلول التفاعل، ويقوم المستشعر الضوئي (Photometer) بقياس كمية الامتصاص الضوئي، كلما زاد تركيز المادة، زاد الامتصاص (وفق قانون Beer-Lambert).

5. يُحوّل الجهاز الامتصاص إلى تركيز رقمي باستخدام منحنيات معايرة داخلية، وتعرض النتائج على شاشة الكمبيوتر وتُحفظ آليًا.

6. تُعرض النتائج على شاشة الحاسوب، ويمكن طباعة النتائج أو حفظها في نظام معلومات المختبر (LIS).

استبيان - 1

(دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة)

رقم العينة: 36 التاريخ: 2024/9/22

العمر: 33 سنة مكان السكن: كبرى

الطول: 147 سم الوزن (كجم): 89

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذراء متزوج /ة أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف /ة معلم /ة تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب أمراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	41.19	مستوى فيتامين د:	7.31
مستوى الدهون (Lipids Profile):			
Cholesterol	231	HDL	58
Triglycerides	90	LDL	158
فصلية الدم (ABO)	0	Rh	+

ملاحظات عامة:

استبيان - 1

(دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة)

رقم العينة: 32 التاريخ: 2024/9/22

العمر: 40 مكان السكن: الرضاه

الطول: 135 سم الوزن (كجم): 135

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذراء متزوج /ة أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف /ة معلم /ة تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب أمراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	46.71	مستوى فيتامين د:	4.59
مستوى الدهون (Lipids Profile):			
Cholesterol	158	HDL	40
Triglycerides	108	LDL	120
فصلية الدم (ABO)	0	Rh	+

ملاحظات عامة:

استبيان - 1

(دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة)

رقم العينة: 169 التاريخ: 2024/11/22

العمر: 42 مكان السكن: الرضاه

الطول: 181 سم الوزن (كجم): 109

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذراء متزوج /ة أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف /ة معلم /ة تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب أمراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	33.27	مستوى فيتامين د:	8.16
مستوى الدهون (Lipids Profile):			
Cholesterol	247	HDL	57
Triglycerides	193	LDL	157
فصلية الدم (ABO)	A	Rh	+

ملاحظات عامة:

استبيان - 1

(دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة)

رقم العينة: 37 التاريخ: 2024/9/22

العمر: 25 سنة مكان السكن: الحرسية

الطول: 165 سم الوزن (كجم): 110

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذراء متزوج /ة أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف /ة معلم /ة تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب أمراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	40.4	مستوى فيتامين د:	6.44
مستوى الدهون (Lipids Profile):			
Cholesterol	197	HDL	39
Triglycerides	142	LDL	145
فصلية الدم (ABO)	0	Rh	+

ملاحظات عامة:

استبيان - 1

دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة

رقم العينة: 48 التاريخ: 20.24 / 12 / 29 م.

العمر: 32 مكان السكن: الجرشية

الطول: 1.68 م الوزن (كجم): 68

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذراء متزوج / أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف / معلم / تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب امراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	24.1	مستوى فيتامين د:	53.8
مستوى الدهون (Lipids Profile):			
Cholesterol	159	HDL	56
Triglycerides	65	LDL	90
فصلية الدم (ABO)	A	Rh	+

ملاحظات عامة:

استبيان - 1

دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة

رقم العينة: 111 التاريخ: 20.24 / 10 / 25 م.

العمر: 31 مكان السكن: الجرشية

الطول: 1.67 م الوزن (كجم): 66

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذراء متزوج / أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف / معلم / تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب امراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	23.67	مستوى فيتامين د:	36
مستوى الدهون (Lipids Profile):			
Cholesterol	195	HDL	43
Triglycerides	197	LDL	132
فصلية الدم (ABO)	O	Rh	+

ملاحظات عامة:

استبيان - 1

دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة

رقم العينة: 112 التاريخ: 20.24 / 10 / 24 م.

العمر: 18 مكان السكن: الجرشية

الطول: 1.70 م الوزن (كجم): 65

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذراء متزوج / أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف / معلم / تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب امراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	22.49	مستوى فيتامين د:	42
مستوى الدهون (Lipids Profile):			
Cholesterol	60	HDL	35
Triglycerides	103	LDL	67
فصلية الدم (ABO)	B	Rh	-

ملاحظات عامة:

استبيان - 1

دراسة العلاقة بين مستوى فيتامين د ومستوى الدهون لدى مرضى السمنة

رقم العينة: 121 التاريخ: 20.24 / 10 / 23 م.

العمر: 34 مكان السكن: الجرشية (طريق بن يوسف)

الطول: 1.71 م الوزن (كجم): 69

الجنس: ذكر أنثى

الحالة الاجتماعية: أعزب / عذراء متزوج / أخرى

المستوى التعليمي: أساسي ثانوي جامعي عالي آخر

المهنة: موظف / معلم / تجارة عمل حر أخرى

هل يعاني من أمراض: السكري الضغط القلب امراض أخرى

أمراض أخرى (ذكرها):

نتائج التحاليل على العينة

اسم التحليل	النتيجة	اسم التحليل	النتيجة
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	23.6	مستوى فيتامين د:	33.4
مستوى الدهون (Lipids Profile):			
Cholesterol	70	HDL	34
Triglycerides	90	LDL	61
فصلية الدم (ABO)	A	Rh	-

ملاحظات عامة:



Faculty:

10/578 الرقم الإشعاعي

الموافق: / / 14 هـ

التاريخ: 2024 7 19 م

السيد: مدير إدارة الدراسات العليا والتدريب

بعد التحية

نفيدكم بأن الطالبة مسرة علي محمد شتي هي أحد الطلاب المسجلين ببرنامج الدراسات العليا بكلية العلوم بقسم الاحياء شعبة علم الحيوان وهي الان في مرحلة انجاز الرسالة وبناء على طلبها نامل منكم اصدار خطاب موجه الى مدير مجمع العيادات ابو عيسى بشأن السماح لها بتجميع بعض عينات الدم و اجراء بعض التحاليل عليها بقسم التحاليل بالمجمع.

تفضلوا بالاستلام
والسلام عليكم

هالريك

ا.د. حسين إبراهيم العربي

مدير مكتب الدراسات العليا بكلية العلوم



عليها
لعب
طاعة

صورة الى:

الصادر

صادر المكتب



السيد المحترم /// مدير مجمع العيادات ابو عيسى
تحية طيبة وبعد ...

في الوقت الذي نشكر مساندتكم لطلاب الدراسات العليا بالجامعات الليبية
ودعمهم في انجاز رسائلهم وأطروحاتهم .
وبناءً على الطلب المقدم من الطالبة مسرة علي محمد شتي بشأن السماح
لها بتجميع بعض عينات الدم واجراء بعض التحاليل عليها بقسم التحاليل
لديكم .

عليه

نأمل منكم مساعدة الطالبة في الحصول على البيانات لرسالتها

تفضلوا مع فائق الاحترام والتقدير
والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

د. حمزة الهادي كشلاف

مدير إدارة الدراسات العليا والتدريب بالجامعة



عن

صوة الي:
مكتب التخطيط والمتابعة
التاريخ:
٢٠٢٤ ابونير



وزارة الصحة - ليبيا
العيادة المجمع أبو عيسى

التاريخ: 2025/10/13

الإشاري: 831
Ref.No: 831

إلي من يهمه الأمر

بمدر التسمية ومدر ،،

تفيدكم العيادة المجمع أبو عيسى بأن الطالبة // مسرة علي محمد شتي قد اجرت داخل المختبر وبالتعاون مع فنيي المختبر العديد من التحليل المتعلقة بالأبحاث والدراسات الطبية لإستكمال رسالة الماجستير على العديد من الحالات المترددة على المختبر والمختارين عشوائيا من الفترة 2024/11/8م إلي 2024/12/30م.

أحمد علي شاكير
مدير مكتب الشؤون الإدارية والمالية
بالعيادة المجمع أبو عيسى

أحمد علي شاكير
مدير مكتب الشؤون الإدارية والمالية
بالعيادة المجمع أبو عيسى



صورة منه الى :
//مدير العيادة
//المعني بالأمر
//الخدمات الطبية
//الشؤون الادارية

أحمد هبة... 2025م