Comprehensive Journal of Science
Volume (10), Issue (39), (March, 2026)
ISSN: 3014-6266

مجلة العلوم الشاملة
المجلد (10) العدد 39 مارس 2026
ردمد: 3014-6266

تحليل العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم وتأثيرهما على الأداء البدني لدى الأفراد الأصحاء

ليلى أسعد الفقيه حسن

أستاذ مشارك، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

جامعة طرابلس – ليبيا

Analyzing the relationship between body mass index (BMI) and body fat percentage and their impact on physical performance in healthy individuals

Laila Asaad Al-Faqih Hassan

Associate Professor, Faculty of Physical Education and Sports Sciences

University of Tripoli – Libya

L.fgiehassan@uot.edu.ly

تاريخ الاستلام:2026/01/05 –تاريخ المراجعة: 2026/01/29– تاريخ القبول: 2026/02/12– تاريخ للنشر :2026 /03/09

الملخص

يُعد تكوين الجسم من المؤشرات المهمة في تقييم الحالة الصحية والبدنية للأفراد، حيث يوفر قياس نسبة الدهون في الجسم معلومات أكثر دقة مقارنة بمؤشر كتلة الجسم. هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم (BMI) ونسبة الدهون في الجسم من جهة، ومستويات الأداء البدني من جهة أخرى، والتي تشمل اللياقة القلبية التنفسية، والقوة العضلية، والمرونة لدى الأفراد الأصحاء. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وشملت عينة مكونة من 67 مشاركاً من الذكور والإناث بمتوسط عمر (20.70 ± 10.14) سنة. تم قياس الطول والوزن باستخدام جهاز قياس مؤشر كتلة الجسم، بينما تم تحديد نسبة الدهون باستخدام جهاز تحليل مكونات الجسم. كما تم تقييم الأداء البدني باستخدام اختبارات السعة التنفسية، وقوة القبضة، وقوة عضلات الساق والظهر، واختبار المرونة.

أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة بين مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم، كما تبين وجود علاقة سلبية بين ارتفاع نسبة الدهون في الجسم ومستوى الأداء البدني خاصة في القوة العضلية واللياقة القلبية التنفسية. وتشير النتائج إلى أن نسبة الدهون في الجسم تعد مؤشراً أكثر دقة من مؤشر كتلة الجسم في تفسير التباين في مستويات الأداء البدني. توصي الدراسة بضرورة الاهتمام بقياس مكونات الجسم إلى جانب مؤشر كتلة الجسم في تقييم اللياقة البدنية والصحية للأفراد.

الكلمات المفتاحية :مؤشر كتلة الجسم، نسبة الدهون في الجسم، الأداء البدني، اللياقة القلبية التنفسية، القوة العضلية.

Abstract

Body composition is an important indicator in assessing an individual's health and physical condition, as measuring body fat percentage provides more accurate information than body mass index (BMI). This study aimed to analyze the relationship between BMI and body fat percentage, on the one hand, and levels of physical performance, including cardiorespiratory fitness, muscular strength, and flexibility, on the other, in healthy individuals. The study

employed a descriptive–analytical approach and included a sample of 67 male and female participants with a mean age of 20.70 ± 10.14 years. Height and weight were measured using a BMI calculator, while body fat percentage was determined using a body composition analyzer. Physical performance was assessed using tests of respiratory capacity, grip strength, leg and back muscle strength, and flexibility.

The results showed a positive correlation between BMI and body fat percentage, and a negative correlation between higher body fat percentage and physical performance levels, particularly in muscular strength and cardiorespiratory fitness. The results indicate that body fat percentage is a more accurate indicator than body mass index (BMI) in explaining variations in physical performance levels. The study recommends considering body composition measurements alongside BMI when assessing individuals' fitness and health.

Keywords: Body mass index, body fat percentage, physical performance, cardiorespiratory fitness, muscular strength.

تمهيد

تُعد السمنة من أهم المشكلات الصحية العالمية التي تؤثر بشكل مباشر على الصحة العامة، حيث ترتبط بزيادة مخاطر الإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة مثل داء السكري وارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب التاجية واضطرابات التمثيل الغذائي. وتشير التقارير العالمية إلى أن معدلات السمنة قد تضاعفت عدة مرات منذ سبعينيات القرن الماضي، حيث يعاني أكثر من 1.9 مليار شخص من زيادة الوزن على مستوى العالم، منهم ما يزيد عن 650 مليون شخص مصابون بالسمنة. وتُعد السمنة أحد العوامل المؤثرة في الأداء البدني والوظائف الجسدية، حيث تؤثر زيادة الدهون في الجسم على القدرة الوظيفية للأجهزة الحيوية مثل الجهاز التنفسي والجهاز العضلي. ويُستخدم مؤشر كتلة الجسم على نطاق واسع لتقييم السمنة، إلا أنه لا يعكس بدقة مكونات الجسم المختلفة مثل الكتلة العضلية وكتلة الدهون، مما دفع العديد من الباحثين إلى التركيز على قياس نسبة الدهون في الجسم باعتبارها مؤشراً أكثر دقة لتقييم الحالة الصحية والبدنية.

وفي الدول العربية، ودول شمال إفريقيا، تشير الدراسات إلى وجود نقص نسبي في الأبحاث التي تتناول العلاقة بين السمنة والأداء البدني لدى الشباب. ومع التغيرات التي شهدها نمط الحياة في المجتمع الليبي خلال العقود الأخيرة، مثل انخفاض النشاط البدني وزيادة استهلاك الوجبات السريعة، أصبح من الضروري دراسة العلاقة بين تكوين الجسم ومستوى الأداء البدني لدى الأفراد الأصحاء.

ومن هذا المنطلق، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم وبين الأداء البدني لدى الأفراد الأصحاء.

مشكلة البحث

على الرغم من الاستخدام الواسع لمؤشر كتلة الجسم في تقييم السمنة، إلا أن هذا المؤشر لا يعكس بدقة مكونات الجسم المختلفة، حيث قد يكون لدى بعض الأفراد مؤشر كتلة جسم مرتفع نتيجة لزيادة الكتلة العضلية وليس الدهون. لذلك يثار التساؤل حول مدى قدرة مؤشر كتلة الجسم على تفسير التغيرات في الأداء البدني مقارنة بنسبة الدهون في الجسم. وتكمن مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة عن التساؤل الآتي:

إلى أي مدى يرتبط مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم بمستوى الأداء البدني لدى الأفراد الأصحاء؟

التساؤلات الفرعية

1. ما العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم ومستوى الأداء البدني لدى الأفراد الأصحاء؟
2. ما العلاقة بين نسبة الدهون في الجسم ومستوى الأداء البدني؟
3. هل تعد نسبة الدهون في الجسم مؤشراً أكثر دقة من مؤشر كتلة الجسم في تفسير الأداء البدني؟

أهداف البحث

يهدف البحث إلى تحقيق ما يلي:

1. التعرف على العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم والأداء البدني لدى الأفراد الأصحاء.
2. تحديد العلاقة بين نسبة الدهون في الجسم ومستوى الأداء البدني.
3. مقارنة قدرة كل من مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم في تفسير التغيرات في الأداء البدني.

منهجية البحث

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها.

الدراسات السابقة

اهتمت العديد من الدراسات العلمية بدراسة العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم وتكوين الجسم ومستوى الأداء البدني، لما لذلك من أهمية في فهم تأثير السمنة والدهون في الجسم على القدرات البدنية والوظيفية للأفراد.

1. **دراسة لي وآخرون (Li et al., 2025)**

أجريت بهدف تحليل العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم ومستوى اللياقة البدنية لدى طلاب الجامعات. شملت الدراسة عينة كبيرة بلغت أكثر من 14 ألف طالب وطالبة، حيث تم تقييم اللياقة البدنية من خلال مجموعة من الاختبارات المتعلقة بالسرعة والتحمل والمرونة والقوة العضلية. وأظهرت النتائج أن الطلاب الذين يعانون من السمنة أو زيادة الوزن سجلوا مستويات أقل في اختبارات التحمل والسرعة والقوة مقارنة بالأفراد ذوي الوزن الطبيعي، كما كشفت الدراسة عن وجود علاقة غير خطية بين مؤشر كتلة الجسم ومستوى اللياقة البدنية، حيث يؤدي الارتفاع المفرط في مؤشر كتلة الجسم إلى تراجع الأداء البدني . (PubMed)

2. **دراسة شلابي وآخرون (Shalabi et al., 2023)**

هدفت الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم وبعض مكونات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة لدى طالبات جامعيات. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي على عينة مكونة من 48 طالبة، وتم قياس مؤشرات اللياقة البدنية مثل التحمل القلبي التنفسي والقوة العضلية والمرونة. وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مؤشر كتلة الجسم وعدد من المتغيرات البدنية، كما بينت النتائج أن ارتفاع مؤشر كتلة الجسم يرتبط بانخفاض مستويات النشاط البدني.

3. **دراسة (2022) Li,. *et al.***

هدفت إلى تحليل العلاقة بين تركيب الجسم ومستوى اللياقة البدنية لدى طلاب كليات الطب الصينين، توصل الباحثون إلى أن ارتفاع نسبة الدهون في الجسم يرتبط سلبياً بمستوى اللياقة البدنية الكلية، حيث يؤدي ارتفاع كتلة الدهون إلى انخفاض الأداء في اختبارات القوة والوظائف البدنية المختلفة. كما أشارت الدراسة إلى أن زيادة الوزن والسمنة تمثلان عوامل مؤثرة في تراجع مستوى اللياقة البدنية لدى الطلاب.

4. دراسة Hergenroeder et al., (2011)

كما تناولت دراسة أخرى تأثير السمنة ومؤشر كتلة الجسم على مستوى الأداء البدني لدى النساء البالغات، حيث بينت النتائج أن النساء اللواتي يعانين من السمنة أظهرن أداءً أقل في اختبارات المشي والسرعة والقدرة الوظيفية مقارنة بالنساء ذوات الوزن الطبيعي، مما يشير إلى التأثير السلبي لارتفاع مؤشر كتلة الجسم على الأداء البدني والقدرة الحركية.

دراسة Delfa-de-la-Morena (2025)

كذلك أظهرت هذه الدراسة أن ارتفاع نسبة الدهون في الجسم يرتبط بانخفاض مستويات النشاط البدني والقوة العضلية، حيث تبين أن الأفراد الذين يمتلكون نسبة دهون مرتفعة في الجسم لديهم مستويات أقل من القوة العضلية ومستويات النشاط البدني مقارنة بالأفراد ذوي النسب الطبيعية للدهون في الجسم.

الفجوة البحثية

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح أن معظم الدراسات أكدت وجود علاقة ارتباطية بين مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم من جهة ومستوى الأداء البدني من جهة أخرى. كما تشير النتائج إلى أن ارتفاع نسبة الدهون في الجسم يؤدي إلى انخفاض مستوى اللياقة البدنية والقوة العضلية والتحمل البدني. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات التي تركز على الشباب في الدول العربية، وخاصة في المجتمع الليبي، الأمر الذي تسعى هذه الدراسة إلى معالجته من خلال تحليل العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم ومستوى الأداء البدني لدى الأفراد الأصحاء.

مقدمة

ترتبط السمنة بمشكلات طبية مختلفة، مثل داء السكري وارتفاع ضغط الدم وعسر شحميات الدم وأمراض القلب التاجية ومتلازمة التمثيل الغذائي وهشاشة العظام في الركبة (Colditz *et al.*, 1995; Kritchevsky, *et al.*, 2004; Kritchevsky, *et al.*, 2004; Pylayeva-Gupta, 2011). و السمنة هي السبب الرئيسي لمختلف الأمراض غير المعدية (NCDs) ، بما في ذلك الأمراض التي تهدد الحياة والأمراض غير المميتة؛ تؤدي السمنة أيضًا إلى الوفاة المبكرة والعجز في مرحلة البلوغ (Lemamsha & Papadopoulos, 2019)، ووفقًا لمنظمة الصحة العالمية (2018) فقد ارتفع معدل انتشار السمنة في جميع أنحاء العالم إلى ثلاثة أضعاف تقريبًا منذ عام 1975 ؛ نتيجة لذلك ، يعاني أكثر من 1.9 مليار بالغ في جميع أنحاء العالم من زيادة الوزن ، وأكثر من 650 مليون شخص يعانون من السمنة المفرطة (WHO, 2020). نظرًا لأن السمنة هي مصدر قلق متزايد للصحة العامة في جميع أنحاء العالم لما لها من آثار خطيرة على كل من الأفراد والمجتمعات (Medvedyuk, & Raphael, 2018; Nyberg *et al.*, 2018)،.

أفادت العديد من الدراسات الحديثة عن تأثير السمنة على الأداء البدني والأداء خاصة عند كبار السن. تم استخدام مؤشر كتلة الجسم على نطاق واسع لتقييم المخاطر الصحية وثبت أنه مرتبط بالمرض والوفيات في السكان من مختلف الثقافات والأعراق(Shamssain, 1989; Stevens, 2000). وأظهرت مجموعة كبيرة من الدراسات أن هناك ندرة في البحوث حول انتشار السمنة لدى البالغين في الدول العربية في منطقة شمال إفريقيا، ولا سيما ليبيا (Finucane *et al.*, 2011). التحولات في العقود الخمسة الماضية، ساهم تغيير نمط الحياة وزيادة شعبية الوجبات السريعة في زيادة انتشار السمنة بين السكان الليبيين بما في ذلك التحولات الملحوظة في أنماط النشاط الغذائي والبدني. ومن المحتمل أن يكون للسمنة عواقب وخيمة على المجتمع الليبي ككل. وبالتالي، من المهم فهم المزيد عن الاتجاهات السائدة في انتشار السمنة بين البالغين الليبيين بسبب الآثار الضارة للسمنة على صحة الفرد الجسدية والعقلية وعلى الحياة الاجتماعية والعائلية ومتوسط العمر المتوقع والعبء المالي الذي تفرضه على الدولة.

فيما يتعلق بالوظائف الجسدية، يعتبر قياس تكوين الجسم يعطي صورة أكثر دقة مقارنة بمؤشر كتلة الجسم. في هذه الدراسة، حددنا العلاقة بين فئات مؤشر كتلة الجسم المختلفة ونسبة الدهون في الجسم مع الأداء البدني، وهي اللياقة القلبية التنفسية، والقوة العضلية، والمرونة. لقد فحصنا أيضًا ما إذا كان يمكن استخدام مؤشر كتلة الجسم باعتباره انعكاسًا مناسبًا لكتلة الدهون في تحديد هذه العروض.

الإطار النظري

أولاً: مؤشر كتلة الجسم

يعد مؤشر كتلة الجسم (Body Mass Index – BMI) من أكثر المؤشرات استخداماً في تقييم الحالة التغذوية وتصنيف الوزن لدى الأفراد، حيث يعتمد على العلاقة بين وزن الجسم وطوله. ويحسب مؤشر كتلة الجسم من خلال قسمة وزن الجسم بالكيلوغرام على مربع الطول بالمتر، ويستخدم لتحديد ما إذا كان الفرد يعاني من نقص الوزن، أو الوزن الطبيعي، أو زيادة الوزن، أو السمنة. ويعد هذا المؤشر من الأدوات البسيطة والعملية التي تعتمدها المؤسسات الصحية العالمية لتقييم السمنة ومخاطرها الصحية.(Blackburn & Jacobs, 2014)

وقد اعتمدت العديد من الدراسات مؤشر كتلة الجسم كأداة رئيسية في تقييم المخاطر الصحية المرتبطة بالسمنة، حيث يرتبط ارتفاعه بزيادة احتمالية الإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة مثل أمراض القلب والأوعية الدموية والسكري وارتفاع ضغط الدم. وعلى الرغم من أهميته وسهولة استخدامه، إلا أن مؤشر كتلة الجسم لا يميز بين الكتلة العضلية والكتلة الدهنية، مما قد يؤدي أحياناً إلى تقدير غير دقيق للحالة الصحية لبعض الأفراد، خاصة الرياضيين الذين يمتلكون كتلة عضلية مرتفعة (Li et al., 2022).

كما أشارت بعض الدراسات إلى أن ارتفاع مؤشر كتلة الجسم قد يؤثر في مستوى الأداء البدني والوظائف الجسدية، حيث يرتبط عادة بانخفاض القدرة على أداء الأنشطة البدنية المختلفة، نتيجة زيادة الحمل الواقع على الجهاز العضلي والهيكلي (Hergenroeder et al., 2011).

ثانياً: تركيب الجسم ونسبة الدهون

يقصد بتركيب الجسم النسبة المئوية للمكونات المختلفة التي يتكون منها جسم الإنسان، وتشمل الدهون، والعضلات والعظام والماء. ويعد قياس تركيب الجسم من المؤشرات المهمة في تقييم الحالة الصحية والبدنية للأفراد، حيث يوفر معلومات أكثر دقة مقارنة بمؤشر كتلة الجسم في تحديد نسبة الدهون والكتلة العضلية في الجسم.

وتعد نسبة الدهون في الجسم من المؤشرات الأساسية لتقييم السمنة، حيث تشير إلى مقدار الدهون المخزنة في الجسم مقارنة بالكتلة الكلية للجسم. وتلعب الدهون دوراً مهماً في وظائف الجسم المختلفة، مثل تخزين الطاقة وحماية الأعضاء الداخلية وتنظيم درجة حرارة الجسم. إلا أن ارتفاع نسبة الدهون في الجسم قد يؤدي إلى العديد من المشكلات الصحية والبدنية.

وقد أظهرت العديد من الدراسات أن زيادة نسبة الدهون في الجسم ترتبط بانخفاض مستوى اللياقة البدنية والقوة العضلية، حيث تؤثر الدهون الزائدة على كفاءة الجهاز العضلي وقدرته على إنتاج القوة. كما أن ارتفاع الدهون في الجسم قد يؤدي إلى انخفاض كفاءة الجهاز التنفسي والقلب أثناء ممارسة الأنشطة البدنية.(Delfa-de-la-Morena et al., 2025)

ثالثاً: الأداء البدني

يشير الأداء البدني إلى قدرة الفرد على تنفيذ الأنشطة الحركية المختلفة بكفاءة وفعالية، ويعكس مستوى اللياقة البدنية والصحية للفرد. ويتأثر الأداء البدني بعدد من العوامل مثل العمر والجنس ومستوى النشاط البدني والحالة الصحية وتكوين الجسم. ويتضمن الأداء البدني عدة عناصر رئيسية، من أهمها:

1. **اللياقة القلبية التنفسية**

وهي قدرة الجهازين الدوري والتنفسي على تزويد الجسم بالأكسجين أثناء ممارسة النشاط البدني لفترات طويلة.

2. **القوة العضلية**

وتشير إلى قدرة العضلات على إنتاج القوة اللازمة لأداء الحركات المختلفة.

3. **المرونة**

وهي مدى قدرة المفاصل والعضلات على الحركة في نطاقها الطبيعي. وتشير الدراسات العلمية إلى أن ارتفاع مستوى اللياقة البدنية يرتبط بتحسن الصحة العامة وانخفاض مخاطر الإصابة بالأمراض المزمنة، كما يسهم في تحسين جودة الحياة وزيادة القدرة على أداء الأنشطة اليومية.

رابعاً: العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم وتركيب الجسم والأداء البدني

تُعد العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم وتركيب الجسم من جهة ومستوى الأداء البدني من جهة أخرى من الموضوعات التي حظيت باهتمام واسع في الأدبيات العلمية، نظراً لدورها في تفسير الفروق في القدرات البدنية والصحية بين الأفراد. ويشير مفهوم الأداء البدني إلى قدرة الفرد على أداء الأنشطة الحركية بكفاءة، وهو نتاج تفاعل مجموعة من العوامل الفسيولوجية والبدنية، من أهمها تركيب الجسم ومكوناته.

ويمثل مؤشر كتلة الجسم أحد المؤشرات الشائعة المستخدمة لتقييم الحالة التغذوية للفرد وتصنيف الوزن، إلا أن هذا المؤشر لا يعكس بصورة دقيقة التوزيع الفعلي لمكونات الجسم، إذ لا يميز بين الكتلة العضلية والكتلة الدهنية. لذلك فإن الاعتماد عليه بمفرده قد لا يكون كافياً لتفسير الاختلافات في مستوى الأداء البدني بين الأفراد، خصوصاً لدى الفئات التي تمتلك كتلة عضلية مرتفعة مثل الرياضيين.(Blackburn & Jacobs, 2014)

وفي هذا السياق، يبرز مفهوم **تركيب الجسم** بوصفه أحد المحددات الأساسية للأداء البدني، حيث يشير إلى النسبة المئوية للدهون والعضلات والعظام في جسم الإنسان. وتؤدي هذه المكونات دوراً مهماً في تحديد كفاءة الجهاز العضلي والقدرة الحركية للفرد، إذ إن ارتفاع نسبة الدهون في الجسم يرتبط عادة بزيادة الحمل الميكانيكي على العضلات والمفاصل، الأمر الذي قد يؤدي إلى انخفاض القدرة على أداء الأنشطة البدنية المختلفة بكفاءة.

كما أن زيادة الدهون في الجسم قد تؤثر في كفاءة الأجهزة الحيوية المسؤولة عن تزويد الجسم بالطاقة أثناء النشاط البدني، مثل الجهاز القلبي التنفسي، مما يؤدي إلى انخفاض القدرة على التحمل البدني. وفي المقابل، يسهم ارتفاع الكتلة العضلية في تحسين القوة العضلية والقدرة على أداء الأنشطة الحركية المختلفة، وهو ما ينعكس إيجاباً على مستوى الأداء البدني.

وتشير الأدبيات العلمية إلى أن الأفراد الذين يتمتعون بتركيب جسمي متوازن، يتميز بانخفاض نسبة الدهون وارتفاع الكتلة العضلية، غالباً ما يحققون مستويات أعلى من اللياقة البدنية مقارنة بالأفراد الذين يعانون من زيادة الدهون في الجسم. وقد أكدت بعض الدراسات أن زيادة نسبة الدهون في الجسم ترتبط بانخفاض مؤشرات القوة العضلية والتحمل البدني، في حين يرتبط النشاط البدني المنتظم بتحسن تركيب الجسم ومستوى الأداء الحركي(Li et al., 2022 ؛ Delfa-de-la-Morena et al., 2025).

كما أظهرت بعض الدراسات أن ارتفاع مؤشر كتلة الجسم قد يرتبط بانخفاض مستوى الأداء في الاختبارات الوظيفية المرتبطة بالقدرة الحركية، خاصة لدى البالغين الذين يعانون من زيادة الوزن أو السمنة، حيث يؤدي ذلك إلى انخفاض الكفاءة الوظيفية للأجهزة العضلية والحركية.(Hergenroeder et al., 2011)

وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم وتركيب الجسم والأداء البدني علاقة مترابطة ومعقدة، إذ يتأثر الأداء البدني بدرجة كبيرة بتوازن مكونات الجسم، ولا يمكن تفسيره اعتماداً على مؤشر كتلة الجسم وحده، بل يجب النظر إلى تركيب الجسم بصورة شاملة لفهم تأثيراته المختلفة في القدرات البدنية والوظيفية للأفراد.

عينة البحث

تكونت عينة الدراسة من 67 مشاركاً من الأفراد الأصحاء، حيث بلغت نسبة الذكور 42% ونسبة الإناث 58%، بمتوسط عمر قدره (20.70 ± 10.14) سنة. وتم استبعاد الأفراد الذين يعانون من أمراض مزمنة أو إعاقات قد تؤثر على الأداء البدني. تم إخطار جميع افراد العينة بهدف الدراسة وإجراءاتها. تم الحصول على الموافقة المسبقة من كل مشارك. تم جمع المعلومات المتعلقة بالبيانات الديموغرافية، ووجود مرض طبي بناءً على تقرير التشخيص الخاص بأفراد العينة.

أدوات القياس

تم استخدام مجموعة من الأجهزة والاختبارات لقياس متغيرات الدراسة، وتشمل:

- جهاز قياس مؤشر كتلة الجسم
- جهاز تحليل مكونات الجسم(InBody 720)
- جهاز قياس السعة التنفسية
- مقياس قوة قبضة اليد
- مقياس قوة عضلات الساق والظهر
- اختبار المرونة (Sit and Reach)

تم قياس الطول الكلي وقياس كتلة الجسم لأفراد العينة من خلال استخدام جهاز مؤشر كتلة الجسم Body Mass Index BM 370 ويقف الشخص حافي القدمين والظهر مواجه لقائم الجهاز، إذ يتم إنزال الحامل تلقائيا حتى يلامس الحافة العليا للجمجمة إذ يظهر الرقم على الشاشة جانب الحامل عن الطول وقيمة متغير الطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم. وتم تحديد النسبة المئوية من دهون الجسم باستخدام جهاز قياس التركيب الجسمي InBody 720 (Biospace Co., Ltd.; Seoul, Korea)

تضمن الأداء البدني المقدم في هذه الدراسة تقييم السعة التنفسية والقوة العضلية والمرونة. تم قياس السعة التنفسية باستخدام spirograph Spiro lab III and the software Winspiro proواستخدم قياس متوسط معدل ضربات القلب ونسبة الاكسجين في الدم بواسطة جهاز Eyetech Pulse Oximeter Fingertip وتم تحديد قوة قبضة اليد بواسطة مقياس دينامومتر مقبض اليد الرقميTakei A5401 scientific Instrument CO. LTD. Niigata, Japan وتم قياس قوة عضلات الساق والظهر بواسطة مقياس دينامومتر الساق والجذع وتم قياس مرونة الجسم بالسنتيمتر بواسطة تقنية Sit and Reach Box.

الجدول رقم (1) يوضح فئات نسبة الدهون في الجسم Body fat percentage categories

تصنيف	النساء (نسبة الدهون)	الرجال (نسبة الدهون)
الدهون الأساسية (ESSENTIAL FAT)	10-12%	2-4%
رياضيون (ATHLETES)	14-20%	6-13%
اللياقة (FITNESS)	21-24%	14-17%
مقبول (ACCEPTABLE)	25-31%	18-25%

يبين جدول رقم 1 نسبة الدهن في جسم النساء والرجال من حيث الدهون الاساسية والفرق من حيث النساء والرجال الرياضيين ولياقتهم ونسبة قبولها.

المعالجات الإحصائية

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS، حيث تم استخدام:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
- اختبار (t) للفروق بين المجموعات
- تحليل التباين(ANOVA)
- معامل ارتباط بيرسون

جدول 2. الفروق في مؤشر كتلة الجسم، والنسبة المئوية للدهون في الجسم، والأداء البدني، والأوقات التي يقضونها في ممارسة الرياضة في الأسبوع بين الذكور والإناث.

المتغير	ذكور ن=42	اناث ن=27	الفروق	المعنوية
مؤشر كتلة الجسم	25.09 ± 1.22	27.29 ± 1.45	6.86	**P < 0.01**
نسبة الدهون	19.09 ± 2.34	28.33 ± 3.14	13.98	**P < 0.01**
السعة التنفسية	5.45 ± 1.35	3.32 ± 1.04	7.01	**P < 0.01**
% FVC	95.45 ±6.60	90.20 ± 5.50	0.17	**P > 0.87**
% FEV1	95.40 ±6.61	91.30 ± 4.6	2.89	**P < 0.01**
FEV1/FVC ratio	0.82 ±0.06	0.81 ±0.05	0.76	**P > 0.45**
نسبة الاكسجين الدم	98 ± 1.25	97 ± 1.05	3.53	**P < 0.01**
قوة القيضة	45.55± 4.45	24.40 ± 1.25	24.88	**P < 0.01**
المرونة	8.50 ± 1.5	4.50 ± 2.0	9.13	**P < 0.01**

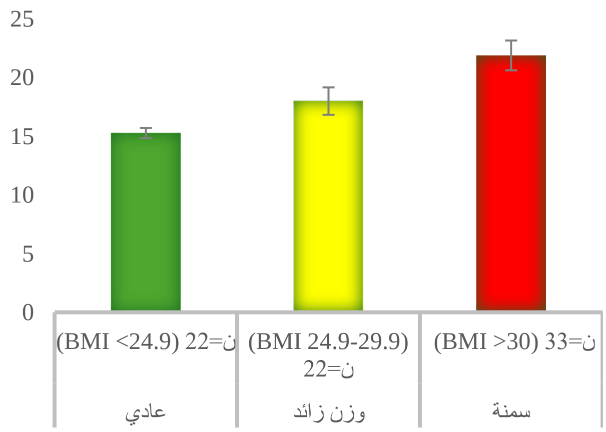
مقارنة النسبة المئوية لدهون الجسم، والقوة الهوائية، والقوة العضلية، والمرونة بين مجموعات مؤشر كتلة الجسم المختلفة موضحة في الجدول 2. زيادة نسبة الدهون في الجسم بالتوافق مع ارتفاع مؤشر كتلة الجسم. لم يكن هناك فرق كبير في القوة الهوائية FVC % بين المجموعات الفرعية لمؤشر كتلة الجسم. الأشخاص ذوو مؤشر كتلة الجسم الطبيعي يميلون إلى قوة قبضة اليد أكثر من نظرائهم الذين يعانون من زيادة الوزن والسمنة، على التوالي. بقدر ما يتعلق الأمر بالقوة العضلية للظهر والرجلين، وجد ان هناك فرقًا معنويًا بين المجموعتين الطبيعيتين ومجموعة البدنا. بالإضافة إلى ذلك، كان الأشخاص الذين يعانون من زيادة الوزن يتمتعون بمرونة أعلى بكثير من المعتاد.

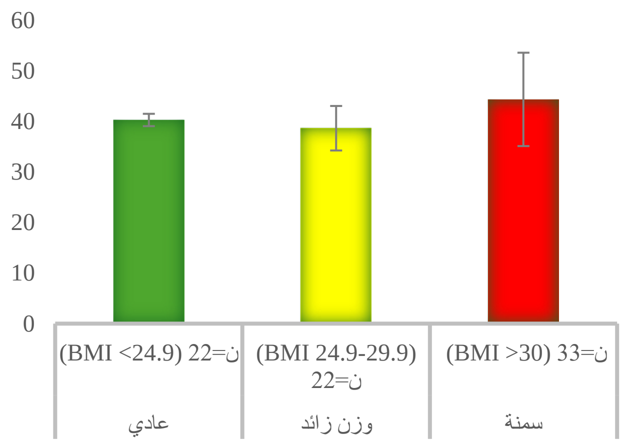
تم تصنيف نسبة الدهون في الجسم إلى مجموعات صحية (دهون الجسم < 18%) وغير صحية (دهون الجسم > 18%)، مقارنة بمؤشر كتلة الجسم، والقوة الهوائية، والقوة العضلية، والمرونة بين المجموعات. تم توضيح النتائج في الجدول 3. الأشخاص في المجموعة غير الراضية كان لديهم مؤشر كتلة جسم أعلى بكثير مع قوة هوائية أقل وقوة عضلية أقل .(تميل المرونة إلى أن تكون أعلى في مجموعة الدهون غير الراضية في الجسم).

جدول 3. الفروق في مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم والأداء البدني بين مجموعات مؤشر كتلة الجسم.

الأداء البدني	صحي	وزن زائد	سمنة
	(BMI 18<25) ن = 20	(BMI 25) ن = 20	(BMI ≥30) ن = 20
نسبة الدهون %	16.27 ± 2.43	أ 21.99 ± 1.17	ب د 26.88 ± 2.27
السعة التنفسية	4.45 ± 1.25	4.32 ± 1.40	4.60 ± 2.10
FVC %	95.45 ± 6.60	90.20 ± 5.50	95.55 ± 5.60
FEV1 %	95.40 ± 6.61	91.30 ± 4.60	95.45 ± 4.40
معدل FEV1/FVC	0.82 ± 0.06	0.81 ± 0.05	0.82 ± 0.07
نسبة الاكسجين الدم	98 ± 1.25	97 ± 1.05	99 ± 1.25
قوة القبضة (كجم)	46 ± 2.30	أ 49 ± 1.50	ب 47 ± 1.8
المرونة (سم)	3.78 ± 0.60	أ 6.50 ± 1.08	ج 3.95 ± 1.51

تم عرض كافة القيم على أنها متوسط حسابي ± الخطأ المعياري للقياس. [أ] $P < 0.005$ عند مقارنتها مع مؤشر كتلة الجسم العادي، [ب] $p < 0.001$ عند مقارنتها مع مؤشر كتلة الجسم العادي، [ج] $p < 0.005$ عند مقارنتها مع مؤشر كتلة الجسم العادي، [د] $p < 0.005$ عند مقارنتها مع زيادة الوزن.





جدول 4. الارتباط بين مؤشر كتلة الجسم والنسبة المئوية للدهون في الجسم مع معلمات مختلفة من الأداء البدني.

المتغيرات	مؤشر كتلة الجسم		نسبة الدهون %	
	R	*p*–value	R	*p*–value
العمر	0.28	<0.001	0.195	0.001
مؤشر كتلة الجسم			0.33	<0.001
السعة التنفسية	−0.1	غير معنوي	−0.176	0.002
% FEV1	−0.2	غير معنوي	−0.188	0.002
% FVC	−0.09	غير معنوي	−0.169	<0.002
FEV1/FVC RATIO	−0.1	غير معنوي	−0.196	0.001
نسبة الاكسجين الدم	−0.1	غير معنوي	−0.177	0.002
قوة القبضة (كجم)	−0.25	<0.001	−0.648	<0.001
المرونة (سم)	0.14	0.016	0.067	غير معنوي
نسبة الدهون الجسم%	0.33	<0.001		

تم حساب الارتباط بين مؤشر كتلة الجسم والنسبة المئوية للدهون في الجسم بمعايير مختلفة للأداء البدني، كما هو موضح في الجدول 3. كان هناك ارتباط إيجابي معنوي بين مؤشر كتلة الجسم ودهون الجسم(R = 0.33 ، *p* <0.001)، مؤشر كتلة الجسم والعمر (R = 0.28، *p* <0.001)، ودهون الجسم والعمر(R = 0.195 ، *p* <0.001) كما ارتبطت دهون الجسم عكسياً مع **السعة التنفسية** (R = −0.176، *p* <0.002)، ، وFEV1 % (R = −0.188، *p* <0.002) و % FEV R = −0.169، p <0.002) و معدلFEV1/FVC (R = −0.196، *p* <0.001) و كذلك نسبة الاكسجين في الدم (R = −0.177، *p* <0.002) وقبضة اليد(R = −0.648، P <0.001) ارتبط مؤشر كتلة الجسم سلبًا مع كلا من (السعة التنفسية – FEV1 % – FEV1/FVC ratio –نسبة الاكسجين الدم) و كان متغير المرونة مرتبط بشكل إيجابي و دال معنويا مع مؤشر كتلة الجسم (R =، −0.14 P <0.016) و كذلك مع دهون الجسم ولكن لم يكن هناك دلالة إحصائية.

مناقشة نتائج العينة

أظهرت الدراسات الحديثة التأثير السلبي لزيادة كتلة الدهون والسمنة على الأداء والوظائف الجسدية (Coakley *et al.*, 1998; Evers Larsson, 2004; Jensen, 2005; Woo, Leung and Kwok, 2007). ركزت معظم هذه الدراسات على تأثير السمنة على كبار السن. في هذه الدراسة، كان معظم الأشخاص من الشباب بمتوسط عمر 20.07. لذلك، قد نحدد ما إذا كانت السمنة تؤثر سلبًا على الأداء البدني لدى الشباب كما هو الحال في فئة كبار السن. علاوة على ذلك، كان مؤشر كتلة الجسم أرخص وأسهل وأكثر ملاءمة للحصول عليه مقارنة بنسبة دهون الجسم. حاولنا إظهار ما إذا كان مؤشر كتلة الجسم مرتبطًا جيدًا بالأداء البدني ويمكن استخدامه باعتباره انعكاسًا جيدًا لدهون الجسم.

أظهرت الدراسة أن الأشخاص ذوي مؤشر كتلة الجسم الأعلى لديهم قوة عضلية أقل. لم يكن هناك اختلاف في القوة الهوائية بين المجموعات الفرعية لمؤشر كتلة الجسم، ويبدو أن الأشخاص الذين يعانون من زيادة الوزن يتمتعون بمرونة أعلى من المعتاد. تم استخدام" صندوق المرونة "لتحديد عنصر المرونة. قد لا تتأثر مرونة الجسم بزيادة مؤشر كتلة الجسم ودهون

الجسم. أظهرت هذه الدراسة وجود علاقة سلبية معنوية بين مؤشر كتلة الجسم وقوة قبضة اليد، وعلاقة إيجابية بين مؤشر كتلة الجسم والمرونة. عند تقسيم الأشخاص إلى مجموعات كتلة دهنية راضية وغير راضية باستخدام النسبة المئوية لدهون الجسم، وجدنا أن المشاركين الذين لديهم دهون أعلى في الجسم كان لديهم أداء بدني أقل بشكل ملحوظ على حد سواء القوة الهوائية والقوة العضلية. كما أوضحت الدراسة وجود علاقة عكسية معنوية بين نسبة الدهون في الجسم والقوة الهوائية وقوة اليد. يبدو أن نسبة الدهون في الجسم أعلى من مؤشر كتلة الجسم فيما يتعلق بالارتباط بالأداء البدني. على الرغم من وجود علاقة معنوية بين مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم، كانت قيمة R 0.33 فقط. يمكن أن تشير هذه النتيجة إلى أن مؤشر كتلة الجسم قد يكون مقبولاً كممثل جيد لكتلة الدهون في الجسم لأن مؤشر كتلة الجسم يتضمن كلاً من كتلة الدهون والكتلة الخالية من الدهون. قد يكون مؤشر كتلة الجسم لدى الأشخاص العضليين أعلى مع انخفاض كتلة الدهون ويمكن أن يؤدي بشكل أفضل في كل من اللياقة القلبية التنفسية وقوة العضلات. وتلخص نتائج الدراسة ما يلي:

1. وجود علاقة ارتباطية موجبة بين مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم.
2. وجود علاقة سلبية بين نسبة الدهون في الجسم وكل من السعة التنفسية والقوة العضلية.
3. انخفاض مستوى القوة العضلية لدى الأفراد ذوي مؤشر كتلة الجسم المرتفع.
4. عدم وجود فروق كبيرة في بعض مؤشرات اللياقة القلبية التنفسية بين فئات مؤشر كتلة الجسم المختلفة.
5. ارتفاع نسبة الدهون في الجسم لدى الإناث مقارنة بالذكور.

مناقشة نتائج العينة

تشير نتائج الدراسة إلى أن زيادة الدهون في الجسم تؤثر سلباً على مستوى الأداء البدني، خاصة فيما يتعلق بالقوة العضلية واللياقة القلبية التنفسية. وتتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات السابقة التي أكدت أن ارتفاع نسبة الدهون يؤدي إلى انخفاض الكفاءة الوظيفية للأجهزة الحيوية.

كما أظهرت النتائج أن مؤشر كتلة الجسم لا يعكس دائماً الحالة الحقيقية لتكوين الجسم، حيث قد يكون مرتفعاً لدى بعض الأفراد نتيجة زيادة الكتلة العضلية وليس الدهون. لذلك فإن الاعتماد على قياس نسبة الدهون في الجسم قد يكون أكثر دقة في تقييم الحالة البدنية.

قيود الدراسة

كانت هناك قيود في هذه الدراسة، بما في ذلك تصميم المقطع العرضي، وقياس القدرة الهوائية بطريقة غير مباشرة، وتحديد الدهون في الجسم باستخدام أجهزة أكثر تطورا مثل DEXA. وعلى الرغم من القيود، أكدت هذه الدراسة التأثير السلبي لزيادة مؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم على الأداء البدني ودعمت فكرة أن كتلة الدهون في الجسم كانت عاملاً أفضل في تحديد لياقة القلب والجهاز التنفسي وقوة العضلات، ولا يمكن استبدالها بالكامل بمؤشر كتلة الجسم. يمكن أن تعطينا مزيد من الدراسة مع المزيد من الموضوعات والتصميم الطولي مزيدًا من المعلومات حول الارتباط بين مؤشر كتلة الجسم ونسبة كتلة الدهون في الجسم والأداء البدني، وقد تُظهر فائدة برنامج إنقاص الوزن على الأداء البدني.

النتائج

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج المهمة، أبرزها:

1. تؤثر السمنة سلباً على الأداء البدني لدى الشباب.
2. يرتبط ارتفاع مؤشر كتلة الجسم بانخفاض القوة العضلية.
3. توجد علاقة عكسية بين نسبة الدهون في الجسم ومستوى الأداء البدني.
4. تعد نسبة الدهون في الجسم مؤشراً أكثر دقة من مؤشر كتلة الجسم في تفسير الأداء البدني.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة توصي الدراسة بما يلي:

1. ضرورة استخدام قياسات تكوين الجسم إلى جانب مؤشر كتلة الجسم في تقييم الحالة الصحية.
2. تنظيم برامج توعية صحية لتعزيز النشاط البدني وتقليل السمنة.
3. إجراء فحوصات طبية دورية لتقييم مكونات الجسم ومستوى اللياقة البدنية.
4. تشجيع ممارسة النشاط البدني المنتظم لتحسين الأداء البدني والصحي.

المراجع

American Heart Association (2016) 'What are Body Composition Tests?', *American Heart Association*, pp. 5–6. Available at: https://atgprod.heart.org/HEARTORG/HealthyLiving/HealthyEating/Body-Composition-Tests_UCM_305883_Article.jsp (Accessed: 23 January 2019).

Blackburn, H. and Jacobs, D. (2014) 'Commentary: Origins and evolution of Body Mass Index (BMI): Continuing saga', *International Journal of Epidemiology*, 43(3), pp. 665–669. doi: 10.1093/ije/dyu061.

Coakley, E. H. *et al.* (1998) 'Lower levels of physical functioning are associated with higher body weight among middle-aged and older women', *International Journal of Obesity*, 22(10), pp. 958–965. doi: 10.1038/sj.ijo.0800698.

Colditz, G. A. *et al.* (1995) 'Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women', *Annals of Internal Medicine*, 122(7), pp. 481–486. doi: 10.7326/0003-4819-122-7-199504010-00001.

Delfa-de-la-Morena, J. M., Pinheiro Paes, P., Júnior, F. C., Feitosa, R. C., Lima de Oliveira, D. P., Mijarra-Murillo, J. J., García-González, M., & Riquelme-Aguado, V. (2025). Relationship of physical activity levels and body composition with psychomotor performance and strength in men. *Healthcare, 13*(15), 1789. https://doi.org/10.3390/healthcare13151789

Evers Larsson, U. (2004) 'Influence of weight loss on pain, perceived disability and observed functional limitations in obese women', *International Journal of Obesity*, 28(2), pp. 269–277. doi: 10.1038/sj.ijo.0802534.

Finucane, M. M. *et al.* (2011) 'National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: Systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9·1 million participants', *The Lancet*. NIH Public Access, 377(9765), pp. 557–567. doi: 10.1016/S0140-6736(10)62037-5.

Hergenroeder, A. L., Brach, J. S., Otto, A. D., Sparto, P. J., & Jakicic, J. M. (2011). The influence of body mass index on self-report and performance-based measures of physical function in adult women. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal, 22*(3), 11–20.

Holvoet, P., Kritchevsky, Stephen B, *et al.* (2004) 'Risk of Myocardial Infarction in Well-Functioning Composition Cohort', *Health (San Francisco)*, 53(June 1998).

Holvoet, P., Kritchevsky, Stephen B., *et al.* (2004) 'The Metabolic Syndrome, Circulating Oxidized LDL, and Risk of Myocardial Infarction in Well-Functioning Elderly People in the Health, Aging, and Body Composition Cohort', *Diabetes*. Diabetes, 53(4), pp. 1068–1073. doi: 10.2337/diabetes.53.4.1068.

Jensen, G. L. *et al.* (2004) 'Weight loss intervention for obese older women: Improvements in performance and function', *Obesity Research*. North American Assoc. for the Study of Obesity, 12(11), pp. 1814–1820. doi: 10.1038/oby.2004.225.

Jensen, G. L. (2005) 'Obesity and functional decline: Epidemiology and geriatric consequences', *Clinics in Geriatric Medicine*. Clin Geriatr Med, pp. 677–687. doi: 10.1016/j.cger.2005.06.007.

Lemamsha, H., Randhawa, G. and Papadopoulos, C. (2019) 'Prevalence of overweight and obesity among Libyan men and women', *BioMed Research International*. Hindawi Limited, 2019. doi:

10.1155/2019/8531360.

Li, B., Sun, L., Yu, Y., et al. (2022). Associations between body composition and physical fitness among Chinese medical students: A cross-sectional study. *BMC Public Health, 22*, 2041. https://doi.org/10.1186/s12889-022-14548-0

Medvedyuk, S., Ali, A. and Raphael, D. (2018) 'Ideology, obesity and the social determinants of health: a critical analysis of the obesity and health relationship', *Critical Public Health*. Routledge, 28(5), pp. 573–585. doi: 10.1080/09581596.2017.1356910.

Nyberg, S. T. *et al.* (2018) 'Obesity and loss of disease-free years owing to major non-communicable diseases: a multicohort study', *The Lancet Public Health*. Elsevier Ltd, 3(10), pp. e490–e497. doi: 10.1016/S2468-2667(18)30139-7.

Pylayeva-Gupta, Y. (2011) 'NIH Public Access', *Bone*, 23(1), pp. 1–7. doi: 10.1038/jid.2014.371.

Shamssain, M. H. (1989) 'Growth rate and anthropometry of a libyan population', *Journal of Tropical Pediatrics*. Oxford Academic, 35(6), pp. 306–311. doi: 10.1093/tropej/35.6.306.

Singer-Vine, J. (2009) *Why are doctors still measuring obesity with the body mass index?*, *Slate*. Available at: https://slate.com/technology/2009/07/why-are-doctors-still-measuring-obesity-with-the-body-mass-index.html (Accessed: 19 November 2019).

Stevens, J. (2000) 'Impact of age on associations between weight and mortality', *Nutrition Reviews*. International Life Sciences Institute, pp. 129–137. doi: 10.1111/j.1753-4887.2000.tb01847.x.

Woo, J., Leung, J. and Kwok, T. (2007) 'BMI, body composition, and physical functioning in older adults', *Obesity*, 15(7), pp. 1886–1894. doi: 10.1038/oby.2007.223.

World health organization (WHO), Obesity and Overweight, F. S. (2020) *Obesity and Overweight*,h*ttps://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight/.* doi: 10.1007/978-1-4419-1695-2_447.