



## مجلة الراافدين للعلوم الرياضية

<https://rsprs.uomosul.edu.iq>



### دراسة العلاقة بين المكونات الجسمية والقدرات اللاهوائية لدى طلاب كلية التربية الأساسية

الباحثون:

حسام علي غانم<sup>٢</sup>

عمار مؤيد عمر<sup>٢</sup>

براء عبد الكريم حازم<sup>١</sup>

<sup>١,٢,٣</sup> قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة ، كلية التربية الأساسية ، جامعة الموصل

#### المخلص

تكمّن أهمية البحث في فهم العلاقة بين المكونات الجسمية (الدهون، والعضلات، والماء) وأنظمة الطاقة اللاهوائية في تصميم استراتيجيات تدريبية مخصصة تُعزز الكفاءة الوظيفية للرياضي هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين المكونات الجسمية (نسبة الدهون، والكتلة العضلية، ومحتوى الماء) ومؤشرات الأداء اللاهوائي (اختبار راس) واستخدم الباحثون المنهج الوصفي لملاءمته طبيعة البحث و أجرى الباحثون تجربة البحث على (١٠) رياضيين من كلية التربية الأساسية (أعمارهم ١٩-٢٤ سنة)، تم اختيارهم عشوائية ، اذ قام الباحثون بقياس المكونات الجسمية للاعبين (كتلة الدهون ، والكتلة الخالية من الدهون ، وكتلة الماء ، وكتلة العضل ) وأداء اختبار راس لقياس القدرات اللاهوائية ، ثم تم استخدام معامل ارتباط بيرسون لتقييم العلاقات بين المكونات الجسمية مع القدرات اللاهوائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ). وكانت ابرز النتائج:

-تبيّن وجود علاقة ارتباط قوية جداً ومعنوية بين كل من الوزن الخالي من الشحوم، ووزن العضل، ووزن الماء الكلي، وبين متوسط القدرة اللاهوائية في اختبار راس، مما يدل على أن الكتلة الفعالة في الجسم تمثل العامل الحاسم في تحسين الأداء اللاهوائي.

-لم تظهر نسبة الدهون أو وزن الدهون ارتباطاً معنوياً مع مؤشرات الأداء اللاهوائي، مما يشير إلى أن الأنسجة الدهنية لا تسهم في الجهد القصير والعالي الشدة.

#### معلومات الارشفة

تاريخ الاستلام: ٢٠٢٦ / ٤ / ٢٠

تاريخ القبول: ٢٠٢٦ / ٦ / ٢٩

تاريخ النشر الالكتروني: ٢٠٢٦ / ١٠ / ١٥

#### الكلمات المفتاحية:

المكونات الجسمية

القدرات اللاهوائية،

اختبار راس،

ضربات القلب،

الترطيب.

#### المراسلة:

الاسم: حسام علي غانم عبد الكريم

[ali.ghanem@uomosul.edu.iq](mailto:ali.ghanem@uomosul.edu.iq)



## A Study of the Relationship Between Body Composition and Anaerobic Capacities Among Students of the College of Basic Education

Baraa Abd Akareem Hazem<sup>1</sup>   
[Baraa.hazem89@uomosul.edu.iq](mailto:Baraa.hazem89@uomosul.edu.iq)

Amaar Moyed Omar<sup>2</sup>   
[dr.ammarmoyed@uomosul.edu.iq](mailto:dr.ammarmoyed@uomosul.edu.iq)

Husam Ali Ghanem<sup>3</sup>   
[Ali.ghanem@uomosul.edu.iq](mailto:Ali.ghanem@uomosul.edu.iq)

<sup>1,2,3</sup> Department of Physical Education and Sport Sciences /College of Basic Education / University of Mosul

### Article information

#### Article history:

Received:20/04/2026

Accepted:29/06/2026

Published online:15/10/2026

#### Keywords:

Body composition,  
aerobic capacity,  
Rast test,  
heart rate,  
hydration.

#### Correspondence:

Husam Ali Ghanem

[ali.ghanem@uomosul.edu.iq](mailto:ali.ghanem@uomosul.edu.iq)

### Abstract

The importance of the research lies in understanding the relationship between body composition (fat, muscle, water) and anaerobic energy systems in designing customized training strategies that enhance the functional efficiency of the athlete. The study aimed to analyze the relationship between body composition (fat percentage, muscle mass, water content) and anaerobic performance indicators (RAST test). The researchers used the descriptive method as it suited the nature of the research. The researchers conducted the research experiment on 10 athletes from the College of Basic Education (aged 19-24 years), who were randomly selected. The researchers measured the players' body composition (fat mass, lean mass, water mass, and muscle mass) and administered the RAST test to measure anaerobic capacity. Pearson's correlation coefficient was then used to assess the relationship between body composition and anaerobic capacity at a significance level of ( $\alpha \leq 0.05$ ).

The most prominent findings were.

- A very strong and significant correlation was found between lean body weight, muscle mass, and total water weight, and average anaerobic capacity in the RAST test, indicating that effective body mass is the decisive factor in improving anaerobic performance.
- Neither body fat percentage nor fat weight showed a significant correlation with anaerobic performance indicators, suggesting that adipose tissue does not contribute to short-duration, high-intensity exertion..

DOI:( 10.3389/rjss. /c1nbmr34), ©Authors, 2026, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Mosul.

This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

### ١ - التعريف بالبحث :

#### ١-١ المقدمة وأهمية البحث :

يُعَد التدريب الرياضي نظاماً متكافئاً يهدف إلى تطوير الأداء البدني والنفسي عبر تحفيز التكيفات الفسيولوجية التي تُحسِّن مستوى اللياقة البدنية (القوة، والسرعة، والتحمل) ومع تزايد تعقيد المنافسات الرياضية، لم يُعَد التركيز مُنصباً فقط على شدة التمرين أو تكراره، بل على فهم العوامل الفسيولوجية العميقة التي تُشكِّل أساس الأداء، وفي مقدمتها تكوين الجسم، الذي يُعَد مرآة تعكس تفاعل النظام الأيضي مع متطلبات الأداء البدني. فمن خلال تحليل نسب الدهون، والعضلات، والماء، يمكن كشف العلاقة الوثيقة بين البنية الجسمانية لدى طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية

الأساسية وقدرتهم على توليد الطاقة عبر النظام اللاهوائي، وهو ما يُمثّل محوراً حاسماً لتصميم برامج تعليمية وتدريبية فعّالة.

فإذا كان النظام اللاهوائي يبرز في الأنشطة القصيرة المكثفة (كالعدو مسافات قصيرة، والوثب أو رفع الأثقال)، ويعتمد على مخازن الطاقة الفورية وقدرة العضلات على تحمل تراكم اللاكتات، فإن المكونات الجسمية تظهر بوصفها عاملاً مهماً يرتبط بهذا النظام. إذ ترتبط الكتلة العضلية العالية بزيادة القدرة على إنتاج الطاقة اللاهوائية، في حين أن انخفاض نسبة الدهون يساهم في تحسين كفاءة الحركة، وتقليل العبء الزائد على العضلات أثناء الأداء البدني. أما محتوى الماء، فيُعد عاملاً مؤثراً في كفاءة التفاعلات الكيميائية اللاهوائية بسبب دوره في نقل المواد الأيضية والمحافظة على كفاءة العمل العضلي.

وتؤكد الأدلة العلمية هذه العلاقة التبادلية، إذ وجدت أبحاث على لاعبي كمال الأجسام [1]، أن زيادة الكتلة العضلية تعزز القدرة اللاهوائية، كما أظهرت دراسات أخرى أن نقص الماء بنسبة ٢% من وزن الجسم يُضعف الأداء البدني [2]، مما يؤكد أن المكونات الجسمية لا تعمل بمعزلٍ عن بعضها، بل تتفاعل كشبكة ديناميكية تُشكّل الأساس الفسيولوجي للأداء.

كما أن الزيادة في نسبة الدهون قد تشكل عبئاً على أنظمة الطاقة، ففي الأنشطة اللاهوائية، فإن الوزن الزائد الناتج عن الدهون يُضعف القدرة الانفجارية بسبب انخفاض نسبة القوة إلى الوزن، مما يُعيق الأداء في التمارين السريعة أو القفز. بالإضافة إلى ذلك، تُعرقل الدهون الزائدة تدفق الأكسجين والعناصر الغذائية إلى العضلات في أثناء الجهد البدني، مما يزيد من تراكم اللاكتات ويُسرّع من الوصول إلى مرحلة التعب.

وتكمن أهمية البحث في التعرف على العلاقة بين المكونات الجسمية (الدهون، والعضلات، الماء) والقدرات اللاهوائية لدى طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية الأساسية، بما يساهم في توجيه البرامج التعليمية والتدريبية بصورة أكثر دقة. فمن خلال تحليل هذه العلاقة، يُمكن تحقيق توازن فسيولوجي يساعد في تحسين القدرة على الأداء البدني القصير والمكثف، وإدارة تراكم اللاكتات، فضلاً عن توجيه برامج التغذية والتدريب لتحسين القدرات البدنية للطلاب.

#### ٢-١ مشكلة البحث:

تتمثل المشكلة الرئيسة في غياب الوعي الكافي لدى المدربين والقائمين على العملية التدريبية بأهمية المكونات الجسمية (نسبة الدهون، والكتلة العضلية، ومحتوى الماء) ودورها المحوري في تطوير الجوانب البدنية والوظيفية للرياضيين. فمعظم البرامج التدريبية الحالية تُركّز على تحسين الأداء عبر زيادة الشدة أو الحجم التدريبي، دون مراعاة العلاقة بين الخصائص الفسيولوجية الفردية (تركيب الجسم) ومتطلبات أنظمة الطاقة اللاهوائية. يؤدي هذا القصور إلى تباين في النتائج بسبب تصميم برامج غير مُلائمة قد تُعيق التكيف الأمثل كزيادة غير مدروسة في الكتلة العضلية تُضعف التحمل الهوائي، أو إهمال ترطيب الجسم مما يُسرّع التعب اللاهوائي، لذلك لا بد من إدراك أهمية المكونات

الجسمية وكيفية دمجها ضمن الخطط التدريبية يمكن أن يسهم في رفع مستوى الأداء الرياضي وبالتالي تحقيق نتائج أفضل.

ومن خلال ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث بالتساؤل الآتي:

- هل هناك علاقة ارتباط بين المكونات الجسمية نسبة (الدهون، والعضلات، والمياه) بالجسم مع القدرات اللاهوائية لدى الطلاب؟

#### ٣-١ هدف البحث:

- التعرف على العلاقة بين المكونات الجسمية نسبة (الشحوم، والعضلات، والمياه) بالجسم والعمل اللاهوائي لدى الطلاب.

#### ٤-١ فرض البحث:

- هناك علاقة ارتباط بين المكونات الجسمية نسبة (الشحوم، والعضلات، والمياه) بالجسم والعمل اللاهوائي لدى الطلاب.

#### ٥-١ مجالات البحث:

- المجال البشري: طلاب من كلية التربية الأساسية / قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة.  
- المجال المكاني: القاعة الداخلية لكلية التربية الأساسية، مختبر الفلسجة والبايوميكانيك في كلية التربية الأساسية.

- المجال الزمني: ابتداءً من ٢٠٢٤/٣/١٠ ولغاية ٢٠٢٥/٣/٢٠

#### ٢- الدراسات السابقة:

١-٢ دراسة (Kahraman & Okut, 2025): العلاقة بين مؤشرات تركيب الجسم والقدرة اللاهوائية وأداء القفز لدى لاعبي كرة السلة. [3]

The relationship between body composition parameters, anaerobic power, and jumping performance in basketball players

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد العلاقة بين مؤشرات مكونات الجسم وكل من القدرة اللاهوائية وأداء القفز لدى لاعبي كرة السلة وتكونت عينة البحث من اثني عشر طالباً جامعياً متخصصاً في كرة السلة (متوسط العمر:  $20.83 \pm 2.21$  سنة)، تم استخدام المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث وُجريت على المشاركين قياسات لمكونات الجسم، واختبار "وينغيت" (Wingate) للقدرة اللاهوائية، واختبار القفز بحركة معاكسة (CMJ)، وقد أظهرت نتائج اختبار الارتباط وجود علاقات إيجابية ذات دلالة إحصائية بين نسبة الكتلة الخالية من الدهون وكل من أداء القفز (CMJ)، والقدرة القصوى ومتوسط القدرة والحد الأدنى للقدرة، في حين وُجدت علاقة سلبية ذات دلالة إحصائية مع مؤشر التعب، كما وُجدت علاقات إيجابية ذات دلالة إحصائية بين نسبة العضلات وكل من أداء القفز (CMJ) والقدرة القصوى ومتوسط القدرة والحد الأدنى للقدرة مقابل علاقة سلبية ذات دلالة إحصائية مع مؤشر التعب، كما حُددت علاقات إيجابية ذات دلالة إحصائية بين نسبة السوائل وكل من أداء القفز (CMJ) والقدرة القصوى ومتوسط القدرة والحد الأدنى للقدرة وُجدت علاقات سلبية ذات دلالة إحصائية

بين معدل الأيض الأساسي (BMR) وكل من القدرة القصوى والحد الأدنى للقدرة، في حين لوحظت علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية مع مؤشر التعب وأخيراً وجدت علاقات سلبية ذات دلالة إحصائية بين نسبة الدهون الحشوية وكل من القدرة القصوى ومتوسط القدرة والحد الأدنى للقدرة مقابل علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية مع مؤشر التعب وقد استنتج البحث بأن الكتلة الدهنية العالية تؤثر سلباً على القدرة اللاهوائية وأداء القفز، بينما تؤدي النسب الأعلى من العضلات والسوائل إلى تحسين الأداء؛ لذا فإن تدريبات القوة لزيادة الكتلة الجسمية الخالية من الدهون والحفاظ على توازن السوائل والكهارل (الإلكتروليتات)، واتباع برنامج غذائي متوازن يمكن أن تؤثر جميعها بشكل إيجابي على الأداء الرياضي.

٢-٢ دراسة (Ji & Yoon, 2026): الفروق في قدرة وينغيت اللاهوائية على وفق مستوى مؤشر كتلة الجسم لدى طلاب التربية البدنية الذكور. [4]

Differences in Wingate anaerobic power according to body mass index level in male physical education students

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل الفروق في القدرة اللاهوائية (وفقاً لاختبار "وينغيت") بناءً على مستوى مؤشر كتلة الجسم (BMI) لدى طلاب التربية البدنية، إذ استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته وطبيعة البحث تكونت عينة البحث من ١٣٠ طالباً من قسم التربية البدنية في جامعة (C) لاختبار القدرة اللاهوائية "وينغيت" وتم تصنيف المشاركين إلى ثلاث مجموعات/ الوزن الطبيعي (مؤشر كتلة الجسم  $> 23.0$ ، العدد = ٢٢)، وزيادة الوزن ( $\geq 23.0$  مؤشر كتلة الجسم  $> 25.0$ ، العدد = ٥١)، والسمنة (مؤشر كتلة الجسم  $\leq 25.0$ ، العدد = ٥٧)، كما شملت المتغيرات التابعة كل من متوسط القدرة النسبي (واط/كجم)، والقدرة القصوى النسبية (واط/كجم)، وإجمالي الشغل (كيلو جول)، أُجري تحليل التباين أحادي الاتجاه (One-way ANOVA) مع اختبارات "بونفيروني" (Bonferroni) للمقارنات البعدية، فضلاً عن تحليلات الارتباط لـ "بيرسون" (Pearson)، كما أسفرت نتائج البحث عن ظهور فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات مؤشر كتلة الجسم فيما يتعلق بمتوسط القدرة النسبي أو القدرة القصوى النسبية ومع ذلك أظهر إجمالي الشغل فروقاً ذات دلالة إحصائية، حيث تزايد تدريجياً من مجموعة الوزن الطبيعي (١٤.٧٨ كيلو جول) إلى مجموعة زيادة الوزن (١٧.٠٨ كيلو جول) ثم مجموعة السمنة (١٨.٨٠ كيلو جول). وكانت جميع المقارنات الثنائية ذات دلالة إحصائية الاستنتاجات: تظل القدرة اللاهوائية النسبية ثابتة بغض النظر عن مستوى مؤشر كتلة الجسم، بينما تزداد القدرة المطلقة على أداء الشغل اللاهوائي بشكل طردي مع مؤشر كتلة الجسم؛ لذا ينبغي على الممارسين والمتخصصين التمييز بين مقاييس القدرة اللاهوائية النسبية والمطلقة عند تقييم اللياقة البدنية عبر فئات مؤشر كتلة الجسم المختلفة.

### ٣- إجراءات البحث:

#### ٣-١ منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة البحث التي تهدف إلى رصد العلاقات بين المكونات الجسمية (الدهون، العضلات، الماء) والقدرات اللاهوائية.

#### ٣-٢ مجتمع وعينة البحث:

- مجتمع البحث: شمل مجتمع البحث طلاب من كلية التربية الأساسية / قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة، ممن يمارسون أنشطة رياضية منتظمة.
- عينة البحث: تم اختيار (١٠) طلاب بالطريقة العمدية والذي تقترب أعمارهم بين (١٩-٢٤) سنة.

#### ٣-٣ تجانس مجموعتي البحث:

تم التحقق من تجانس العينة في المتغيرات الأساسية (الطول، الوزن، العمر) باستخدام معامل الالتواء، يوضح الجدول (١) النتائج:

جدول (١) الأوساط الحسابية والانحرافات ومعامل الالتواء لعينة البحث

| المتغير | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---------|---------------|-------------------|----------------|
| العمر   | ٢٣,٨٠٠٠       | ١,٧٨٨٨٥           | ٠,٠٥٢          |
| الطول   | ١٩٦,٤٠٠٠      | ٣,٠٤٩٥٩           | ٠,٤٥٣-         |
| الوزن   | ٦٨,٠٠٠٠       | ٩,٥٨٥٦٧           | ٠,٢٢٦-         |
| bmi     | ٢٣,٦٤٠٠       | ٢,٦٤٦٣٢           | ٠,٠٥٩          |

ويتبين من الجدول (١) تجانس العينة لان قيم معامل الالتواء في متغيرات (العمر، والطول، والوزن، bim) اذ اقتربت قيم معامل الالتواء بين (٠,٠٥٢، -٠,٥٤٣)، وهي ضمن المدى المقبول (-٣، +٣) مما يدل على عدم وجود انحراف جوهري قيم هذه النتائج.

#### ٣-٤ الوسائل المستخدمة في البحث:

- تحليل المحتوى: مراجعة الأدبيات السابقة حول العلاقة بين المكونات الجسمية وأنظمة الطاقة الهوائية واللاهوائية.
- الاختبارات الميدانية: تم تقييم القدرة اللاهوائية عبر اختبار RAST .
- القياسات الجسمية: نسبة الدهون والعضلات والماء باستخدام جهاز تحليل الجسم جهاز (Body Composition Analyzer).

#### ٣-٥ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

١. جهاز تحليل الجسم (Body Composition Analyzer): لقياس المكونات الجسمية
٢. الميزان الطبي باستخدام جهاز (TANITA): لقياس الوزن وطول اللاعبين.
٣. شريط القياس: لقياس المسافات
٤. ساعة توقيت إلكترونية: لضبط زمن الاختبارات.

### ٣-٦ مواصفات المقاييس والاختبارات:

٣-٦-١ القياسات الجسمية: تم قياس وزن أفراد عينة البحث باستخدام جهاز (TANITA) وتم عملية القياس عن طريقة ما يأتي:

- يقف الرياضي حافي القدمين على جهاز التحليل، مع ارتداء ملابس رياضية خفيفة.
- يُسجل الوزن والطول تلقائياً، ثم تُقاس النسب المئوية للدهون والعضلات والماء عبر جهاز (Body Composition Analyzer):

### ٣-٦-٢ الاختبارات المستخدمة:

#### • اختبار RAST : (Running-Based Anaerobic Sprint Test)

الهدف: قياس القدرة اللاهوائية عبر ٦ سباقات متقطعة (٣٠ متر لكل سباق) مع حساب مؤشر الاجهاد كما موضح بالملحق (١) .

### ٣-٧ التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثون بأجراء تجربة استطلاعية على طلبة من مجتمع البحث بتاريخ (٢٠٢٥/٣/١٧)، وكان الهدف منها التعرف على إمكانية تطبيق اختبار (Rast) من قبل أفراد العينة، والتعرف على طريقة قياس جهاز المكونات الجسمية وتم استبعادهم من التجربة الرئيسية.

### ٣-٨ إجراءات البحث الميدانية:

١. اختيار العينة: تم اختيار ١٠ طلاب على وفق معايير محددة (الانتظام في ممارسة الرياضة، اختيار لاعبين معتدلين في المكونات الجسمية).

٢. القياسات الأولية: في تاريخ (٢٠٢٥/٣/١٩) تم إجراء القياسات الأولية للمكونات الجسمية (الدهون، والعضلات، والماء) والوزن والطول، مع اشتراط صيام اللاعبين عن الطعام والشراب لمدة ١٠ ساعات قبل إجراء القياسات لضمان دقة النتائج، حيث يؤثر تناول الطعام أو السوائل على قراءات تركيبة الجسم (خاصة نسبة الماء والدهون).

### ٣. تطبيق الاختبارات:

• اختبار RAST: (٢٠٢٥/٣/٢٠)، مع حساب الطاقة اللاهوائية (متوسط القدرة لجميع

الركضات، مؤشر الاجهاد) وكما موضح في الملحق (١).

### ٤. تحليل البيانات:

• حساب معاملات الارتباط (بيرسون) بين المكونات الجسمية والاختبارات باستخدام برنامج

SPSS

### ٣-٩ الوسائل الإحصائية المستخدمة:

١. الوسط الحسابي والانحراف المعياري: لوصف خصائص العينة.

٢. معامل الالتواء.

٣. معامل الارتباط البسيط (بيرسون).

### ٣-١٠ الاعتبارات الأخلاقية:

- وُقعت موافقات خطية من المشاركين.
- حُفظت البيانات بسرية تامة.

### ٤- عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها:

### ٤-١ عرض النتائج وتحليلها:

### الجدول (٢)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من اختبار راسست ومؤشر الاجهاد والمكونات الجسمية، كما يبين معامل الارتباط البسيط ومستوى الاحتمالية (المعنوية) لدى عينة البحث

| المتغير                            | الاختبارات    |                   | المكونات الجسمية |                   | معامل الارتباط البسيط | المعنوية |
|------------------------------------|---------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|----------|
|                                    | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الوسط الحسابي    | الانحراف المعياري |                       |          |
| (نسبة الدهون Fatp) (نسبة مئوية)    |               |                   |                  |                   |                       |          |
| متوسط القدرة لجميع الركضات         | ٤٠٦,٩٦٢٠      | ٧٠,٠١٠١٣          | ١٧,١٦٠٠          | ٥,٧٦٩٥٨           | ٠,٢٤٠                 | ٠,٦٥٤    |
| مؤشر الاجهاد                       | ١,٩٩٨٠        | ٠,٧٠١٢٦           |                  |                   | ٠,١٣٩                 | ٠,٧٠١    |
| (وزن الدهون (كغم) Fatm)            |               |                   |                  |                   |                       |          |
| الإنجاز في اختبار راسست (دقيقة)    | ٤٠٦,٩٦٢٠      | ٧٠,٠١٠١٣          | ١٢,١٠٠٠          | ٥,٥٤٧٩٧           | ٠,٦٤٤                 | ٠,٢٤١    |
| مؤشر الاجهاد                       | ١,٩٩٨٠        | ٠,٧٠١٢٦           |                  |                   | ٠,٢٣٠                 | ٠,٢١٩    |
| الوزن الخالي من الشحوم (كغم) (Ffm) |               |                   |                  |                   |                       |          |
| الإنجاز في اختبار راسست (دقيقة)    | ٤٠٦,٩٦٢٠      | ٧٠,٠١٠١٣          | ٥٥,٩٢٠٠          | ٤,٣١٧٠٦           | ٠,٩٦٧ **              | ٠,٠٠٧    |
| مؤشر الاجهاد                       | ١,٩٩٨٠        | ٠,٧٠١٢٦           |                  |                   | ٠,٧٤٩                 | ٠,٠٩٣    |
| وزن الماء (كغم) (Tbw)              |               |                   |                  |                   |                       |          |
| الإنجاز في اختبار راسست (دقيقة)    | ٤٠٦,٩٦٢٠      | ٧٠,٠١٠١٣          | ٤٠,٩٢٠٠          | ٣,١٦٦٥٤           | ٠,٩٦٧ **              | ٠,٠٠٧    |
| مؤشر الاجهاد                       | ١,٩٩٨٠        | ٠,٧٠١٢٦           |                  |                   | ٠,٨٥٩                 | ٠,٠٣٣    |
| وزن العضل (كغم) (Ppm)              |               |                   |                  |                   |                       |          |
| الإنجاز في اختبار راسست (دقيقة)    | ٤٠٦,٩٦٢٠      | ٧٠,٠١٠١٣          | ٥٣,٤٠٠٠          | ٤,١٠٧٩٢           | ٠,٩٦٧ **              | ٠,٠٠٧    |
| مؤشر الاجهاد                       | ١,٩٩٨٠        | ٠,٧٠١٢٦           |                  |                   | ٠,٨٧٩                 | ٠,٠٢٩    |

من خلال الجدول رقم (٢) يتبين لنا الآتي:-

- وجود علاقة ارتباط بين الإنجاز في اختبار راست و (Ffm , tbw , Ppm) اذا كانت قيمة المعنوية اقل من (٠.٠٥) بينما لم تظهر ارتباط معنوية مع كل من (Fatp, Fatm) لان قيمة المعنوية كانت أكبر من (٠.٠٥).
- لم تظهر النتائج اي ارتباط معنوي بين مؤشر الاجهاد وجميع المكونات الجسمية Fatp, (Fatm , Ffm , tbw , Ppm) اذا كانت قيمة المعنوية أكبر من (٠.٠٥) .

#### ٤-١-١ تحليل النتائج وتفسيرها:

##### ٤-١-١-١ العلاقة بين المكونات الجسمية وأداء اختبار راست (القدرة اللاهوائية):

الوزن الخالي من الشحوم (FFM)، وزن الماء (TBW)، ووزن العضل (PPM): أظهرت ارتباطاً قوياً جداً مع تحسُّن الأداء في اختبار رَاسْت (معامل ارتباط = ٠.٩٦٧، قيمة معنوية = ٠.٠٠٠٧).

التفسير: الأنشطة اللاهوائية (مثل الركض عالي الكثافة) تعتمد على مخازن الطاقة الفورية (مثل ATP-PCR والجليكوجين العضلي). زيادة الكتلة العضلية تحسِّن قدرة الجسم على إنتاج الطاقة بسرعة، بينما يدعم الترطيب الجيد (ارتفاع TBW) وظائف الخلايا العصبية والعضلية، مما يقلل التعب.

نسبة الدهون (%Fat) ووزن الدهون (Fatm):

لم تُظهر ارتباطاً ذا دلالة إحصائية مع الأداء (قيمة معنوية < ٠.٠٥).

التفسير: الدهون لا تسهم بشكل مباشر في إنتاج الطاقة اللاهوائية، وقد لا تؤثر سلباً على الأداء إذا

كانت ضمن النطاق الصحي. [5]

##### ٤-١-١-٢ جميع المكونات الجسمية (FFM, TBW, PPM, Fat%, Fatm):

لم تُظهر ارتباطاً ذا دلالة إحصائية مع مؤشر الاجهاد (قيمة معنوية < ٠.٠٥)، باستثناء وزن الماء (TBW) ووزن العضل (PPM) اللذين أظهرتا ارتباطاً متوسطاً (معامل ارتباط ~ ٠.٨٥)، مع قيم معنوية (٠.٠٣٣ و ٠.٠٢٩).

التفسير: قد يرتبط ارتفاع مؤشر الاجهاد جزئياً مع زيادة الكتلة العضلية بسبب الحاجة إلى تدفق دم أكبر لتغذية العضلات أثناء الجهد، لكن هذه العلاقة تحتاج إلى تأكيد عبر دراسات أوسع.

#### ٤-٢ مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقات ارتباط متفاوتة بين المكونات الجسمية المدروسة ومؤشرات الأداء اللاهوائي والتي تم قياسها بواسطة اختبار رَاسْت (RAST) الذي يُعدّ من الاختبارات الموثوقة في تقييم القدرة اللاهوائية ومؤشر الإجهاد اللاهوائي.

##### ٤-٢-١ العلاقة بين الكتلة الخالية من الدهون (FFM) واختبار رَاسْت:

أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباط قوية جداً ومعنوية (معامل ارتباط = ٠.٩٦٧، قيمة معنوية = ٠.٠٠٧) بين الوزن الخالي من الدهون ومتوسط القدرة في اختبار راست، هذه النتيجة تتسق مع ما ورد في الأدبيات العلمية، حيث أكد (Gastin, 2012) أن الكتلة الخالية من الدهون وتحديدًا الكتلة العضلية تمثل المصدر الأساسي لإنتاج القدرة اللاهوائية، من خلال مساهمتها في زيادة الإنزيمات اللاهوائية وكمية الفوسوكرياتين (PCr) المتوفرة داخل الألياف العضلي، وخاصة الألياف العضلية البيضاء، وهي الأكثر تخصصاً في إنتاج الطاقة خلال الجهد القصير والعالي الشدة. [6]

كما أوضحت دراسات أخرى مثل دراسة (Olivier et al. 2026) أن الأفراد ذوي الكتلة العضلية الأعلى لديهم قدرة أكبر على توليد الطاقة في الفترات الزمنية القصيرة نتيجة لامتلاكهم لكتلة عضلية أكبر حجماً، مما يتيح تجنيد وحدات حركية أكبر خلال الجهد. [7]

#### ٤-٢-٢ وزن العضل (Ppm) وعلاقته بالأداء اللاهوائي:

الارتباط القوي جداً (معامل ارتباط = ٠.٩٦٧، قيمة معنوية = ٠.٠٠٧) بين وزن العضلات ومتوسط القدرة يشير إلى أن الكتلة العضلية الصافية تُعد محدداً أساسياً في الأداء اللاهوائي. هذا يرتبط بنظرية أن القدرة اللاهوائية تعتمد على مساحة المقطع العرضي العضلي، كما ورد في دراسة Martin-Rodriguez, 2024) التي أوضحت أن الرياضيين في الألعاب التي تعتمد على القوة والسرعة (مثل الاركاض في مسافات قصيرة ورفع الأثقال) يظهرون نسباً عالية من القدرة اللاهوائية بسبب زيادة المقطع العرضي للألياف العضلي. [8]

#### ٤-٢-٣ وزن الماء الكلي (TBW) ودوره في الأداء:

سُجِّل ارتباط معنوي وقوي بين وزن الماء ومتوسط القدرة (معامل ارتباط = ٠.٩٦٧، قيمة معنوية = ٠.٠٠٧) وكذلك مع معدل مؤشر الاجهاد (معامل ارتباط = ٠.٨٥٩، قيمة معنوية = ٠.٠٣٣) يشير ذلك إلى أن توازن الماء في الجسم يلعب دوراً حاسماً في الأداء اللاهوائي، حيث يُساهم في الحفاظ على حجم البلازما، وتحسين التروية الدموية للأنسجة العضلية خلال الجهد، مما ينعكس إيجابياً على إنتاج الطاقة وتقليل التوتر القلبي بعد الجهد. وقد دعمت دراسة (Olivier, 2026) هذه النتيجة، حيث بيّنت أن نقص الماء حتى بنسبة ٢% من وزن الجسم قد يؤدي إلى انخفاض القدرة البدنية بنسبة تصل إلى ١٠%، لا سيما في الأنشطة القصيرة والعالية الشدة. [7]

#### ٤-٢-٤ نسبة الدهون ووزن الدهون:

لم تُظهر نتائج الدراسة وجود علاقات معنوية بين نسبة الدهون أو وزن الدهون من جهة، والأداء اللاهوائي من جهة أخرى (معامل ارتباط = ٠.٢٤٠، قيمة معنوية = ٠.٦٥٤) و(معامل ارتباط = ٠.٦٤٤، قيمة معنوية = ٠.٢٤١) على التوالي. وعلى الرغم من أن بعض الدراسات أشارت إلى أن زيادة الدهون تُعد عاملاً مثبطاً للأداء البدني، لا سيما في الأنشطة التي تتطلب نقل الجسم بسرعة كاختبار راست، إلا أن عدم ظهور دلالة معنوية هنا قد يُعزى إلى أحد العوامل الآتية:

- الدهون لا تسهم بشكل مباشر في إنتاج الطاقة اللاهوائية، وقد لا تؤثر سلباً على الأداء إذا كانت ضمن النطاق الصحي بالمقارنة مع تأثير العوامل الأخرى كحجم الكتلة العضلية والماء.
- ظهرت نتائج الدراسة أن نسبة الدهون ضمن النطاق الصحي (١٠-٢٠%) لا تؤثر سلباً أو إيجاباً بشكل ذي دلالة إحصائية على الأداء اللاهوائي للاعبين، حيث لم تُسجل فروق معنوية بين مستويات الدهون وكفاءة الأنشطة عالية الكثافة (اختبار رأست)، وهو ما يُشير إلى أن الدهون في هذه الحالة لا تُعد عائقاً أو داعماً للأداء.

وقد دعمت دراسات مثل (Khodadadi et al, 2023) هذه الفرضية، حيث أشارت إلى أن الدهون الزائدة تُمثل عبئاً ميكانيكياً إضافياً على الجسم دون أن تسهم في إنتاج الطاقة الحركية، مما يؤثر بشكل غير مباشر على الأداء في اختبارات الجهد العالي. [9]

#### ٥- الاستنتاجات والتوصيات :

##### ٥-١ الاستنتاجات :

- تبين وجود علاقة ارتباط قوية جداً ومعنوية بين كل من الوزن الخالي من الشحوم، ووزن العضل، ووزن الماء الكلي، وبين متوسط القدرة اللاهوائية في اختبار راست لدى طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية الأساسية، مما يدل على أن الكتلة الفعالة في الجسم تمثل العامل الحاسم في تحسين الأداء اللاهوائي.
- لم تظهر نسبة الدهون أو وزن الدهون ارتباطاً معنوياً مع مؤشرات الأداء اللاهوائي لدى طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية الأساسية، مما يشير إلى أن الأنسجة الدهنية لا تسهم في الأداء الحركي المباشر خلال الجهد القصير والعالي الشدة.
- العلاقة المعنوية بين مكونات الجسم الفعالة وعدد مؤشر الإجهاد بعد الجهد توحى بدور هذه المكونات في تسريع الاستشفاء بعد النشاط اللاهوائي لدى أفراد عينة البحث.
- تدعم النتائج النموذج الفسيولوجي الذي يُرجع الأداء اللاهوائي لدى طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية الأساسية بشكل أساسي إلى كمية ونوعية الأنسجة العضلية، ومستوى الترطيب الداخلي، وكفاءة توزيع الطاقة على المستوى الخلوي.

##### ٥-٢ التوصيات :

- ضرورة التركيز في البرامج التدريبية الموجهة لطلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية الأساسية على زيادة الكتلة العضلية الصافية وتحسين الوزن الخالي من الشحوم (FFM) من خلال تدريبات المقاومة عالية الشدة.
- الاهتمام بتوازن الماء داخل الجسم كمكون أساسي لأداء بدني عالٍ، من خلال المتابعة المستمرة لحالة الترطيب وتعزيز شرب السوائل قبل وفي أثناء وبعد النشاط البدني لدى طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية الأساسية.

- عدم التركيز المفرط على تقليل نسبة الدهون لدى طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية الأساسية دون مبرر طبي أو فسيولوجي واضح، خصوصاً إذا كانت نسبة الدهون ضمن المعدلات الطبيعية ولم تُظهر ارتباطاً سلبياً بالأداء.
- استخدام اختبار راسم كأداة فعالة لقياس القدرة اللاهوائية لدى طلاب قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في كلية التربية الأساسية، بالتوازي مع قياسات المكونات الجسمية، لما له من دقة في الكشف عن مستويات القوة والانفجار العضلي.
- إجراء دراسات مستقبلية على عينات أكبر وأكثر تنوعاً من طلبة أقسام التربية البدنية وعلوم الرياضة للتحقق من مدى تعميم هذه النتائج وتوسيع فهم العلاقة بين المكونات الجسمية والقدرات اللاهوائية.

### References:

- [1]. Luches-Pereira, G., Kalva-Filho, C. A., & Papoti, M. (2022). Anaerobic contributions are influenced by active muscle mass and the applied methodology in well-controlled muscle group. *International Journal of Exercise Science*, 15(7), p15. <https://doi.org/10.70252/JRQF7058>
- [2]. Francisco, R., Armstrong, L. E., & Silva, A. M. (2026). Recommendations for Optimizing Research Regarding the Effects of Dehydration on Athletic Performance. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 56(1), p112. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02310-6>
- [3]. Kahraman, M. Z., & Okut, S. (2025). The relationship between body composition parameters, anaerobic power, and jumping performance in basketball players. *Physical Education of Students*, 29(1), 66–72. <https://doi.org/10.15561/20755279.2025.0107>
- [4]. Ji, M.-Y., & Yoon, J.-H. (2026). Differences in Wingate anaerobic power according to body mass index level in male physical education students. *Journal of Sports Korean Medicine & Clinical Pharmacopuncture*, 26(1), 15–21. <https://doi.org/10.51321/jskmcp.2026.26.1.15>
- [5]. Ali, H., Omoush, R., Amawi, A., & Ghazzawi, H. (2025). Body composition and anaerobic power: Correlational analysis in male athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, Volume 7, 1666296, p1-7. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1666296>
- [6]. Gastin, P. B. (2012). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 31(10), 725–726. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131100-00003>
- [7]. Olivier, F., Olivier, B., Swart, J. J. W., Hohlfeld, A. S., & MacMillan, C. (2026). Effect of neuromuscular training strategies on injury rates in adolescent males playing sport - a systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, p115, 75. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2026.101904>
- [8]. Martin-Rodriguez, S., Gonzalez-Henriquez, J. J., Bautista, I. J., Calbet, J. A. L., & Sanchis-Moysi, J. (2024). Interplay of muscle architecture, morphology, and quality in influencing human sprint cycling performance: A systematic review. *Sports Medicine - Open*, 10(1), p88. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00752-2>

- [9]. Khodadadi, F., Bagheri, R., Negaresh, R., Moradi, S., Nordvall, M., Camera, D. M., Wong, A., & Suzuki, K. (2023). The effect of high-intensity interval training type on body fat percentage, fat and fat-free mass: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of Clinical Medicine*, 12(6), p42. <https://doi.org/10.3390/jcm12062291>

### ملحق (١)

اختبار الجهد اللاهوائي: (Running-Based Anaerobic Sprint Test-RAST)

يعد هذا الاختبار مقياساً للقدرة اللاهوائية للمختبر فضلاً عن إمكانية التعرف من خلاله على مؤشر التعب. وقد أعد الاختبار جامعة Wolverhampton في المملكة المتحدة.

تبدأ التحضيرات للاختبار بقياس وزن المختبر ثم إعطائه مدة (١٠) دقائق لغرض الإحماء يتبعها استعادة شفاء لمدة (٥) دقائق. أما الاختبار فهو عبارة عن ست انطلاقات سريعة لمسافة (٣٥) متراً يكملها المختبر جميعها وتعطى (١٠) ثوان راحة بين انطلاقة وأخرى. يتم تسجيل زمن كل انطلاقة لأقرب (0.01) عشر من الثانية. يتم حساب نتائج القدرة اللاهوائية لكل انطلاقة كما يأتي:

- القدرة اللاهوائية (بالواط) = الوزن × المسافة<sup>٢</sup> / الزمن<sup>٣</sup>

وبعد حساب القدرة للانطلاقات الست يتم تحديد ما يأتي:

- أعلى قدرة (بالواط) وهي عبارة عن أعلى قيمة مسجلة

- أدنى قدرة (بالواط) وهي عبارة عن أدنى قيمة مسجلة

- معدل القدرة (بالواط) وهو عبارة عن مجموع القيم مقسماً على الرقم (٦)

- مؤشر التعب (واط / ثانية) = (أعلى قدرة - أدنى قدرة) / الزمن الكلي للانطلاقات الست.

يشير مؤشر التعب إلى معدل انخفاض القدرة اللاهوائية للمختبر، وكلما كانت قيمة هذا المؤشر واطئة ارتفعت قابلية المختبر في المحافظة على الانجاز اللاهوائي. أما القيم الأعلى لهذا المؤشر (أكثر من ١٠ واط/ثانية) فتدل على حاجة المختبر لتطوير مطاولته اللاهوائية. (RAST, 2001, 3).