مجلة صبراتة للعلوم البحرية والشاملة
Sabratha Journal
for Marine and Comprehensive
Sciences

العدد الاول
March 2025 مارس

دراسة العلاقة بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض وبعض القياسات الأنثروبومترية وأداء العدائين في سباق 100 متر عدو (فئة الأعمار 16–18 سنة)

اسم الباحث: أ. خيري المبروك الحراري شوك
البريد الإلكتروني: hw_79c@yahoo.com

مستخلص

تعد رياضة سباق 100 متر عدو من أكثر المسابقات تشويقاً في ألعاب القوى، حيث تعتمد بشكل أساسي على السرعة والقوة العضلية والقدرة على تحقيق أقصى أداء في زمن قصير. وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل العوامل الفسيولوجية والبدنية المؤثرة في أداء العدائين، وخاصة العلاقة بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والقياسات الأنثروبومترية (مثل الطول، الوزن، الكتلة العضلية) وأدائهم في السباق. كما تسعى إلى فهم التفاعل بين هذه العوامل وكيفية استغلالها لتحسين الأداء الرياضي، تم استخدام المنهج الوصفي، الذي يُعد الأنسب لدراسة الظواهر القائمة وتحليل العلاقات بين المتغيرات دون تدخل تجريبي، حيث تم جمع البيانات من خلال القياسات المباشرة للخصائص البدنية والفسيولوجية للعدائين، مع تحليل أدائهم في السباق، تكون مجتمع البحث الأصلي من (20 عداءً) من الذكور في فئة (16–18) سنة، من لاعبي ألعاب القوى (تخصص سباق 100 متر عدو) في المدينة الرياضية بطرابلس، ليبيا. وتم اختيار العينة بطريقة عمدية، حيث استبعد ثلاثة عدائين لعدم رغبتهم في المشاركة، كما استُبعد ثلاثة آخرون للدراسة الاستطلاعية، ليصبح عدد العينة النهائي (14 عداءً)، أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة قوية وسلبية بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض وزمن أداء سباق 100 متر، حيث ساهم ارتفاع هذه النسبة في تحسين الأداء بسبب زيادة القدرة على توليد قوة انقباضيه سريعة. كما تبين أن للقياسات الأنثروبومترية (خاصة الطول والكتلة العضلية) تأثيراً إيجابياً على الأداء، حيث ساعد الطول في زيادة طول الخطوة، بينما ساهمت الكتلة العضلية في تعزيز قوة الدفع، كذلك أوضحت النتائج أن الأداء الأمثل لا يعتمد على عامل منفرد، بل على التفاعل بين عدة عوامل، حيث أن العداء الذي يتمتع بنسبة عالية من الألياف سريعة الانقباض قد لا يحقق أداءً ممتازاً إذا كانت قياساته الأنثروبومترية غير مثالية (مثل قصر القامة أو نقص الكتلة العضلية). كما أشارت الدراسة إلى إمكانية استخدام هذه المتغيرات (نسبة الألياف والقياسات البدنية) للتنبؤ بأداء العدائين بدقة عالية، حيث كانت الألياف سريعة الانقباض العامل الأكثر تأثيراً في النتائج.

الكلمات المفتاحية: الألياف العضلية سريعة الانقباض، القياسات الأنثروبومترية، سباق 100 متر عدو، الأداء الرياضي، العدائين الناشئين.

مجلة صبراتة للعلوم البحرية والشاملة
Sabratha Journal
for Marine and Comprehensive Sciences
العدد الاول
March 2025 مارس

Study of the Relationship Between Fast-Twitch Muscle Fiber Percentage and Some Anthropometric Measurements on the Performance of Sprinters in the 100-Meter Dash (Age Group 16–18 Years)

Researcher: Khairy Al-Mabrouk Al-Harari Shawk
Email: hw_79c@yahoo.com

Abstract

The 100-meter dash is one of the most thrilling competitions in athletics, relying primarily on speed, muscular strength, and the ability to achieve peak performance in a short time. This study aims to analyze the physiological and physical factors influencing sprinters' performance, particularly the relationship between fast-twitch muscle fiber percentage, anthropometric measurements (such as height, weight, and muscle mass), and their race performance. It also seeks to understand the interaction between these factors and how they can be utilized to enhance athletic performance.

A descriptive approach was used, as it is the most suitable for studying existing phenomena and analyzing relationships between variables without experimental intervention. Data were collected through direct measurements of the sprinters' physical and physiological characteristics, along with an analysis of their race performance. The original study population consisted of 20 male sprinters aged 16–18 years, specializing in the 100-meter dash at the Sports City in Tripoli, Libya. A purposive sampling method was applied, excluding three sprinters who declined to participate and three others for the pilot study, resulting in a final sample size of 14 sprinters.

The results revealed a strong negative correlation between fast-twitch muscle fiber percentage and 100-meter dash time, with a higher percentage contributing to improved performance due to increased rapid force generation capacity. Anthropometric measurements (particularly height and muscle mass) also positively influenced performance, as height enhanced stride length, while muscle mass boosted propulsion power. Additionally, the findings indicated that optimal performance does not depend on a single factor but rather on the interaction of multiple variables. For instance, a sprinter with a high percentage of fast-twitch fibers may not achieve excellent performance if their anthropometric measurements are suboptimal (e.g., short stature or low muscle mass). The study also suggested that these variables (fiber percentage and physical measurements) could be used to predict sprinters' performance with high accuracy, with fast-twitch fibers being the most influential factor.

Keywords

Fast-twitch muscle fibers, anthropometric measurements, 100-meter dash, athletic performance, junior sprinters.

مقدمة البحث:

تعد رياضة سباق 100 متر عدو واحدة من أكثر المسابقات إثارة وتحديًا في عالم ألعاب القوى، حيث تعتمد بشكل كبير على السرعة الفائقة والقدرة على تحقيق أقصى أداء في وقت قصير. (مكي عدنان محمد،[8]7،2010

يعتبر هذا السباق اختبارًا حقيقيًا لقدرات العدائين البدنية والنفسية، حيث يتطلب تفاعلًا دقيقًا بين العوامل الفسيولوجية والميكانيكية والحركية. ومن بين العوامل التي تلعب دورًا محوريًا في تحديد أداء العدائين في هذه المسابقة هي نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض(Fast-Twitch Fibers) والخصائص الأنثروبومترية (الجسمية) للعدائين. (جبار رحيمة الكعبي،5،2007)

تعتبر الألياف العضلية سريعة الانقباض ذات أهمية قصوى في الأنشطة الرياضية التي تتطلب سرعة وقوة انفجارية، مثل سباق 100 متر عدو. (هندري،6،2019)

تولد ألياف العضلات البشرية سريعة الانقباض قوة عالية في فترة زمنية قصيرة ولكنها تتعب بسهولة، في حين أن الألياف بطيئة الانقباض أكثر مقاومة للتعب. إن نقل هذه المعرفة إلى التدريب يعوقه الطبيعة الغازية للتقييم الحالي لنوع العضلات عن طريق الخزعات. لذلك، تم تطوير طريقة غير جراحية لتقدير نوع العضلات من خلال مطيافية الرنين المغناطيسي للبروتون في عضلة الساق. (الباحث)

هذه الألياف تتميز بقدرتها على توليد طاقة سريعة وقوية، مما يجعلها عاملاً رئيسيًا في تحقيق الأداء المتفوق في المسابقات القصيرة. بالإضافة إلى ذلك، تلعب القياسات الأنثروبومترية، مثل طول الجسم، طول الأطراف، ونسبة الكتلة العضلية، دورًا مهمًا في تحديد كفاءة العدائين وقدرتهم على تحقيق السرعة المطلوبة. (إليوت سي آر هول واخرون،2،2021)

أصبحت القياسات الأنثروبومترية من العناصر الأساسية التي يعتمد عليها المجال الرياضي لتحقيق أعلى الإنجازات. وقد شهد هذا المفهوم تطورًا ملحوظًا في السنوات الأخيرة، حيث زادت أهميته بين اللاعبين، خاصة في الدول المتقدمة التي تولي اهتمامًا علميًا لرياضاتها.**(مكي عدنان محمد وآخرون،7،2010)**

مشكلة البحث:

على الرغم من التقدم الكبير في فهم العوامل المؤثرة على الأداء الرياضي، لا تزال هناك فجوة في المعرفة حول كيفية تفاعل نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض مع القياسات الأنثروبومترية في

تحديد أداء العدائين في سباق 100 متر عدو، تُعتبر نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض عاملًا وراثيًا رئيسيًا يؤثر على القدرة على تحقيق السرعة القصوى، ولكنها ليست العامل الوحيد المؤثر. هناك حاجة لفهم كيفية تفاعل هذه النسبة مع العوامل الجسدية الأخرى مثل الطول، الوزن، كتلة العضلات وغيرها من القياسات الأنثروبومترية، والتي قد تساهم بشكل كبير في تحسين الأداء.

أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في محاولة فهم العلاقة بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض وبعض القياسات الأنثروبومترية وأداء العدائين في سباق 100 متر عدو لفئة الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين 16 و18 سنة. هذه الفئة العمرية تعتبر مرحلة حرجة في التطور الرياضي، حيث يكون الجسم في مرحلة نمو وتطور سريع، مما يجعل فهم هذه العلاقات أمرًا بالغ الأهمية لتوجيه التدريب واختيار العدائين الموهوبين، وتكمن اهميته في تطوير الأداء الرياضي إلى تقديم رؤية علمية حول كيفية تأثير نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والخصائص الأنثروبومترية على أداء العدائين. **(خالد فنكروز وأخرون،2017،6)**

واشار مالغورزاتا كلاس تاين بيكس وأخرون (2019)، من خلال فهم هذه العلاقة، يمكن للمدربين تطوير برامج تدريبية أكثر فعالية تركز على تعزيز نقاط القوة والتعامل مع نقاط الضعف لدى العدائين، واختيار العدائين الموهوبين في مرحلة مبكرة من التطور الرياضي أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق النجاح على المدى الطويل. من خلال تحديد العلاقة بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والقياسات الأنثروبومترية، يمكن للباحثين والمدربين تطوير معايير أكثر دقة لاختيار العدائين الذين لديهم القدرة على تحقيق إنجازات عالية في المستقبل، ويساهم البحث في تحسين كفاءة البرامج التدريبية من خلال توفير بيانات علمية حول العوامل التي تؤثر على أداء العدائين.

هذا يمكن أن يساعد في تصميم تدريبات مخصصة تعتمد على الخصائص الفردية للعدائين، مما يعزز من فرص تحقيقهم لأفضل النتائج، ويساهم البحث في إثراء الأدبيات العلمية في مجال علوم الرياضة، خاصة فيما يتعلق بفهم العلاقة بين التركيب العضلي والخصائص الجسمية والأداء الرياضي. هذا يمكن أن يفتح آفاقًا جديدة للبحث في مجالات أخرى من ألعاب القوى والرياضات المختلفة (الباحث)

فروض البحث:

الفرضية الأولى: توجد علاقة إيجابية بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض وأداء العدائين في سباق 100 متر عدو.

الفرضية الثانية: توجد علاقة بين القياسات الأنثروبومترية (مثل الطول، الوزن، كتلة العضلات) وأداء العدائين في سباق 100 متر عدو.

الفرضية الثالثة: توجد تفاعلات بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والقياسات الأنثروبومترية تؤثر بشكل كبير على أداء العدائين.

الفرضية الرابعة: يمكن استخدام نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والقياسات الأنثروبومترية كمعايير للتنبؤ بأداء العدائين في سباق 100 متر عدو.

أهداف البحث:

1- تحديد العلاقة بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض وأداء العدائين في سباق 100 متر عدو.

2- تحليل تأثير القياسات الأنثروبومترية (مثل الطول، الوزن، كتلة العضلات) على أداء العدائين.

3- فهم التفاعل بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والقياسات الأنثروبومترية في تحسين الأداء الرياضي.

4- تقديم توصيات للعدائين والمدربين حول كيفية تحسين الأداء بناءً على هذه العوامل.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

الدراسات السابقة

دراسة ليفينز إلين وأخرون (2020)، بعنوان، يؤثر نوع ألياف العضلات بشكل كبير على الوقت اللازم للتعافي من التمارين عالية الكثافة. كان الهدف من هذه الدراسة هو التحقيق فيما إذا كان الذكور الذين لديهم نمط سريع محدد مسبقًا (FT) يتميزون بإجهاد وينجيت الناجم عن التمرين وتأخر التعافي مقارنة بالأشخاص الذين لديهم نمط بطيء (ST). خضع عشرة أشخاص بنسبة مئوية أعلى تقديرية من الألياف سريعة الانقباض وعشرة أشخاص بنسبة مئوية أعلى تقديرية من الألياف بطيئة الانقباض لبروتوكول الاختبار، الذي يتكون من ثلاثة اختبارات وينجيت كاملة مدتها 30 ثانية. تم تقييم استعادة عزم تمديد الركبة من خلال الانقباض الطوعي الأقصى مع التحفيز الكهربائي لمدة

تصل إلى 5 ساعات بعد اختبارات وينجيت. على الرغم من أن كلتا المجموعتين قدمتا نفس متوسط القوة عبر جميع أنماط وينجيت، إلا أن انخفاض القوة كان أعلى في مجموعة (61- FT٪) مقارنة بمجموعة (41- ST٪). تعافى عزم الدوران عند الانقباض الطوعي الأقصى تمامًا في مجموعة ST بعد 20 دقيقة، في حين أن مجموعة FT لم تتعاف بعد 5 ساعات من التعافي. إن هذا التقدير غير الجراحي لنوع العضلات يمكن أن يتنبأ بمدى التعب والوقت اللازم للتعافي بعد التمرينات المتكررة التي تتطلب بذل أقصى جهد، وقد يكون له تطبيقات كأداة لتخصيص دورات التدريب والتعافي. جديد وجدير بالذكر إن نظام التدريب الذي يناسب الجميع موجود في معظم الرياضات، على الرغم من أن نفس التدريب يعني تحفيزات مختلفة في الرياضيين الذين لديهم نوع عضلي مميز. قد يكون تخصيص التدريب بناءً على نوع العضلات هذا مهمًا لتحسين الأداء وتقليل خطر التعب المتراكم والإصابة المحتملة. عند إجراء البحوث، يجب على المرء أن يضع في اعتباره أن نوع عضلات المشاركين يؤثر على شدة التعب وبالتالي قد يؤثر على النتائج.

دراسة خالد فنكروز وأخرون (2017)، تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على القياسات الأنثروبومترية التي يعتمد عليها المدرب الجزائري في انتقاء عداء 110 متر حواجز، كما تهدف إلى التعرف على المراحل الفنية وخصائص الأداء لهذا التخصص بالإضافة إلى التعرف على أهم القياسات الأنثروبومترية المساهمة في الإنجاز، تمثلت عينة البحث في مدربي العدائين الأواسط المشاركين في نهائي بطولة الجزائر لألعاب 2016، تم جمع البيانات عن طريق استبيان حيث وزعت 24 نسخة على كل المدربين المشرفين على – القوى موسم2015 العدائين المشاركين وتم استرجاع 20 نسخة، احتوى الاستبيان على أسئلة قسمت على3 محاور متعلقة بالأطوال الجسمية، الأعراض الجسمية ومحيطات العضلات، تم تفريغ البيانات وتنظيمها في شكل أعمدة بيانية للنسب المأوية وأوضحت النتائج اهتمام أغلب المدربين بالأطوال الجسمية للعداء والتركيز على طول القامة وطول الأطراف السفلى في انتقاء عداء 110 متر حواجز، كما أظهرت نتائج الدراسة أن المدربين لا يعطون القدر الكافي من الأهمية للعروض الجسمية ولا بمحيطات العضلات في عملية انتقاء عداء 110 متر حواجز.

دراسة ضحى علي محمد (2017) بعنوان بعض القياسات الجسمية وعلاقتها بإنجاز فعالية ركض 100م لطالبات المرحلة الرابعة تكمن أهمية البحث لفعالية الركض السريع من أكثر فعاليات العاب

القوى إثارة وتشويقا لما فيها من منافسة قوية ويعد سباق (100م) واحد من مسابقات الركض السريع والقصير. ويهدف البحث الى التعرف على القياسات الجسمية للطالبات زعلى العلاقة بين القياسات الجسمية للطالبات وانجاز ركض 100م. وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي الملائم لطبيعة البحث وقد كانت عينة البحث لطالبات المرحلة الرابعة لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات (60) طالبة. وتم اجراء اختبار البحث لطالبات المرحلة الرابعة بإنجاز فعالية ركض 100م بعد تحديد القياسات الجسمية وقامت الباحثة بتطبيق واجراء القياسات المتعلقة لعينة البحث بالنسبة للإنجاز ركض 100م. وكانت استنتاجات الباحثة الى وجود علاقة معنوية بين بعض القياسات الجسمية (قياس الوزن، الطول الكلي للجسم، طول الساق، طول الرجل، طول القدم، عرض الكتف لإنجاز فعالية ركض 100م. وكانت من أهم التوصيات توصلت الباحثة بعمل دراسات مشابهة في أركاض لكن على مسافات مختلفة كـ (1500,1000,800,400,200) الخ وعمل بحوث ودراسات مشابهة في اختبار القياسات الجسمية مغايرة للقياسات التي تمت دراستها وعلى العاب رياضية مختلفة.

دراسة مكي، عدنان محمد وأخرون (2010) بعنوان القياسات الجسمية المتعلقة بمفهوم الذات وعلاقتهما بإنجاز عدو 100 و200 متر للشباب. هدفت هذه الدراسة التعرف على قيم القياسات الجسمية المتعلقة ومفهوم الذات الجسمية وإنجاز عدو 100 و200 متر لشباب أندية إقليم كردستان – العراق. – التعرف على نوع العلاقة بين كل من القياسات الجسمية المتعلقة ومفهوم الذات الجسمية بإنجاز عدو 100 و200 متر لدى عينة البحث. استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب الارتباطي، واجرى البحث على عينة من عدائي 100 و 200 متر أندية إقليم كردستان – العراق فئة الشباب في البطولة التي جرت في محافظة كركوك. استعان الباحث بعدد من الأجهزة والأدوات ووسائل جمع المعلومات ومن تم حدد القياسات الجسمية ومقياس مفهوم الذات الجسمية، وتم إجراء تجربة استطلاعية وإيجاد الأسس العلمية للمقياس واخيراً إجراء التجربة الرئيسية واستخدام عدد من الوسائل الإحصائية لمعالجة البيانات. بعد معالجة البيانات توصل الباحث إلى استنتاجات عديدة أهمها: – ظهر افراد عينة البحث بدرجة إيجابية من مفهوم الذات الجسمية. – ظهر ارتباط معنوي بين جميع القياسات الجسمية قيد البحث وإنجاز 100 و200 متر لدى عينة البحث. – ظهر ارتباط معنوي بين مفهوم الذات الجسمية وانجاز 100 و200 متر لدى عينة البحث.

إجراءات البحث.

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي في هذه البحث، حيث يُعد هذا المنهج مناسبًا لطبيعة البحث، إذ يركز على وصف الواقع القائم وتحليل العلاقات بين الوقائع، يعتمد المنهج الوصفي على دراسة الظواهر كما هي موجودة، مع الاهتمام بوصفها بدقة والتعبير عنها بشكل كمي أو كيفي، مما يسهم في فهم أعمق للظاهرة محل البحث.

مجتمع البحث:

تألف مجتمع البحث الأصلي من فئة الذكور، لاعبي العاب لقوى للميدان والمضمار لعدائين 100 متر عدو (بمضمار لمدينة الرياضية – بمدينة طرابلس (ليبيا)، وبلغ عددهم 20 لاعبًا.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بطريقة العمدية واشتملت عينة البحث على عدائين 100 متر عدو، والذي بلغ عددهم بعد اعتذار ثلاثة منهم على المشاركة في البحث الظروف خاصة، واخد ثلاثة الاجراء الدراسة الاستطلاعية، اصبحت العينة الاساسية (14 لاعبا).

3-4 تجانس عينة البحث:

تم إجراء تجانس في متغيرات الاساسية لعينة البحث وهيا، (العمر – الطول – الوزن).

جدول (1) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لمتغيرات البحث الاساسية، (ن=14)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر	سنة	16.92	0.86	0.16
الطول	سم	174.57	3.30	0.10
الوزن	كجم	69.92	3.87	-0.13

يتضح من الجدول (1) افراد عينة البحث في متغيرات البحث، حيث كان معامل الالتواء مبين، (-1، +1).

مجالات البحث:

المجال البشري: عدائين سباق 100 متر عدو بأعمار (16-18) سنة

المجال الزماني: 2024/5/18 ميلادي الى 2024/5/23/22 ميلادي.

المجال المكاني: مضمار المدينة الرياضية بمدينة طرابلس.

وسائل جمع المعلومات:

1- المصادر العربية والاجنبية. 2- القياسات الانثروبومترية. 3- قياس نسبة الالياف العضلية سريعة الانقباض. 4- الوسائل الاحصائية. 6- الاستبيان لاستطلاع أراء الخبراء والمتخصصين.7- استمارة التقييم.

الادوات واجهزة البحث:

لأدوات المستخدمة في البحث:

1-الصافرة. 2- مضمار قانوني. 3- أقلام ماجك وقلم رصاص وقلم جاف. 4- استمارة خاصة بالتسجيل. 5-فريق العمل.

الأجهزة المستخدمة :

1- جهاز in body 770 الماني الصنع، القياس الوزن والطول والكتلة العضلية للجسم.

2- جهاز قياس الطول.

3- ساعة توقيت عدد (3) نوع (Casio) .

4- جهاز الرنين المغناطيسي (MRI) Siemens Magnetom Spectra 3T، / 2020 / ألمانيا.

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بأجراء الدراسة الاستطلاعية بمساعدة فريق العمل بتاريخ 2024/10/2 ميلادي. وعلى عينة تتكون من (3) لاعبين، والهدف من التجربة. كان التعرف على مدى استيعاب اللاعبين للقياسات ولفريق العمل. التعرف على صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة للقياسات، تلافي الأخطاء والمعوقات التي قد تظهر عند القياس، ومن تكل الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث توصل الي ملائمة الأجهزة والأدوات المستعملة، وتفهم فريق العمل كيفية القياسات، وتطبيقها على العينة بصورة صحيحة.

الدراسة الاساسية:

اجريت الدراسة الاساسية بتاريخ 2024/10/10/9/8 ميلادي، ولمدة ثلاثة ايام، اليوم الاول، وتم فيه أخذ القياسات الانثروبومترية (طول الكلي للجسم، الوزن، نسبة الكتلة العضلية)، ، حيث تم اجراء القياسات الانثروبومترية اولا قياس الطول- يتم اجراء القياس بالوقوف بشكل مستقيم مع جعل الظهر

ملامسًا للجهاز، والرأس والكتفين والردفين والكعبين تلامس العمود الرأسي، انزل القضيب الأفقي برفق حتى يلامس رأسك، ثم قرأه القياس، قياس الوزن والكتلة العضلية (جهاز InBody) تشغيل الجهاز وقوف حافي القدمين على الأقطاب الكهربائية (المعدنية) في الجهاز، مع جعل كل قدم تلامس الأقطاب بشكل كامل. فرد الذراعين للجان، والإمساك بمقابض الجهاز، الحفاظ على ثبات لمدة 10–20 ثانية حتى يكتمل القياس، قرأه النتائج على الشاشة وطباعة النتائج في ورق معد لذلك. اليوم الثاني تم فيه اجراء قياس نسبة الالياف العضلية سريعة الانقباض، اولا يُطلب من الرياضي الصيام 4–6 ساعات قبل الفحص لضمان ثبات مستويات الغليكوجين، عدم ممارسة نشاط عضلي مكثف قبل 24 ساعة لتجنب تغيرات مؤقتة في العضلات. ارتداء ملابس فضفاضة بدون معادن لتفادي التشويش على جهاز. يستلقي الرياضي على طاولة الجهاز مع تثبيت عضلة الفخذ الرباعية استخدم ملف لفائف خاص (Coil) حول العضلة لتحسين جودة الصورة، وفي اليوم الثالث تم قياس السرعة 100 متر عدو في مضمار المدينة الرياضية.

الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث للحقيبة الإحصائية برنامج (spss)، وتمثل في النسبة المئوية – المتوسط الحسابي –الانحراف المعياري –معامل ارتباط بيرسون – تحليل التباين (ANOVA) المتغيرات.

عرض النتائج ومناقشتها:

اولا: عرض النتائج: –

الجدول (1) يبين معامل الارتباط بين المتغيرات النسبة المئوية للعضلات سريعة الانقباض والوزن والطول والكتلة العضلية ومتغير الزمن (ن=14).

المتغير 1	المتغير 2	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
النسبة المئوية للعضلات سريعة الانقباض (%)	زمن 100 متر عدو (ثانية)	-0.85	0.0001
الوزن (كجم)	زمن 100 متر عدو (ثانية)	-0.72	0.003
الطول (سم)	زمن 100 متر عدو (ثانية)	-0.68	0.008
الكتلة العضلية (كجم)	زمن 100 متر عدو (ثانية)	-0.75	0.002

يبين الجدول (1) نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض: حيث توجد علاقة قوية وسلبية مع زمن السباق (معامل الارتباط = 0.85–)، بمستوى دلالة احصائية 0.001 وهذا يدل كلما زادت نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض، قل زمن السباق (تحسن الأداء).

الوزن: توجد علاقة سلبية وقوية مع زمن السباق (معامل الارتباط = −0.72). العدائين الأثقل وزنًا حققوا أزمنة أفضل.

الطول: توجد علاقة سلبية وقوية مع زمن السباق (معامل الارتباط = −0.68). العدائين الأطول حققوا أزمنة أفضل.

كتلة العضلات: توجد علاقة سلبية وقوية مع زمن السباق (معامل الارتباط = −0.75). زيادة كتلة العضلات تحسن الأداء.

الجدول (2) يبين توزيع نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض (ن=14)

الفئة (%)	التكرار	النسبة المئوية (%)
55-50	4	%28.57
60-56	5	%35.71
65-61	2	%14.29
70-66	3	%21.43

الجدول 2 يبين ان غالبية العدائين (64.28%) لديهم نسبة ألياف عضلية سريعة الانقباض بين 50% و60%. ونسبة قليلة من العدائين (21.43%) لديهم نسبة ألياف عضلية سريعة الانقباض أعلى من 65%.

الجدول (3) يبين معامل الالتواء للمتغيرات الرئيسية لعينة البحث (ن=14)

المتغير	معامل الالتواء
النسبة المئوية للعضلات سريعة الانقباض (%)	-0.32
الوزن (كجم)	0.15
الطول (سم)	0.08
الكتلة العضلية (كجم)	0.22
زمن 100 متر عدو (ثانية)	-0.45

الجدول (3) يبين توزيع نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض وزمن السباق يميل إلى الانحراف السلبي (−0.32)، مما يشير إلى وجود تركيز أعلى للقيم الكبيرة في هذه المتغيرات.

وتوزيع الوزن، الطول، وكتلة العضلات قريب من التماثل (معامل الالتواء قريب من الصفر).

الجدول 4: يبين نتائج تحليل التباين (ANOVA) المتغيرات البحث (ن=14)

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F-value	p-value
النسبة المئوية للعضلات	4.56	1	4.56	12.34	0.003
القياسات الأنثروبومترية	3.78	3	1.26	8.45	0.001
التفاعل بين المتغيرات	2.34	3	0.78	5.12	0.012

يبين الجدول (4) تأثير نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض على زمن السباق كان ذا دلالة إحصائية ($p = 0.003$). وتأثير القياسات الأنثروبومترية على زمن السباق كان ذا دلالة إحصائية ($p = 0.001$). والتفاعل بين نسبة الألياف العضلية والقياسات الأنثروبومترية كان ذا دلالة إحصائية ($p = 0.012$).

ثانيا: مناقشة النتائج: –

الفرضية الأولى: العلاقة بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض وأداء العدائين.

أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة قوية وسلبية بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض(FT%) وزمن سباق 100 متر (معامل الارتباط = 0.85−)، مما يدعم فرضية أن هذه الألياف تلعب دورًا محوريًا في تحسين الأداء في السباقات القصيرة. هذه النتائج تتماشى مع دراسة سبيريدون ميثينيتيس وآخرون (2025)، التي وجدت أن نسبة المقطع العرضي للألياف العضلية سريعة الانقباض (CSA%)هي العامل الأكثر تنبؤًا بأداء العدائين(R^2: 0.796–0.978) ، حيث ارتبطت ارتباطًا قويًا بالأداء في اختبارات السرعة والقوة. كما أكدت دراسة إليوت هول وآخرون (2021) أن العدائين ذوي الألياف البطيئة (ST%) كان أداؤهم أفضل في رياضات التحمل، بينما تفوق ذوو الألياف السريعة في الأنشطة التي تتطلب قوة انفجارية، مما يعزز فرضية أن التكوين العضلي هو محدد رئيسي للأداء في العدو السريع.

الفرضية الثانية: العلاقة بين القياسات الأنثروبومترية وأداء العدائين.

كشفت النتائج أن الطول والوزن وكتلة العضلات ارتبطت سلبًا مع زمن السباق، مما يشير إلى أن العدائين الأطول والأكثر قوة يتمتعون بأداء أفضل بسبب زيادة طول الخطوة وقوة الدفع. هذه النتائج تتماشى مع دراسة ضحى علي محمد (2017)، التي وجدت ارتباطًا معنويًا بين الطول الكلي وطول الأطراف السفلى (خاصة الساق والقدم) وإنجاز سباق 100 متر. كما أيدت دراسة خالد فنكروز وآخرون (2017) أهمية الطول وطول الأطراف السفلى في انتقاء عدائي 110 متر حواجز، بينما أشارت إلى إهمال بعض المدربين لمحيطات العضلات، مما قد يقلل من كفاءة الأداء إذا لم تكن الكتلة العضلية متوازنة مع المقاومة الهوائية. ومع ذلك، تحذر دراسة مكي وآخرون (2010) من أن الزيادة المفرطة في الوزن قد تؤثر سلبًا على الأداء إذا لم تكن مصحوبة بكتلة عضلية مناسبة، مما يدعم فكرة أن القياسات الأنثروبومترية يجب أن تكون متوازنة مع الخصائص الفسيولوجية.

الفرضية الثالثة: التفاعل بين الألياف العضلية والقياسات الأنثروبومترية.

أظهرت النتائج تفاعلًا ذا دلالة إحصائية ($p = 0.012$) بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والقياسات الأنثروبومترية، مما يؤكد أن الأداء الأمثل يعتمد على تكامل العوامل الفسيولوجية والبدنية. هذه النتيجة تتماشى مع دراسة إلين ليفينز وآخرون (2020)، التي بينت أن العدائين ذوي الألياف السريعة يعانون من تعافٍ أبطأ بعد التمارين عالية الكثافة مقارنةً بذوي الألياف البطيئة، مما قد يؤثر على أدائهم إذا لم تكن قياساتهم الجسمية (مثل كتلة العضلات) مناسبة لتحمل التعب. كما أشارت دراسة سبيريدون ميثينيتيس (2025) إلى أن CSA% للألياف السريعة كانت العامل الأكثر تمييزًا بين العدائين وعدائي الماراثون، مما يعزز فكرة أن التفاعل بين نوع الألياف والبنية الجسمية هو محدد رئيسي للأداء.

الفرضية الرابعة: التنبؤ بأداء العدائين.

أكدت النتائج أن نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والقياسات الأنثروبومترية يمكنها التنبؤ بأداء العدائين بدقة عالية($R^2 = 0.89$) ، حيث كانت FT% هي المتغير الأكثر تأثيرًا، تليها كتلة العضلات والطول. هذه النتائج تدعمها بقوة دراسة سبيريدون ميثينيتيس (2025)، التي وجدت أن CSA% تنبأت بـ 89.7% من تباين أداء العدائين، كما أظهرت دراسة إليوت هول (2021) أن نوع الألياف العضلية يرتبط بخصائص الأداء الصحية (مثل معدل ضربات القلب والتحمل)، مما قد يسهم في تحسين نماذج التنبؤ بالأداء.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض: توجد علاقة قوية وسلبية بين نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض وزمن سباق 100 متر عدو، مما يشير إلى أن زيادة هذه النسبة تؤدي إلى تحسين الأداء. العدائين الذين لديهم نسبة أعلى من هذه الألياف حققوا أزمنة أفضل.

2- القياسات الأنثروبومترية (الوزن، الطول، الكتلة العضلية): توجد علاقة سلبية وقوية بين هذه المتغيرات وزمن السباق، مما يشير إلى أن العدائين الأطول والأثقل وزنًا (بشرط أن يكون الوزن ناتجًا عن كتلة عضلية) يتمتعون بأداء أفضل بسبب زيادة طول الخطوة وقوة الدفع.

3- التفاعل بين العوامل: الأداء الرياضي لا يعتمد على عامل واحد فقط، بل على تفاعل عدة عوامل معًا. على سبيل المثال، العداء الذي لديه نسبة عالية من الألياف العضلية سريعة الانقباض ولكن طوله قصير قد لا يحقق نفس الأداء مثل عداء لديه نفس النسبة ولكن طوله مناسب.

4- القدرة على التنبؤ بالأداء: يمكن استخدام نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض والقياسات الأنثروبومترية للتنبؤ بزمن السباق بدقة عالية، حيث كانت نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض هي المتغير الأكثر تأثيرًا.

التوصيات:

1- ينبغي على المدربين تصميم برامج تدريبية تهدف إلى زيادة نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض لدى العدائين، حيث أظهرت النتائج أن هذه النسبة لها تأثير كبير على تحسين الأداء.

2- يجب مراعاة القياسات الأنثروبومترية (الوزن، الطول، الكتلة العضلية) عند اختيار العدائين وتصميم البرامج التدريبية. العدائين الأطول والأثقل وزنًا (بشرط أن يكون الوزن ناتجًا عن كتلة عضلية) قد يتمتعون بأداء أفضل.

3- ينبغي أن تركز البرامج التدريبية على تفاعل العوامل المختلفة (نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض، الوزن، الطول، الكتلة العضلية) لتحقيق أفضل أداء ممكن. التدريب المتكامل الذي يأخذ في الاعتبار جميع هذه العوامل يمكن أن يؤدي إلى تحسينات كبيرة في الأداء.

4- يمكن استخدام النتائج التي توصلت إليها الدراسة للتنبؤ بأداء العدائين وتحديد العدائين الذين لديهم إمكانات عالية. هذا يمكن أن يساعد في اختيار العدائين المناسبين للمنافسات وتصميم برامج تدريبية مخصصة.

5- يجب على المدربين مراعاة الفروق الفردية بين العدائين، حيث أن الأداء لا يعتمد على عامل واحد فقط. العدائين الذين لديهم نفس نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض قد يختلف أداؤهم بناءً على عوامل أخرى مثل الطول والوزن.

6- يمكن إجراء مزيد من الدراسات لتوسيع نطاق العينة ودراسة عوامل أخرى قد تؤثر على أداء العدائين، مثل التغذية، والتدريب النفسي، والتقنيات الحديثة في التدريب.

المراجع العربية

1- إبراهيم سالم السكار و ، موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار ، الطبعة1 مجلد 1، القاهرة مركز الكتاب للنشر ، 1998 ، ص 59.

2- أبو العلا أحمد عبد الفتاح، محمد صبحي حسانين (1983) دراسة بعض القياسات الانتروبومترية والصفات البدنية كمؤشرات لانتقاء عداء (100م) عدو بالمحلة الثانوية، القاهرة مصر، دار المعارف العدد 3 المجلد 2.

3- يورجن شيفر(2011) مسابقات العدو، الاتحاد الدولي أللعاب القوى جملة فنية ربع سنوية، دراسات حديثة في العاب القوى، العدد،26 الاصدار رقم،2/1 القاهرة، ص173

4- تامر عويس علي الجبالي (2009) البناء العاملي للمقاييس الأنثروبومتريه للاعبي المستويات العليا في بعض الرياضات الفردية والجماعية. قسم التدريب الرياضي، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة جامعة حلوان، مصر. مجلد البحوث، الجزء الثاني.

5- جبار رحيمة الكعبي (2007) الأسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي، الطبعة 1 ، الدوحة، اللجنة الاولمبية القطرية، ص 119.

6- خالد فنكروز، السعيد مزروع، عيسى إبراهيمي (2017) القياسات الأنثروبومترية المعتمدة لانتقاء عداء 110متر حواجز من وجهة نظر المدر بالجزائري، دراسة مسحية على المدربين المشرفين على الأواسط المشاركين في نهائيات البطولة الوطنية 2016، مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية، العدد 30 صفحة 101-105.

7- ضحى محمد علي محمد (2017) بعض القياسات الجسمية وعلاقتها بأنجاز فعالية ركض 100 م لطالبات المرحلة الرابعة للبنات، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات، جامعة بغداد

8- مكي عدنان محمد. محمد جمال احمد(2010) علاقة بعض أوجه القوة العضلية والمتغيرات الفسيولوجية بانجاز الوثب الطويل لواثبي فئة الشباب لأندية محافظة السليمانية. مجلة علوم التربية الرياضية، الناشر جامعة بابل – كلية التربية الرياضية. مج 3، ع 2. ص 200

9- ناجح محمد الذيابات. انعام محمد الذيابات (2014) علاقة بعض القياسات الأنثروبومترية والبدنية بالإنجاز الرقمي لدى لاعبات الكرة الحديدية. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية) المجلد الثامن عشر، العدد الثاني، ص،107-90

مراجع اجنبية.

1- Hall ECR, Lysenko EA, Semenova EA et al. Prediction of muscle fiber composition using multiple repetition testing. Biol Sport. 2021; 38(2):277–283..

2- Hall ECR, Semenova EA, Bondareva EA, Borisov OV, Andryushchenko ON, Andryushchenko LB, Zmijewski P, Generozov EV, Ahmetov II. (2021) Association of muscle fiber composition with health and exercise-related traits in athletes and untrained subjects. Biol Sport.;38(4):659-666. doi: 10.5114/biolsport.2021.102923. Epub 2021 Feb 5. PMID: 34937976; PMCID: PMC8670815

3- Hendri, Indah Debby. The Effect of Exercise Methods on Variations and Strengths of Explosive Muscle Power of The Power of 100 meters of Running Capability in State Middle School 1 Rambah Rokan Hulu Regency. Journal of Education, Health and Sport. 2019;9(7):626-630. eISSN 2391-8306. DOI http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3353479 .

4- Lievens E, Klass M, Bex T, Derave W.(2020) Muscle fiber typology substantially influences time to recover from high-intensity exercise. J Appl Physiol (1985). 1;128(3):648-659. doi: 10.1152/japplphysiol.00636.2019. Epub 2020 Jan 30. PMID: 31999527.

5- Methenitis, S., Stasinaki, A.-N., Mpampoulis, T., Papadopoulos, C., Papadimas, G., Zaras, N., & Terzis, G. (2025). Sprinters' and Marathon Runners' Performances Are Better Explained by Muscle Fibers' Percentage Cross-Sectional Area than Any Other Parameter of Muscle Fiber Composition. Sports, 13(3), 74.https://doi.org/10.3390/sports13030074.

6- Malgorzata Klass, Tine Bex, and X Wim Derave. (2019) Muscle fiber typology substantially influences time to recover from high-intensity exerciseX Eline Lievens. 11Department of Movement and Sports Sciences, Ghent University, Ghent, Belgium; and 2Laboratory of Applied Biology andResearch Unit in Applied Neurophysiology, ULB Neuroscience Institute, Université libre de Bruxelles, Brussels, BelgiumSubmitted 10 September accepted in final form 28 January 202