

تحليل الارتباط بين كل من قياسات (ثنائيا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشرا الأداء الهوائي (MAS & Vo_{2max}) لدى الشبان في كرة القدم

Analyzing the correlation between measurements (skin folds, weight and BMI) and aerobic performance indices (MAS & Vo_{2max}) in youth soccer players

بردي طه إلياس^{1*}، قابس أحمد²، قرمات محمد ضياء الدين³

¹ محبر القياس والتقييم في النشاطات البدنية والرياضية؛ جامعة تيسمسيلت (الجزائر)، ilias.berdi@univ-tissemsilt.dz

² جامعة بجاية (الجزائر)، ahmed.kabes@univ-bejaia.dz

³ جامعة بجاية (الجزائر)، mohameddayaeddine.guermat@univ-bejaia.dz

تاريخ النشر: 2025/05/30

تاريخ القبول: 2025/04/28

تاريخ الإرسال: 2024/12/31

الملخص: هدف البحث إلى تحليل الارتباط بين بعض القياسات الجسمية ومؤشرات الأداء الهوائي للاعبين كرة القدم الشبان، تم استخدام المنهج الوصفي لدراسات الارتباط، شارك في البحث 30 لاعبا تم اختيارهم عمدا من ثلاث فرق ينتمون لإحدى الرابطات الجهوية الجزائرية (الطول = $1,76 \pm 0,07$ ؛ الوزن = $68,61 \pm 6,09$ ؛ مؤشر الكتلة = $22,1 \pm 1,27$)، أجرت العينة القياسات الجسمية اللازمة واختبار قياس مؤشرات MAS & Vo_{2max} . أظهرت النتائج عند ($p < 0,05$) وجود علاقة ارتباط عكسية قوية إلى معتدلة على التوالي بين قياسات الوزن، BMI وثنائيا لوح الكتف ومؤشر MAS ($r = -0,97$; $r = -0,92$; $r = -0,45$) وبين القياسات الأخيرة ومؤشر Vo_{2max} ($r = -0,99$; $-0,94$; $-0,43$).

الكلمات المفتاحية: القياسات الجسمية؛ الأداء الهوائي؛ كرة القدم

Abstract: The research aimed to analyze the correlation between some anthropometric measurements and aerobic performance indices of young football players, the descriptive approach was used for correlation studies, 30 players participated in the research deliberately selected from three teams belonging to one of the Algerian regional associations (height = $1,76 \pm 0,07$; weight = $68,61 \pm 6,09$; BMI = $22,1 \pm 1,27$), the sample performed the necessary physical measurements and testing of MAS & Vo_{2max} indices. The results at $p < 0,05$ showed a strong to moderate inverse correlation respectively between weight, BMI, scapula folds and MAS index ($r = -0,97$; $r = -0,92$; $r = -0,45$) and between the latter and Vo_{2max} index ($r = -0,99$; $-0,94$; $-0,43$).

KEY WORDS : anthropometric measurements; aerobic performance; SOCCER

1- مقدمة ومشكلة البحث:

تصنف لعبة كرة القدم على أنها رياضة متقطعة تتطلب خصائص بدنية مختلفة لتطوير الأداء، ينطوي هذا التقطع على أجهاد بدنية تستخدم مختلف عمليات التمثيل الغذائي والألياف العضلية بطريقة ثابتة. حيث يخوض اللاعبون العديد من الانطلاقات السريعة بشدة قصوى أو شبه قصوى لمدة قصيرة تتبعها فترات استشفاء صغيرة. خلال مباراة كرة القدم، يستمد اللاعبون نسبة كبيرة جدا من الطاقة التي يحتاجونها من النظام الهوائي، وبالتالي، من الضروري أن يتمتع اللاعبون بلياقة بدنية عالية في التحمل الهوائي لزيادة كل من القدرة على التحرك، الركض وتنفيذ الخطط التكتيكية بفعالية طوال المباراة دون انخفاض كبير في الأداء، إضافة إلى التعافي في أسرع وقت من سلسلة الجهود العالية.

تعد القياسات الجسمية هي الأخرى أحد خصائص اللياقة البدنية المهمة في كرة القدم، فهي تهدف أساسا إلى تقديم صورة موضوعية لحالة نمو الفرد. فضلا عن ذلك يبدو أنها مهمة جدا في عملية الانتقاء لمختلف التخصصات الرياضية، بما في ذلك كرة القدم (قجاجة وعزيون، 2023). من الممكن أن تتأثر القياسات الجسمية بعدة عوامل كمراحل الموسم الرياضي، مراكز اللعب، الجنس والعمر. تشير الأدبيات السابقة إلى أن وزن الجسم، مؤشر الكتلة BMI ونسبة الدهون ($BF\%$) ترتبط ارتباطا وثيقا بأداء لاعبي كرة القدم، واستنادا إلى هذه الأدبيات فإن اللاعبون يحافظون على كتلة جسم نحيل تتراوح بين (63.3 إلى 71 كجم) مع نسبة دهون من (10 إلى 12%) (Ishida et al., 2021). فإذا كان اللاعبون يستوفون هذه المعايير الجسمية، فإن أدائهم الهوائي وقدرتهم على الركض والقفز تكون عالية (دميدم وآخرون، 2024). ولذلك يمكن استخدام الوزن، مؤشر الكتلة وطيّات الجلد

كأدوات للفحص، ومن حيث المبدأ، فإن هذه المقاييس التي تهدف إلى تقدير نسبة الدهون في الجسم تعد بسيطة ولا تحدد جودة الأداء المثالية، وبالإضافة إلى الأداء، هناك اهتمام متزايد بتأثير قياسات الجسم وتكوينه على الصحة، إذ أشارت الدراسات التي تستخدم مؤشر BMI كمقياس للسمنة إلى أن ما يصل إلى 56% من لاعبي كرة القدم، بما في ذلك اللاعبين الشباب يعانون من السمنة. ولهذا السبب هناك الحاجة إلى مراقبة مؤشرات الجسم نظرا لأن الأداء يعتمد على شكله وتكوينه (Gaurav and Maman, 2022).

في كرة القدم للشباب، تم الإبلاغ عن اللياقة البدنية الهوائية بأنها عنصر مهم في التركيبة الفسيولوجية للاعبون، نظرا لاستخدامه بشكل خاص طوال المباراة، ولمدة قد تفوق 90 دقيقة، من الممكن أن يقطع فيها اللاعبون مسافات تتراوح بين 10 حتى 13 كم (قاضي وآخرون، 2024). إن التطوير الصحيح للنظام الهوائي يسمح بتحسين قدرة الجسم على استخدام الطاقة (الأكسجين) بكفاءة أكبر أثناء الأنشطة المستمرة وذات الشدة المتوسطة إلى العالية، لأن التغيير المستمر لنظم الطاقة، بسبب طبيعة اللعبة المتقطعة، يسبب استهلاكاً كبيراً للجلوكوز لتوفير الطاقة اللازمة للجسم (سايج وآخرون، 2024). ومع ذلك، إذا كان اللاعب يتمتع بقدرة هوائية جيدة، فسيكون قادراً على تخفيف استنزاف مركب سكر الكبد عن طريق استخدام النظام الهوائي في مراحل اللعبة التي لا تتطلب كثافة عالية. لذلك، فإن ارتفاع استهلاك الأكسجين سيسمح للاعب بالتعافي بشكل أفضل بين الجهود مختلفة الكثافة، وبالتالي تقليل استنزاف الغلايكوجين. وهذا ما دعمته دراسة سابقة أفادت بأن قدرة التعافي بعد التمرين لدى الشباب الممارسين لكرة القدم كانت أعلى مقارنة بالأفراد غير الممارسين للرياضة (Joel et al., 2022). علاوة على ذلك تم الربط بشكل إيجابي أيضاً بين زيادة مؤشرا الأداء الهوائي (MAS &

(Vo_{2max}) والأداء الجيد في الشدة المتوسطة والعالية. وبالفعل أظهرت الأدلة العلمية أن اللياقة الهوائية توازي التطور التنافسي للاعبين كرة القدم الشباب (Zagatto et al., 2015).

ولذلك، فإن تحديد مؤشرات اللياقة القلبية التنفسية لتقييم الأداء ضروري لدى اللاعبين الشباب، وتجدر الإشارة إلى أن مؤشرا الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo_{2max} والسرعة القصوى الهوائية MAS من بين أفضل مقاييس القلب، الجهاز التنفسي وأداء القدرة على التحمل (بردي وآخرون، 2024). يتوافق مؤشر MAS مع أصغر سرعة يبلغها اللاعب تتطلب أقصى استهلاك للأكسجين ويرتبط مع مؤشر Vo_{2max} طرديا، بينما يتوافق مؤشر Vo_{2max} مع الحد الأقصى لقدرة نقل واستخدام الأكسجين أثناء ممارسة التمارين عالية الكثافة، ويعكس الحد الوظيفي لنظام نقل الأكسجين لدى الأفراد (خيري وشليحي، 2023). يمكن أن يفيد ارتفاع كل من مؤشر MAS & Vo_{2max} أداء اللاعبين، مما يحسن القدرة على التعافي السريع بين فترات الركض المكثف طوال المباراة دون تراجع كبير في عنصري السرعة والقوة، وتأخير بداية ظهور الإرهاق (بنور وآخرون، 2023). واستنادا إلى الدراسات السابقة فإن هناك علاقة هامة بين مؤشرا MAS & Vo_{2max} وإجمالي مسافات الجري المقطوعة خلال المباراة، كما تم الإبلاغ على أن قيم كل من مؤشر Vo_{2max} (60 إلى 65 ميلي لتر/كغم/دقيقة) ومؤشر MAS (18 إلى 20 كم/س) تمثل معدلات مقبولة لأداء لاعبي كرة القدم النخبة الشباب (Angoorani et al., 2021).

ونظرا لأهمية كل من القياسات الجسمية وكفاءة الجهازين القلبي والتنفسي للأداء في كرة القدم، فمن النفع والجدوى العلمية تحليل العلاقة المحتملة بينهما لدى اللاعبين الشباب. فعلى الرغم من زيادة التحقيقات

العلمية المرتبطة بهذا الموضوع في السنوات الأخيرة كدراسة (Joel et al., 2022; Coll et al., 2022; Angoorani et al., 2021; Ishida et al., 2021)، إلا أن الفجوة تكمن في نقص الأدبيات التي تستهدف الفئة الشابة (14-19 سنة)، وزيادة على ذلك ركزت هذه الدراسات بشكل رئيسي على لاعبي النخبة في الفرق الوطنية والأندية الأوروبية، وعلى حد علمنا لم يحل سوى عدد قليل من الدراسات السابقة مدى الارتباط بين قياسات أكثر دقة مثل ثنايا الجلد ومؤشرات الأداء الهوائي لدى اللاعبين من منطقة شمال إفريقيا لاستكشاف الفروق الثقافية والبيئية. وبما أن تقييم أداء القدرات الهوائية للاعبين مرتبط بطبيعة النشاط الممارس، أي بشكل مكوكي. في هذا الإطار تم استخدام اختبار الجري المكوكي متعدد المراحل (MST)، والذي يعد صادقا لقياس المجهود الهوائي الأقصى لدى لاعبي كرة القدم (الجري بسرعات متغيرة عبر مسافة 20 مترا مع تغيير الاتجاه) (Coll et al., 2022).

وبالتالي، كان الهدف الرئيسي من البحث هو تحليل الارتباط واستكشاف العلاقة بين كل من قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر الكتلة) ومؤشر الأداء الهوائي (MAS & Vo_{2max}) المستقراة من اختبار (MST) لدى لاعبي كرة القدم الشبان، لاستخدام هذه النتائج كمعايير وإرشادات للمدربين. وقبل طرح التساؤل العام للبحث نستعرض أحدث الدراسات المشابهة التي تناولت الموضوع:

دراسة (Coll et al., 2022) هدفت إلى تحليل العلاقة بين كل من القياسات الجسمية، استهلاك Vo_{2max} والرشاقة لدى لاعبي كرة القدم الشبان، تم استخدام المنهج الوصفي وشارك في البحث 47 لاعبا (العمر = 15.7±1.2 سنة؛ الوزن = 75.7±8.3 كلغم)، أجرت العينة بعض القياسات

الجسمية واختبارات قياس Vo_{2max} والرشاقة. أظهرت النتائج وجود ارتباط سلبي متوسط ($r = -0.35$; $p = 0.01$)، ووجود ارتباط سلبي كبير بين Vo_{2max} و cod ($r = -0.55$; $p = 0.001$). ومن استنتاجات البحث أنه لا توجد طريقة موحدة لتحسين Vo_{2max} و cod لأنهما متغيران مستقلان ويخطط لتطويرهما بشكل منفصل.

دراسة (Kadyan and maman (2022) هدفت إلى التحقق من العلاقة بين كل من تقلب معدل ضربات القلب HRV، تكوين الجسم ومؤشر Vo_{2max} لدى لاعبي كرة القدم النخبة في الهند، تم استخدام المنهج الوصفي وشارك في الدراسة 115 لاعبا (العمر = 3.11 ± 16.8 سنة؛ الوزن = 10.66 ± 57.05 كلغم؛ مؤشر ($BMI = 20.16 \pm 3.02$))، تم قياس الأداء الهوائي باستعمال اختبار MSRT وتم قياس متغير معدل ضربات القلب في حالة الراحة لمدة 5' باستخدام جهاز Heartware ECG. أظهرت النتائج وجود ارتباط سلبي قوي بين Vo_{2max} و $BF\%$ ($r = -0.28$; $p = 0.01$)، فيما أظهر مؤشر $BF\%$ ارتباطا إيجابيا قوي مع مؤشر BMI ($r = -0.63$; $p < 0.01$).

دراسة (Angoorani et al. (2021) هدفت إلى تحليل الارتباط بين كل من اللياقة القلبية التنفسية ومؤشر الكتلة، العمر، الوزن ونسبة الدهون $BF\%$ حسب مراكز اللعب لدى لاعبي كرة القدم، تم استخدام المنهج الوصفي وشارك في البحث 213 لاعبا ينتمون إلى 16 ناديا محترفا في إيران. تم قياس مؤشر Vo_{2max} وعتبات التهوية $VT1$ & $VT2$ و Vo_{rest} . أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط سالبة بين Vo_{2max} ومؤشرات الطول، الوزن، العمر ومؤشر الكتلة على التوالي ($r = -0.23$; $r = -0.34$; $r =$

(0.3; r = 0.42). وأظهرت المؤشرات الأخرى VT1 & VT2 و Vo_{rest} علاقة ذات دلالة إحصائية بالمؤشرات الجسمية حسب مركز اللعب.

وفي ضوء ما سبق نطرح التساؤل البحثي التالي:

- هل هناك علاقة ارتباط بين كل من قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشر الأداء الهوائي (MAS & Vo_{2max}) لدى لاعبي كرة القدم الشبان؟

التساؤلات الفرعية للبحث:

- هل هناك علاقة ارتباط بين كل من قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشر السرعة القصوى الهوائية لدى لاعبي كرة القدم الشبان؟

- هل هناك علاقة ارتباط بين كل من قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لدى لاعبي كرة القدم الشبان؟

الفرض العام للبحث:

- هناك علاقة ارتباط بين كل من قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشر الأداء الهوائي (MAS & Vo_{2max}) لدى لاعبي كرة القدم الشبان.

الفرضيات الفرعية للبحث:

- هناك علاقة ارتباط بين كل من قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشر السرعة القصوى الهوائية لدى لاعبي كرة القدم الشبان.

- هناك علاقة ارتباط بين كل من قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لدى لاعبي كرة القدم الشبان.

2- الهدف العام من البحث:

يكن التحدي البحثي في فهم مدى تأثير قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) على الأداء الهوائي للاعبين كرة القدم الشبان من خلال احتمالية وجود علاقة ارتباط بينهما. تتمثل الأهمية النظرية للبحث في محاولة إثراء المعرفة العلمية حول العلاقة بين كل من القياسات الجسمانية ومؤشرات الأداء الهوائي، عبر محاولة إضافة بعد جديد لفهم كيفية تأثير التركيبة الجسمانية على الكفاءة الهوائية. فيما تتمثل الأهمية العملية في إمكانية مساعدة المدربين على تحديد معايير بدنية ومؤشرات أداء هوائي معيارية للاعبين الشبان، مما يمكن أن يسهم في تحسين طرق التقييم والكشف المبكر عن اللاعبين الواعدين.

3- التحديد الإجرائي للمفاهيم الواردة في البحث:

- القياسات الجسمانية: يعرفها (Al-Hazzaa Hazzaa, 1995) بأنها القياسات الكمية المستخدمة لتشخيص بنية الجسم الفيزيائية كالطول، الوزن، محيطات الجسم وسمك ثنايا الجلد.

ويستخلص الباحثون بأنها القيم الكمية لقياسات الطول، الوزن وثنيايا الجلد التي تم الحصول عليها باستخدام أدوات القياس.

- الأداء الهوائي: يعرفه (مؤيد علي الطائي، 2019) بأنه كفاءة الجسم على توليد الطاقة في العضلات العاملة أثناء تنفيذ الجهد البدني عن طريق استخدام النظام الهوائي المعتمد على الأكسجين.

ويستخلص الباحثون بأن الأداء الهوائي هو قيم (MAS & Vo_{2max}) التي تحصل عليها الباحثين بواسطة اختبار الجري المكوكي متعدد المراحل (MST) الذي أجرته عينة البحث.

4- الإجراءات المنهجية المتبعة في الدراسة:

4-1 الطريقة والأدوات:

- **المنهج المتبع:** تم استخدام المنهج الوصفي لدراسة العلاقات المتبادلة.

- الدراسة الاستطلاعية:

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة مكونة من ستة لاعبين، تنتمي إلى نفس المجتمع الأصلي، من نادي صفاء الخميس، بهدف التأكد من صلاحية أداة البحث. حيث تم تنفيذ الاختبار البدني في الملعب البلدي للفريق، وإعادة تنفيذه مرة أخرى في نفس الظروف بفارق زمني قدره أسبوع. ومن بين أهم نتائج هذه الخطوة التأكد من الصلاحية العلمية للاختبار المستخدم.

- العينة وطرق اختيارها:

تمثلت عينة البحث في ثلاثون لاعبا صنف أقل من 19 سنة ينتمون إلى مجموعة النخبة التابعة للرابطة الجهوية لكرة القدم البلدية. تم اختيارها بشكل متعمد (بصفة شخصية) من ثلاثة أندية من نفس الولاية تنتمي إلى مجتمع البحث الأصلي، بنسبة بلغت 10% والسبب في اختيارها بشكل مقصود هو

لقربها من الباحث مما يسهل عملية التنقل وهي كالتالي:

عشرة لاعبين من نادي الجمعية الرياضية أولمبي الشلف.

عشرة لاعبين من نادي أولمبي واد الفضة.

عشرة لاعبين من نادي مستقبل واد سلي.

الجدول 1: الإحصاءات الوصفية لعينة البحث

المؤشرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة
الطول	1.76	0.07	30

	6.09	68.61	الوزن
	1.27	22.1	مؤشر الكتلة

المصدر: التحليل الإحصائي باستعمال برنامج SPSS

ومن أجل التأكد من أن العينة تعكس خصائص مجتمع البحث، تم التحقق من تجانس التباين داخل المجموعة الواحدة بحساب معامل الاختلاف CV.

جدول 2: تجانس التباين لعينة البحث في المتغيرات المدروسة

المؤشرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
الطول	1.76	0.07	3.97%
الوزن	68.61	6.09	8.87%
مؤشر الكتلة	22.1	1.27	5.75%
ثنية أعلى بروز الحرقفة	8.86	2.1	23%
ثنية خلف لوح الكتف	6.21	1.29	20.77%
ثنية خلف العضد	7.5	1.84	24.93%
ثنية أمام العضد	4.33	1.3	30%
MAS	16.45	0.67	4%
Vo ₂ max	52.04	3.66	7%

المصدر: التحليل الإحصائي باستعمال معامل الاختلاف CV

نستنتج من الجدول أعلاه أن قيم معامل الاختلاف (CV) أقل من 30% في جميع المتغيرات ومنه يعتبر التباين قليل وشرط التجانس محقق.

- مجالات البحث:

المجال المكاني تمثل في الملاعب البلدية للفرق الثلاث المعشوشبة اصطناعيا.

المجال الزمني: من السبت 2024/10/06 إلى السبت 2024/10/20.
- إجراءات البحث:

المتغير المستقل: تمثلت في قياس الوزن، مؤشر الكتلة وثنايا الجلد في أعلى بروز الحرقفة، خلف لوح الكتف، خلف العضد وأمام العضد.
المتغير التابع: تمثل في مؤشر السرعة القصوى الهوائية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

- الأدوات:

تمثلت أدوات جمع البيانات في القياسات الجسمية والاختبارات البدنية كما يلي:

- قياس طول، وزن، ثنايا الجلد وحساب مؤشر كتلة الجسم للاعبين.

الوسائل: شريط قياس، ميزان الكتروني، أداة "skinfold caliper" لقياس ثنايا الجلد في مختلف المواقع بالأبعاد الملي مترية.

- اختبار الجري المكوكي متعدد المراحل (MRST):

الهدف من الاختبار: قياس مؤشر MAS & Vo_{2max}

الوسائل: ملعب، أقماع، صفارة، شريط صوتي، بطاقة تسجيل.
طريقة التنفيذ:

يركض اللاعب بسرعة تدريجية ابتداء من 5،8 كم/س، تزيد ب0.5 كم/س في كل مرحلة (ذهاب وإياب) بين خطين محددين بمسافة 20 متر، يطلب من اللاعب الوصول إلى أعلى مرحلة ممكنة ويتوقف عندما يصبح غير قادر على مسايرة الإيقاع. يحتفظ اللاعب بالمستوى المعلن لتقييم مؤشر MAS ويتم استقراء مؤشر Vo_{2max} المطابق لدرجة MAS من جدول الاختبار حسب عمر اللاعب. (مثلا المستوى رقم من الاختبار 14 يقابله 15 كم/س لمؤشر MAS و6،62 مل/كغم/دقيقة لمؤشر Vo_{2max} (Chiha, 2023, p95).

- الأسس العلمية للأداة:

اعتمدنا في التأكد من صلاحية الأداة على طريقة الإعادة في قياس ثبات الاختبار (التطبيق الأول والثاني) باستعمال معامل الارتباط (r)، وعلى الصدق الذاتي (جذر تربيع الثبات). والتي حققت ارتباط كبير ما يدل على صلاحيتها.

الجدول 3: ثبات وصدق أدوات البحث

المتغيرات	معامل الثبات	معامل الصدق	العينة
MAS	0.95	0.97	6
Vo_{2max}	0.91	0.95	

المصدر: التحليل الإحصائي باستعمال معامل الارتباط (r)

- الأدوات الإحصائية:

تم استخدام الإحصاءات الوصفية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري والنسب المئوية)، معامل الاختلاف (CV) للتحقق من التجانس، معامل الارتباط (r) لحساب الثبات وتحليل الارتباط بين المتغير المستقل والتابع.

4-2 عرض وتحليل النتائج:

4-2-1 عرض وتحليل نتائج الفرضية الفرعية الأولى:

الجدول 4: العلاقة بين القياسات الجسمانية المدروسة ومؤشر MAS عند 0.05

المتغيرات	س	ع	(r)	ddl	sig	اتخاذ القرار
الوزن	68.61	6.09	-0.97	28	0.000	دال
BMI	22.10	1.27	-0.92		0.000	دال
أعلى بروز الحرقفة	8.86	2.10	-0.12		0.52	غير دال
خلف لوح الكتف	6.21	1.29	-0.45		0.01	دال

تحليل الارتباط بين كل من قياسات (ثنايا الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشر الأداء الهوائي
(MAS & Vo_{2max}) لدى الشبان في كرة القدم

خلف العضد	7.50	1.84	0.12	0.50	غير دال
أمام العضد	4.34	1.30	-0.05	0.81	غير دال

المصدر: التحليل الإحصائي باستعمال معامل الارتباط (r)

من خلال الجدول رقم (4) نلاحظ أن احتمالية الخطأ بلغت 0.000 بين كل من مؤشري الوزن، الكتلة الجسمية ومؤشر MAS، وهي أقل من نسبة الخطأ 0.05 وهذا ما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل من مؤشري الوزن، الكتلة الجسمية ومؤشر MAS، وطبيعة هذه العلاقة عكسية والإشارة السالبة لقيم (r) المحسوبة (-0.92؛ -0.97) تدل على ذلك.

كما نلاحظ أن احتمالية الخطأ بلغت 0.01 بين مؤشر ثنية خلف لوح الكتف ومؤشر MAS، وهي أقل من نسبة الخطأ 0.05 وهذا ما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مؤشر ثنية خلف لوح الكتف ومؤشر MAS، وطبيعة هذه العلاقة عكسية والإشارة السالبة لقيم (r) المحسوبة (-0.45) تدل على ذلك. ونلاحظ أخيراً من الجدول أعلاه أن احتمالية الخطأ بين كل من مؤشرات سمك ثنايا الجلد في مناطق (أعلى بروز الحرقفة، خلف العضد وأمام العضد) ومؤشر MAS بلغت على التوالي (0.81؛ 0.50؛ 0.58) وهي أكبر من نسبة الخطأ 0.05 وهذا ما يدل على عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مؤشرات سمك ثنايا الجلد في مناطق (أعلى بروز الحرقفة، خلف العضد وأمام العضد) ومؤشر MAS.

4-2-2 عرض وتحليل نتائج الفرضية الفرعية الثانية:

الجدول 5: العلاقة بين القياسات الجسمية المدروسة ومؤشر Vo_{2max} عند 0.05

المتغيرات	س	ع	(r)	ddl	sig	اتخاذ القرار
الوزن	68.61	6.09	-0.99	28	0.000	دال

دال	0.000		-0.94	1.27	22.10	BMI
غير دال	0.68		-0.08	2.10	8.86	أعلى بروز الحرقفة
دال	0.02		-0.43	1.29	6.21	خلف لوح الكتف
غير دال	0.67		-0.09	1.84	7.50	خلف العضد
غير دال	0.76		-0.06	1.30	4.34	أمام العضد

المصدر: التحليل الإحصائي باستعمال معامل الارتباط (r)

من خلال الجدول رقم (5) نلاحظ أن احتمالية الخطأ بلغت 0.000 بين كل من مؤشري الوزن، الكتلة الجسمية ومؤشر Vo_{2max} ، وهي أقل من نسبة الخطأ 0.05 وهذا ما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل من مؤشري الوزن، الكتلة الجسمية ومؤشر Vo_{2max} ، وطبيعة هذه العلاقة عكسية والإشارة السالبة لقيم (r) المحسوبة (-0.94؛ -0.99) تدل على ذلك.

كما نلاحظ أن احتمالية الخطأ بلغت 0.02 بين مؤشر ثنية خلف لوح الكتف ومؤشر Vo_{2max} ، وهي أقل من نسبة الخطأ 0.05 وهذا ما يدل على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مؤشر ثنية خلف لوح الكتف ومؤشر Vo_{2max} ، وطبيعة هذه العلاقة عكسية والإشارة السالبة لقيم (r) المحسوبة (-0.43) تدل على ذلك. ونلاحظ أخيرا من الجدول أعلاه أن احتمالية الخطأ بين كل من مؤشرات سمك ثنايا الجلد في مناطق (أعلى بروز الحرقفة، خلف العضد وأمام العضد) ومؤشر Vo_{2max} بلغت على التوالي (0.76؛ 0.67؛ 0.68) وهي أكبر من نسبة الخطأ 0.05 وهذا ما يدل على عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مؤشرات سمك ثنايا الجلد في مناطق (أعلى بروز الحرقفة، خلف العضد وأمام العضد) ومؤشر Vo_{2max} .

3-4 مناقشة النتائج وتفسيرها:

4-3-1 مناقشة نتائج الفرضية الفرعية الأولى:

هدف البحث إلى تحليل الارتباط بين بعض القياسات الجسمية ومؤشرات الأداء الهوائي للاعبين كرة القدم الشبان. أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط سلبية بين كل من مؤشري الوزن والكتلة ومؤشر السرعة القصوى الهوائية حيث جاءت قيم ($p < 0.05$) وقيم معامل الارتباط ($R_p = -0.92$; $R_p = -0.97$) على التوالي وهي علاقة ارتباط عكسية قوية جدا حيث كلما زاد مؤشري الوزن والكتلة انخفض مؤشر MAS لدى لاعبي كرة القدم أقل من 19 سنة. وأظهرت أيضا وجود علاقة ارتباط عكسية سلبية ضعيفة بين مؤشر ثنايا الجلد خلف لوح الكتف ومؤشر السرعة القصوى الهوائية ($R_p = -0.5$; $p < 0.05$) حيث كلما زاد مؤشر ثنايا الجلد خلف لوح الكتف انخفض مؤشر MAS، فيما لم تظهر النتائج وجود علاقة ارتباط بين MAS ومؤشرات ثنايا جلد (الحرقة، خلف العضد وأمام العضد) لدى لاعبي كرة القدم الشبان.

فسر فريق البحث النتائج بأن لاعبو كرة القدم بحاجة إلى جسم خفيف وكتلة عضلية ملائمة لتحقيق أعلى أداء في الأنشطة الهوائية، والعلاقة العكسية الموجودة تعني أنه كلما زاد وزن اللاعب أو ارتفع مؤشر الكتلة، انخفض مؤشر MAS وهذا ما يتفق مع طبيعة الرياضة التي تتطلب سرعة الحركة وخفة الوزن. وأن ثنايا الجلد خلف لوح الكتف قد تكون أقل ارتباطا بالأداء الهوائي لأنها لا تعبر بالضرورة عن كتلة الدهون مقارنة بالبطن أو الفخذ وتمثل منطقة محددة لا تعطي صورة كاملة عن تكوين الجسم. اتفقت نتائجنا مع دراسة شريط ومدور (2022) التي حلت العلاقة بين مؤشري كتلة الدهون والكتلة الجسمية مع السرعة القصوى الهوائية لدى لاعبي كرة القدم المحترفين وتوصلت إلى وجود ارتباط عكسي قوي بين BF% و mas. ودراسة (Aurélio et al. 2016) التي حلت العلاقة بين تركيب الجسم

ومؤشرات اللياقة البدنية للاعبين كرة القدم الناشئين، حيث وجدوا علاقة سالبة قوية بين الأداء الهوائي والوزن ($r = -0.88$). و دراسة **Angoorani et al. (2021)** التي أظهرت نتائجها وجود علاقة ارتباط سالبة بين Vo_{2max} ومؤشرات الطول، الوزن، العمر ومؤشر الكتلة على التوالي ($r = -0.23$; $r = 0.3$; $r = 0.42$; $r = -0.34$). وأظهرت المؤشرات الأخرى $VT1$ & $VT2$ و Vo_{rest} علاقة دالة إحصائياً بالمؤشرات الجسمية حسب مركز اللعب.

4-3-2 مناقشة نتائج الفرضية الفرعية الثانية:

أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط سالبة بين كل من مؤشري الوزن والكتلة ومؤشر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حيث جاءت قيم ($p < 0.05$) وقيم معامل الارتباط ($R_p = -0.94$; $R_p = -0.99$) على التوالي وهي علاقة ارتباط عكسية قوية جداً حيث كلما زاد مؤشري الوزن والكتلة انخفض مؤشر Vo_{2max} لدى لاعبي كرة القدم أقل من 19 سنة. وأظهرت أيضاً وجود علاقة ارتباط عكسية سالبة ضعيفة بين مؤشر ثنايا الجلد خلف لوح الكتف ومؤشر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ($R_p = -0.43$; $p < 0.05$) حيث كلما زاد مؤشر ثنايا الجلد خلف لوح الكتف انخفض مؤشر Vo_{2max} ، فيما لم تظهر النتائج وجود علاقة ارتباط بين Vo_{2max} ومؤشرات ثنايا جلد (الحرقة، خلف العضد وأمام العضد) لدى لاعبي كرة القدم الشبان.

التفسير المحتمل للنتائج هو أن Vo_{2max} يقاس بالنسبة إلى الكتلة، وزيادة الوزن أو مؤشر الكتلة تقلل من هذا المؤشر الهوائي بغض النظر عن قدرة الجسم المطلقة على استهلاك الأكسجين، إضافة إلى أن ارتفاع الوزن يزيد العبء على الجهاز التنفسي أثناء تنفيذ الجهود وانخفاض كفاءة العضلات يكون بسبب ارتفاع الدهون في الجسم مما يقلل من الكتلة العضلية النشطة التي تسهم بشكل مباشر في استهلاك الأكسجين. تتوافق نتائجنا مع دراسة **Baraczynski et**

(2015) al. التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباط سلبية بين مؤشر BM وقيم Vo_{2max} النسبية، وكذا دراسة (2021) Angoorani et al. التي هدفت إلى تحليل الارتباط بين اللياقة القلبية التنفسية وارتباطها بالعمر، الطول، الوزن، نسبة الدهون في الجسم BFP ومؤشر كتلة الجسم BMI لدى عدد كبير من لاعبي كرة القدم أكابر، وتوصلت إلى وجود علاقة ارتباط سلبية بين كل من العمر، الوزن، مؤشر الكتلة والطول ومؤشر Vo_{2max} ($r = -0.23$; $r = -0.30$; $r = -0.42$; $r = 0.34$ على التوالي. ودراسة Coll et al. (2022) التي توصلت إلى وجود ارتباط سلبي متوسط بين Vo_{2max} ومؤشر الكتلة ($r = -0.35$; $p = 0.01$)، ووجود ارتباط سلبي كبير بين Vo_{2max} و ($r = -0.55$; $p = 0.001$) cod.

- الخاتمة:

في الختام، تم استنتاج أنه توجد علاقة ارتباط عكسية قوية بين كل من قياسات (الوزن ومؤشر الكتلة) ومؤشر الأداء الهوائي (MAS & Vo_{2max})، وعلاقة ارتباط عكسية ضعيفة بين ثنايا الجلد خلف لوح الكتف ومؤشرات (MAS & Vo_{2max}). وعدم وجود علاقة ارتباط بين ثنايا الجلد خلف وأمام العضد والأداء الهوائي. وخلص إلى أن الحد الأدنى والمناسب للوزن ومؤشر كتلة الجسم يعد ضروريا لتحقيق أعلى قيم ممكنة من مؤشرات الأداء الهوائي (MAS, Vo_{2Max}) التي تعتمد بشكل كبير على مؤشر BMI. ولذلك، فمن أجل زيادة التحسينات في المتغيرات المرتبطة بالقدرات الهوائية، من اللازم تقليل مؤشر كتلة الجسم. وتوصي الدراسة الحالية بوضع استراتيجيات لتقليل نسبة الدهون في الجسم خلال مراحل الموسم لدى لاعبي كرة القدم الهواة الشباب من أجل مكاسب أفضل في الأداء البدني الهوائي. وإجراء أبحاث باستخدام تقنيات أكثر دقة لتقييم العلاقة بين الخصائص الجسمية والمؤشرات الهوائية، مثل التحليل

الثلاثي الأبعاد للجسم والاختبارات المعملية للأداء البدني من أجل الحصول على بيانات لعينات مختلفة وتمكين المقارنة بين هذه البيانات. وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتوقع الأداء بناء على القياسات الجسمانية.

المراجع المستخدمة في البحث:

الكتب:

الطائي، مؤيد عبد علي. (2019). *بايولوجيا الرياضة والجهد البدني* (الإصدار 1). عمان: دار الرضوان للنشر والتوزيع.

Chiha, Fouzd. (2023). *Le guide du préparateur physique* (éd. 4). DAR ELHOUDA.

المجلات والدوريات والصحف:

دميدم، إبراهيم، بورغدة، محمد مسعود، وبوطهرة، موسى. (2024). "علاقة كتلة العضلات وكتلة الدهون في الجسم من خلال جهاز In Body 720 بالسرعة 10-20-30 متر لدى لاعبي كرة القدم أقل من 19 سنة". *مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية*، 8 (2)، 99-113.

قاضي، جيلالي، بارودي، محمد أمين، مازوز، غوثي. (2024). "تقييم الحمل التدريبي خلال شهر رمضان في مرحلة المنافسة وأثره على أداء التحمل الهوائي واللاهوائي لدى لاعبي كرة القدم أكابر". *مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية*، 9 (2)، 220-234.

سايع، عبد الرحمن، وعيسو، عبد الرحمن، وزمام، عبد الرحمن. (2024). "أثر التدريب المتقطع مرتفع الشدة على كفاءة الاسترجاع والسرعة الهوائية القصوى لدى لاعبي كرة القدم فئة الاكابر". *مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية*، 9 (2)، 485-501.

خيرى، سمير، وشليحي، عمر. (2023). "اثر التدريب بالالعاب المصغرة على الجانب البدني للاعبي كرة القدم اقل من 19 سنة حسب خطوط اللعب مستوى هواة شرق". مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، 8 (1)، 1403-1385.

بردي، طه إلياس، وواضح، أحمد الأمين، وخروبي، محمد فيصل. (2024). "تأثير برنامجين مقترحين بكل من الانطلاقات الفترية السريعة والفترية مرتفع الشدة على بعض المتغيرات البدنية لدى لاعبي كرة القدم - صنف اقل من 19 سنة". مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، 8 (2)، 303-284.

بنور، معمر، وفلوح، محمد، وشاهر كمال. (2023). "دراسة بعض القدرات الهوائية و اللاهوائية عند لاعبي كرة القدم أقل من 17 سنة وفقا لخطوط اللعب (دفاع، وسط ميدان، هجوم)". مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، 8 (1)، 818-797.

قجاجة، وديع، وعزيون، محمد اليمين. (2023). "دور بعض القياسات الأنتروبومترية في انتقاء المواهب الشابة لدى لاعبي كرة القدم فئة أقل من 15 سنة من وجهة نظر المدربين". مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، 8 (1)، 522-503.

Al-Hazzaa, H. (1995). About BMI and obesity. *Annals of Saudi Medicine* , 15 (4), 427-428.

Angoorani, H., Basharkhah, A., Mazaherinezhad, A., & Nazari, A. (2021). Evaluation of Cardiorespiratory Fitness and Its Correlation with Team Performance, Player Position and Physical Characteristics in the Soccer Premium League of Iran. *Asian Journal of Sports Medicine* , 12 (3), 1-9.

Coll, J. S., Moya, R. M., Aranda, L. M., & Fernández, F. T. (2022). Association between VO_{2max}, anthropometrical measures and change of direction test in young soccer players. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* , 15 (4), 143-148.

Ishida, A., Travis, K., & Stone, M. (2021). Associations of Body Composition, Maximum Strength, Power Characteristics with Sprinting, Jumping, and Intermittent Endurance Performance in Male Intercollegiate Soccer Players. *J Funct Morphol Kinesiol* , 6 (1), 1–8.

Joel, B., Luis, V., Hugo, S., & Eduardo, Z. (2022). Comparison of aerobic performance and body composition according to game position and its relationship between variables in professional women's soccer players. *Journal of Physical Education and Sport* , 22 (10), 2281–2288.

Kadyan, G., & Maman, P. (2022). Correlation of body composition and aerobic capacity with heart rate variability in Indian elite soccer players. *International Journal of Health Sciences* , 6 (4), 11524–11536.

Khoudir, S. (2024). Heart Rate During Intermittent In-line And Shuttle Effort. *THE EXCELLENCE JOURNAL IN SCIENCES TECHNIQUES OF PHYSICAL ACTIVITY AND SPORTS* , 8 (2), 762–781.

Zagatto, A. M., Miyagi, W. E., & Brisola, G. M. (2015). Correlation between Hoff test performance, body composition and aerobic and anaerobic fitness in professional soccer players. *Sport Sci Health* , 11 (11), 73–79.

- كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA:

بردي، طه إلياس، وآخرون (2025)، تحليل الارتباط بين كل من قياسات (تتاي الجلد، الوزن ومؤشر BMI) ومؤشرا الأداء الهوائي (MAS & Vo_{2max}) لدى الشبان في كرة القدم، مجلة تفوق في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، المجلد 10، العدد 1، المركز الجامعي نور البشير البيض، الجزائر، الصفحات..._...