الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد ابن باديس – مستغانم

معهد التربية البدنية و الرياضية - مستغانم

قسم التدريب الرياضي

بحث مقدم ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في التحضير البدني الرياضي بعنوان

موثوقية اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) المعدل ADYYIE2 في قياس اللياقة البدنية لحكام كرة القدم

دراسة ميدانية أجريت على حكام الرابطة الولائية لكرة القدم غليزان

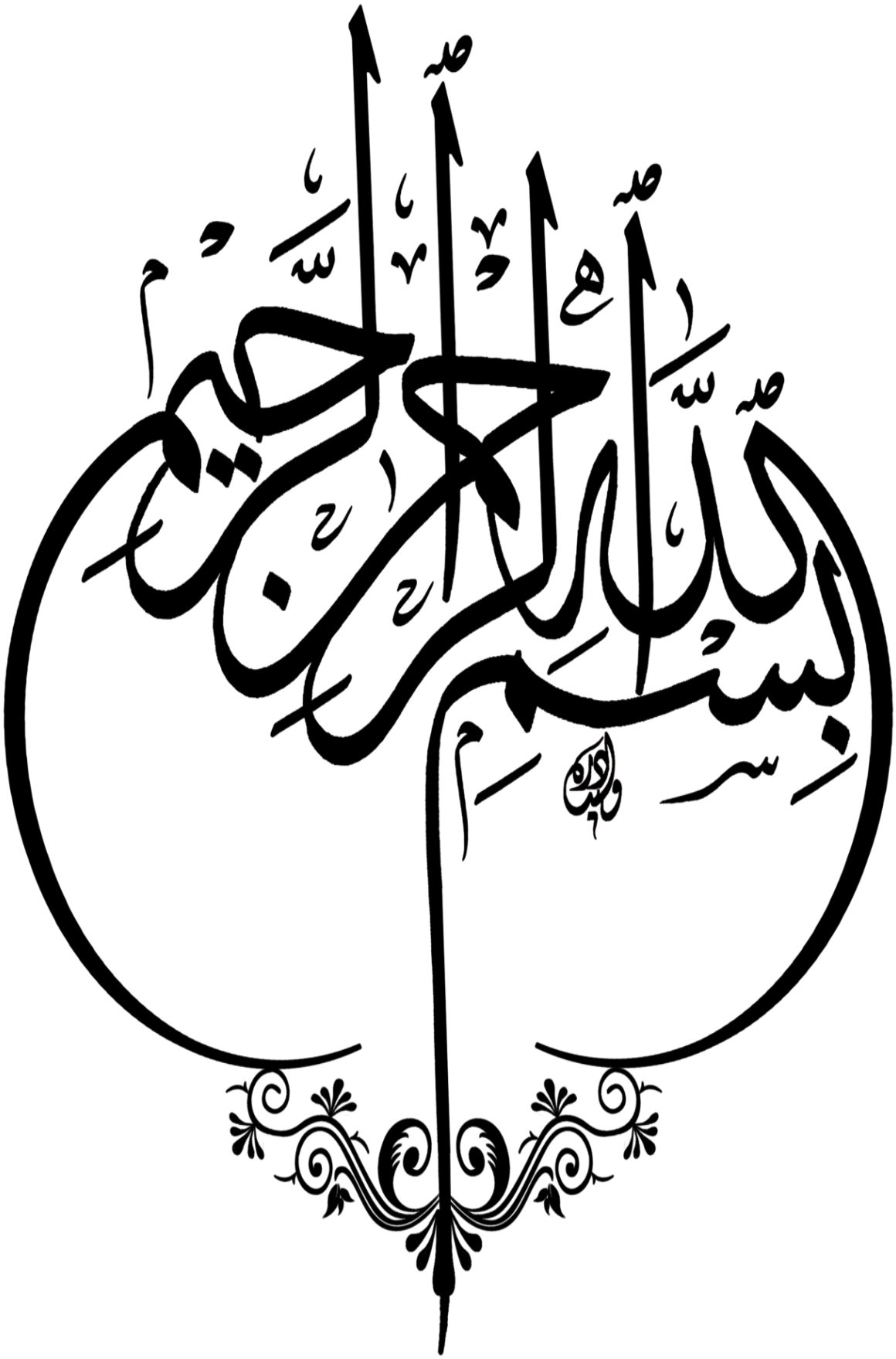
إعداد الطالب:

يحي عبد الرزاق

إشراف الدكتور:

د. بلقاضي عادل

السنة الجامعية : 2025/2024


بسم الله الرحمن الرحيم

بسم الله الرحمن الرحيم

ملخص البحث :

عنوان الدراسة: موثوقية اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) المعدل في قياس اللياقة البدنية لحكام كرة القدم

تهدف الدراسة إلى تقييم موثوقية اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) المعدل ADYYIE2 في قياس اللياقة البدنية لحكام كرة القدم, حيث أجريت الدراسة على عينة تتكون من 06 حكامً من حكام الرابطة الولائية لكرة القدم غليزان حيث تم تقسيم هذا العمل إلى ثلاث دراسات، وهي مقارنة بين الاختبار المعدل (ADYYIE2) واختبار في مضمار و مقارنة بين الاختبار المعدل (ADYYIE2) واختبار YYIE2 المعتمد للاعبي كرة و مع المعايير الفسيولوجية التي تم الحصول عليها في الاختبارات البدنية مع المعايير التي تم جمعها خلال المباريات الرسمية. حيث تم إعتماد المنهج الوصفي في البحث و أسفرت أهم النتائج أن اختبار ADYYIE2 المعدل هو أداة فعالة ومحددة لتقييم القدرة الهوائية للحكام في كرة القدم، حيث قدم قيم VO2peak مماثلة لاختبار جهاز المشي (p=0.0518) وقيم أعلى مقارنة باختبار YYIE2 (p=0.0004). كما أظهرت الدراسة أن ADYYIE2 يحاكي بشكل أفضل متطلبات الحركة في المباريات الرسمية من خلال تضمين تغييرات الاتجاه بزاوية 90 درجة، مما أدى إلى مسافات وسرعات ذروة أعلى (p<0.0001). أظهرت الارتباطات القوية بين VO2peak في ADYYIE2 والمسافة الإجمالية (r=0.78) وعدد الجريات عالية الشدة بـ (r=0.75) (HIS) في المباريات الرسمية صلاحية بيئية عالية، مما يشير إلى أن ADYYIE2 يمكن أن يتنبأ بأداء الحكام في الملعب بشكل أفضل من اختباري جهاز المشي وYYIE2. كما كشفت الدراسة عن تأثير نسبة الدهون (G%) على الأداء الهوائي، خاصة في ADYYIE2 (r=-0.7074، (p=0.0101، مما يؤكد أهمية تكوين الجسم في تدريب الحكام.

بناءً على نتائج هذه الدراسة، يُوصى باعتماد اختبار ADYYIE2 كجزء من إختبارات تقييم اللياقة البدنية لاتحادات كرة القدم، خاصة للحكام على المستوى الإقليمي والوطني، نظرًا لسهولة تنفيذه وصلاحيته البيئية و إجراء دراسات مستقبلية بأحجام عينات أكبر (n>20–30) لزيادة القوة الإحصائية وتأكيد النتائج عبر مستويات مختلفة من الحكام (إقليمي، وطني، دولي).

الكلمات المفتاحية: موثوقية ، اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) المعدل , اللياقة البدنية لحكام كرة القدم

Title of the Study:

Reliability of the Modified Intermittent Endurance "Yo-Yo" Test (Level 2) in Assessing the Physical Fitness of Football Referees

Abstract:

This study aims to assess the reliability of the Modified Intermittent Endurance "Yo-Yo" Test (Level 2), known as ADYYIE2, in evaluating the physical fitness of football referees. The research was conducted on a sample of six referees from the Wilaya Football League of Relizane. The study was divided into three main comparisons: between the modified test (ADYYIE2) and a field test, between ADYYIE2 and the standard YYIE2 test used for football players, and between the physiological parameters obtained during the physical tests and those recorded during official matches.

A descriptive research method was adopted. The key findings reveale that the modified ADYYIE2 test is an effective and specific tool for evaluating the aerobic capacity of football referees. It produced VO2peak values similar to those obtained from the treadmill test ($p = 0.0518$), and significantly higher values than those from the YYIE2 test ($p = 0.0004$). Furthermore, the study demonstrated that ADYYIE2 more accurately simulates the movement demands of official matches by incorporating 90-degree direction changes, which resulted in higher distances and peak speeds ($p < 0.0001$).

Strong correlations were observed between VO2peak in ADYYIE2 and total distance covered ($r = 0.78$), as well as the number of high-intensity sprints (HIS) ($r = 0.75$) during official matches, indicating high ecological validity. This suggests that ADYYIE2 can predict on-field referee performance more effectively than the treadmill and YYIE2 tests. Additionally, the study revealed an impact of body fat percentage (%BF) on aerobic performance, particularly in the ADYYIE2 test ($r = -0.7074$, $p = 0.0101$), underscoring the importance of body composition in referee training.

Based on these findings, it is recommended that the ADYYIE2 test be adopted as part of the fitness assessment protocols by football federations, especially for referees at the regional and national levels, due to its ease of implementation and ecological validity. Future studies with larger sample sizes ($n > 20–30$) are suggested to increase statistical power and confirm these findings across different referee levels (regional, national, international).

Keywords:

Reliability, Modified Intermittent Endurance "Yo-Yo" Test (Level 2), Physical Fitness of Football Referees

إهداء

أهدي هذا العمل إلى والدي العزيزين وإلى أسرتي الصغيرة الذين

كانا دائما مصدر دعمي وتشجيعي في كل مراحل حياتي الدراسية

إلى أستاذي المشرف السيد بلقاضي عادل الذي لم يبخل علي بتوجيهاته

السديدة ونصائحه القيمة فكان له الفضل الكبير في إنجاز هذا البحث

وأخيرا إلى رئيس الرابطة الولائية لكرة القدم ـ غليزان ـ

السيد : صافا عبد الكريم و المدير الفني الرياضي للرابطة

السيد : شايب الدور محمد الحبيب وإلى كافة أصدقائي وزملائي الذين

ساندوني ووقفوا بجانبي طوال هذه الفترة لكم جميعا خالص الشكر والامتنان

شكر و تقدير

أتقدم بجزيل الشكر وبأسمى معاني التقدير والاحترام

إلى كل من الدكتور المشرف د. بلقاضي عادل الذي رافقني خلال طريق البحث العلمي ولم يبخل علي بتوجيهاته ونصائحه في بحثي هذا ولا أنسى فضل أساتذة معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية الذين شاركونا في فترة دراستنا وتكويننا بالمعهد وإلى زملائنا وأصدقائنا الذين ساندونا بكل أشكال الدعم ونشكر كل من ساعدنا من قريب أو بعيد في انجاز هذا البحث المتواضع

«قائمة الجداول»

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
(1)	الجدول رقم (1) يوضح النتائج التي تم الحصول عليها في الاختبار المختبري (إختبار الجري على جهاز المشي) والاختبار الميداني (ADYYIE2).	40
(2)	الجدول رقم (2) يوضح الارتباطات بين VO_2peak والمتغيرات الفسيولوجية – اختبار ADYYIE2 41	41
(3)	الجدول رقم (3) يوضح العلاقة بين VO_2peak والمتغيرات الفسيولوجية – في إختبار جهاز المشي	41
(4)	الجدول رقم (4) يوضح الفروقات، حجم التأثير، والارتباط بين المتغيرات الفسيولوجية في اختباري الميدان (YYIE2 و ADYYIE2)	48
(5)	الجدول رقم (5)يوضح الإرتباطات بين VO2peak والمعاملات الفسيولوجية الأخرى التي تم الحصول عليها في اختبار YYIE2	50
(6)	الجدول رقم (6) يبين الارتباط بين الاستهلاك الأقصى للأوكسجين (VO_2peak) والمتغيرات الفسيولوجية في اختبار ADYYIE2	50
(7)	الجدول رقم07 العلاقات بين المؤشرات الفسيولوجية التي تم الحصول عليها من خلال ثلاثة إختبارات اختبار قصوى مختلفة، مع المسافة الإجمالية	57
(8)	الجدول رقم08 العلاقات بين المؤشرات الفسيولوجية التي تم الحصول عليها من خلال ثلاثة إختبارات اختبار قصوى مختلفة مع عدد الجري عالي الشدة (CAI) المنفذة خلال المباريات.	58

«قائمة الأشكال»

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
(1)	الشكل رقم (1) لأعمدة بيانية توضح النتائج التي تم الحصول عليها في الاختبار المختبري (إختبار الجري على جهاز المشي) والاختبار الميداني .(ADYYIE2)	40
(2)	شكل البياني رقم 2 يوضح الإرتباطات بين VO_2peak و المعاملات الفيزيولوجية الأخرى للإختبارات ADYYIE2 و إختبار جهاز المشي	42
(3)	الرسم البياني رقم 3 يظهر المسافات والكميات المقابلة لـ CAI لكل من الحكام الثمانية الذين تم تقييمهم في الإختبارات.	56

الفهرس

الموضوع	رقم الصفحة
ملخص البحث	
شكر وتقدير	
الإهداء	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
التعريف بالبحث	
مقدمة	**1**
1 الإشكالية	**2**
2 الفرضيات	**3**
3 أهداف البحث	**3**
4 أهمية البحث	**3**
5 مصطلحات البحث	**4**
6 الدارسات المشابهة	**4**
7 التعليق على الدراسات	**11**
الباب الأول : الدراسة النظرية للبحث	
الفصل الأول: اللياقة البدنية لدى حكام كرة القدم	
تمهيد	**13**
1 تعريف اللياقة البدنية	**13**
2 مكونات اللياقة البدنية	**13**
3 أهمية اللياقة البدنية في كرة القدم	**13**
4 العلاقة بين اللياقة البدنية وأداء الحكام	**13**
5 الخصائص الجسمية لحكام كرة القدم	**13**

6 الخصائص الفيزيولوجية لحكام كرة القدم	**13**
1.6 VO_2max عالي	**13**
2.6 القدرة اللاهوائية	**15**
3.6 سرعة الاستشفاء	**15**
7 تقييم اللياقة الهوائية	**15**
8 العوامل المؤثرة على أداء الحكام البدني	**16**
العوامل الفسيولوجية	**16**
الحالة النفسية	**17**
الظروف البيئية	**17**
خلاصة	**18**
الفصل الثاني: إختبار YO-YO IR2 المتقطع و موثوقيته	
تمهيد	**20**
1. اختبار "YO-YO" المتقطع للتحمل (المستوى 2)	**20**
2 أنواع اختبار YO-YO ومستوياته	**20**
3 آلية عمل الاختبار	**21**
1.3 الأدوات والمعدات	**21**
2.3 خطوات الإجراء	**21**
4 أهمية الاختبار في تقييم اللياقة البدنية	**22**
5 مزايا وعيوب الاختبار	**23**
6 تقييم اللليلياقة البدنية بإستخدام إختبارات الفيفا	**23**
7موثوقية اختبار "IR2 YO-YO" المتقطع للتحمل	**24**
1.7 تعريف الموثوقية	**24**
2.7 أنواع الموثوقية	**24**
1.2.7 الموثوقية الثابتة	**24**
2.2.7 الموثوقية الداخلية	**24**
3.2.7 الموثوقية بين المراقبين	**24**

8عوامل تؤثر على موثوقية الاختبار	**25**
1.8 الظروف البيئية	**25**
2.8 التباين الفردي	**25**
3.8 طريقة التنفيذ	**25**
4.8 حالة المشاركين	**26**
5.8 التقنيات والأجهزة المستخدمة	**26**
6.8 تكرار الاختبار	**26**
9 طرق تحسين موثوقية اختبار YO-YO المستوى 2	**26**
10 العلاقة بين الاختبار والأداء الفعلي	**26**
11 أهمية دراسة موثوقية الاختبار	**27**
خلاصة	**28**
الباب الثاني: الدراسة الميدانية	
الفصل الأول: الإجراءات الميدانية	
1 منهج للبحث	**31**
2 عينة البحث	**31**
3 مجالات البحث	**32**
1.3 المجال الزماني	**32**
2.3 المجال المكاني	**32**
4 الدراسة الإستطلاعية	**32**
5 أدوات البحث	**32**
1.5 الوسائل والأجهزة	**32**
2.5 الاختبارات المستخدمة	**33**
1.2.5 التقييم الأنثروبومتري	**33**
2.2.5 التصميم التجريبي	**35**
1.2.2.5 إختبار اختبار على مضمار الجري	**35**

2.2.2.5 اختبار يو-يو للتحمل المتقطع YYIE2	**35**
3.2.2.5 اختبار يو-يو للتحمل المتقطع 2 المعدل ADYYIE2	**36**
1.3.2.2.5 إجراءات تنفيذ الاختبار	**36**
4.2.2.5 الأداء خلال المباريات	**37**
6 التحليل الإحصائي	**37**
7 حدود البحث	**37**
8 الخلاصة	**38**
الفصل الثاني: عرض وتحليل ومناقشة النتائج	
1 عرض وتحليل النتائج و مناقشة الفرضية الجزئية الأولى	**40**
2 عرض وتحليل النتائج و مناقشة الفرضية الجزئية الثانية	**49**
3 عرض وتحليل النتائج و مناقشة الفرضية الجزئية الثالثة	**56**
4 مناقشة الفرضية العامة	**62**
5 الإستنتاجات	**62**
6 المعدلات	**63**
7 الخاتمة	**64**
8 المراجع	**65**
7 الملاحق	**66**

مقدمة

1-المقدمة:

تُعتبر اللياقة البدنية أحد الركائز الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على الأداء الوظيفي للحكام في رياضة كرة القدم. ففي ظل التطور المستمر في طبيعة اللعبة وارتفاع وتيرة اللعب السريع، أصبح من الضروري أن يتمتع الحكام بمستوى عالٍ من اللياقة البدنية لضمان قدرتهم على اتخاذ القرارات الصحيحة في الوقت المناسب. يعتمد أداؤهم على مجموعة من العوامل البدنية مثل السرعة، القوة، التحمل، والمرونة، مما يجعل تقييم هذه العوامل أمرًا ضروريًا لضمان جودة الأداء خلال المباريات.

اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) يُعد من الإختبارات الشائعة التي تُستخدم لتقييم اللياقة البدنية الخاصة بالتحمل لدى الحكام. يعتمد هذا الاختبار على مبدأ زيادة شدة الجهد تدريجيًا من خلال الركض ذهابًا وإيابًا على مسافة معينة مع فترات راحة قصيرة بين المراحل. يهدف الاختبار إلى قياس كفاءة الجهاز التنفسي والقلب والأوعية الدموية، بالإضافة إلى قياس القدرة اللاهوائية التي تلعب دورًا في التعامل مع الجهود القصيرة والمتقطعة التي تتطلبها المباراة.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم موثوقية اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) معدل ADYYIE2كأداة لتقييم اللياقة البدنية لحكام كرة القدم. حيث سيتم مقارنته بالإختبارات (جهاز المشي و YYIE2) وتحليل مدى دقة نتائج الاختبار في عكس الأداء الفعلي للحكام أثناء المباريات، واستكشاف العوامل التي قد تؤثر على موثوقيته، مثل الظروف البيئية، المستوى الفني للحكام، وطريقة تنفيذ الاختبار. من خلال هذا البحث، نسعى إلى تقديم توصيات عملية حول كيفية تحسين استخدام هذا الاختبار وتعزيز قيمته كوسيلة علمية لتقييم اللياقة البدنية. و ينقسم بحثنا إلى جانبين نظري و تطبيقي حيث تضمن الجانب النظري فصلين الأول حول اللياقة البدنية لحكام كرة القدم و الثاني حول YO-YO IR2 اختبار المتقطع المستوى 2 أما الجانب التطبيقي إشتمل أيضا فصلين فصل أول حول الإجراءات المنهجية للدراسة و الثاني لتحليل و تفسير و مناقشة النتائج

2-الإشكالية:

على الرغم من استخدام اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) كأداة شائعة لتقييم اللياقة البدنية لحكام كرة القدم، إلا أن هناك تساؤلات حول الاعتماد عليه بشكل كامل لتقييم قدرة الحكام على تحمل الجهد البدني العالي والمتنوع الذي تتطلبه طبيعة عملهم وهل تتوافق نتائج الاختبار مع متطلبات الأداء البدني الحقيقي التي يواجهها الحكام في المباريات

وعلى الرغم من أن دراسات كثيرة أثبتت أن اختبار Yo-Yo IR2 يُعد من الاختبارات ذات الثبات العالي ويتمتع بمصداقية جيدة كدراسة (Bangsbo et al., 2008)

و (Krustrup et al., 2003)، ومع ذلك، فإن هذه النتائج قد لا تكون شاملة بما يكفي لتعكس جميع جوانب الأداء البدني، خاصة الجهود القصيرة والمتقطعة التي تتطلبها طبيعة عمل الحكام.

وفي هذا السياق، تشير الدراسات إلى أن التكرار المتكرر لاختبارات اللياقة البدنية قد يؤدي إلى تدهور الأداء نتيجة للتعب والإرهاق، مما يؤثر على دقة وموثوقية النتائج (Slinde et al., 2003).

علاوة على ذلك، هناك عوامل أخرى قد تؤثر على دقة نتائج الاختبار، مثل التباين بين ظروف تنفيذ الاختبار والظروف الواقعية للمباريات، بالإضافة إلى الاختلافات الفردية بين الحكام من حيث العمر والاستعداد البدني. كما أن العوامل البيئية مثل درجة الحرارة والرطوبة قد تؤثر بشكل كبير على نتائج الاختبار.

ومن خلال هذا نطرح التساؤل التالي: ما مدى موثوقية اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) في تقييم اللياقة البدنية لحكام كرة القدم وعلاقته بالأداء الفعلي خلال المباريات؟

التساؤلات الفرعية:

- هل توجد فروق في المعاملات الفسيولوجية (مثل (VO2peak)، زمن الإرهاق) بين الاختبار المُعدَّل (ADYYIE2) واختبار جهاز المشي

- هل الاختبار المُعدَّل (ADYYIE2) يُنتِج قيماً فيسيولوجية (VO2peak، vVO2peak) مُتفوِّقة على اختبار (YYIE2) العادي

- هل توجد علاقة للمعاملات الفسيولوجية VO2peak والأداء في اختبار(ADYYIE2) مع الأداء الوظيفي خلال المباريات الرسمية (المسافة الكلية وعدد الجري عالي الشدة)

3-الفرضيات:

الفرضية العامة:

- الاختبار المُعدَّل ADYYIE2 (Yo-Yo للتحمل المتقطع 2 المعدل) هو أداة أكثر فعالية من (جهاز المشي وYYIE2) لتقييم اللياقة البدنية والفسيولوجية لحكام كرة القدم

الفرضيات الجزئية:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المعاملات الفسيولوجية (مثل (VO2peak)، زمن الإرهاق) بين الاختبار المُعدَّل (ADYYIE2) واختبار جهاز المشي التقليدي

- الاختبار المُعدَّل (ADYYIE2) يُنتِج قيماً فيسيولوجية (VO2peak) ، (vVO2peak)مُتفوِّقة على اختبار (YYIE2) القياسي

- المعايير الفسيولوجية (VO2peak) والأداء في اختبار(ADYYIE2) يرتبطان بقوة مع الأداء الوظيفي خلال المباريات الرسمية (المسافة الكلية وعدد الجري عالي الشدة)

3-أهداف البحث :

- تقييم موثوقية اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) المعدل ADYYIE2 كأداة لتقييم اللياقة البدنية لحكام كرة القدم.

- دراسة العلاقة بين نتائج اختبار "yo-yo" المعدل ADYYIE2 و مقارنته بالإختبار YYIE2 وجهاز المشي.

- تحديد العوامل التي قد تؤثر على موثوقية الاختبار، مثل الظروف البيئية والعوامل النفسية.

4 -أهمية الدراسة :

- يساهم البحث في توسيع الفهم حول كيفية تقييم اللياقة البدنية لحكام كرة القدم باستخدام أدوات علمية مثل اختبار "yo-yo".

- يقدم البحث تحليلًا شاملًا لموثوقية اختبار "yo-yo"، مما يساعد على تحسين استخدامه في الأبحاث المستقبلية.

- يعالج البحث الثغرات الموجودة في الدراسات السابقة، خاصة فيما يتعلق بالعوامل المؤثرة على موثوقية الاختبار والعلاقة بين نتائجه والأداء الفعلي.

- يمكن أن تسهم نتائج البحث في تصميم برامج تدريبية أكثر فعالية تستند إلى نتائج اختبار "yo-yo".

- يساعد البحث في تحسين مستوى اللياقة البدنية للحكام من خلال تطوير أدوات تقييم دقيقة تعكس احتياجاتهم الفعلية.

- يمكن أن تكون نتائج البحث مرجعًا لهيئات التحكيم الرياضي في تحسين أساليب تقييم اللياقة البدنية واعتماد أدوات أكثر دقة.

- يؤدي تحسين اللياقة البدنية للحكام إلى تحسين جودة التحكيم، مما يسهم في رفع مستوى المنافسة الرياضية.

- يسلط البحث الضوء على أهمية اللياقة البدنية للحكام، مما يعزز الوعي المجتمعي بأهمية هذا الجانب في الرياضة.

6- مصطلحات البحث :

6-1اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل:

لغة:

هو اختبار بدني يستخدم لقياس القدرة الهوائية القصوى و التحمل الهوائي للرياضيين، يعتبر من إختبارات الجهد المتقطع أي أنه يتضـمن فترات من الجري السـريع تتخللها فترات راحة قصيرة

إجرائيا:

يُعرَّف إجرائياً بأنه أداة قياس تُسـتخدم لتقييم القدرة الهوائية واللاهوائية لدى الحكام أو الرياضـــيين من خلال محاكاة الجهود المتقطعة التي تتطلبها الأنشـــطة الرياضـــية. يُجرى الاختبار على مســافة محددة يتم تحديد ســرعتها وفقًا لإختبار معين، يتكرر بتكرار الجولات بسرعات معينة، حيث يُسجّل الوقت وعدد الدورات التي يكملها المشارك.

6-2- اللياقة البدنية:

لغة:

هي مقدرة الجسم وظيفيا على إتمام المهام اليومية والنشاطات الرياضية بكفاءة وبدون تعب مفرط، وتشتمل على عناصر مثل القوة، والسرعة، والتحمل، والمرونة، والتوازن

إصطلاحا:

مجموعة من القدرات الفسـيولوجية والبدنية التي تسـمح للفرد بأداء الأنشـطة البدنية بكفاءة، وهي ضـرورية لأداء الوظائف الحياتية أو الرياضـية بطريقة طبيعية ، وتُقاس غالبا باستخدام اختبارات معيارية .

إجرائيا:

تُعرَّف إجرائياً بأنها مجموعة من الصفات والقدرات البدنية التي تمكن الحكام من أداء مهامهم بكفاءة خلال المباريات الرسمية، بما يشمل قدرتهم على التحرك المستمر على أرضية الملعب، متابعة اللعب، واتخاذ القرارات بدقة في الوقت المناسب.

3-6 ثبات الاختبار:

لغويا:

هي قدرة الاختبار على إعطاء نتائج ثابتة ومتسقة عند إعادة تكراره في ظل ظروف مماثلة

إصطلاحا:

و هي مدى اعتماد النتائج التي يوفرها الاختبار، إذ يُقصد بها درجة الثبات والاستقرار في قياس السمة أو الأداء الذي يقيسه، بحيث يحصل الاختبار على أدوات أو معايير تحقق استقرار النتائج عبر الزمن ومع الاختبارات المختلفة .

إجراءيا:

تشير إلى مدى ثبات نتائج الاختبار المعدل عند تكراره في ظروف مشابهة , من خلال حساب معاملات إحصائية .

6- الدراسات المشابهة :

الدراسة الأولى:

.(2008) .Bangsbo, J., Nørregaard, L., & Thorsøe, J

The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological response, reliability, and validity .Medicine and science in sports and exercice 40 (3) , 446-451

تهدف الدراسة على تقييم مدى موثوقية وصدق اختبار Yo-Yo IR2 في قياس اللياقة لدى رياضـــيي كرة القدم. أســـفرت نتائج الدراســـة إلى أن الاختبار يحقق معدل ثبات عالي (ICC > 0.90) عبر عدة جلســـات، مع قدرة عالية على التنبؤ بالأداء التنافســـي. من بين مزاياه، قدرة الاختبار على التقييم الشـامل للقدرة اللاهوائية ، وهو يتطلب مدة قصـيرة نسـبياً وسهولة في التطبيق.

التعليق:

تؤكد الدراسة أن اختبار Yo-Yo IR2 يُعد أداة موثوقة، خاصة مع الرياضيين، وذلك اسـتنادًا لمعامل الاعتمادية العالي. ومع ذلك، الدراسـة تركز على الرياضـيين المحترفين، مما يترك ســؤالاً حول مدى تطبيقها وموثوقيتها عند الحكام، الذين قد يظهرون انطباعات مختلفة في الأداء نتيجة للاضطرابات النفسية أو التكرار المفرط للاختبارات. كما أن السياق الميداني واختلاف الظروف قد يؤثر على النتائج، وهو ما يتطلب دراســـات إضـــافية تركز على فئة الحكام.

الدراسة الثانية:

.(2003) .Krustrup, P., et al

The Yo-Yo intermittent recovery test for assessing team-sport players' fitness

The journal of sports science , 21 (9),675-654

ناقشـــت الدراســـة أهمية اختبار Yo-Yo IR2 لقياس اللياقة في لاعبي كرة القدم، مع التركيز على مدى حسـاسـيتها وموثوقيتها، مع نتائج تظهر أن الاختبار يقيس بشـكل صـحيح قدرات التحمل التكرارية، ويتميز بثبات عالي (ICC > 0.88). أظهرت النتائج أن تكرار

الاختبار يعكس تدهورًا طفيفًا بسبب التعب، مع ضرورة مراعاة الفترات الزمنية بين الاختبارات.

التعليق:

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن الاختبار موثوق وفعال في تقييم اللياقة، لكنه يواجه مشكلة التعب الناتج عن التكرار، الذي قد يقلل من دقته عند التكرار المتكرر. لذلك، فإن تطبيقه على الحكام يتطلب برمجيات دقيقة لتنظيم توقيت الاختبارات، خاصة مع الأحداث والمباريات المتتالية، وهو ما يبرز الحاجة لفحص تأثير التكرار والتعب على نتائج الاختبار بين الحكام.

الدراسة الثالثة:

.(2011) .Hoffman, J. R., et al

Reliability and validity of the Yo-Yo IR2 test in different populations

Journal of strength and conditioning research , 25 (9) ,2541-2547

بحثت الدراسة في مدى موثوقية وصدق اختبار Yo-Yo IR2 عبر فئات متعددة من الرياضيين، وأكدت أن الاختبار يمتلك معامل ثبات مرتفع (> 0.85) في مختلف المجموعات، سواء من هوات أو محترفين. ومع ذلك، أشارت إلى أن عوامل التكرار والإرهاق قد تؤدي إلى تدهور الأداء، موضحة أنه عند تكرار الاختبار دون فترات استشفاء مناسبة، قد تتأثر النتائج بشكل ملحوظ.

التعليق:

أظهرت الدراسة أن الإختبار يتمتع بمعامل ثبات مرتفع (أكثر من 0.85) إلا أن الباحثين أشارو إلى أن عوامل كالإرهاق أو تكرار الإختبار قد تؤثر على الأداء عند إعادة الإختبار. ما يبرز أهعمية التحكم في ظروف التطبيق للحصول على نتائج أدق

الدراسة الرابعة:

.(2019) .Eklund, G., et al

Impact of fatigue on performance tests

European journal of sport science 19 (7) , 917-925

هدفت الدراسة إلى فحص تأثير التعب على نتائج الأداء البدني، و ركزت على كيفية تراجع دقة نتائج الإختبارات عند إجرائها في ظروف غير مثالية خاصة بعد مجهود بدني كبير أظهرت النتائج أن الأداء البدني و الوظائف الحركية تنخفض بشكل ملحوظ بعد التعب ما يؤثر سلبا على موثوقية إختبارات الأداء

التعليق:

تسلط الدراسة على عامل مهم في القياسات الميدانية وهو أثر التعب على موثوقية نتائج الإختبار ما يؤكد ضرورى إختيار التوقيت المناسب لتطبيق الإختبارات

7- التعليق على الدراسات السابقة :

معظم الدراســـات أكدت فعالية اختبار "yo-yo" في تقييم القدرة الهوائية والتحمل العام للرياضي.

و بعضها قدمت توصيات عملية لتحسين البرامج التدريبية بناءً على نتائج الاختبار.

كما لوحظ غياب تحليل شـامل للعوامل المؤثرة على موثوقية الاختبار، مثل الظروف البيئية والعوامل النفسية كذا قلة الدراسات التي تربط بين نتائج الاختبار والأداء الفعلي في المباريات بشكل مباشر.

8- نقد الدراسات :

يمكن لهذه الدراسة أن تساهم في معالجة الثغرات الموجودة من خلال:

- تحليل شامل لعوامل المؤثرة على موثوقية الاختبار.

- دراسة العلاقة بين نتائج الاختبار المعدل و المعتمدة العادي و إختبار بساط المشي.

- تقديم توصـــيات عملية لتحســين تصــميم الاختبار وتطبيقه لتكون نتائجه أكثر تمثيلًا للأداء الفعلي.

الباب الأول
الجانب النظري

الفصل الأول:
اللياقة البدنية
لحكام كرة القدم

- تمهيد:

مع تطور متطلبات كرة القدم الحديثة، أصـــبحت اللياقة البدنية للحكم أحد العوامل الجوهرية لضـــمان جودة التحكيم . لم يعد من المقبول أن يقتصـــر تقييم الحكام على الجوانب المعرفية أو القانونية فقط، بل بات من الضـــروري اســـتخدام اختبارات ميدانية دقيقة مثل اختبار Yo-Yo المتقطع المسـتوى الثاني (IR2) لقياس مدى جاهزية الحكم لمجابهة أعباء المباراة

1- تعريف اللياقة البدنية

اللياقة البدنية تُعرَّف بأنها مجموعة من الصفات البدنية التي تمكن الفرد من أداء المهام اليومية أو الرياضـية بكفاءة عالية دون الشـعور بالإرهاق المفرط. وتُقسـم اللياقة البدنية إلى قسمين رئيسيين: اللياقة الصحية واللياقة المهارية. اللياقة الصحية تشمل العناصر الأساسية مثل القوة العضـلية، التحمل العضـلي، المرونة، والقدرة الهوائية، بينما تشـمل اللياقة المهارية عناصر مثل السرعة، التناسق الحركي، والتوازن.

تشـير اللياقة البدنية إلى قدرة الفرد على القيام بالأعمال البدنية بكفاءة دون تعب زائد، مع الاحتفاظ بالطاقة اللازمة و القدرة على إســتعادتها ســريعًا لمواجهة متطلبات الحياة أو الأداء الرياضـي. وتتضـمن مكونات اللياقة: اللياقة القلبية التنفسـية، القوة العضـلية، التحمل، السرعة، المرونة، والتوازن .(Baechle & Earle, 2008)

2 -مكونات اللياقة البدنية

تشـمل اللياقـة البدنيـة عناصـر التحمـل، القـوة، السـرعة، الرشـاقة، المرونـة والتـوازن، وهـي العناصـر التـي تشـكل حجـر الزاويـة فـي قـدرة الحكـم علـى مجـاراة نسـق اللعـب (Bangsbo et al., 2008).

- اللياقة القلبية التنفسية (التحمل الهوائي).
- القوة العضلية: تمكين الجسم من القوة اللازمة للأداء.

- المرونة: من أجل تقليل احتمالات الإصابات.

- السرعة والقدرة اللاهوائية: لتحسين الأداء في المهام المتطلبة للحركة السريعة.

- التحمل العضـــلي: القدرة على التحمل أثناء الأعمال المســـتمرة (Fletcher & Bahrami, 2004).

3- أهمية اللياقة البدنية في كرة القدم

في سياق رياضة كرة القدم، تعتبر اللياقة البدنية عاملاً أساسيًا لضمان الأداء الأمثل سواء بالنسبة للاعبين أو الحكام, بالنسبة للحكام، فإن اللياقة البدنية تلعب دورًا محوريًا في تمكينهم من تحمل الجهد البدني العالي والمتنوع الذي تتطلبه طبيعة عملهم, يعتمد أداؤهم على مجموعة من العوامل البدنية مثل التحمل الهوائي واللاهوائي، السرعة، القوة، والمرونة, هذه العناصـــر تمنح الحكام القدرة على التحرك المســـتمر على أرضـــية الملعب لمتابعة اللعب وإصدار القرارات بدقة .

4- العلاقة بين اللياقة البدنية وأداء الحكام

تشير العديد من الدراسات إلى أن اللياقة البدنية تؤثر بشكل مباشر على جودة الأداء الوظيفي للحكام. ففي ظل التطور المســـتمر في طبيعة اللعبة وارتفاع وتيرة اللعب الســـريع، أصبح من الضروري أن يتمتع الحكام بمستوى عالٍ من اللياقة البدنية لضمان قدرتهم على اتخاذ القرارات الصـــحيحة في الوقت المناســـب.فالحكام الذين يتمتعون بلياقة بدنية عالية يكونون أكثر كفاءة في إدارة المباراة وتجنب الأخطاء الناجمة عن الإرهاق.

5- الخصائص الجسمية لحكام كرة القدم:

تُعد الخصـــائص الجســـمية من المؤشـــرات المهمة التي تُؤخذ في الاعتبار عند تقييم أداء الحكام فهم غالبًا يمتلكون نسب توازن جيدة وتناسب عضلي، مع مرونة عالية

وتشير الدراسات إلى أن الحكام النخبة يتمتعون بخصائص جسمية متقاربة:

- أشارت الدراسات إلى أن الحكام الأكثر قدرة على تغطية الملعب والمحافظة على التمركز الفعّال يتمتعون بمؤشرات جسمية مثالية مثل الطول المتوسط (175–185 سم)، و متوسط وزن يتراوح مابين 70 و 80 مع مؤشر كتلة جسم ضمن المعدلات الصحية 20–24.9 كغ مع نسبة دهون أقل , تتراوح بين 10% إلى 15% ، وكتلة عضلية مناسبة مما يعزز من قدرتهم على التحرك بكفاءة داخل الملعب (Castagna et al., 2005) .(Castagna et al., 2005)
- الجزء الأكبر من التركيز يكون على القوة العضلية، القدرة على التحمل، والمرونة.

هذه الخصائص تتيح لهم القدرة على التحمل والسرعة والرشاقة اللازمة لمواكبة اللعب.

(Malina, R. M. 2004)

6 - الخصائص الفيزيولوجية لحكام كرة القدم

التحكيم في كرة القدم يتطلب مستويات عالية من التحمل الهوائي والقدرة اللاهوائية، خصوصًا في اللحظات الحاسمة التي تتطلب تحركات سريعة ومفاجئة (Castagna et al., 2005).

يجب أن يتمتع الحكم بكفاءة فسيولوجية عالية تشمل:

6-1 VO_2max عالي

يُعد من أعلى مؤشرات اللياقة الهوائية ويؤثر على مدى تحمل الجسم للجهد (Bassett & Howley, 2000).

يشير Krustrup et al. (2006) إلى أن VO_2max لدى الحكام النخبة يصل إلى 60 مل/كغ/د، وهو ما يتيح لهم مواصلة الأداء الجيد بكفاءة حتى نهاية المباراة.

6-2 القدرة اللاهوائية

وهي جزء لا يتجزأ من أداء الحكم تُعبر عن الأداء في جهود قصيرة وقوية، وتحسينها يزيد من قدرة الحكام أو الرياضـــيين على التعامل مع مواقف طويلة تُعد ضـــرورية خلال فترات الجري السريع المتكرر (Bangsbo et al., 2008).

3-6 سرعة الاستشفاء

و هي القدرة على إسترجاع الطاقة أثناء مواصلة الجهد و هي مهمة للحفاظ على الأداء خلال فترات متكررة من الجهد العالي

- سرعة التعافي بين الفترات المتقطعة ترتبط مباشرة بمستوى اللياقة الهوائية للحكم، ويمكن تقييمها عبر اختبارات مثل Yo-Yo IR2 (Krustrup et al., 2006).

تدل هذه الخصائص على كفاءة النظامين الهوائي واللاهوائي، ما يبرر استخدام اختبار Yo-Yo IR2 لقياسها

- **كفاءةالوظائف القلبية والتنفسية:** قدرة القلب والرئتين على تلبية الطلب المتزايد خلال المباراة.

- **التحمل الهوائي:** معدل استعادة نبضات القلب، ومستوى الكفاءة القلبية.

- **الاستجابة للجهد البدني:** القدرة على التكيف مع مستويات عالية من الجهد المستمر أو المتقطع.

- **الاقتصاد في الحركة:** لتقليل استهلاك الطاقة خلال الأداء المطول.

.Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013).

7- تقييم اللياقة الهوائية

تُقيَّم اللياقة الهوائية باستخدام اختبارات ميدانية أو مخبرية و تكمن أهميتها في تحديد مستويات التحمل والقدرة على العمل المتواصل أثناء المباراة. و وضع برامج تدريب مخصصة لرفع القدرات القلبية التنفسية(Krustrup, P., et al. (2006 .

.ومن أكثرها شيوعًا:

- اختبار "كوبر" (Cooper test): الركض لمسافة 12 دقيقة لقياس المسافة التي يمكن أن يقطعها المشارك، وتحليلها كنموذج للياقة. (Cooper, K. H. (1968
- اختبار البيب (multistage)
- اختبار الحمل المستمر (مثل اختبار Treadmill أو المشي السريع أو الجري لمسافة 12 دقيقة).
- اختبار Yo-Yo المتقطع IR2 و IR1 لقياس قدرة التحمل العالية

ويتميز إختبار **Yo-Yo IR2** بأنه يجمع بين تقييم اللياقة الهوائية واللاهوائية، مما يمنحه مصداقية أعلى خاصة لدى الفئات ذات الأداء العالي مثل الحكام.

و أكد Romano et al (2021).أن الاختبارات الميدانية مثل اختبار Yo-Yo IR2 توفر تقييمًا واقعيًا ودقيقًا مقارنة بالاختبارات المخبرية التقليدية

8- العوامل المؤثرة على أداء الحكام البدني

تشمل العوامل المؤثرة: اللياقة البدنية، الضغط النفسي، التغذية، الطقس، وجود الجماهير— حيث كلها تلعب دورًا مركزيًا في جودة الأداء (Martinho et al., 2023).

1-8 العوامل الفسيولوجية.

يُعد الأداء التحكيمي نتاجًا لمجموعة من العوامل المتداخلة:

اللياقة البدنية:

فهي أساس القدرة على التتبع والتحكم في اللعب و خاصة:

اللياقة القلبية التنفسية: فكفائتها تساعد على زيادة القدرة على الاستمرارية

- **القدرة الهوائية**: تشير إلى قدرة الجسم على استخدام الأكسجين لإنتاج الطاقة أثناء النشاط البدني المستمر.

- **القدرة اللاهوائية:** تشـــير إلى قدرة الجســـم على إنتاج الطاقة دون الحاجة إلى الأكســـجين خلال النشاطات عالية الكثافة لفترات قصيرة.

المرونة:

تُعتبر من العوامل المهمة التي تساعد الحكام على تجنب الإصابات وتحسين أدائهم الحركي

2-8 الحالة النفسية:

كمؤثر التوتر أو ضـــغوط الجماهير.تلعب الحالة النفســـية دورًا مهمًا في تحديد مســـتوى الأداء البدني للحكام. فالإجهاد النفسي قد يؤثر سلبًا على قدرتهم على التركيز والتحرك بكفاءة خلال المباراة. فالحكام الذين يتمتعون بمستوى عالٍ من الثقة والتركيز يكونون أكثر كفاءة في إدارة المباراة.

فالتحكم النفسي عامل هام لتقليل تأثير التوتر على الأداء (Platonov, 2012).

3-8 الظروف البيئية: مثل الطقس وحرارة الملعب. تتأثر اللياقة البدنية للحكام فالظروف البيئة المحيطة به ، مثل درجة الحرارة، الرطوبة، ونوع أرضـــية الملعب. قد تؤدي هذه العوامل إلى زيادة الإجهاد البدني وتقليل الكفاءة. حيث أن الحكام الذين يمارسون نشاطهم في بيئات غير ملائمة يحتاجون إلى برامج تدريبية خاصـــة لتعزيز قدرتهم على التكيف مع هذه الظروف

4-8 الخبرة المهنية: تؤثر في سرعة اتخاذ القرار ودقته.

5-8 مســـتوى المباراة: المباريات عالية التنافس تتطلب جهدًا بدنيًا ونفســـيًا أكبر (Martinho et al., 2023).

الخلاصة:

يمكن القول إن اختبار Yo-Yo IR2 يمثل أداة قياس ميدانية دقيقة وموثوقة لتقييم اللياقة البدنية لدى حكام كرة القدم. ويدعمه في ذلك طبيعته الحركية المشـــابهة للمباراة، وارتباطه الوثيق بالأداء الواقعي، وموثوقيته العالية

.

الفصل الثاني:

اختبارYO-YO IR2

المتقطع المستوى 2

تمهيد :

يُعد الأداء البدني للحكم عاملًا حاسمًا في ضمان سير المباراة بعدالة ودقة، لا سيما في المباريات التي تتسم بالسرعة والحدة. ونظرًا لأن الحكام يخضعون لأحمال جسدية مشابهة للاعبين من حيث المسافة المقطوعة والانطلاقات المتكررة، أصبح من الضروري تقييم لياقتهم باستخدام أدوات موثوقة، مثل اختبار Yo-Yo المتقطع المستوى الثاني

1. اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2)

اختبار Yo-Yo المتقطع المستوى 2 يُعد أحد أهم الاختبارات لقياس القدرة على التحمل اللاهوائي، ويُستخدم بكثرة في تقييم الرياضيين في الألعاب التي تتطلب أداءً متكررًا عاليًا لفترات قصيرة مع فواصل استشفائية (Krustrup et al., 2003).

و بالأخص تُستخدم لتقييم اللياقة البدنية الخاصة بالتحمل لدى الحكام. يعتمد هذا الاختبار على مبدأ زيادة شدة الجهد تدريجيًا من خلال الركض ذهابًا وإيابًا على مسافة معينة مع فترات راحة قصيرة بين المراحل. يهدف الاختبار إلى قياس كفاءة الجهاز التنفسي والقلب والأوعية الدموية، بالإضافة إلى قياس القدرة اللاهوائية التي تلعب دورًا حيويًا في التعامل مع الجهود القصيرة والمتقطعة التي تتطلبها المباراة

هو اختبار ميداني متصاعد الشدة، يتطلب من الفرد الجري لمسافة 20 مترًا ذهابًا وإيابًا بسرعة متزايدة، مع فترات راحة قصيرة (10 ثوانٍ). يستمر حتى يفشل المشارك مرتين في الوصول إلى خط النهاية في الوقت المحدد .(Bangsbo et al., 2008)

2- أنواع اختبار Yo-Yo ومستوياته

- Yo-Yo Level 1: يُختبر فيه قدرة التحمل الهوائية بشكل أساسي، وهو مناسب للمرحلة الابتدائية.

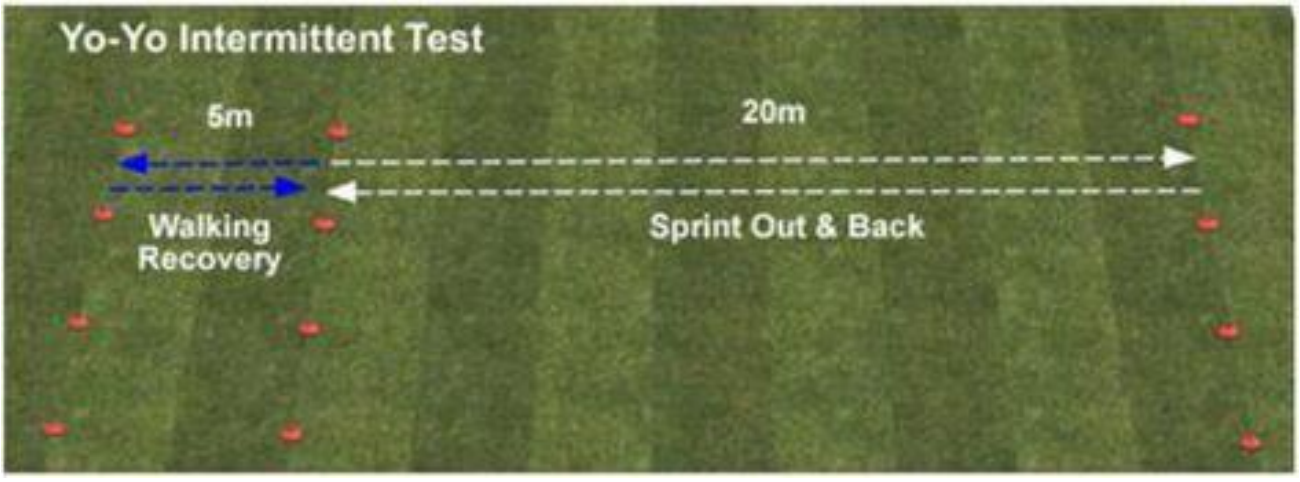
- Yo-Yo Level 2: يُركز على القوة اللاهوائية والتحمل، ويشمل مسافات أطول ووتيرة أعلى، ويُستخدم غالبًا للرياضيين المحترفين. (Krustrup et al., 2003).

3- آلية عمل الاختبار

يُجرى الاختبار على مسافة 20 مترًا بين نقطتين، حيث يقوم المشاركون بالركض ذهابًا وإيابًا وفقًا لإشارات صوتية تنطلق عبر جهاز تسجيل. تبدأ السرعة عند مستويات منخفضة ثم تزداد تدريجيًا مع مرور الوقت. يتم منح المشاركين فترة راحة قصيرة مدتها 10 ثوانٍ بعد كل مرحلة. ينتهي الاختبار عندما يفشل المشارك في الوصول إلى النقطة المحددة قبل إشارة الصوت مرتين متتاليتين

3-1 الأدوات والمعدات:

- مسار أو ملعب مستوٍ وطولي على الأقل 20 مترًا.
- علامات واضحة على الأرض كل 5 أو 10 أمتار.
- جهاز توقيت دقيق.
- سماعات أو موسيقى لتحفيز الأداء.
- سجل نتائج. (Krustrup, P., et al. 2006)



2.3 **خطوات الإجراء:**

1. التحضير: شرح التعليمات بشكل واضح للمشاركين، وقيام المشاركين بالبداية بمشي أو جري خفيف لتسخين العضلات.

2. بدء الاختبار: يُطلب من المشـــارك الجري بســـرعة إلى العلامة التالية، والعودة مرة أخرى، على وتيرة محددة مسبقًا (عادة 40 مترًا في 30 ثانية).

3. زيادة الشـــدة: يُكرر الجري مع الزيادة التدريجية في عدد الجولات والتكرار، وعادة يكون الاختبار مستمرًا حتى يفشل المشارك في مواصلة الأداء أو تتجاوز مسافته المحددة.

4. التسجيل: يُسجل عدد مرات الجري (الدوارات) التي ينجح فيها المشارك قبل أن يفشل أو يتوقف.

5. مدة الاختبار: عادةً ما يكون بين 10 إلى 15 دقيقة.

.Bangsbo, J., et al. (2008)

4 أهمية الاختبار في تقييم اللياقة البدنية

تتطلب مهمة الحكام في مباريات كرة القدم مســـتوى عالٍ من اللياقة البدنية، خاصـــة القدرة على التحمل، سرعة الاستجابة، والتحكم في النفس خلال ساعات من المباريات. لذلك، يُســـتخدم اختبار Yo-Yo المتقطع المســـتوى 2 على نطاق واســـع كأداة فعالة لتقييم اللياقة الهوائية و القدرة الهوائية واللاهوائية والتحمل، ويعد من الأدوات ذات الموثوقية العالية إذا ما تم تطبيقه بشكل سليم. حيث يعكس بشكل مباشر قدرة الحكام على تحمل الجهد البدني العالي والمتنوع الذي يتطلبه أداؤهم أثناء المباريات .(Bangsbo, J., et al. (2008

تقييم القدرة على تحمل اللياقة الهوائية واللاهوائية.

- كشف التغيرات في الحالة البدنية مع تحسين التدريب.
- تحديد مستوى اللياقة البدنية المطلوب لمهمة الحكم خلال المباريات.
- مراقبة التقدم وتطوير برامج التدريب الخاصة بالحكام. .Krustrup, P., et al. (2006)

5 مزايا وعيوب الاختبار

- المزايا:

- يعكس بوضوح قدرة الحكام على تحمل الجهد البدني المتزايد.

- يُعتبر اختبارًا بسيطًا وسهل التنفيذ.

- يمكن استخدامه لتقييم اللياقة البدنية لمجموعات كبيرة من الحكام في وقت واحد.

- العيوب:

- قد لا يعكس تمامًا الجهود القصيرة والمتقطعة التي يتطلبها الأداء الفعلي في المباريات.

- يتأثر بالظروف البيئية مثل درجة الحرارة والرطوبة.

- قد يؤدي الإجهاد النفسي للمشاركين إلى تقليل دقة النتائج

6 تقييم اللليلياقة البدنية بإستخدام إختبارات الفيفا:

تعتمد الفيفا حاليًا إختبارا رسميًا لتقييم الحكام يشمل:

- **اختبار الجري السريع :(Sprint Test)** 6 × 40 متر بسرعة قصوى.
- **اختبار الجري المتقطع :(Interval Test)** × (75 م جري + 25 م مشي).
- **اختبار التغييرات الاتجاهية :(Agility test)** يستخدم أحيانًا في الفئات الشابة.
- **اختبار القوة** (قياس القوة العضلية بواسطة جهاز أو تمرينات وزن الجسم).
- **اختبار تحمل القوة العضلية** (مثل تمارين القفز العملاقة).

- اختبار اللياقة الهوائية (مثل اختبار Yo-Yo أو اختبار السير والركض إختبار الـــ 12 دقيقة).

- تُستخدم نتائج هذه الاختبارات لتصنيف مستوى اللياقة البدنية وتحديد الحاجة للتطوير.

- تعتمد درجات الحكام على نتائج الاختبارات وفقًا للمعايير الدولية. (FIFA, 2016)

كما اعتمد الاتحاد الدولي لكرة القدم اختبارات مثل Interval Test و Sprint Test ، لكنها لا تُظهر حساسية عالية مقارنة باختبار Yo-Yo IR2 في كشف التحسن البدني للحكام (Romano et al., 2021).

لكن هذه الاختبارات تقيس جانبًا محددًا (السرعة – التحمل)، في حين أن Yo-Yo IR2يُعتبر أكثر شمولية لأنه يجمع بين المتطلبات الهوائية واللاهوائية ويعكس الأداء الواقعي للحكم في المباراة

7 موثوقية اختبار "YO-YO IR2" المتقطع للتحمل

1.7 تعريف الموثوقية:

تُعرف الموثوقية بأنها مدى ثبات نتائج الاختبار عند تكراره في ظروف مشابهة. تُعتبر الموثوقية ضرورية لتقييم دقة الأداة المستخدمة في البحث العلمي. في سياق اختبار "yo-yo"، تشير الموثوقية إلى مدى قدرة الاختبار على تقديم نتائج دقيقة وثابتة تعكس الأداء الحقيقي للحكام .

2.7 أنواع الموثوقية :

- **الموثوقية الثابتة:** تعتمد على تكرار الاختبار في ظروف مماثلة، ويُعرف أيضًا بـ"الاختبار وإعادة الاختبار" (Test-Retest) (Portney & Watkins, 2009) .

- **الموثوقية الداخلية:** تعتمد على مدى تماسك عناصر الاختبار، مثل استبيان أو اختبار يقيس نفس المفهوم من خلال عناصر متعددة (Carmines & Zeller،1979).

- **الموثوقية بين المراقبين:** تتعلق باتفاقية التقييم بين مختلف المراقبين أو المدربين (Kottner et al., 2011).

تشير الدراسات إلى أن اختبار Yo-Yo مستوى 2 يتمتع عادةً بموثوقية عالية عند تنفيذه بشكل صحيح، مع نتائج متكررة، خاصة عند مراعاة عوامل التنظيم والإعداد الجيد

حيث تُعد موثوقية هذا الاختبار من بين أعلى الاختبارات الميدانية، حيث بلغ معامل (Krustrup et al., 2006). R=0.94

تشـــير هذه القيمة إلى إمكانية الاعتماد على نتائجه عند تكراره في ظروف متشـــابهة، وهو ما يُعدّ أساسيًا في تقييم الأداء الرياضي المتغير.

Bangsbo et al. (2008) أكدوا أن Yo-Yo IR2 قادر على التنبؤ بالأداء البدني الحقيقي خلال المباريات. هذا يعني أن الاختبار يُمكن الاعتماد عليه في التقييم الدوري للحكام.

كما أن اختبار Yo-Yo IR2 أصـــبح معتمدًا في بعض الاتحادات كشـــرط للترقية في درجات التحكيم، لما له من ارتباط مباشـــر بمســـتوى الأداء الميداني (Romano et al., 2021).

8 عوامل تؤثر على موثوقية الاختبار

- **الظروف البيئية:** يمكن أن تؤثر ظروف الطقس والمكان على نتائج الاختبار.

- **التباين الفردي:** قد تختلف اســـتجابات الحكام لنفس الاختبار بناءً على العمر، المســـتوى الفني، والاستعداد البدني.

- **طريقة التنفيذ:** أي خطأ في تنفيذ الاختبار، مثل عدم الالتزام بالمســـافات أو الإشـــارات الصوتية، قد يؤثر على دقة النتائج

- طريقة إجراء الاختبار والتوجيه الجيد (Guttmann & Nemeth, 2013).

- الحالة الصحية والنفسية للمتدربين.

- خبرة المراقب ودقته في تطبيق الإختبار.

- **حالة المشاركين:** التعب، الحالة الصحية، وأداء قبل الاختبار.

التقنيات والأجهزة المستخدمة: دقة أجهزة التوقيت، مستوى وضوح التعليمات.

- **تكرار الاختبار:** تكراره بعد فترات زمنية قصيرة لضمان الثبات. (Atkinson, G., & Nevill, A ,1998) .

9 طرق تحسين موثوقية اختبار Yo-Yo المستوى 2

يمكن تحسين موثوقية إختبار Yo-Yo المستوى 2 من خلال:

- تدريب المراقبين على تطبيق الإختبار بدقة عالية

- توحيد الظروف البيئية قدر الإمكان (برودة، رطوبة، إضاءة).

- إجراء عدة محاولات لتحديد الأداء المستقر، مع تكرار الاختبار بعد فترة زمنية مناسبة.

- التأكد من أن المتدربين في حالة بدنية واستشفائية متساوية.

.(Marfell-Jones, 2011)

10 العلاقة بين الاختبار والأداء الفعلي

الاختبارات تعطي مؤشرات جيدة عن قدرات الرياضيين، لكن الأداء الحقيقي يتأثر بعدة عوامل، كاستراتيجية اللعب، والضغط النفسي، وإدارة المباراة.

Paul et al. (2013) يؤكدون أن التقييمات البدنية يجب أن تُدمج مع تقييمات تكتيكية ونفسية لتحقيق تقييم كامل للأداء

تشير بعض الدراسات إلى وجود علاقة إيجابية بين نتائج اختبار "yo-yo" وأداء الحكام في المباريات. ومع ذلك، هناك تساؤلات حول مدى توافق نتائج الاختبار مع متطلبات الأداء البدني الحقيقي التي يواجهها الحكام في المباريات الرسمية. فالاختبار قد لا يعكس تمامًا الجهود القصيرة والمتقطعة التي تتطلبها المباراة، مما يثير تساؤلات حول مدى قدرته على تقييم اللياقة البدنية بشكل شامل.

تشير الأدلة إلى أن Yo-Yo IR2 يعكس بدقة الأداء البدني في المباريات. فقد لوحظ أن الحكام الذين تحسنت نتائجهم في هذا الاختبار أظهروا:

- زيادة في المسافة المغطاة
- انخفاض عدد القرارات الخاطئة
- ثبات في الأداء خلال الشوط الثاني

وهذا ما يجعل منه أداة تنبؤية مفيدة في برامج التدريب والتقييم.

كما أكدت العديد من الدراسات أن هناك علاقة إيجابية بين المسافة المقطوعة في اختبار Yo-Yo IR2 وعدد القرارات الصحيحة خلال المباراة (Castagna et al., 2006). .

11 أهمية دراسة موثوقية الاختبار

الموثوقية تضمن أن نتائج الاختبار تكون ثابتة وقابلة للتكرار، وهو عامل أساسي لتأكيد صلاحية الاختبار لقياس ما يُراد قياسه (Atkinson & Nevill, 1998).

دراسة موثوقية اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل (المستوى 2) تهدف إلى تقديم توصيات عملية حول كيفية تحسين استخدام هذا الاختبار وتعزيز قيمته كوسيلة علمية لتقييم اللياقة البدنية. من خلال فهم العوامل المؤثرة على موثوقية الاختبار، يمكن تحسين تصميم البرامج التدريبية للحكام وضمان تحقيق أعلى مستويات الأداء.

الخلاصة:

اختبار Yo-Yo IR2 المتقطع المستوى 2 يُعد من أهم أدوات تقييم اللياقة الجماعية للحكام المعتمدة لما يتمتع به من موثوقية عالية وارتباط وثيق بالأداء الحقيقي في الملعب ، حيث يقيّم قدراتهم على تحمل الجهد العالي، ويُظهر نتائج موثوقة عند تطبيقه بشكل منهجي ومتسق. يعتمد أداء الحكام على خصائص جسمية و فيزيولوجية دقيقة، ويحتاجون إلى مستوى عالٍ من اللياقة الهوائية لتحمل ضغط المباريات، وتحقيق الأداء المتميز، وقد أثبت فعاليته في الكشف عن الفروقات البدنية بين الحكام، وإمكانية استخدامه في برامج التطوير والتحسين المهني مع أهمية مراجعة العوامل التي تؤثر على موثوقية الاختبار لضمان دقته وفعاليته. .

الباب الثاني
الجانب الميداني

الفصل الأول
منهجية البحث
و الإجراءات الميدانية

1-**المنهج المستخدم:** المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي

2-1 عينة البحث: 6 حكماً يبلغ متوسط أعمارهم 28.00 ± 6.17 سنة من الخبرة في المجال التحكيمي . وكان لهؤلاء الحكام الخصائص الأنثروبومترية التالية: متوسط الطول 1.77 ± 0.04 م، و وزن 70.75 ± 7.18 كجم، ونسبة الدهون في الجسم 14.66 ± 1.91٪.

3-1مجالات البحث:

1-3-1 المجال الزماني:

تم اجراء الدراسة الميدانية يوم 28 أفريل 2025 للإختبار الأول و يوم 30 أفريل للاختبار الثاني و يوم 02 ماي للإختبار الثالث تم تنفيذ جميع الاختبارات بين الساعة 14:00 و16:00 مساءا.

2-3-1 المجال المكاني: تم اجراء الدراسة الميدانية بملعب الشهيد زرقاوي الطاهر و القاعة الرياضية بمركب الرابطة الولائية لكرة القدم بولاية غليزان

4-1 الدراسة الإستطلاعية:

تمت دعوة جميع الحكام الذين شاركوا في سلسلة الاختبارات البدنية التي أجراها رابطة كرة القدم في بداية الموسم (2024-2025). في البداية، تم تقديم شروحات موجزة بشكل عام لجميع المشاركين حول الإختبارات. بعد ذلك، تم التواصل هاتفيًا بشكل عشوائي مع الحكام الذين أبدوا اهتمامًا بالمشاركة في الدراسة وكانوا قد نجحوا في الاختبارات البدنية التي أجراها faf، حيث تم تقديم شروحات مفصلة حول إجراءات الدراسة. قبل بدء التقييم الأول (القياسات الأنثروبومترية)، تلقى جميع المتطوعين استمارة موافقة مكتوبة. بعد قراءة استمارة الموافقة، تم توضيح أي استفسارات بشكل شفهي. لم تبدأ الاختبارات إلا بعد تسليم استمارة الموافقة الموقعة. ومع ذلك، تم التأكيد على أن المتطوعين كانوا أحرارًا في إيقاف مشاركتهم في الدراسة في أي وقت.

5-1 أدوات البحث:

1-5-1 الوسائل والأجهزة: تم استخدام الأجهزة والوسائل من اجل تطبيق الاختبارات الميدانية وذلك باستعارتها من طرف مخبر المعهد و تتمثل هاته الوسائل في :

- نظام تحليل الغاز المحمول (K4B²، COSMED، روما، إيطاليا). تم تثبيت الوحدة المحمولة والبطارية وحزام قياس معدل ضربات القلب مع المشارك.

- البساط المتحرك

-ميزان الكتروني لقياس الوزن

- أقماع ملونة

- جهاز GPS QStarz بتردد 5 هرتز (الطراز BT-Q1300ST، Osposrts، تايبيه، تايوان)

2-5-1 المقاييس المستخدمة:

1-2-5-1 القياسات الأنثروبومترية:

لتقييم الهيكلية المورفولوجية للحكام، تم قياس المتغيرات الأنثروبومترية لكتلة الجسم والطول قبل إجراء الاختبارات. كما تم قياس سماكة الطيات الجلدية (ثلاثية الرؤوس، الكتف، الصدرية، منتصف الإبط، فوق الحرقفة، البطنية العمودية، منتصف الفخذ، ومنتصف الساق). باستخدام هذه البيانات، تم تحديد ثنايا الجلد (جاكسون وبولوك، 1978) ونسبة الدهون (سيري، 1961) كوسيلة لتوصيف العينة.

2.2.5 التصميم التجريبي:

تم تقسيم هذا العمل إلى ثلاث دراسات، وهي:

1. مقارنة بين الاختبار المعدل (ADYYIE2) واختبار البساط المتحرك.

2. مقارنة بين الاختبار المعدل (ADYYIE2) واختبار YYIE2 المعتمد لحكام كرة القدم في FIFA.

Vo2max : الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسيجين أثناء التمرين

vVo2max : كمية الأوكسيجين المستهلكة أثناء التمرين

HIS: الجري عالي الشدة

HRmax: أعلى معدل نبض قلب محقق أثناء التمرين

3. تحليل مدى دقة نتائج الإختبار في عكس الأداء الفعلي للحكام أثناء المباريات.

في الدراستين الأولى والثانية، تم تقييم العينة في كل إختبار في مناسبتين مختلفتين. في الدراسة الأولى، تم تنفيذ إختبار بساط المشي في المخبر وآخر في الملعب (ADYYIE2). أما في الدراسة الثانية، تم تقييم الحكام في اختبار YYIE2 القياسي (ذهابًا وإيابًا) وتمت مقارنة النتائج مع ADYYIE2 . في كلتا الدراستين،. تم تنفيذ الاختبارات المذكورة بين الساعة 14:00 و16:00. تم تنفيذ الجلسة الثانية في غضون 24 إلى 48 ساعة بعد الأولى. تم اتخاذ الاحتياطات لضمان عدم قيام الحكام المشاركين بجلسات تدريب مكثفة أو تحكيم مباريات رسمية خلال الفترة بين الجلستين.

تم قياس استهلاك الأكسجين (VO2) مباشرة خلال جميع الجلسات لتقييم التهوية وتركيزات O2 وCO2 باستخدام نظام تحليل الغاز المحمول (COSMED، $K4B^2$ ، روما، إيطاليا). (CHRistopher et al 2014) تم تثبيت الوحدة المحمولة والبطارية وحزام قياس معدل ضربات القلب مع المشارك. تم قياس معدل ضربات القلب (FC) بشكل مستمر وتخزينه بواسطة الجهاز نفسه ($K4B^2$). قبل بدء كل اختبار، تم إجراء إجراءات القياس وفقًا لدليل الشركة المصنعة للجهاز. تم اعتبار VO2 الذروة كأعلى متوسط لاستهلاك الأكسجين خلال 30 ثانية من التمرين، مع تحقيق اثنين على الأقل من هذه المعايير: معدل ضربات القلب (FC) < الحد الأقصى المتوقع حسب العمر (220-العمر)؛ نسبة التبادل التنفسي (RER = VCO2/VO2) 1.04 أو أكثر؛ والحصول على هضبة VO2 (تغير < 2.1 مل/كجم/دقيقة بين المرحلتين الأخيرتين من الإختبار). تم اعتبار VO2 الذروة كأقل سرعة حركة لوحظ عندها VO2 الذروة.

1.2.2.5 إختبار اختبار على البساط المتحرك :

تم تنفيذ الاختبار التدريجي الأقصى لجهاز المشي كما استخدم سابقًا في دراسات أخرى (دا سيلفا وآخرون، 2011؛ بايس وفيرنانديز، 2016). كان الاختبار ذا طبيعة قصوى وتدريجية، حيث بدأت السرعة عند 8 كم/ساعة، وتم إجراء زيادات بمقدار 1 كم/ساعة كل دقيقة حتى الإرهاق الطوعي. تم الحفاظ على ميل جهاز المشي عند 1% طوال الاختبار. تم

تشجيع المشاركين باستمرار للوصول إلى أقصى جهدهم خلال الإختبار. بعد انتهاء الاختبار (الإرهاق الفردي)، تم إجراء استرداد نشط لمدة ثلاث (3) دقائق بسرعة 6 كم/ساعة. كانت البيئة مكيفة، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة والرطوبة البيئية 26 ± 1.41 درجة مئوية و46.5 ± 6.02%، على التوالي.

2.2.2.5 اختبار يو-يو للتحمل المتقطع 2 (YYIE2):

أحد الاختبارات القصوى التي أجريت في الملعب هو اختبار YYIE2. يتضمن اختبار YYIE2 إختبار ركض متقطع لمسافة 20 مترًا مع تغييرات في الاتجاه بزاوية 180 درجة (ذهابًا وإيابًا) مع فترة استرداد نشطة (5 ثوانٍ مع مشي 10 أمتار ذهاب و إياب). في هذا الإختبار، تزداد السرعة تدريجيًا باتباع إشارة صوتية حتى يصل المشارك إلى الإرهاق الطوعي. يتم إجراء زيادات في السرعة حسب الجدول الزمني للصوت (beep test) حتى إرهاق المشارك. تم تشجيع المشاركين باستمرار للوصول إلى أقصى جهدهم خلال الإختبار.

3.2.2.5 اختبار يو-يو للتحمل المتقطع 2 المعدل (ADYYIE2):

يتبع اختبار ADYYIE2 نفس إجراءات اختبار YYIE2 (زيادة الشدة باتباع إشارة صوتية) حتى يصل المشارك إلى الإرهاق الطوعي. ومع ذلك، فإن الاختلاف الرئيسي يكمن في نمط الحركة حيث يقوم المشاركون بتغييرات في الاتجاه بزاوية 90 درجة، وبالتالي يجب على كل مشارك اجتياز مربع بمساحة 400 متر مربع (الشكل 5). الاختلاف الآخر عن الإختبار القياسي هو أن الفترات (5 ثوانٍ) تُجرى بشكل سلبي (توقف) كل 40 مترًا. تم اقتراح هذا الإختبار في البداية بواسطة داروس وآخرون (2012) وتم تعديله ليتناسب بشكل أفضل مع حكام كرة القدم. تم تشجيع المشاركين باستمرار للوصول إلى أقصى جهدهم خلال الإختبار.

1.3.2.2.5 إجراءات تنفيذ الاختبار المعدل:

يبدأ الحكم الاختبار أمام المقيّم ويجب أن يزامن الإشارة الصوتية مع الأقماع حتى يصل إلى الإرهاق الأقصى الطوعي. يجب إجراء العلامات باستخدام لونين مختلفين على الأقل من الأقماع (مثل الأحمر والأصفر) لتسهيل ديناميكية الاختبار ، لا يُسمح بتغيير الاتجاه إلا بعد الوصول إلى الموضع الأولي، أي بعد إكمال دورة كاملة في المسار البالغ 80 مترًا. تشبه ديناميكية الاختبار اختبار يو-يو (ذهابًا وإيابًا)، أي بعد بدء الجري، عند الإشارة الأولى يجب

أن يكون الحكم قد وضع قدمًا واحدة على الأقل متماشية مع العلامة الأولى (قمع أصفر)، وعند سماع الإشارة الثانية يجب أن يكون قد وضع قدمًا واحدة على الأقل متماشية مع القمع الثاني (أحمر). كلما وصل الحكم إلى قمع بنفس لون القمع الذي بدأ به الاختبار، يجب أن يقوم بفترة استرداد سلبية (متوقفًا) وينتظر الإشارة الصوتية التالية لمواصلة الاختبار. باختصار، إذا بدأ الحكم عند القمع الأحمر، فعند الوصول إلى القمع الأصفر (20 مترًا) يجب أن يتزامن مع الإشارة الصوتية ويغير اتجاهه ليتوجه إلى القمع الأحمر التالي (20 مترًا). وبالتالي، كل 40 مترًا، سيكون للحكم فترة استرداد سلبية.

4.2.2.5 الأداء خلال المباريات:

قبل بدء المباريات، قام الحكام بإجراء إحماء قياسي ومحدد، يُستخدم عادةً. بعد الإحماء، عادوا إلى غرفة الملابس لارتداء الزي الرسمي وإكمال تعديلات معدات الراديو. في هذه اللحظة، قام مؤلف العمل بتثبيت أجهزة GPS على ذراع الحكام .

لتحليل البيانات خلال المباريات الرسمية، تم تسجيل المسافة الإجمالية المقطوعة (DT)، السرعة القصوى (Vmax)، عدد الجريات عالية الشدة (HIS)، وعدد الركضات السريعة (Sprints). تم اتباع العتبات التي اقترحها كروستروب وبانغسبو (2001) لتحديد شدة الجري، حيث تُعتبر HIS التحركات بسرعات >15 كم/ساعة والركضات السريعة (Sprints) التحركات بسرعات >25 كم/ساعة. ومع ذلك، نظرًا للعدد المنخفض من الركضات السريعة التي قام بها الحكام خلال المباريات، تم جمع هذه البيانات مع إجمالي الأنشطة عالية الشدة، وتم تلخيصها في متغير واحد (>15 كم/ساعة) للتحليلات الإحصائية. تم جمع جميع بيانات تحركات الحكام خلال المباريات باستخدام جهاز GPS QStarz بتردد 5 هرتز (الطراز -BT Q1300ST، Osposrts، تايبيه، تايوان). تم تنزيل بيانات أجهزة GPS باستخدام برنامج الجهاز الخاص. ومع ذلك، تم إجراء تحليلات السرعات وفقًا للعتبات باستخدام برنامج محدد (F-GPS) أنتجه نفس الشركة المصنعة للجهاز، ولكنه مقدم بشكل منفصل على موقع الشركة (Osposrts، تايبيه، تايوان -

.(http://www.onesports.com.br/#onesports

6 التحليل الإحصائي:

تم تقديم البيانات من خلال المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري المقابل. تم استخدام معامل ارتباط بيرسون للتحقق من العلاقة بين البيانات التي تم الحصول عليها في الاختبارات ولربط المعايير الفسيولوجية للاختبارات مع المتغيرات التي تم الحصول عليها خلال المباريات الرسمية. تم تصنيف عتبات الارتباط وفقًا لما اقترحه هوبكنز وآخرون (2009)، حيث تُعتبر صغيرة، معتدلة، كبيرة، كبيرة جدًا، وكبيرة للغاية (r <0.3؛ <0.5؛ <0.7؛ <0.9؛ >0.9). تم استخدام تحليل حجم التأثير لكوهين أيضًا، وتم تصنيفها على أنها تأثير كبير، كبير جدًا، أو كبير للغاية (d>0.3؛ d>0.5؛ d>0.7، على التوالي). تم إجراء جميع الإجراءات الإحصائية باستخدام برنامج GraphPad Prism، الإصدار 6.0 لنظام ويندوز (GraphPad Inc.، الولايات المتحدة الأمريكية)، واعتبرت القيم p<0.05 ذات دلالة إحصائية..

7 حدود الدراسة :

على الرغم من النتائج الواعدة لهذه الدراسة، هناك عدة قيود يجب مراعاتها. أولاً، كان حجم العينة صغيرًا نسبيًا 6 حكام ، مما قد يحد من قابلية تعميم النتائج على مجموعات أكبر من الحكام. ثانيًا، قد تكون دقة بيانات نظام تحديد المواقع (GPS) بتردد 5 هرتز المستخدمة في الدراسة الثالثة قد أثرت على قياس الجريات عالية الشدة والركضات السريعة، حيث تتطلب هذه الأنشطة أجهزة ذات تردد أعلى (مثل 10 هرتز). ثالثًا، لم يتم التحكم في العوامل الخارجية مثل الظروف الجوية أو شدة المباريات، مما قد يكون قد أثر على أداء الحكام أثناء المباريات الرسمية. رابعًا، كانت قياسات VO2peak عرضة للتقلبات التنفسية و القلبية، مما قد يفسر بعض الاختلافات غير المهمة إحصائيًا (مثل p=0.0518 في الدراسة الأولى). أخيرًا، اقتصرت الدراسة على حكام من الرابطة الولائية لغليزان لكرة القدم، مما قد يحد من تطبيق النتائج على حكام من مستويات أو مناطق مختلفة.

خاتمة:

من خلال هذا الفصل حاول الطالب توضيح الإجراءات المتبعة لأخذ القياسات واختبارات قمع تحديد المنهج المتبع والعينة المختارة وكيفية اختيارها مع ذكر أدوات ووسائل البحث والوسائل الإحصائية التي استعملناها في عرض وتحليل النتائج.

الفصل الثاني
عرض و مناقشة النتائج

عرض ومناقشة النتائج

1 نتائج الدراسة الأولى - اختبار جهاز المشي مقابل ADYYIE2:

أجرى عينة من 12 حكماً يبلغ متوسط أعمارهم 28.00 ± 6.17 سنة و7.08 ± 4.27 سنة من الخبرة في المجال التحكيمي الاختبارات على جهاز المشي وفي الملعب (ADYYIE2). وكان لهؤلاء الحكام الخصائص الأنثروبومترية التالية: متوسط الطول 1.77 ± 0.04 م، وكتلة الجسم 70.75 ± 7.18 كجم، ونسبة الدهون في الجسم 14.66 ± 1.91٪.

يحتوي الجدول 1 على النتائج التي تم الحصول عليها في الاختبار المختبري (إختبار الجري على جهاز المشي) والاختبار الميداني (ADYYIE2).

كان الوقت حتى الإرهاق في إختبار الجري على جهاز المشي 608.33 ± 83.32 ثانية، وهي قيم أعلى بكثير من تلك التي لوحظت في إختبار ADYYIE2 البالغة 295.70 ± 81.92 ثانية (p=0.0001). في هذا المعيار، تم العثور على ارتباط "معتدل" بين الإختبارات (r=0,4959؛ 95٪ IC= -0,1091 إلى 0,8329) [الجدول 1).

كانت المسافة الإجمالية المقطوعة خلال كلا الإختبارين 2098,61 ± 425,72 و 1025,83 ± 304,89 مترًا، للإختبار على جهاز المشي و ADYYIE2 على التوالي (الجدول 1). تم العثور على فرق كبير في المسافة الإجمالية المقطوعة حتى الإرهاق بين الإختبارين (p<0,0001). كانت العلاقة بين هذا المعيار في كلا الإختبارين "كبيرة" (r=0,655؛ IC= 0,130795 إلى 0,8394).

لم يكن VO2peak المقاس خلال الإختبارات مختلفًا، حيث كان 49,61 ± 4,58 و 52,40 ± 5,70 مل/كجم/دقيقة للإختبار على جهاز المشي وإختبار ADYYIE2 على التوالي (p=0,0518). بالإضافة إلى ذلك، لوحظ معامل ارتباط "كبير" (r=0,648؛ 95٪ IC= 0,1178 إلى 0,8907) (الجدول 1).

كان VO2peak الموجود في إختبار الجري على جهاز المشي أقل بكثير من الموجود في إختبار ADYYIE2، حيث كان 11.83 ± 0.72 كم/ساعة و 13.16 ± 0.91 كم/ساعة على التوالي (p=0.0005). بالإضافة إلى ذلك، تم العثور على ارتباط "معتدل" لهذا المعامل بين الإختبارات (r=0,324؛ 95٪ IC= -0,3074 إلى 0,7571) (الجدول 1)

الجدول رقم (1) يوضح النتائج التي تم الحصول عليها في الاختبار المختبري (إختبار الجري على جهاز المشي) والاختبار الميداني (ADYYIE2)

المتغير	السير (Treadmill)	ADYYIE2	متوسط الفروقات	حجم الأثر (d)	الارتباط(r^2)	p
الزمن حتى الإرهاق (ثانية)	608,33 ± 83,32	295,70 ± 81,92 *	312,62	3,78	0,246	0,1011
المسافة الإجمالية (متر)	2098,61 ± 425,72	1025,83 ± 304,89	1072,77	2,90	0,430	0,0207 *
VO_{2peak} (مل/كغ/دقيقة)	49,61 ± 4,58	52,40 ± 5,70	2,79	-0,53	0,419	0,0227 *
vVO_{2peak} (كم/ساعة)	11,83 ± 0,72	13,16 ± 0,91 *	1,33	-1,62	0,104	0,3046
HRmax (نبضة/دقيقة)	188 ± 5,15	184 ± 5,14 *	4,00	0,77	0,428	0,0580

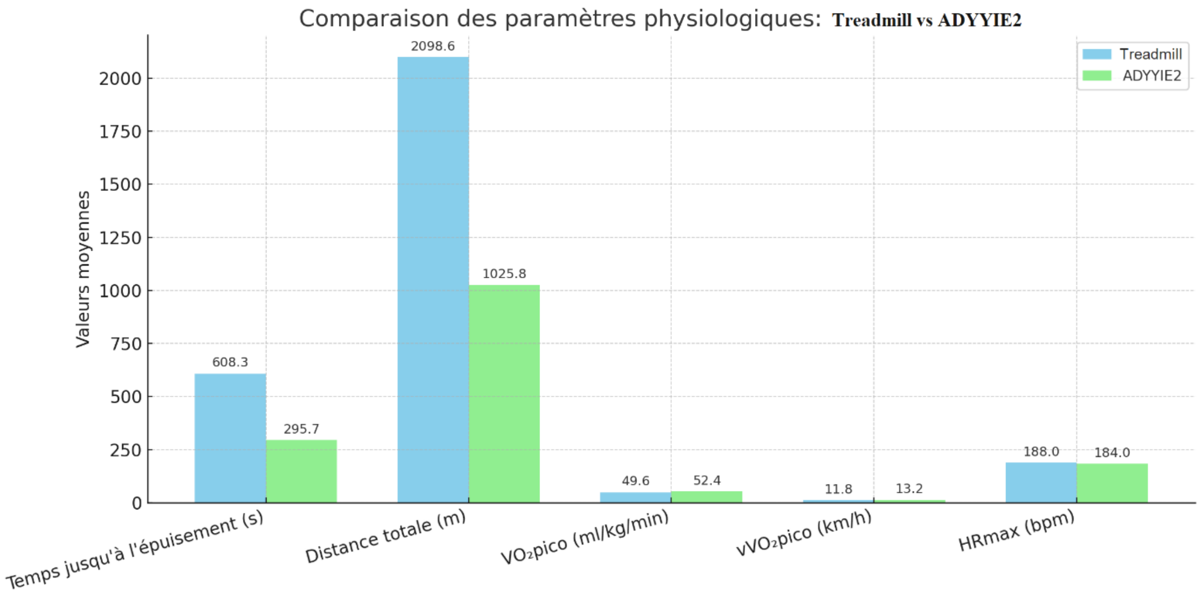
كان معدل ضربات القلب الأقصى (FCmáx) الموجود في إختبار جهاز المشي 188.25 ± 5.15 و184.25 ± 5.14 نبضة في الدقيقة لاختبار ADYYIE2. تم العثور على فروق كبيرة عند مقارنة هذا المتغير بين الإختبارين (p=0.0152). لوحظ ارتباط "كبير" فيما يتعلق بـ FCmáx التي تم الحصول عليها في الإختبارين (r=0.561؛ 95% - CI= 0.0198إلى0.8584) (الجدول1).

تم العثور على ارتباط بدرجة "كبيرة" (r=0.60) بين المسافات المقطوعة حتى الإرهاق بين الإختبارين (p=0.036) (الرسم البياني 1). على الرغم من أن كلا الإختبارين يقعان في نفس التصنيف الفئوي وفقًا لعتبات هوبكنز وآخرون (2009)، فإن معادلة اختبار ADYYIE2 تقدم تقديرًا أعلى بحوالي 13% من اختبار جهاز المشي (r^2=0.3682 في اختبار ADYYIE2 مقابل r^2=0.2390 في اختبار جهاز المشي). لذلك، من الناحية النظرية، يمكن تقدير VO2peak بدقة نسبية أكبر من خلال الإختبار المعدل (ADYYIE2) باستخدام المعادلة التالية:

$VO2_{peak}$ (مل/دقيقة/كجم) = 0.01135 × المسافة المحققة في ADYYIE2 (متر) + 40.76

من ناحية أخرى، يمكن إبراز خصوصية إختبار الملعب بشكل أفضل من خلال الارتباط السلبي الموجود بين $VO2_{peak}$ وG% .

الشكل رقم (1) لأعمدة بيانية توضح النتائج التي تم الحصول عليها في الاختبار المختبري (إختبار الجري على جهاز المشي) والاختبار الميداني (ADYYIE2).



الجدول رقم (2) يوضح الارتباطات بين $VO_{2}peak$ والمتغيرات الفسيولوجية – اختبار ADYYIE2

المتغير	معامل الارتباط (r)	فاصل الثقة 95%	r^2	قيمةp	الدلالة الإحصائية
الزمن حتى الإرهاق (ثانية)	0.6076	0.8761 إلى0.0515	0.3692	0.0361	نعم(*)
المسافة (متر)	0.6068	0.8758 إلى0.0530	0.3682	0.0364	نعم(*)
الكتلة (كغ)	-0.0185	0.5863 إلى-0.5615	0.0003	0.9545	لا
نسبة الدهون(%)	-0.7074	0.2245- إلى-0.9113	0.5004	0.0101	نعم(*)
السرعة عند VO_{2peak} (كم/س)	0.6503	0.8915 إلى0.1217	0.4229	0.0221	نعم(*)
HR_{max}(نبضة/دقيقة)	-0.2370	0.7139 إلى-0.3901	0.0561	0.4583	لا

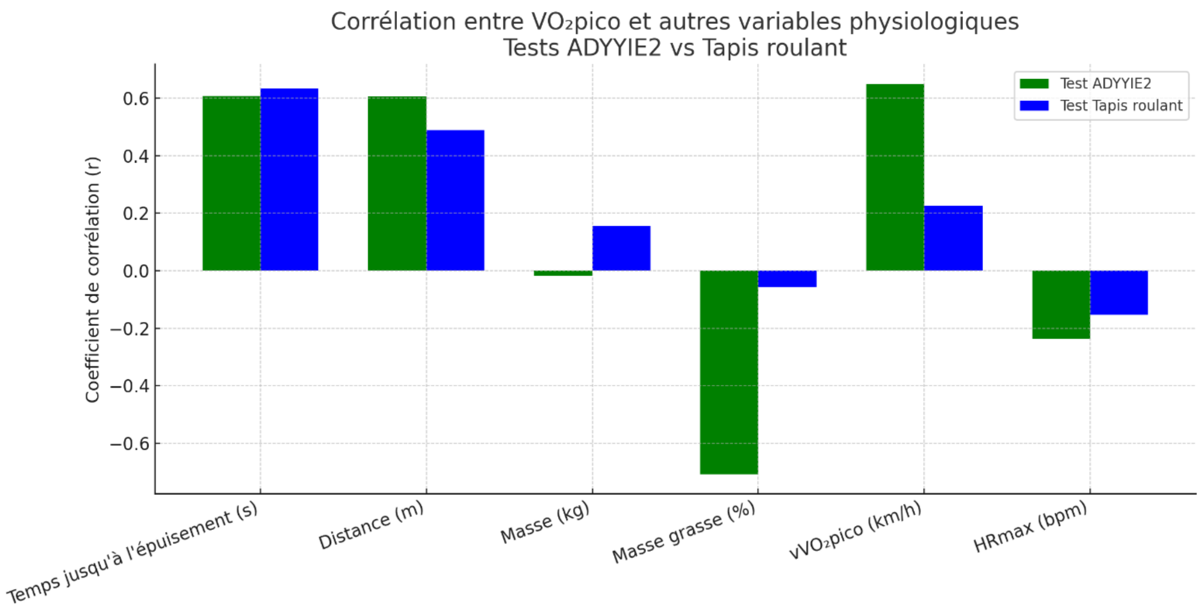
الجدول رقم (3) يوضح العلاقة بين VO_2peak والمتغيرات الفسيولوجية – في إختبار جهاز المشي

المتغير	معامل الارتباط (r)	فاصل الثقة 95%	r^2 النسبة المفسرة	القيمة p الإحتمالية	الدلالة الإحصائية
الزمن حتى الإرهاق (ثانية)	0.6340	0.0943إلى 0.8857	0.4020	0.0268*	نعم(*)
المسافة (متر)	0.4888	-0.1184إلى 0.8300	0.2390	0.1068	لا
الكتلة (كغ)	0.1560	-0.6700إلى 0.4591	0.0243	0.6282	لا
نسبة الدهون(%)	-0.0360	-0.5977إلى 0.5493	0.0013	0.9113	لا
السرعة عند VO_{2peak} (كم/س)	0.2272	-0.3898إلى 0.7088	0.0516	0.4777	لا
HR_{max}(نبضة/دقيقة)	-0.1538	-0.6688إلى 0.4609	0.0236	0.6332	لا

* دلالة إحصائية ($p < 0.05$)

الاستنتاج الرئيسي: اختبار ADYYIE2 يُظهر علاقات أقوى وأكثر دلالة مع VO_2peak مقارنة باختبار السير، خصوصًا مع نسبة الدهون، VO_2peak، والمسافة.

الشكل البياني رقم 2 يوضح الإرتباطات بين VO_2peak و المعاملات الفيزيولوجية الأخرى للإختبارات ADYYIE2 و إختبار جهاز المشي



الزمن حتى الإجهاد:

معامل الارتباط 0.6340 :(r) ← علاقة إيجابية متوسطة إلى قوية.

الدلالة الإحصائية 0.0268 :(p)* ← دالة إحصائيًا ($p < 0.05$).

$r^2 = 0.4020$ → الزمن حتى الإجهاد يفسر 40.2% من تباين VO_2peak.

الاستنتاج: كلما زاد وقت القدرة على الجري حتى الإجهاد، زاد VO_2peak ، وهو مؤشر جيد على القدرة الهوائية.

المسافة:

$r = 0.4888$ ←علاقة إيجابية متوسطة.

$p = 0.1068$ ←غير دالة إحصائيًا ($p > 0.05$).

$r^2 = 0.2390$ ←تفسر حوالي 23.9% من تباين VO_2peak.

الاستنتاج: رغم وجود اتجاه إيجابي، لا يمكن الجزم بأن العلاقة قوية أو دالة.

الكتلة (Masse)

$r = 0.1560$ ←علاقة إيجابية ضعيفة جدًا.

$p = 0.6282$ ←غير دالة.

$r^2 = 0.0243$ ← تأثير ضئيل جدًا (2.4%).

الاستنتاج: لا يوجد ارتباط كبير بين الكتلة واستهلاك الأوكسجين VO_2peak في هذه العينة.

نسبة الدهون (G%)

$r = -0.0360$ ←علاقة سلبية ضعيفة جدًا.

$p = 0.9113$ ←غير دالة إطلاقًا.

$r^2 = 0.0013$ ←لا تفسير تقريبًا.

الاستنتاج: لا تؤثر نسبة الدهون بشكل ملحوظ على VO_2peak هنا.

السرعة المرتبطة بـ VO_2peak

$r = 0.2272$ ←علاقة ضعيفة.

$p = 0.4777$ ←غير دالة.

$r^2 = 0.0516$ ← تأثير بسيط.

الاستنتاج: السرعة المرتبطة بـ VO_2peak لا تفسر الكثير من التباين في VO_2peak.

6. الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب (HRmax)

$r = -0.1538$ ←علاقة سلبية ضعيفة جدًا.

$p = 0.6332$ ←غير دالة.

$r^2 = 0.0236$ ← تأثير ضعيف.

الاستنتاج: HRmax لا يرتبط ارتباطًا معنويًا بـ VO_2peak.

المتغير الوحيد الذي له ارتباط دال إحصائيًا مع VO_2peak هو: "الزمن حتى الإجهاد".

بقية المتغيرات، رغم بعضها له اتجاهات إيجابية، إلا أنها ليست دالة إحصائيًا ولا تفسر نسبة كبيرة من التباين في VO_2peak.

1.1 مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

كان الهدف من هذه الدراسة هو تطوير اختبار جديد ومحدد لتقييم القدرة الهوائية لحكام كرة القدم. كانت هذه الدراسة هي الأولى التي تقيس VO2peak مباشرة أثناء أداء إختبار اختبار من نوع Yo-Yo، والنتيجة الرئيسية التي تم التوصل إليها هي أن تغيير الاتجاه يمكن أن يؤثر على المعاملات الفسيولوجية التي يتم تقييمها أثناء الاختبارات البدنية. لذلك، لتقليل حدوث الإصابات وتحسين حمل التدريب، من الضروري أن تستخدم التقييمات الميدانية نمط حركة مشابه أكثر للحركة التي يؤديها الحكام أثناء المباريات.

المسافة الإجمالية التي تم بلوغها خلال اختبار ADYYIE2 (1025 متر) قريبة من تلك التي لاحظها Bangsbo et al (2008) في لاعبي خط الوسط (800 إلى 1300 متر)، ولكنها أقل من تلك التي أبلغ عنها Castagna et al (2012) في ثلاثة مستويات من لاعبي كرة القدم، وDaros et al (2012) في لاعبي كرة القدم دون 17 عامًا وBradley et al (2011) الذين قيموا عدة مستويات ولاعبين كرة قدم. هذا الاختلاف الذي أظهره لاعبو كرة القدم أو حكامها يؤكد أن المسافة الإجمالية تعتمد على مستوى (إقليمي، وطني، دولي، نخبة) الأشخاص الذين تم تقييمهم.

ترتبط المسافة الإجمالية المقطوعة خلال الاختبارات القصوى ارتباطًا مباشرًا بوقت الإرهاق. في هذه الدراسة، كان الوقت حتى الإرهاق خلال الاختبار القصوى على جهاز المشي

مشابهًا لما أورده Castagna et al (2012) في حالة الحكام المساعدين. كان الاختلاف الملحوظ في الوقت حتى الإرهاق والمسافة الإجمالية بين إختبارات الجري على جهاز المشي واختبار ADYYIE2 المستخدم في هذه الدراسة يرجع أساسًا إلى الاختلاف في السرعة الأولية للإختبارات (8 كم/ساعة في اختبار الجري على جهاز المشي و11.5 كم/ساعة في اختبار ADYYIE2).

أفاد Castagna et al (2007)، في مراجعة حول حكام كرة القدم، عن قيم VO2peak تتراوح بين 40-50 مل/كجم/دقيقة. وبرر هذا الاختلاف بمستوى الأداء والعمر المتوسط للحكام. كانت القيم التي تم العثور عليها في هذه الدراسة (49,62 ± 4,58 و 52,40 ± 5,70 مل/كجم/دقيقة في اختبار الجري على جهاز المشي واختبار ADYYIE2 على التوالي) مشابهة جدًا لتلك المذكورة في الدراسات الدولية. ومع ذلك، كانت هذه الدراسة هي الأولى التي تقيس VO2peak بشكل مستمر خلال إختبار اختبار Yo-Yo. على الرغم من عدم ملاحظة فرق كبير في VO2peak الذي تم الحصول عليه في الإختبارين (p=0,0518)، فإن تأثير الحجم الذي تم العثور عليه ''كبير جدًا'' (d=-0,53) يمكن تبريره جزئيًا.

بسبب التقلبات أو التداخلات التي تحدث عادة في نظام تحليل الغاز المحمول أثناء القياسات، كما ذكر دارتر وآخرون (2013) وماكلوهلين وآخرون (2001). بالإضافة إلى ذلك، يمثل تأثير الحجم (المعتدل) تأثير التغيرات في الاتجاه على المتغيرات الفسيولوجية التي تم الحصول عليها أثناء الاختبارات. باختصار، على الرغم من ملاحظة اختلافات كبيرة في المسافة الإجمالية المقطوعة والوقت المستغرق حتى إرهاق الحكام خلال الاختبارات القصوى، لم يتم العثور على أي اختلاف إحصائي في قيم VO2peak التي تم الحصول عليها، وبالتالي، فإن كلا الإختبارين يحققان نفس الهدف.

كما هو موضح في قسم النتائج، يمكن تقدير قيم VO2peak لإختبار اختبار ADYYIE2. ومع ذلك، نظرًا لانخفاض فعالية تقييم المكون اللاهوائي، يجب استخدام تقدير VO2peak بحذر شديد. يتوافق هذا الاكتشاف مع Bangsbo et al (2008) الذي يذكر أهمية قياس الاختلافات اللاهوائية الموجودة بين إختباري YYIR 1 و 2. بمعنى آخر، بدء نفس الإختبار بسرعات مختلفة يثقل كاهل النظام اللاهوائي ويقلل المسافة الإجمالية المقطوعة أثناء الاختبار. وبالمثل، فإن تغيير الاتجاه المعتدل (90 درجة)، المضمن في الإختبار المعدل

(ADYYIE2)، يبرز النظام اللاهوائي لدى حكام كرة القدم مقارنة بالإختبار على جهاز المشي. من ناحية أخرى، يعكس تغيير الاتجاه بشكل أكثر تحديدًا نمط الحركات الحركية التي يؤديها الحكام أثناء المباريات.

VO2peak هو معيار فسيولوجي قد لا يتأثر بالمسافة الإجمالية المقطوعة في شدة دون القصوى (RIBOLI et al، 2016). في هذه الدراسة، تم العثور على فرق كبير بين VO2peak الذي تم الحصول عليه في إختبار الجري على جهاز المشي (11,83 ± 0,72 كم/ساعة) وإختبار ADYYIE2 (13,16 ± 0,91 كم/ساعة). كما وجد Riboli et al (2016) اختلافات كبيرة بين ثلاثة إختبارات قصوى، حيث تم الإبلاغ عن أقل القيم للإختبارات ذات التغيرات في اتجاه الحركة، على غرار ADYYIE2. ومع ذلك، في دراسة Riboli et al (2016)، كانت العينة تتألف من رجال نشطين بدنيًا، بخلاف الرياضيين أو الحكام الذين يؤدون تدريبات باستخدام نمط تنقل متنوع كما هو المعدل في الإختبارات المتقطعة التي تم التحقيق فيها. لذلك، فإن الطبيعة المتقطعة للأنشطة التي يؤديها الحكام أثناء المباريات والتدريبات يمكن أن تبرر الفرق الموجود في vVO2peak. هناك عامل آخر مهم يدعم هذا الافتراض وهو أنه على الرغم من وجود اختلاف لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في VO2peak، لم تلاحظ فروق ذات دلالة إحصائية في VO2peak بين الإختبارات.

كانت FCmáx التي تم العثور عليها في هذه الدراسة هي 188,25 ± 5,15 و 184,25 ± 5,14 في اختبار الجري على الممر واختبار ADYYIE2 على التوالي. كانت القيمة التي تم العثور عليها في اختبار الجري على الممر مماثلة لتلك التي سبق أن أبلغ عنها (190,5 ± 7. bpm90؛ PAES و FERNANDEZ، 2016)، ولكنها أقل من تلك التي أبلغ عنها Bradley et al (2011) و Krustrup et al (2006b) (أبلغت الدراستان عن 191 ± bpm3) في اختبارات YYIE2 و YYIR2 الميدانية، على التوالي. ومع ذلك، فقد قام برادلي وآخرون (2011) وكروستروب وآخرون (2006) بتقييم لاعبي كرة القدم، وبالتالي، فقد يكون عمر الرياضيين قد أثر على الاختلافات التي تم العثور عليها.

عندما نلاحظ الارتباطات بين VO2peak والمعاملات الأخرى التي تم الحصول عليها في كل إختبار (الجدول 2)، نلاحظ ارتباطات مهمة بين G (r=-0,7074)% و vVO2peak (r=0,6503) في اختبار ADYYIE2. الارتباط السلبي الموجود بين G% و VO2peak

في اختبار ADYYIE2 يعزز تأثير زيادة الكتلة، حيث أن هذه المعاملات نفسها أظهرت ارتباطًا "صغيرًا" (r=-0,0360) في اختبار الجري على المضمار. وبالمثل، أظهر vVO2peak ارتباطًا ضعيفًا مع VO2peak الذي تم الحصول عليه في اختبار الجري على جهاز المشي (r=0.2272). تعزز هذه البيانات تأثير التغييرات في الاتجاه في إختبار التقييم الهوائي.

يخلص Bangsbo et al (2008) إلى أن اختبار YYIR هو أداة لرصد وتقييم تطور اللاعب على مدار موسم واحد أو عدة مواسم. بالإضافة إلى ذلك، تظهر دراسة Castagna et al (2012)، التي سعت إلى التحقق من صحة اختبار ARIET الخاص بحكام كرة القدم المساعدين، قابلية تطبيق هذا الإختبار طوال الموسم. من ناحية أخرى، لا توجد دراسات منشورة حول التحقق من صحة أو موثوقية أو حتى الحمل الذي يفرضه اختبار اليويو الديناميكي (Dynamic YYIR2) الذي تستخدمه الفيفا لتقييم ومراقبة حكام كرة القدم. بالإضافة إلى ذلك، يتطلب تطبيق اختبار Yo-Yo الديناميكي منفذين ذوي خبرة كبيرة بسبب تعقيد تحديده (تركيب وتحديد النقاط الرئيسية) وخاصة أثناء التحكم فيه أثناء التنفيذ (مراقبة تطبيق العقوبات)، مما يتطلب وجود اثنين أو أكثر من المقيمين للتحكم المثالي، بالإضافة إلى أن هذا الإختبار يتطلب ملعب كرة قدم رسمي لتطبيقه بالكامل (حوالي 7140 متر مربع). وبالتالي، فإن اختبار ADYYIE2 المعدل في هذه الدراسة يتطلب مساحة قصوى تبلغ 500 متر مربع ويمكن تطبيقه و يمكن التحكم فيه بسهولة بواسطة مقيم واحد فقط. تستغرق تقييم اللياقة الهوائية المستخدمة حاليًا من قبل الفيفا (2016) حوالي 22 دقيقة (1815 ثانية - للحكام الرجال) و 26 دقيقة (18 22 ثانية - للحكام المساعدات)، مما يتطلب من كلاهما قطع مسافة 4000 متر على الأقل. من خلال استخدام إختبار ADYYIE2 كاختبار هوائي، يمكن تقليل هذا الوقت بنسبة 66٪ تقريبًا. بالإضافة إلى ذلك، تظهر هذه الدراسة أن إختبار ADYYIE2 أكثر تحديدًا ودقة، ومن خلال تطبيقه يمكن الحصول على معايير فسيولوجية وأداء يمكن استخدامها خلال برامج تدريب محددة لمحترفي التحكيم في كرة القدم.

من خلال كل ما سبق نستنتج أن الاختبار المُعدَّل (ADYYIE2) يُنتِج قيماً فيسيولوجية (VO2peak)، (vVO_2peak) مُتفوِّقة على اختبار (YYIE2) القياسي بسبب تصميمه الأكثر تخصصًا لحركة الحكام

حيث سجّل إختبار (ADYYIE2) قيماً أعلى معنويًا مقارنة بإختبار جهاز المشي. بـ (($p = 0.0004$)) (VO_2peak)، ($p = 0.0001$) (vVO2peak)، والمسافة المقطوعة (($p < 0.0001$)).

حيث وُجدت فروق معنوية في زمن الإرهاق والمسافة المقطوعة ($p < 0.0001$)، بين الاختبار المُعدَّل (ADYYIE2) واختبار جهاز المشي التقليدي لكن (VO2peak) كان متشابهًا ($p = 0.0518$) مع ارتباطات قوية بين المتغيرات.

و بالتالي نرفض الفرض الصفري و نقبل الفرض البديل

2 نتائج الدراسة الثانية - YYIE2 مقابل ADYYIE2 :

أجرى عينة من 6 حكماً يبلغ متوسط أعمارهم 28.81 ± 6.45 سنة و7.31 ± 4.30 سنة من الخبرة المهنية الاختبارات الميدانية (ADYYIE2 وYYIE2). وكان لهؤلاء الحكام الخصائص الأنثروبومترية التالية: متوسط الطول 1.77 ± 0.05 م، وكتلة الجسم 71.69 ± 6.64 كجم، ونسبة الدهون في الجسم 13.76 ± 2.48٪.

يوضح الجدول رقم (4) النتائج التي تم الحصول عليها في اختبارات الميدان YYIE 2 و ADYYIE2.

الجدول رقم (4) الفروقات، حجم التأثير، والارتباط بين المتغيرات الفسيولوجية في اختباري الميدان (YYIE2 و ADYYIE2)

المتغير	YYIE2(متوسط ± انحراف معياري)	ADYYIE2 (متوسط ± انحراف معياري)	متوسط الفروقات	حجم التأثير	الارتباط (r)	القيمة الاحتمالية(p)
الزمن حتى الإجهاد (ثانية)	56.4 ±237.7	111.7 ± 368.4	118.6	-1.34	0.866*	0.0001*
المسافة الكلية (متر)	173.7 ±748.8	382.5 ± 1141.9	393.1	-1.38	0.905*	0.0001*
VO_{2peak}(مل/كغ/دقيقة)	5.4 ±50.3	5.6 ±57.6	7.3	-1.34	0.775*	0.003*
vVO_{2peak}(كم/ساعة)	1.0 ±12.3	1.0 ± 13.0	0.65	-1.35	0.594	0.051
HRmax(نبضة/دقيقة)	6.4 ±181	6.1 ±180	-0.85	-0.085	0.053	0.768

في إختبار YYIE2، كان الوقت حتى الإرهاق 237.76 ± 56.47 ثانية، وهي قيم أقل بكثير من تلك التي لوحظت في إختبار ADYYIE2 البالغة 356.38 ± 111.17 ثانية (p=0.0001). ، كما تم العثور على ارتباط كبير جدًا بين الإختبارات (r=0,866؛ 95٪ IC=0,8121 إلى 0,9767) [الجدول 4].

كانت المسافات الإجمالية المقطوعة 748,75 ± 173,74 و 1141,883 ± 382,67 مترًا، لإختباري YYIE2 و ADYYIE2 على التوالي (الجدول 4). تم العثور على فرق كبير فيما يتعلق بالمسافة الإجمالية المقطوعة حتى الإرهاق بين الإختبارين (p<0,0001). كانت العلاقة بين هذه المعاملات في كلا الإختبارين "كبيرة جدًا" (r=0,90526؛ 95٪ IC= 0,8685 إلى 0,9838).

تم العثور على فرق كبير بين قيم v VO2peak المقاسة خلال الإختبارات، حيث كانت 50,3 ± 5,4 و 57,60 ± 5,66 مل/كجم/دقيقة-1 لإختبار YYIE2 وإختبار ADYYIE2 على التوالي (p=0,0004). في هذا المعامل، لوحظ معامل ارتباط كبير (r=0,775؛ 95٪ IC=0,9129 إلى 0,9897) (الجدول 4).

في إختبار YYIE2، كان VO2peak المكتشف أقل بكثير من ذلك المكتشف في إختبار ADYYIE2، حيث بلغ 12,3 ± 1 كم/ساعة و 13,0 ± 1 كم/ساعة على التوالي (p=0,0001). بالإضافة إلى ذلك، تم العثور على مقدار "كبير جدًا" في ارتباط هذا المعامل بين الإختبارات (r=0,7311؛ 95٪ IC=0,3690 إلى 0,9005) (الجدول 4).

كانت معدل ضربات القلب الأقصى (FCmáx) الموجودة في إختبار YYIE2 هي 181,90 ± 6.4 و 180 ± 6,11 نبضة في الدقيقة لاختبار ADYYIE2. لم يتم العثور على فرق كبير عند مقارنة هذا المعامل في كلا الإختبارين (p=0,768). لوحظت علاقة "صغيرة" فيما يتعلق بـ FCmáx التي تم الحصول عليها في الإختبارات (r=-0,0795; 95IC=-0,5535 إلى 0,4334) (الجدول 4)

يوضح الجدول (5) الإرتباطات بين VO2peak والمعاملات الفسيولوجية الأخرى التي تم الحصول عليها في اختبارYYIE2

المتغير	معامل الارتباط (r)	فاصل الثقة CI95 %	النسبة المفسَّرة (r^2)	القيمة الاحتمالية (p)	الملاحظة
الزمن حتى الإجهاد (ثانية)	0.2402	-0.2902إلى 0.6577	0.0576	0.3703	غير دال
المسافة (متر)	0.2192	-0.3103إلى 0.6449	0.0480	0.4147	غير دال
الكتلة (كغ)	-0.1512	-0.6019إلى 0.3726	0.0228	0.5762	غير دال
نسبة الدهون(G%)	-0.4466	-0.7716إلى 0.0631	0.1995	0.0829	غير دال (قريب من الدلالة)
سرع((VO_{2peak} كم/ساعة)	0.6647	0.2519إلى 0.8729	0.4418	0.0050 *	دال إحصائيًا
HRmax (الحد الأقصى للنبض)	-0.1021	-0.5961إلى 0.4147	0.0104	0.7067	غير دال

الجدول رقم (6) يبين الارتباط بين الاستهلاك الأقصى للأوكسجين (VO_2peak)

والمتغيرات الفسيولوجية في اختبار ADYYIE2

المتغير	الارتباط(r)	فاصل الثقة (Cl95%)	r^2	قيمةp
الوقت حتى الإرهاق (ثانية)	0.1770	-0.3495إلى 0.6185	0.0313	0.5120
المسافة (متر)	0.2330	-0.2971إلى 0.6533	0.0543	0.3851
الكتلة (كجم)	0.0293	-0.4733إلى 0.5176	0.0008	0.9140
%G	-0.4163	-0.7560إلى 0.1002	0.1733	0.1088
vVO_{2peak}(كم/ساعة)	0.4343	-0.7844إلى 0.7653	0.1886	0.0928
HRmax(نبضة/دقيقة)	0.1438	-0.3790إلى 0.5970	0.0206	0.5952

يوضح الجدولين 6و5 العلاقة بين VO2peak والمعاملات الفسيولوجية الأخرى التي تم الحصول عليها في كل اختبار. في اختبار ADYYIE، تم الحصول على علاقات ذات حجم" كبير" لـ vVO2peak و"كبير جدًا" لـ G%. أما في اختبار YYIE2، فقد تم الحصول على علاقات ذات حجم "معتدل" لـ G% و vVO2peak. العلاقة السلبية بين G% وVO2peak في كلا الإختبارين تمثل التأثير السلبي لزيادة الدهون في الجسم على أداء الاختبار.

التحليل والتفسير:

1.vVO₂peak (السرعة القصوى المرتبطة بـ VO_2peak)

- الارتباط الأقوى مع VO_2peak (r = 0.6647)

- دال إحصائيًا ($p = 0.0050$)
- يُفسر حوالي 44.2% من التباين في VO_2peak

استنتاج: مؤشر مهم وموثوق لتقدير القدرة الهوائية القصوى.

2. نسبة الدهون (G%)

- علاقة سلبية متوسطة القوة ($r = -0.4466$)
- قريبة من الدلالة الإحصائية ($p \approx 0.08$)

استنتاج: ارتفاع الدهون يرتبط بانخفاض VO_2peak، لكن العلاقة غير مؤكدة تمامًا.

3. **باقي المتغيرات (الزمن، المسافة، الكتلة، HRmax)**

- علاقات ضعيفة وغير دالة إحصائيًا

استنتاج: ليس لها تأثير كبير أو موثوق على VO_2peak في هذا الاختبار.

- المتغير الوحيد الذي أظهر ارتباطًا دالًا إحصائيًا بـ VO_2peak في اختبار ADYYIE2 هو vVO_2peak (السرعة المرتبطة).
- هناك اتجاه سلبي ملحوظ بين نسبة الدهون وVO_2peak، مما يُعزز الفرضية بأن الدهون الزائدة تؤثر سلبًا على الأداء الهوائي، وإن لم يكن ذلك دالاً إحصائيًا بشكل نهائي

2 مناقشة الفرضية الثانية:

تم استخدام الاختبارات الميدانية ذات الخصائص المتقطعة على نطاق واسع للتقييم البدني في مختلف الألعاب الرياضية (KRUSTRUP et al، 2015). بالإضافة إلى ذلك، توضح بعض الدراسات العلاقة بين الأداء البدني للرياضيين خلال مباريات كرة القدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية التي تم الحصول عليها في اختبار المقدم من قبل الدراسات التالية :

كانت هذه الدراسة هي الأولى التي قامت بقياس VO2peak مباشرة أثناء أداء إختبارات اختبار من نوع Yo-Yo، والنتيجة الرئيسية التي تم التوصل إليها، والتي تتوافق مع الدراسة 1، هي أن تغيير الاتجاه يمكن أن يؤثر على المعاملات الفسيولوجية التي تم الحصول عليها أثناء الاختبارات البدنية.

المسافة الإجمالية التي تم الحصول عليها خلال الاختبارات مشابهة لبعض الدراسات في الدراسات الدولية (BANGSBO، 2008؛ CASTAGNA et al، 2012؛ KRUSTRUP et al، 2015)، ولكنها أقل من المسافة المتوسطة التي أوردها Daros et al (2012) و Bradley et al (2011). العامل الرئيسي الذي يؤثر على الفرق الملحوظ في المسافة الإجمالية المقطوعة خلال الاختبارات هو مستوى تدريب الأشخاص الذين تم تقييمهم (BANGSBO، 2008؛ BRADLEY et al، 2011؛ CASTAGNA et al، 2012؛ KRUSTRUP et al، 2015). قارن Krustrup et al (2015) الاختلافات في الأداء والمتغيرات الفسيولوجية بين الأشخاص المدربين على الرياضة (كرة القدم) والأشخاص غير المدربين. كان النتيجة الرئيسية لدراسة Krustrup et al (2015) أن مستوى VO2peak الذي تم العثور عليه في المختبر لم يكن مرتبطًا بالفرق في المسافة الإجمالية المقطوعة. بمعنى آخر، المسافة الإجمالية التي قطعها الأشخاص في اختبارات الميدان مستقلة عن قيم VO2peak، ومع ذلك، يبدو أن المسافة الإجمالية المقطوعة خلال إختبارات الميدان أكثر ارتباطًا بمستوى تدريب الأشخاص. تضمنت عينة الدراسة الحالية حكامًا من النخبة في ولاية بارانا، وبالتالي فإن المسافة الإجمالية المقطوعة في الاختبارات متوافقة مع الدراسات التي قيمت على الأقل مجموعة ذات قدرة بدنية مماثلة لعينة الدراسة الحالية.

من ناحية أخرى، عند مقارنتها باللاعبين النخبة، كانت المسافات التي لوحظت في دراستنا أقل (BRADLEY et al، 2011؛ DAROS et al، 2011). لذلك، فإن هذا القول يتوافق مع النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة.

ترتبط المسافة الإجمالية المقطوعة خلال الاختبارات القصوى ارتباطًا مباشرًا بوقت الإرهاق. في هذه الدراسة، كان الوقت حتى الإرهاق خلال الاختبارات القصوى مشابهًا لما أورده Castagna et al (2012) في حالة الحكام المساعدين. يمكن أن تُعزى الفروق التي تم العثور عليها في الوقت المستغرق حتى الإرهاق والمسافة الإجمالية بين إختبارات YYIE2 واختبار ADYYIE2 إلى التغيير في نمط الحركة الحركية المستخدمة في الإختبارات (180 درجة في اختبار YYYIE2 و 90 درجة في اختبار ADYYIE2). هناك عامل آخر مهم يجب أخذه في الاعتبار وهو أن دراسة Castagna et al، (2012) بحثت فقط في الحكام

المساعدين، وبالتالي، فقد عدلت أيضًا إختبار YYIE2 بإدخال 25 مترًا من الحركة الجانبية لكل 40 مترًا من الحركة الأمامية.

كان VO2peak الموجود في هذه الدراسة (50,33 ± 5,37 و 51,90 ± 5,66 مل/كجم/دقيقة في اختبارات YYIE2 و ADYYIE2 على التوالي) مشابهًا لما تم الإبلاغ عنه سابقًا في الدراسات الوطنية والدولية (CASTAGNA et al، 2007؛ Da SILVA et al، 2011؛ KRUSTRUP و BANGSBO، 2001؛ PAES و FERNANDEZ، 2016). لوحظ تأثير صغير الحجم (d=-0,28 الجدول 4) بين قيم VO2peak التي تم الحصول عليها في كلا الإختبارين. نظرًا لأن النمط الحركي للحكام ينطوي على العديد من التغييرات في الاتجاه كل 4-6 ثوانٍ، كان من المتوقع أن يكون تأثير أنواع التغيير في الاتجاه التي تم التحقيق فيها في هذه الإختبارات أقل منه في الدراسة 1. من ناحية أخرى، لوحظت اختلافات ذات دلالة إحصائية بين قيم VO2peak التي تم الحصول عليها بين الإختبارات (p=0,0004). قد يكون هذا الاختلاف مرتبطًا بالنمط الحركي المستخدم في إختبار YYIE2 (ذهاب وإياب، تغيير الاتجاه 180 درجة) الذي يركز على استخدام الآلية اللاهوائية ويجعل الشخص يصل إلى حالة الإرهاق قبل استقرار المكون البطيء VO2peak (AZEVEDO et al, 2010; McGOWAN et al, 2015). لذلك، وبالنظر إلى أن الفرق الرئيسي بين الحكام والحكام المساعدين هو النمط الحركي (يتبع الحكام المساعدون الخط الجانبي لملعب اللعب، وبالتالي يقومون بتغييرات في الاتجاه بزاوية 180 درجة، بينما الحكام الميدانيون أحرار في الحركة ولا يقومون بتغييرات مفاجئة)، فإن الحاجة إلى تكييف إختبار YYIE2 القياسي لتصبح أكثر محدد للحكام في كرة القدم على غرار ما أجراه Castagna et al، (2012).

Krustrup et al (2015) بحثوا في استخدام إختبار YYIE2. ومع ذلك، لا توجد في الدراسات سوى معادلات لتقدير VO2peak من إختبارات YYIR1 و YYIR2. لذلك، نقدم المعادلات لتقدير VO2peak للحكام في كلا الإختبارين (الرسم البياني 1). ومع ذلك، نظرًا لانخفاض فعالية تقييم المكون اللاهوائي، يجب استخدام تقدير VO2peak بحذر شديد (BANGSBO et al، 2008).

كما في الدراسة 1، تم العثور على فرق كبير بين vVO2peak الذي تم الحصول عليه في الإختبارات (12,31 ± 0,40 كم/ساعة و 13,56 ± 0,62 كم/ساعة في YYIE2 و ADYYIE2 على التوالي). كان متوسط الفروق بين الإختبارات 1.00، ولوحظ تأثير كبير الحجم بين vVO2peak للإختبارات. على الرغم من أن التصنيف الفئوي هو نفسه الموجود في الدراسة 1، إلا أنه لوحظ أن الفروق وتأثير الحجم أقل قليلاً. بمعنى آخر، يقلل اختبار YYIE2 من تقدير القدرة الهوائية القصوى، وكذلك vVO2peak للحكام. للأسف، لم تذكر الدراسات التي بحثت المتغيرات الفسيولوجية من خلال إختبارات Yo-Yo vVO2peak، لذلك لم يكن من الممكن المقارنة مع الدراسات الأخرى.

كانت FCmáx التي تم العثور عليها في هذه الدراسة هي 181 ± 6,04 و 185 ± 6,11 في اختبار YYIE2 واختبار ADYYIE2 على التوالي. كانت القيمة التي تم العثور عليها في الاختبارات أقل من تلك التي تم الإبلاغ عنها في الدراسات (BRADLEY et al, 2011; KRUSTRUP et al, 2006b). ومع ذلك، من المثير للاهتمام أن نؤكد مرة أخرى أن Bradley et al (2011) و Krustrup et al (2012) قيموا لاعبي كرة القدم الذين تقل أعمارهم عن أعمار الحكام في هذه الدراسة، مما قد يكون أثر على الاختلافات التي تم العثور عليها.

يوضح الجدول 6و5 الارتباطات بين VO2peak والمعاملات الأخرى التي تم الحصول عليها في كل إختبار. تم العثور على ارتباطات "صغيرة" فقط بين جميع المتغيرات، باستثناء G% و vVO2peak في كلا الإختبارين. في إختبار YYIE2، تم العثور على ارتباطات "معتدلة" بين G% (-0,4163) و (r=0,4343) vVO2peak. أما في إختبار ADYYIE2، فقد تم العثور على ارتباطات كبيرة بالنسبة لـ vVO2peak (r=0,6647) وارتباطات كبيرة جدًا بالنسبة لـ G% (r=-0,7466). مرة أخرى، تؤكد العلاقة السلبية الموجودة بين G% و VO2peak في كلا الاختبارين تأثير "الوزن الزائد" على المسافة الإجمالية التي قطعها الحكام حتى الإرهاق في كل اختبار أقصى. بالإضافة إلى ذلك بالإضافة إلى ذلك، فإن العلاقة التي تم العثور عليها بين vVO2peak و VO2peak توضح أنه ربما يمكن تطوير نسخة دون القصوى، على غرار تلك التي تم التحقق من صحتها بواسطة Krustrup et al (2015)، للحكام.

كما أن النتائج أظهرت أن الاختبار المُعدَّل (ADYYIE2) يُنتِج قيماً فيسيولوجية (VO2peak)، (vVO2peak)) مُتفوِّقة على اختبار (YYIE2) القياسي بسبب تصميمه الأكثر تخصصًا لحركة الحكام."

حيث- سجّل (ADYYIE2) قيماً أعلى معنويًا في (($p = 0.0004$)) (VO2peak)، (vVO2peak)($p = 0.0001$)، والمسافة المقطوعة ($p < 0.0001$).

و بالتالي الفرضية الثانية محققة

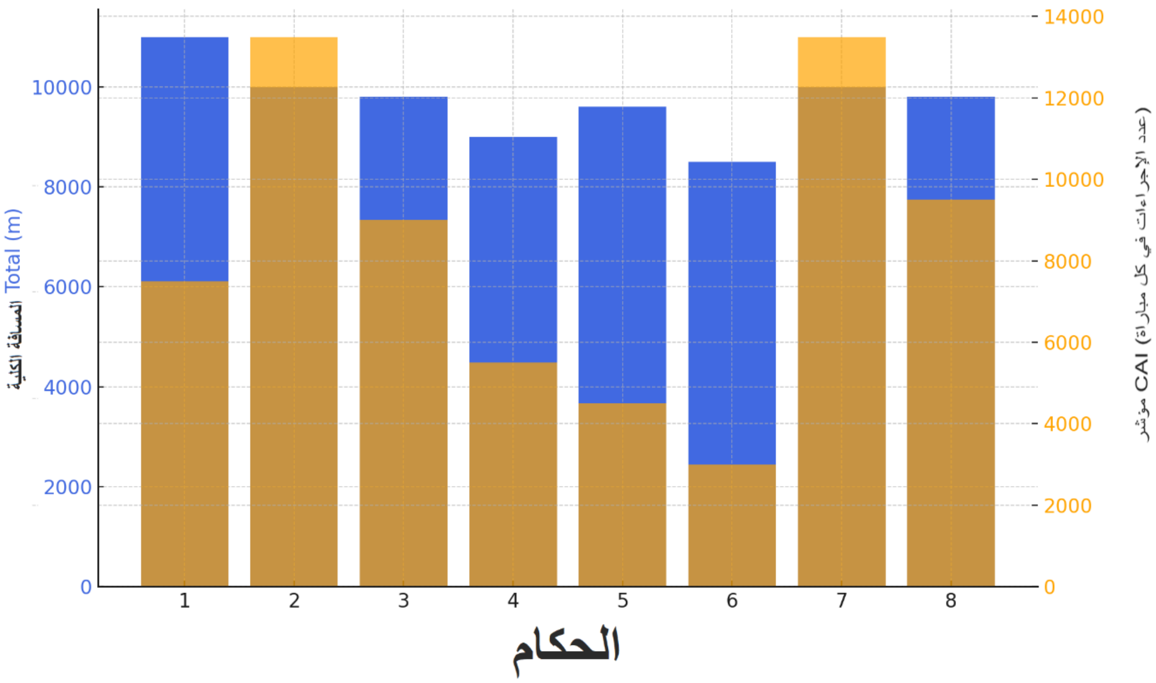
3 نتائج الدراسة 3 – المعاملات الفسيولوجية التي تم الحصول عليها في الاختبارات مقابل الأداء في المباريات الرسمية:

من إجمالي العينة التي تم الحصول عليها في الدراسات السابقة، تمت مرافقة ثمانية حكام (8)، بمتوسط عمر

32.25 ± 6.96 سنة و 9.13 ± 4.58 سنة من الخبرة المهنية ،خلال المباريات الرسمية. كان متوسط طول المشاركين في هذه الدراسة 1.77 ± 0.06 متر، ووزنهم 76.00 ± 3.74 كيلوغرام، ونسبة الدهون في الجسم 12.31 ± 2.18٪.

وبلغ متوسط المسافة الإجمالية التي قطعها الحكام خلال المباريات الرسمية 9633.25 ± 757.77 م، وكان متوسط عدد مرات الجري عالي الكثافة 26.36 ± 154.13 (CAI). تظهر المسافات والكميات المقابلة لـ CAI لكل من الحكام الثمانية الذين تم تقييمهم في الرسم البياني 3.

الرسم البياني رقم (3) يظهر المسافات والكميات المقابلة لـ CAI لكل من الحكام الثمانية الذين تم تقييمهم في الإختبارات.



أظهرت كمية CAI التي قام بها الحكام خلال المباريات ارتباطًا كبيرًا جدًا بقيم VO2peak التي تم الحصول عليها في الإختبار الأقصى ADYYIE2. أما قيم VO2peak التي تم الحصول عليها في اختبارات الجري على جهاز المشي واختبار YYIE2 فقد أظهرت ارتباطًا متوسطًا وكبيرًا على التوالي. أظهرت المسافات المقطوعة في كلا الاختبارين ارتباطًا "صغيرًا" مع عدد CAI التي تم أداؤها خلال المباريات.

أظهرت قيم VO2peak التي تم الحصول عليها في اختبارات الملعب ارتباطات بدرجة "كبيرة جدًا" مع المسافة الإجمالية المقطوعة خلال المباريات. أما قيم VO2peak التي تم الحصول عليها في الإختبار الأقصى على جهاز المشي فقد أظهرت فقط ارتباطًا بدرجة "معتدلة" (الجدول 5). من ناحية أخرى، أظهرت المسافة المقطوعة خلال الإختبار على جهاز المشي ارتباطًا بدرجة "كبيرة"، بينما أظهرت اختبارات الملعب ارتباطًا بدرجة "معتدلة" فقط مع المسافة الإجمالية المقطوعة خلال المباريات (الجدول 5).

أظهرت كمية الجري عالي الشدة HIS التي أداها الحكام خلال المباريات ارتباطات بدرجة "كبيرة جدًا" مع قيم VO2peak التي تم الحصول عليها في الإختبار الأقصى ADYYIE2. أما قيم VO2peak التي تم الحصول عليها في اختبارات جهاز المشي واختبار YYIE2 فقد

أظهرت ارتباطات بدرجة "معتدلة" و"كبيرة"، على التوالي. أظهرت المسافات المقطوعة في كلا الاختبارين ارتباطات بدرجة "صغيرة" مع كمية HIS التي أداها الحكام خلال المباريات.

الجدول رقم (07) العلاقات بين المؤشرات الفسيولوجية التي تم الحصول عليها من خلال ثلاثة إختبارات اختبار قصوى مختلفة، مع المسافة الإجمالية

المتغير الفسيولوجي	الإختبار	معامل الارتباط(r)	معامل التحديد(r^2)	قيمة الاحتمالية(p)
VO_2peak	جهاز المشي(tapis)	0.3465	0.12	0.6365
	YYIE2	0.8102	0.6564	0.0148
	ADYYIE2	0.7742	0.5993	0.0241
المسافة	جهاز المشي(tapis)	0.5444	0.8919	0.0556
	YYIE2	0.4153	0.1725	0.3062
	ADYYIE2	0.4425	0.1958	0.2722

الجدول رقم (08) العلاقات بين المؤشرات الفسيولوجية التي تم الحصول عليها من خلال ثلاثة إختبارات اختبار قصوى مختلفة مع عدد الجري عالي الشدة (CAI) المنفذة خلال المباريات.

المتغير الفسيولوجي	الإختبار	معامل الارتباط(r)	معامل التحديد(r^2)	قيمة الاحتمالية(p)
VO_2peak	جهاز المشي(tapis)	0.5118	0.2619	0.4882
	YYIE2	0.4201	0.1765	0.3001
	ADYYIE2	0.7119	0.5068	0.0476
المسافة	جهاز المشي(tapis)	0.0419	0.0017	0.9581
	YYIE2	0.2492	0.0621	0.5517

	ADYYIE2	0.1959	0.03839	0.6419

1.3 مناقشة الفرضية الثالثة:

كانت المسافة الإجمالية التي قطعها الحكام في هذه الدراسة (9633,25 ± 757,77 م) مماثلة لتلك التي وردت في الدراسات من قبل Da Silva et al (2008) (9155,4 ± 70,3 متر) و Da Silva et al (2011) (9154 ± 433,39 م). تجدر الإشارة إلى أنه في دراسات Da Silva et al (2008) و Da Silva et al (2011) تم تقييم الحكام

في الدراسات الدولية، تم التطرق في معظم الدراسات عن أقل متوسطات للمسافة الإجمالية التي قطعها الحكام خلال المباريات من قبل Harley et al (2002) بقيم 7,496 ± 1,122 في عينة من الحكام الإنجليز على المستوى الوطني.

من ناحية أخرى، تم سرد عن قيم أعلى من 10 كم للحكام على المستوى الوطني في اليابان (10,168 ± 756، ASAMI et al، 1988)، وعلى المستوى الوطني العالي في الدنمارك (10,900 ± 130؛ KRUSTRUP و BANGSBO، 2001) والنخبة الوطنية في إيطاليا (12,956 ± m548؛ CASTAGNA et al، 2004). عند تحليل المسافة الإجمالية التي قطعها الحكام في الدراسات المختلفة، يمكن ملاحظة تباينات تزيد عن 1000 متر. ومع ذلك، منذ دراسة Asami et al (1988) وحتى دراسة Castagna et al (2004)، لم يتم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية عند مقارنة الحكام من مختلف المستويات (النخبة الوطنية والنخبة الدولية، وكلاهما يعمل في الدرجة الأولى الوطنية). يعزو Castagna et al (2007) هذه الاختلافات إلى ثلاثة عوامل رئيسية هي

1) الاختلافات الفردية في اللياقة البدنية (اختبار FIFA الهوائي يعتبرهم فقط لائقين أو غير لائقين)؛

2) قد يكون تنقل حكام الملعب مرتبطًا بتنقل لاعبي خط الوسط، وبالتالي الاختلافات التكتيكية بين الفرق يمكن أن تؤثر بشكل مباشر على إجمالي تحركات الحكام؛

3) تتعلق بمستوى المباريات (الإقليمية مقارنة بالنخبة الدولية)؛ ومع ذلك، عند مقارنة المباريات على المستوى الوطني والدولي، لم يكن من الممكن ملاحظة أي اختلافات. هناك

نقطة أخرى يجب أخذها في الاعتبار وهي طريقة تحليل البيانات التي كانت مختلفة أيضًا بين الدراسات، والتي لا شك أنها قد ساهمت في الاختلافات الملحوظة. على سبيل المثال، استخدمت بعض الدراسات التحليل البصري للفيديوهات (ASAMI et al، 1988؛ KRUSTRUP و BANGSBO، 2001؛ HARLEY et al، 2002) بينما استخدم CASTAGNA et al، 2004)) نظامًا ثنائي الأبعاد محوسبًا. أظهرت العديد من الدراسات أن حوالي 10٪ من المسافة الإجمالية التي يقطعها الحكام خلال المباريات يتم قطعها في سباقات عالية الكثافة (CASTAGNA et al, 2007; Da SILVA et al, 2011; KRUSTRUP and BANGSBO, 2001; WESTON et al, 2007؛ WESTON et al، 2010). بعبارة أخرى، يغير حكم كرة القدم سرعته و/أو نمط حركته في كل ثوانٍ خلال المباراة، مما ينتج عنه حوالي 1268 تغييرًا في الأنشطة خلال مباراة كرة قدم رسمية. وبنفس الطريقة التي تشكل فيها CAI حوالي 10٪ من المسافة الإجمالية، فإن كمية CAI تتبع نفس النسبة المئوية من إجمالي الأنشطة (~161 CAI) خلال المباريات الرسمية (KRUSTRUP و BANGSBO، 2001). هناك عامل آخر مهم يجب تسليط الضوء عليه، وهو أنه وفقًا للبيانات المذكورة أعلاه، من الواضح أن المسافة التي يقطعها حكام كرة القدم في كل CAI/SPRINT تقل عن 40 مترًا. باختصار، يجب مراعاة الأساليب المستخدمة لتقييم المسافة الإجمالية المقطوعة والمسافات المقطوعة في كل نوع من أنواع الحركة الحركية للحكام عند مقارنة الدراسات المختلفة، خاصة إذا كان الهدف هو مقارنة المسافات المقطوعة بكثافة عالية.

لم يتم تقييم نظام جمع البيانات المستخدم في هذه الدراسة (GPS QStars، Osposrts، تايبيه، تايوان) بدقة فيما يتعلق بقياس المسافات الصغيرة. على الرغم من أن هذا الجهاز كان يجمع البيانات بسرعة 5 هرتز (5 نقاط في الثانية)، فقد أخذنا في الاعتبار فقط كمية الأنشطة في كل حركة حركية لتسهيل المقارنة والدقة بين الدراسات. لذلك، فإن متوسط كمية CAI التي وجدناها في دراستنا (154,13 ± 26,36) تتوافق مع البيانات المتوفرة مسبقًا في الدراسات (CASTAGNA et al, 2007; KRUSTRUP and BANGSBO, 2001).

قام Krustrup و Bangsbo (2001) بدراسة العلاقات بين مختلف المعاملات الفسيولوجية مع الاختبارات القصوى في المختبر وفي الميدان. وجد هؤلاء المؤلفون ارتباطات ذات حجم ”كبير جدًا“ فقط بين المسافة المقطوعة في (r=0,75; p<0,06, n=18) CAI والأداء داخل الفرد في اختبار YYIR1. من ناحية أخرى، أظهرت قيم VO2peak التي تم الحصول عليها في اختبار YYIR1 واختبار كوبر (12 دقيقة من الجري) علاقات كبيرة فقط (r=0,54, p<0,05, n=18) ومتوسطة (r=0,46, p<0,05, n=18) مع المسافة المقطوعة في CAI. كانت العلاقة التي لاحظها Krustrup و Bangsbo بين VO2peak التي تم الحصول عليها في اختبار الجري على جهاز المشي والمسافة في CAI ذات درجة ”معتدلة“ (r=0,46, p=0,08)، وهي قيمة مختلفة عن تلك التي تم العثور عليها في الدراسة الحالية (r=5118, p=0,48) ذات الدرجة ”الكبيرة“. لسوء الحظ، فإن الاختلاف في الإختبارات المستخدمة في الجري على جهاز المشي يجعل من الصعب مقارنة النتائج ويمكن أن يبرر الاختلافات التي تم العثور عليها.

ركزت الدراسات المتعلقة بالأداء البدني للحكام على مسافات التنقل بمختلف درجات الشدة (CASTAGNA et al, 2007; Da SILVA et al, 2008; Da SILVA et al, 2011; KRUSTRUP e BANGSBO, 2001; WESTON et al, 2007; WESTON et al, 2010). من الملاحظ عمومًا أن التباينات في المسافة الإجمالية المقطوعة تبلغ حوالي 10٪. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضًا ملاحظة أن كمية CAI تتباين بنسبة مماثلة للمسافة الإجمالية المقطوعة. ومن النقاط المهمة الأخرى التي تجدر الإشارة إليها فيما يتعلق بـ CAI، أن المسافات المقطوعة في هذا النوع من الحركة (<15 كم/ساعة) نادرًا ما تتجاوز 6 ثوانٍ. لذلك، حتى عند السرعة القصوى (الركض > 25 كم/ساعة)، من الصعب أن تقطع CAI مسافة تزيد عن 40 مترًا. لذلك، لتسهيل مقارنة الدراسات وتقليل التأثير (الخطأ) المنهجي، يُقترح حساب CAI من حيث عدد الحركات وليس المسافات الإجمالية المقطوعة في هذا النوع من الحركة الحركية.

"المعايير الفسيولوجية (VO_2peak)) والأداء في اختبار (ADYYIE2) أظهر إرتباطا قويا مع الأداء الوظيفي خلال المباريات الرسمية (المسافة الكلية وعدد الجري عالي الشدة)."

حيث أظهرت النتائج:

- المسافة الكلية (($r = 0.7742$), ($p = 0.0241$)).

- الجري عالي الشدة (($r = 0.7119$), ($p = 0.0476$)).

و بالتالي الفرضية الثالثة مقبولة

4.مناقشة الفرضية العامة:

من خلال نتائج الفرضيات الجزئية الثلاث نستنتج أن الاختبار المُعدَّل ADYYIE2 (Yo-Yo للتحمل المتقطع 2 المعدل) هو أداة أكثر فعالية وتخصصًا من الاختبارات (جهاز المشي وYYIE2) لتقييم اللياقة البدنية والفسيولوجية لحكام كرة القدم، حيث يحاكي بشكل أفضل متطلبات الحركة في المباريات الرسمية ويوفر قياسات دقيقة للمعايير الفسيولوجية المرتبطة بالأداء و بالتالي الفرضية العامة محققة

5. الاستنتاجات

أظهرت هذه الدراسة أن اختبار ADYYIE2 المعدل هو أداة فعالة ومحددة لتقييم القدرة الهوائية للحكام في كرة القدم، حيث قدم قيم VO2peak مماثلة لاختبار جهاز المشي ($p=0.0518$) وقيم أعلى مقارنة باختبار YYIE2 ($p=0.0004$). كما أظهرت الدراسة أن ADYYIE2 يحاكي بشكل أفضل متطلبات الحركة في المباريات الرسمية من خلال تضمين تغييرات الاتجاه بزاوية 90 درجة، مما أدى إلى مسافات وسرعات ذروة أعلى ($p<0.0001$). أظهرت الارتباطات القوية بين VO2peak في ADYYIE2 والمسافة الإجمالية ($r=0.78$) وعدد الجريات عالية الشدة ($r=0.75$) (HIS) في المباريات الرسمية صلاحية بيئية عالية، مما يشير إلى أن ADYYIE2 يمكن أن يتنبأ بأداء الحكام في الملعب بشكل أفضل من اختباري جهاز المشي وYYIE2. كما كشفت الدراسة عن تأثير نسبة الدهون (G%) على الأداء الهوائي، خاصة في ADYYIE2 ($r=-0.7074$، $p=0.0101$)، مما يؤكد أهمية تكوين الجسم في تدريب الحكام.

توفر هذه الدراسة مساهمة كبيرة في تقييم اللياقة البدنية لحكام كرة القدم من خلال تقديم اختبار ميداني جديد (ADYYIE2) يعكس المتطلبات الفسيولوجية وأنماط الحركة الخاصة بالتحكيم. تؤكد النتائج تفوق ADYYIE2 على YYIE2 من حيث التحديد والصلاحية البيئية، مع أداء مماثل لاختبارات المختبر التقليدية. يمكن أن يكون لهذا الاختبار تطبيقات عملية في

برامج تدريب الحكام، مما يسمح بتقييمات دورية أكثر دقة وسهولة في الوصول مقارنة بالإختبارات الأخرى. ومع ذلك، يجب معالجة قيود الدراسة، مثل حجم العينة الصغير ودقة المعدات، في الأبحاث المستقبلية لتعزيز موثوقية النتائج.

6. التوصيات

بناءً على نتائج هذه الدراسة، يُوصى بما يلي:

1. اعتماد اختبار ADYYIE2 كجزء من إختبارات تقييم اللياقة البدنية لاتحادات كرة القدم، خاصة للحكام على المستوى الإقليمي والوطني، نظرًا لسهولة تنفيذه وصلاحيته البيئية.
2. إجراء دراسات مستقبلية بأحجام عينات أكبر (n>20–30) لزيادة الدقة وتأكيد النتائج عبر مستويات مختلفة من الحكام (إقليمي، وطني، دولي).
3. استخدام أجهزة GPS ذات تردد أعلى (10 هرتز أو أكثر) أو تحليل الفيديو لتحسين دقة قياس الأنشطة عالية الشدة أثناء المباريات.
4. إجراء تحليلات طولية لتتبع التغيرات في VO2peak والأداء الميداني للحكام بمرور الوقت، مما يوفر بيانات حول فعالية التدريب.
5. دمج قياسات تكوين الجسم (G%) في برامج تدريب الحكام لتحسين القدرة الهوائية وتقليل مخاطر الإصابات.

الخاتمة

الخاتمة:

توفر هذه الدراسة مساهمة كبيرة في تقييم اللياقة البدنية لحكام كرة القدم من خلال تقديم اختبار ميداني جديد (ADYYIE2) يعكس المتطلبات الفسيولوجية وأنماط الحركة الخاصة بالتحكيم. تؤكد النتائج تفوق ADYYIE2 على YYIE2 من حيث التحديد والصلاحية البيئية، مع أداء مماثل لاختبارات المختبر التقليدية. يمكن أن يكون لهذا الاختبار تطبيقات عملية في برامج تدريب الحكام، مما يسمح بتقييمات دورية أكثر دقة وسهولة في الوصول مقارنة باختبارات المختبر. ومع ذلك، يجب معالجة قيود الدراسة، مثل حجم العينة الصغير ودقة المعدات، في الأبحاث المستقبلية لتعزيز موثوقية النتائج.

- المراجع :

1- *ACSM. (2018). ACSM's Guidelines for exercise Testing And Prescription 10th ed.*

2- *ACSM. (2008). ACSM's Health related physical fitness assessment manual.*

3- *Charfi، N.،& al، e. (2013). In The effects of an exercise training programon body composition and aerobic capacity parameters in tunisian obese children . Vol 17،1040-1045: indian journal of Endocrinology and metabolism .*

4- *Daniels،& col، j. e. (1974). In Changes in oxygen comsuption of young boys during growth and running training .medecine and science in sport and exercise (p. 3:141).*

5- *Wilmore، C. (1991). In physiologie du sport de l'exercise physique (pp. 402،403). paris: de Boeck.*

6- *Bangsbo, J., et al. (2008). Yo-Yo Intermittent Recovery Test as a measure of fitness for team sports. Journal of Sports Sciences, 26(2), 175–184*

7- *Krustrup, P., et al. (2006). The Yo-Yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. Medicine & Science in Sports & Exercise, 38(9), 1572–1580.*

8- *FIFA (2016). FIFA Quality Program for Football Equipment*

9- *Atkinson, G., & Nevill, A. (1998). Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables related to sports performance. Journal of Sports Sciences, 16(1), 63–73*

10- *Malina, R. M. (2004). Growth and maturational aspects of physical activity. Exercise and Sport Sciences Reviews, 32, 56–61*

11- *Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, systems biology, and the science of fatigue. Progress in Cardiovascular Diseases, 56(5),*

12- *Cooper, K. H. (1968). A means of assessing maximal oxygen intake (VO2 max). JAMA, 203(3),*

13- *Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., & Bangsbo, J. (2003). Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. Medicine & Science in Sports & Exercise, 35(4),*

14- *Atkinson, G., & Nevill, A. (1998). Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. Sports Medicine, 26(4),*

15- *Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2009). Foundations of Clinical Research: Applications to Practice. F.A. Davis .*

16- *Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1979). Reliability and Validity Assessment. Sage Publications .*

17- *Kottner, J., et al. (2011). Guidelines for reporting reliability and agreement studies (GRRAS). BMC Medical Research Methodology, 11(1),*

18- *Guttmann, C. M., & Nemeth, J. (2013). Introducing reliability and validity in sports performance tests. Journal of Sports Sciences, 31(15),*

19- *-Marfell-Jones, M. J. (2011). Assessment of Physical Activity and Fitness. Assict Publishing*

20- *-Platonov, V. (2012). Physiology and Pathophysiology of Training. Grayden*

21- *-Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. Sports Medicine, 29(5),*

22- -Fletcher, J. R., & Bahrami, M. (2004). Components of Physical Fitness. In Sport and Exercise Psychology

23- -Paul, I., et al. (2013). Integrative assessment of sport performance: combining fitness and cognitive skills. Journal of Sport & Exercise Psychology, 35(4),

24- Da SILVA, A.I.; FERNANDES, L.C.; FERNANDEZ, R. Time motion analysis of football (soccer) referees during official matches in relation to the type of fluid consumed. Braz J Med Biol Res. August, Vol. 44 (8);

25- PAES, M.R.; FERNANDEZ, R. Evaluation of energy expenditures in forward and backward movements performed by soccer referees. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 49(5):e5061, 2016. doi: 10.1590/1414-431X20155061.

26- DAROS, L.B.; OSIECKI, R.; DOURADO, A.C.; STANGANÉLLI, C.R.; FORNAZIERO, A.M.; OSIECKI, A.C.V. Maximum aerobic power test for soccer players. J Exerc Physiol Online. 15(2): 2012.

27- HOPKINS, W.G.; MARSHALL, S.W.; BATTERHAM, A.M.; HANIN, J. Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. Med Sci Sports Exerc. 41(1), 2009.

28- MCLAUHLIN, J.E.; KING, G.A.; HOWLEY, E.; BASSETT, D.R.J.R; AINSWORTH, B.E. Validation of the COSMED k4 b2 portable metabolic system. Int J Sports Med. 22(4), 2001.

29- BRADLEY, P.S.; MOHR, M.; BENDIKSEN, M.; RANDERS, M.B.; FLINDT, M.; BARNES, C.; HOOD, P.; GOMEZ, A.; JESPER, L.A.; Di MASCIO, M.; BANGSBO J.; KRUSTRUP, P. Sub-maximal and maximal Yo-Yo intermittent endurance test level 2: heart rate response, reproducibility and application to elite soccer. Eur J Appl Physiol. 111(6), 2011. doi: 10.1007/s00421-010-1721-2.

30- *CASTAGNA, C.; ABT, G.; D'OTTAVIO, S. Physiological Aspects of Soccer Refereeing Performance and Training. Sports Med. 37(7), 2007 .*

31- *CASTAGNA, C.; BENDIKSEN, M.; IMPELLIZZERI, F.M.; KRUSTRUP, P. Reliability, sensitivity and validity of the assistant referee intermittent endurance test (ARIET) – a modified Yo-Yo IE2 test for elite soccer assistant referees. J Sports Sci. 30(8), 2012. doi: 10.1080/02640414.2012.668705.*

32- *BANGSBO, J.; IAIA, F.M.; KRUSTRUP P. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test, a useful tool for evaluation of physical performance in Intermittent Sports. Sports Med. 38(1), 2008.*

33- *RIBOLI, A.; EMILIANO, C.; RAMPICHINI, S.; VENTURELLI, M.; ALBERTI, G.; LIMONTA, E.; VEICSTEINAS, A.; ESPOSITO, F. Comparison between continuous and discontinuous incremental treadmill test to assess the velocity at VO2máx. J Sports Med Phys Fitness. Epub2016 Apr 13, 2016.*

34- *KRUSTRUP, P.; BRADLEY, P.S.; CHRISTENSEN, J.F.; CASTAGNA, C.; JACKMAN, S.; CONNOLLY, L.; RANDERS, M.B.; MOHR, M.; BANGSBO J. The Yo-Yo IE2 test: Physiological response for untrained men versus trained soccer players. Med Sci Sports Exerc. Vol. 47, no 1, 2015.*

35- *KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; STEENSBERG, A.; BENKE, J.; KJAER, M.; BANGSBO, J. Muscle and blood metabolites during soccer game: implications for sprint performance. Med Sci Sports Exerc. 38(6), 2006a.*

36- *KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; NYBO, L.; JENSEN, J.M.; NIELSEN, J.J.; BANGSBO. J. The Yo-Yo IR2 test: Physiological Response, Reliability, and Application to Elite Soccer. Med Sci Sports Exerc. 38(9), 2006b.*

37- *. ASAMI, T.; TOGARI, H.; OHASHI, J. Analysis of movement patterns of referees during soccer matches. In: Reilly T, Lees A,*

Davids K, et al., editors. Science and football. London: E & FN Spon, , 1988.

38- *HARLEY, R.A.; TOZER, K.; DOUST, J. An analysis of movement patterns and physiological strain in relation to optimal positioning of association Footaball referees. In: Spinks W, Reilly T, Murphy A, editors. Science and football IV. London: Routledge, 2002.*

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس-مستغانم-
معهد التربية البدنية والرياضية

تصريح شرفي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية
لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

الطالب(ة): ..... رقم التسجيل الجامعي: 2701202421027631470

الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 404151492 والصادرة بتاريخ: 2023/01/01

عن غليزان

المسجل بمعهد التربية البدنية والرياضية/ قسم التدريب الرياضي

شعبة التدريب الرياضي/ التخصص تحضير بدني رياضي (X) - نفسي ( )

والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان:

موشوقية اختبار "yo-yo" المتقطع للتحمل .....

المستوى المعدل 22 AD في قياس اللياقة البدنية لطلبة كلية العلوم .....

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات العلمية والنزاهة الأكاديمية المطلوبة في إنجاز البحث ، وأتحمل المسؤولية الشخصية عن كل المحتوى المتضمن في البحث المذكور أعلاه .

التاريخ: 2025/07/09

إمضاء المعني

* ملحق القرار الوزاري رقم 933 المؤرخ في 28 جويلية 2016 الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها.