Anaerobic Speed Reserve (ASR) as an Indicator of Individual Physical Performance Across Playing Positions in Soccer

Received: 01/07/2026; **Accepted:** 23/09/2026

Yacine BELFRITAS[1*], Yousef Islem LOUKAI[2], Aziz SOUILAH[3]

*1 University of Jijel (Algeria), **yacine.belfritas@univ-jijel.dz***
2 University of Constantine 02 (Algeria), loukia.youcef@univ-constantine2.dz
3 University of Tissemsilt (Algeria), souilah.aziz@univ-tissemsilt.dz

احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) كمؤشر لفردية الأداء البدني وفق مراكز اللعب في كرة القدم

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل احتياطي السرعة اللاهوائية (Anaerobic Speed Reserve; ASR) كمؤشر لفردية الأداء البدني وفق مراكز اللعب لدى لاعبي كرة القدم ،اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي المقارن والارتباطي، وشملت العينة 23 لاعب كرة قدم أقل من 20 سنة (U20) ينشطون في البطولة الج زائرية، موزعين على مراكز الدفاع والوسط والهجوم، تم تقدير السرعة الهوائية القصوى (MAS) باستخدام اختبار Intermittent Fitness 15–30 Test، وتحديد السرعة القصوى (MSS) من خلال اختبار العدو لمسافة 30 م، ثم حساب ASR باعتباره الفرق بين MSSوMAS ،استخدمت الإحصاءات الوصفية وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) ومعامل ارتباط بيرسون لتحليل البيانات عند مستوى دلالة($p \leq 0.05$) ، أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في ASR بين مراكز اللعب، حيث سجل المهاجمون أعلى القيم مقارنة بالمدافعين ولاعبي الوسط كما كشفت النتائج عن ارتباط موجب دال إحصائيا بين ASR وMSS، وارتباط سالب دال إحصائيا بين ASR وMAS ،وتؤكد هذه النتائج أهمية ASR كمؤشر يعكس التفاعل بين القدرات الهوائية واللاهوائية، وقدرته على التمييز بين اللاعبين وفق متطلبات مراكز اللعب، مما يدعم استخدامه في تقييم اللاعبين وبرمجة الأحمال التدريبية حسب الفروق الفردية لمراكز اللعب في كرة القدم .

الكلمات المفتاحية:
احتياطي السرعة اللاهوائية؛
فردية الأداء البدني؛
مراكز اللعب؛
كرة القدم؛

Abstract

This study aimed to analyze Anaerobic Speed Reserve (ASR) as an indicator of the individuality of physical performance according to playing positions in soccer players. A descriptive comparative and correlational research design was adopted. The sample consisted of 23 under-20 (U20) soccer players competing in the Algerian championship, distributed across defensive, midfield, and attacking positions. Maximal Aerobic Speed (MAS) was estimated using the 30–15 Intermittent Fitness Test, while Maximal Sprinting Speed (MSS) was assessed through a 30-m sprint test. ASR was subsequently calculated as the difference between MSS and MAS. Descriptive statistics, one-way analysis of variance (ANOVA), and Pearson correlation coefficients were used to analyze the data at a significance level of $p \leq 0.05$. The results revealed significant differences in ASR among playing positions, with forwards displaying higher values than defenders and midfielders. Furthermore, ASR showed a significant positive correlation with MSS and a significant negative correlation with MAS. These findings highlight the relevance of ASR as an indicator reflecting the interaction between aerobic and anaerobic capacities and its ability to discriminate between players according to the specific demands of playing positions. Therefore, ASR may be considered a valuable tool for player assessment and for individualizing training load prescription in soccer.

Keywords:
Anaerobic Speed Reserve (ASR);
Individual Physical Performance;
Playing Positions;
Soccer;

* Corresponding author, e-mail: yacine.belfritas@univ-jijel.dz

© Constantine 1 University, Algeria, 2026.

Doi:

I - مقدمة

شهدت كرة القدم الحديثة خلال السنوات الأخيرة تطورا ملحوظا في نسق اللعب ومتطلبات الأداء البدني، نتيجة الارتفاع المستمر في شدة المنافسة والمتطلبات التكتيكية التي فرضت على اللاعبين تنفيذ مجهودات عالية الكثافة بصورة متكررة طوال زمن المباراة، ولم يعد النجاح في كرة القدم مرتبطا فقط بالجوانب المهارية والتكتيكية، بل أصبح يعتمد بدرجة كبيرة على الكفاءة البدنية والفسيولوجية التي تسمح للاعب بالتكيف مع متطلبات اللعب الحديثة، خاصة فيما يتعلق بالسرعة، والتسارع، والقدرة على تكرار الجهود عالية الشدة (Bangsbo et al., 2006) .

وتظهر الدراسات الحديثة أن مباريات كرة القدم تتضمن عددا كبيرا من التحركات القصيرة والسريعة التي تعتمد بشكل أساسي على النظام اللاهوائي، حيث يؤدي اللاعبون تكرارات متعددة من السبرنتات، والتغيرات المفاجئة في الاتجاه، والتسارعات والتباطؤات خلال فترات زمنية قصيرة (Mohr et al., 2003) كما تختلف طبيعة هذه المتطلبات البدنية تبعا لمراكز اللعب، إذ يتميز لاعبو الأجنحة والمهاجمون بمتطلبات السرعة والانطلاق أعلى مقارنة بلاعبي الوسط أو المدافعين، الذين يعتمدون بدرجة أكبر على التحمل والتمركز التكتيكي (Di Salvo et al., 2007) .

وفي ظل هذا التطور، ظهر اهتمام متزايد باستخدام مؤشرات فسيولوجية حديثة تسمح بفهم الفروق الفردية بين اللاعبين بصورة أكثر دقة، ومن أبرز هذه المؤشرات احتياطي السرعة اللاهوائية -Anaerobic Speed Reserve) (ASR، والذي يعرف بأنه الفرق بين السرعة القصوى للاعب (Maximal Sprint Speed-MSS) والسرعة الهوائية القصوى (Maximal Aerobic Speed-MAS)، (Bundle et al., 2003) ويعتبر هذا المؤشر من الأدوات الحديثة التي تتيح تقييم القدرة الحقيقية للاعب على إنتاج الجهود عالية الشدة، كما يساعد في تفسير الاختلافات والفروق الفردية في الأداء البدني بين اللاعبين .

وقد حظي مفهوم ASR باهتمام واسع في علوم التدريب الرياضي، نظرا لارتباطه الوثيق بالأداء اللاهوائي والقدرة على تحمل الجهود المتقطعة عالية الشدة، وتشير العديد من الدراسات إلى أن اللاعبين الذين يمتلكون احتياطي سرعة لاهوائية مرتفعا يكونون أكثر قدرة على تنفيذ السبرنتات القصيرة والمتكررة والمحافظة على الأداء العالي الشدة خلال الفترات الحاسمة من المباراة(Sandford et al., 2021) ،كما يستخدم هذا المؤشر في تقنين شدة التدريبات عالية الكثافة بصورة فردية، بدل الاعتماد على السرعة الهوائية القصوى فقط، وهو ما يساهم في تحسين فعالية البرامج التدريبية وتقليل الفروق الناتجة عن الاختلافات الفردية بين اللاعبين . (Mendez-Villanueva et al., 2019)

ومن جهة أخرى، أصبحت فردية الأداء البدني من المفاهيم الأساسية في التدريب الرياضي الحديث، حيث لم يعد من المنطقي إخضاع جميع اللاعبين لنفس الأحمال التدريبية رغم اختلاف خصائصهم الفسيولوجية ومتطلبات مراكزهم داخل الملعب، فلكل مركز لعب خصائص مميزة تفرض متطلبات بدنية وفيزيولوجية خاصة، الأمر الذي يجعل استخدام مؤشرات مثل ASR ضروريا لفهم هذه الفروق وتوجيه التدريب بصورة أكثر دقة وفعالية . (Bradley et al., 2009,)

ورغم تزايد الدراسات التي تناولت متطلبات الأداء البدني في كرة القدم، إلا أن الأبحاث المرتبطة باحتياطي السرعة اللاهوائية وعلاقته بفردية الأداء البدني وفق مراكز اللعب ما تزال محدودة نسبيا، خاصة في البيئة العربية ،كما أن معظم الدراسات السابقة ركزت على الأحمال الخارجية والمؤشرات التقليدية للأداء، دون التعمق في استخدام ASR كمؤشر فسيولوجي حديث يسمح بتحليل الخصائص البدنية الخاصة بكل مركز لعب .

1 - إشكالية الدراسة :

أصبح تحليل الأداء البدني في كرة القدم الحديثة يعتمد بصورة متزايدة على مؤشرات فسيولوجية متقدمة تسمح بفهم الخصائص الفردية للاعبين وربطها بمتطلبات الأداء التنافسي، ومع التطور الكبير الذي شهدته وسائل التقييم البدني وأساليب المتابعة الميدانية، لم يعد الاهتمام مقتصرا على قياس القدرات البدنية العامة، بل اتجهت الأبحاث الحديثة نحو البحث عن مؤشرات أكثر حساسية قادرة على تفسير الاختلافات الفردية في الأداء البدني بين اللاعبين، بما يساهم في تحسين دقة التقييم وفعالية البرامج التدريبية . (Buchheit & Laursen, 2013)

وتظهر الأدبيات العلمية أن متطلبات الأداء البدني تختلف باختلاف مراكز اللعب في كرة القدم، حيث تتباين طبيعة الجهود المبذولة تبعا للأدوار التكتيكية والحركية الخاصة بكل مركز، فالمهاجمون والأجنحة يعتمدون بصورة أكبر على السرعات القصوى والانطلاقات القوية، في حين يحتاج لاعبو الوسط إلى مستويات مرتفعة من القدرة الهوائية للحفاظ على نسق اللعب والتغطية المستمرة للمساحات، بينما تتطلب المراكز الدفاعية مزيجا من الجهود عالية الشدة والقدرة على التكرار خلال مختلف مراحل المباراة . (Dellal et al., 2011)

ورغم هذا التباين الواضح في الخصائص الوظيفية للمراكز، لا تزال العديد من أساليب التخطيط والبرمجة في التدريب تعتمد على مؤشرات منفصلة للقدرات الهوائية أو اللاهوائية، وهو ما قد لا يعكس بصورة دقيقة الخصائص البدنية الحقيقية للاعبين، وفي هذا السياق برز مفهوم احتياطي السرعة اللاهوائية(Anaerobic Speed Reserve ASR) ، الذي يعرف بأنه الفارق بين السرعة الهوائية القصوى (MAS) والسرعة القصوى(MSS) ، وينظر إليه بوصفه مؤشرا مركبا يعكس التفاعل بين القدرات الهوائية واللاهوائية لدى اللاعب . (Buchheit, 2014)

وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن ASR يمتلك قدرة واعدة على توصيف الفروق الفردية بين اللاعبين وتوجيه عملية تفريد الأحمال التدريبية بصورة أكثر دقة مقارنة بالمؤشرات التقليدية، إلا أن الأدلة العلمية المتعلقة بعلاقته بمراكز اللعب ما تزال محدودة ومتباينة، خاصة في كرة القدم، كما أن معظم الدراسات المتاحة ركزت على الجوانب التطبيقية لتقنين التدريب (Sandford et al., 2021) (Buchheit, 2014) في حين ظل توظيف ASR كمؤشر لفردية الأداء البدني وفق مراكز اللعب مجالا يحتاج إلى مزيد من البحث والتقصي

وانطلاقا من ذلك، تتمثل إشكالية الدراسة الحالية في محاولة الكشف عن مدى إمكانية اعتماد احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) كمؤشر لفردية الأداء البدني وفق مراكز اللعب في كرة القدم، من خلال دراسة الفروق في قيمه بين اللاعبين وتحليل علاقته بالسرعة الهوائية القصوى والسرعة القصوى، بما يسهم في توفير أسس علمية أكثر دقة لتقييم اللاعبين وتفريد الأحمال التدريبية .

وبناء على ما سبق يمكن صياغة التساؤل الرئيس للدراسة كما يلي :

2 - التساؤل العام :

هل يمكن اعتماد احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) كمؤشر لفردية الأداء البدني لدى لاعبي كرة القدم وفق مراكز اللعب؟

3 - الفرضية الرئيسية :

يمكن اعتماد احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) كمؤشر لفردية الأداء البدني وفق مراكز اللعب لدى لاعبي كرة القدم .

3 - 1 - الفرضيات الفرعية :

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) بين مراكز اللعب لدى لاعبي كرة القدم لصالح المهاجمين .

- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) وكل من السرعة القصوى (MSS) والسرعة الهوائية القصوى (MAS) لدى لاعبي كرة القدم .

- يمكن الاستفادة من احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) في توجيه عملية تفريد وتقنين الأحمال التدريبية لدى لاعبي كرة القدم حسب مراكز اللعب .

4 - أهداف الدراسة :

- تحديد الفروق في احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) بين مراكز اللعب المختلفة لدى لاعبي كرة القدم .
- دراسة العلاقة بين احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) وكل من السرعة الهوائية القصوى (MAS) والسرعة القصوى (MSS) .
- الكشف عن مدى قدرة احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) على إبراز الفروق الفردية بين اللاعبين .
- دراسة إمكانية الاستفادة من احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) في تفريد وتقنين الأحمال التدريبية وفق الخصائص البدنية لمراكز اللاعبين .
- المساهمة في بناء بروفيل بدني أكثر دقة للاعبي كرة القدم اعتمادا على التفاعل بين القدرات الهوائية واللاهوائية .

5 - أهمية الدراسة :

الأهمية العلمية

- تساهم الدراسة في إثراء المعرفة العلمية المتعلقة بمفهوم احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) وتطبيقاته في مجال علوم التدريب الرياضي .

- تقديم معطيات علمية حول العلاقة بين ASR وكل من السرعة الهوائية القصوى (MAS) والسرعة القصوى(MSS) لدى لاعبي كرة القدم .
- تسهم في توضيح دور ASR كمؤشر يعكس الفروق الفردية المرتبطة بمراكز اللعب المختلفة .
- تدعيم التوجهات الحديثة في علوم الرياضة التي تعتمد على المؤشرات المركبة لفهم الأداء البدني بصورة أكثر شمولية .

الأهمية التطبيقية

- توفير أداة عملية تساعد المدربين على تقييم الخصائص البدنية للاعبين بصورة أكثر دقة .
- المساهمة في تحسين عملية تفريد وتقنين الأحمال التدريبية وفق القدرات الفردية لكل لاعب .
- مساعدة الطواقم الفنية في تحديد الاحتياجات البدنية الخاصة بمراكز العب .
- دعم عملية تخطيط البرامج التدريبية الخاصة بالسرعة والجهود عالية الشدة .
- توفير مؤشرات إضافية يمكن الاستفادة منها في متابعة تطور اللاعبين واتخاذ القرارات التدريبية المبنية على أسس علمية .

6 - مصطلحات الدراسة :

احتياطي السرعة اللاهوائية (Anaerobic Speed Reserve - ASR)

يعرف احتياطي السرعة اللاهوائية حسب (Sandford et al., 2021) بأنه الفرق بين السرعة القصوى (MSS) والسرعة الهوائية القصوى(MAS) ، ويعبر عن المجال الذي يستطيع اللاعب استغلاله فوق سرعته الهوائية القصوى أثناء أداء الجهود عالية الشدة ،ويحسب وفق المعادلة الآتية : **ASR = MSS – MAS**

إجرائيا: يمثل ASR في هذه الدراسة الفرق بين قيمة السرعة القصوى المستخرجة من اختبار العدو 30 مترا وقيمة السرعة الهوائية القصوى المقدرة بواسطة اختبار Intermittent Fitness Test15–30 ، ويعبر عنه بوحدة كيلومتر في الساعة ($km \cdot h^{-1}$) .

السرعة الهوائية القصوى (Maximal Aerobic Speed - MAS)

تعرف السرعة الهوائية القصوى حسب (Buchheit & Laursen, 2013) بأنها أدنى سرعة جري يصل عندها اللاعب إلى أقصى استهلاك للأكسجين (VO_2 max) ، وتمثل الحد الفاصل بين الجهود الهوائية القصوى والجهود الأعلى منها.

إجرائيا : تم تقدير MAS من خلال السرعة النهائية المحققة في اختبار Intermittent Fitness Test (IFT 15 - 30)، مع التعبير عنها بوحدة كيلومتر في الساعة ($km \cdot h^{-1}$) .

السرعة القصوى (Maximal Sprinting Speed - MSS)

تعرف السرعة القصوى حسب ((Bundle et al., 2003 بأنها أعلى سرعة يمكن للاعب الوصول إليها والمحافظة عليها لفترة قصيرة أثناء الجري بأقصى جهد ممكن.

إجرائيا: تم تحديد MSS اعتمادا على اختبار العدو لمسافة 30 مترا، ثم تحويل النتيجة إلى وحدة كيلومتر في الساعة ($km \cdot h^{-1}$) .

فردية الأداء البدني (Individual Physical Performance)

تشير فردية الأداء البدني حسب (Buchheit & Laursen, 2013) إلى الاختلافات الموجودة بين اللاعبين في الخصائص والقدرات البدنية والفسيولوجية، والتي تؤثر في استجابتهم للأحمال التدريبية وفي قدرتهم على الأداء أثناء المنافسة.

إجرائيا : تتمثل فردية الأداء البدني في هذه الدراسة في الفروق المسجلة بين اللاعبين في قيم ASR وMAS وMSS وفق مراكز اللعب المختلفة .

7 - الدراسات السابقة والمشابهة :

1- دراسة Ortiz وآخرون (2018) :

- عنوان الدراسة :

The anaerobic speed reserve of high-level soccer players: a comparison based on the running speed profile among and within playing positions

- أهداف الدراسة :

- دراسة الفروق في احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) حسب مراكز اللعب .
- تحليل العلاقة بين السرعة القصوى (MSS) والسرعة الهوائية القصوى(MAS) .
- تحديد الخصائص البدنية للاعبي كرة القدم وفق مراكز اللعب .

- منهج الدراسة :

اعتمد الباحثون على المنهج الوصفي المقارن .

- عينة الدراسة :

شملت الدراسة 120 لاعب كرة قدم برازيلي من المستوى العالي، موزعين إلى : مدافعين ،وسط ميدان ،مهاجمين .

- أدوات الدراسة :

- اختبار السرعة 30 متر لتحديد MSS .
- اختبار تدريجي ميداني لتحديد MAS .
- حساب ASR من خلال الفرق بين MSS و MAS .

- أهم استنتاجات الدراسة :

- توجد علاقة قوية بين ASR والسرعة القصوى MSS .
- اللاعبون الأسرع يمتلكون ASR أعلى .
- لم تظهر فروق كبيرة بين بعض مراكز اللعب في ASR .

- أهم التوصيات :

- ضرورة اعتماد ASR في تصنيف اللاعبين بدنيا .
- مراعاة الفروق الفردية عند تصميم التدريب .
- استخدام ASR لتحديد البروفايل البدني للاعبين .

2 - دراسة Sandford وآخرون (2019) :

- عنوان الدراسة :

Anaerobic Speed Reserve: A Key Component of Elite Male 800-m Running

- أهداف الدراسة :

- دراسة تأثير ASR على الأداء الرياضي عالي الشدة .
- تحليل مساهمة ASR في الأداء فوق السرعات الهوائية القصوى .

- منهج الدراسة :

المنهج الوصفي التحليلي .

- عينة الدراسة :

عداؤون من المستوى العالي .

- أدوات الدراسة :

- اختبارات السرعة القصوى .
- اختبارات السرعة الهوائية القصوى .
- حساب ASR .

- أهم استنتاجات الدراسة :

- ASR يعد مؤشرا مهما للأداء العالي .
- الرياضيون ذو ASR المرتفع يحققون أداء أفضل في الجهود عالية الشدة .

- أهم التوصيات :

- دمج ASR في تقنين التدريب الرياضي .
- اعتماد ASR كمؤشر لتقييم الأداء البدني .

3 دراسة (2021) Sandford et Laursen et Buchheit :

- عنوان الدراسة :

Anaerobic Speed/Power Reserve and Sport Performance: Scientific Basis, Current Applications and Future Directions

- أهداف الدراسة :

- تفسير الأساس العلمي لمفهوم ASR .
- دراسة تطبيقات ASR في الرياضات الجماعية .
- تحليل دور ASR في فردية التدريب .

- منهج الدراسة :

مراجعة علمية تحليلية .

- عينة الدراسة :

الدراسة نظرية تحليلية ولم تعتمد على عينة ميدانية .

- أدوات الدراسة :

- تحليل الدراسات السابقة .
- مراجعة الأدبيات العلمية المتعلقة بـ ASR .

- أهم استنتاجات الدراسة :

- ASR يسمح بفهم الفروق الفردية في الأداء البدني .
- تختلف الاستجابة للتدريب حسب قيمة ASR .
- ASR يساعد في فردية الأحمال التدريبية .

- أهم التوصيات :

- استخدام ASR في تخطيط الأحمال التدريبية .
- إجراء دراسات مرتبطة بـ ASR ومراكز اللعب في كرة القدم .
- دمج ASR في الألعاب المصغرة وتدريبات HIIT .

4 - دراسة Silva وآخرون (2022) .

- عنوان الدراسة :

Relationships of Final Velocity at 30-15 Intermittent Fitness Test and Anaerobic Speed Reserve with Body Composition, Sprinting, Change-of-Direction and Vertical Jumping Performances in Youth Soccer Players

- أهداف الدراسة :

- دراسة العلاقة بين ASR والأداء البدني لدى لاعبي كرة القدم الشباب .
- تحليل ارتباط ASR بالسرعة وتغيير الاتجاه والقفز .

- منهج الدراسة :

المنهج الوصفي الارتباطي .

- عينة الدراسة :

124 لاعب كرة قدم من فئات عمرية مختلفة .

- أدوات الدراسة :

- اختبار 30 - IFT15 .
- اختبار السرعة 30 متر .
- اختبار القفز العمودي .
- اختبارات تغيير الاتجاه .

- أهم استنتاجات الدراسة :

- توجد علاقة قوية بين ASR والسرعة القصوى .
- يرتبط ASR بالأداء الحركي والبدني .
- اللاعبون ذوو ASR المرتفع يمتلكون خصائص بدنية أفضل .

- أهم التوصيات :

- اعتماد ASR في تقييم لاعبي كرة القدم .
- استخدام ASR في فردنة التدريب البدني .

5 - دراسة Ortiz وآخرون(2024)

- عنوان الدراسة :

Match-Play Running Performance in Professional Male Soccer Players: The Role of Anaerobic Speed Reserve

- أهداف الدراسة :

- دراسة تأثير ASR على الأداء الحركي أثناء المباريات .
- مقارنة الأداء بين اللاعبين ذو ASR المرتفع والمنخفض .
- تحليل متطلبات الجري عالي الشدة في كرة القدم .

- منهج الدراسة :

المنهج الوصفي المقارن .

- عينة الدراسة :

36 لاعب كرة قدم محترف .

- أدوات الدراسة :

- GPS لتحليل الأداء الحركي .
- اختبارات MSS وMAS .
- حساب ASR .

- أهم استنتاجات الدراسة :

- اللاعبون ذو ASR المرتفع يغطون مسافات أكبر في الجري بسرعات عالية (سبرنت) .
- ASR يؤثر على القدرة على المحافظة على الأداء بين شوطي المباراة .
- توجد فروق في متطلبات الجري عالي الشدة حسب قيمة ASR .

- أهم التوصيات :

- استخدام ASR في تخطيط الحمل التدريبي .
- اعتماد ASR في تحليل الأداء البدني أثناء المباريات .
- مراعاة الخصائص الفردية للاعبين وفق مراكز اللعب .

- التعليق على الدراسات السابقة :

من خلال عرض الدراسات السابقة يتضح أن احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) أصبح من المؤشرات الحديثة المهمة في تحليل الأداء البدني لدى لاعبي كرة القدم، حيث يسمح بفهم الفروق الفردية بين اللاعبين وتحديد الخصائص البدنية المرتبطة بمراكز اللعب .

كما أظهرت الدراسات أن دمج السرعة القصوى (MSS) والسرعة الهوائية القصوى (MAS) في مؤشر واحد يساهم في تقديم تصور أدق حول متطلبات الأداء في كرة القدم، خاصة خلال الجهود عالية الشدة والأنشطة المتقطعة .

وتتقاطع الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اعتماد :

- اختبار السرعة 30 متر .
- اختبار IFT 15-30 .
- حساب ASR .

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح أن احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) أصبح خلال السنوات الأخيرة من المؤشرات الفسيولوجية المهمة المستخدمة في توصيف الأداء البدني لدى الرياضيين، خاصة في الرياضات الجماعية التي تتطلب التناوب المستمر بين الجهود الهوائية واللاهوائية، وقد أكدت معظم الدراسات أن ASR يمثل مؤشرا مركبا يجمع بين السرعة الهوائية القصوى (MAS) والسرعة القصوى(MSS) ، مما يجعله أكثر قدرة على تفسير الفروق الفردية مقارنة بدراسة كل متغير على حدة .

وتتشابه الدراسة الحالية مع دراسة Ortiz وآخرين (2018) في اهتمامها بدراسة ASR لدى لاعبي كرة القدم وتحليل علاقته بمراكز اللعب، كما تتفق معها في اعتماد السرعة القصوى والسرعة الهوائية القصوى كأساس لحساب احتياطي السرعة اللاهوائية، وقد أظهرت كلتا الدراستين أهمية ASR في وصف الخصائص البدنية للاعبين وكشف الفروق الفردية المرتبطة بالأداء الحركي .

كما تتقاطع الدراسة الحالية مع دراسة Silva وآخرين (2022) في اعتماد اختبار IFT15-30 لتقدير السرعة الهوائية القصوى، وفي دراسة العلاقة بين ASR ومجموعة من المؤشرات البدنية المرتبطة بالأداء في كرة القدم، وقد أكدت نتائج هذه الدراسة أن اللاعبين ذوي القيم المرتفعة لـ ASR يمتلكون مستويات أفضل من السرعة والأداء الحركي، وهو ما يدعم التوجه الذي اعتمدته الدراسة الحالية في استخدام ASR كمؤشر لفردية الأداء البدني .

ومن جهة أخرى، قدمت دراسة Sandford وآخرين (2019) و Sandfordوآخرين (2021) أساسا نظريا مهما لفهم مفهوم ASR وتطبيقاته الرياضية، حيث أوضحتا أن هذا المؤشر لا يقتصر على وصف القدرات البدنية فحسب، بل يمكن توظيفه في تفسير الاستجابات التدريبية وتوجيه عملية تفريد الأحمال، وقد استفادت الدراسة الحالية من هذه الطروحات في بناء الإطار النظري وتفسير النتائج التطبيقية المتعلقة بالفروق بين اللاعبين .

أما دراسة Ortiz وآخرين (2024)، فقد أضافت بعدا تطبيقيا مهما من خلال ربط ASR بالأداء الحركي الفعلي أثناء المباريات باستخدام أنظمة GPS، حيث أظهرت أن اللاعبين ذوي ASR المرتفع يحققون أداء أفضل في الجري عالي الشدة والسبرنت ،وتنسجم هذه النتائج مع الفرضيات التي انطلقت منها الدراسة الحالية فيما يتعلق بأهمية ASR في تفسير الفروق الفردية بين اللاعبين .

ورغم أوجه التشابه السابقة، تختلف الدراسة الحالية عن معظم الدراسات السابقة في عدة جوانب، فقد ركزت أغلب الدراسات على لاعبين محترفين أو على عينات من مستويات تنافسية مرتفعة، في حين تناولت الدراسة الحالية لاعبي فئة أقل من 20 سنة، كما أن بعض الدراسات اهتمت بالعلاقة بين ASR والأداء البدني بشكل عام، بينما ركزت الدراسة الحالية بصورة مباشرة على ارتباط ASR بمراكز اللعب وفردية الأداء البدني داخل الفريق .

وتكمن القيمة العلمية للدراسة الحالية في محاولتها سد فجوة بحثية تتمثل في محدودية الدراسات التي تناولت احتياطي السرعة اللاهوائية لدى لاعبي كرة القدم في البيئة العربية والجزائرية على وجه الخصوص، إضافة إلى قلة الأبحاث التي درست ASR انطلاقا من منظور الفروق بين مراكز اللعب، لذلك تسعى هذه الدراسة إلى الإسهام في توسيع المعرفة العلمية المتعلقة بهذا المؤشر وتقديم معطيات يمكن الاستفادة منها في مجال تقييم اللاعبين وتقنين الأحمال التدريبية بصورة أكثر دقة وموضوعية .

II- الطريقة والأدوات :

- منهج الدراسة :

اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي المقارن .

- الحدود الزمانية والمكانية للدارسة :

أجريت هذه الدراسة في مرحلة الإياب من الموسم الكروي 2026/2025 في الفترة الممتدة من 2025/12/25 إلى 2026/01/25 في المركب المتعدد الرياضات روبيح حسين - جيجل .

- مجتمع وعينة الدراسة :

تمثل مجتمع الدراسة في لاعبي فئة أقل من 20 سنة لفريق الشبيبة الرياضية الجيجلية الناشط ضمن بطولة النخبة للشبان في الدوري الجزائري لكرة القدم .

أما عينة الدراسة فقد تم اختيارها بطريقة عمدية، وبلغ عددها الإجمالي 26 لاعبا، موزعين حسب مراكز اللعب :

- 09 مدافعين
- 09 لاعبي وسط ميدان
- 05 مهاجمين
- 03 حراس مرمى

وقد تم استبعاد حراس المرمى من الدراسة نظرا لخصوصية متطلباتهم البدنية والفسيولوجية واختلاف طبيعة أدائهم الحركي مقارنة ببقية مراكز اللعب، ليصبح العدد النهائي للعينة الخاضعة للدراسة 23 لاعبا .

- أدوات ووسائل جمع البيانات :

اعتمد الباحث على مجموعة من الأدوات والاختبارات الميدانية لجمع البيانات، تمثلت في:

- شريط قياس لتحديد مسافات الاختبارات .
- أقماع وعلامات أرضية لتنظيم مسار الاختبارات .
- كاميرا تصوير رقمية لتسجيل اختبار السرعة .
- برنامج Kinovea لتحليل زمن العدو وحساب السرعة القصوى .
- Piper خاص بالتنظيم سرعة الجري في اختبار 15 - 30 IFT .
- صفارة و ميقاتي .
- استمارات تسجيل النتائج .

- الاختبارات المعتمدة في الدراسة :

1 - اختبار السرعة القصوى (MSS) لمسافة 30 متر :

تم استخدام اختبار العدو لمسافة 30 مترا بهدف قياس السرعة القصوى (MSS) لدى اللاعبين .

2 - اختبار Intermittent Fitness Test (30-15IFT) :

تم اعتماد اختبار **IFT 15 - 30** لقياس السرعة الهوائية القصوى (MAS/VIFT) وتقييم القدرة على الأداء المتقطع عالي الشدة .

3 - حساب احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) :

تم حساب احتياطي السرعة اللاهوائية وفق المعادلة التالية :

ASR (Km/h) = MSS (km/h) - MAS (km/h)

حيث :

- **MSS** = السرعة القصوى المحققة في اختبار 30 متر .
- **MAS/VIFT** = السرعة الهوائية القصوى المستخرجة من اختبار IFT 15-30 .

- متغيرات الدراسة :

المتغير المستقل :

- مراكز اللعب .

المتغيرات التابعة :

- السرعة القصوى(MSS) .
- السرعة الهوائية القصوى(MAS/VIFT) .
- احتياطي السرعة اللاهوائية(ASR) .

- المعالجة الإحصائية :

تمت معالجة البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي المناسب(SPSS) ، حيث تم الاعتماد على :

- المتوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- اختبار Shapiro-Wilk للتحقق من التوزيع الطبيعي .
- تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) لدراسة الفروق بين مراكز اللعب .
- اختبار المقارنات البعدية (Post Hoc) عند وجود فروق دالة إحصائيا .
- مستوى الدلالة الإحصائية ($p \leq 0.05$) .

III- النتائج ومناقشتها :

1 - عرض وقراءة النتائج :

جدول (1) : الإحصاءات الوصفية للمتغيرات المدروسة حسب مراكز اللعب .

الإحصاءات الوصفية لمتغيرات السرعة الهوائية القصوى (MAS) والسرعة القصوى (MSS) واحتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) حسب مراكز اللعب

مركز اللعب	N	MAS ($km \cdot h^{-1}$) Mean ± SD	MSS ($km \cdot h^{-1}$) Mean ± SD	ASR ($km \cdot h^{-1}$) Mean ± SD
دفاع	9	16.61 ± 1.36	27.05 ± 0.95	10.38 ± 0.74

وسط	9	17.06 ± 1.01	26.88 ± 0.97	9.82 ± 1.34
هجوم	5	16.70 ± 0.45	28.55 ± 0.71	11.85 ± 0.69
المجموع	23	16.80 ± 1.06	27.31 ± 1.10	10.48 ± 1.24

قراءة وتحليل النتائج :

تشير النتائج الوصفية إلى تقارب واضح في قيم السرعة الهوائية القصوى بين مختلف مراكز اللعب، حيث تراوحت المتوسطات بين 16.61 و17.06 $km \cdot h^{-1}$ ، وهو ما يعكس مستوى متقارب في الكفاءة الهوائية لدى أفراد العينة .

في المقابل، برزت اختلافات أكثر وضوحا في السرعة القصوى واحتياطي السرعة اللاهوائية، فقد سجل المهاجمون أعلى متوسط للسرعة القصوى(28.55 ± 0.71 $km \cdot h^{-1}$) ، متفوقين على المدافعين(27.05 ± 0.95 $km \cdot h^{-1}$) ولاعبي الوسط (26.88 ± 0.97 $km \cdot h^{-1}$) .

كما سجل المهاجمون أعلى قيم ASR بمتوسط بلغ 11.85 ± 0.69 $km \cdot h^{-1}$ مقابل 10.38 ± 0.74 $km \cdot h^{-1}$ لدى المدافعين و9.82 ± 1.34 $km \cdot h^{-1}$ لدى لاعبي الوسط، مما يشير مبدئيا إلى وجود تأثير محتمل لمركز اللعب على هذا المؤشر .

الجدول (02): نتائج تحليل التباين الأحادي للمتغيرات المدروسة حسب مراكز اللعب

المتغير	مجموع المربعات بين المجموعات	df	متوسط المربعات	F	p	η^2
MAS ($km \cdot h^{-1}$)	0.958	2	0.479	0.401	0.675	0.039
MSS ($km \cdot h^{-1}$)	10.004	2	5.002	5.975	0.009*	0.374
ASR ($km \cdot h^{-1}$)	13.385	2	6.692	6.478	0.007*	0.393

دال إحصائيا عند مستوى ($p \leq 0.05$) .

قراءة وتحليل نتائج الجدول رقم 02 :

يبين الجدول رقم (02) نتائج تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) للمتغيرات البدنية المدروسة وفق مراكز اللعب ،والمتمثلة في السرعة الهوائية القصوى(MAS) ،والسرعة القصوى(MSS) ،واحتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) .

أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في السرعة الهوائية القصوى (MAS) بين مراكز اللعب المختلفة ($F = 0.401$)،($p = 0.675$)، كما سجل حجم التأثير قيمة ضعيفة جدا($\eta^2 = 0.039$) ، مما يشير إلى أن مركز اللعب لا يفسر سوى نسبة محدودة من التباين في هذا المتغير .

في المقابل، سجلت السرعة القصوى (MSS) فروقا ذات دلالة إحصائية بين مراكز اللعب ($F = 5.975$)، $p = 0.009$)، مع حجم تأثير كبير($\eta^2 = 0.374$) ، وهو ما يدل على أن نحو 37.4% من التباين في هذا المتغير يمكن تفسيره باختلاف مركز اللعب .

كما أظهر احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) فروقا ذات دلالة إحصائية بين المراكز المختلفة ($F = 6.478$)، $p = 0.007$)، ومسجلا أعلى قيمة لحجم التأثير بين جميع المتغيرات المدروسة ($\eta^2 = 0.393$) وتشير هذه القيمة إلى أن ما يقارب 39.3% من التباين في ASR يعود إلى اختلاف مركز اللعب .

ومنه تبين النتائج أن الفروق بين مراكز اللعب كانت أكثر وضوحا في كل من السرعة القصوى (MSS) واحتياطي السرعة اللاهوائية(ASR) ، في حين لم تظهر فروق دالة إحصائيا في السرعة الهوائية القصوى (MAS) ،كما سجل ASR أعلى حجم تأثير بين المتغيرات المدروسة، مما يشير إلى امتلاكه قدرة أكبر على التمييز بين مراكز اللعب مقارنة ببقية المتغيرات .

الجدول (03): نتائج المقارنات البعدية (LSD) للسرعة القصوى (MSS) واحتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) حسب مراكز اللعب .

المقارنة	(فرق المتوسطات) MSS	p	(فرق المتوسطات) ASR	p
دفاع × وسط	**0.169**	**0.700**	**0.556**	**0.260**
دفاع × هجوم	**-1.504**	**0.008***	**-1.473**	**0.017***
وسط × هجوم	**-1.673**	**0.004***	**-2.029**	**0.002***

دال إحصائيا عند مستوى ($p \leq 0.05$) .

قراءة وتحليل نتائج المقارنات البعدية (LSD) :

أظهرت نتائج المقارنات البعدية (LSD) أن الفروق الدالة إحصائيا في كل من السرعة القصوى (MSS) واحتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) تركزت بين المهاجمين وكل من المدافعين ولاعبي الوسط، ففي متغير السرعة القصوى (MSS)، ظهرت فروق دالة إحصائيا بين المدافعين والمهاجمين ($p = 0.008$) وبين لاعبي الوسط والمهاجمين ($p = 0.004$)، بينما لم تسجل فروق دالة بين المدافعين ولاعبي الوسط ($p = 0.700$) .

وبالنسبة لاحتياطي السرعة اللاهوائية (ASR)، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين المدافعين والمهاجمين ($p = 0.017$)وبين لاعبي الوسط والمهاجمين ($p = 0.002$) في حين لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين المدافعين ولاعبي الوسط ($p = 0.260$) .

وتشير هذه النتائج إلى أن المهاجمين سجلوا قيما أعلى في كل من السرعة القصوى واحتياطي السرعة اللاهوائية مقارنة بالمدافعين ولاعبي الوسط ،بينما أظهر المدافعون ولاعبو الوسط مستويات متقاربة في كلا المتغيرين .

جدول (04) : دراسة التباين الفردي باستخدام معامل الاختلاف (CV%) :

معامل الاختلاف للمتغيرات المدروسة :

المتغير	المتوسط	الانحراف المعياري	CV (%)
MAS	**16.80**	**1.06**	**6.33**
MSS	**27.31**	**1.10**	**4.04**
ASR	**10.48**	**1.24**	**11.87**

قراءة وتحليل النتائج :

أظهر احتياطي السرعة اللاهوائية أعلى معامل اختلاف (11.87%) مقارنة بكل من MAS (6.33%) و MSS (4.04%) .

وتشير هذه النتائج إلى أن ASR يمتلك قدرة أكبر على إبراز الفروق الفردية بين اللاعبين حسب مراكز اللعب، حيث يعكس مدا الاختلافات الموجودة والمرتبطة بالخصائص البدنية الفردية مقارنة بالمؤشرات التقليدية .

وتعد هذه النتائج مهمة في ضوء هدف الدراسة، إذ يدعم فرضية أن ASR يمكن أن يمثل المؤشر الأكثر تأثيرا لفردية الأداء البدني لدى لاعبي كرة القدم حسب مراكز اللعب .

جدول (05) : العلاقات الارتباطية بين المتغيرات المدروسة .

معاملات الارتباط بين MAS و MSSوASR :

المتغيرات	r	p
MAS × MSS	**0.318**	**0.139**
MSS × ASR	**0.622**	**0.002****
MAS × ASR	**-0.540**	**0.008****

****دال إحصائيا عند$p < 0.01$**

قراءة وتحليل النتائج :

أظهرت النتائج عدم وجود علاقة ارتباطية دالة بين MAS و MSS(r=0.318)،(p=0.139)، مما يشير إلى بعد نسبي(أي مستقلين عن بعض) بين القدرات الهوائية والسرعة القصوى لدى أفراد العينة .

في المقابل، سجلت علاقة ارتباطية موجبة قوية ودالة إحصائيا بين MSS وASR(r=0.622) ،(p=0.002)، مما يدل على أن زيادة السرعة القصوى ترتبط بارتفاع احتياطي السرعة اللاهوائية .

كما أظهرت النتائج علاقة ارتباطية سالبة ودالة إحصائيا بين MAS و ASR(r=-0.540)،(p=0.008)، وهو ما يعكس الطبيعة المركبة لـ ASR باعتباره ناتجا عن التفاعل بين السرعة الهوائية القصوى والسرعة القصوى.

وتشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن السرعة القصوى تمثل العامل الأكثر تأثيرا في تفسير الاختلافات المسجلة في ASR بين اللاعبين .

2 - مناقشة الفرضيات :

- مناقشة الفرضية الأولى التي تنص على : وجود فروق ذات دلالة إحصائية في احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) بين مراكز اللعب لدى لاعبي كرة القدم لصالح المهاجمين .

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) بين مراكز اللعب ($F = 6.478$)،($p = 0.007$)،($\eta^2 = 0.393$)، مع تفوق واضح للمهاجمين (11.85 ± 0.69 km·h⁻¹) مقارنة بالمدافعين (10.38 ± 0.74 km·h⁻¹) ولاعبي الوسط (9.82 ± 1.34 km·h⁻¹) كما أكدت نتائج المقارنات البعدية (LSD) وجود فروق معنوية بين المهاجمين وكل من المدافعين ($p = 0.017$) ولاعبي الوسط ($p = 0.002$)، في حين لم تظهر فروق معنوية بين المدافعين ولاعبي الوسط ($p = 0.260$) وتشير هذه النتائج إلى أن احتياطي السرعة اللاهوائية يتأثر بصورة مباشرة بمتطلبات مركز اللعب، وأن المهاجمين يمتلكون هامشا أكبر بين السرعة الهوائية القصوى والسرعة القصوى مقارنة ببقية المراكز .

يمكن تفسير هذه النتيجة من خلال طبيعة الأداء البدني المرتبط بمركز الهجوم، حيث يقوم المهاجم خلال المباراة بعدد كبير من الانطلاقات القصيرة والمتوسطة عالية الشدة بهدف خلق المساحات أو استغلالها، إضافة إلى الجري خلف خطوط الدفاع والدخول في المواجهات الفردية التي تتطلب الوصول إلى السرعة القصوى في أقصر زمن ممكن، ونتيجة لذلك يصبح تطوير السرعة القصوى عنصرا أساسيا في البروفيل البدني للمهاجم، وهو ما ينعكس على ارتفاع قيمة MSS وبالتالي ارتفاع ASR ، وهو ما تأكده نتائج الدراسة الحالية، حيث سجل المهاجمون أعلى قيمة للسرعة القصوى 28.55) (± 0.71 km·h⁻¹)، مقابل 27.05 ± 0.95 km·h⁻¹ لدى المدافعين و26.88 ± 0.97 km·h⁻¹ لدى لاعبي الوسط، في حين لم تظهر فروق دالة في السرعة الهوائية القصوى(MAS) ، الأمر الذي يشير إلى أن الاختلاف في ASR يعود أساسا إلى التباين في MSS أكثر من كونه ناتجا عن اختلافات في القدرات الهوائية .

وتكتسب هذه النتائج أهمية إضافية بالنظر إلى العلاقات الارتباطية بين متغيرات الدراسة، حيث أظهر ASR ارتباطا موجبا قويا نسبيا مع السرعة القصوى($r = 0.622$) ،($p = 0.002$)، في مقابل ارتباط سالب متوسط مع السرعة الهوائية القصوى($r = -0.540$) ،($p = 0.008$) وتشير هذه النتائج إلى أن الزيادة في احتياطي السرعة اللاهوائية مرتبط أساسا بارتفاع السرعة القصوى أكثر من ارتباطها بتحسن السرعة الهوائية القصوى ،ومنه يمكن القول بأن العامل الحاسم في التمييز بين مراكز اللعب لعينة الدراسة لم يكن السرعة الهوائية القصوى، بل القدرة على الوصول إلى سرعات قصوى مرتفعة والمحافظة على هامش كبير بين الأداء الهوائي والأداء اللاهوائي ، كما تشير هذه العلاقات إلى أن ASR لا يختزل في كونه فرقا حسابيا بين السرعة الهوائية القصوى والسرعة القصوى، بل يعكس التفاعل الوظيفي بين المكونين الهوائي واللاهوائي للأداء، وهذا ما يجعله المؤشر الأكثر دقة في تفسير الفروق الفردية والاستجابات التدريبية بين مراكز اللعب مقارنة بالاعتماد على MAS أو MSS بشكل منفصل .

وتتفق هذه النتائج مع التصور الذي قدمه Buchheit (2014) ، والذي اعتبر أن احتياطي السرعة اللاهوائية يمثل أحد أكثر المؤشرات فاعلية في كشف الفروق الفردية بين اللاعبين، لأنه يجمع بين مؤشرين أساسيين للأداء هما السرعة الهوائية القصوى والسرعة القصوى، وبالتالي يسمح بفهم أدق للخصائص البدنية التي قد لا تظهر عند دراسة كل متغير على حدة، كما أشار الباحث إلى أن اللاعبين الذين يمتلكون نفس MAS قد يختلفون بشكل كبير في MSS، وهو ما يؤدي إلى اختلافات جوهرية في ASR والاستجابة للأحمال التدريبية .

كما أن نتائج الدراسة الحالية تتوافق مع ما توصل إليه Loturco et al (2019) ، حيث أظهرت أبحاثهم أن اللاعبين

الهجوميين يمتلكون مستويات أعلى من السرعة القصوى والقدرات الانفجارية مقارنة ببقية المراكز، نتيجة للمتطلبات الخاصة بالأداء الهجومي ،إضافة إلى دالك أوضح Haugen et al (2020) أن السرعة القصوى أصبحت من أهم المؤشرات المميزة للاعبي النخبة في كرة القدم الحديثة، وأن المراكز الهجومية هي الأكثر اعتمادا عليها في صناعة الفارق خلال المباريات ،وتكتسب هذه النتائج أهمية كبيرة خاصة إذا ما أخذنا بعين الاعتبار التطور التكتيكي الذي شهدته كرة القدم خلال السنوات الأخيرة، حيث أصبح التفوق غالبا ما يحسم من خلال الانطلاقات السريعة والقدرة على استغلال المساحات في زمن قصير .

ومن جهة أخرى، يمكن تفسير عدم وجود فروق معنوية بين المدافعين ولاعبي الوسط في ASR بكون كلا المركزين يشتركان في العديد من المتطلبات البدنية المرتبطة بالتغطية الميدانية المستمرة والمحافظة على التوازن التكتيكي للفريق، وهي متطلبات تعتمد بدرجة أكبر على التحمل والقدرة على تكرار الجهد مقارنة بالاعتماد على السرعة القصوى المطلقة ،لذلك فإن التشابه النسبي في طبيعة الجهد المبذول بين هذين المركزين قد يكون السبب في تقارب قيم ASR المسجلة لديهما .

وتعزز هذه النتائج الطرح القائل بأن احتياطي السرعة اللاهوائية لا يمثل مجرد مؤشر مشتق من MSS وMAS، بل يعكس بصورة أكثر شمولية الخصائص الوظيفية المرتبطة بمركز اللعب ،فبينما لم تتمكن السرعة الهوائية القصوى من التمييز بين المراكز في الدراسة الحالية($p = 0.675$) ، أظهر ASR قدرة واضحة على الكشف عن هذه الفروق، مما يؤكد دقته العالية في تحديد البروفيل البدني للاعبي كرة القدم، كما أن حجم التأثير الكبير المسجل ($\eta^2 = 0.393$) يشير إلى أن ما يقارب 39% من التباين في قيم ASR يمكن تفسيره باختلاف مركز اللعب لدى عينة الدراسة .

ومنه يمكن القول أن مركز اللعب يمثل عاملا مؤثرا في تحديد احتياطي السرعة اللاهوائية لدى اللاعبين، كما يدعم الاعتماد على ASR كأداة أكثر دقة من المؤشرات التقليدية في تحديد الفروق الفردية وتوجيه عمليات الانتقاء وتخطيط وبرمجة التدريبات وعليه، فإن نتائج هذه الفرضية تدعم بقوة فكرة أن احتياطي السرعة اللاهوائية يمثل مؤشرا فعالا للكشف عن الفروق البدنية بين مراكز اللعب، ومنه الفرضية التي تنص على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) بين مراكز اللعب لدى لاعبي كرة القدم لصالح المهاجمين قد تحققت .

- مناقشة الفرضية الثانية والتي تنص على : توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) وكل من السرعة القصوى (MSS) والسرعة الهوائية القصوى (MAS) لدى لاعبي كرة القدم .

أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) وكل من السرعة القصوى (MSS) والسرعة الهوائية القصوى(MAS) ، حيث ارتبط ASR ارتباطا موجبا بالسرعة القصوى ($r = 0.622$) ،($p = 0.002$)، في حين سجل ارتباطا سالبا مع السرعة الهوائية القصوى ($r = -0.540$) ،($p = 0.008$) وتكشف هذه العلاقات أن احتياطي السرعة اللاهوائية مؤشر غير مستقل أو محايد، بل يعكس ديناميكية غير متوازنة بين مكونيه الأساسيين، حيث يبدو أن تأثير السرعة القصوى هو الأكثر هيمنة في تحديد قيمه مقارنة بالسرعة الهوائية القصوى .

ومن الناحية المفاهيمية، يمكن تفسير هذا النمط من العلاقات بالرجوع إلى البنية الرياضية والفسيولوجية لمفهوم ASR ،باعتباره يمثل الفارق الوظيفي بين السرعة القصوى والسرعة الهوائية القصوى، وبالتالي فإن أي زيادة في السرعة القصوى (MSS) دون تغير مماثل في السرعة الهوائية القصوى (MAS) تؤدي تلقائيا إلى توسيع هذا الفارق، بينما يؤدي ارتفاع MAS إلى تقليصه، غير أن النتائج الحالية تشير إلى أن هذا التوازن لم يكن متماثلا داخل عينة الدراسة، حيث كان التغير في ASR أكثر ارتباطا بتغيرات MSS، ما يعكس أن التباين في هذا المؤشر ناتج أساسا عن اختلاف القدرات اللاهوائية العصبية العضلية وليس عن القدرات الهوائية .

هذا التفسير يكتسب أهمية إضافية عند ملاحظة أن النتائج الوصفية أظهرت تقاربا واضحا في قيم MAS بين مراكز اللعب، مقابل تباين أكبر في MSS، وهو ما يعزز فرضية أن النظام الهوائي يمثل " قاعدة مشتركة " بين اللاعبين، بينما يمثل النظام اللاهوائي عنصر الاختلاف الحقيقي بينهم ،وبذلك يمكن اعتبار ASR مؤشرا فعال في ابراز هذا الاختلاف، لأنه لا يعكس مستوى القدرة الهوائية أو اللاهوائية بشكل منفصل، بل يعكس العلاقة التفاعلية بينهما .

ومن من جهة أخرى، يمكن القول أن هذه النتائج تكشف عن محدودية استخدام المؤشرات التقليدية مثل MAS أو MSS بشكل منفصل في تفسير الفروق الفردية، لأن كل منهما يعكس جانبا جزئيا فقط من الأداء ،في المقابل يقدمASR صورة أكثر دقة لطبيعة الأداء البدني، وهو ما يفسر العلاقة الموجبة القوية مع MSS والسالبة مع MAS، باعتبار أن الأول يمثل "سقف الأداء السريع"، بينما يمثل الثاني " قاعدة التحمل الهوائي" .

وتتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Buchheit (2014) الذي أكد أن احتياطي السرعة اللاهوائية يعد من أكثر المؤشرات فاعلية في الكشف عن الفروق الفردية داخل الرياضات المتقطعة، لأنه يدمج بين مكونين لا يتطوران بالضرورة

بنفس المعدل لدى اللاعبين ،كما تتماشى هذه النتائج مع ما توصل إليه Sandford et al. (2021) الذين أوضحوا أن الجمع بين MAS و MSS يوفر فهما أكثر دقة للبروفيل البدني مقارنة بتحليل كل متغير على حدة، نظرا لأن الأداء التنافسي يعتمد على التفاعل بين هذه القدرات وليس على كل واحدة بشكل مستقل .

إضافة إلى ذلك، تدعم نتائج Mendez-Villanueva et al. (2011) هذا الاتجاه، حيث أظهرت أن الجري عالي الشدة والسرعات القصوى يمثلان المحدد الأساسي للفروقات بين مراكز اللعب، وهو ما يفسر ارتباط ASR بشكل أقوى بالقدرة على إنتاج السرعات القصوى مقارنة بالقدرة الهوائية .

وبناء على ذلك، يمكن الاستنتاج أن احتياطي السرعة اللاهوائية لا يمثل مجرد قيمة مشتقة حسابيا، بل يعكس بنية فسيولوجية مركبة تقوم على تفاعل غير متكافئ بين النظامين الهوائي واللاهوائي، حيث يبدو أن مساهمة السرعة القصوى هي الأكثر حسما في تشكيل هذا المؤشر وعليه، تؤكد هذه النتائج صحة الفرضية الثانية التي تنص وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) وكل من السرعة القصوى (MSS) والسرعة الهوائية القصوى (MAS) لدى لاعبي كرة القدم .

- مناقشة الفرضية الثالثة التي تنص على : إمكانية الاستفادة من احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) في توجيه عملية تفريد وتقنين الأحمال التدريبية حسب مراكز لاعبي كرة القدم .

أظهرت نتائج الدراسة أن ASR يرتبط ارتباطا موجبا ودالا إحصائيا بالسرعة القصوى ،حيث ($r = 0.622$)، $p = 0.002$)، كما سجل أعلى معامل اختلاف داخل العينة ($CV = 11.87\%$) مقارنة بكل من السرعة الهوائية القصوى ($CV = 6.33\%$) والسرعة القصوى ($CV = 4.04\%$) وتشير هذه النتائج إلى أن ASR يمتلك قدرة أكبر على إبراز الفروق الفردية بين اللاعبين مقارنة بالمؤشرات البدنية المدروسة بصورة منفصلة .

ويمكن تفسير هذه النتيجة من خلال الطبيعة المركبة لمؤشر ASR الذي يجمع بين السرعة الهوائية القصوى(MAS) والسرعة القصوى (MSS) في مؤشر واحد، في حين تميل MAS إلى إظهار درجة من التجانس بين اللاعبين نتيجة التشابه النسبي في متطلبات التحمل الهوائي والتدريب الجماعي، فإن MSS ترتبط بدرجة أكبر بالقدرات العصبية العضلية والخصائص الانفجارية، وهي عناصر غالبا ما تظهر تباينا فرديا أوضح بين اللاعبين ،لذلك فإن ASR لا يعكس مستوى إحدى القدرتين فقط، بل يعبر عن طبيعة العلاقة بينهما، وهو ما يمنحه دقة أكبر لفهم وتبيين الاختلافات الفردية في الأداء البدني بين مراكز اللعب .

وتبرز أهمية هذه النتيجة بصورة خاصة عند النظر إلى تقنين الأحمال التدريبية داخل فرق كرة القدم، فالتقارب النسبي في قيم MAS لا يعني بالضرورة تشابه اللاعبين في قدرتهم على أداء الجهود عالية الشدة، لأن الاختلافات فيMSS قد تؤدي إلى تباينات واضحة في قيم ASR ، وبالتالي فإن الاعتماد على MAS وحده في تحديد شدة التدريبات قد يؤدي إلى تعميم أحمال بدنية لا تعكس القدرات الفعلية لجميع اللاعبين في المقابل، إذ يسمح ASR بتقدير أكثر دقة للحيز الذي يستطيع اللاعب العمل داخله فوق سرعته الهوائية القصوى، مما يوفر أساسا أكثر موضوعية لاعتماد فردية الأحمال التدريبية .

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Buchheit et Laursen (2013) أن الاتجاه الحديث في التدريب الرياضي يعتمد على الفردية (Individualization) بدل البرامج التدريبية الموحدة، بهدف تحسين التكيف الفسيولوجي حسب متطلبات مركز اللعب ،كما يرى Gabbett (2016) أن ملائمة الحمل التدريبي مع الخصائص الفردية للاعبين تمثل أحد العوامل الأساسية لتحسين الأداء وتقليل مخاطر الإصابة، خاصة في الرياضات الجماعية التي تتسم بتفاوت كبير في المتطلبات البدنية بين اللاعبين حسب مراكز لعبهم .

كما تتماشى نتائج الدراسة الحالية مع ما طرحه Buchheit (2014)، الذي أكد أن ASR يسمح بالكشف عن فروق فردية قد لا تظهر عند الاعتماد على السرعة الهوائية القصوى فقط، وذلك بسبب اختلاف معدلات تطور السرعة القصوى بين اللاعبين ،وفي نفس السياق أوضح (Haugen et al.(2020 أن السرعة القصوى أصبحت أحد أهم محددات الأداء الحاسم في كرة القدم الحديثة، مما يزيد من أهمية المؤشرات التي تأخذ هذا المتغير بعين الاعتبار عند تقييم اللاعبين وبرمجة التدريب ، ويبرز هذا الطرح في الدراسة الحالية من خلال الارتفاع النسبي لمعامل الاختلاف الخاص بـ ASR مقارنة بكل من MAS وMSS، وهو ما يشير إلى أن هذا المؤشر يمتلك قدرة أكبر على التمييز بين اللاعبين داخل الفريق الواحد، وبالتالي قد يكون أكثر ملائمة عند تخطيط وبرمجة أحمال التدريب حسب المتطلبات الفردية .

ومن منظور تطبيقي، يمكن الاستفادة من ASR في تحديد شدة تدريبات الجري المتقطع عالي الشدة، وتصميم تدريبات السرعة الخاصة، وتقسيم اللاعبين إلى مجموعات تدريبية أكثر تجانسا وفق خصائصهم البدنية الفعلية ،كما يمكن استخدامه لمراقبة التغيرات الناتجة عن التدريب خلال الموسم الرياضي وتقييم مدى تطور التوازن بين القدرات الهوائية واللاهوائية

لدى اللاعبين .

وعليه، تشير النتائج الحالية إلى أن احتياطي السرعة اللاهوائية لا يمثل مجرد مؤشر وصفي مشتق من MAS وMSS، بل يعد أداة تحليلية ذات قيمة تطبيقية تساعد في فهم الفروق الفردية بين اللاعبين، كما توفر هذه النتائج أساسا علميا يدعم إمكانية توظيف ASR في توجيه عملية تفريد وتقنين الأحمال التدريبية، من خلال مراعاة الاختلافات الفردية في القدرة على إنتاج السرعات العالية ، وبناء على ذلك الفرضية الثالثة التي تنص على إمكانية الاستفادة من احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) في توجيه عملية تفريد وتقنين الأحمال التدريبية لدى لاعبي كرة القدم محققة .

IV -الخاتمة :

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) باعتباره مؤشرا مركبا يعكس التفاعل بين السرعة الهوائية القصوى (MAS) والسرعة القصوى(MSS) ، والكشف عن مدى إمكانية اعتماده كمؤشر لفردية الأداء البدني وفق مراكز اللعب لدى لاعبي كرة القدم .

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قيم ASR بين مراكز اللعب($p = 0.007$) ، حيث سجل المهاجمون أعلى القيم مقارنة بالمدافعين ولاعبي الوسط، مما يؤكد أن متطلبات الأداء البدني تختلف باختلاف الأدوار الوظيفية داخل الملعب ،كما بينت النتائج وجود ارتباط موجب ودال إحصائيا بين ASR والسرعة القصوى(MSS) ، مقابل ارتباط سالب مع السرعة الهوائية القصوى(MAS) ، وهو ما يعكس الطبيعة المركبة لهذا المؤشر ودوره في التعبير عن التفاعل بين القدرات الهوائية واللاهوائية لدى اللاعبين. وتشير هذه المعطيات إلى أن احتياطي السرعة اللاهوائية يمتلك قدرة جيدة على التمييز بين اللاعبين والكشف عن الفروق الفردية في البروفيل البدني، خصوصا أنه يجمع بين متغيرين أساسيين من محددات الأداء في كرة القدم الحديثة ،كما أظهرت النتائج أن ASR يعتمد بدرجة أكبر على السرعة القصوى، الأمر الذي يبرز أهمية القدرات المرتبطة بالسرعة والانطلاقات عالية الشدة في تفسير التباين البدني بين اللاعبين .

وعلى المستوى التطبيقي، يوفر ASR أداة واعدة يمكن للمدربين الاستفادة منها في تقييم اللاعبين وتوجيه عملية تفريد وتقنين الأحمال التدريبية، بما يسمح بمواءمة شدة التدريب مع الخصائص البدنية الفردية لكل لاعب، خاصة في التدريبات المرتبطة بالسرعات العالية والجهود المتقطعة مرتفعة الشدة .

وبناء على ذلك، يمكن الاستنتاج أن احتياطي السرعة اللاهوائية لا يمثل مجرد مؤشر مشتق من السرعة الهوائية القصوى والسرعة القصوى، بل يعد مؤشرا وظيفيا ذا قيمة علمية وتطبيقية في وصيف البروفيل البدني للاعبي كرة القدم ،كما تسهم هذه الدراسة في تعزيز الأدلة العلمية الداعمة لاستخدام ASR كأداة حديثة لفهم الفروق الفردية بين اللاعبين وتحسين دقة التقييم والتخطيط التدريبي في كرة القدم الحديثة.

- التوصيات والاقتراحات الباحثين :

- اعتماد احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) ضمن منظومة التقييم البدني الدورية للاعبي كرة القدم، لما يوفره من معلومات دقيقة حول التوازن بين القدرات الهوائية واللاهوائية .
- الاستفادة من ASR في عملية تفريد وتقنين الأحمال التدريبية، خاصة عند تصميم تدريبات السرعة والجري المتقطع عالي الشدة(HIIT) ، بما يتناسب مع الخصائص الفردية لكل لاعب .
- مراعاة الفروق المرتبطة بمراكز اللعب عند تخطيط البرامج التدريبية، خصوصا بالنسبة للمهاجمين الذين أظهرت النتائج امتلاكهم قيما أعلى من ASR مقارنة ببقية المراكز .
- عدم الاعتماد على السرعة الهوائية القصوى (MAS) بمفردها عند تحديد الشدة التدريبية، بل دمجها مع السرعة القصوى (MSS) من خلال مؤشر ASR للحصول على تقدير أكثر دقة لقدرات اللاعبين .
- دراسة تطور احتياطي السرعة اللاهوائية عبر الفئات العمرية المختلفة (ناشئين، شباب، أكابر) لفهم التغيرات المرتبطة بالنمو والتكوين الرياضي .
- دمج ASR مع مؤشرات الأداء المستخرجة من أنظمة التتبعGPS ، مثل مسافة الجري عالي الشدة(HSR) ،

وعدد السبرنتات، والسرعة القصوى أثناء المباريات، من أجل بناء نموذج أكثر شمولا لتقييم الأداء .

- تطوير برامج تدريبية تجريبية قائمة على ASR ومقارنتها بالأساليب التقليدية لتقنين الأحمال، من أجل التحقق من فعاليتها في تحسين الأداء البدني والقدرات المرتبطة بسرعة الجري .

المراجع :

[1]. Bangsbo, J., Krustrup, P., & Mohr, M. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. Journal of Sports Sciences, 24(7), 665-674. https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02640410500482529

[2]. Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., & Boanas, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. Journal of Sports Sciences, 27(2), 159-168. https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02640410802512775

[3]. Buchheit, M. (2014). The 30-15 intermittent fitness test: Accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players . Journal of Strength and Conditioning Research, 28(2), 437–445. https://doi.org/ https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31829d8861

[4]. Buchheit, M., & Laursen, P. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: Cardiopulmonary emphasis. Sports medicine, 43(5), 313-338. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x

[5]. Bundle, M. W., Hoyt, R., & Weyand, P. (2003). High-speed running performance: a new approach to assessment and prediction. Journal of Applied Physiology, 95(5), 1955–1962. https://doi.org/https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00952.2002

[6]. Dellal, A., Chamari, k., Wong, D., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., . . . Carlin, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. European. Journal of Sport Sciences*, 11*(1), 51-59. https://doi.org/https://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334

[7]. Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., & Calderon Montero, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. International Journal of Sports Medicine*, 28*(3), 222–227. https://doi.org/https://doi.org/10.1055/s-2006-924294

[8]. Gabbett, T. J. (2016). The training—injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? British Journal of Sports Medicine, *50*(5), 273–280. https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788

[9]. Haugen, T. A., Breitschädel, F., & Seiler, S. (2020). Sprint mechanical properties in soccer players accordin to playing standard, position, age and sex. Journal of Sports Sciences, 38(9), 1070–1076. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1741955

[10]. Loturco, I., Pereira, L. A., Reis, V. P., Bishop, C., Zanetti, V., Alcaraz, P. E., Kobal, R., & McGuigan, M (2019). Differences in physical performance and body composition between youth soccer players from different field positions. Journal of Strength and Conditioning Research**,** 33(12), 3410–3418. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002687

[11]. Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M, Simpson, B., & Bourdon, P. (2019). Match play intensity distribution in youth soccer. International Journal of Sports Physiology and Performance, 14(5), 1-9. https://doi.org/https://doi.org/10.1055/s-0030-1268488

[12]. Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Simpson, B., Peltola, E., & Bourdon, P. (2011). Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? Journal of Strength and Conditioning Research, 25(9), 2634–2638. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318201c281

[13]. Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. Journal of Sports Sciences, *21*(7), 519–528. https://doi.org/https://doi.org/10.1080/0264041031000071182

[14]. Ortiz, J. G., De Lucas, R. D., Teixeira, A. S., Mohr, P., & Guglielmo, L. G. A. (2024). Match-play running performance in professional male soccer players: The role of anaerobic speed reserve. Research Quarterly for Exercise and Sport, *95*(3), 680–687. https://doi.org/10.1080/02701367.2023.2294102

[15]. Ortiz, J., Teixeira, A., Mohr, P., Salvador, P., Cetolin, T., & Guglielmo, L. G. A. (2018). The anaerobic speed reserve of high-level soccer players: A comparison based on the running speed profile among and within playing positions. Human Movement, 19(Special Issue), 65–72. https://doi.org/10.5114/hm.2018.77321

[16]. Sandford, G. N., Laursen, P., & Buchheit, M. (2021). Anaerobic speed/power reserve and sport performance: scientific basis, current applications and future directions. Sports Medicine, 51(10), 2017-2028. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40279-021-01523-9

[17]. Sandford, G. N., Allen, S. V., Kilding, A. E., Ross, A., & Laursen, P. B. (2019). Anaerobic Speed Reserve: A Key Component of Elite Male 800-m Running. International Journal of Sports Physiology and Performance, 14(4), 501–508. https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0163

[18]. Silva, A. F., Alvurdu, S., Akyildiz, Z., Clemente, F. M., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2022). Relationships of final velocity at 30–15 intermittent fitness test and anaerobic speed reserve with body composition, sprinting, change-of-direction and vertical jumping performances in youth soccer players. Biology, 11(2), 197. https://doi.org/10.3390/biology11020197