Journal of Studies and Researches of Sport Education
spo.uobasrah.edu.iq

Effect of SMIT compound exercises on IL-6 and IL-15 proteins and football performance endurance in young players

Authors: Mahmoud Nasser Radhi **Bashar Abbood Fadhil**
University of Kufa/ Department of Physical Education and Sport Sciences

Article information

Article history:
Received 04/01/2026
Accepted 11/04/2026
Available online 15, May ,2026

Keywords:

SMIT compound, exercises, protein, football

DOI:

https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i3.1348

Journal of Studies and Researches of Sport Education
https://jsrse.edu.iq/index.php/home/index

Online ISSN: 2789-6560
Volume 36, Issue 2, 2026
Pages:142-161

Abstract

This study investigated the effect of SMIT−based compound training on the muscle cytokines IL−6 and IL−15, as well as performance endurance in young football players. The research was motivated by the limited number of studies examining the physiological responses of these cytokines to SMIT training despite its growing use in sports conditioning. An experimental design was employed using a sample of 20 youth players from Naft Al−Wasat Football Club, who were randomly divided into an experimental group and a control group. The experimental group completed an eight−week SMIT training program consisting of three sessions per week, while the control group followed the conventional training program. Blood samples were collected before and after the intervention to measure IL−6 and IL−15 levels, and a football performance endurance test was administered. The findings showed a significant reduction in IL−6 levels in the experimental group, indicating reduced inflammatory stress and improved physiological adaptation to exercise. Conversely, IL−15 levels increased significantly, reflecting enhanced muscle−building activity and improved functional capacity. The experimental group also demonstrated greater improvement in performance endurance compared with the control group. The researchers concluded that SMIT training is an effective method for enhancing physiological adaptations and endurance performance in young football players. They recommended incorporating SMIT into youth football training programs and conducting regular monitoring of IL−6 and IL−15 to assess training adaptations and prevent excessive physiological stress

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
spo.uobasrah.edu.iq

تأثير تمرينات مركبة بأسلوب (SMIT) في بروتيني (IL15 , IL-6) وتحمل الأداء بكرة القدم للاعبين الشباب

محمود ناصر راضي **بشار عبود فاضل**

جامعة الكوفة / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

معلومات البحث

تاريخ البحث:
الاستلام: 2026/01/04
القبول: 2026/04/11
التوفر على الانترنت: 15,ايار,2026

الكلمات المفتاحية:
تمرينات , بروتين, الأداء, كرة القدم

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
https://jsrse.edu.iq/index.php/home

Online ISSN: 2789-6560

مجلد 36 – العدد 3 2026

الصفحات: 142-161

الملخص

يتناول هذا البحث أثر التمرينات المركبة باستخدام أسلوب SMIT في تحسين مؤشري السايتوكينات العضلية IL-6 وIL-15، إضافة إلى تطوير تحمل الأداء لدى لاعبي كرة القدم الشباب. انطلقت الدراسة من ندرة البحوث التي تناولت العلاقة بين هذا الأسلوب التدريبي والتغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالأداء الرياضي، ولا سيما لدى فئة الشباب. استخدم الباحثان المنهج التجريبي على عينة مكونة من (20) لاعبًا من نادي نفط الوسط للشباب، قُسموا إلى مجموعتين: تجريبية طبقت برنامجًا تدريبيًا بأسلوب SMIT، وضابطة استمرت على البرنامج التقليدي. استمر البرنامج التدريبي ثمانية أسابيع بواقع ثلاث وحدات أسبوعيًا، وتم قياس مستويات بروتيني IL-6 وIL-15 واختبار تحمل الأداء قبل التطبيق وبعده. أظهرت النتائج انخفاضًا معنويًا في مستويات IL-6 لدى المجموعة التجريبية، مما يشير إلى انخفاض الاستجابة الالتهابية وتحسن التكيف الفسيولوجي مع الجهد، في حين ارتفعت مستويات IL-15 بصورة معنوية، وهو ما يعكس زيادة نشاط عمليات البناء العضلي وتحسن القدرة الوظيفية. كما حققت المجموعة التجريبية تحسنًا أكبر في تحمل الأداء مقارنة بالمجموعة الضابطة. واستنتج الباحثان أن أسلوب SMIT يعد وسيلة تدريبية فعالة لتطوير الأداء البدني والفسيولوجي لدى لاعبي كرة القدم الشباب، وأوصيا باعتماده ضمن البرامج التدريبية وإجراء فحوص دورية لمؤشرات IL-6 وIL-15 لمتابعة التكيفات الفسيولوجية وتجنب الإجهاد الزائد.

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

1-1 مقدمة وأهمية البحث:.

1 - التعريف بالبحث:

تعدّ لعبة كرة القدم من الالعاب المتقطعة عالية الشدة، حيث يتطلب أداء اللاعب الانتقال المستمر بين الجهد الهوائي واللاهوائي، مما يؤدي إلى حدوث تغيّرات فسيولوجية حادة داخل الألياف العضلية ، ويُعدّ الالتهاب العضلي أحد أهم التحديات التي تؤثر في قدرة اللاعبين على الاستمرار في الأداء، خصوصًا لدى فئة الشباب الذين ما يزال جهازهم العصبي – العضلي في طور التطور.(Boccatonda et al., 2016; Małkowska & Sawczuk, 2023)

يشكل بروتين الإنترلوكين-6 (IL-6) أحد أبرز السايتوكينات المنظمة للالتهابات العضلية، إذ يُفرز بكميات كبيرة أثناء التدريب نتيجة الإجهاد البدني ونفاذ الغلايكوجين ، فيما يُعدّ الإنترلوكين-15 (IL-15) سايتوكينًا ذا دور مزدوج ، فهو يُسهم في بناء الألياف العضلية وتحسين التكييف الايضي والجهاز المناعي ، وفي الوقت نفسه يرتبط باستجابات الترميم العضلي بعد الجهد، كما ومن بين أهم المؤشرات الحيوية التي أثبتت الدراسات الحديثة ارتباطها المباشر بالأداء العضلي هما الإنترلوكين-6 (IL-6) و الإنترلوكين-15 (IL-15)، وهما سايتوكينات تُفرَز من الخلايا العضلية خلال الجهد البدني ، يلعب IL-6 دورًا محوريًا في امداد الالياف العضلية بالطاقة بشكل كبير وبسرعة، واستقلاب الطاقة، وتحلل الكلايكوجين ، وهو يرتفع عند مستويات الإجهاد الحاد أو تلف الألياف ، أما IL-15 فيرتبط بزيادة الكتلة العضلية، وتحسين الاستشفاء العضلي، والتحكم في التوازن بين البناء والهدم.(Capó et al., 2014; Steensberg et al., 2003)

يتميز لاعبي كرة القدم بالعديد من الصفات والقدرات البدنية المهمة فضلاً عن تحمل الأداء الذي يعد أحد الجوانب الرئيسية التي تؤثر بشكل كبير على نتائج المباريات، اذ يساعد اللاعب من خلال التحرك بسرعه من مكان الى اخر في الملعب والانتقال من مناطق الدفاع الى وسط الملعب ومن ثم الى الامام وبهذا يعتبر من العوامل الحاسمة في المباريات لما يتضمنه التفاعل الفعّال في مواقف اللعب في كرة القدم .(Fischer, 2006; Ganakas & Peden, 2023)

وقد ظهرت في السنوات الأخيرة أساليب تدريبية حديثة تهدف إلى رفع القدرة على تحمل الجهد المتكرر، ومن أبرزها أسلوب (SMIT)، الذي يعتمد على أداء اندفاعات قصيرة وبشدة تصل الى 90% من القدرات والقابليات البيوحركية مع فترات راحة متوسطة نسبيًا، مما يجمع بين فوائد التحمل السريع والتحفيز اللاهوائي العالي .(Pérez-Castillo et al., 2023)

ورغم أهمية أسلوب SMIT وانتشاره، إلا أن الدراسات التي بحثت تأثيره على السايتوكينات العضلية خصوصًا IL-6 وIL-15 لدى لاعبي كرة القدم الشباب نادرة ، ولاسيما فيما يتعلق بارتباطها بتحسن قدرة التحمل، كما أن العلاقة بين انخفاض تمزق الالياف العضلية و تحسّن تحمل الأداء لدى هذه الفئة ما تزال غير واضحة بما يكفي، لا سيما مع وجود اختلافات في طبيعة الاستجابة بين IL-6 وIL-15 ، ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث الذي يسعى إلى سدّ فجوة معرفية مهمة من خلال تحليل أثر تمرينات مركبة بأسلوب SMIT على السايتوكينات العضلية وتحمل الاداء لدى لاعبي كرة القدم الشباب، بما يُسهم في تعزيز القرارات التدريبية للمدربين المختصين.

1-2 مشكلة البحث :

تعد البروتينات البنائية والمناعية من اهم المؤشرات الحيوية التي تعكس حالة التكيف الوظيفي للاعبي كرة القدم مع متطلبات الاحمال التدريبية ، وبما ان لعبة كرة القدم من الألعاب التي تعتمد على الجهد المتقطع العالي الشدة ، مما يفرض على اللاعب مستويات مرتفعة من الضغط البدني والتمثيل الغذائي وترميم الالياف العضلية العضلي. رغم من التطور الكبير في أساليب التدريب البدني، إلا أن القائمون على العملية التدريبية لا يزالون بحاجة إلى معرفة اوسع للتغيرات الفسيولوجية العميقة التي تحدث على مستوى السايتوكينات العضلية أثناء برامج تدريب الشدة العالية، فارتفاع IL-6 يُعدّ علامة على الإجهاد العضلي الحاد، لكنه قد يرتفع أيضًا عند نقص الغلايكوجين أو ضعف قدرة العضلة على الاستشفاء، أما IL-15، فقد يرتبط بزيادة البناء العضلي لكنه يرتفع كذلك كاستجابة تعويضية عند حدوث تلف في الألياف. وهذا ما دعا الباحثان الى دراسة هذه المشكلة فبالرغم من الانتشار الواسع لأساليب التدريب عالية الشدة ، إلا أن البحوث التي تناولت تأثير أسلوب (SMIT) المباشر على السايتوكينات لدى لاعبي كرة القدم الشباب تكاد تكون معدومة ، خصوصًا فيما يتعلق بعلاقتهما بتحمل الأداء، ومن هنا تبرز مشكلة البحث في التساؤل الاتي : هل ان استعمال التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT) لها تأثير إيجابي في بروتيني (IL15 , IL-6) وتحمل الأداء بكرة القدم للاعبين الشباب

1-3 أهداف البحث :

1. تنظيم واعداد تمرينات مركبة بأسلوب (SMIT) بكرة القدم
2. معرفة تأثير التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT) في بروتيني (IL15 , IL-6) وتحمل الأداء بكرة القدم للاعبين الشباب .
3. التعرف على افضليه التأثير بين التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT) وتمرينات المنهج العد من قبل المدرب في بروتيني (IL15 , IL-6) وتحمل الأداء بكرة القدم للاعبين الشباب .

1-4 فروض البحث :

1. هنالك تأثير للتمرينات المركبة بأسلوب (SMIT) في بروتيني (IL15 , IL-6) وتحمل الأداء بكرة القدم للاعبين الشباب.
2. هناك افضليه في التأثير بين التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT) وتمرينات المنهج العد من قبل المدرب في بروتيني (IL-6 , IL15) وتحمل الأداء بكرة القدم للاعبين الشباب التطبيقية والسيطرة في الاختبارات البعدية ولصالح المجموعة التطبيقية

1-5 مجالات البحث :

1. **المجال البشري :** لاعبي نادي نفط الوسط الرياضي فئة الشباب بكرة القدم للموسم 2025- 2026 .
2. **المجال الزماني :** من /2025/5/2 لــغايــة 2025/10/4 .
3. **المجال المكاني :** ملعب نادي نفط الوسط الرياضي بكرة القدم .

2- منهجية البحث وإجراءات الميدانية :

2-1 منهج البحث :

أن طبيعة المشكلة حتم على الباحثان استخدام المنهج التجريبي لكونه مناسبا لطبيعة مشكلة البحث وبأسلوب المجموعتان المتكافئتان.

2-2 مجتمع وعينة البحث :

حدد مجتمع البحث بلاعبي نادي نفط الوسط الرياضي الشباب (2025-2026) والمنصوص عددهم (30) لاعباً واختار الباحثان (6) منهم كعينة للتجربة استطلاعية من نفس المجتمع وشكلت ما نسبته (20%) من مجتمع الدراسة واختار الباحثان عينة التطبيق مقدارها (20) لاعباً وجاء اختيار عينة البحث بالأسلوب العشوائي البسيط (القرعة) وشكلت نسبه (66.66%) من المجتمع, واستبعد الباحثان حراس المرمى البالغ عددهم (4) لاعبين والذين شكلوا نسبة مقدارها (13.13%) وذلك لعدم توافق متطلبات إجراءات البحث مع خصائصهم .

2-2-1 تجانس العينة وتكافؤ مجموعتي البحث:

2-2-1-1 تجانس العينة :

من اجل الوقوف على المتغيرات التي تسبب خلل في دقة نتائج البحث لجأ الباحثان في التأكد من تجانس عينة الدراسة التي تتعلق ببعض المتغيرات (الطول , كتلة الجسم , العمر الزمني) , اذ عمد الباحثان استعمال معامل الالتواء قبل البدا بتطبيق التجربة الرئيسية على مجموعتي البحث (السيطرة والتطبيقية) وكما مبين في الجدول (2) .

2-2-1-2 تكافؤ مجموعتي البحث :

حتى يعزوا الباحثان من أن ما يحصل من اختلاف في ارقام نتائج الاختبارات البعدية لمتغيرات البحث الى تأثير العامل التطبيقي , لذلك فقد اعتمد الباحثان الى التأكد من تكافؤ المجموعتين وذلك باستعمال اختبار(t) للعينات المستقلة وكما مبين ادناه

الجدول (1) يبين تجانس عينة البحث

المتغيرات / المعالم الإحصائية	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	النتيجة
الطول	سم	176.75	177	1.879	0.826	متجانس
كتلة الجسم	كغم	73.812	74	2.286	0.11	متجانس
العمر الزمني	سنة	18.5	18.5	0.516	0.00	متجانس
العمر التدريبي	سنة	6.7	6.6	0.897	0.11	متجانس

من خلال نتائج الجدول (1) يتبين ان قيم معامل الالتواء اصغر من (1±) مما يدل على تجانس عينة البحث في متغيرات (الطول , كتلة الجسم , العمر الزمني) .

الجدول (2) يوضح تكافؤ مجموعتي البحث لاختبارات المؤشرات المبحوثة

الوسائل الاحصائية / المتغيرات	وحدة المستعملة	المجموعة السيطرة		المجموعة التطبيقية		درجة (t) المحسوبة	مستوى دلالة الاختبار Sig	نوع الدلالة
		سَ	± ع	سَ	± ع			
IL-6	PG/ML	5.4	0.736	5.33	0.865	0.869	0.365	غير معنوي
IL15	PG/ML	7.8	0.858	7.95	0.795	0.953	0.624	غير معنوي
تحمل الأداء بكرة القدم	ثانية	113.9	2.99	113.21	2.39	0.597	0.751	غير معنوي

من خلال الجدول (2) يتبين لنا ان قيمة مستوى دلالة الاختبار(sig) هو اكبر قيمة من مستوى الدلالة (0.05) , ولجميع المتغيرات قيد البحث لذا , فأن دلالة الاختبار غير معنوية .

2-3 الأجهزة والأدوات والوسائل المستخدمة في الدراسة :

2-3-1 الوسائل والأجهزة والأدوات المستعملة :

2-3-1-1 الية جمع البيانات:

- المصادر والمراجع العربية والأجنبية .
- المقابلات الشخصية .
- الاختبارات والقياسات .
- استمارات خاصة لتدوين نتائج الاختبارات للاعبين .

2-3-1-2 الأدوات والأجهزة المستخدمة :

- كرات قدم نوع Adidas عدد (20).
- صافرة تحكيم نوع Fox عدد (2) .
- الة لحساب الوقت الكترونية صناعة صينية عدد (2) .
- أدوات مكتبية (أوراق وأقلام) .
- شريط قياس متري بقياس (40م) .
- ميزان طبي الكتروني للطول والوزن .
- سلم بلاستيكي للتدريب طول (10م).
- اهداف تعليمية عدد (4) بحجم (1*1م).
- اقماع بلاستيكية بارتفاع (20سم , 30سم , 40سم) .
- ميزان الكتروني لتحديد الطول و الوزن صيني الصنع .
- آلة تصوير نوع (Canon) عدد (1) .
- أدوات طبية وكتات لقياس بروتيني IL-15 / IL-6 .

2-4 إجراءات البحث الميدانية :

2-4-1 قياس بروتيني IL-15 / IL-6 من الدم :

(Salanova, M., Marcos-García, M., Martínez-Bonilla, P., & others 2013)

الغرض: تقييم استجابة العضلة للتكيفات البنيوية والجهد العضلي.

- **أدوات القياس:**
  - **KIT ELISA متخصص لقياس بروتيني IL-15 / IL-6**

• **جهاز Plate Reader.**

- **خطوات القياس:**

تم قياس بروتيني IL-15 / IL-6 بعد أداء الجهد (تحمل الأداء بكرة القدم) بشكل مباشر من خلال سحب عينة الدم وتم وضعها في تيوبات خاصة ونقلت الى المختبر التخصصي وتم اجراء البروتوكال الخاص بالقياس وكالاتي:-

1. فصل البلازما بالطرق المعيارية (Centrifuge).

2. تحليل ELISA:

3 إعداد Standards و Samples وفق تعليمات الشركة المصنعة.

4 إضافة الأجسام المضادة الخاصة بقياس بروتيني IL-15 / IL-6 وربطها بالمستضدات.

5 غسل وإضافة الإنزيمات والفاشيات اللازمة، ثم قراءة النتائج.

- التفسير: يتم تحويل قراءة OD إلى تركيز pg/mL باستخدام المنحنى القياسي.

ثانيا : الوصف لاختبار تحمل الأداء بكرة القدم : (يونس عجلاوي راضي 2019)

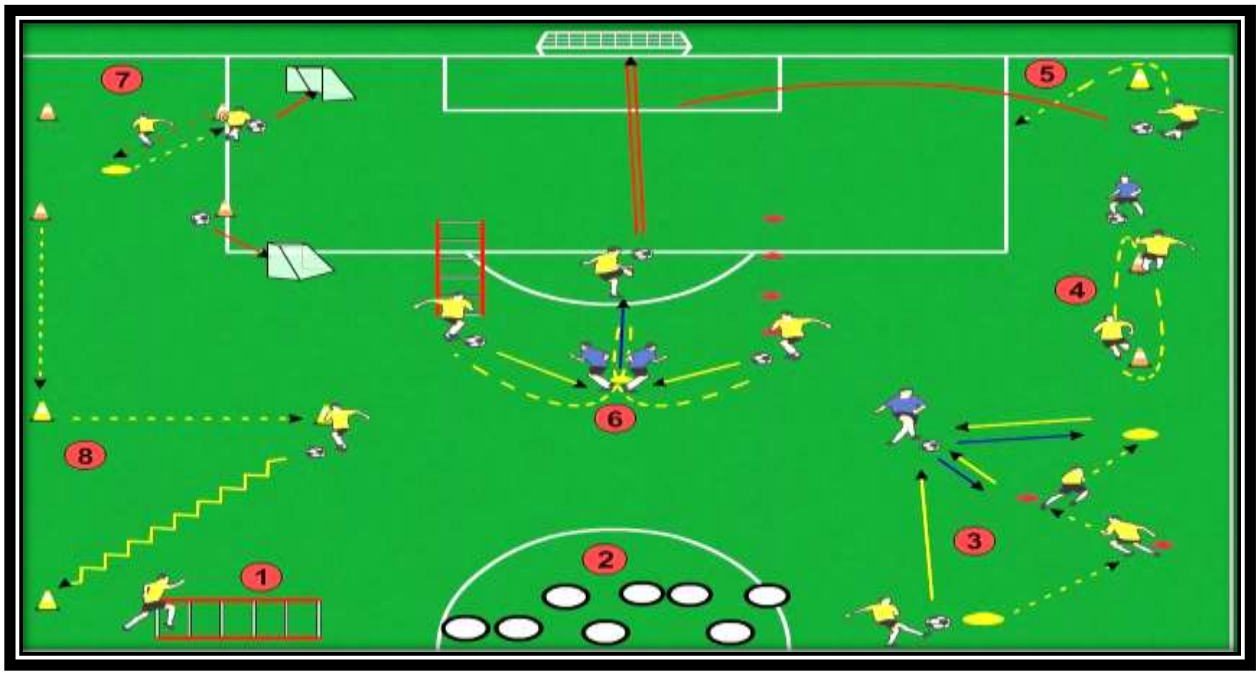
- الهدف من الاختبار: قياس تحمل الأداء بكرة القدم .

- الأدوات المستخدمة: ساعة إيقاف، (20) كونزات ، (2) سلم، (7) كرة قدم، (8) دوائر.

- وصف الأداء : يؤدى هذا الاختبار على شكل محطات على احد نصفي الملعب ، في المحطة (1) يبدأ اللاعب عند سماع أشارة البدء بالقفز على السلم ، ثم يتبعها بالحجل على دائرتين متتاليات بالرجل اليمنى ثم القفز على الرجل اليسرى و اليمنى بالتناوب ليقوم بالحجل على الرجل اليسرى على دائرتين متتاليات وهكذا يستمر اللاعب لحين اكمال جميع الدوائر في المحطة (2) ، بعدها يقوم بعمل مناولات مع المدرب ثم يقوم بعملية الجري بين الشواخص مع تمرير الكره في محطة(3) ، وفي محطة (4) يقوم بالجري بين شاخصين المسافة بينهما(5م) مع تمرير الكرة مع المدرب في فترة زمنية محددة بـ (20ثا) ، وفي محطة (5) يقوم بركل الكرة بالقرب من علم الزاوية الى داخل منطقة الجزاء ، ثم يذهب للمحطة رقم (6) ليقوم بالجري الارتدادي بين أربع شواخص ثم عمل تمريرة مع المدرب ليجري حولة ثم التسديد نحو المرمى بعدها يقوم بالجري السريع على السلم ثم تمريره الكرة مع المدرب ليجري حولة ثم التسديد نحو المرمى ايضاً، ومن بعدها يذهب للمحطة (7) يجد اربع كونزات على شكل مربع مع وجود كونز في منصف المربع المسافة بين جميع الكونزات تكون (10م) مع وجود كرتين في اركان المربع وامامهن اهداف صغيرة بأرتفاع (1م) وعرض (1م) وعلى بعد (10م) عن الكرة يقوم اللاعب بالجري الى منتصف المربع ثم الذهاب الى الكرة ليقوم بتمريرها نحو هدف صغير وهكذا يستمر العمل في المحطة حتى

يمس الكونزات الأربع ، في المحطة (8) يقوم اللاعب بالجري (30م) ثلاث مرات الأولى والثانية تكون من دون كرة اما الأخيرة تكون مع الكرة لينهي الاختبار في المحطة الأولى.

– التسجيل: يسجل للمختبر الوقت الذي استغرقه في إنهاء الاختبار لأقرب جزء من الثانية.



شكل (1)

يوضح اختبار تحمل الأداء بكرة القدم

2-4-2 التجربة الاستطلاعية :

قام الباحثان بتطبيق التجربة الاستطلاعية على عينة من مجتمع البحث الأصلي ومن خارج عينة البحث وبعدد (4) لاعبين في بتاريخ 2025/5/7 حيث تهدف **الى** :-

1- التحقق من صلاحية الملعب والأدوات والأجهزة المستخدمة ومستلزمات البحث وملاءمتها و التعرف على الوقت الذي تستغرقه الاختبارات

2- تنظيم فريق العمل المساعد والإرشادات المطلوبة و التعرف على الوقت الذي تستغرقه الاختبارات

2-4-3 التجربة الرئيسية :

2-4-3-1 الاختبارات القبلية :

بعد نهاية الاســتطلاعية والتأكد منها قام الباحثان بتطبيق التجربة الرئيســة من خلال تنفيذ الاختبارات على مجتمع البحث وتم إجراء الاختبارات القبلية بتاريخ 2025/5/14 , إذ كانت الاختبارات على وفق الآتي ، اختبار تحمل الأداء بكرة القدم ، ثم قياس بروتيني IL-15 / IL-6 .

2-4-3-2 تنفيذ التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT):

عمل الباحثان بإعداد وبرمجة التمرينات المركبة بأســلوب (SMIT) بناءا على الخبرة الشــخصــية, وطبقت على المجموعة التطبيقية بتاريخ (2025/5/18) , مع مراعاة (الشــدة , التكرارات , فترات الراحة المناســبة) وقنن الباحثان هذه التدريبات على أســاس اكاديمي مقنن , وكذلك القابلية الفســيولوجية والبدنية لمجتمع الدراســة والأدوات المســتخدمة واســلوب التدريب , لتكون هذه التمرينات قادرة على تطوير متغيرات الدراسة .

- **جاءت تفاصيل التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT) كالآتي :-**

1. عدد الوحدات التدريبية الكلي للتمرينات المركبة بأسلوب (SMIT) هي (24) وحدة .
2. عدد الوحدات الأسبوعية التي تضمنتها التمرينات المركبة بأسلوب(SMIT) هي (3) وحدات ولمدة (8) أسابيع .
3. زمن التمرينات التمرينات المركبة بأســلوب (SMIT) في الوحدة التدريبية بحدود (35-40) دقيقة من (القســم الرئيســي فقط) .
4. ايام التدريب خلال الاسـبوع سـتكون (الاحد , الثلاثاء , الخميس) , حتى تكون هذه الايام ملائمة مع طبيعة البرنامج الذي وضـعه الباحثان والاتفاق مع السيد المدرب حتى لا يحدث هناك تقاطع في الوحدات التدريبية , فضـلاً عن ذلك تتلائم هذه الايام مع التموجية التي رسمت للاسبوع التدريبي .
5. أن هدف التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT) هو تطوير بروتيني (IL15 , IL-6) والتي لهما علاقة مباشرة بتحمل الاداء بكرة القدم , وان طريقة اعداد التمرينات التخصصية بأسلوب (SMIT) بالشدة العالية والراحات المتوسطة تهدف الى تطوير بروتيني (IL15 , IL-6) والتي بدورها تنعكس على تحمل الاداء بكرة القدم .
6. تم استخراج الشدة القصوية (100%) لكل تمرين من اجل رسم المنهج والوحدات التدريبية.
7. اســتخدمت الباحثان التموجية (1:2) بين الوحدات التدريبية اليومية والاســبوعية عند تطبيق التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT).
8. تم التحكم بكثافة الحمل التدريبي من خلال تثبيت الشدة او تقليل الراحات بين التمرينات وان السبب في انخفاض الراحات مع بقاء الشدة المرتفعة هو من اجل خلق حالة من التكيف الوظيفي لدى عينة البحث التجريبية.

2-4-3-3 الاختبارات البعدية :

اجرى الباحثان وبمساعدة كادر العمل المساعد وكادر مختبر التحليلات المرضية الاختبارات البعدية لعينة المبحوثة بعد الانتهاء من تطبيق التمرينات المركبة بأسلوب (SMIT), وكان ذلك بتاريخ (2025/7/10) وبنفس تسلسل الاختبارات القبلية , اذ راعى الباحثان نفس الظروف التي تم فيها اجراء الاختبارات القبلية من حيث تسلسل الاختبارات.

2-4-4 الوسائل الاحصائية المستخدمة : استخدم الباحثان الحقيبة الإحصائية (spss) في تحليل نتائج البحث ومنها:-

- الوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- الوسيط .
- اختبار (t) للعينات المترابطة .
- اختبار (t) للعينات المستقلة .

3- عرض النتائج ومناقشتها :

3-1 عرض نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية ومناقشتها .

3-1-1 عرض نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة لمتغيرات المبحوثة ومناقشتها.

جدول (3)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة للعينات المترابطة ومستوى الدلالة ومعنوية الفروق للاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة السيطرة للمتغيرات المبحوثة

المعالم الإحصائية / المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	القبلي		البعدي		قيمة(t) المحسوبة	مستوى دلالة الاختبار Sig	نوع الدلالة
		سَ	± ع	سَ	± ع			
IL-6	PG/ML	5.4	0.736	3.7	0.536	3.658	0.005	معنوي
IL15	PG/ML	7.8	0.858	8.5	0.736	2.547	0.031	معنوي
تحمل الأداء بكرة القدم	ثانية	113.9	2.99	110.1	2.84	4.99	0.001	معنوي

4-1-2 عرض نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التطبيقية للمتغيرات المبحوثة ومناقشتها.

جدول (4)

يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) المحسوبة للعينات المترابطة ومستوى الدلالة ومعنوية الفروق للاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التطبيقية للمتغيرات المبحوثة

المعالم الإحصائية / المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	القبلي		البعدي		قيمة(t) المحسوبة	مستوى دلالة الاختبار Sig	نوع الدلالة
		سَ	± ع	سَ	± ع			
IL-6	PG/ML	5.33	0.865	2.86	0.498	5.264	0.001	معنوي
IL15	PG/ML	7.95	0.795	9.761	0.531	6.135	0.000	معنوي
تحمل الأداء بكرة القدم	ثانية	113.21	2.39	108.4	2.45	6.42	0.000	معنوي

3-2 عرض ومناقشة نتائج الاختبارات (البعدية) للمجموعتين السيطرة والتطبيقية لمتغيرات البحث .

3-2-1 عرض نتائج الاختبارات (البعدية) للمجموعتين السيطرة والتطبيقية لمتغيرات البحث ومناقشتها.

الجدول (5) يبين قيمة (ت) المحسوبة للعينات المستقلة ومستوى الدلالة ومعنوية الفروق بين نتائج الاختبارات (البعدية) للمجموعتين السيطرة والتطبيقية لمتغيرات البحث

المعالم الإحصائية / المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	السيطرة		التطبيقية		قيمة(t) المحسوبة	مستوى دلالة الاختبار Sig	نوع الدلالة
		سَ	± ع	سَ	± ع			
IL-6	PG/ML	3.7	0.536	2.86	0.498	3.214	0.003	معنوي
IL15	PG/ML	8.5	0.736	9.761	0.531	4.328	0.002	معنوي
تحمل الأداء بكرة القدم	ثانية	110.1	2.84	108.4	2.45	5.631	0.001	معنوي

3-3 مناقشة النتائج :

أولاً: مناقشة نتائج بروتين إنترلوكين-6 (IL-6) :

بينت النتائج التي اندرجت في الجدولين (3) و(4) وجود فروق ذات دلالة معنوية للاختبارات القبلية والبعدية للمجموعتين السيطرة والتطبيق, ولصالح الاختبارات البعدية .

ويعزو الباحثان سبب هذه الفروق المعنوية الى ان التدريبات التي طبقت من قبل المدرب اذ كان لها دور في نسبة التغيير لدى المجموعة السيطرة , كذلك كانت للتكرارات المؤدات اثناء الوحدة التدريبية , فضلاً عن التنظيم والديمومة في عملية التدريب , اما عن الفرق المعنوي لافراد مجموعة التطبيق فقد أظهرت نتائج الدراسة انخفاضًا معنويًا في مستويات بروتين IL-6 بعد تطبيق التمرينات المركبة بأسلوب SMIT، وهو مؤشر فسيولوجي مهم يدلّ على تحسن في انخفاض تمزق الليف العضلي للجسم، وتقليل الاستجابة الناتجة عن الجهد العضلي. ويُعَد هذا الانخفاض من الأدلة العلمية على التكيف الإيجابي للجهازين المناعي والعضلي مع طبيعة التمرينات عالية الشدة المتقطعة.(Al-Saadi, 2021)

وتفسّر هذه النتيجة بحسيب ما يراه الباحثان بأن اللاعب، قبل تطبيق التمرينات المركبة بأسلوب SMIT ، كان يتعرّض لارتفاع أكبر في IL-6 عند بذل الجهد بسبب عدم كفاءة المنظومة العضلية في إنتاج الطاقة أو التخلص من النواتج الثانوية للتمثيل الغذائي. أما بعد تطبيق التمرينات المركبة بأسلوب SMIT، فقد أصبح الجسم أكثر قدرة على إنتاج الطاقة اللاهوائية بكفاءة أعلى، مع تقليل الاعتماد على العمليات البنائية، مما يؤدي إلى انخفاض إنتاج IL-6 من الألياف العضلية الهيكلية .(Bassam Salameh, 2026)

كما أن التدريب وفق بأسلوب SMIT ذات طبيعة متقطعة تعتمد على فترات نشاط قصير عالي تتبعها راحات قصيرة، وهو ما يرفع قدرة العضلة على التخزين المؤقت للطاقة (ATP-PC) ويقلل من الجهد المستمر طويل الأمد الذي عادةً يرفع IL-6. هذا النمط التدريبي يحسّن توازن السيتوكينات المناعية، ويحوّل IL-6 من نمط "سايتوكين يحرق او يتلف الالياف العضلية " إلى نمط "ميتوكاين" يساعد في تحليل الكلايكوجين بسرعة وتحسين تحمل الأداء دون زيادة التلف للالياف العضلية (Pedersen, B. K., & Febbraio, M. A. 2012).

وعليه، فإن انخفاض IL-6 يعد مؤشراً مباشراً على:

- زيادة كفاءة العضلة في التعامل مع الجهد.
- تحسين القدرة اللاهوائية.
- تحسين الاستشفاء العضلي.

ثانياً: مناقشة نتائج بروتين إنترلوكين-15 (IL-15)

أظهرت نتائج البحث ارتفاعًا معنويًا في مستويات IL-15 بعد تنفيذ برنامج SMIT، وهو ما يشير إلى حدوث تكيّف عضلي إيجابي لدى اللاعبين الشباب. يعتبر IL-15 من "الميتوكاينات" ذات الدور المهم في بناء العضلات وزيادة مقطع الألياف العضلية، خاصة الألياف السريعة (Type II)، (Qadir & Abdullah, 2025)

ويرجح الباحثان هذه الزيادة الى ان ما اعده المدرب في برنامجه التدريبي وطبقه اللاعبين الشباب في مجموعة السيطرة كان له الاثر في احداث ذلك الفرق, اما عن الفرق المعنوي لافراد مجموعة التطبيق فقد اعد الباحثان تمرينات مركبة تركزت على طابعين المهاري والبدني وهو ما ينسجم تمامًا مع طبيعة الفعالية وكانت تطبق بالشدة العالية وفق منهجية أسلوب SMIT .

ويعد ارتفاع IL-15 نتيجة مرغوبة لأنه يرتبط بـ :(Khalafi, M., et al. 2024)

- زيادة القوة العضلية.
- زيادة الكتلة العضلية الخالية من الدهون.
- تحسين القدرة على إنتاج القوة السريعة (Explosive power).
- تحسين تحمل الأداء.

كذلك يرى الباحثان ان ارتفاع IL-15 كان نتيجة التحفيز الميكانيكي والانقباض العضلي القسري الذي تخلقه فترات الجهد القصوى عنجد العمل باسلوب SMIT ، وأن هذا النوع من التدريب يسرّع دوران البروتين العضلي، ويزيد من تحفيز مستقبلات النمو في الليف العضلي، ما يعزز إفراز IL-15 من الخلايا العضلية الهيكلية، وبالتالي فإن الارتفاع الحاصل في IL-15 يؤكد أن اللاعبين قد اكتسبوا تكيفًا بنائيًا وليس مجرد تكيف وظيفي، وهو ما ينعكس مباشرة في قدراتهم البدنية وتحملهم للأداء.(Farhan & Kadum, 2022a)

ثالثاً: مناقشة زمن تحمل الأداء :

كذلك نلاحظ من خلال الجداول أعلاه نلاحظ انخفاض زمن اختبار تحمل الأداء لافراد المجموعتين في الاختبار البعدي ، وهذا يعد تحسنًا واضحًا وليس تراجعًا، لأن الهدف من اختبار التحمل هو تقليل الزمن اللازم لإنجاز المهمة البدنية المهارية ، وهذا ما يعكس ارتفاع القدرة على مقاومة التعب، وزيادة الكفاءة العضلية، وهذا ما عمل عليه مدرب الفرق عند اعداده للتمرينات التي طبقها في برنامجه التدريبي ، كما ان هذا التحسن يرتبط مباشرة بطبيعة تمرينات المركبة التي طبقت بأسلوب SMIT بالنسبة لمجوعة التطبيق ، والتي تعتمد على فترات جهد قصوى قصيرة تتبعها راحة نشطة، ويُعرف هذا النمط بأنه أحد أكثر الأساليب فعالية لتحسين:- (جري، زينب علي وراضي، محمود ناصر (2024)

• الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max).
• الكفاءة الميتوكوندرية.
• قدرة إعادة بناء ATP.
• اقتصاد الحركة

إن انخفاض الزمن يدل على أن اللاعب أصبح قادرًا على أداء الاختبار بسرعة أعلى وبكفاءة أكبر، ما يشير إلى:

• انخفاض الإجهاد العام.
• زيادة السعة اللاهوائية.
• تحسين التكامل بين الجهازين العصبي والعضلي.

وتتطابق هذه النتائج مع الاتجاه العالمي في استخدام SMIT لتحسين الأداء، حيث أثبتت عدة دراسات أن هذا الأسلوب يتفوق على HIIT وSIT التقليدي في رفع كفاءة الأداء وتقليل الزمن اللازم لإنجاز المهام البدنية. (بشار , محمود 2025 مجلة البصرة)

اما عن الفرق المعنوي بين افراد المجموعتين في الاختبارات البعدية والتي بينتها النتائج لصالح افراد مجموعة التطبيق فيعزوه الباحثان الى :-

أولاً: مناقشة بروتين IL-6 :

أظهرت القياسات البعدية انخفاضًا واضحًا في مستويات IL-6 لدى مجموعة التطبيق مقارنة بالسيطرة، ورغم أن السيطرة شهدت تحسّنًا بسيطًا نتيجة التدريب التقليدي، فإن الانخفاض الكبير في مجموعة التطبيق يُعزى إلى التأثير المباشر لأسلوب SMIT في تقليل العبء الالتهابي للعضلات وزيادة كفاءة الجهاز العضلي والطاقة المصروفة.

ويرى الباحثان ان التمرينات المركبة التي اعدت بأسلوب SMIT بحكم طبيعتها القائمة على الجهد القصير عالي الشدة ترفع قدرة الميتوكوندريا على إنتاج الطاقة وتحسّن معدل أكسدة الدهون، مما يقلّل من حاجة العضلات لإطلاق كميات كبيرة من IL-6 كمؤشر تعب أو كمنظم للطاقة. كذلك، يؤدي التحسّن في الاقتصاد الحركي وزيادة الكفاءة الهوائية واللاهوائية إلى تقليل الإجهاد العضلي والضغط الالتهابي، وهذا يفسّر انخفاض IL-6 بعد البرنامج.(Farhan & Kadum, 2022b)

أما في مجموعة السيطرة فإن التحسن الطفيف يعكس تأثير التدريب التقليدي الذي يحسّن اللياقة بشكل عام، لكنه لا يخلق الحافز الفسيولوجي الكافي لحدوث انخفاض كبير في IL-6، خصوصًا أن هذا البروتين حساس للعبء التدريبي وشدة الجهد.(Pedersen, B. K., & Febbraio, M. A. (2012)

ثانيًا: مناقشة بروتين IL-15 :

كما أظهرت النتائج ارتفاعًا معنويًا في IL-15 لدى مجموعة التطبيق مقارنة بالسيطرة. ورغم وجود ارتفاع طفيف لدى السيطرة نتيجة النشاط البدني المعتدل، إلا أن ارتفاع IL-15 في مجموعة SMIT كان أكبر وأوضح، ما يعكس تكيّفًا عضليًا واضحًا تجاه التحميل العالي.

يلعب IL-15 دورًا رئيسيًا في:- .Nielsen, A. R., et al. (2007)

- تعزيز بناء العضلات .
- زيادة حجم الألياف السريعة Type II.
- تحسين القدرة الانفجارية وتحمل الأداء.
- زيادة معدلات بناء البروتين العضلي.

كما يعزو الباحثان ان التمرينات المركبة التي طبقت باسلوب SMIT تجعل العضلات تدخل في فترات جهد قصوى تتطلب تجنيدًا كبيرًا للألياف السريعة، ما يحفز إفراز IL-15 من الخلايا العضلية ، كذلك تحفّز هذه التمرينات عمليات النمو العضلي وزيادة حساسية مستقبلات النمو، مما يرفع IL-15 أكثر من التدريب التقليدي.

أما مجموعة السيطرة فقد حققت مكاسب محدودة؛ لكون نوع التدريب لا يتضمن شدة كافية لتحفيز نمو الألياف السريعة أو لإحداث تبدلات ايضية عميقة ترفع IL-15 بصورة كبيرة.

ثالثًا: مناقشة تحمل الأداء :

في حين أظهرت النتائج أن زمن تحمّل الأداء انخفض بشكل أكبر ومعنوي في المجموعة التطبيق مقارنة بالسيطرة. ورغم أن مجموعة السيطرة شهدت تطويرًا بسيطًا بفعل التدريب، فإن مجموعة التطبيق حققت تطورًا أكبر بكثير، مما يؤكد تفوق التمرينات المركبة التي اعدت وطبقت وفق منهجية اسلوب SMIT على التدريب التقليدي.

وان العمل وفق اسلوب SMIT بطريقتها القائمة على الجهد المتكرر القصير، تفرض على الجسم مستوى عاليًا من التحفيز الفسيولوجي، يجعل اللاعبين أكثر قدرة على مقاومة التعب وتحسين زمن إنجاز المهام واداء المهارات الخاصة بلاعبي كرة القدم (التمرير والدحرجة والتهديف بشكل سريع وبدقة عالية) . وهذا التكيّف لا يتحقق بنفس القوة في البرامج التدريبية الهادئة أو المعتدلة.

كما أن التزامن العصبي-العضلي ورفع قدرة تحلل الكلايكوجين وفعالية الجهاز العضلي كلها عوامل تتضافر لتقلل الزمن المطلوب لأداء اختبار التحمل .Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2010)

4 – الاستنتاجات والتوصيات :

4-1 الاستنتاجات :

1. أظهرت التمرينات المركبة بأسلوب SMIT فعالية واضحة في خفض مستويات بروتين إنترلوكين-6 (IL-6) ، مما يدل على انخفاض العبء الالتهابي وتحسن الاستجابة الفسيولوجية للجهد.
2. سجلت مستويات بروتين إنترلوكين-15 (IL-15) ارتفاعاً معنوياً بعد تطبيق التمرينات المركبة باسلوب SMIT ، مما يعكس زيادة في نشاط مسارات البناء العضلي وتحسن القدرة على التحمل والقوة الوظيفية.
3. ساهمت التمرينات المركبة بأسلوب SMIT في تحسين تحمل الأداء بكرة القدم للاعبين الشباب وذلك من خلال تطوير القدرة اللاهوائية وتحسين كفاءة اللاعب أثناء الجهد المتقطع السريع.
4. أثبت أسلوب SMIT أنه مناسب للاعبي كرة القدم الشباب، كونه يجمع بين الشدة العالية وفترات الراحة القصيرة مما يخلق تكيّفاً فسيولوجياً متكاملاً.
5. العلاقة المتوازنة بين انخفاض IL-6 وارتفاع IL-15 توضح أن التحسن في الأداء لم يكن على حساب إجهاد عضلي سلبي، بل كان نتيجة تكيف فسيولوجي إيجابي.

4-2 التوصيات :

1. اعتماد التمرينات المركبة بأسلوب SMIT كأحد الأساليب التدريبية الرئيسية لدى لاعبي كرة القدم لفئة الشباب بهدف تحسين القدرة اللاهوائية بشكل متزامن.
2. إجراء اختبارات دورية للسايتوكينات (IL-6, IL-15) لمراقبة التغيرات الفسيولوجية لدى اللاعبين وضمان عدم تجاوزهم لمستويات الإجهاد غير المرغوبة.
3. ضرورة الدمج بين SMIT وبرامج الاستشفاء النشط لضمان الحفاظ على التوازن الفسيولوجي ومنع الإجهاد المزمن.

نموذج من التمرينات المركبة والوحدات التدريبية التي تم تطبيقها عل عينة البحث في فترة الاعداد الخاص

- **التمرين الاول :**
- **هدف التمرين :** تطوير تحمل الاداء .
- **طريقة حساب الشدة :** عن طريق الزمن وعدد التكرارات
- **الملعب والادوات : :** ملعب كرة قدم مكشوفة , شواخص عدد (10) , صافرة , كرات قدم مكشوفة عدد (10) , ساعة توقيت عدد (2) , حبال مطاطية , حلقات قفز , مسطبة حديدية , كرة توازن.
- **طريقة وشروط اداء التمرين :**
- يقف اللاعبين على شكل خط مستقيم وامام المسطبة الرياضية ارتفاعها (1.5متر) وبعرض (6) م ويثبت حبل مطاطي بالمسطبة الرياضية في حزام اللاعب وامامهم لاعبين بنفس العدد من اللاعبين حاملين للكرات بالأيدي على بعد (2) م وبعد

سماع صافرة البداية يقوم اللاعب المثبت بالحبل المطاطي بالتقدم قليلا ولعب الكرة الى الزميل وبكلتا القدمين (10) لمسات لكل قم وبعها استناد امامي (10)عداة , ومن ثم يقوم بأداء تمريرة بالوجه الامامي للقدم (10) لمسات لكل قدم , واداء استناد امامي (10) مرات .

- **التمرين الثاني**
- **هدف التمرين** :تطوير تحمل الاداء .
- **طريقة حساب الشدة** : عن طريق الزمن وعدد التكرارات
- **الملعب والادوات** : : ملعب كرة قدم مكشوفة , شواخص عدد (10) , صافرة , كرات قدم مكشوفة عدد (10) , ساعة توقيت عدد (2) , حبال مطاطية , حلقات قفز, مسطبة حديدية , كرة توازن.
- **طريقة وشروط اداء التمرين :**

يقف ثلاثة لاعبين باستقامة واحدة لاعبين من الجانب ويتوسطهم لاعب المسافة (6 متر) ويكون التمرين باستخدام الحبال المطاطية بحيث يثبت امام وخلف اللاعب في حزام يرتديه اللاعب الذي يقف في المنتصف , وعند سماع صافرة البداية من قبل المدرب يتحرك اللاعب للجانبين (اليسار واليمين) لمسافة (1) م وضرب الكرة بالراس بدون قفز (5)ضربات راس لكل جانب , ومن ثم يؤدي استناد امامي وبنفس المكان(5)عدة , بعدها يتحرك اللاعبين الثلاثة الى مسافة (5) م واداء نفس التمرين ضرب الكرة بالراس والاستناد الامامي وبعدها يعودون الى نفس نقطة البداية واداء نفس التمرين الاول .

نموذج لوحدة تدريبية

الوحدة التدريبية : الاولى **شدة الوحـــدة التدريبية : 90**

ت	رقم التمرين	زمن اداء التمرين	التكرار	المجاميع	الراحة		
					بين التكرارات	بين المجاميع	بين التمارين
1-	2	23.5 ثانية	4	2	70ثا	110ثا	130ثا
2-	3	25 ثانية	3	2	70ثا	110ثا	130ثا
3-	1	35 ثانية	2	2	70ثا	110ثا	130ثا
4-	4	25.5 ثانية	2	2	70ثا	110ثا	130ثا

References

Al-Saadi, A. A. (2021). Evaluation of the training status of some skill abilities during the transitional period for young football players aged (19-17) years. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *29*(4), 326-335.

Bassam Salameh, H. (2026). The effectiveness of modern training styles (Tabata, Fartlek, & slopes) in developing some physical variables and physiological indicators among young football players. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *36*(1). https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i1.1261

Boccatonda, A., Tripaldi, R., Davì, G., & Santilli, F. (2016). Oxidative stress modulation through habitual physical activity. *Current Pharmaceutical Design*, *22*(24), 3648-3680.

Capó, X., Martorell, M., Llompart, I., Sureda, A., Tur, J. A., & Pons, A. (2014). Docosahexanoic acid diet supplementation attenuates the peripheral mononuclear cell inflammatory response to exercise following LPS activation. *Cytokine*, *69*(2), 155-164. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cyto.2014.05.026

Farhan, A., & Kadum, S. (2022a). The Effect of a Proposed Training Program (FIFA the 11) on Reducing Sports Injuries and Improving Some Physical Abilities of Football Players Aged (14) Years in Iraq. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *32*(2), 83-94. https://doi.org/10.55998/jsrse.v32i2.330

Farhan, A., & Kadum, S. (2022b). The Effect of a Proposed Training Program (FIFA the 11) on Reducing Sports Injuries and Improving Some Physical Abilities of Football Players Aged (14) Years in Iraq. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *32*(2), 83-94.

Fischer, C. P. (2006). Interleukin-6 in acute exercise and training: What is the biological relevance? *Exercise Immunology Review*, *12*, 6-33. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33947529793&partnerID=40&md5=0d914106ad08c60981f33de32bcff7e4

Ganakas, E., & Peden, A. E. (2023). Exploring why young Australians participate in the sport of fencing: Future avenues for sports-based health promotion. *Health Promotion Journal of Australia*, *34*(1), 48-59. https://doi.org/10.1002/hpja.650

Małkowska, P., & Sawczuk, M. (2023). Cytokines as biomarkers for evaluating physical exercise in trained and non-trained individuals: a narrative review. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(13), 11156.

Pérez-Castillo, Í. M., Rueda, R., Bouzamondo, H., López-Chicharro, J., & Mihic, N. (2023). Biomarkers of post-match recovery in semi-professional and professional football (soccer). *Frontiers in Physiology*, *Volume 14-2023*. https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2023.1167449

Qadir, H. M., & Abdullah, A. A. H. (2025). The Effect of intermittent Training with Varying Intensities on Selected Physiological Variables and Maximal Aerobic Speed in U-17 Football Players. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *35*(4), 567-554. https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i4.1204

Steensberg, A., Fischer, C. P., Keller, C., Møller, K., & Pedersen, B. K. (2003). IL-6 enhances plasma IL-1ra, IL-10, and cortisol in humans. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, *285*(2), E433-E437. https://doi.org/10.1152/ajpendo.00074.2003

Salanova, M., Marcos.García, M., Martínez.Bonilla, P., & others (2013). Endurance training enhances skeletal muscle interleukin-15 in human male subjects. [Journal details]. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23649460/

Younis, A. R. (2019). *Athar ashkal jin EPOR wa tahammul al'ada' fi ba'd almutaghayirat alfishyulujia walqudur albadania lila'ibi kurat alqadam* [The effect of EPOR gene forms and performance tolerance on some physiological variables and physical abilities of football players] (Master's thesis). University of Al-Qadisiyah, College of Physical Education and Sports Sciences, p. 60.

Pedersen, B. K., & Febbraio, M. A. (2012). Muscle-derived IL-6 as an energy sensor during exercise. [Journal name missing—please insert].

Khalafi, M., [et al.]. (2024). Interleukin-15 responses to acute and chronic exercise: Meta-analysis. [Journal name, volume, issue, pages missing—please insert].

Gari, Z. A., & Radi, M. N. (2024). Athar tadribat bi'uslub SMIT fi alrashaqa wasurat alistijabat alharakia wa tahammul al'ada' bilkurat altayira lila'ibi alshabab [The effect of SMIT-style training on agility, speed of motor response, and performance endurance in volleyball for young players]. *Journal of Physical Education and Public Health*. [Volume, issue, pages missing—please insert].

Nielsen, A. R., et al. (2007). IL-15 is produced by skeletal muscle cells in response to exercise.

Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2010). High-intensity interval training and endurance performance.

Radhi, M. N., & Obaid, S. H. (2020). The Effect of Exercises by Metabolic Conditioning (MetCon) Style in Some Physiological Variables and the Speed Motor Response for Young Volleyball Players. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology, 14(4). https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i4.11986

Fadel ,B. A, Hassan M. M , Shaker . A. S., Luabi. S. I 2020: The effect of (Vertimax) exercises on the molecular pressure of oxygen, the explosive ability of the two legs, and the accuracy of scoring for advanced Football players. Journal of Forensic Medicine & Toxicology , 14 (4).

https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i4.11987

Fadhil.A.B, Radhi, M. N,Abbood.M.A.Luabi.S.I2025: The effect exercises of combining speed on short-term anaerobic (phosphate) capacity , and skill

performance of young football players. 2025, College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.1028

Jerri A.Z. , Radhi, M. N , Oleiwi A. H : The Effect of Smit-Style Training on the CPK Enzyme, Kinetic Response Speed, and Accuracy of the Blocking Skill for Young Volleyball Players,2024, The Second International Scientific Conference: Sports for Health and Sustainable Development. https://doi.org/10.33438/ijdshs.1419276

Al-Sahlani, A. S. S., Hashim Al-Amiri, N. Y., & Fadel, B. A. (2020). The Effect of Using Some Teaching Methods on Learning the Skill of the Snatch Students. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology , 14 (4). https://doi.org/https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i4.11984

Hadi, A. K., Fadhil, B. A., Hadi, H., & Rzeen, S. (2023). The impact of the hot chair strategy to learning some basic football skills for students. Journal of Sports Science and Nutrition, 4(1), 24-29.

DOI: 10.33545/27077012.2023.v4.i1a.143