اثر التدريب المرتفع الشدة في بعض الدلالات الكيميوحياتية للاعبي الكرة الطائرة

ا.د امال صبيح سلمان

المستخلص

تأتي أهمية البحث للارتقاء بلاعبي الكرة الطائرة من خلال إعطاء مؤشـــرات لبعض المتغيرات الكيميوحياتية المهمة والناتجة عن تأثير التدريب على جسم اللاعبين وكيفية التغلب عليها وجعلهم قادرين على الاستمرار بالتدريب .

وكان هدف البحث : التعرف على اثر التدريب المرتفع الشدة في بعض الدلالات الكيميوحياتية للاعبي الكرة الطائرة.

وشملت عينة البحث لاعبي منتخب الكرة الطائرة في كلية التربية الاساسية /جامعة ديالى للعام الدراسي (2025-2026)

وكانت أهم الاستنتاجات :

1- ينخفض مستوى تركيز كل من الكالسيوم والمغيسيوم والحديد في مصل الدم بعد التدريب المرتفع الشدة مباشرةً عما قبله لدى لاعبي الكرة الطائرة بسبب نفاذية من الأغشية .

2- يرتفع مستوى تركيز الفسفور في مصل الدم بعد أداء التدريب المرتفع الشدة مباشرةً عما قبله لدى لاعبي الكرة الطائرة بسبب تكوين المركبات الحامضية ويعمل على تكسر مركبات الطاقة الحيوية .

اما التوصيات:

1- المؤشرات التي تم الحصول عليها ضرورية لتقييم حالة اللاعبين ومعرفة تأثير التدريب المرتفع الشدة على المتغيرات الكيموحياتية لهم وخاص المتغيرات قيد الدراسة لغرض الاهتمام بها بالمكملات الغذائية والتدريب المناسب.

2-ضرورة الاهتمام بدراسة تأثير التدريب المرتفع الشدة في باقي المؤشرات الدلالات الكيميوحياتية للاعبي الكرة الطائرة.

The Effect of High-Intensity Training on Selected Biochemical Indicators in Volleyball Players

By

Prof. Dr. Amal Subhi Salman

Abstract

The importance of this study lies in enhancing the performance of volleyball players by providing indicators selected important biochemical variables resulting from the effects of training on the players' bodies, as well as identifying ways to overcome these effects and enable athletes to continue training efficiently.

The study aimed to identify the effect of high-intensity training on selected biochemical indicators in volleyball players.

The research sample consisted of members of the volleyball team of the College of Basic Education, University of Diyala, during the academic year 2025-2026.

The main findings of the study revealed that:

1. The serum concentrations of calcium, magnesium, and iron decreased immediately after high-intensity training compared with their pre-training levels among volleyball players, which may be attributed to changes in membrane permeability.
2. The serum phosphorus concentration increased immediately after high-intensity training compared with its pre-training level among volleyball players, possibly due to the formation of acidic compounds and the breakdown of bioenergetic compounds.

The study recommended the following:

1. The obtained indicators are essential for evaluating athletes' physiological status and identifying the effects of high-intensity training on their biochemical variables, particularly those investigated in the present study, in order to provide appropriate nutritional supplementation and training interventions.
2. Further studies are recommended to investigate the effects of high-intensity training on other biochemical indicators in volleyball players.

Keywords: High-Intensity Training, Biochemical Indicators, Volleyball Players, Calcium, Magnesium, Iron, Phosphorus.

1- التعريف بالبحث :

1-1 مقدمة البحث وأهميتهِ :

ان التقدم العلمي شـهد ازدهار وتطورا كبيرا في بلدان العالم وفي وجميع المجالات المختلفة ومنها المجال الرياضـي ويرجع هذا التطور إلى الابتكار العلمي والبحث المتواصـــل لاقتناء أفضـــل النتائج التي تخدم ذلك الجانب عن غيره ويعمل على تقدمه وهو بدوره يعمل على تقدم الحضـــارة والازدهار.

ونحن في الجانب الرياضـي لا تختلف المنجزات التي يقدمها علماء الرياضـة التي تسـاعد على تقدم المجتمعات رياضـيا من خلال الانجازات والبطولات وغيرها من الإبداعات الرياضية وهي وسيلة للتقدم الحضاري لتلك البلدان.

وأيضـا تقدم الرياضـــة لا تاتي بصـــورة عفوية وإنما بالاعتماد على العلوم المرتبطة بعضـــها ببعض منها الميكانيكية والفســلجية والكيميائية والحركية والتدريبية والتي تلعب دورا بارزا لتحقيق الانجازات بمختلف الألعاب الرياضية منها الفردية والفرقية .

وفي الجانب الفسلجي له دورا مهما لايختصر على التحليل وتقديم الأرقم والمؤشرات فقط وإنما يعطي حقائق علمية للمدرب عن قابلية جسم اللاعبين وماهي المؤثرات التي تؤثر على تقدمه في تحقيق الانجاز الرياضي.

ولعبة الكرة الطائرة من الألعاب الرياضـــية الفرقية التي مبادئها ومهاراتها الهجومية والدفاعية ولا تخلوا من الإبداعات التي يقدمها اللاعبين والناتجة على البناء الصحيح لتدريب اللاعب وتكملة متطلبات جسمه من نقص بالمتغيرات الفسلجية الناتجة عن التدريب.

ومن هنا تأتي أهمية البحث للارتقاء بلاعبي الكرة الطائرة من خلال إعطاء مؤشـــرات لبعض المتغيرات الكيميوحياتية المهمة والناتجة عن تأثير التدريب المرتفع الشـــدة على جســـم اللاعب وكيفية التغلب عليها وجعله قادر على الاســـتمرار باللعب والتدريب والذي ينعكس ايجابا على الاداء المهاري للاعبين .

1-2 مشكلة البحث :

لعبة الكرة الطائرة فيها طابع الأحمال الكبيرة وتعد من الألعاب المؤثرة على المتغيرات الفسلجية والكيميوحياتية في جسم اللاعب وهنا يتطلب تشخيص تلك المتغيرات والتعامل معها في تقليل الزيادة الحاصلة إثناء التدريب وبالعكس رفع النقص من خلال إعطاء المعلومة العلمية للمدرب في كيفية حدوثها وكيفية علاجها.

وهنا تأتي مشكلة البحث التي تجدها الباحثة وهي ضمن اختصاصها العلمي الفسلجي ولعبتها بالكرة الطائرة للكشف عن هذه المتغيرات الكيميوحياتية الضرورية في استمرار لاعبي الكرة الطائرة في مواصلة التدريب بأقل تأثير في زيادتها أو نقصها من خلال تشخصيها علميا وفي أجواء حقيقية اثناء التدريب وإعطاء للمدرب المؤشرات المطلوبة لتلك المتغيرات لغرض التعامل معها بأسلوب علمي خلال التدريب أو المكملات الغذائية المناسبة وهنا نكون قد قدمنا مشورة علمية للمدربين للنهوض بالانجازات الرياضية بلعبة الكرة الطائرة.

1-3 هدف البحث :

1- التعرف على اثر التدريب المرتفع الشدة في بعض الدلالات الكيميوحياتية للاعبي الكرة الطائرة .

1-4 فرض البحث :

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لبعض المؤشرات للدلالات الكيميوحياتية للاعبي الكرة الطائرة .

1-5 مجالات البحث :

1-5-1 المجال البشري : لاعبي منتخب الكرة الطائرة في كلية التربية الأساسية -جامعة ديالى.

1-5-2 المجال المكاني : ملعب الكرة الطائرة في كلية التربية الاساسية / جامعة ديالى ومختبر الشمس للتحليلات المرضية .

1-5-3 المجال الزمني : المدة من 2025/11/8 ولغايـة **2026/1/25**

2-الدراسات النظرية

2-1 الدلالات الكيميوحياتية:

وهي مجموعة من المتغيرات التي يمكن خلالها من قياس التغيرات التي تحدث بجسـم لاعبي الكرة الطائرة نتيجة ممارسـة النشـاط الرياضـي وخاصة إثناء المنافسة وهذه الدلالات هي :

2-1-1 الكالسيوم:

الكالسيوم هو " عنصر هام جداً ويكفي أن نقول أن بناء العظام والأسنان يعتمد عليه وافتقار الجسم منه يسبب هشاشة العظام وتقوسها والكساح وقلة في قوة العضلات وتقلصها وآلام عصبيه وغير ذلك مما يؤثر على الصغار والكبار على حد سواء"[1].

[1]Arthur C .Guyton & John E. Hall; **Textbook of medical physiology** : 11thed, Philadelphia, PA,USA:Library of Congress Cataloging-in-Publication, 2006 .p 994.

كما هو معلوم بأن الكالسيوم "ضروري جداً في عملية الانقباض العضلي وترجح القوة في العضلات إلى وجوده أو وفرته بكميات كافية في العضلات وأن الجسم البشري لايصنع المعادن كما هو الحال بتخليق البروتينات والهرمونات والإنزيمات وأنما يحصل عليها من تناول الغذاء المتوافرة فيه هذه المعادن "[2].

2-1-2 المغنيسيوم :

وتظهر حاجة الجسم للمغنيسيوم في أكثر من (300) تفاعل كيميوحياتي ، فهو يحافظ على صحة العضلات ووظائف الأعصاب وحيوية القلب ، ونظام مناعي متكامل والحفاظ على عظام قوية كما يعمل على تنظيم سكر الدم أيضاً ، وضغط الدم ، وعمليات الإيض وتخليق البروتين ، لذا يلعب دور في الوقاية من أمراض القلب والضغط والسكري ، ويُمتَص (Mg) الغذائي في الأمعاء الدقيقة [3] .

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح " أن وظائف المغنسيوم تشبه وظائف الكالسيوم ويحتاج الجسم من (300-350) ملي غرام يومياً ويقوم الكالسيوم ببعض الوظائف الهامة مثل نقل الإشارات العصبية ويشترك في الانقباض العضلي بتنشيط أنزيم (ATPase) كما يتحد مع الفوسفات ليكون عظام الجسم والأسنان كما يشترك في تجلط الدم ونقل السوائل إلى خارج الخلية ويحتاج الجسم إلى حوالي (800) ملي غرام يومياً ولا يحتاج اللاعب إلى تناول جرعات زائدة منه "[1].

2-1-3 الفسفور:

يعد " الفسفور من العناصر الضئيلة في الجسم هو عنصر هام جداً في الجسم إذ يوجد في مركبات الطاقة الحيوية في الجسم ويدخل في تركيب الأنسجة العضلية والضامة"[2].

3- منهجية البحث واجراءاتة الميدانية :

3-1 منهج البحث :

يتحتم على الباحثة إن تستخدم المنهج المناسب لمعالجة مشكلة البحث وتحقيق أهدافه ولهذا حسب طبيعة هذا البحث تم الاستعانة بالمنهج التجريبي .

3-2 مجتمع البحث عينتهِ :

حدد مجتمع البحث بلاعبي الكرة الطائرة لمنتخب كلية التربية الأساسية في جامعة ديالى والبالغ عدد (15) لاعب وتم اختيارهم بالطريقة العمدية كونهم يضمون لاعبي أندية درجة أولى بالكرة الطائرة.

وتم اختيار عينة (6) لاعبين من مجموع (15) لاعب من مجتمع البحث لأنهم يمثلون التشكيلة الأساسية وهم أيضا لاعبي أندية ديالى الدرجة الأولى ، وبذلك يشكلون هم نسبة (40%) من مجتمع البحث الأصلي .

3-3 وسائل جمع المعلومات:

---

[2] حسين علي العلي ؛ **تغذية الرياضيين** : شبكة المعلومات الدولية (الأنترنيت) الأكاديمية الرياضية العراقية ، 2010 .

[3]Instifate of Medicine: **Food & Nutrition board. Dietary Reference intake: Calcium, Phosphorus. Magnesium, Vitamin D &Fluoride.Natioual Academy Press. Washington**, DC, 1999.

[1] أبو العلا أحمد عبد الفتاح . **بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي** : القاهرة ، دار الفكر العربي ، 2000 ، ص32.

[2]Sylvia S. Meder; **Biology** ,7th ed: Boston , Includes bibliog. raphical references & index, 2001,P:32.

3-3-1 وسائل جمع البيانات:

1- المصادر العربية والأجنبية .

2- التحاليل المختبرية الكيميوحياتية .

3- الاختبارات والقياسات .

3-3-2 الأدوات والأجهزة المستخدمة :

1- ميزان الكتروني .

2-ساعة توقيت الكترونية .

3-شريط لقياس الطول .

4-حافظات دم فيها أنابيب خاصة لحفظ الدم (تيوبات) تحتوي على مادة مانعة للتخثر (EDTA (Ethylene Diamine Teraacetic Acid .

5-قطن طبي .

6-معقم .

3-5 إجراءات البحث الميدانية :

3-5-1 تحديد بعض الدلالات الكيميوحياتية واختباراتها :

نظرا لخبرة الباحثة المتواضعة بعلم الفسلجة ولعبة الكرة الطائرة واطلاعه على المصادر والمراجع السابقة تم تحديد الدلالات الكيميوحياتية وهي (الكالسيوم ، والمغنيسيوم ، والفسفور).

ويمكن الكشف عن كفاءة الجهاز العضلي بوساطة الاختبارات البيوكيمائية وهذا يتم باختبار مصل الدم المأخوذ من اللاعبين [1].

1-قياس الكالسيوم (Ca^{+2}) :

تم قياسه بوساطة مفاعله أيونات الكالسيوم مع مادة (O-Cresol phathalein Complex one) في وسط قاعدي لتكون معقد ذي لون أرجواني ، وأن امتصاصية هذا المعقد تتناسب مباشرةً مع تركيز الكالسيوم .

2- قياس المغنيسيوم (Mg^{+2}) :

تُكوِن أيونات المغنيسيوم في الوسط القاعدي معقد ملون مع مادة (Xylidyl blue) وتتناسب زيادة الامتصاصية مع تركيز المغنيسيوم في مصل الدم وتستخدم مادة (Glycoletherdiamin-N,N,N,'N,'-tetra acetic acid) لإلغاء تداخلات الكالسيوم

3- قياس الفسفور (P) :

يتفاعل الفسفور اللاعضوي مع مادة (Ammonium molybdate) بوجود حامض الكبريتيك (Sulfuric acid) لتكوين معقد (phospho molybdate) والتي تتناسب شدته اللونية مع تركيز الفسفوز .

3-5-2 التجربة الاستطلاعية:

---

[1]Arthur C .Guyton & John E. Hall; **Textbook of medical physiology** : 11thed, Philadelphia, PA,USA:Library of Congress Cataloging-in-Publication, 2006 .p 994.

اجرية الباحثة تجربة اســـتطلاعية بتاريخ 2025/12/25 على (9) لاعبين وكان الغرض من التجربة تهيئة القياســـات المطلوبة للقياس بالإضافة إلى :

1- معرفة الأجهزة والأدوات المطلوبة.

2-معرفة الزمن المناسب.

3-معرفة المعوقات التي تواجه الباحث مستقبلا.

4-تعريف الكادر المساعد في عملية سحب الدم وإدارة المباراة.

3-5-3 إجراء اختبارات البحث :

تم إجراء عملية قياس المؤشرات الفسيولوجية وسحب الدم من أفراد عينة البحث على مرحلتين وهي قبل أداء مباراة رسمية وقانونية بالكرة الطائرة إذ قسم مجتمع البحث إلى فريقين الأول مجموعة البحث التي سوف يتم قياسها والمجموعة الثانية العينة المستبعدة من نفس الفريق.

وتم حفظ الدم في الثلج بدرجة حرارة (c 20-) لحين إجراء التحليل والمرحلة الثانية بعد أداء المباراة ، بإتباع نفس إجراءات القياس وشـــروط الحفظ وتمت عملية ســـحب الدم في تاريخ 2026/1/24 الســـاعة التاســـعة صـــباحا وتم تكرار القياس بعد مرور (3) اشـــهر للمنهج التدريبي إي بتاريخ 2026/3/27.وتم نقل الدم بحافظات الدم إلى مختبر الشمس للتحليلات المرضية في شارع الطابو بعقوبة الجديدة. .

3-6 الوسائل الإحصائية :

استخدام نظام (spss) بالمعالجات الإحصائية ولإيجاد ما يلي:

1-الوسط الحسابي

2-الانحراف المعياري

3-اختبار (ت) للعينات المترابطة

4-النسبة المئوية.

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

جدول (1)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمتي (ت) المحسوبة والجدولية لنتائج اختبارات بعض الكيميوحياتية قبل المباراة وبعدها لعينة البحث

ت	القياسات MG/DL	قبل المباراة		بعد المباراة		الخطأ القياسي	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
		سَ	+ع	سَ	+-ع			
1	الكالسيوم	8	0.894	6	6.632	0.587	3.407	معنوي
2	المغنيسيوم	6.5	0.547	5.166	0.752	0.376	3.547	معنوي
3	الفسفور	10.166	0.752	15.333	0.816	0.935	5.526	معنوي

مستوى الدلالة (0.05) وتحت درجة حرية (5) قيمة (ت) الجدولية = (2.015)

4-2 مناقشة النتائج :

من ملاحظة جدول (1) تبين لنا هناك فروقات معنوية بين القياس القبلي قبل التدريب وبعد التدريب ولصالح القياس البعدي لبعض الاختبارات والبعض الأخر التدريب وكما يلي :

في نتائج تركيز الكالسيوم والمغيسيوم تبين قلت نسبة تركيزها بعد التدريب بحسب المعطيات الدالة إحصائيا وترى الباحثة سبب ذلك يعود إلى لزيادة نفاذيتها من الأغشية وفقدانها يعد حالة طبيعية بعد أداء المجهود البدني المرتفع لشدة وذلك لتأثرها بقانون فعل الكتلة أيضا الذي يخص العمليات الكيميائية داخل الخلية العضلية ، كما إن الإنجاز كان من ضمن العمل الذي يتميز بالشدة العالية وهذا أدى إلى قلة تركيز الحديد أيضاً وذلك تكسر كريات الدم الحمراء نتيجة سرعة الاحتكاك ببعض واحتكاكها بجدران الأوعية الدموية ، وهذا يؤدي بدورهِ إلى قلة كفاءة العمل العضلي الذي يتطلب زيادة في توازن تركيز هذهِ العناصر الهامة ويرى ناصر محمد وهاشم الظاهر " يحدث نقصان في الكالسيوم نتيجة زيادة الفسفور نتيجة تكوين المركبات الحامضية التي يشترك فيها الفسفور " [1].

كما إن " زيادة الكالسيوم في ساركوبلازم الخلية إثناء الانقباض العضلي غالباً ما يؤثر في تنشيط نقل الكلوكوز والأوكسجين وبطريقة ميكانيكية منتظمة تعتمد على إيقاع العمل البدني كما إن نقص الأوكسجين يحفز نقل الكلوكوز واستهلاكه" [2].

ويذكر عبد الرحمن عبد العظيم أن " الأساس في زيادة إخراج المغنيسيوم عن طريق العرق أثناء المجهود يمكن أن يُفسر إلى انخفاض مستوى المغنيسيوم في الدم ، وفي هذهِ الحالة فأنه يؤثر على عمل العضلات الهيكلية وعمل القلب وهذا الانخفاض يعزى إلى الزيادة في إفراز العرق أو قصور في التغذية" [1].

إما تركيز الفسفور بعد التدريب وذلك نتيجة تكوين المركبات الحامضية التي يشترك فيها الفسفور كما تم ذكره والتي تنتج في التفاعلات من خلال تكسر مركبات الطاقة الحيوية .

ومن العناصر المهمة الأخرى هو الفسفور الذي " يرتبط مع الكالسيوم في العظام بنسبة (80%) ويوجد هذا العنصر في كل خلية من خلايا الجسم وزيادته ونقصانه يرتبط بالكالسيوم"[2]. وتساعد الأملاح المعدنية في الحفاظ على البيئة الداخلية وفي تكوين العديد من الأنسجة وتظهر الحاجة لها لكونها تعطي القوة والحيوية وتساعد على الكثير من الوظائف الحيوية إثناء العمل الحركي للجسم[3] .

5- الاستنتاجات والتوصيات :

5-1 الاستنتاجات :

1- ينخفض مستوى تركيز كل من الكالسيوم والمغيسيوم والحديد في مصل الدم بعد التدريب المرتفع الشدة مباشرةً عما قبله لدى لاعبي الكرة الطائرة بسبب نفاذية من الأغشية .

2- يرتفع مستوى تركيز الفسفور في مصل الدم بعد أداء التدريب المرتفع الشدة مباشرةً عما قبله لدى لاعبي الكرة الطائرة بسبب تكوين المركبات الحامضية ويعمل على تكسر مركبات الطاقة الحيوية .

---

(1) ناصر محمد فهد وهاشم إسماعيل الظاهر . **الكيمياء الحياتية السريرية** : بغداد ، مطبعة التعليم العالي ، 1989 ، ص 293

(2) بهاء الدين أبراهيم . **الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة** : القاهرة ، دار الفكر العربي ، 2008 ، ص 215

(1) عبد الرحمن عبد العظيم سيف . **التغيرات البيوكيميائية للرياضيين** : الأسكندرية ، دار الوفاء ، 2010 ، ص125-126 .

(2)Harold A. Harper: **Review of physiological chemistry**.5th Ed, Higher education. Baghdad.1988, p 697

(3) عبد الرحمن عبد العظيم سيف ؛ **المصدر السابق** : ص 170 .

5-2 التوصيات:

1- المؤشـــرات التي تم الحصـــول عليها ضـــرورية لتقييم حالة اللاعبين ومعرفة تأثير التدريب المرتفع الشـــدة على المتغيرات الكيموحياتية لهم وخاص المتغيرات قيد الدراسة لغرض الاهتمام بها بالمكملات الغذائية والتدريب المناسب.

2-ضرورة الاهتمام بدراسة التدريب المرتفع الشدة في باقي المؤشرات الدلالات الكيميوحياتية للاعبي الكرة الطائرة المتقدمين.

3- إجراء دراسـات مشـابهه وصـفية على أخرى ولمسـتويات مختلفة لمعرفة تأثير التدريب المرتفع الشـدة في بعض الدلالات الكيميوحياتية للاعبي الكرة الطائرة.

المصادر العربية والأجنبية :

- أبو العلا أحمد عبد الفتاح . **بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي** : القاهرة ، دار الفكر العربي ، 2000 .
- بهاء الدين إبراهيم سلامة . **فسيولوجيا الرياضة والإداء البدني (لاكتات الدم)** : ط1 :القاهرة ، دار الفكر العربي ، 2000 .
- حسين علي العلي . **تغذية الرياضيين** : شبكة المعلومات الدولية (الانترنيت) الأكاديمية الرياضية العراقية ، 2010
- عبد الرحمن عبد العظيم سيف . **التغيرات البيوكيميائية للرياضيين** : الإسكندرية ، دار الوفاء ، 2010 .
- ناصر محمد فهد وهاشم إسماعيل الظاهر . **الكيمياء الحياتية السريرية** : بغداد ، مطبعة التعليم العالي ، 1989 .
- Arthur C .Guyton & John E. Hall; **Textbook of medical physiology** : 11thed, Philadelphia, PA,USA:Library of Congress Cataloging-in-Publication, 2006
- Howler Powers, S.K., E.T.: **Exercise Physiology theory & application to fineness & performance**, 2ed Brown & Benchmark, U.S.A, 1994
- Instifate of Medicine: **Food & Nutrition board. Dietary Reference intake: Calcium, Phosphorus. Magnesium, Vitamin D &Fluoride.Natioual Academy Press. Washington**, DC, 1999.
- Sylvia S. Meder; **Biology** ,7th ed: Boston , Includes bibliog. raphical references & index, 2001.