المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 - Electronic ISSN 2790-1254
العدد 22 No. 22
آب 2026 August 2026

دراسة مقارنة لبعض المتغيرات البيوكيميائية بعد الجهد بين مراكز اللعب الهجومية (2، 4،3) في الكرة الطائرة للشباب

م. زهراء راضي جبار لفتة
أ.د وسام رياض حسين
phy368.zahraa.radhy@student.uobabylon.edu.iq
Phy.wisam.r@uobabylon.edu.iq
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة بابل – العراق

ملخص البحث

المقدمة أن التخطيط الرياضي الصحيح يؤدي إلى تنمية العديد من التغيرات **أهمية البحث** في تقديم مؤشرات حيوية (كالكالسيوم والفوسفات) يمكن الاعتماد عليها في تقييم الحالة التدريبية . **مشكلة البحث** حيث تكمن مشكلة البحث في ايجاد الفروق بين مراكز اللعب (2،3،4) من حيث المتغيرات وخاصة المتغيرات البيوكيميائية وهذا يعود الى اسباب قد تكون من بالتدريب ونوع التدريب وكفاءته في تحسين التوازن الداخلي والأداء الوظيفي للجسم الرياضي ، **هدفت** ويهدف البحث الى التعرف على الفروق لبعض المتغيرات البايوكيميائية بعد الجهد البدني اللاهوائي بين مراكز اللعب المختلفة الهجومية (3،4،2) في الكرة الطائرة الشباب، **وفرض البحث**" لا يوجد فروق لبعض المتغيرات البايوكيميائية بعد الجهد البدني اللاهوائي بين مراكز اللعب المختلفة الهجومية (3،4،2) في الكرة الطائرة الشباب ، **اما منهج البحث** اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي وذلك لملائمته لأهداف البحث إذ شملت عينة البحث (18 لاعباً) هم لاعبي نادي الشهيد سعد سويف للشباب ،**وفرض البحث**" 1- لا يوجد فروق لبعض المتغيرات البايوكيميائية بعد الجهد البدني اللاهوائي بين مراكز اللعب المختلفة الهجومية (3،4،2) في الكرة الطائرة ، اما **الاستنتاجات** **1- لا** توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مراكز اللعب الهجومية (4، 3، 2) في مستويات الكالسيوم والفوسفات بعد الجهد .**التوصيات:**ضرورة اعتماد الاختبارات والقياس في تحديد الحالة التدريبية للرياضيين وخصوصاً في الجانب الوظيفي.

الكلمات المفتاحية : مراكز اللعب الهجومية (2،3،4)،المتغيرات البيو كيميائية ، الكالسيوم، الفوسفات، الجهد اللاهوائي، الكرة الطائرة

A Comparative Study of Some Biochemical Variables After Exercise Between Offensive Playing Positions (2, 3, 4) in Youth Volleyball

L. Zahraa Radhi Jabbar Lafteh
Prof. Dr. Wissam Riyadh Hussein

Summary

Introduction: Proper sports planning leads to the development of many changes. The importance of the research lies in providing vital indicators (such as calcium and phosphate) that can be relied upon to assess the training status. **Research Problem:** The research problem lies in finding the differences between playing positions (2, 3, 4) in terms of variables, especially biochemical variables. This is due to reasons that may be related to training, the type of training, and its efficiency in improving the internal balance and functional performance of the athlete's body. **Research Objective:** The research aims to identify the differences in certain biochemical variables after anaerobic physical effort among the different offensive playing positions (2, 3, 4) in youth volleyball. **Research Hypothesis:** There are no differences in certain biochemical variables after anaerobic physical effort among the different offensive playing positions (2, 3, 4) in youth volleyball. **Research Methodology:** The researcher adopted the descriptive method as it suits the

research objectives. The research sample included (18 players) from the Al-Shaheed Saad Suwaif youth volleyball club. **Research Hypothesis (restated):** 1. There are no differences in biochemical variables after anaerobic physical effort among the certain different offensive playing positions (2, 3, 4) in volleyball **.Conclusions:** 1. There are no statistically significant differences among the offensive playing positions (2, 3, 4) in calcium and phosphate levels after exertion. **Recommendations:** The necessity of adopting tests and measurements to determine the training status of athletes, especially regarding the functional aspect

1- التعريف بالبحث:

1-1 المقدمة وأهمية البحث:

التعريف بالبحث:

إن التخطيط الرياضي الصحيح يؤدي إلى تنمية العديد من التغيرات، وأن التقدم الذي يحدث في مستوى إنجاز الأعضاء والأجهزة الداخلية للجسم يكون نتيجة أداء أحمال داخلية وخارجية والتي تحدث نتيجة التدريب الرياضي. ومن التغيرات الداخلية تغيرات كيميائية لأجهزة الجسم المختلفة وحسب نوع الفعالية، ومن بين هذه التغيرات التي تحدث لأجهزة الجسم التغيرات الكيميائية، وحسب إمكانية وقدرات هذه الأعضاء الداخلية على مواجهة متطلبات الحياة المختلفة[1] والقدرة والتحمل، حيث تلعب دوراً مهماً في التطور الرياضي وتحقيق الأداء الأقصى[2] وأن انتظام التدريب الرياضي يؤدي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية وبيوكيميائية في جميع وظائف وأجهزة الجسم، حيث يخضع جسم اللاعب خلال هذه الجهود المكثفة لسلسلة من الاستجابات الفسيولوجية والبيوكيميائية المعقدة.ومن النواحي الكيميائية هو توفر الأملاح المعدنية التي تعمل على تنظيم حركة السيالات العصبية داخل الجسم وحركة توازن السوائل الأخرى داخل جسم اللاعب، حيث تزداد الحاجة إلى الأملاح المعدنية عند أداء الحركات السريعة سواء أثناء التدريبات أو المنافسة، وإن طبيعة تركيز الأملاح المعدنية داخل الجسم الرياضي تختلف باختلاف نوع الرياضة الممارسة وطبيعة الأداء.ومع التطور السريع الذي حدث في هذه اللعبة سواء من الناحية الفنية أو الخططية أو القانونية وما تبعها من تطور الطرائق التدريبية المستخدمة، أصبح أسلوب العمل الجماعي في لعبة الكرة الطائرة مبنياً على أسس توزيع الواجبات بين اللاعبين كلاً حسب قدراته وإمكاناته، وهي التي تتحكم في تخصص اللاعبين بحيث يمتاز كل لاعب بمهارة أساسية تميزه عن غيره من اللاعبين من أجل أداء المهام والواجبات المكلف بها داخل الملعب بكفاءة عالية، ومن منطلق أن حدود التخطيط التكتيكي للعبة وكذلك القواعد المنظمة لها أن يكون لكل لاعب في الكرة الطائرة مركزين أحدهما يقع في المنطقة الهجومية وهي مراكز (2 ، 3 ، 4)واخرى دفاعية ، ومن خلال تطور وتكيف الأجهزة الوظيفية العاملة تحدث تغيرات بيوكيميائية مصاحبة للجهد المبذول أثناء التدريب والمنافسات حتى لا يكون هناك تركيز على جانب دون الآخر خصوصاً المتطلبات الفسيولوجية ونظام الطاقة الذي تعمل عليه في لعبة الكرة الطائرة كون مراكزها مختلفة منها، وبما إن تلك المراكز تختلف بمهاراتها فإنها تختلف بمتطلباتها البدنية، وبالتالي تكمن أهمية البحث في تقديم مؤشرات حيوية (كالكالسيوم والفوسفات) يمكن الاعتماد عليها في تقييم الحالة التدريبية،

مشكلة البحث:

أن معظم البرامج التدريبية المطبقة حالياً تعتمد على تمرينات عامة أو موحدة لجميع المراكز، دون مراعاة للخصوصية الوظيفية والحركية لكل مركز، مما قد يحد من تحقيق التكيفات البيوكيميائية والحركية المثلى، حيث تكمن مشكلة البحث في ايجاد الفروق بين مراكز اللعب (2،3،4) من حيث المتغيرات وخاصة

([1]) منصور جميل العنبكي : التدريب الرياضي وافاق المستقبل , ط1 , عمان , مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع , 2013 , ص169.

([2])uchomel TJ, Nimphius S, Stone MH (2016) The importance of muscular strength in athletic /performance. Sports Med 46: 1419-1449 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26838985

المتغيرات البيوكيميائية وهذا يعود الى اسباب قد تكون من بالتدريب ونوع التدريب وكفاءته في تحسين التوازن الداخلي والأداء الوظيفي للجسم الرياضي.

3-1 هد فا البحث:

ويهدف البحث الى التعرف على الفروق لبعض المتغيرات البايوكيميائية بعد الجهد البدني اللاهوائي بين مراكز اللعب المختلفة الهجومية (3،4،2) في الكرة الطائرة.

فر ضيات البحث :

لا يوجد فروق لبعض المتغيرات البايوكيميائية بعد الجهد البدني اللاهوائي بين مراكز اللعب المختلفة الهجومية (3،4،2) في الكرة الطائرة .

1-2التعريف بالمصطلحات

2-1-2 **الكالسيوم :**ويمثل أيون الكالسيوم العنصر الحيوي في العديد من الفعاليات الفسلجية حيث يؤدي مهمة في نمو العظام كما يعد ضرورياً في عملية التخثر (Blood Clotting) ويحافظ على جهد الغشاء في الخلية مع أيونات الصوديوم والبوتاسيوم فضلاً عن كونه ضرورياً في نقل الإشارة (Signal Transmission) بين مستقبل الهرمون (Hormone Receptor) وتكوين الرسول الثاني (Second Messenger)[3].

2-1-2 **الفوسفات :** الفسفور (P) Phosphors هو عنصرٌ يمارس دورًا هامًّا في الجسم.تتَّحد كامل كميَّة الفوسفور الموجودة في الجسم تقريبًا مع الأكسجين، مُشكِّلةً الفوسفات.الفوسفات هو أحد مكونات الجسم والتي هي المعادن التي تحمل شحنة كهربائية عندما تنحلُّ في سوائل الجسم مثل الدَّم، ولكن معظم كمية الفوسفات الموجودة في الجسم تكون غير مشحونة[4].

3- منهجية البحث وإجر اءاته الميدا نية

3-1 منهج البحث

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي و العلاقات الارتباطية لتحقيق أهداف البحث وحل مشكلتة.

3–2 مجتمع البحث وعينته (Research Population and Sample):

يُعد تحديد مجتمع البحث وعينته من الخطوات المنهجية الجوهرية التي تضمن دقة النتائج وإمكانية تعميمها؛ لذا فقد اعتمد الباحث الإجراءات الآتية:

أولاً: مجتمع البحث (Research Population)

تم تحديد مجتمع البحث بالطريقة العمدية، وتمثل بـ لاعبي (نادي الشهيد سعد سويف) المشاركين في بطولة أندية العراق للكرة الطائرة التي أقامها الاتحاد العراقي المركزي للعبة للموسم الرياضي (2026-2027)، والبالغ عددهم الكلي (24) لاعباً.

ثانياً: عينة البحث (Research Sample)

قام الباحث باختيار عينة البحث من المهاجمين في المركز الهجومي (2،3،4) حصراً، ونظراً لطبيعة المتغيرات المدروسة التي ترتبط بأدوارهم التخصصية داخل الملعب. وقد بلغ عدد أفراد العينة (18) لاعباً، وبذلك شكلت العينة نسبة مئوية مقدارها (100%) من مجتمع البحث الكلي.وقد استبعد الباحث اللاعبين (الذين يمثلون مراكز اللعب الأخرى) لضمان تجانس العينة وتخصصها الوظيفي والمهاري

3-3 وسا ئل جمع البيانات:

3-3-1 وسا ئل جمع البينات والاد وات المستخد مة في البحث:

المصادر والمر اجع العلمية العر بية والأجنبية.

شبكة المعلو مات الدولية (الانترنت).

---

(١) حكمت فريحات واخرون : مبادئ في الصحة العامة , عمان , دار اليازوري للنشر والتوزيع , 2001, ص138.

[4] ***James L. Lewis III**, MD, Brookwood Baptist Health and Saint Vincent's Ascension Health, Birmingham*

الاختبار ات والقيا سات .
استمارة استبيان لتحديد اهم القدر ات الأدراكية .
فريق العمل المسا عد .
استمارة تسجيل المعلو مات .
صندوق خشبي مستخدم في ادراك مجال عمق الرؤية.
لوح لفكس مستخدم في ادراك مجال الرؤية

3-2الاجهزة والادو ات المستخد مة في البحث :

3-2-1 وسائل وادوات جمع المعلومات

صندوق تبريد(Cool Box) لنقل عينات الدم الى المختبرات.
كتات ومواد محضرة مختبرياً لأغراض القياسات المختبرية.
محلول مقم.
ملعب الكرة الطائرة
كرة الطائرة
حاسبة الكت رونية
ساعة الكترونية
شر يط قياس –شريط لا صق ملون لتقسيم المعلب- جهاز قياس الوز ن والطو

3-3 ألأجهزه المستخدمة في البحث :

ساعة توقيت عدد(2) نوع (Casio) .
جهاز قياس الوزن والطول (ألماني الصنع).
جهاز حاسوب ايرلندي الصنع نوع (dell)(Laptop) .
جهاز الطرد المركزي (Centerfug) بسرعة 5000 دوره في الدقيقة (ألماني الصنع) يستخدم لفصل مكونات الدم وأجهزة CLIA المتقدمة لقياس المتغيرات قيد البحث) .

4-3 تحديد الاختبار ات والقيا سات المستخدمة في البحث :

بعد الاطلاع على العديد من المصادر العلمية , فضلا عن اجراء بعض المقابلات الشخصية , والتشاور مع السيد المشرف تم تحديد متغيرات البحث , وتم عرضها على اللجنة العلمية لإقرار العنوا), اذ تم الاتفاق عليها بما يتلاءم مع مشكلة البحث , وكانت **كالأتي:-**

3-4-1 الاختبار ات المستخدمة في البحث:

اولا : القياسات الفسيولجية . 1-ا لمتغيرات : المتغيرات البيوكيميائية (الكالسيوم (Calcium Ca) الفوسفات ($Phosphate – PO_4^{-3}$) بعد الجهد للمجموعة التجريبية للاعبين الشباب بالكرة الطائرة

5-3 الا سس العلمية للا ختبارات :

قامت الباحثة"باستخراج الاسس العلمية للا ختبارات والقياس المستخدمة في البحث"بعد ان تم تطبيق الاختبار ات في التجارب الاستطلا عية وبفارق اسبو ع واحد .

3–6 اجراءات البحث الميدانية:

3-6-1 القياسات الوظيفية:

3-6-1- الكالسيوم (Calcium Ca)

3-6-2- الفوسفات ($Phosphate – PO_4^{-3}$) 1

-7 التجربة الاستطلاعية :-

أُجريت التجربة الاستطلاعية بتاريخ (2026/2/1) في الساعة العاشرة صباحا على قاعة الشهيد وسام عريبي في ميسان ' على (3)لاعبين للكرة الطائرة من فئة شباب لنادي الشهيد سعد سويف من خارج العينة للتغلب على الصعوبات التي قد تواجه الباحث وأستكمال الاجراءات بالشكل الصحيح .

3 –7 التجربة الرئيسية:

2– 7 أجراءات البحث الميدانية

2-7-2 قياس تراكيز المتغيرات البيوكيميائية :- قام الباحثان بمفاتحة النادي للكرة الطائرة والمدربين واللاعبين وأستحصال موافقتهم على سحب الدم من اللاعبين و تصوير المباريات ولأغراض البحث العلمي , وكذلك اخذ الموافقة من أدارة قاعة نادي الشهيد وسام عريبي لتسهيل مهمةاجلاراءات البحث المقامة فيها.وبدأ العمل في اليوم الثاني مصادف (2026/2/7) ساعة الثامنة .وبعد خروج اللاعب من المباراة مباشرتآ يتم سحب عينات دم من اللاعبين بمقدار [5] ·حيث (5ملي لتر) من كل لاعب بعد نهاية الشوط الأول والشوط الثاني ويتم سحب الدم بواسطة كادر طبي من الوريد في المنطقة العضد وبدون استخدام الرباط الضاغط واللاعب في وضع الجلوس على كرسي , ثم يتم أفراغ الدم من الحقن إلى أنابيب الدم (التيوبات) المرقمة من 1الى 5 أذ يشير إلى سحب الدم وعلى ألاسم اللاعب المسجل في الاستمارة التسجيل.

وبعد اكمال عملية سحب الدم ووضعه في التيوبات يتم وضعة في صندوق التبريد ويرسل إلى المختبر لغرض معرفة نسبة تراكيز أهم الأملاح المعدنية الكبرى (الصوديوم والبوتاسيوم و الكاليسيوم) لدى اللاعبين بعد جهد المنافسة (نهاية الشوط الأول والثاني)

2-8 الوسائل الإحصائية:- تم استخدام الحقيبة الإحصائية (spss) إصدار 15 لإيجاد النتائج .

4- عرض وتحليل ومناقشة النتائج :

4-2 عرض وتحليل نتائج الكالسيوم والفوسفات بعد البرنامج.

أولاً: الإحصاء الوصفي للكالسيوم (Ca) بعد البرنامج حسب المركز

جدول (1):

قيم الوسيط والانحراف الربيعي لمستوى الكالسيوم في المجموعة التجريبية بعد البرنامج

المركز	عدد اللاعبين (ن)	الوسيط (Mg/dl)	الانحراف الربيعي (IQR)	المدى (Min – Max)
مركز 4	6	3.30	1.05	3.2 – 5.4
مركز 3	6	4.30	0.60	3.2 – 4.4
مركز2	6	3.20	0.10	3.1 – 3.3

عرض وتحليل الجدول (1):

يستعرض الجدول (1) مقاييس النزعة المركزية والتشتت لمستوى الكالسيوم في الدم لدى لاعبي المراكز الهجومية الثلاثة بعد البرنامج. يلاحظ أن أعلى وسيط سُجل في مركز 3 (4.30 Mg/dl) ، يليه مركز 4 (3.30 Mg/dl) ثم مركز 2 (3.20 Mg/dl). كما يتضح أن الانحراف الربيعي كان أكبر ما يمكن في مركز 4 (1.05) مما يشير إلى تباين أكبر بين اللاعبين في هذا المركز ، في حين كان مركز 2 الأكثر تجانساً (IQR = 0.10). هذا الاختلاف في التشتت قد يعكس اختلافات في الاستجابة الفردية للتمرينات الخاصة بكل مركز.

ثانياً: الإحصاء الوصفي للفوسفات (4PO) بعد البرنامج حسب المركز

جدول (2):

قيم الوسيط والانحراف الربيعي لمستوى الفوسفات في المجموعة التجريبية بعد البرنامج

[5] . كادر طبي 1 أ.د علي عبد الحسين مهدي مناعة سريريه / المركز الدولي للبحث والتطوير
مرتضى مامون عبد الحسين اختصاص تحليلات مرضية / كيمياء حياتية / مختبر
زهراء محمود عبد الرضا مساعد مختبر / مختبر للتحليلات المرضية
ريام عبد الكريم زيدان مستشفى مدينة الامامين الكاظمين
5- حسام صالح مهدي : مساعد طبي /مستوصف الطبي في جامعة القادسية.

المركز	عدد اللاعبين (ن)	الوسيط (Mg/dl)	الانحراف الربيعي (IQR)	المدى (Min – Max)
مركز 4	6	6.40	0.20	6.20 – 6.60
مركز 3	6	5.65	0.60	5.25 – 6.45
مركز 2	6	7.35	0.20	7.15 – 7.55

عرض وتحليل الجدول (2):

يستعرض الجدول (2) المقاييس الوصفية لمستوى الفوسفات. يظهر أن أعلى وسيط سُجل في مركز 2 (Mg/dl 7.35) ، يليه مركز 4 (Mg/dl 6.40) ثم مركز 3 (Mg/dl 5.65). الانحراف الربيعي كان متساوياً في مركزي 4 و 2 (0.20) ، بينما كان أعلى نسبياً في مركز 3 (0.60) ، مما يدل على تجانس أكبر في مركزي الأطراف مقارنة بمركز الوسط. .

ثالثاً: اختبار كروسكال واليس للمقارنة بين المراكز

جدول (3):

نتائج اختبار كروسكال واليس لمتغيري الكالسيوم والفوسفات بين المراكز (4، 3، 2)

المتغير	قيمة (Kruskal-Wallis H)	درجة الحرية (df)	مستوى الدلالة (Sig)	النتيجة
الكالسيوم(Ca)	2.156	2	0.340	غير دال
الفوسفات(PO4)	1.822	2	0.402	غير دال

عرض وتحليل الجدول (3):

أظهرت نتائج اختبار كروسكال واليس عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المراكز الثلاثة في مستوى الكالسيوم (0.05 < Sig = 0.340) وكذلك في مستوى الفوسفات (0.05 < Sig = 0.402).

2-4 مناقشة نتائج المتغيرات البيو كيميائية

انياً: مناقشة نتائج الكالسيوم

ترى الباحثة أن قيم الكالسيوم لدى المجموعة التجريبية بعد الجهد جاءت ضمن الحدود الطبيعية (جميعها بين 3.1 و 5.4(Mg/dl) ، حيث يعكس المدى الضيق في مركز 2 (3.1-3.3) تجانساً عالياً في استجابة هؤلاء اللاعبين، بينما يشير الانحراف الربيعي الأكبر في مركز 4 (1.05) إلى تباين فردي أكبر بين لاعبي هذا المركز .وتعزو الباحثة هذا الاستقرار إلى وصول أجهزة تنظيم الكالسيوم (الغدد جارات الدرقية والكلى) إلى درجة من التكيف الوظيفي، ما مكنها من الحفاظ على توازن الكالسيوم في الدم رغم الجهد العالي. وتستند في ذلك إلى ما أشار إليه صلاح الدين أبو الرب (2006)[6] من أن الأجهزة المسؤولة عن المعادن تتكيف تدريجياً مع الأحمال المتزايدة ، وإلى ما أكده عمار جاسم (2000)[7] من أن الأجهزة تنسجم مع الأحمال المنتظمة عبر آليات تنظيمية دقيقة . كما تؤكد الباحثة أن استقرار الكالسيوم يعد مؤشراً إيجابياً على سلامة الوظيفة العصبية العضلية واستمرارية الانقباض العضلي دون اضطراب، وذلك تماشياً مع ما ورد في مراجع فسيولوجية متخصصة .

---

[6] **صلاح الدين أبو الرب:** *علم التشريح*، **2006**،ص 102.

[7] عمار **جاسم** : *أثر الحمل البدني على المتغيرات الفسلجية والكتروليتات الدم*، ،**2001**ص 106.

ثالثاً: مناقشة نتائج الفوسفات

تشير الباحثة إلى أن مستويات الفوسفات أظهرت ارتفاعاً ملحوظاً في جميع المراكز، وخاصة في مركز 2 حيث بلغ الوسيط (Mg/dl7.35)، يليه مركز 4 (6.40 Mg/dl) ثم مركز 3 (5.65 .Mg/dl) ويعكس الانحراف الربيعي المنخفض في مركزي 4 و 2 (0.20) تجانساً كبيراً في الاستجابات داخل هذين المركزين، بينما كان مركز 3 أكثر تبايناً .(IQR = 0.60)) وترى الباحثة أن هذا الارتفاع يعكس تحسناً في استقلاب الطاقة الفوسفاتية، حيث أن الفوسفات هو المكون الرئيسي للأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)الضروري لنقل وتخزين الطاقة، كما أثبت بلاشيك .[4] (Błaszczyk, 2023)[8] وتضيف الباحثة أن القيم المرتفعة للفوسفات هنا تعكس زيادة في مخزون الفوسفوكرياتين العضلي وكفاءة إعادة فسفرة ADP إلىATP ، مما يعني قدرة أكبر على إنتاج الطاقة اللاهوائية أثناء الجهد العالي.

رابعاً: التكامل بين الكالسيوم والفوسفات في ضوء القيم الوصفية

تلاحظ الباحثة أن ثبات الكالسيوم وارتفاع الفوسفات قد حدثا معاً دون حدوث اضطراب في أي منهما، مما يشير إلى بيئة أيونية مستقرة تسمح بانقباض عضلي فعال دون إجهاد مفرط. فالكالسيوم يوفر الإشارة العصبية للانقباض، بينما يوفر الفوسفات الطاقة اللازمة لاستمراره. ويدعم هذا التكامل ما أشار إليه الحوري (2006)[9] من أن الفوسفات يرتبط فسيولوجياً بوجود وعمل الكالسيوم ، كما تؤكد الباحثة أن استقرار الكالسيوم يمنع حدوث التقلصات العضلية غير الإرادية، بينما الارتفاع الوظيفي للفوسفات يؤخر الإرهاق العضلي المرتبط بتراكم الفوسفات غير العضوي(Pi) ، وذلك تماشياً مع ما ورد في الأدبيات الفسيولوجية . وترى الباحثة من ذلك أن النتائج بعد الجهد للكالسيوم والفوسفات لدى المجموعة التجريبية بعد الجهد تعكس تكيفاً وظيفياً إيجابياً يتمثل في استقرار الكالسيوم ضمن النطاق الطبيعي وارتفاع ملحوظ في الفوسفات مع تجانس في معظم المراكز. وهذا يشير إلى كفاءة الأجهزة المنظمة للكالسيوم وتحسن استقلاب الطاقة الفوسفاتية، مما يؤهل اللاعبين للأداء البدني العالي من دون اضطرابات أيونية أو استقلابية ملحوظة.

5- الاستنتاجـات والتوصيـات

5-1 الاستنتاجـات:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مراكز اللعب الهجومية (4، 3، 2) في مستويات الكالسيوم والفوسفات بعد تطبيق البرنامج التدريبي المقترح (عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$).

التوصيات:

1- يوصي الباحثان باعتماد عينات اخرى.

ضرورة اعتماد الاختبارات والقياس في تحديد الحالة التدريبية للرياضيين وخصوصاً في الجانب الوظيفي.

المصادر والمراجع

صلاح الدين أبو الرب (2006 – (*علم التشريح*، ص 102.

عمار جاسم (2001 – (*أثر الحمل البدني على المتغيرات الفسلجية والكتروليتات الدم*، ص 106.

محيسن عداي وفؤاد حنا (1987 – (*علم الفسلجة*، ج1، ص 248.

Błaszczyk, J. W. (2023) – Metabolites of Life: Phosphate. *Metabolites*, 13(7), 860. DOI: 10.3390/metabo13070860

الحوري، عكمة سليمان (2006 – (*الدليل إلى التغذية والوزن واللياقة*، بغداد، ص 42

منصور جميل العنبكي : التدريب الرياضي وافاق المستقبل , ط1 , عمان , مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع , 2013 , ص169.

[8] **محيسن عداي وفؤاد حنا:** *علم الفسلجة*،1987، ج1، ص 248.

[9] **Błaszczyk, J. W. (2023)** – Metabolites of Life: Phosphate. *Metabolites*, 13(7), 860. DOI: 10.3390/metabo13070860

حكمت فريحات واخرون : مبادئ في الصحة العامة , عمان , دار اليازوري للنشر والتوزيع , 2001, ص138.

([1])uchomel TJ, Nimphius S, Stone MH (2016) The importance of muscular strength in athletic performance. Sports Med 46: 1419-1449 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26838985(/