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

The effect of physical effort according to the energy currency system on ATP synthesis and chemical variables of membrane transport in young volleyball players

Asaad Adnan Aziz [1] **Ahmed Abdul Zahra** [2] **Huda Saleh Mohammed** [3]
University of Al-Qadisiyah\College of Physical Education and Sports Sciences[1,2]
Ministry of Education / Educational Research and Studies [3]

Article information

Article history:
Received 26/1/2025
Accepted 15/3/2025
Available online 15, mar,2025

Keywords:
physical effort, energy system, and chemical variables, volleyball, membrane transport

Abstract

The aim of the research is to determine the numerical values of the chemical variables of membrane transport according to the energy currency system among young volleyball players. The researchers used the descriptive approach with the survey method because it is compatible with the nature of the research problem. The sample of the research was the young volleyball players of the Al-Daghara Sports Club for the 2024-2025 season. The researchers concluded that physical effort according to the energy currency system has a precise relationship with the synthesis of ATP in a way that provides us with important numerical values. Accordingly, the researchers recommended the necessity of adopting the results obtained according to the energy currency system. It has a precise relationship with the synthesis of ATP that is consistent with the prevailing energy system in volleyball.

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.1030©Authors, 2025. 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 الجهد البدني على وفق نظام عملة الطاقة energy currency على تخليق ATP والمتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب

اسعد عدنان عزيز [1] ✉ احمد عبد الزهرة [2] ✉ هدى صالح محمد [3] ✉
جامعة القادسية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة،[2,1] وزاره التربية / البحوث والدراسات التربوية [3]

معلومات البحث

تاريخ البحث :
الاستلام : 2025/1/26
القبول : 2025/3/15
التوفر على الانترنت: 15,اذار,2025

الكلمات المفتاحية :
الجهد البدني, نظام الطاقة ,والمتغيرات الكيميائية , كرة الطائرة , النقل الغشائي

الملخص

هدف البحث الى القيم الرقمية للمتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي على وفق نظام عملة الطاقة energy currency لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب واستعمل الباحثون المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لكونه يتلاءم وطبيعة مشكلة البحث وكانت عينه البحث هم لاعبو الكرة الطائرة الشباب لنادي الدغارة الرياضي للموسم 2024-2025 واستنتج الباحثون أن الجهد البدني على وفق نظام عملة الطاقة energy currency له علاقة دقيقة على تخليق ATP وبشكل يضع لنا قيم رقمية مهمة وعلية أوصى الباحثون ضرورة اعتماد النتائج المتحصلة وفق نظام عملة الطاقة energy currency له علاقة دقيقة على تخليق ATP التي تنسجم مع نظام الطاقة السائد في الكرة الطائرة.

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.1030©Authors, 2025. 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- التعريف بالبحث

1-1 المقدمة واهمية البحث

تعد الدراسات الفسيولوجية في مجال فسيولوجيا التدريب من الموضوعات الرئيسية في مجال التربية البدنية وعلوم الرياضة ومن خلالها يتم التعرف على تأثير الجهد البدني من الأجهزة الحيوية لجسم اللاعب والتي من خلالها يستطيع تقنين الأحمال التدريبية بما يتلاءم قدرة اللاعب الفسيولوجية وذلك للاستفادة من الاستجابات الإيجابية وتجنب السلبية التي تؤثر في الحالة الوظيفية لذلك يهدف علم الفسيولوجيا الى استكشاف الاستجابات المباشرة والبعيدة المدى والتي تحدثه التدريبات البدنية بشكل عام على وظائف أجهزة الجسم .

إن التقدم الحاصل في أبحاث التكنولوجيا الحيوية والتي تشير الى تطبيق تقني للأنظمة الحية هو مؤشرا بحد ذاته على تطور جميع المجالات العلمية وهذا ما ساهم في حل مشاكل عديدة في المجال الرياضي الذي يعد من المجالات التي تأثرت في تقدم العلوم الحيوية و يعيش عالمنا اليوم عصر التقدم العلمي في جميع المجالات حيث حقق العلم وثبات كبيرة ولا يزال في وثب مستمر لتحقيق تقدم أكبر، وكان للمجال الرياضي نصيب من هذا التقدم المستمر إذ لعب طموح علمائه دوراً أساسياً في الاعتماد على علوم جديدة لفتح آفاق علمية متقدمة حيث أصبحت ممارسة الألعاب الرياضية مبنية على أسس علمية توفرها علوم عديدة من أجل الارتقاء بمستوى الإنجاز الرياضي وتحقيقه الأمر الذي يشكل اليوم الجانب الأكبر لدى الباحثين والدارسين والمختصين في المجال الرياضي ولاسيما لعبة الكرة الطائرة التي تعتمد على متطلبات خاصة من الأداء المهاري والبدني من خلال التعرف على الجانب الفسيولوجي نتيجة تأثر الجهد البدني، ومن بين الموضوعات التي تعد هاجساً لدى العاملين في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي والتي من خلالها يمكن التعرف على تأثير الجهد البدني الهوائي واللاهوائي على الأجهزة الحيوية لجسم لاعبي الكرة الطائرة هو البحث في المتغيرات التي تطرأ على نظام عملة الطاقة energy currency من خلال عملية تخليق ATP والمتغيرات الكيميائية المرتبطة بعملية النقل الغشائي , أذ أن الجهد البدني يؤدي إلى أحداث العديد من التغيرات سواء كانت تغيرات بدنية من تنمية للصفات البدنية الخاصة بنوع النشاط البدني الممارس أو تغيرات داخلية والتي تشمل تغيرات وظيفية أو كيميائية لأجهزة الجسم المختلفة أذ أن المدخل لتحديد أتجاه حمل التدريب يتوقف على معرفة نظام الامداد بالطاقة (Khazaal & Fadel, 2024) , وان زيادة تركيز أنزيمي الكرياتين فوسفوكاينيز (CPK) واللاكتيك ديهايدروجينيز (LDH) كونهما من أهم العوامل الأساسية في إدامة التفاعلات البيوكيميائية لتحلل كرياتين الفوسفات والكربوهيدرات لإعادة تكوين الـ (ATP) في العضلات والدم فهما يعملان على تسريع التفاعلات الكيميائية الضرورية لإعادة تكوين (ATP)و استمرار تحرير الطاقة (Ibrahim & Abdullah, 2021), وحسب نوع الجهد المستخدم ومن بين هذه التغيرات التي تحدث لأجهزة الجسم نظام عملة الطاقة energy currency والمتغيرات الكيميائية المرتبطة بعملية النقل الغشائي في داخل الخلية العضلية لتخليق ATP للعمل العضلي , ناتجة من متطلبات الجهد الذي يقع على اللاعبين ولسد حاجة الجسم ولاسيما العضلات العاملة لإمدادات الدم المحمل بالأوكسجين والمواد الغذائية فضلا عن تخليص النسيج العضلي من نواتج العمل العضل (Mahna, 2023) , إذ يتوقف تقدم المستوى الرياضي للفرد على مدى ايجابية تلك التغيرات الكيميائية للنقل الغشائي وبما يحقق التكيف لأجهزة الجسم وأعضائه لكي تواجه العبء الناجم عن التدريب او المنافسة (A. A. J. Hussein et al., 2018)، ومن بين أهم تلك التغيرات الكيميائية للنقل الغشائي التي تتأثر بالجهد البدني هو (أيون الصوديوم , أيونات البوتاسيوم وأيونات الكالسيوم وأيونات الفوسفات وأيونات الكلوريد) والتي بدورها تعمل على تخليق ATP للاعبي الكرة الطائرة , أن الاحمال البدنية ينتج عنها طاقة صرف كبيره جداً لرفع مستوى مصادر الطاقة لإتمام الجهد البدني (Faleh et al., 2018) من هنا تأتي أهمية البحث , من خلال تسليط الضوء على أهم المحددات الفسيولوجية التي من خلال يتم تحليل الجهد البدني فضلا عن تسليط الضوء على نظام عملة الطاقة energy

currency والمتغيرات الكيميائية المرتبطة بعملية النقل الغشائي في داخل الخلية العضلية بالغة الأهمية في مجال أنتاج الطاقة (ATP) للإنسان بشكل عام وللاعبي الكرة الطائرة بشكل خاص (Abdul Hamid et al., 2020), وهذا يؤكد دور الطاقة في العمل وحسب انظمة الطاقة بما يخدم الجانب الحركي ومنها نظامي الطاقة اللاهوائي الفوسفاتي واللاكتيكي (D. R. Hussein & Khaled, 2025) .

1-2 مشكلة البحث:

ان فهم العوامل الفسيولوجية الخاصة بنظام عملة الطاقة energy currency والمتغيرات الكيميائية المرتبطة بعملية النقل الغشائي في داخل الخلية العضلية لتخليق ATP للعمل العضلي بشكل دقيق يعد غاية في الاهمية تماشيا مع الثورة العلمية الهائلة في مجال الانجاز الرياضي في الاواني الأخيرة وان ذلك التوظيف واهميته البالغة يعد حاجة لم تشبع , يمكن ان توفر المعلومات في مجال البحث العلمي التي سوف تنعكس حتما على الانجاز الرياضي وهي في الوقت نفسة جمله استفهامية تحتاج منا الى جواب او اجوبة عدة لمعرفة وتحليل الجهد البدني الهوائي واللاهوائي وفق نظام عملة الطاقة energy currency على تخليق ATP والمتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب وهل له ارتباط عالية ودقيقة بقدرات اللاعب ومستوى التدريب والتكيف ونظام الطاقة السائد للعبة بشكل كبير ام ان تكوت تلك العلاقة ذو طابع ثانوي لا علاقة له في بعض والمتغيرات الكيميائية المرتبطة بعملية النقل الغشائي في داخل الخلية العضلية لتخليق ATP والتي تحول دون تحقيق الانجاز المطلوب , ومن خلال ما تقدم يرى الباحث في موضوع دراسة لجهد البدني الهوائي واللاهوائي وما يرتبط بها من متغيرات وضيفيه لتخليق ATP اشتملت على كل المفاهيم المذكورة انفا لذا ارتأى الباحثون دراسة تلك المشكلة .

1-3 أهداف البحث :

1. القيم الرقمية للمتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي على وفق نظام عملة الطاقة energy currency لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.
2. تأثير الجهد البدني على وفق نظام عملة الطاقة energy currency على تخليق ATP والمتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.
3. تحليل فترات مختلفة من الجهد البدني في المتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي وعلاقتها بتخليق ATP على وفق نظام عملة الطاقة energy currency لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب .

1-4- فروض البحث:

1- هناك تباين في القيم الرقمية للمتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي على وفق نظام عملة الطاقة energy currency لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.

2- هناك تأثير للجهد البدني على وفق نظام عملة الطاقة energy currency على تخليق ATP والمتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب .

3-هناك علاقة معنوية لفترات مختلفة من الجهد البدني في المتغيرات الكيميائية للنقل الغشائي لتخليق ATP على وفق نظام عملة الطاقة energy currency لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب.

1- 5 مجالات البحث :

1-5-1 المجال البشري :- لاعبو الكرة الطائرة الشباب لنادي الدغارة الرياضي للموسم 2024-2025.

1-5-2 المجال الزمني :- من 2024/9/22 ولغاية 2025/1/13

3-5-1 المجال المكاني :- القاعة المغلقة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة القادسية , مختبر الباحث العلمي في الديوانية .

2- منهج البحث وإجراءاته الميدانية :

2-1 منهج البحث:

يعد اختيار المنهج الملائم ضرورة من ضروريات البحث العلمي , فقد تنوعت مناهج البحث العلمي ، أذ ان اختيار منهج البحث يجب أن يتناسب مع مشكلة البحث وكيفية الوصول الى حل المشكلة . بالإضافة الى ذلك ان طبيعة الظاهرة التي يتطرق اليها الباحث هي التي تحدد نوع المنهج المستخدم واهدافه وعليه أستخدم الباحثون المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لكونه يتلاءم وطبيعة مشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث :-

تم تحديد مجتمع البحث باللاعبين الشباب لنادي الدغارة الرياضي بالكرة الطائرة للموسم الرياضي 2024-2025 والبالغ عددهم (14) لاعباً .

2-3 ادوات البحث ووسائل جمع المعلومات :- وتألف من الملاحظة , المقابلة, الاستبيان ,استمارة تفريغ البيانات, استمارة تسجيل معلومات , المصادر والمراجع العلمية (العربية والاجنبية) , شبكة المعلومات الدولية (Internet) , فريق عمل مساعد وكادر طبي .

2-4 القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث:

2-4-1 القياسات المختبرية :

عمل الباحثون على جمع مجتمع البحث وهم لاعبي نادي الدغارة الرياضي الشباب بالكرة الطائرة , للموسم الرياضي (2024 – 2025) . إذ تم سحب عينات من الدم بقدر (5 cc) ومن ثم توضع في (تيوبات) ثم وضعها في صندوق التبريد (cool box) وبعدها يتم نقلها للمختبر لغرض التحليل وحسب القياسات الأتية:

1- أيون الصوديوم .
2- أيونات البوتاسيوم .
3- أيونات الكالسيوم .
4- أيونات الفوسفور .
5- أيونات الكلورايد .
6- ادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP

2-4-2 قياس الجهد البدني :

تم القياس لعينة البحث من خلال اختبار.

1- الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي .
2- الجهد البدني اللاهوائي اللاكتيكي .
3- الجهد البدني الهوائي .

2-5 إجراءات البحث الميدانية :

2-5- 1 التجربة الرئيسة :

تم إجراء التجربة الرئيسة على عينة البحث وهم اللاعبين الشباب لنادي الدغارة الرياضي للموسم الرياضي 2024-2025 والبالغ عددهم (14) لاعباً, وكالتالي:

أولاً : المتغيرات الكيميائية :

تم قياس ((أيون الصوديوم , أيونات البوتاسيوم وأيونات الكالسيوم وأيونات الفوسفات وأيونات الكلوريد وATP) اثناء الراحة وبعد الجهد البدني مباشرة ايضاً.

ثانياً: قياس الجهد البدني:

تم القياس لعينة البحث من خلال اختبار.

1- الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي.

2- الجهد البدني اللاهوائي اللاكتيكي.

3- الجهد البدني الهوائي.

2-6- الوسائل الإحصائية :-

أستخدم الباحثون الحقيبة الإحصائية SPSS لمعالجة البيانات

3- عرض وتحليل ومناقشة النتائج :-

3-1 عرض نتائج متغيرات الدراسة بعد الجهد البدني لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب :-

3-1-1 عرض نتائج متغيرات الدراسة بعد الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب:-

الجدول (1)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات الدراسة بعد الجهد البدني اللاهوائي الفوسفاتي

المتغيرات		وحدات القياس	قبل الجهد		بعد الجهد		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	±ع	سَ	±ع		
النقل الغشائي	آيون الصوديوم Na^+	ملي مكافي/لتر	137.9203	2.14747	147.230	1.24320	23.433	0.000
	آيون البوتاسيوم K^+	ملي مول/لتر	4.4617	0.19390	6.6795	0.19715	68.119	0.000
	آيون الكالسيوم Ca^{++}	مل غرام / ديسيلتر	8.5432	0.69448	10.5515	0.32421	8.379	0.000
	آيون الفسفور P^+	مل غرام / ديسيلتر	2.5991	0.10194	4.5082	0.23276	24.406	0.000
	آيون الكلورايد CL^-	ملي مول/لتر	98.0066	0.88048	110.549	1.14763	30.339	0.000
ATP		nmol/L	568.3112	65.2355	703.617	77.38353	5.068	0.000

*** معنوي عند درجة حرية 13 .**

3-1-2 عرض نتائج متغيرات الدراسة بعد الجهد البدني اللاهوائي اللاكتيكي لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب:-

الجدول (2)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات الدراسة بعد الجهد البدني اللاهوائي اللاكتيكي

المتغيرات		وحدات القياس	قبل الجهد		بعد الجهد		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	±ع	سَ	±ع		
النقل الغشائي	آيون الصوديوم Na^+	ملي مكافي/لتر	137.9203	2.14747	149.891	3.13496	13.121	0.000

	آيون البوتاسيوم K^+	ملي مول/لتر	4.4617	0.19390	6.9301	0.18816	33.835	0.000
	آيون الكالسيوم Ca^{++}	مل غرام / ديسيلتر	8.5432	0.69448	10.8339	0.29317	9.690	0.000
	آيون الفسفور P^+	مل غرام / ديسيلتر	2.5991	0.10194	4.8188	0.22461	34.336	0.000
	آيون الكلورايد CL^-	ملي مول/لتر	98.0066	0.88048	110.549	1.14763	26.605	0.000
ATP		nmol/L	568.3112	65.2355	785.594	94.48523	6.873	0.000

*** معنوي عند درجة حرية 13 .**

3-1-3 عرض نتائج متغيرات الدراسة بعد الجهد البدني الهوائي لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب:-

الجدول (3)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات الدراسة بعد الجهد البدني الهوائي

المتغيرات		وحدات القياس	قبل الجهد		بعد الجهد		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	±ع	سَ	±ع		
النقل الغشائي	**آيون الصوديوم Na^+**	ملي مكافي/لتر	137.9203	2.14747	152.096	3.21817	14.728	0.000
	آيون البوتاسيوم K^+	ملي مول/لتر	4.4617	0.19390	7.4792	.60293	19.712	0.000
	آيون الكالسيوم Ca^{++}	مل غرام / ديسيلتر	8.5432	0.69448	11.6683	.62806	10.597	0.000
	آيون الفسفور P^+	مل غرام / ديسيلتر	2.5991	0.10194	5.1755	.36255	30.439	0.000
	آيون الكلورايد CL^-	ملي مول/لتر	98.0066	0.88048	111.686	1.42908	23.125	0.000
ATP		nmol/L	568.3112	65.2355	937.236	59.83026	13.399	0.000

*** معنوي عند درجة حرية 13 .**

4-1-3 عرض نتائج تحليل التباين في متغيرات الدراسة بين الجهد البدني (اللاهوائي الفوسفاتي , اللاهوائي اللاكتيكي , الهوائي) لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب:-

الجدول (4)

يبين نتائج الفروق في متغيرات الدراسة بين الجهد البدني (اللاهوائي الفوسفاتي , اللاهوائي اللاكتيكي , الهوائي) لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب

المتغيرات		مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المجموعات	قيمة F المحتسبة	مستوى الدلاله
النقل الغشائي	آيون الصوديوم Na^+	بين المجموعات	166.218	2	83.109	11.474	0.000
		داخل المجموعات	282.491	39	7.243		
	آيون البوتاسيوم K^+	بين المجموعات	4.685	2	2.342	16.051	0.000
		داخل المجموعات	5.691	39	.146		
	آيون الكالسيوم Ca^{++}	بين المجموعات	9.441	2	4.721	24.186	0.000
		داخل المجموعات	7.612	39	0.195		
	آيون الفسفور P^+	بين المجموعات	3.122	2	1.561	19.839	0.000
		داخل المجموعات	3.069	39	0.079		
	آيون الكلورايد CL^-	بين المجموعات	9.398	2	4.754	3.261	0.049
		داخل المجموعات	56.529	39	1.449		
ATP		بين المجموعات	393371.318	2	196685.659	31.903	0.000
		داخل المجموعات	240439.288	39	6165.110		

من الجدول (4) نجد أن نتائج الفروق باستخدام قانون تحليل التباين في في متغيرات الدراسة بين الجهد البدني (اللاهوائي الفوسفاتي , اللاهوائي اللاكتيكي , الهوائي) لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب ظهرت لجميع المتغيرات فروقا معنوية . وللتعرف على حقيقة هذه الفروق بين الجهد البدني (اللاهوائي الفوسفاتي , اللاهوائي اللاكتيكي , الهوائي) لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب في افضلية أي منها قام الباحثان باستخدام قانون (L.S.D) أقل فرق معنوي ، وكما في الجدول (5).

3-1-5 عرض نتائج اختبار (L.S.D) في متغيرات الدراسة بين الجهد البدني (اللاهوائي الفوسفاتي , اللاهوائي اللاكتيكي , الهوائي) لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب

الجدول(5)

يبين أقل فرق معنوي(L.S.D) في متغيرات الدراسة بين الجهد البدني (اللاهوائي الفوسفاتي , اللاهوائي اللاكتيكي , الهوائي) لدى لاعبي الكرة الطائرة الشباب

المتغيرات		المجاميع		فرق الأوساط	الخطاء القياسي	الدلالة	نوع الدلالة
النقل الغشائي	آيون الصوديوم Na^+	الفوسفاتي	اللاكتيكي	-2.66028-*	1.01723	0.013	معنوي
			الهوائي	-4.86585-*	1.01723	0.000	معنوي
		اللاكتيكي	الهوائي	-2.20557-*	1.01723	0.036	معنوي
	آيون البوتاسيوم K^+	الفوسفاتي	اللاكتيكي	-0.25065-	0.14439	0.090	غير معنوي
			الهوائي	-0.79972-*	0.14439	0.000	معنوي
		اللاكتيكي	الهوائي	-0.54907-*	0.14439	0.000	معنوي
	آيون الكالسيوم Ca^{++}	الفوسفاتي	اللاكتيكي	-0.28231-	0.16698	0.099	غير معنوي
			الهوائي	-1.11674-*	0.16698	0.000	معنوي
		اللاكتيكي	الهوائي	-0.83443-*	0.16698	0.000	معنوي
	آيون الفسفور P^+	الفوسفاتي	اللاكتيكي	-0.31062-*	0.10603	0.006	معنوي
			الهوائي	-0.66734-*	0.10603	0.000	معنوي
		اللاكتيكي	الهوائي	-0.35671-*	0.10603	0.002	معنوي
	آيون الكلورايد CL^-	الفوسفاتي	اللاكتيكي	-0.40000-	0.45505	0.385	غير معنوي
			الهوائي	-1.13666-*	0.45505	0.017	معنوي
		اللاكتيكي	الهوائي	-0.73666-	0.45505	0.114	غير معنوي
ATP		الفوسفاتي	اللاكتيكي	-81.97730-*	29.67710	0.009	معنوي
			الهوائي	-233.61969-*	29.67710	0.000	معنوي
		اللاكتيكي	الهوائي	-151.64239-*	29.67710	0.000	معنوي

2-3 مناقشة النتائج :

من خلال النتائج في الجداول (1, 2, 3 ,4 , 5) تبين أن هناك فروق بين تأثير الجهد البدني (اللاهوائي الفوسفاتي , اللاهوائي اللاكتيكي , الهوائي) على الأجهزة الحيوية لجسم لاعبي الكرة الطائرة وفق نظام عملة الطاقة energy currency من خلال عملية تخليق ATP والمتغيرات الكيميائية المرتبطة بعملية النقل الغشائي , أذ أن جميع الجهود البدني ادت إلى أحداث العديد من التغيرات الداخلية والتي تشمل تغيرات وظيفية أو كيميائية لأجهزة الجسم المختلفة وحسب نوع الجهد المستخدم ومن بين هذه التغيرات التي تحدث لأجهزة الجسم نظام عملة الطاقة energy currency والمتغيرات الكيميائية المرتبطة بعملية النقل الغشائي في داخل الخلية العضلية لتخليق ATP للعمل العضلي , إذ يتوقف تقدم المستوى الرياضي للفرد على مدى ايجابية تلك التغيرات الكيميائية للنقل الغشائي وبما يحقق التكيف لأجهزة الجسم وأعضائه لكي تواجه العبء الناجم عن التدريب او المنافسة (Mousa et al., 2019)، ومن بين أهم تلك التغيرات الكيميائية للنقل الغشائي التي تتأثر بالجهد البدني هو (أيون الصوديوم , أيونات البوتاسيوم وأيونات الكالسيوم وأيونات الفوسفور وأيونات الكلورايد) والتي بدورها تعمل على تخليق ATP للاعبي الكرة الطائرة الشباب الذي يكون اعتمادهم أثناء الأداء في الحصول على قدر كبير من الطاقة على العمل اللاهوائي (الفوسفاتي + اللاكتيكي) وطبقاً لحالات اللعب المتغيرة التي تتطلبها ظروف اللعب مثل الضرب ، والدفاع بأنواعه ، وحركات الوثب أثناء الهجوم أو الدفاع ، وكذلك العدو

السريع بالإضافة الى أداء العمل العضلي بأقصى قوة وسرعة حيث يعتمد هذا العمل العضلي على انتاج الطاقة اللاهوائية أذ " ان طبيعة رياضة الكرة الطائرة في حركتها اللاهوائية في معظمها 5-15 ثانية ثم راحة 10- 15ثانية والتي تتكرر خلال مباريات وتدريبات الكرة الطائرة مئات المرات , ويعني انطلاق الطاقة الحيوية اللاهوائية بصورة سريعة ومفاجئة " (Riyad, 2005)

لكن نجد أن تأثير الجهد الهوائي هو اكثر تأثير على متغيرات النقل الغشائي وتخليق ATP يرى الباحثان الى أن لعبة الكرة الطائرة تعتمد في بعض حالات اللعب على النظام الهوائي في امداد الجسم بالطاقة ، فيذكر (Riyad, 2005) "الى أن الطاقة الحيوية اللازمة لرياضة الكرة الطائرة هي طاقة كيميائية حيوية مختلطة ما بين الطاقة اللاهوائية التي يستغرق أنتاجها من 1-3 دقائق والطاقة الهوائية فيما يزيد عن ذلك وهو ما يحدث في لعبة الكرة الطائرة ويتوقف تغلب الطاقة الحيوية الهوائية واللاهوائية على وضع اللاعب في الفريق , وطبيعة تكتيك اللعب , وخطة لعب المنافس حيث يؤثر ذلك على أداء اللاعب ومن ثم تغلب علية عمليات حيوية كيميائية معينة هوائية كانت أو لاهوائية ")

تمر الية تخليق ATP بعدة عمليات كيميائية دقيقة وحسب نظام الطاقة السائد للعمل العضلي وكمية الطاقة المنتجة , فعندما يُطلق أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP طاقته فإنه يفك أحد مجموعات الفوسفات فيه ويتكون عند ذاك أدينوسين ثنائي الفوسفات ADP . ولكن سرعان –في أقل من عدة ثوان – تقوم جزيئات أخرى مخزونة وهي فوسفات الكرياتين CP بإعطاء مجموعة الفوسفات تبعها إلى الـ ADP فيتحدا معا لإعادة توليد ATP ليكون باستمرار على اهبة الاستعداد لمد الخلية بالطاقة . ولهذه الأسباب يكون تخليق الATP سريعاً لأنه من الممكن صرفه وإعادة تكوينه مرة بعد أخرى , ولا تطول دورته في العادة لوقت إجمالي أكثر من بضع ثواني فقط (Zimmermann, 2016) .

ويرى الباحثون أن علاقة دقيقة وعالية بين النقل الغشائي للخلايا و طاقة الـ ATP , أذ ان عملية تخليق ATP ضرورية لعملية تحفيز الغشاء الخلوي عند نقله الصوديوم فهي ضرورية أيضاً بصورة مباشرة أو غير مباشرة لنقل أيونات البوتاسيوم وأيونات الكالسيوم وأيونات الفوسفات وأيونات الكلوريد وأيونات الهيدروجين والعديد من الأيونات والمواد الأخرى أيضا (Pablo Huidobro-Toro J et al., 2004)

ويعد إنتاج الطاقة من الموضوعات العلمية في مجال علم التدريب نظر الارتباط الطاقة في الأنشطة والتدريبات من جانب , ومن جانب آخر تحتاج مختلف الأنشطة الرياضية الطاقة بنسب مختلفة , وحسب شدة دوام المثيرات , إذ يتوقف تقدم المستوى الرياضي للفرد على مدى إيجابية التغيرات الكيميائية , ومن مصادر الطاقة بما يحقق التكيف لأجهزة الجسم ؛ لكي يواجه التعب الناتج عن المجهودات البدنية " (Khuraibet, 2014) . ومن خلال ما تقدم نرى أنه من المفيد جدا اعتماد المتغيرات البيوكيميائية و تفسير النتائج على وفق نظام عملة الطاقة ويرى الباحثان أن تلك التراكيز جاءت منسجمة ومتواتره مع ما تم التطرق إليه في المناقشات السابقة .اما من وجهة النظرة الوظيفية فقد يرى الباحثان ذلك التغير في المتغيرات البيوكيميائية جاء نتيجة العمل العضلي في الجهد البدني وفق نظام الطاقة اذ يحتاج اللاعب للطاقة للاستمرار في الجهد البدني و " ان الطاقة التي تحرر خلال انشطار ثلاثي فوسفات الادينوسين (ATP) تعتبر المصدر المباشر للطاقة التي تستخدمه العضلة في اداء الشغل المطلوب ، الا ان كمية (ATP) المخزون في العضلة قليلة جداً لا تكفي لإنتاج طاقة تتعدى بضع ثوان ، فبدون وجود (ATP) في الخلية العضلية لن تكون هناك حركة او انقباض عضلي ، لذا فأنه يتم بصفة مستمرة اعادة بناء ATP عن طريق انظمة اعادة بناء ATP "(Alawi & Abdel Fattah, 1984) , ان اي عملية كيميائية تحتاج الى عملية تحفيز حتى تكتمل بالشكل الامثل وبالسرعة المناسبة التى تساعد على سرعة التفاعل دون ان يحدث لها تغير كيميائي دائم"(Aziz, 2018) .

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1- الاستنتاجات

1. أن الجهد البدني على وفق نظام عملة الطاقة energy currency له علاقة دقيقة على تخليق ATP وبشكل يضع لنا قيم رقمية مهمة .
2. النقل الغشائي يتباين حسب نظام عملة الطاقة energy currency فكان اوجها في الجهد الهوائي .
3. نظام الطاقة السائد في لعبة الكرة الطائرة هو النظام الفوسفاجيني بدرجة أكثر ويليها النظام اللاكتيكي ثم النظام الهوائي بدرجة أقل .

4-2- التوصيات

1. ضرورة اعتماد النتائج المتحصلة وفق نظام عملة الطاقة energy currency له علاقة دقيقة على تخليق ATP التي تنسجم مع نظام الطاقة السائد في الكرة الطائرة .
2. ضرورة أتباع الأسس والطرق العلمية بالاعتماد على نظام عملة الطاقة energy currency عند وضع مناهج التدريب للاعبي الكرة الطائرة الشباب .
3. ضرورة الاهتمام بالقيم الرقمية للنقل الغشائي حسب نظام عملة الطاقة energy currency بعد الجهد البدني لدى لاعبي الكرة الطائرة .

الشكر والتقدير

نسجل شكرنا لعينة البحث المتمثلة في لاعبو الكرة الطائرة الشباب لنادي الدغارة الرياضي للموسم 2024-2025

تضارب المصالح

يعلن المؤلفون انه ليس هناك تضارب في المصالح

اسعد عدنان عزيز https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0001-2676-4565

References

Abdul Hamid, Q., Majeed, M., & Khairallah, M. (2020). The effect of using direct play exercises on the accuracy of the skill performance of spike in volleyball for juniors. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *30*(1), 90–103.

Alawi, H. H., & Abdel Fattah, A. A. (1984). *Physiology of sports training* (p. 353). Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Aziz, A. A. (2018). *General Human Physiology and Sport Physiology*. Najaf: Kufa University Press.

Faleh, A. H., Salman, L. H., & Shihab, G. S. (2018). The effect of speed endurance exercises on developing some physical abilities and functional and biochemical variables of football referees. *Journal of Sports Education Studies and Research*, *28*(1), 195–213. https://jsrse.edu.iq/index.php/home/article/view/967

Hussein, A. A. J., Ahmed, M. S., & Kamal, M. W. (2018). Study of some physical and motor abilities and anthropometric measurements and their relationship to the skill of dribbling in football. *Journal of Sport Science*.

Hussein, D. R., & Khaled, A. A. (2025). The effect of a functional training program based on anaerobic energy systems on several functional variables and body compositions of health-conscious individuals with or without intermittent fasting. *Journal of Sports Education Studies and Research*, *35*(1), 450–468. https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i1.779

Ibrahim, M., & Abdullah, H. S. (2021). The effect of creatine phosphate and carbohydrate loading according to a training method on some special physical abilities of boxing players. *Journal of Sports Education Studies and Research*, *31*(4), 357–376. https://jsrse.edu.iq/index.php/home/article/view/37

Khazaal, A. M., & Fadel, M. H. (2024). Using Special Exercises for The Explosive Power Of The Legs And Arms According To Energy Systems In Developing Some Physical And Functional Aspects Of Gymnasts. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *34*(2). https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i2.467

Khuraibet, R. (2014). *The Selected Collection on Training and Sports Physiology* (1st edition, p. 213). Al-Kitab Publishing Center.

Mahna, I. J. (2023). The effect of physical effort on some physiological indicators and some basic skills in indoor soccer. *Journal of Sports Education Studies and Research*, *33*(2), 232–244. https://doi.org/10.55998/jsrse.v33i2.442

Mousa, H. J., Hadi, A. K., & Kadhim, M. A. A. (2019). Effectiveness of the Ultrasonic Device with Therapeutic Exercises in the Rehabilitation of Knee Joint Injury in Football Players.

Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology, *13*(4), 308. https://doi.org/10.5958/0973-9130.2019.00308.6

Pablo Huidobro-Toro J, Verónica Donoso M, & Sympathetic co-transmission. (2004). the coordinated action of ATP and noradrenaline and their modulation by neuropeptide Y in human vascular neuroeffector junctions. *Eur J Pharmacol*, *1*(3), 27–35.

Riyad, O. (2005). *Medical care for volleyball players* (1st ed, pp. 27–28). Kitab Publishing Center.

Zimmermann, H. (2016). Extracellular ATP and other nucleotides—ubiquitous triggers of intercellular messenger release. *Purinergic Signalling*, *12*(1), 25–57.