اثر جهد لا هوائي في عدد من المتغيرات التنفسية للاعبي منتخب تربية محافظة نينوى بالكرة الطائرة (*)

أ .د . محمد توفيق عثمان آل حسين أغا
جامعة الموصل / كلية التربية الأساسية / قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة

قتيبة غانم محمود آل زغير
وزارة التربية العراقية/ المديرية العامة لتربية نينوى

(قدم للنشر في ٢٠١٩/١٠/١٧ ، قبل للنشر في ٢٠١٩/١٢/٣)

ملخص البحث:

يهدف البحث الى التعرف على اثر جهد لاهوائي في مؤشر التعب ومستويات القدرة اللاهوائية ومتغيرات التنفسية المصاحبة للجهد اللاهوائي (IC، VC، ERV، TV، VE، RR) .وشملت عينة البحث منتخب تربية محافظة نينوى للكرة الطائرة الذين تراوحت اعمارهم (١٣-١٦) سنة ، وتم تطبيق اختبار (RAST) للقدرة اللاهوائية وبعد جمع البيانات تمت المعالجة احصائيا باستخدام الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (T.test) لعينتين مرتبطتين وبعد عرض النتائج ومناقشتها خلُص البحث الى ما ياتي:

- هناك تزايد في قيمة مؤشر التعب مع انخفاض معدل القدرة اللاهوائية ، مع تقدم استمرار اداء المحاولات الست لاختبار (RAST) .
- ان للجهد اللاهوائي أثر واضح في متغيرات التنفسية (VE و TVو VC و RR) مقارنة بوقت الراحة لدى العينة.
- لم تظهر النتائج تغيرا ملحوظا في متغير السعة الحيوية (IC) عند المقارنة بين القياسين قبل الجهد اللاهوائي (اختبار-RAST) وبعده.

The impact of Anaerobic Effort in a Number of Respiratory Variables of Volleyball Players in the Directorate of Education Nineveh Governorate

Abstract:

The research aims to identify the impact of anaerobic effort on the index of fatigue and anaerobic power levels and respiratory variables associated with the anaerobic voltage (IC, VC, ERV, TV, VE, RR). After anaerobic RAST test was applied, and after data collection, it was treated statistically using arithmetic media, standard deviations and T.test for two related samples. After presenting and discussing the results, the research concluded the following: There is an increase in fatigue value with low anaerobic power rate, as the performance of six RAST tests continues. The anaerobic voltage has a clear effect on respiratory variables (VE, TV, VC and RR) compared to the rest time of the sample. The results showed no significant change in the variable capacity (IC) when comparing the two measurements before and after anaerobic voltage (RAST-test).

(*)مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني .

١-١ المقدمة واهمية البحث :

تتركز اهداف التدريب الرياضي الحديث لتنمية نظم إنتاج الطاقة والتغيرات الوظيفيَّة المصاحبة لها، فكلما تحسنت إمكانيات الرياضي اللاهوائية أو الهوائية انعكس ذلك على مستوى الأداء البدني والمهاري، وذلك من خلال وضع المناهج التدريبية المستندة على الأسس العلمية المتزامنة مع القدرات والإمكانيات التي تَنسجم مع هيكلية المناهج التدريبية المقننة والتي يتم تنفيذها بشكل مُنتظَّم والتي تُحدث تطوُّرات سريعة ومنتظمة في الكفاءَة الوظيفيَّة لتحقيق أهداف العملية التدريبية، وعلى المدرب إن يعَّتمد على مبدأ الخصوصية في التدريب أولاً – الخصوصية وفق نظَّام الطاقَّة العامَّل– ، أيَّ انه يُحدَّد نظَّام الطاقَّة المسيَّطر في تلَّك الفعالية. (هادي، ٢٠١٢، ٤٨)، فضلاً عن المتغيَّرات الوظيفيَّة والتي تسهم بشكل اساس في إنجاح وضع وصياغَّة البرنامج التدريبي.

وقد تم اجراء دراسات وبحوث للتعرف على اثر جهد بأنواعه المختلفة في المتغيرات الرئوية وذلك لتفسير الظواهر والاستجابات التي تحدث لهذه المتغيرات اثناء الجهد وان اداء هذه القياسات في اثناء المباراة يعد من الصعوبة بمكان، لذا كان لا بد للباحث من ايجاد نوع من الجهد الذي يكافئ جهد المباراة تستطيع من خلاله قياس هذه المتغيرات بصورة دقيقة. فاختبار الجهد اللاهوائي (RAST) يشابه في جهده واستخدامه لأنظمة الطاقة لفعالية لعبة الكرة الطائرة وذلك من خلال استخدام فترات راحة قصيرة تحاكي وضع تبادل الكرة خلال شوط هذه الفعالية، وذلك للوقوف على مدى تأثير هذا الجهد على الاداء المهاري من خلال قياس المتغيرات الوظيفة التي استخدمها الباحث بوصفه اساساً في تطور مدى العمل في الجهد اللاهوائي وتأثيرها المباشر على الاداء المهاري.

ان المتغيرات الوظيفية قيد البحث (IC، VC، ERV، TV، VE، RR، SpO2Avg، HR_Max) ومن خلال المعطيات يعتقد الباحث لها التأثير المباشر على الاداء البدني والمهاري للفعالية؛ لذا نرى أن من المهم التركيز على تحرير وإعادة بناء الطاقَّة على وفق هذا النظَّام في المناهج التدريبية الخاصَّة بلاعبي الكرة الطائرة من أجل الأداء الأفضل؛ ومن هنا تتلخص اهميَّة البحث في تقصي عن تلك المتغيرات والاستجابات التي ستطرأ، والمتمثلة ببعض متغيرات الجهاز الدوري والتنفسي، والتعرف على مدى تأثرها بعد اداء جهد بدني لاهوائي متمثلا باختبار(RAST). لكي نوفر قاعدة بيانات لمستوى محلي يستفاد منها في تقييم الاداء والوقوف على مستوى اللاعبين وفي بناء منهج تدريبي وفق الاسس والمبادئ الفسيولوجية بشكل علمي

ومدروس، "لان القدرات الوظيفية تعتبر احدى العوامل الاساسية التي يعتمد عليها التدريب الحديث لرفع مستوى الاداء"(الجمالي،٢٠١٣، ١٢٠) .

١-٢ مشكلة البحث :

أن للقدرات الوظيفية دورا مهما ومؤثرا في تطوير مستوى الاداء المهاري ومن خلال اطلاع الباحث على مجريات البطولات التي يخوضها منتخب تربية نينوى والمستوى التدريبي الذي وصل اليه الفريق استطاع الوقوف على الضعف الواضح في الاداء المهاري لدى الكثير من اللاعبين ويعود سبب ذلك الى عدم الاهتمام بالجانب الفسيولوجي ومدى اسهام المتغيرات قيد البحث في دقة الاداء لتلك المهارات. ولأجل النهوض بالأداء المهاري للعبة الكرة الطائرة والوصول الى المستويات العليا، فقد أصبح من الضروري التعرف على ما يحتاجه لاعب الكرة الطائرة خلال أدائه البدني والمهاري في المنافسات أو التدريب من تطوير للجهازي الدوري التنفسي حتى تتمكن من الارتقاء به إلى أعلى المستويات لأن القدرات الوظيفية الآن إحدى العوامل الأساسية التي يعتمد عليها التدريب الحديث لرفع مستوى الأداء .

١-٣ أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي الى محاولة التعرف على ما يأتي :

١-٣-١ أثر جهد لا هوائي في القدرة اللاهوائية ومستوى انخفاضها بدلالة مؤشر التعب بعد اداء اختبار RAST لدى لاعبي منتخب تربية محافظة نينوى بالكرة الطائرة .

١-٣-٢ اثر جهد لا هوائي (اختبار RAST) في عدد من المتغيرات الوظيفية (*) للاعبي منتخب تربية محافظة نينوى بالكرة الطائرة .

١-٤ فروض البحث:

١-٤-١ عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي (الراحة) والبعدي (بعد اختبار RAST) لبعض المتغيرات الوظيفية للاعبي منتخب تربية محافظة نينوى بالكرة الطائرة.

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري: لاعبي منتخب تربية نينوى في كرة الطائرة للمرحلة المتوسطة.

(*) حجم النفس(TV) عدد مرات التنفس(RR)، التهوية بالدقيقة (VE)، السعة الشهيقية(IC)، حجم الاحتياطي الزفيري(ERV)، السعة الحيوية(VC) .

١-٥-٢ المجال الزماني: للمدة من ٢٠١٩/٣/١٤، ولغاية ٢٠١٩/٣/٢٨.

١-٥-٣ المجال المكاني: قاعة الاندلس في حي الشرطة / الموصل.

٢-١ منهج البحث :

تم استخدام المنهج الوصفي لملاءمته وطبيعة البحث.

٢- إجراءات البحث :

٢-١ مجتمع البحث وعينته:

تألف مجتمع البحث من لاعبي منتخب تربية نينوى للكرة الطائرة للمرحلة المتوسطة للموسم الرياضي (٢٠١٨-٢٠١٩) والبالغ عددهم (١٠)لاعبين، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والتي شملت على (٨) لاعبين بعد ان تم استبعاد لاعبين اثنين لغرض اجراء التجارب الاستطلاعية عليهم .. وبهذا اصبحت العينة تمثل نسبة (٨٠%) من مجتمع الأصلي. والجدول (١) يبين معلومات عن عينة البحث .

جدول (١) يبين المعالم الإحصائية لتجانس عينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	سَ	±ع	معامل الإلتواء
الطول	سنتيمتر	174.13	6.105	0.321
الكتلة	كيلوغرام	57.625	8.383	0.605
العمرالزمني	سنة	14.927	0.824	1.440
BMI	سنتيمتر	18.985	2.391	-0.848
BSA	م٢	1.692	0.13	0.278

ومن خلال الجدول (١) يتبين لنا ان هناك تجانساً مقبولا بين افراد العينة الواحدة إذ كانت قيمة معامل الإلتواء بين (١ و – ١) .(التكريتي والعبيدي، ١٩٩٩ ،١٦١) .

٢–٢ الاجراءات الادارية:

تمت مخاطبة مديرية تربية نينوى / النشاط الرياضي والرياضة والشباب من قبل عمادة كلية التربية الاساسية/جامعة الموصل، لتسهيل مهمة الباحث في تهيئة مكان الاختبار في (قاعة الاندلس) لاستكمال متطلبات البحث.

٢–٣ الفحص الطبي:

تم إجراء الفحص الطبي يوم الاثنين بتاريخ ٢٠١٩/٣/٤ على افراد عينة البحث في مركز القدس الطبي الكائن في حي الشرطة /محافظة نينوى ، من قبل كادر متخصص في المركز ، للتأكد من خلو افراد عينة البحث من الامراض التي يمكن ان تؤثر في نتائج البحث.

٢–٤ الاجهزة والادوات المستخدمة

تم استخدام الاجهزة والادوات المدرجة في ادناه :

–جهاز قياس الطول والوزن نوع Medical Scale Detector أمريكي المنشأ.

–جهاز Spiro lamb III لقياس المتغيرات التنفسية ايطالي المنشأ .

–ساعة إيقاف الكترونية يدوية تقيس لأقرب (١/١٠٠) ثانية يابانية الصنع عدد٢ .

–محرار رقمي لقياس درجة حرارة المحيط والرطوبة النسبية للمحيط نوع (Delta trak) صيني المنشأ.

– شواخص عدد ٤ .

– صافرة عدد ٢ .

– محرار رقمي لقياس درجة حرارة المحيط والرطوبة النسبية صيني المنشأ.

– استمارات تسجيل بيانات الاختبار.

٢–٥ وسائل جمع البيانات:

تم استخدام القياسات الآتية بوصفها وسائل لجمع البيانات.

٢–٥–١ القياسات الجسمية

٢–٥–١–١ طول الجسم (H) (سم) : Height

٢–٥–١–٢ كتلة الجسم (M) (كغم): Mass

٢–٥–٢ قياس المتغيرات التنفسية (الوظائف الرئوية)

تتم عملية قياس الوظائف الرئوية بواسطة اجهزة السبيروميتر نوع (Spiro lab III) الملحق(٤) . يتم في هذا الجهاز قبل بدأ العمل ادخار البيانات العامة للمختبر والتي تشمل: (الجنس، العمر (يوم، شهر، سنة) ، والطول بالسنتيمتر، والكتلة بالكيلوغرام) .

يهيئ المختبر بوضع ماسكة الانف (Nose Clip) لغرض اغلاق المجرى التنفسي للأنف وجعل عملية التنفس مقتصرة على الفم فقط، يتم وضع قصبة صغيرة الملحقة بالجهاز (Mouth peas) ويتم الاطباق عليها بالشفتين لمنع خروج الهواء من حوافها في اثناء اداء الاختبار، ويتم التنفس بصورة طبيعية مع المحافظة على عدم فتح الأنف في اثناء التنفس .

يبدا المختبر بالتنفس الطبيعي وفي هذه الفترة يقوم الجهاز بتحديد قيم (عدد مرات التنفس وحجم النفس والتهوية الرئوية) ، وعند صدور اشارة صوتية من الجهاز يعني بدء اخذ القياسات.

وتم اخذ القياسات الاتية:

- عدد مرات التنفس (Respiratory rate) (RR) (مرة/دقيقة)
- حجم النفس (Tidal Volume) (TV) (لتر)
- التهوية الرئوية (Minute Ventilation) (VE) (لتر/دقيقة)
- السعة الشهيقية (Inspiratory Capacity) (IC) (لتر)
- السعة الحيوية (Expiratory Vital Capacity) (VC) (لتر)
- حجم احتياطي الزفير (Expiratory Reserve Volume)(ERV) (لتر) .

٢-٥-٣ الاختبارات البدنية المستخدمة :

٢-٥-٣-١ اختبار الجهد اللاهوائي (RAST) : (RAST, 2001, 3)

٢-٥-٣-٢ حساب مؤشر التعب

– القدرة اللاهوائية (بالواط) = الوزن × المسافة^{٢} / الزمن^{٣}

وبعد حساب القدرة للانطلاقات الست يتم تحديد ما يأتي:

– أعلى قدرة (بالواط) وهي عبارة عن اعلى قيمة مسجلة

– أدنى قدرة (بالواط) وهي عبارة عن ادنى قيمة مسجلة

– معدل القدرة(بالواط) وهو عبارة عن مجموع القيم مقسما على الرقم (٦)

- مؤشر التعب (واط / ثانية) = (أعلى قدرة – أدنى قدرة) / الزمن الكلي للانطلاقات الست.

٢-٦-١ التجارب الاستطلاعية الأولى

قام الباحث يوم الاثنين بتاريخ (٢٠١٩/٣/١١) الساعة العاشرة صباحا بأجراء تجربة استطلاعية وكان الغرض منها تدريب عينة البحث على تكنيك اداء الاختبار على الاجهزة والادوات وذلك من خلال تطبيق التكنيك الخاص لقياس السعة الحيوية على جميع افراد العينة ، وايجاد نوع من التألف بين المختبر وجهاز (الاسبروميتر) وتم التغلب على المشاكل والمعوقات التي واجهت المختبر في القياس، ومنها وضع القصبة المربوط بجهاز قياس السعة الحيوية داخل الفم من دون خروج أي نفس من الهواء من اطراف القصبة.....، هذا فضلا عن مراعاة النقاط المدرجة ادناه:

١. ايجاد المكان المناسب لوضع اجهزة القياس داخل القاعة.
٢. وضع عدد كاف من (القصبات) الملحقة بجهاز قياس السعَة الحيوية والتأكد من تعقيمها .
٣. التأكد من عمل اجهزة قياس (النبض، درجة حرارة المحيط والرطوبة) .

٢-٦-٢ التجارب الاستطلاعية الثانية

تم إجراء تجربة استطلاعية يوم الاحد بتاريخ (٢٠١٩/٣/١٠) الساعة العاشرة صباحا على اثنان من أفراد عينة في ملعب (قاعة الاندلس) في حي الشرطة، كان الهدف منها التعرف على مدى ملاءمة الاختبارات لأفراد عينة البحث من ناحية القدرة على تنفيذ الاختبار، والصعوبات التي يعانيها المختبر والقائمين على الاختبار، وقد وجد أن الاختبار يتناسب مع مستوى العينة والتي تضمن للباحث إكمال جميع أفراد العينة لهذا الاختبار بنجاح، فضلا عن النقاط المدرجة في أدناه :

١. اعطاء صورة واضحة على كيفية اداء الاختبار، والتسلسل المنطقي لقياسات البحث واختباراته.
٢. التأكد من ملاءمة أوقات إجراء الاختبار ومدى إمكانية تنفيذهما، ومحاولة وضع الحلول لها قبل البدء بتطبيق الاختبار.
٣. اختبار صلاحية القاعة الرياضية من حيث درجة الحرارة والرطوبة ،
٤. التعرف على الزمن التقريبي الذي يستغرقه أداء كل الاختبار.

٢-٧ الاجراءات الميدانية وتنفيذ التجربة النهائية:

أُجريت التجربة الرئيسة الاولى يوم الجمعة بتاريخ (٢٠١٩/٣/١٥) الساعة التاسعة صباحا، وقد تضمن اداء اختبار الجهد (Rast) وقد شملت على الإجراءات الآتية :

١. تم البدء بالتجربة في الساعة التاسعة صباحاً بحضور فريق العمل والعينة وتهيئة موقع التجربة بكل المستلزمات اللازمة لإجراء التجربة .
٢. تم اخذ قياسات القبلية الآتية : (الطول ، الكتلة) للمرة الثانية للتأكد من عدم التغير في القياسات وذلك لغرض ادخال بينات العينة على الحاسوب ببرنامج (Spirolab III) .
٣. تم قياس المتغيرات التنفسية باستخدام جهاز (Spirolab III) .
٤. قامت العينة بأداء عملية الاحماء لمدة (١٥) دقيقة ، حيث تم مراعاة ان تكون عملية الاحماء موحدة ، وبعد الانتهاء من عملية الاحماء أُعطيت فترة راحة مقدارها (٣-٥) دقائق بعدها بدأت مباشرة بالاختبار على ان يحافظ افراد العينة على إحمائهم واستعدادهم للبدء لحين وصول دورهم الاختبار.
٥. من ثم تم اداء الجهد اللاهوائي لاختبار (Rast) وتسجيل زمن كل تكرار.
٦. تم قياس المتغيرات التنفسية باستخدام جهاز (Spirolab III) .
٧. إجراء الاختبار في درجة حرارة محيط تراوحت بين (٢١,٤-٢١,٦) درجة مئوية ، وكان مستوى الرطوبة النسبية (٢٦%) .

٢-١١ المعالجات الإحصائية:

تم استخدام الوسائل الإحصائية الآتية: الوسط الحسابي، الانحراف المعياري ، معامل الاختلاف،اختبار (t. test) للعينات المرتبطة ، وتمت معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS 17) كما تمت معالجة القيم المستخرجة والرسوم الإحصائية باستخدام البرنامج (Excel , 2007) .

٣- عرض النتائج ومناقشتها:

٣-١ عرض نتائج أثر جهد لا هوائي في القدرة اللاهوائية ومستوى انخفاضها بدلالة مؤشر التعب بعد اداء اختبار RAST لدى لاعبي منتخب تربية محافظة نينوى بالكرة الطائرة ومناقشتها:

الجدول (٢)يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للقدرة اللاهوائية ومؤشر التعب لدى عينة البحث

المتغير	وحدة القياس	سَ	±ع
القدرة اللاهوائية للتكرار (١)	واط	٣٢٨.٨٦	٧٧.٩٣٤
القدرة اللاهوائية للتكرار (٢)	واط	٢٨٤.٦٥	٦٠.٧٢٩
القدرة اللاهوائية للتكرار (٣)	واط	٢٨٣.٧	٦٢.٨٠٣
القدرة اللاهوائية للتكرار (٤)	واط	٢٥٦.٤١	٧٨.٧٣٥
القدرة اللاهوائية للتكرار (٥)	واط	٢٣٧.٧٧	٥٨.٥١٩
القدرة اللاهوائية للتكرار (٦)	واط	٢١٩.٣٤	٤٨.٨٧٥
أقصى قدرة لا هوائية	واط	٣٣٨.٧٤	٨١.٢٠٨
أقل قدرة لا هوائية	واط	٢١٢.٤	٤٧.٢٨٤
متوسط القدرة لا هوائية	واط	٢٦٨.٤٦	٦٢.٤٦٤
مؤشر التعب	واط/ثا	٣.٢٩٣	١.٢٣١

* الأوساط الحسابية تثمل الوسط الحسابي لقيم اختبار **RAST**

من خلال متوسطات الحسابية للقدرة اللاهوائيَّة للانطلاقة الاولى والاخيرة في الجدول (٢) يمكن ملاحظة هبوط في المستوى القُدرةَ اللاهوائيَّة مع تصاعُد تكرارات الجُهد دون اخذ فترات راحة كافية، وانَّ هذا يُعد هبوطاً في مطاولة نظام اللاهوائي لدى العينة. اذ تُعد نتيجة سلبية في قدرة العينة لمطاولة النظام اللاهوائي وهو دليلٌ على قدَرة التحمَّل والاستمرار، فمن خلال نتائج هذا البحث تبين ان الجُهد اللاهوائي المُتكرر تزايد في زمن اداء الاركاض الست لقطع مسافة (٣٥) م. ان الاستجابات الفسيولوجية التي ادَّت الى انخفاض القدرة اللاهوائيَّة يعزُوه الباحث الى مرحلة نمو افراد العينة من ناحية الطاقة البيولوجية فقد اظهرت العديد من الدراسات ان الناشئة يملكون سعة لا هوائية اقل لانتاج ATP في اثناء التمارين فانهم يفسرون بانخفاض نشاط الانزيمات اللاهوائية مثل انزيم لاكتاتديهايدروجنيز وفوسفات فسفو فركتو كاينيز ويتفق الباحث مع (Danilo et al., 2010)" ان استجابات بعض المتغيرات الفسيولوجية وبضمنها المتغيرات القلبية الوعائية والتنفسية والأيضية تعتمد على عملية النضج".(Danilo et al., 2010, 464-465).

يعزو الباحث سبب تصاعد القدرة اللاهوائية في بداية الانطلاقات الثلاثة الاولى ان زمن الانطلاقات الثلاث تقع ضمن الزمن الرسمي لنظام (ATP) الأساسي المخزون في العضلة ، ويعتقد الباحث أن هذا الزمن هو نفاذ المخزون من مركبات(ATP) او السعة القصوى للاداء ضمن النظام الفوسفاجيني مما جعل الفروق تظهر بعد الانطلاقة الثالثة أي اجتياز قمة القدرة وهذا ما اشار اليه (عبد الفتاح ،١٩٩٨) ((إذا كان العمل العضلي لأي اختبار أو أداء خلال زمن (١-٤ ثا) فأن نظام الطاقة المسيطر هو النظام اللاوكسجيني ومصادر الطاقة لأداء العمل العضلي تكون من (ATP) المخزون في العضلات . (عبد الفتاح ،١٩٩٨، ٣٣) اما بما يتعلق بانخفاض القدرة اللاهوائية بعد الانطلاقة الرابعة وحتى الانطلاقة السادسة تدريجيا فيعزوه الباحث الى وصول القمة في استهلاك الاوكسجين المخزون في العضلة (مايكلوبين العضلي) نتيجة العبئ الشديد وتراكم اللاكتات وذلك بسبب زيادة درجة الحمل وهذا استنتجتها دراسة (الدباغ ، وآخران،٢٠١٢)"ان التغيرات الوظيفية التي تحصل نتيجة تكرار تمرين في عدو مسافات قصيرة تعتمد على طول فترة الراحة ".وبما ان فترات مابين كل تكرار وآخر قصيرة جدا فان ذلك يؤدي الى عدم تخلص العضلة من المخلفات الايضية بسبب تراكم اللاكتات وزيادة انتاج ثاني اوكسيد الكاربون تحت ظروف نقص الاوكسجين مما يسبب هبوطا في مطاولة النظام اللاهوائي وارتفاع مؤشر التعب لقلة مدة الراحة في

اثناء فترة الاستشفاء وهي (١٠) ثوان(الدباغ وآخران،٣٨٤،٢٠١٢)، وهذه النتيجة تتفق مع النتيجة التي توصلت اليها دراسة (الجميل ، ٢٠١٦) والتي عللت سبب هذا الانخفاض الى زيادة تراكم حامض اللاكتيك . اذ ان تجمع اللاكتات يعيق من عبور(LA) جدار الخلية الى الدورة الدموية للانتقال للعضلات وتصريفها كطاقة ، كما يؤثر في الانزيمات التنفسية، ويؤثر في الانقباضات العضلية(استنفاذ الاستايل كولين في النهايات العصبية مسببا التعب العضلي) مما يثبط من الاستثارة العصبية العضلية الناتجة من الجهد البدني المرتفع لتلافي حالات التشنج او تمزق العضلة (الجميل ، ٢٠١٦ ، ٧٩٦-٧٩٧) ،ومن خلال ملاحظة قيم مؤشر التعب فان قيمته في الاختبار قد بلغت (3.293) واط/ثانية لدى افراد العينة ، وهي كقيمة تعد مؤشرا جيدا، لان تعليمات اختبار مؤشر التعب تشير الى انه لم تتجاوز مؤشر التعب قيمة (١٠) واط/ثانية.

٢-٢ عرض نتائج الفروق بين قياسين القبلي (الراحة) والبعدي (بعد اختبار RAST) لبعض المتغيرات التنفسية للاعبي منتخب تربية محافظة نينوى بالكرة الطائرة ومناقشتها .

جدول (٣) يبين الفروق بين القياسين القبلي (الراحة) والبعدي (بعد اختبار **RAST**)لبعض المتغيرات الوظيفية

المتغير	وحدة القياس	العينة	س-	ع±	قيمة **t**	المعنوية
TV	لتر	قبلي	٠.٦٤٩	٠.٢٨٠	٩.٥٣٩-	٠.٠٠١
		بعدي	١.٩٩٤	٠.٣٧٩		
VE	(لتر/د)	قبلي	١٤.٠٨٨	٦.٥٨٢	٩.٣١٦-	٠.٠٠١
		بعدي	٩٥.٠٨٥	٢٤.٥١١		
RR	(نفس/دقيقة)	قبلي	٢٢.٠٩٩	٥.٣٧٥	١١.٣٩٨-	٠.٠٠١
		بعدي	٤٧.٤٣٦	٦.٣٦٥		
IC	لتر	قبلي	٢.٤٦١	٠.٤٧١	١.٨٧٨-	٠.١٠٢

		بعدي	٢.٧٧٠	٠.٤٢٠		
VC	لتر	قبلي	٤.٥٣٥	٠.٦٥٢	٣.٤٢١	٠.٠١١
		بعدي	٤.٢٦١	٠.٥٢٣		
ERV	لتر	قبلي	٢.٠٧٤	٠.٥٥٠	٢.٨٧٥	٠.٠٢٤
		بعدي	١.٤٩١	٠.٢٧٦		

* معنوي عند نسبة خطأ ≤ (٠,٠٥).

يتبين من الجدول (٣) ما ياتي:

- هناك فروق معنوية بين القياسين القبلي (الراحة) والبعدي (بعد اختبار RAST) في المتغيرات (TV ، VE ، RR، VC، ERV)، إذ كانت قيم المعنوية لـ (ت) (٠.٠٠١ ، ٠.٠٠١ ، ٠.٠٠١ ، ٠.٠١١ ، ٠.٠٢٤) وهي اقل من (٠,٠٥).
- عدم توافر فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي (الراحة) والبعدي (بعد اختبار RAST) في المتغير (IC)، إذ كانت القيمة المعنوية لـ (ت) (٠.١٠٢) وهي اكبر من (٠,٠٥).

بالنسبة للمتغيرات (VE)(RR,TV) نلاحظ ان هناك زيادة في قيم المتغيرات بعد الجهد ويعزو الباحث هذه الفروق الحاصلة إلى التغيرات الحادثة في أجهزة الجسم لمواجهة هذه الجهد البدني من خلال زيادة معدل وعمق الحركات التنفسية بعد أداء الاختبار، وان السبب يعود إلى زيادة التنبيهات العصبية الواردة من المستقبلات الحسّية الموجودة في العضلات والمفاصل والتي تتحرك في أثناء العمل العضلي مما يؤدي إلى تحفيز القشرة الحركية في الدماغ وزيادة الـ (VE) ويضيف الباحث ايضا ان الفروق المعنوية لوظائف الرئة (RR,TV) و(VE) بين افراد العينة في الاختبارين القبلي والبعدي الى طبيعة الجهد المستخدم والذي فرض على الرئتين والعضلات التنفسية عبء إضافي في سبيل تامين متطلبات الجسم والعضلات العاملة من (O2) لإنتاج الطاقة وذلك من خلال زيادة (VE)؛ الأمر الذي فرض مستويات من الضغوط على أجهزة جسم عامة والجهاز التنفسي خاصة. وهذا يتفق مع

ما أكدته (المعموري،١٩٩٨) "إن زيادّة حاجّة الجسم إلى الأوكسجين تؤدي إلى زيادّة نسبّة وحَجم خُروج ودخول الهواء إلى الصدر في أثناء الجهد والراحة مما يؤدي إلى تَحسُن عمل العضلات التنفُسية بصورة ملحوظة " (المعموري،٦٧،١٩٩٨) .

ان الزيادة في التهوّية الرئوية سببها إرتفاع نسبة تراكيز اللاكتات نتيجة الجُهد اللاهوائي الشديد مما ينتج عنه زيادة ايون الهيدروجين H+ وغاز CO_2 في الدم لذلك تبقى عملية التهوية الرئوية مرتفعة لإزالة النواتج الايضية المذكورة وهذا يتفق مع (Fox S, 2002)" ان السبب في ازدياد وتيرة التنفس من خلال الالية الحركية لعضلات القفص الصدري عوامل عصبية وكيميائية التي تعّملُ على ارسال إشارات عصبية من العضلات العاملة الى قشرة المخ ويتم الايعاز لعضّلات القفصّ الصدّري بعملية الشهيقّ والزفير لتلبية حاجّة العضلات من الاوكسجين للقيام بعمليات الايضية لإنتاج الطاقّة. (Fox S, 2002, 515)

اما متغير (IC) السعة الشهيقية وعل الرغم من عدم ظهور فروق دالة احصائيا ، إلا أن هناك فروق واضحة في الأوساط الحسابية ولصالح الاختبار البعدي ويعزو الباحث سبب هذه الفروق إلى أن "قيام المجاميع العضلية والجهاز الحَركي بالعمل بشكل يتّفق مع قوانين ومبادئ التشريح وفسيولوجيا الرياضة لتحقيق الغرض من أدائها" .(الأبجر، ٢٠٠١، ١٥٥)

فضلا عن ذلك فأنه وبالرغم الضغط الذي تولده الجهود البدنية على الجهاز التنفسي لدى ممارسي الرياضة إلا أن كبر قطر القصبات سيقلل من مقاومة الممرات التنفسية مما يحسن (يسهل) شغل العضلات التنفسية. وهذا يتفق مع ما ذكره (فالح،٢٠١٤) "تحدث تغيرات في آلية التنفس ووظائفه نتيجة ممارسة التدريب المنتظم والمستمر إذ يزداد معدل وعمق وحجم التنفس أثناء عملية التَنفُس"(فالح،٢٠١٤,١٩٢) . ويؤكد (الدباغ وآغا ، ٢٠١٠) بأن الزيادة في حجم النّفس تكون ناجمة عن الزيادة في الحجم الشّهيقي النهائي للرئة وانخفاضٌ في الحجم الزفيري النهائي للرئة . (الدباغ و آغا ، ٤٣٣,٢٠١٠) مما يزيد السعة الشهيقية (IC) كما نرى نتيجتها والتي قد زادت بعد الجُهد .

وبالنسبة لمتغيّر السعة الحيوية (VC) كانت معنوية ولصالح القبلي لان الزفير في حالة الراحة وقتها اكبر من حالة الجُهد وبذلك يكون الجحم اكبر بينما في الجهد قل الحجم بسبب زيادة في عدد مرات التنفس مما اثر على حجم وسعة الزفيرية فلو عدنا الى قيم متغير (ERV) الزفير الاحتياطي قد قل بعد الجهد فهذا تأييد على تفسيرنا ويذكر (Gormley & Hussey, 2005)"

في التمرين ذات الشدَّة العالية يُصاحبها زيادة في معدل التنفُس على حساب الحجمين الاحتياطيَّين للزفير والشَّهيق.(Gormley & Hussey, 2005, 34-35) ويذكر (McFadden, 2011،) ان العضلات الرئيسية المشاركة في التنفس النشط هي الحجاب الحاجز والعضلات بين الاضلاع والعضلات المساعدة في عملية التنفس، والحجاب الحاجز مثله مثل أي عضلات هيكلية أخرى، معرضةً للإرهاق أثناء النشاط الشديد الكثافة ولديه القدرة على التدريب مثل أي عضلات هيكلية أخرى.(McFadden, 2011, 7)، ويرى الباحث ان لطبيعة توقيت اجراء الاختبار دور كبير في هذين المتغيرين (VC, ERV) بسبب التعب الذي اصاب العضلات التنفسية لان القياس تم مباشرةً في نهاية اختبار الجهد.

ويعزو الباحث النتيجة التي نحن بصددها الان الى النقص الحاصل في مادة (ATP) اللازم للاستمرار بتقلص العضلات الداخلية بين الاضلاع وعضلة الحجاب الحاجز وعضلات البطنية والرقبة المسؤولة عن الزفير القسري بنفس الكفاءة وانتاج تقلص مقارنة ماقبل الجهد، وذلك لتراكم حامض اللبنيك الذي يعيق استمرار التقلص العضلي بكفاءة عالية، حيث اثبتت جميع الدراسات عدم استطاعة العضلات استعادة مخزون الفوسفاجين خلال فترة قصيرة في اثناء الراحة القصيرة بين التكرارات؛ اذ انها تحد من عملية الايض الحاصل في العضلات العاملة، فضلا عن تراكم اللاكتات نتيجة لقلة فترات الراحة بين تكرار وآخر. وهذا ما اكدته (الجميل ، ٢٠١٦) في دراستها على تراكم اللاكتات بعد اداء اختبارات RAST وتبين ان اعلى تراكم (١٣.٠٧١) (ملي مول/لتر) للاعبات الممارسات للفعالية (الجميل ، ٢٠١٦ ، ٧٩٥).

فضلا عن ان النظام الفوسفاجيني يعتمد في اعادة خزن وبناء المركبات الفوسفاتية على فترات الراحة بين التكرارات لتقلص العضلة بسرعة والاداء مجددا بكفاءة عالية، اذ يعد النظام الفوسفاجيني هو النظام السريع الذي يستمد منه العضلة طاقتها، وكما هو معروف ان الجسم يعمل كوحدة مترابطة الحلقات وتتعاون كافة اجهزة الجسم ويتأثر بعضها ببعض فالجهاز العصبي له دور فعال ومهم في التاثير على قوة وسرعة التقلص العضلي، ومن هنا استنتج الباحث ان العضلات التنفسية العاملة (الشهيقية) التي تعمل على توسعة القفص الصدري واستيعاب اكبر كمية من الهواء، و(الزفيرية) التي تعمل على تضييق القفص الصدري واخراج اكبر كمية من الهواء، ولذا وقع عليها عبء جهد الاختبار واثرت على حالة التنبيه العصبي واستثارة الالياف العضلية التنفسية مما ادى الى انخفاض كفاءة العضلة على قوة التقلص والانبساط العضلي وبالتالي

الى تناقص السعة الحيوية مقارنة بوقت الراحة، وهذا ما اشار به (عبد الفتاح،٢٠٠٣)" يجب ان تكون فترات الراحة البينية مناسبة بحيث لا تؤثر على حالة التنبيه الاستثارة التي وصل اليها الجهاز العصبي من خلال تكرارات السرعة وعليه يجب مراعاة حالة الجهاز المركزي بحيث لاتكون قصيرة جدا والتي تؤدي الى التعب وانخفاض مستوى الاداء" . (عبد الفتاح،٢٠٠٣، ١٧٥)

٤- الاستنتاجات والتوصيات:

٤-١ الاستنتاجات :

١- هناك تزايد في قيمة مؤشر التعب مع انخفاض معدل القدرة اللاهوائية ، مع تقدم استمرار اداء المحاولات الست لاختبار (RAST) .

٢- ان للجهد اللاهوائي أثر واضح في متغيرات التنفسية (VE و TVو VC و RR) مقارنة بوقت الراحة لدى العينة.

٣- لم تظهر النتائج تغيرا ملحوظا في متغير السعة الحيوية (IC) عند المقارنة بين القياسين قبل الجهد اللاهوائي (اختبار-RAST) وبعده.

٤-٢ التوصيات:

من خلال ما توصل الباحث من استنتاجات يوصي بما يأتي :

١- مفاتحة النشاط الرياضي في تربية نينوى ، بنشر استنتاجات البحث من اجل التعرف على المتغيرات أنفة الذكر كوسيلة لرفع المستوى العلمي لدى الكوادر التدريبية بلعبة الكرة الطائرة.

٢- اجراء دراسات اخرى تكشف عن اثار جهد اختبار(RAST) على الاجهزة الوظيفية الاخرى.

٣- أجراء المزيد من الدراسات والبحوث على وظائف الرئة والقدرات البدنية باستخدام اختبارين لجهد هوائي ولاهوائي .

المصادر العربية والأجنبية :

١. الأبجر، محمد عاطف (٢٠٠١): التدريس والأنشطة الرياضية المدرسية ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ،جامعة حلوان ، مصر.

٢. التكريتي ، وديع ياسين والعبيدي ، حسن محمد ،١٩٩٩ ،التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية ، الموصل : دار الكتب للطباعة والنشر.

٣. الجمالي، علي مهدي هادي(٢٠١٣): دراسة تراكيز بعض الكتروليتات الدم وحامض اللاكتيك كمؤشر للجهد البدني للاعبي الكرة الطائرة، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، مجلد ١٣، العدد ١.

٤. الجميل، سؤدد فاضل محمد (٢٠١٦): "دراسة مقارنة في القدرة اللاهوائية ومؤشر التعب واللاكتات بعد الجهد بين لاعبات كرة الطائرة وطالبات كلية التربية الرياضية"، مجلة الكلية التربية الاساسية ، المجلد ٢٣ ، العدد٩٧.

٥. الدباغ ،احمد عبد الغني طه و آغا ،محمد توفيق عثمان آلحسين (٢٠١٠) استجابة متغيرات التهوية الرئوية بعد أداء جهدين هوائي ولا هوائي ،مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية ،المجلد (١٠) ، العدد (١) جامعة الموصل.

٦. الدباغ ، احمد عبد الغني وعبد الله ،اياد محمد و فتحي ، كسرى احمد(٢٠١٣) :اثر جهد لا هوائي متكرر في عدد نبضات القلب في أوقات مختلفة من الجهد والاستشفاء

ومستوى اللكتات التراكمي لعدائي المسافات القصيرة، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية ،المجلد ١٩ ،العدد ٦٠.

٧. عبد الفتاح ، أبو العلا احمد وسيد ، احمد نصر الدين (٢٠٠٣): "فسيولوجيا اللياقة البدنية"، دار الفكر العربي ، القاهرة.

٨. عبد الفتاح ،أبو العلا أحمد (١٩٩٨): تطبيقات نظم إنتاج الطاقة في تدريبات المضمار ، مركز التنمية الإقليمي نشرة العاب القوى ، العدد ٢٢ ، القاهرة.

٩. فالح ، عقيل حسن (٢٠١٤): أثر اختبارات الجهد ألبدني لحكام كرة القدم على بعض متغيرات الجهاز التنفسي، مجلة التربية البدنية ، جامعة البصرة ، المجلد السابع ، العدد الخامس، العراق

١٠. محمد امين ، سميعة خليل (٢٠٠٨) :مبادئ الفسيولوجيا الرياضية ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة بغداد

. المعموري، إخلاص حسين دحام (١٩٩٨): اثر التدريب الفتري في سباحة الزحف في بعض المتغيرات الوظيفية لجهازي الدوران والتنفس . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة بغداد .

١١. هادي، علي مهدي (٢٠١٢): أثر تمرينات خاصة لتطوير القدرات البدنية والمهارية و بعض المتغيرات الوظيفية للرئة خلال فترة الأعداد الخاص للاعبي الكرة الطائرة ، مجلة علـوم التربية الرياضية، المجلد (٥) ، العدد (٤) .

12. Danilo Marcelo Leite, Ana Maria F. Wanderley Braga, Maria Urbana Pinto Rondon, Luciene Ferreira Azevedo, Luciana D. N. J. Matos,

Carlos Eduardo Negrão, IvaniCredidioTrombetta (2010): Cardiorespiratory Responses during Progressive Maximal Exercise Test in Healthy Children, Arq Bras Cardiol, Vol. (94), No.(4). :464-470

13. Fox Stuart (2002) :Human physiology, 7th ed, McGraw–Hill Higher education.
14. Griwe, Jeffry S. et al., 1999: Norepinephrine response to exercise at the same relative intensity before and after endurance exercise training J. Applied physiology, Vol. (86), Issue(2), p.531-535.
15. McFadden, Courtenay., (2011): The Effects of Inspiratory Muscle Training on Anaerobic Power in Trained Cyclists, Master Thesis of Science, Western Washington University.
16. RAST, The Running-based Anaerobic Sprint Test (2001) Peak Performance – 96: 3