تأثير تحمل الأداء في بعض المتغيرات الوظيفية الآنية المرتبطة ب O_2 وCO_2 للاعبي الشباب بكرة اليد

سلام حسن عبدالله
جامعة سومر / قسم النشاطات الطلابية
Salam.hassan132@gmail.com

أ.د قيس سعيد دايم
جامعة القادسية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
Qais.alfoaady@qu.edu.iq

استلام البحث : ٢٠٢٢/٧/٧
قبول البحث : ٢٠٢٢/٨/١

ملخص البحث

هدف البحث التعرف على تأثير تحمل الأداء في بعض المتغيرات الوظيفية التي ترتبط ب o2 وco2 للاعبين الشباب بكرة اليد. أما مشكلة البحث فإنها تكمن في تعد القياسات الفسيولوجية من اهم العوامل التي تؤثر في تقويم برامج التدريب وذلك من خلال ما تقدمه من معلومات عن الاستجابات الانية خلال الجهد البدني المنفذ سيما وان كان ذلك الجهد بدني عنيف يتعلق بقدره بدنيه مثل تحمل الأداء التي يكون فيه الأداء المهاري تحت الضغط البدني والفسيولوجي .وهدفت الدراسة الى التعرف تأثير تحمل الأداء الآنية وفقاً للمتغيرات الوظيفية O_2 وCO_2 تأثيرها في هبوط مستوى اللاعبين وكذلك التعرف على مقدار التغيرات الوظيفية والفسيولوجية التي تحدث في اختبار تحمل الاداء المهاري للاعبي الشباب بكرة اليد. واستخدم الباحث المنهج الوصفي لتحقيق اهداف البحثي بتصميم المجموعة الواحدة ،اما عينة البحث فقد تم اختيار نادي الكوفة بالطريقة العشوائية والبالغ عددهم (١٠لاعبين). لدراسة متغيرات البحث التي شملت اختبار تحمل الأداء المعد والذي يشتمل على سبع محطات ، والغرض من ذلك معرفة التغيرات الانية التي ترافق أداء اختبار تحمل الأداء. وقد توصل الباحث الى اهم الاستنتاجات هنالك زيادة في قيم المتغيرات الوظيفية خلال جهد تحمل الأداء بشكل خطي على طول فتره الحمل البدني وسرعته.

كلمات مفتاحية : كرة اليد ، تحمل الأداء ، المتغيرات الفسيولوجية.

The Impact of performance endurance on some functional variables associated with O_2 and CO_2 For young handball players

Salam Hassan Abdallah
Sumer University

Prof. Dr. Qais Saeed Daem
Al-Qadisiyah University

Abstract

*The aim of the research is to identify the impact of performance endurance on some functional variables related toO_2 and **CO_2** for young handball players. As for the problem of the research, it lies in the physiological measurements being one of the most important factors that influence the evaluation of training programs through the information they provide about the immediate responses during the physical effort executed, especially if that physical effort is violent related to physical ability such as performance endurance in which the skillful performance under physical and physiological stress. Accordingly, the research problem is manifested in (exploring the sequential functional responses associated with (O_2 and CO_2).The descriptive approach is used to achieve the research goals by designing a single group on the research community and the research sample was chosen by the Kufa club in a random way, numbered (10 players).*

Keywords *:Handball, endurance performance, Physical activity*

١- المقدمة :

إن التطور الحاصل في المجال العلمي والبحثي قد ساهم في حدوث طفرة في مجالات العلوم المختلفة وخاصة في المجال الرياضي، حيث يرتبط جزء منها بالتطور التقني والجزء الاخر في التطور العلمي الذي نعيشه اليوم. وبالأخص في ما يحصل من الناحية الوظيفية للاعبين، اذ ان الزيادة التي حدثت للمختبرات الفسلجية ساعدت في الحصول على المعلومات الدقيقة للأجهزة الوظيفية للاعبين التي بدورها أدت الى تطور وتقنين التدريب لكي يكون الجسم قادراً على التحمل والاستفادة من تأثيراته الإيجابية والحد من التأثيرات السلبية على الأجهزة الوظيفية والحالة الصحية للجسم. وهذه الدراسة محاولة عملية سعى من خلالها الباحث لدراسة الاستجابات الحيوية الوظيفية والفسيولوجية لتحمل الأداء المهاري الآني، إذ يعتبر صفة مهمة تحقق تطوير وتنمية الصفات البدنية الأخرى وتنمية أجهزة الجسم الوظيفية، للوصول إلى درجة عالية من الكفاءة في العمل . اما مشكلة البحث تكمن تعد القياسات الفسيولوجية من اهم العوامل التي تؤثر في تقويم برامج التدريب وذلك من خلال ما تقدمه من معلومات عن الاستجابات الانية خلال الجهد البدني المنفذ سيما وان كان ذلك الجهد بدني عنيف يتعلق بقدره بدنيه مثل تحمل الأداء التي يكون فيه الأداء المهاري تحت الضغط البدني والفسيولوجي. وعليه تتجلى مشكلة البحث في (معرفة الاستجابات الوظيفية الآنية المرتبطة بـ (O_2 و CO_2).

٢- **الغرض من الدراسة** : تأثير تحمل الأداء الآني وفقاً للمتغيرات الوظيفية والفسيولوجية O2 وco2وتأثيرها في هبوط مستوى اللاعبين.

٣- الطريقة والاجراءات الميدانية :

٣-١ مجتمع وعينة البحث : حدد الباحث مجتمع البحث وهم اللاعبين الشباب في الفرات الأوسط والبالغ عددهم (٥٦) للموسم الرياضي ٢٠٢١-٢٠٢٢ ، وبالطريقة العشوائية تم اختيار شباب نادي الكوفة في محافظة النجف والبالغ عددهم (١٠ لاعبين) بعد استبعاد حراس المرمى واللاعبين الذين لم يؤدون بعض الاختبارات البدنية او الاختبارات الوظيفية.

٣-٢ تصميم الدراسة : استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته طبيعة المشكلة المراد دراستها وتحقيق اهداف البحث.

٣-٣ القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث:

٣-٣-١ الاختبارات البدنية : **وتضمنت ما يلي :**قام الباحث بأعداد اختبار تحمل خاص بلاعبي كرة اليد والذي كان قريباً الى ما يستخدمه لاعبين خلال المنافسة .

اسم الاختبار: تحمل الاداء لكرة اليد.

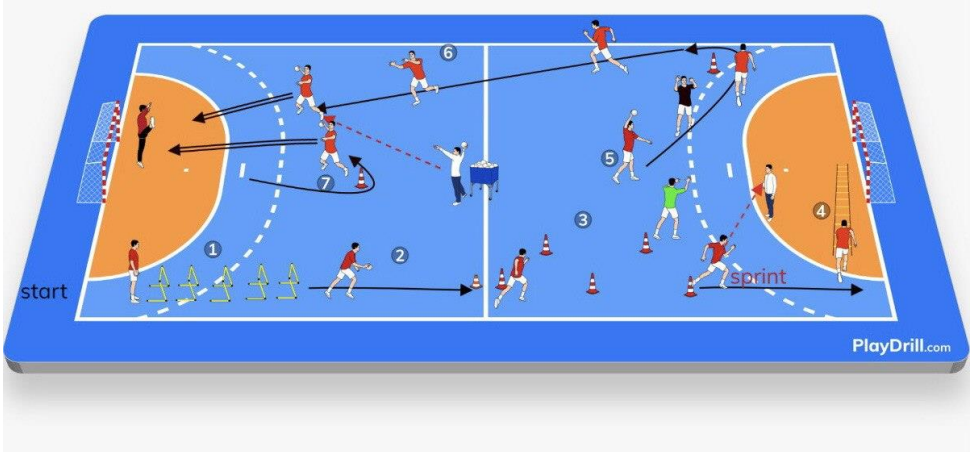
الغرض من الاختبار : قياس قدرة اللاعب على تحمل الاداء .

الادوات اللازمة : كرات عدد (٤) ، شريط قياس ، سلم ارضي عدد (١) ، شواخص عدد (٦) ، ساعة توقيت عدد (٢) ، موانع عدد (٥) بارتفاعات مختلفة (٣ موانع بارتفاع ٤٠سم) و(٢ موانع بارتفاع ٥٠سم) وتكون المسافة بين مانع واخر50سم.

الاجراءات: يتم اجراء الاختبار في الملعب المخصص للعبة كرة اليد وفقا للخطوات التالية:

١. وضع الادوات والوسائل في الاماكن المخصصة لها وفقا للشكل والترتيب الموضح لاحقاً.
٢. يتكون الاختبار من(٧) محطات ويتم الاداء بأقصى سرعة واقل زمن ممكن و يسجل الزمن الاقرب بالثانية
٣. يقوم المفحوص بإجراء عملية الاحماء حتى يصل الى مرحلة فيها النبض ويستقر الى ١٢٠ض/د للبدء في اداء الاختبار .

وصف الأداء : ان اختبار تحمل الأداء يحتوي سبع محطات حيث يبدء اللاعب المختبر بالانتقال من المحطة الأولى وانتهاء بالمحطة السابعة والأخيرة ، حيث يؤدي اللاعب الاختبار بدون وجود فترات راحة بين المحطات اذ يقوم المختبر في المحطة (١) بالقفز فوق الموانع البالغ عددها (٥) بارتفاعات مختلفة والتي سبق ذكرها وتكون المسافة بين حاجز واخر (٥٠سم) لبدء المحطة (٢) عند اخر حاجز حيث يقوم اللاعب بالركض بأسرع ما يمكن الى المحطة (٣) ، لبدء المحطة (٣) بعمل اللاعب الركض بين الشواخص على شكل (زكزاك) . وبعد الانتهاء من الشواخص يركض اللاعب بأقصى سرعة الى المحطة (٤) وهي شريط السلم وعند الانتهاء تبدء المحطة (٥) حيث يقوم اللاعب بعمل مناولات مع الكادر المساعد لمدة (٢٠ثانية) ولكلا الاتجاهين وعند الإشارة يقوم اللاعب بالركض السريع باتجاه جانب الملعب والدوران حول الشاخص المثبت جانب الملعب وهي (٦) بالقرب من منطقة الـ ٩ امتار لينطلق بأقصى سرعة ليستلم الكرة من الكادر المساعد المتواجد في منتصف الملعب ليقوم بالتهديف على المرمى ثم يقوم بالعودة والدوران حول الشاخص المثبت عند منتصف الملعب ليعود بالركض اقصى سرعة والتهديف مرة ثانية والتي تعتبر المحطة (٧).



شكل (1) يوضح اختبار تحمل الأداء

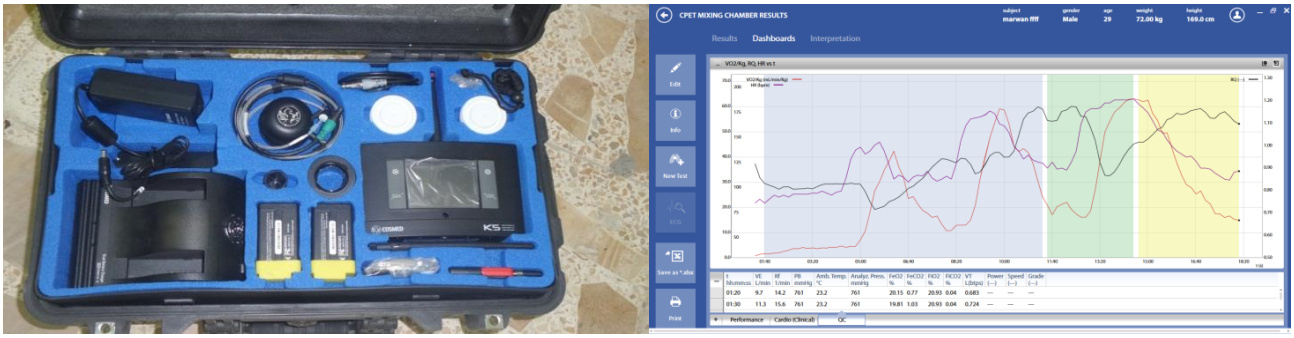
٣-٤ -١التجربة الاستطلاعية للاختبار المعد (تحمل الأداء) :تم أجراء التجربة الاستطلاعية وذلك في يوم (الاثنين) الموافق ٢١ / ٢ /٢٠٢٢ الساعة (العاشرة صباحاً) في القاعة المغلقة لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة القادسية على عينة ضمت (٢) لاعبين من أفراد عينة التقنين . وذلك لغرض معرفة الاتي :-

١- تثبيت المحطات والمسافات المقطوعة.
٢- تثبيت جهاز K5على اللاعب .
٣- توزيع الواجبات على الكادر المساعد.
٤- الوقت المستغرق في القياس لكل لاعب والوقت الكافي للاحماء الفردي لكل لاعب .

٣-٤-٢ القياسات الوظيفية :

١. Rf (Breathing frequency) عدد مرات التنفس.
٢. VO2/Kg (Oxygen uptake (VO2) معدل استهلاك الاوكسجين.
٣. VCO2 (CO2 output (VCO2) معدل ثنائي اوكسيد الكاربون.
٤. **RQ**(Respiratory quotient) المعامل التنفسي.
٥. VE/VO2 مكافئ التهوية الرئوية للأوكسجين.
٦. VE/VCO2 مكافئ التهوية الرئوية لثنائي اوكسيد الكاربون.
٧. MET المكافئ الايضي .
٨. O2/HR (Oxygen pulse) النبض الاوكسجيني .

تم قياس المتغيرات الفسيولوجية اعلاه باستخدام تقنية حديثة وهي جهاز k5 المصنوع من شركة COSMED الايطالية ،اذ ان للجهاز امكانية الفحص خارج المختبر وخلال الجهد البدني كونه من الاجهزة المحمولة وتعمل على وفق تقنية البلوتوث مع الحاسبة ، ويتم حفظ البيانات لكل ثانية من ثواني الاختبار بصيغ واشكال متنوعة ،والشكل ادناه يوضح العدة الكاملة للجهاز مع نموذج لشاشة الاختبار.



شكل (٦) توضح جهاز K5

٣-٥ الأسس العلمية للاختبار تحمل الأداء المعد في البحث : تم أيجاد الصدق والثبات والموضوعية والقدرة التميزية لاختبار تحمل الأداء وكما مبين :

٣-٥-١ الصدق (*): "الصدق هو مدى صلاحية الاختبار او المقياس في قياس ماوضع من اجله" .(ليلى السيد فرحات ،١١٢،٢٠٠٧). إذ استعمل الباحث صدق المحكمين (الخبراء) ، إذ تم عرض الاختبار الخاص بتحمل الأداء بكرة اليد على (١٠) من الخبراء والمختصين في المجال الذي يروم فيه الباحث قياسه ، حيث حصل الاختبار على (١٠٠%) وهذا يعني ان الاختبار صادق في قياس الصفة التي وضع من اجلها فعلاً ، لذا اعتمد هذا الاختبار .

٣-٥-٢ الثبات :" ويعرف على انه اذا ماعيد الاختبار مرة او مرات أخرى على نفس العينة او على عينات أخرى بنفس المواصفات وتحت نفس الظروف يعطي نتائج معنوية ، أي وجود معامل ارتباط كبير بين النتائج في كل مرة يجري فيها ".(علي سلوم جواد: ٢٧،٢٠٠٤). إذ قام الباحث باستخدام طريقة أعادة الاختبار لإيجاد معامل الثبات ، وفي ضوء ما تقدم تم اجراء الاختبارات للمرة الأولى في (٢٢/ ٢ / ٢٠٢٢) والثانية في (٢٩/ ٣ / ٢٠٢٢) ، وكما في الجدول (٢) مع مراعاة كافة الظروف التي تم فيها الاختبار الأول . وقد تم اجراء الاختبارات على لاعبين من مجتمع البحث ، وقد استعمل الباحث قانون معامل الارتباط البسيط بيرسون لاستخراج معامل الثبات وبذلك فأن الاختبار يتمتع بقدر عالٍ من الثبات.

٣-٥-٣ الموضوعية : " هو عدم اختلاف المقدرين في الحكم على شيء ما او على موضوع معين ".(مصطفى باهي و صبري عمران:٩١،٢٠٠٧). ان الاختبار قد تم تقييمه من قبل المحكمين ، اذ تم استخراج قيمة الموضوعية باستعمال معامل الارتباط البسيط بيرسون بين نتائج المحكمين وكما موضح بالجدول (١) ، وبذلك فأن الاختبار يتمتع بموضوعية عالية.

جدول (١) يبين ثبات وموضوعية الاختبار المستخدم في البحث

الاختبار	الثبات	الموضوعية
تحمل الأداء	٠,٩٣	٠,٩٥

القدرة التميزية : "هي قدرة الاختبار على التمييز بين الصفات التي تحصل على درجات عالية والتي تحصل على درجات منخفضة في الاختبار على التمييز باستعمال هذا الأسلوب على من خلال عينة التقنين الباغ عددها (٥٦لاعباً) والذين تم اختبارهم في قاعاتهم المغلقة في يوم (٢٠٢٢/٣/٣٠) ، وتم حساب القدرة التميزية من خلال الخطوات التالية :

١. ترتيب درجات اللاعبين على الاختبار من اعلى درجة الى ادنى درجة .
٢. تعيين نسبة (27%) من الاختبار الحاصل على الدرجات العليا و (27%) من الاختبار الحاصل على الدرجات الدنيا .

وحساب القدرة التميزية لاختبار باستخدام قانون (t) للعينات المستقلة وكما في الجدول (٢) .

الجدول (٢) يبين القدرة التميزية لاختبار تحمل الاداء

المجاميع	وحدة القياس	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
المجموعة العليا	الثانية	١٥	٣٠.٥٦٦٧	٢.٨١٤٩٣	٧.٧٨٠-	٢٨	٠٠.٠٠
المجموعة الدنيا	الثانية	١٥	٣٧.٤٦٦٧	١.٩٦٨٢٠			

٣-6 التجربة الرئيسية : بعد الانتهاء من تهيئة جميع المستلزمات اللازمة لأداء الاختبارات البدنية والقياسات الوظيفية تم اجراء التجربة الرئيسية على عينة البحث وذلك من يوم(الاثنين) بتاريخ (٢٥/ ٤/ ٢٠٢٢) ، وكان ترتيب أداء الاختبار كالاتي: اختبار تحمل الأداء مع القياسات الوظيفية باستخدام K5. وبعد تفريغ البيانات على شكل ملف بصيغة اكسل تم عزل النتائج وفقاً للزمن أداء اختبار تحمل الأداء ل(٣٠ ثانية) والغرض من ذلك معرفة التغيرات الانية التي ترافق أداء اختبار تحمل الأداء .

٣-٧ عرض وتحليل ومناقشة النتائج لقيمة F للمتغيرات الوظيفية:

جدول (٤) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير عدد مرات التنفس

المتغير		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
RF	بين المجموعات	7034.597	3	2344.866	2419.882	.000
	داخل المجموعات	26.163	27	.969		

الجدول (٥) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير حجم استهلاك الاوكسجين VO2

المتغيرات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمةF	مستوى الدلالة
VO2	بين المجموعات	58316249.264	3	19438749.755	31334.464	.000
	داخل المجموعات	16749.808	27	620.363		

الجدول (٦) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير معدل انتاج ثاني أكسيد الكربون VCO2

المتغيرات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
VCO2	بين المجموعات	71313479.103	3	23771159.701	21796.417	.000
	داخل المجموعات	29446.185	27	1090.599		

الجدول (٧) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير معامل التنفس RQ

المتغيرات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
RQ	بين المجموعات	.447	3	.149	686.301	.000
	داخل المجموعات	.006	27	.000		

الجدول (٨) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير مكافئ التهوية الرئوية للأوكسجينVE.VO2

المتغيرات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
VE.VO2	بين المجموعات	301.370	3	100.457	107.889	.000
	داخل المجموعات	25.140	27	.931		

الجدول (9) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير مكافئ التهوية الرئوية لثاني أكسيد الكربون

المتغيرات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
VE.VCO2	بين المجموعات	53.555	3	17.852	12.888	.000
	داخل المجموعات	37.398	27	1.385		

الجدول (10) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير معدل استهلاك الاوكسجين

المتغيرات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
VO2.Kg	بين المجموعات	8620.263	3	2873.421	3173.773	.000
	داخل المجموعات	24.445	27	.905		

الجدول (١١) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير المكافئ الايضيMETS

المتغيرات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
METS	بين المجموعات	918.449	3	306.150	1536.153	.000
	داخل المجموعات	5.381	27	.199		

الجدول (١٢) يبين قيمة (F) المحسوبة لمتغير النبض الاوكسجيني VO2.HR

المتغيرات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
VO2.HR	بين المجموعات	1499.814	3	499.938	12077.557	.000
	داخل المجموعات	1.118	27	.041		

٣-٧-٢ عرض وتحليل ومناقشة الارتباطات البسيطة تحمل الأداء مع الفسيولوجي

الجدول (١٣) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري لتحمل الأداء والمتغيرات الفسيولوجية

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد العينة
Rf	66.5100	1.07543	10
VO2	3691.0200	29.97339	10
VCO2	3753.5190	58.95548	10
RQ	1.0170	.01059	10
VE.VO2	33.2550	.65189	10
VE.VCO2	32.6990	.63373	10
VO2.Kg	55.2000	1.31656	10
METS	16.5400	.44272	10
VO2.HR	20.2530	.28667	10
تحمل الأداء	2.1330	.05813	10

الجدول (١٤) يبين الارتباط البسيط بين تحمل الأداء مع المتغيرات الفسيولوجية

المتغيرات		Rf	VO2	VCO2	RQ	VE.VO2	VE.VCO2	VO2.Kg	METS	VO2.HR	تحمل.الاداء
Rf	معامل الارتباط	1	-.133	.099	.257	.453	.327	.234	.291	.670	.641
	الدلالة		.713	.786	.474	.188	.357	.516	.415	.036	.046
VO2	معامل الارتباط		1	.747	.389	.549	.345	-.020	-.366	.733	-.302
	الدلالة			.013	.266	.100	.329	.957	.298	.016	.397
VCO2	معامل الارتباط			1	.886	.488	-.020	.170	-.246	.806	.029
	الدلالة				.001	.152	.956	.638	.493	.005	.936
RQ	معامل الارتباط				1	.710	.630	.730	-.185	.698	.323
	الدلالة					.042	.046	.037	.609	.025	.363
VE.VO2	معامل الارتباط					1	.836	-.063	-.007	.377	.307
	الدلالة						.003	.862	.986	.283	.388
VE.VCO2	معامل الارتباط						1	-.210	.048	.019	.173
	الدلالة							.560	.894	.959	.633
VO2.Kg	معامل الارتباط							1	.747	-.190	.296
	الدلالة								.013	.599	.406
METS	معامل الارتباط								1	-.687	.245
	الدلالة									.028	.495
VO2.HR	معامل الارتباط									1	.069
	الدلالة										.849

٣-٧-٣ مناقشة النتائج :

٣-٧-٣ -١مناقشة نتائج الفروق بين مراحل الاختبار للمتغيرات الوظيفية : تبين من الجداول (٤ الى ١٢) الخاصة بالفروق بين زمن الاختبار (٣٠ثانية)، وجود فروقاً معنوية بين تلك الازمنة ويرى الباحث ان سبب تلك الفروق تعود الى طبيعة الجهد البدني المنفذ الذي يعد من الجهود العنيفة ، لذلك فأن هذا التزايد في قيم تلك المراحل وفق الاختبار كانت تتناسب وقيمة الاحتياج للأوكسجين أذ ان ازدياد الطلب على الاوكسجين خلال الجهد البدني يعود الى زيادة الانقباضات العضلية وبالتالي انتاج طاقة اكبر وبشكل اسرع ولذلك نلاحظ ان العمل اللاهوائي الذي تم ادائه بسرعة عالية يساهم في زيادة كمية O2 المستهلكة وكذلك التي تم استنفاذها وكذلك فأن كل اجهزة الجسم الوظيفية سوف تتغير استجاباتها وفقاً لسرعة العمل البدني وكذلك فترة استمراريته

ومن اهم هذه الاجهزة هو الجهاز الدوري التنفسي التي تظهر بشكل متزايد لغرض زيادة توصيل الاوكسجين للعضلات العاملة وكذلك التخلص من ثاني اكسيد الكربون المنتج بسبب عمليات الاكسدة . وعند ملاحظة متغير معامل التنفس (RQ) الذي يشير هو الاخر الى طبيعة حركية O2 الى CO2 فأنه يؤشر الى ان الزيادة في كلاهما كانت خطية مع الأفضلية الى توفير O2 لإتمام العمل العضلي . ومما تقدم ذكره فأنه يمكن القول بأن أداء اختبار تحمل الأداء بكرة اليد الذي تم تصميمه من قبل الباحث تم العمل وفقاً لنظام الطاقة اللاهوائي اللاكتيكي الذي بدوره يعد مؤشراً بدنياً وفسيولوجياً عن مقدار إمكانيات اللاعبين ، بالإضافة الى ان حركية التغيرات الوظيفية التي رافقت أداء الاختبار كانت خطية أي ان الزيادة تتناسب مع سرعة العمل الذي تم اداؤه وكذلك الفترة الزمنية اللازمة للتجهيز بالطاقة . وهذا ما يذكره (هزاع) " تتزامن وظائف أجهزة الجسم وتتداخل من اجل الوفاء بمتطلبات المتزايدة للطاقة اثناء الجهد البدني ، حيث يرتفع معدل الايض بشكل متصاعد يتوازى مع زيادة شدة الجهد البدني ليصل الى ذروته اثناء الجهد البدني الأقصى. حيث يبلغ معدل استهلاك O2 في الراحة حوالي (٣,٥مليلتر) لكل كغم من كتلة الجسم في الدقيقة الواحدة ويرتفع مع زيادة الجهد البدني ليبلغ (١٠) اضعاف ذلك .**(٧ ،٣٢٠-٣٢٣)**. وان زيادة CO2 المتراكم يؤدي الى زيادة الحامضية نتيجة زيادة تراكم حامض اللاكتيك وتزايد تراكم ايون الهيدروجين التي بدورها تعمل على عرقلة الإشارات العصبية الخاصة بالانقباض العضلي.**(٣ ،١٥٩)**. ويذكر(اسعد عدنان ،٢٠١٦) نقلا عن جبار رحيمة . ان هناك علاقة جوهرية ومتزامنة مابين PH الدم والتدريبات اللااوكسجينة وذلك لان استخدام التدريبات اللااوكسجينة التي تتميز بالشدة القصوى أو أقل من القصوى وتستمر لفترات قصيرة يحدث نقص في الأوكسجين اللازم لإنتاج الطاقة وبذلك يتم إنتاج الطاقة في عدم كفاية الأوكسجين ثم يحدث تراكم لحامض اللاكتيك في العضلات والدم نتيجة لزيادة معدل إنتاج حامض اللاكتيك بدرجة أكبر من معدل التخلص منه يصبح الدم حامضياً وتحدث هذه الحالة عند تجاوز عتبة اللاكتيك والتي هذه (٤) ملي مول لكل لتر دم أي حوالي (٣٦) ملجم كل (١٠٠سم٣) من الدم بعدها تصبح كمية الناتج من حامض اللاكتيك أكبر من كمية التخلص منه في الدم وبالنتيجة ينخفض التوازن الحامضي القاعديPH الدم مما يشكل خطورة على حياة الشخص. **(٢،١١١-١١٢)**. اما بالنسبة لمعمل التنفس RQ فيذكر (محمد حسن علاوي)"ان كمية CO2 تقل اكثر من O2 في وقت الراحة او العمل العضلي الخفيف ، أي يكون RQ اقل من واحد صحيح ويرجع ذلك الزيادة في عمليات الاكسدة لمواد الطاقة في الجسم ليتكون CO2. **(٥، ٢٦٧)**. إذ ان العمل اللاهوائي هو التغيرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لأنتاج الطاقة لأداء المجهود مع عدم كفاية اوكسجين الهواء الجوي ، وعندما يتطلب الأداء الحركي عملاً عضلياً بأقصى سرعة او اقصى قوة فأن عملية توجيه الاوكسجين للعضلات العاملة لا تستطيع ان تلبي حاجة العمل العضلي السريعة من الطاقة ، فيتحلل الكلايكوجين الى سكر كلوكوز والذي بدوره يتحول الى حامض بايروفيك بفعل بعض الانزيمات منتجاً الـ ATP وعندها يتحول البايروفيك الى حامض اللاكتيك .**(١٥،٤)**.وتعرف القدرة اللاهوائية اللاكتيكية بأنها (مقدار الشغل الكلي الذي يتم إنتاجه أثناء أقصى جهد بدني يدوم حوالي (٣٠-٩٠ ثانية) حيث يبذل الرياضي أقصى مجهود لمدة زمنية نسبياً بغياب الأوكسجين.(6 ،١١٢-١١٣) .

٣-٧-٣-٢ مناقشة نتائج الارتباط البسيط لتحمل مع المتغيرات الفسيولوجية:

يتبين من الجدول (١٣) قيم معاملات الارتباط بين تحمل الأداء والمتغيرات الوظيفية التي يظهر فيها الارتباط معنوي بين تحمل الأداء و (عدد مرات التنفس ، التهوية الرئوية ، معدل ضربات القلب) ويعود سبب ذلك الى ان تلك المتغيرات هي مرتبطة بعملية انتاج الطاقة وما يرافق ذلك من مخلفات للطاقة وكذلك الاحتياج للأوكسجين اللازم بالسرعة التي تتلائم والعمل البدني المراد تطبيقه ، اذ ان متغيرات الجهاز التنفسي ماهي الا استجابة الى التغيرات التي تحدث في تراكيز حامضية الدم وكذلك كمية O2 المستهلكة كذلك فأن استجابة التهوية الرئوية غالباً ماتتلائم وسرعة انتاج الطاقة .اما بالنسبة لمتغير النبض الاوكسجيني فأنه مؤشر عن سرعة العمل البدني الذي تم أدائه، اذ يحدث تغير في معدل ضربات القلب عندما تكون سرعة الأداء العالية وتحت ظروف نقص O2 الامر الذي يؤدي الى ازدياد هرمونات الكاتولامين وبالتالي يحدث تزايد في معدل ضربات القلب لغرض زيادة توصيل اكبر كمية من الدم المحمل بـO2 للعضلات العاملة بالإضافة الى دفع كمية كبيرة من CO2 الى الرئتين للتخلص من CO2 الناتج عن عمليات الاكسدة والاختزال عند انتاج الطاقة . ونتيجة لذلك يزداد معدل ضربات القلب لدفع كمية من الدم المحمل بالأوكسجين الى العضلات العاملة لسد حاجتها من الأوكسجين والدم، وذلك لتزويدها بالطاقة اللازمة لذا هناك ترابط بين معدل ضربات القلب وتراكم أكبر كميات من حامض اللاكتيك، إذ إن كلاهما يرتفعان تزامناً بزيادة شدة الجهد المبذول.**(١٧،٨)**.

٣-٨ الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات : من خلال النتائج التي تم التوصل لها استنتج الباحث الاتي :

١. هنالك زياده في قيم المتغيرات الوظيفية خلال جهد تحمل الأداء بشكل خطي على طول فتره الحمل البدني وسرعته .
٢. هنالك تباين في قوه الارتباط بين تحمل الأداء للاعبي كره اليد المتغيرات الوظيفية اذ تم الارتباط مع المتغيرات المرتبطة بتوفير ,O2 والتخلص من CO2 خلال الجهد البدني اللاهوائي .

٣. اختبار تحمل الأداء المعد من قبل الباحث يصلح للاعبي كرة اليد خلال ارتباط المتغيرات الدراسة وكذلك القيم الانيه والتراكمية للمتغيرات الوظيفية .

التوصيات : يوصي الباحث بما يلي :

١. اعتماد الاختبار المعد من قبل الباحث في تقيم الإمكانيات البدنية الخاصة واللاهوائية للاعبي كره اليد .

٢. الاخذ بنظر الاعتبار القدرات البدنية المرتبطة مع تحمل الأداء خلال تطويرها وتضمينها في المناهج التدريبية للاعبي كرة اليد .

٣. ضرورة متابعة الاستجابات الوظيفية المرتبطة مع صفه التحمل الأداء خلال الخطة التدريبية كونها ذات مؤشر بدني وفسيولوجي هام .

المصادر:

١- ابو العلا عبد الفتاح : فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط١ ،مصر، القاهرة ، دار الفكر العربي ،٢٠٠٣.

٢- اسعد عدنان عزيز : فسيولوجيا الانسان العامة وفسيولوجيا الرياضة، العراق ، الديوانية ، مركز صفر واحد للطباعة ،٢٠١٦.

٣- ريسان خريبط مجيد: تحليل الطاقة الحيوية للرياضيين ، عمان ، دار الشروق ، ١٩٩٩.

٤- عبد الرحمن قبع: الطب الرياضي، ط٢، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩٩.

٥- محمد حسن علاوي ومحمد نصر الدين رضوان : أختبارات الاداء الحركي ، ط١، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٨٤.

٦- محمد نصر الدين رضوان: طرق قياس الجهد البدني في الرياضة ، ط١،القاهرة ،مركز الكتاب للنشر ،١٩٩٨.

٧- هزاع بن محمد الهزاع : فسيولوجيا الجهد البدني : الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية ، المملكة العربية السعودية ،الرياض، جامعة الملك سعود ، النشر العلمي والمطابع ،٢٠٠٩.

٨- هيثم عبد الرحمن الراوي : تقويم البرامج التدريبية على وفق بعض المؤثرات الكيميائية والفسلجية لدى لاعبي الكرة الطائرة في العراق ، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد ، ١٩٩٦ .