مجلة كلية التربية الرياضية – جامعة بغداد * المجلد الثامن والعشرون * العدد الأول * لسنة

التحليل الفسيولوجي لاختبار وينجات (Wingate) في القدرة والسعة اللاهوائية واهم المتغيرات الوظيفية خلال الاختبار وبعده للرياضيين

أ.م.د. فلاح حسن عبدالله

1436 هـ

مستخلص البحث باللغة العربية.

هدفت الدراسة الحالية الى معرفة التغيرات الوظيفية المرتبطة بالحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين والقدرة اللاهوائية القصوى والسعة اللاهوائية عند اداء اختبار Wingate لمرة واحدة ولمرتين بغية تقديم حقائق علمية عن تلك الاستجابات المؤقتة، وقد شملت عينة البحث لاعبوا منتخب جامعة القادسية لكرة القدم للعام الدراسي 2014 – 2015 والبالغ عددهم (20) لاعبا بعد استبعاد حراس المرمى وقد بلغ متوسط اطوالهم (180 سم) وبأوزان (74 كغم) اذ تم اداء الاختبار باستخدام دراجة الجهد البدني مونارك موديل 894 ومنها تم استخراج متغيرات القدرة القصوى والسعة اللاهوائية ، وباستخدام جهاز Fit Mat Pro تم استخراج متغيرات VO2max ومعدل ضربات القلب. اذ بلغ زمن الاختبار 30 ثانية يؤديها اللاعب على الدراجة بعد تحديد المقاومة نسبة الى وزن الجسم (7.5%) اذ ان كل واحد كيلوا غرام يقابله 50 شمعة عند سرعة تدوير 50 دورة / دقيقة وادى جميع اللاعبون الاختبار لمرة واحدة وبعدها تم أدائه لمرتين بفترات راحة 45ثانية بين كل تكرار وقد توصل الى الباحث الى استنتاجات من اهمها اداء اختبار Wingate لمرتين ادى الى زيادة الاستهلاك القصوي للأوكسجين والدين الاوكسجيني ومعدل ضربات القلب بالدقيقة وعدد مرات التنفس مقارنة بأدائه لمرة واحدة. انخفاض العجز الاوكسجين عند زيادة تكرار اختبار Wingate مقارنة بأدائه لمرة واحدة. اقصى قدرة منتجة كان خلال الاداء لمرة واحدة مع انخفاض زمن الوصول لإنتاج اقصى قدرة مقارنة بالأداء لمرتين.

الكلمات المفتاحية: (اختبارWingate، VO2max، القدرة اللاهوائية، السعة اللاهوائية، الدين الاوكسجيني).

Abstract.

The aim of this study is to know what is the functional changes that connected with the maximum level to consuming of oxygen and power anaerobic and capacity anaerobic during doing the test Wingate for one time or twice in order to introduce scientific facts on these temporal responses. thus The sample of this research include players of AL-Qadisya team football 2014 – 2015 when numbers is (20) players after exclude. The goalkeepers and their average length is (180c) and their weight is (74kg). This performance had done by using bicycle of physical effort (Monark) model 894E and we have got results of maximum changes ability and capacity anaerobic,

Then by using (fit mat pro) we have got (vo2max) changes and the heart rate. The whole test time is (30s) doing by the player on the bicycle after patting limitation of resistance according the body is weight (7.5%). Means each per/kg with (50 watt) in speeding turning (50 RPM/m). every players have been done this test for one time after that this test has been done twice separated by rest time for (45s) for each frequency. The researcher has got conclusion. One of the most important conclusion is the performance test Wingate for twice causes to increasing of maximum consuming oxygen , (EPOC), the heart rate and the number of breathing with comparing with its performance for one time. The drooping of oxygen disability with increasing the test frequency Wingate by compare with it performance for one time. The maximum ability productive was being done during the performance for one time with drooping the time of arrived to produce maximum ability by comparing of the performance which has been done twice.

Key words: test Wingate, VO2max, power anaerobic, capacity anaerobic, EPOC

1- المقدمة:

تعد الاختبارات الفسيولوجية واحدة من اهم مقومات تحقيق الانجازات الرياضية للاعبين باختلاف فئاتهم العمرية ، كونها تكشف عن امكانياتهم وتحدد نقاط الضعف والقوة لديهم ، ولهذا نلاحظ ان العاملين في مراكز الفسيولوجي والطب الرياضي يعتمدون على العديد من الاختبارات المحددة وفقاً للغرض المعدة من اجله في مراكزهم كل حسب الهدف منه ، فيمكن استخدامها لغرض الوقوف على الجاهزية البدنية والفسيولوجية لأجهزة جسم الرياضي من قبل الاشتراك في التدريبات ، والبعض منها يستخدم خلال الرسم التدريبي بغية مراقبة تحسين وتطوير المستويات البدنية والوظيفية للرياضيين ، وبذلك فأن الاختبارات والقياس بشكل عام والاختبارات الفسيولوجية بشكل خاص باتت تلعب الدور البارز في تطوير المستويات والامكانيات لجسم الرياضي اذا ما تم استخدامها بشكل يمكنه الكشف عن حقيقة ما وصل اليه اجهزة الجسم الداخلية من تطور يؤهله لتحمل الاعباء البدنية والفسيولوجية الناتجة عن التدريب والمنافسة "ان امتصاص الأوكسجين القصوى (VO2max) والذي يعتقد أن يكون أفضل مقياس لياقة القلب والرئتين وطريقة الأداء الهوائية الأكثر دقة لتقدير VO2max وهو قياس مباشر لامتصاص الأوكسجين أثناء ممارسة الجهد القصوى. هذا الأسلوب هـ مزعجة بسبب ضرورة وجود فحص طبي شامل قبل التمرين والإشراف المستمر من اختبار ممارسة من قبل طبيب تدرب في علاج قصور الدورة الدموية. وبالإضافة إلى ذلك، ومعدات المختبرات المناسبة لقياس مباشر لـ VO2max مكلفة نوعا ما، وتتطلب العاملين المهرة. وقد وضعت مجموعة متنوعة من أساليب التنبؤ · VO2max من التدريبات submaximal أو القصوى. استندت إليها في الغالب على علاقة خطية بين امتصاص الأكسجين ممارسة (VO2) وانتاج الطاقة وكذلك بين VO2 ومعدل ضربات القلب" (42:12). ومن بين اهم الاختبارات التي تجرى للرياضي في الفعاليات التي يكون فيها النظامين اللاهوائيين هما المسؤولان عن تجهيز الطاقة، هو اختبار (Wingate)، اذ بعد هذا الاختبار من بين الاختبارات التي تكشف عن الامكانيات البدنية (القدرة ، السعة) الامكانيات الفسيولوجية ،" ان اختبار ونكيت يقوم بتقييم الاداء القصوي اللاهوائي والسعة اللاهوائية ، اذ يمكن التفريق بينهما في ان الاداء القصوي هو اقصى جهد يمكن تحقيقه في 5 ثواني والذي يعتمد على تحطيم جزئ ATP اما السعة فهي بذل اقصى مجهود للاختبار حلال 30 ثانية والذي يعتمد على ATP-PC بالإضافة الى

الجلكزة اللاهوائية" (221:5)، وكون احد الاختبارات المعملية التي تجري في المختبرات ويتطلب دراجة الجهد البدني من نوع خاص، فأن اجراء قياسات فسيولوجية ترافق الاداء عند اختبار (Wingate) ساهم في امكانية التعرف على اهم الاستجابات الفسيولوجية لأجهزة الجسم ففي دراسة اجريت "تم تحليل مساحة انظمة انتاج الطاقة عند اداء هذا الاختبار ، وتوصلت الدراسة في ان نسبة النظام الفوسفاتي بلغت (28%)، أما نظام حامض اللاكتيك فقد كانت نسبته (56%)، أما النظام الأوكسجيني فقد بلغت نسبة مساحته (16%)" (196,7). ومما تقدم نلاحظ ان النظام اللاهوائي (فوسفاتي، لاكتيكي) هو المسيطر على انتاج الطاقة خلال هذا الاختبار، ولذلك يمكن الاعتماد عليه في قياس مقدار السعة اللاهوائية فضلاً عن القدرة المنتجة، اذا ما علمنا ان زمن الاختبار هو (30 ثانية) ويمكن استخراج القدرة (Power) المنتجة في كل ثانية أو كل (5 ثواني)، وبذلك يمكن تحديد القدرة والسعة اللاهوائية بالاعتماد على مقدارها في الـ(30 ثانية). ولهذا وجب على العاملين في المجال الفسيولوجي اعتماد التجريب لاختبار آلية التطبيق الاكثر ملائمة في تحديد المتغيرات المراد دراستها عند اداء اختبار (Wingate)، ولذلك عمد الباحث في هذه الدراسة الى الاجابة عن السؤال الذي يمثل مشكلة البحث والمتضمن: هل يؤثر الاعادة والتكرار لأكثر من مرة واحدة لأداء اختبار (Wingate) في القدرة والسعة اللاهوائية؟ او ما يصاحبها من استجابات فسيولوجية ممكن ان تعطي مؤشراً عند مقدار الجهد البدني المفتقد سواء عند اداء الاختبار لمرة واحدة او لمرتين؟.

2- الغرض من الدراسة:

الغرض من الدراسة الحالية هو التحليل الفسيولوجي لاهم المتغيرات الوظيفية وكذلك القدرة والسعة اللاهوائية عند العمل على دراجة الجهد البدني (Monark 894) عند اداء اختبار (Wingate) لمدة (30 ثانية) لمرة واحدة ولمرتين ومعرفة اثر تكرار الاختبار لمرتين في المتغيرات قيد الدراسة.

3- الطريقة والاجراءات:

3-1 مجتمع وعينة البحث:

حدد الباحث مجتمع البحث وهم لاعبوا منتخب جامعة القادسية بكرة القدم والبالغ عدده (20) لاعبا بعد استبعاد حراس المرمى للعام الدراسي 2014 – 2015 وقد بلغ متوسط اطوالهم (180 سم) واوزانهم (74 كغم).

3-2 المتغيرات المدروسة:

(Vo2max) المطلق، (Vo2max) النسبي، العجز الأوكسجيني، الدين الأوكسجيني المطلق (EPOC)، الدين الأوكسجيني النسبي (EPOC)، اقصى نبض بعد الجهد، اقصى مكافئ أيضي، الاوكسجين الخارج مع الزفير خلال الجهد (%).

3-3 متغيرات القدرة والسعة:

اقصى قدرة (W)، اقصى قدرة (W/KG)، زمن الوصول لأقصى قدرة، انخفاض القدرة (W)، انخفاض القدرة (W/KG)، انخفاض القدرة (W/S)، انخفاض القدرة (W/S/KG)، انخفاض القدرة (%)، اقصى معدل سرعة، اعلى قدرة لأعلى معدل سرعة (W)، زمن الوصول لأعلى سرعة (W/S)، الانخفاض في القدرة (W)، معدل الطاقة المنتجة (J).

3-4 طرق حساب المتغيرات (الوظيفية والقدرة والسعة اللاهوائية):

- المتغيرات الوظيفية: تم استخدام جهاز (Fit mate pro) أنتاج شركة (Cosmed) الايطالية لقياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بشكل مباشر بالإضافة الى مجموعة من المتغيرات الاخرى وكما موضح:
- (Vo_2max) النسبي: وهو كمية الاوكسجين القصوى التي يستهلكها الجسم منسوبة الى وزن الجسم خلال الدقيقة ويتم حسابها من الجهاز مباشرة بوحدة قياس (ملليلتر / كغم / دقيقة).
- (Vo2max)المطلق: وهو الكمية القصوى لاستهلاك الاوكسجين بشكل عام بغض النظر عن وزن الجسم ويتم حسابها من خلال $\frac{\text{(Vo2max) النسبي (مللية)} \times \text{وزن الجسم (كغم)}}{1000}$
- العجز الأوكسجيني (O_2 Deficit): من خلال تحديد نسبة الاوكسجين المطلوبة لمقدار الجهد وكما مبين في الشكل (1) مثبتاً لمقدار المقاومة. ويتم حساب الاوكسجين المستهلك الفعلي خلال الجهد ويتم الحساب وفقاً للآتي:

- العجز الأوكسجيني = الاوكسجين المطلوب للجهد – الاوكسجين المستهلك خلال الجهد (لتر / دقيقة)
- الدين الأوكسجيني: وهي كمية الاوكسجين المستهلكة خلال فترة الاستشفاء بما يزيد عن الاستهلاك وقت الراحة. وعليه فأنه تم حسابه وفقاً للآتي:
- الدين الأوكسجيني (EPOC) = الكمية المستهلكة خلال فترة الاستشفاء – الكمية المستهلكة وقت الراحة (لتر / دقيقة).
- الدين الأوكسجيني النسبي = $\frac{\text{الدين الاوكسجيني المطلق}}{\text{وزن الجسم}}$.
- المتغيرات (أقصى معدل ضربات القلب + أقصى مكافئ أيضي + مقدار O_2 الخارج مع الزفير خلال الجهد) يتم من خلال الجهاز مباشرةً.
- جميع متغيرات (القدرة والسعة اللاهوائية) يتم من الجهد البدني أو يتم تسجيل جميع تلك المتغيرات في برنامج الدراجة (Monark) للجهد البدني. كل حسب وحدة القياس المثبتة ازائها.

جدول (1)
يبين مقدار استهلاك الاوكسجين خلال الجهد البدني باستخدام دراجة الجهد عند قدرات مختلفة (3 ، 49)

مقاومة الدراجة (كجم)	القدرة		استهلاك الاوكسجين (لتر / ق
	كجم. م/ ق	شمعة	
0.5	150	25	0.6
1	300	50	0.9
1.5	450	75	1.2
2	600	100	1.5
2.5	750	125	1.8
3	900	150	2.1
3.5	1050	175	2.4
4	1200	200	2.8
4.5	1350	225	3.1
5	1500	250	3.5
5.5	1650	275	3.8
6	1800	300	4.2
6.5	1950	325	4.6
7	2100	350	5

3-5 اختبار (Wingate test) (3، 289)

- الغرض من الاختبار: قياس القدرة والسعة اللاهوائية.
- الادوات اللازمة:(ساعة توقيت ، حاسبة ، دراجة جهد بدني مونارك)
- اجراءات الاختبار: الاجراءات: يتم اجراء الاخبار باستخدام الدراجة الثابتة طراز مونارك وفقا للخطوات التالية:

1. يتم وزن المفحوص الى اقرب كيلوا غرام صحيح.
2. يقوم المفحوص بإجراء عملية الاحماء على الدراجة لمدة 3 دقائق حيث توضع مقاومة من 1 – 2 كغم تبعا لوزن المفحوص وقبل نهاية عملية الاحماء يقوم المفحوص بتحريك عجلة الدراجة بأقصى سرعة لمدة 3-5 ثانية ويكرر ذلك مرتين الى ثلاث مرات.
3. تدخل بيانات المفحوص في الكومبيوتر وتوضع المقاومة تبعا لوزن المفحوص والتي تعادل 7.5% من وزن جسمه.
4. يصعد المفحوص في الدراجة ويتم ضبط المقعد حسب طوله بحيث تكون هنالك ثنية خفيفة جدا عند مفصل الركبة في حدود 10 درجات ثم يضبط حزام القدم ، وتشرح الاجراءات للمفحوص على ان ينبه بان يتم التحريك عند تلقي الاشارة.
5. يرفع الثقل عن سلة الثقل ويبدا المفحوص بتحريك عجلة الدراجة بأقصى سرعة ممكنة بسرعة لا تقل عن 80 دورة وذلك لمدو لا تتجاوز ثلاث ثواني ثم بعد ذلك يتم انزال الثقل برفق وفي الوقت نفسة يتم الضغط على زر بدء البرنامج لتبدأ عملية القياس ويستمر المفحوص بتحريك العجلة لمدة 30 ثانية على ان يتم تشجيعه وحثه على المحافظة على سرعة الدوران قدر المستطاع.

- التسجيل: يتم تسجيل النتائج بشكل مباشر من خلال توصيل الدراجة ببرنامج مثبت في حاسبة الكترونية لغرض حساب المتغيرات.

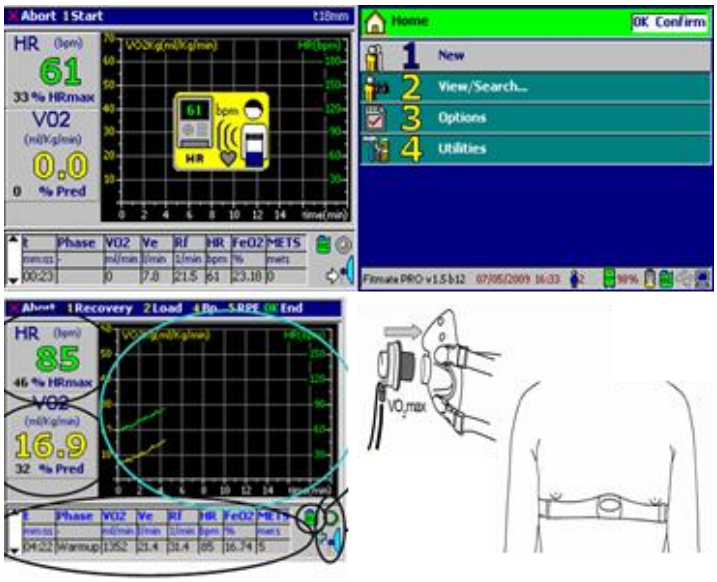
الشكل (1)
يوضح العمل على دراجة الجهد البدني مع الاجهزة المستخدمة لاستخراج المتغيرات المدروسة

3-6 التجربة الرئيسية:

تم اجراء التجربة الرئيسية وذلك على عدة ايام ، اذ تم فحص لاعبين اثنين في كل يوم لكي يتسنى للباحث اجراء الاختبار بشكل دقيق اذ يجهز اللاعب بعد وضع الماسك الخاص بقياس VO2max على وجه اللاعب بعد اكمال ادخال البيانات المطلوبة في جهاز Fit mate pro وكذلك البرنامج الخاص بدراجة الجهد البدني مونارك وبعد اكمال جميع متطلبات عمل الاجهزة يتم البدء بالاختبار كما موضح في الشكل (2) ويتم العمل وفقا لشروط اختبار Wingate وبعد الانتهاء من الاختبار يتم تسجيل البيانات من كلا البرنامجين الخاص بقياس القدرة والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين على ان يحدد خيار Recovery من جهاز Fit mate pro مع بقاء الماسك مثبت على وجه اللاعب لحين الوصول الى الاستهلاك O2 وقت الراحة التي تلي الجهد البدني المنفذ. وبنفس الالية يتم اداء الاختبار لمرتين وبذلك فان فترة اداء التجربة كان 20 يوم فعلي ليس من ضمنها ايام التجربة الاستطلاعية.

7-3 : توضيح عمل جهاز (Fit mate pro):

قبل الشروع بالعمل لابد من ادخال البيانات الخاصة بكل مفحوص وتشمل (الاسم ،الجنس ،العمر ،الطول ،الوزن) بعدها يتم اختيار نوع الاختبار وهو قياس اللياقة القلبية التنفسية (vo2 max) ثم بعد ذلك يقوم الجهاز بعمل معايرة ذاتية للتأكد من سلامة كل الاجهزة المرتبطة بعمله لمدة 30 ثانية منها USB المسؤول عن استلام معدل نبضات القلب خلال الجهد عن طريق الحزام المثبت على جسم اللاعب المفحوص بشكل لاسلكي وكذلك حساس الاوكسجين بعدها يكون جاهز للعمل وحساب المتغيرات المحددة اذ يبدأ العمل بالضغط على خيار start. والشكل ادناه يوضح واجهة جهاز الـ Fit mate pro



الشكل (2)
يوضح واجهة جهازFit mate pro وكيفية العمل فيه

4- عرض النتائج ومناقشتها.

4-1 عرض النتائج:

جدول (2)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين والدين والعجز الأوكسجيني واقصى معدل لضربات القلب والتنفس والمكافئ الأيضي لأداء اختبار Wingate لمرة ولمرتين

المتغيرات	وحدة القياس	القياسات	سَ	±ع	T	درجة الحرية	الدلالة
Vo2max النسبي	مليليتر /كغم/ د	مرة	49.60	2.54	-15.195	19.00	.000
		مرتين	58.49	3.06			
Vo2max المطلق	لتر / د	مرة	3.64	0.32	-14.401	19.00	.000
		مرتين	4.30	0.37			
العجز الاوكسجيني	لتر / د	مرة	1.69	0.36	11.993	19.00	.000
		مرتين	0.55	0.17			
Vo2maxالمطلوب	لتر / د	مرة	1.7 - 2.3				
		مرتين	3.5 - 4.6				
EPOC	مليليتر /كغم/ د	مرة	45.51	2.58	-12.517	19.00	.000
		مرتين	54.72	3.44			
EPOCالمطلق	لتر / د	مرة	3.36	0.32	-5.948	19.00	.000
		مرتين	3.85	0.43			
H.R MAX	ض / د	مرة	170.90	3.35	10.820	19.00	.000
		مرتين	180.70	2.86			
RF MAX	عدد مرات	مرة	45.54	2.61	-9.782	19.00	.000
		مرتين	56.99	4.62			
MET max	مكافئ ايضي	مرة	13.80	1.11	-10.560	19.00	.000
		مرتين	18.30	1.69			
FeO2	%	مرة	18.06	0.43	-5.558	19.00	.000
		مرتين	18.69	0.26			

جدول (3)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات اقصى قدرة منتجة وزمن الوصول اليها ومعدل انخفاض القدرة واقصى سرعة تدوير ومجموع الطاقة المنتجة لأداء اختبار Wingate لمرة ولمرتين

المتغيرات	القياسات	سَ	±ع	T	درجة الحرية	الدلالة
peak power (w)	مرة	7778.00	1425.50	10.69	19	0.00
	مرتين	6037.50	989.66			
peak power (w//kg)	مرة	135.36	5.81	16.81	19	0.00
	مرتين	115.10	5.58			
time at peak power (ms)	مرة	2.25	0.45	-8.54	19	0.00
	مرتين	3.40	0.42			
power drop (w)	مرة	1120.95	43.94	0.94	19	0.36
	مرتين	1531.90	1943.85			
power drop (w/kg)	مرة	159.04	2.77	10.22	19	0.00
	مرتين	152.55	3.72			
power drop (w/s)	مرة	366.18	19.51	6.33	19	0.00
	مرتين	359.81	22.57			
power drop (w/s/kg)	مرة	5.51	0.36	9.60	19	0.00
	مرتين	4.75	0.30			
power drop (%)	مرة	121.60	4.61	-15.37	19	0.00
	مرتين	138.11	2.51			
max speed rpm	مرة	785.20	56.12	-3.21	19	0.00
	مرتين	821.02	51.25			
time at max speed (m/s)	مرة	7.70	1.13	-32.45	19	0.00
	مرتين	19.15	1.06			
decline in power (w)	مرة	6835.50	433.32	-12.41	19	0.00
	مرتين	7908.30	544.42			
total energy produced (J)	مرة	107.46	6.23	9.78	19	0.00
	مرتين	94.97	2.58			

جدول (4)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات القدرة كل خمس ثواني لاختبار Wingate لمرة ولمرتين

زمن الاختبار	القياسات	سَ	±ع	T	درجة الحرية	الدلالة
0 – 5 ثا	مرة	5410.90	853.07	10.14	19.00	.000
	مرتين	3398.05	810.20			
5 – 10 ثا	مرة	3561.25	431.37	8.64	19.00	.000
	مرتين	2669.00	84.78			
10 – 15 ثا	مرة	2588.50	281.43	5.25	19.00	.000
	مرتين	2363.75	116.36			
15 – 20 ثا	مرة	2477.40	118.54	2.61	19.00	.017
	مرتين	2282.35	353.17			
20 – 25 ثا	مرة	2276.35	74.04	2.97	19.00	.000
	مرتين	2135.90	197.60			
25 – 30 ثا	مرة	1672.80	355.03	1.97	19.00	.07
	مرتين	1513.50	61.58			

جدول (5)

يبين قيمة (F) المحسوبة للقدرة كل خمس ثواني عند اداء اختبار Wingate لمرة ولمرتين

		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
مرة واحدة	بين المجموعات	177099704.77	5	35419940.95	209.43	0
	حد الخطأ	16066797.23	95	169124.18		
مرتين	بين المجموعات	38780353.94	5	7756070.79	52.52	0
	حد الخطأ	14030044.56	95	147684.68		

جدول (6)

يبين قيمة Bonferroni للقدرة المنتجة كل خمس ثواني خلال اداء اختبار Wingate لمرة واحدة

القياسات		فرق الاوساط	الخطأ القياسي	الدلالة
0- 5 ثا	5- 10 ثا	1849.65	131.713	.000
	10 - 15 ثا	2822.40	131.269	.000
	15 - 20 ثا	2933.50	211.425	.000
	20 - 25 ثا	3134.55	205.274	.000
	25 - 30 ثا	3738.10	218.601	.000
5- 10 ثا	10 - 15 ثا	972.75	66.765	.000
	15 - 20 ثا	1083.85	114.497	.000
	20 - 25 ثا	1284.90	104.930	.000
	25 - 30 ثا	1888.45	131.697	.000
10 – 15 ثا	15 - 20 ثا	111.10	83.115	1.000
	20 - 25 ثا	312.15	77.494	.011
	25 - 30 ثا	915.70	109.266	.000
15 – 20 ثا	20 - 25 ثا	201.05	20.476	.000
	25 - 30 ثا	804.60	84.739	.000
20 – 25 ثا	25 - 30 ثا	603.55	78.156	.000

جدول (7)

يبين قيمة Bonferroni للقدرة المنتجة كل خمس ثواني خلال اداء اختبار Wingate لمرتين

القياسات		فرق الاوساط	الخطأ القياسي	الدلالة
0- 5 ثا	5- 10 ثا	729.050	180.860	.011
	10 - 15 ثا	1034.300	173.755	.000
	15 - 20 ثا	1115.700	225.752	.001
	20 - 25 ثا	1262.150	183.911	.000
	25 - 30 ثا	1884.550	182.017	.000
5- 10 ثا	10 - 15 ثا	305.250	33.335	.000
	15 - 20 ثا	386.650	84.812	.003
	20 - 25 ثا	533.100	45.916	.000
	25 - 30 ثا	1155.500	22.319	.000
10 – 15 ثا	15 - 20 ثا	81.400	97.338	1.000
	20 - 25 ثا	227.850	53.893	.007
	25 - 30 ثا	850.250	25.164	.000
15 – 20 ثا	20 - 25 ثا	146.450	87.563	1.000
	25 - 30 ثا	768.850	83.516	.000
20 – 25 ثا	25 - 30 ثا	622.400	46.297	.000

4-2 مناقشة النتائج:

أولاً: مناقشة نتائج المتغيرات الوظيفية:

يبين الجدول (2) ان هنالك فروقاً معنوية في متغيرات الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وكل من العجز الأوكسجيني ومقدار الاوكسجين المستهلك خلال فترة الاستشفاء مقارنة بالراحة (الدين الاوكسجيني)، ولصالح تكرار اختبار (Wingate) لمرتين، وهذا يعطي مؤشراً واضحاً عن مقدار الجهد البدني المنفذ اذ يظهر ان العضلات المشتركة في الاداء قد بذلت مجهوداً عضلياً اكبر مما هو عليه عند ادائه لمرة واحدة كون استهلاك الاوكسجين النسبي او المطلق خلال الاداء كان اكبر عند التكرار لمرتين، والذي يؤشر عن امكانيات الجهازين الدوري التنفسي وقدرتهما في ايصال كميات كبيرة من الاوكسجين والتخلص من الكميات الاضافية من ثاني اوكسيد الكاربون المنتج بفعل الجهد البدني، كما يعد الاوكسجين عاملاً اساسياً في انتاج الطاقة بكلتا النظامين (الهوائي، اللاهوائي) الا ان مقداره يزداد او يقل تبعاً لنوعية النظام المسؤول عن انتاج الطاقة، ففي النظام اللاهوائي فأن العضلات العاملة تعمل بقدر غير كافي من (O_2) الامر الذي يؤدي الى تراكم كميات كبيرة من مخلفات الطاقة، وبذلك فان مقدار الاستهلاك القصوي يعبر عن الالية التي اتبع الجسم فيها تلك الطاقة وكذلك طبيعة المجهود البدني المنفذ. ولذلك نلاحظ ان الاداء لمرتين في هذا الاختبار بفاصل زمني (45 ثانية) ساهم في زيادة الـ(Vo_2max) بمقدار (9مللتر/كغم/د)، "يعتبر امتصاص الأكسجين الأقصى (VO_2max) المقياس الرئيسي لتقييم تكييف القلبية التنفسية. ويمكن التعبير عنها بالأرقام المطلقة (لتر / د) أو نسبة إلى وزن الجسم (ملليلتر/كغم/د)" (11، 322). "ان الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين يعبر عن قدرة الجسم الهوائية وتقوم بهذه المسؤولية ثلاثة اجهزة هي الجهاز التنفسي والدوري والعضلي، اذ يوفر الجهاز التنفسي الاوكسجين ويقوم الجهاز الدوري بنقلة الى العضلات العاملة لتستهلكه خلال العمل العضلي" (239,1). أما بالنسبة لمتغير العجز الأوكسجيني فيلاحظ ان مقدار العجز قد انخفض عند التكرار لمرتين. ويرى الباحث ان طبيعة الجهد البدني المنفذ من حيث سرعة الاداء والفترة الزمنية يلعبان دوراً مهماً في امكانية سد متطلبات الجسم من كمية (O_2) اللازمة لأداء العمل العضلي المطلوب بالسرعة المحددة له، وهذا يعني ان طول الفترة الزمنية عند تكرار اختبار (Wingate) مكنت الجسم من سد نسبة كبيرة من كمية (O_2) المطلوب لإتمام العمل العضلي، ومن جانب آخر فأن انخفاض مقدار العجز الأوكسجيني يعطي مؤشراً عن انخفاض سرعة الاداء للجهد البدني المنفذ وهذا الامر يظهر بشكل واضح كون اللاعبين عند ادائهم للاختبار في المرة الاولى فأن ذلك سيؤدي الى تراكم حامض اللاكتيك كون النسبة الاكبر لتجهيز الطاقة عند العمل في اختبار (Wingate) تقع على مسؤولية النظام اللاهوائي (اللاكتيكي)، "وكلما كان تجهيز الجسم بالأوكسجين غير كاف لمتطلبات الجهد البدني الشديد فانه ينتج عن ذلك تراكم حامض اللاكتيك وبعد الانتهاء من الجهد فان الجسم يحتاج الى كمية من O_2 تعادل الكمية التي احتاج اليها الجسم اثناء الجهد البدني ولم يتمكن الجسم من الحصول عليها وتستخدم هذه الكمية في تجديد مصادر الطاقة الفوسفاتية وتجديد الكلايكوجين المستهلك والتخلص من حامض اللاكتيك فضلا عن تعويض اوكسجين الميوكلوبين واعادة الجسم لحالة ما قبل البداية"(228,2)، وهذا يعني ان التكرار الثاني قد تم ادائه بوجود كميات اضافية من الحامض الامر الذي ادى بدرجة الى تغيير الاستقرار التجانسي لأجهزة الجسم، وبذلك فأن جميع الميكانيزميات سوف تتأثر بشكل سلبي الامر الذي ينعكس على سرعة الاداء وبالتالي فأن مقدار استهلاك (O_2)

سينخفض ويكون الجسم قادراً على الايفاء بالكمية الثانية من الاوكسجين المطلوب لإنجاز الجهد البدني. وعند ملاحظة نتائج متغير الدين الأوكسجيني فقد يتبين لنا ان مقدار الاستدانة كان كبيراً، اذ ان الجسم يضطر الى اخذ كمية من (O2) من العضلات الغير مشتركة في الاداء ومن اجهزة الجسم الاخرى وذلك لتوفير المقدار اللازم من (O2) لإتمام العمل العضلي المطلوب فكلما كانت سرعة الاداء عالية فأن مقدار الدين الأوكسجيني يزداد كون سرعة ايصال (O2) من الهواء الجوي للعضلات العاملة لا توازي سرعة الاستهلاك"يبقى استهلاك الاوكسجين لفترة من الزمن الذي يعقب انتهاء العمل العضلي مرتفعا مقارنة بالسكون ويطلق على الاستهلاك الأوكسجيني الفائض تسمية (الطلب الأوكسجيني) وتكون قيمته دائما اكبر من كمية العجز الأوكسجيني وكلما كانت الشدة اكبر وطول فترة العمل اطول ، كلما كان الفرق بينهما اكبر"(194,4) وعليه فأن العضلات المشتركة في الاداء تلجأ الى أخذ (O2) من أماكن اخرى من الجسم ، ومن جانب آخر فأن زيادة الفترة الزمنية للعمل العضلي بسرعة عالية سيزيد من استهلاك الاوكسجين للاستمرار في انتاج الطاقة وكذلك الدين الأوكسجيني. ولذلك فأن ذلك يعطي مؤشراً عند سرعة الاداء العالية في التكرار الثاني للاختبار أي ان العضلات المشتركة في الاختبار قادرة على انتاج الطاقة اللازمة لإتمام العمل لاهوائياً مع المحافظة على سرعة الاداء وهذا يتطلب استهلاك نسبة كبيرة للأوكسجين وعليه نلاحظ ان اهم اهداف فترة الاستشفاء التي تلي الجهد البدني هو اعادة مخزون (O2) للحدود الطبيعية قبل اداء الجهد، ولهذا فأن الجسم يستمر بزيادة استهلاك (O2) مباشرةً بعد الجهد وصولاً للحالة الطبيعية. "اذ ان الاستهلاك الزائد من الاوكسجين في فترة الاسترداد ليس كله في الواقع لتعويض الطاقة التي قامت بسد العجز فقط، بل ان جزء منه هو من اجل اعادة الاتزان الفسيولوجي للجسم من جراء الجهد البدني العنيف والدليل على ذلك ان الدين الأوكسجين يزاد مع زيادة شدة الجهد البدني المبذول" (515,3). أما بالنسبة للمتغيرات (معدل ضربات القلب وعدد مرات التنفس والمكافئ الأيضي) فأنها كانت لصالح الاداء لمرتين وقد جاءت تلك النتائج بشكل متناغم فسيولوجياً مع متطلبات العمل البدني المؤدى فعندما تستمر العضلات المشتركة في الاداء بالعمل لفترة زمنية أطول فأن ذلك يتطلب توفير كمية كافية من (O2) بغية انتاج الطاقة اللازمة للعمل العضلي، بالإضافة الى ان انتاج الطاقة لاهوائياً يرافقه تراكم لمخلفات الطاقة في الخلايا العضلية ولذلك فأن الجهد الدوري التنفسي سيعمل على توفير الكمية الثانية من (O2) وايصالها عبر الدم لتلك الخلايا العضلية العاملة وازالة التراكمات الناتجة عن العمل العضلي عن طريق تحويلها الى مركبات كيميائية اخرى يطرح جزء منها عن طريق الرئتين وتساهم الاجهزة الاخرى بإزالة الكمية الاخرى، ومن جانب آخر فأن زيادة ايون الهيدروجين (+H) وغاز (CO2) بكميات اضافية نتيجة العمل العضلي اللاهوائية فأن ذلك سينبه المراكز التنفسية في الجهاز العضلي بغية زيادة عدد مرات التنفس والهدف من زيادة التهوية الرئوية، الامر الذي يؤدي الى توفير كمية اكبر من (O2) وازالة ثاني اوكسيد الكاربون، وهذهِ العملية لا يكون الجهاز التنفسي هو المسؤول الوحيد عنها ؛ بل تلعب عضلة القلب الدور الرئيسي من خلال زيادة معدل ضربات القلب خلال الدقيقة، وبالتالي زيادة الناتج القلبي (لتر/ د) بما ينسجم مع الكمية اللازم توفرها من (O2)، وهذا يعني ان زيادة (H.R) وعدد مرات التنفس يكون طردياً مع سرعة العمل العضلي والفترة الزمنية للاستمرار بسرعة عالية لأطول فترة، وعليه فأن علماء التدريب والفسيولوجيا اعتبروا ان معدل ضربات القلب واحد من اهم الاساليب لتحديد الشدة خلال الاحمال التدريبية (الهوائية، اللاهوائية). كما يبين الجدول (2) النسبة المئوية للأوكسجين الخارج مع هواء الزفير نلاحظ ان النسب متقاربة

عند الاداء لمرة واحدة أو لمرتين، فبالرغم من زيادة الفترة الزمنية للجهد المنفذ الا ان الخلايا العضلية العاملة كانت قادرة على استهلاك القدر الكافي من (O2) مقارب لما استهلكه في المرة الواحدة التغيرات البايوكيميائية التي طرأت بفعل العمل البدني المنفذ.

ثانياً: مناقشة نتائج القدرة والسعة:

يبين الجدول رقم (3) نتائج المتغيرات المترابطة بالقدرة والسعة اللاهوائية عند اداء اختبار (Wingate) لمرة واحدة ولمرتين، اذ ان النتائج تمثل مقدار الشغل المنجز خلال الـ 30 ثانية (زمن الاختبار) وقد اكد مجموعة من الباحثين "انه نظرا لخصوصية قياس مكونات القدرة اللاهوائية، فقد اشار برنامج العلوم، جامعة ولاية يوتا، لوغان، UT. لاستخدام هذا الاختبار لقياس الطاقة اللاهوائية من الرياضيين المشاركين في الألعاب الرياضية القدرة فإنه يبدو من المنطقي استخدم لتقييم مستويات اللاهوائية اللياقة البدنية وفعالية برامج التدريب اللاهوائي لمجموعة متنوعة من الرياضات الطاقة بما في ذلك كرة القدم الأمريكية، كرة السلة، كرة المضرب، وسباقات المضمار والميدان" (88,9) ، ولذلك فقد ظهرت المتغيرات المتعلقة بأقصى قدرة (وات) والقدرة النسبية (وات/كغم) وزمن الوصول الى اقصى قدرة (ملي/ثانية) انها كانت لصالح الاداء لمرة واحدة. ويرى الباحث ان اي جهد بدني عنيف يؤدى فأن ذلك يتطلب عمل انقباضات عضلية تنسجم مع القوة والسرعة المطلوب فيه الاداء، وبالنظر الى اداء اختبار (Wingate) ترى ان المختبر عليه أن يعمل ضد مقاومة تمثل (7.5%) من وزن الجسم بسرعة عالية جداً بغية انتاج اقصى جهد مبذول خلال الاختبار (القدرة)، ولهذا فأن مواصفات الاداء من الناحية الفسيولوجية تتطلب ان تكون العضلات العاملة بأتم الجاهزية الفسيولوجية للعمل العضلي النسبي، ومن أهم تلك المتطلبات هي مخزون الطاقة في الخلايا العضلية (ATP–PC) الذي يمكن العضلات من اداء انقباضات بأقصى سرعة خلال العمل البدني كونه يمثل مركبات الطاقة العالية. وهذا يعني أن استنفاذ هذا المركب سيؤدي الى الاعتماد على مصادر اخرى لإنتاج الطاقة أقل سرعة في الاداء، وهذا يؤشر أن اداء اختبار (Wingate) مرة واحدة كان معتمداً على مخزون (ATP–PC) بنسبة كبيرة خاصة في بداية العمل العضلي. الامر الذي ساهم في انتاج القدرة وزمن الوصول الى القدرة وهي تمثل سرعة الانقباضات العضلية التي تؤدي الى انتاج الطاقة أقصى عمل عضلي خلال فترة زمنية عالية. أما بالنسبة للأداء لمرتين لاختبار (Wingate) فأن مخازن الطاقة خلال الجهد البدني المؤدى في المرة الاولى قد ادى الى استهلاك نسبة كبيرة جداً وعليه فأن فترة الراحة بين الادائيين هي (45 ثانية) وتمثل (1.5) من زمن الاداء فأن هذه الفترة كافية لإعادة مخزون (ATP–PC) المستهلك بنسبة تقدر ما بين (50%) الى (75%) من الكمية الموجودة في الخلية العضلية وهذا يعني ان الاداء في المرة الثانية سيكون بكمية أقل من مخزون الطاقة العالية الذي له الدور الرئيسي في تحقيق انقباضات عضلية سريعة وقوية كما تم ذكره سابقاً. وهذا احد الاسباب التي ساهمت في تفوق الاداء لمرة واحدة لاختبار (Wingate) على ادائه لمرتين. ومن جانب اخر فأن الاستمرار بأداء انقباضات سريعة لفترة زمنية اطول سيؤدي الى نفاذ المركبات الفوسفاتية ويلجأ الجسم بالاعتماد على التحلل الكلايكوجيني لإنتاج الطاقة الذي يمثل المصدر الثاني لتجهيز الخلايا العضلية العاملة بمركب (ATP) لكن على حساب سرعة الاداء لجملة اسباب من اهمها ان اتمام تلك العملية تتطلب 11 تفاعل كيمائي لإعادة (ATP) من حامض

الباروفيك. وهذا يعني زيادة الزمن للتجهيز (بطء السرعة)، ومن جانب آخر فأن التحلل الكلايكوجيني يرافقه انتاج حامض اللاكتيك الذي يعمل على زيادة حامضية الدم والخلايا المشتركة في الاداء، الامر الذي يؤدي الى بطء وصول الاشارات العصبية الى العضلات العاملة فضلاً عن بطء وصول العناصر الغذائية لها، وتلك الامور ستؤدي الى تقليل سرعة العمل العضلي اذ ان "حامض اللاكتيك حامض قوي وهذا الحامض يتأين مما يؤدي إلى إنتاج أيونات الهيدروجين وهذه الأيونات الهيدروجينية يكون لها تأثيرٌ قويٌ على الجزئيات الأخرى بسبب صغر حجمها وإيجابية شحنها ويكون تأثير الأيونات الهيدروجين عن طريق التصاقها بالجزيئات الأخرى مما يؤثر على شكلها وحجمها الأصلي وهذا التغير في الشكل والحجم قد يؤثر على العمل الطبيعي للجزيئات (الأنزيمات Enzymes) لذلك فأنها تؤثر على التمثيل الغذائي بشكل قوي. وزيادة ايونات الهيدروجين داخل العضلات قد تؤثر على قدرة العضلة على الإنجاز وبطريقتين على الأقل. الطريقة الأولى:- أن الزيادة في ايونات الهيدروجين يؤدي على أنقاص قدرة الخلايا العضلية لإنتاج ATP عن طريق تخفيض المفتاح الأنزيمي الداخلة في العمليات اللاهوائية والهوائية للإنتاج ATP. الطريقة الثانية:- أيونات الهيدروجين تتدخل مع ايونات الكالسيوم في اتحادها مع التروبونين وبذلك تؤثر على الانقباض العضلي" (214,13)، وهذا ما لاحظناه من انخفاض القدرة المنتجة عن اداء الاختبار لمرتين (60 ثانية)، وهذا مؤشراً عن انخفاض القدرة اللاهوائية للعضلات بسبب انخفاض السرعة كونها تمثل العامل الاساسي في انتاج القدرة خلال هذا الاختبار اذا ما علمنا ان المقاومة ثابتة والمسافة المقطوعة لكل دورة لعجل الدرجة ثابتاً ايضاً و"تعتمد أنشطة هذه الشدة والمدة بشكل كبير على المسارات الأيضية اللاهوائية، وهي ATP–PC مسار ومسار تحلل السكر. الباحثون السابقون أشار إلى أنه خلال مدة 30 ثانية، تساهم مسار ATP–PC هو 28٪، وتحلل السكر هو 56٪، والممر الهوائي فقط 16٪" (196,7). وما يؤكد ذلك هو النتائج الخاصة بزمن الوصول الى انتاج اقصى قدرة اذ نلاحظ ان في المرة الواحدة بلغت (2.25ملي/ثانية) أما عند الاداء لمرتين فأن الزمن بلغ (3.40ملي/ثانية)، وكذلك هو الحال بالنسبة لزمن الوصول الى اقصى سرعة للتدوير فقد كانت (19.15 ملي/ثانية) عند الاداء لمرتين مقارنة بـ(7.70 ملي/ثانية) عند الاداء لمرة واحدة، وهذا يظهر مقدار التأثير البايوكيميائي للعضلات العاملة والناتج عن الجهد البدني العنيف لمرتين، وهذا يؤكد ما تم ذكره اعلاه. كما يبين الجدول (3) نتائج الطاقة المنتجة خلال الأداءين مقاساً بالجول فنلاحظ ان مقدار الطاقة المنتجة كان بشكل أعلى في الاداء لمرة واحدة وهذا يعني ان قابلية الخلايا العضلية العاملة على انتاج الطاقة خلال الاداء لمرة واحدة كانت تعمل مع وجود القدر الكافي من مستويات انتاج الطاقة من اهمها هو امتلاء المخازن الفوسفاتية والنسبة الكبيرة من تشبع (O_2) مع الهيموكلوبين والمايوكلوبين فضلاً عن التوازن الحامضي القاعدي داخل وخارج الخلية العضلية كل هذه الامور اعطت زخماً فسيولوجياً وبدنياً لإنتاج القدرة القصوى عند اداء الاختبار لمرة واحدة، وعلى العكس ما نلاحظه في الاداء لمرتين اذ كان التوازن البايوكيميائي بكل تفاصيله تحت الاجهاد البدني والفسيولوجي الامر الذي انعكس سلباً على كمية الطاقة المنتجة في الخلايا العضلية العاملة.

كما يبين الجدول (3) أيضاً النتائج الخاصة بانخفاض القدرة (Power Drop) فأن النتائج تسير الى افضلية الاداء لمرتين لاختبار (Wingate) أي ان انخفاض القدرة المنتجة كان اقل مما هو عليه في الاداء لمرة واحدة.

ويرى الباحث ان هذا الامر يتعلق بالاستثارة والتنبيه للعضلات المشتركة في الاداء، فعند الاداء لمرة فأن عملية مواجهة الضغط الحاصل على مركبات الطاقة في الخلايا العضلية كان اقل مقارنة بالأداء لمرتين وهذا يعني ان الجسم يحشد كل امكانيات اجهزة الجسم بما ينسجم ومتطلبات الجهد البدني المنفذ من حيث سرعة الاداء والفترة الزمنية للجهد المؤدى، أي ان هذا يعني خلال الاداء لـ(30 ثانية) يحدث استهلاك كبير جداً للمخزون الفوسفاتي داخل الخلايا العضلية المشتركة في الاداء، وفجاءة ينتقل الجسم من مرحلة الانتاج القصوي الفوسفاتي الى مرحلة مختلطة من حيث العمل وهي (ATP– L.A، PC) وهذا يمثل ضغطاً فسيولوجياً كبير على العضلات المشتركة في الاداء الامر الذي يؤدي الى عدم الاستمرار بعملية تنبيه واستثارة كل اجهزة الجسم بنفس الوتيرة في بداية العمل العضلي، وعليه يحدث انخفاض في اقصى قدرة منتجة اكبر مما هو عليه عند الاداء لمرتين، اذ ان طول الفترة الزمنية للأداء المتمثلة بـ(60 ثانية) عمل فعلي و(45 ثانية) فترة الراحة فأن الجسم لديه الفرصة الكافية في مواجهة الاعباء الفسيولوجية من خلال الاستمرار بوتيرة اعلى من التجهيز والتنبيه، كون العمل العضلي لفترة أطول بسرعة عالية سيغير من المنظومة الكيميائية في داخل الخلية العضلية الامر الذي يتطلب مواجهة ذلك التغيير من خلال زيادة كميات الدم المدفوعة للعضلات العاملة خلال فترة الراحة، وكذلك زيادة القدرة على التخلص من فضلات انتاج الطاقة فضلاً عن تجديد المخازن الفوسفاتية التي تم استهلاكها. جميع تلك الامور ساهمت في ان يكون مقدار الانخفاض في القدرة المنتجة خلال العمل العضلي، وعليه فأن ذلك جاء بشكل منسجم مع اقصى سرعة للتدوير فقد كانت أعلى عند اداء الاختبار لمرتين وهذا يؤكد ان الجسم زاد من امكانياته للمواجهة.

ثالثاً: مناقشة نتائج الشغل المنجز كل (5 ثانية):

تبين النتائج في الجدول (4) وجود فروق معنوية في القدرة والسعة اللاهوائية للجهد البدني المنفذ لمدة (30 ثانية)، اذ تظهر تلك الفروق فيهما لكل (5) ثواني من زمن الاختبار ولصالح اداء اختبار (Wingate) لمرة واحدة. ويرى الباحث أن النتائج كانت تمثل جانبين مهمين هي القدرة والسعة اللاهوائية فقد اتفق علماء الفسيولوجيا على ان الفترة الزمنية التي يمكن من خلالها تقييم القدرة اللاهوائية لا تتعدى (10–15 ثانية) وممكن ان تصل الى (20 ثانية) وعليه فلو تتبعنا قيم الاوساط الحسابية من الثانية الاولى للاختبار حتى الثانية (20) نلاحظ ان الفرق كبير في القدرة التي حققها اللاعبون عند ادائهم الاختبار لمرة واحدة مقارنة بالمرتين وهذا الامر ناتج عن فعل بايوكيميائي تم الاشارة اليه في مناقشات سابقة من هذا الفصل تتعلق بالتراكم لحامض اللاكتيك فضلاً عن عدم استرجاع مخزون (ATP–PC) في الخلايا العاملة في الاداء للمرة الثانية بالإضافة عوامل تتعلق بانتشار المواد الغذائية من خارج الى داخل الخلية وكذلك هو الحال بالنسبة للإشارات العصبية الواصلة للعضلات العاملة. ولذلك فأن الاداء لمرة واحدة ساهم في انتاج قدرة لاهوائية أعلى مما هو في الاداء لمرتين. أما بالنسبة لقيم الاوساط الحسابية فبالرغم من معنوية النتائج الا ان الفروق بوات تنخفض بين الاداء لمرة واحدة ولمرتين من بعد الثانية (20) وحتى الثانية (30) نهاية الاختبار، وهذا يعني ان مقدار الانخفاض في القدرة المنتجة من العضلات العاملة كانت بشكل متقارب، واذا ما لاحظنا القدرة المنتجة في الـ(5 ثانية) الاولى عند الاداء لمرة واحدة لوجدنا الانخفاض في القدرة كان اكبر مما هو عليه في اداء الاختبار لمرتين، وهذا

يعطي مؤشراً أنه زيادة زمن الاختبار لـ(60 ثانية) مقسمة على مرحلتين ممكن ان تعطي مؤشراً عن السعة اللاهوائية للاعبين المختبرين كونها توفر الفترة الزمنية اللازمة للعضلات العاملة في مواجهة التغيرات او الضغوطات البايوكيمائية التي تطرأ نتيجة الاداء من خلال الاستمرار بإنتاج الطاقة بالسرعة القريبة من القصوى مع وجود تراكم لمخلفات الطاقة ونفاذ المخزون الفوسفاتي الى جانب التغيير في ميكانيزميات الخلايا العضلية المشتركة بالأداء، وهذا الامر تشترك فيه جميع اجهزة الجسم الاخرى وفي مقدمتها الجهازين الدوري والتنفسي التي أظهرت النتائج في الجدول (2) أن مقدار الزيادة فيهما كانت لصالح الاداء لمرتين من الناحية الفسيولوجية، لذلك فأنه يمكن الاعتماد على اداء اختبار (Wingate) لمرتين مع راحة (45 ثانية) لقياس السعة اللاهوائية للرياضيين. أما بالنسبة للنتائج في الجدولين رقم (6) و(7) فأنها كانت متقاربة ومتشابهة في الية انتاج القدرة عند اداء الاختبار لمرة واحدة أو لمرتين أو ان جميع الفروق تشير الى ان انتاج القدرة كان بشكل افضل او اعلى منذ بداية الاختبار حتى الفترة الزمنية المحصورة ما بين (15–20 ثانية) والتي كانت الفروق عشوائية وفي هذا الخصوص يرى الباحث ان تلك الفترة الزمنية تمثل مرحلة انتقال لإنتاج الطاقة من مرحلة القدرة اللاهوائية الى السعة اللاهوائية والتي تحاول فيها الخلايا العضلية من المحافظة على انتاج الطاقة بغية اداء الاختبار بنفس السرعة بداية الاختبار او قريبة من القصوى؛ أي العمل بانخفاض القدرة المنتجة بشكل كبير ولهذا نلاحظ ان الفروق كانت عشوائية في كلا الادائيين (لمرة واحدة ولمرتين) وبعد هذهِ المرحلة وللإجهاد الفسيولوجي الذي يحدث للعضلات العاملة فأن مقادير القدرة المنتجة تبدأ بالانخفاض لكن بشكل متباين بين الادائيين ولصالح الاداء لمرتين.

5- الاستنتاجات والتوصيات.

5-1 الاستنتاجات:

1. اداء اختبارWingate لمرتين ادى الى زيادة الاستهلاك القصوي للأوكسجين والدين الأوكسجيني ومعدل ضربات القلب بالدقيقة وعدد مرات التنفس مقارنة بأدائه لمرة واحدة للاعبي كرة القدم.
2. انخفاض العجز الاوكسجين عند زيادة تكرار اختبار Wingate مقارنة بأدائه لمرة واحدة عند لاعبي كرة القدم.
3. اقصى قدرة منتجة كان خلال الاداء لمرة واحدة مع انخفاض زمن الوصول لإنتاج اقصى قدرة مقارنة بالأداء لمرتين.
4. الانخفاض في القدرة المنتجة خلال اختبار Wingate كانت اكبر عند الاداء لمرة واحدة لأفراد عينة البحث (لاعبي كرة القدم).
5. القدرة المنتجة كل خمس ثواني خلال اختبار Wingate كانت اعلى عند الاداء لمرة واحدة.

5-2 التوصيات:

1. لغرض الكشف عن القدرة اللاهوائية القصوى ممكن اداء اختبار Wingate لمرة واحدة.
2. لمعرفة السعة اللاهوائية القصوى للاعبيين ممكن اداء اختبار Wingate لمرتين وفق الطريقة المستخدمة في الدراسة.
3. المتغيرات المدروسة ممكن ان اعتمادها في تقويم الكفاءة التدريبية للاعبين عن ادائهم لاختبار Wingate.

المصادر.

1. أبو العلا أحمد ، أحمد نصير الدين(1993) ، فسيولوجيا اللياقة البدنية ،القاهرة، دار الفكر العربي.
2. جبار رحيمة الكعبي (2007) ، الاسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي ،الدوحة ، دار الكتب القطرية
3. هزاع بن محمد الهزاع (2009) ، فسيولوجيا الجهد البدني :الاسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية ، جامعة الملك سعود.
4. ريسان خريبط مجيد (1999)، تحليل الطاقة الحيوية للرياضيين، دار الشروق، عمان.
5. كاظم جابر امير (1999) ، الاختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي ، الكويت ، ذات السلاسل.
6. Inbar O, Bar-Or O, Skinner JS. The Wingate Anaerobic Test. Champaign, IL; Human Kinetics; 1996;l-40
7. Jimmy C ,Smith JC, Hill DW(1991). Contribution of energy systems during a Wingate power test. Bry5port5Aíeí/ ;25;196-199. PubMed doi; 10.1136/bjsm.25.4.196
8. Hoffman JR, Im J, Kang J, et al. The effect of a competitive collegiate football season on power performance and muscle oxygen recovery kinetics. J Strength Cond Res. 2005;19:509-513. PubMed
9. Bogdanis GC, Ziagos V, Anastasia is M, Maridaki M. Effects of two different short-term training programs on the physical and technical abilities of adolescent basketball players. J Sei Med Sport. 2007;10;79-88. PubMed doi;10.1016/j.jsams.2006.05.007
10. Kovacs MS, Pritchett R, Wickwire PJ, Green JM, Bishop P. Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. Br J Sports Med. 2007;41;705-710. PubMed doi:10.1136/bjsm.2007.035436
11. Powers S.K., Howley E.T. Exercise Physiology: theory and application to fitness and performance. 4 Ed. Mc Grall Hill, Boston 2000.
12. McLaughlin J.E., Howley E.T., Basset D.R. Jr, Thompson D.L., Fitzhugh E.C. A test of the classic models or predicting endurance running. Med. Sci. Sports Exerc. 2010;42:991-997.
13. Scott K. Power , Edward, T Hwoly (2000), Exercise Physiology , me Graw Hill.