تأثير الجهد البدني اللاهوائي بعد فترات راحة مختلفة بعد الاحماء في انزيم الجلوتاثيون وفيتامين (C و E) والناتج القلبي للاعبي كرة السلة الشباب

أ.م.د. فلاح حسن عبدالله عقيل كاظم محسن الخزرجي

استلام البحث :٢٠١٤/١٢/٧
قبول النشر : ٢٠١٥/١/١٥

الملخص
ان الغرض من الدراسة الحالية تهدف الى معرفة التاثير السلبي لفترات الراحة بعد الاحماء للاعبي كرة السلة الشباب كون فريق كرة السلة يجلس بعض لاعبيه على المسطبة خلال المباريات وبالتالي فان مقدار الفائدة الفسيولوجية من الاحماء تنخفض كون كل ماتغير خلال الاحماء من متغيرات عادت الى وضعها الطبيعي وبالتالي فان كمية الدم المدفوعة من القلب التي تصل الى العضلات العاملة بكميات كبيرة ومفاجئة فانها ممكن ان تتسبب في تراكم الجذور الحرة وبالتالي يكون لها تاثير سلبي على العضلة . ولذلك اجرى الباحثان الاحماء المناسب للاعبين واعطى فترات راحة بعد الاحماء هي (١٠ , ٢٠, ٣٠) وعرض اللاعبين الى مجهود لاهوائي باربعة مراحل وبسرعة وزاوية ميل مختلفة على جهاز السير المتحرك ل (١٠) لاعبين كرة سلة كانت اعمارهم (**18.7** سنة) واوزانهم (٦٦.٨ كغم) وقد تم قياس الناتج القلبي باستخدام جهاز فيزوفلو نهاية كل مرحلة من مراحل الجهد اما المتغيرات البيوكيميائية فقد تم قياسها قبل وبعد الجهد وقد كانت النتائج تشير الى ان مقدار التراكم للجذور الحرة كان اقل مستوى له بعد الاحماء مباشرة وبعد ١٠ دقائق مقارنة بالفترتين ٢٠ و ٣٠ دقيقة .

الكلمات المفتاحية : الجهد اللاهوائي , الكلوتاثيون , الناتج القلبي , فيتامين **E** , **C** , الاحماء

The impact of an aerobicphysical effort after different periods of rest after the warm-up in the enzymeglutathione and vitamins(CandE) and cardiopulmonaryoutput of the young basketball players

Assis Prof Dr.. Falah Hassan Akeel Kadhim Mohsin

Abstract

The purpose of the present study aims to find out the negative impact of the rest periods after the warm-up for the basketball players young universe basketball team sits some of his players on the terrace during the games and therefore, the amount of interest physiological warm-up down the fact that all Mangar during the warm-up of the variables usually to normal and therefore the amount of blood from the heart, which paid up to the working muscles and large quantities of a sudden, it is possible to cause the accumulation of free radicals and thus have a negative effect on the muscle. Therefore held researchers appropriate warm-up for the players and gave the rest periods after the warm-up is (10, 20.30) and offer players the effort to anaerobic four stages quickly and angle different mi Mobile Sir device's (10) players basketball was age (18.7 years) and weight (66.8 kg) was measured cardiac output using Vezovlo the end of each stage of the voltage device either biochemical variables were measured before and after the effort was the findings suggest that the amount of accumulation of free radicals was the lowest level after the warm-up immediately and after 10 minutes, compared Bafattrtin 20 and 30 minutes

١.المقدمة

وان للأحماء دور كبير في تهيئة اللاعب فسيولوجيا وبدنيا ونفسيا عن طريق مجموعة من التمرينات المتغيرة في الحجم والشدة والتكرار والتي تعمل على رفع درجة استعداد الجسم الفسيولوجية من قبيل اعداد القلب والدورة الدموية والتنفسية للمجهود المقبل دون حدوث اي اصابات . وهذا ما يعكس بدوره عمل الجسم بكفاءة تتناسب مع شدة الجهد المبذول ولاسيما في لعبة كرة السلة إذ تعتبر من الالعاب التي تتطلب قدرا كبيرا من التركيز على الصفات البدنية والفسلجية والتي تمكن اللاعب من الاستمرار بأداء مجهود بدني عالي ولفترات طويلة نسبيا حيث تعتمد هذه اللعبة(كرة السلة) على انتاج الطاقة بنسبة كبيرة على نظام حامض اللاكتيك اثناء التدريب والمنافسات محدثة ظاهرة التعب الناتجة من جراء الجهد البدني المبذول لما تتميز به هذه اللعبة من سرعة في الاداء والجهد البدني المتميز بالطابع الهجومي والدفاعي المستمر حيث يؤدي اللاعب من خلالها واجبات مهارية وخططيه متعددة بالكرة او بدونها حيث نجد خلال المباريات انطلاقات سريعة للأمام وتراجع سريع للخلف والتحرك للجانبين والقيام بالقفز في حالات التهديف والدفاع. لذا وجب على المدرب ان يكون ملما بالظواهر الفسيولوجية الناتجة عن التأثير لفترات الراحة المتباينة ما بعد الاحماء التي يجلس بها اللاعبين الغير مشاركين في بعض الفترات على مصطبة الفريق والتي تؤثر بمردودها السلبي على الكفاءة البدنية والوظيفية وبالتالي على المردود البدني للاعب .

وان اهم التغيرات الكيميائية التي تحدث هي زيادة حامضية الدم **PH**. وتراكم حامض اللاكتيك. خصوصا عند المجهود البدني اللاهوائي المرتفع الشدة وفي فترة اعادة الارتواء التي تعتبر من المراحل الخطرة حيث يزداد سريان الدم خلال العضلات العاملة وبكفاءة عالية من الاوكسجين مما يسبب زيادة اكسدة الدهون الفسفورية للأغشية الخلوية من جراء الدفقات الحادة للدم مما يسبب اضرار بليغة في داخل الخلية بسبب الجذور الحرة الضارة. وقد لاحظ البعض من العلماء والباحثين في هذا المجال ان هناك مركبات انزيمية وفيتامينيه لها دور كبير في حماية الخلية من الاضرار الناتجة عن هذه التغيرات الكيميائية بسبب الشوارد الحرة وابطال مفعولها الضار عندما تكسر الحاجز الواقي الذي يحيط بالخلية وتمزيقه وما يلحقه بأضرار بليغة في بيوت الطاقة والحامض النووي **DNA** حيث اطلق على هذه المركبات هي مانعات او مضادات الاكسدة الانزيمية او الفيتامينية . كما ان طبيعة لعبة كرة السلة تحتم على بعض لاعبي الفريق الغير مشاركين في بعض الفترات من الجلوس لفترات مختلفة ممكن ان تصل الى ١٠ او ٢٠ او٣٠ دقيقة بعد الاحماء الذي يؤديه اللاعبون قبل المباراة ومن ثم يشترك في المباراة مباشرة دون التحضير البدني والفسيولوجي بشكل جيد لذلك تكمن مشكلة البحث الاجابة على التساؤل الآتي : (هل ان الجهد البدني اللاهوائي بعد فترات الراحة بعد الاحماء وبأزمنة متباينة يؤثر على مضادات الاكسدة انزيم الجلوتاثيون وفيتاميني (**C** و **E**) والناتج القلبي ام لا ؟) اذا ما علمنا ان كمية الدم المدفوعة بشكل مفاجئ الى العضلات العاملة ممكن ان تؤدي الى اضرار فسيولوجية من جراء ذلك .

٢.الغرض من الدراسة

معرفة تأثير الجهد البدني اللاهوائي بعد فترات الراحة المختلفة بعد الاحماء على انزيم الجلوتاثيون وفيتاميني (**C-E**) والناتج القلبي .واي من فترات الراحة المختلفة بعد الاحماء لها تأثير في انزيم الجلوتاثيون وفيتاميني (**C** و**E**) والناتج القلبي للاعبي كرة السلة الشباب .

٣.الطريقة والاجراءات

٣. ١العينة وتصميم الدراسة

حدد الباحثان مجتمع البحث وهم لاعبو نادي اليقظة الرياضي لفئة الشباب البالغ عددهم (١٠) لاعبين للموسم الرياضي (٢٠١٣-٢٠١٤م) . وللتأكد من سلامة اللاعبين والتي من الممكن ان تؤثر على نتائج الدراسة تم اجراء بعض الفحوصات السريرية لافراد عينة البحث .وتم اجراء تجانس متغيرات الطول والوزن والعمر والعمر التدريبي لعينة الدراسة حسب الجدول ادناه

جدول (١) يبين تجانس العينة

القياسات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	الالتواء
العمر/ سنة	18.7	0.823273	4.402527	.687
الوزن/ كغم	66.8	1.719173	2.573612	-.190
الطول/ سم	180.2	4.661902	2.587071	-.964
العمر التدريبي/ سنة	3.4	0.567646	16.69548	-.091

٣ .٢المتغيرات المدروسة

١. المتغيرات الكيميائية وتشمل :
(انزيم الكلوتاثيون , فيتامين **C** و **E** , حامض اللاكتيك)
٢. المتغيرات البدنية وتشمل :
(اختبار العتبة اللاكتيكية , اختبار بروس لقياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين)

٣.٣اجراء التجربة

عمد الباحثان الى اجراء التجربة الميدانية وذلك باستخدام اختبار العتبة اللاكتيكية كوسيلة للجهد البدني اللاهوائي المشابه للجهد الذي يبذله لاعب كرة السلة والذي يعتمد على عدة مراحل تستمر لمدة ١٦ دقيقة مقسمة لاربعة مراحل كما تم قياس المتغيرات الفسيولوجية المدروسة وحسب التصميم التجريبي للدراسة المقسم الى عدة مراحل الاول يتم الاختبار بعد الاحماء مباشرة ومن ثم بعد فترات راحة ١٠ و ٢٠ و ٣٠ دقيقة بعد الاحماء اذ يتم قياس المتغيرات البيوكيميائية قبل الجهد وبعده

٣. ٤الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث :

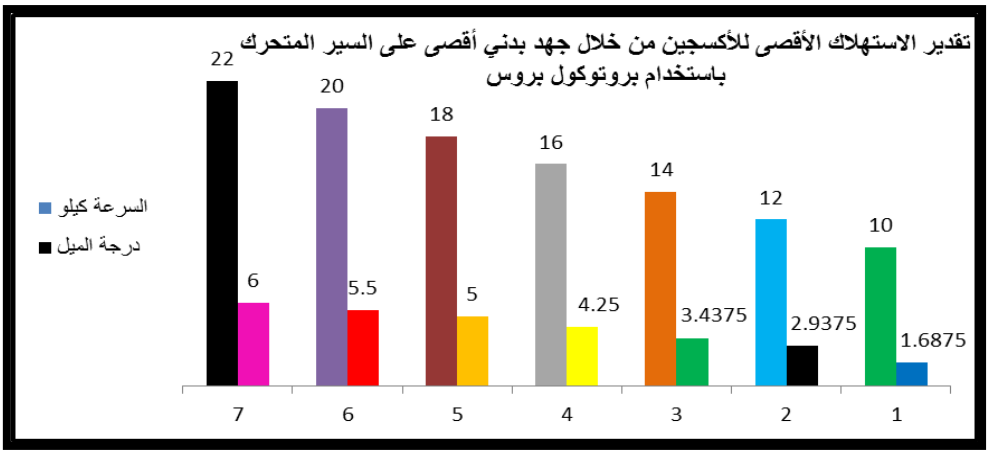
١- اختبار الجهد البدني (العتبة اللاكتيكية) كما موضحة تفاصيله في الجدول ادناه

جدول (٣) يبين سرعة السير المتحرك

الاستهلاك الأقصى للأوكسجين مم/كغم/د	سرعة السير المتحرك (كم / ساعة)			
	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة
٤٠ أو أقل	٨	٩.٦	١١.٢	
٤٥ ـ ٥٠	٩.٦	١١.٢	١٣	
٥٠ ـ ٥٥	١١.٢	١٣	١٤.٥	
٥٥ ـ ٦٠	١٣	١٤.٥	١٦.١	
٦٠ ـ ٦٥	١٤.٥	١٦.١	١٧.٨	
٦٥ - فأكثر	١٦.١	١٧.٨	١٩.٤	

٢- أختبار بروس لقياس **vo2max**

يتم قياس الحد الأقصى الأوكسجين لأفراد عينة البحث قبل الشروع بأداء أختبار العتبة اللاكتيكية وذلك لغرض تحديد مستوى سرعة المراحل الأربعة للأختبار ويشمل الاختبار على سبع مراحل كل مرحلة (٣) دقائق المبينة تفاصيلها أدناه .



الشكل (٢) يبين أختبار بروس لقياس **vo2max**

❖ مفردات الاحماء المستخدمة في الاختبار

١- اجراء تمارين الاحماء العام بزمن عشرة دقائق موزعة كما يلي :

أ- هرولة بدون كرات على ملعب كرة السلة بزمن ثلاث دقائق (٣) د

ب- هرولة بدون كرات على خطوط نصف ملعب كرة السلة بحركات مختلفة للاما م والخلف والجانبين بزمن قدره دقيقتين(٢) د

ت- تمارين التمطية (**Stretching**) للعضلات مع حركات سويدية للاطراف العليا والسفلى بزمن قدره ثلاث دقائق (٣) د

ث- تعجيلات سرعة من بداية الملعب لنهايته والرجوع بهروله خفيفة ثلاث مرات بزمن قدره دقيقتين (٢) د

٢- اجراء تمارين الاحماء الخاص بالكرة السلة بزمن قدره خمسة عشر دقيقة (١٥) د موزعة كما يلي

أ- تمرين فاول شوت من منطقة الرمية الحرة للتهديف نحو السلة عدة مرات بزمن قدره دقيقتين (٢) د

ب- تمرين استلام المناولة من الزميل ثم الطبطبة والتهديف السلمي الثلاثية يكرر عدة مرات بزمن قدره ثلاث دقائق (٣) د

ت- تمرين استلام الكرة والخداع او التمويه ثم الطبطبة والتهديف السلمي يكرر عدة مرات بزمن قدره ثلاث دقائق (٣) د

ث- التهديف بالقفز **jump shoot** داخل منطقة الزون بعد استلامها من الزميل يكرر عدة مرات بزمن قدره ثلاث دقائق(٣) د

ج- التهديف من خارج منطقة الزون منطقة ال ثلاث نقاط من عدة اماكن من الجانبين ومن الوسط المقابل للهدف يكرر عدة مرات بزمن قدره ثلاث دقائق (٣) د

ح- الطبطبة بالكرة داخل نصف الملعب لمدة دقيقة واحدة

ثانيا - القياسات الوظيفية والبايوكيميائية :

تم سحب عينة الدم (**5cc**) قبل وبعد الجهد البدني مباشرة لكل القياسات البيوكيميائية (الكلوتاثيون, و فيتامين **C- E**) وفي اليوم نفسه حيث وضعت في صندوق التبريد (**COOL BOX**) ومن ثم نقلت الى المختبر لغرض فصل مكونات الدم في جهاز الطرد المركزي ليتم الحصول على السيرم ومن ثم التعامل معه كيميائيا في المختبر للكشف عن تراكيز كل متغيركيميائي عن طريق الاجراءات الموضحة في الكت

ثالثا- قياس الناتج القلبي : تم قياس متغيرات القلب من قبيل معدل ضربات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي (**H.R-S.V-S.O**) قبل وخلال مراحل الجهد البدني المنفذ بواسطة جهاز (فيزفلوا) ويتضمن العمل بهذا الجهاز بمايلي:

بعد ان يكمل اللاعب الاحماء المقرر له ووصوله الى قاعة الاختبار. وبعد ان يتم سحب عينة دم مقدارها (**5CC**) قبل الجهد يتم بعدها ربط (الكترودات واير ليس) بصدر اللاعب لغرض معرفة متغيرات القلب معدل ضربات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي (**H.R- S.V- S.O**.) بواسطة الجهاز (فيزفلوا) المثبت على صدر اللاعب بواسطة حزام معد لهذا الغرض حيث يتم قراءة البيانات من خلال جهاز اللابتوب قبل وخلال مراحل الجهد البدني كما في الشكل رقم( )

شكل( ) يمثل قياس متغيرات القلب بواسطة جهاز فيزفلو قبل الجهد البدني اللاهوائي

٣. ٥ التجربة الرئيسية :

قام الباحث باجراء التجربة الرئيسة على عينة البحث البالغة (١٠) لاعبين كرة السلة فئة الشباب لجميع الفترات (بعد الاحماء مباشرة-١٠د-٢٠د-٣٠د) الساعة الرابعة عصرا وقد استمرت شهرا واحدا للفترة من٢٠١٤/٤/١ ولغاية٢٠١٤/٥/١ وعلى قاعة الالعاب في كلية التربية الرياضية / جامعة القادسية حيث كانت التجربة ثلاثة (٣) لاعبين لكل يوم لاجل ضمان السيطرة على النتائج والاختبار من قبل الباحث والكادر المساعد والطبي ولاجل توفير المناخ والوقت المناسب للاعبين الظروف نفسها وتضمن ما يلي.

❖ اجراء قبل الجهد :بعد وصول اللاعبين الى قاعة الالعاب في الكلية وقبل بدء تمارين الاحماء بساعة قام الباحث اولا وقبل بدء الاحماء بقياس النبض بواسطة السماعة الطبية لكل لاعب بعدها اجرى اللاعبين تمارين الاحماء المعدة لهم من قبل الباحث وبعد الانتهاء من تمارين الاحماء يتوجه اللاعبين الى المختبر بالتعاقب وحسب فترات الراحة بعد الاحماء(١٠-٢٠-٣٠-٤٠) دقيقة .حيث يتم اخذ عينة من الدم مقدارها (**5cc**) بعد ان تربط عضلة العضد برباط (تورنكو) من قبل الشخص المتخصص بالعمل(الكادر الطبي) ثم توضع هذه العينة من الدم في تيوبات طبية معدة لهذا الغرض ومرقمة بارقام حسب تسلسل اللاعبين الاول والثاني والثالث ....وهكذا ومثبتة عليها حرف(ق) ويعني قبل الجهد وتوضع في مكان بارد داخل صندوق مبرد معد لهذا الغرض بعد ان يتم نقلها مباشرة الى مختبر التحليلات(مختبر بغداد للتحليلات المرضية) الكائن في الديوانية شارع الاطباء. بعدها توضع الكترودات (واير ليس) موزعة على مناطق في جسم اللاعب قريبة لمكان القلب لقياس متغيرات القلب معدل ضربات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي (**H.R-S.V-S.O**)

❖ اجراء بعد الجهد: يتم صعود اللاعب على جهاز التريدميل ويبدأ تشغيل الجهاز من قبل الكادر المساعد وحسب التعليمات لهذا الاختبار حيث يكون فترة العمل على الجهاز على اربع مراحل متسلسلة ومتواصلة كل مرحلة (٤دقائق) وعند نهاية كل مرحلة تقاس متغيرات القلب معدل ضربات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي(**H.R-S.V-S.O**) بواسطة الجهاز المثبت على صدر اللاعب (فيزفلو) حيث تزداد سرعة الجهاز بعد كل مرحلة الى ان يكمل اللاعب المراحل الاربعة اي (١٦ دقيقة) كما في الشكل ( ) حيث يتم تنبيه اللاعب من قبل الباحث عند نهاية كل مرحلة لاجل ان يكون مستعدا للعمل للمرحلة التالية وعند النهاية يطفأ الجهاز التريدميل وينزل اللاعب حيث يقوم الكادر الطبي المتخصص (بسحب عينة دم مقدارها **5cc**) بواسطة الحقن الطبية وبعدهاتوضع في تيوبات معدة لها ومرقمة حسب تسلسل اللاعب ومكتوبة عليها حرف ب ويعني بعد الجهد وتوضع في مكان بارد وبعد ٣-٥ دقائق من نهاية الجهد يتم قياس نسبة حامض اللاكتيك بالدم(بواسطة جهاز القياس**lactic prometer**) عن طريق عينات

❖ دم تؤخذ من ابهام اللاعب كما في الشكل(١٣) وبعد نهاية الاختبار للاعبين الثلاثة يتم مباشرة اخذ عينات الدم للمختبر .

شكل( ) يمثل اجراء الاختبار البدني اللاهوائي بمراحله الاربعة على جهاز السير المتحرك التريدميل

شكل( ) يمثل اخذ عينة دم من ابهام اللاعب بعد نهاية الجهد البدني اللاهوائي بزمن(٣-٥د)

٤عرض النتائج

جدول(١٠)يمثل الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية في اعلى واقل قيمة لمتغير الناتج القلبي(لتر /دم) لمراحل الجهد البدني ولفترات الراحة المختلفة بعد الاحماء

القياسات		العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
بعد الاحماء مباشرة وقت الراحة	بعد الاحماء مباشرة	10	8.91	.369	8.	9.
	١٠ د	10	5.88	.331	5.	6.
	٢٠ د	10	6.31	.204	5.	6.
	٣٠ د	10	5.49	.399	5.	6.
المرحلة الاولى	بعد الاحماء مباشرة	10	12.57	1.149	10.	14
	١٠ د	10	10.80	.488	10.	11.
	٢٠ د	10	9.30	.166	9.	9.
	٣٠ د	10	8.92	.252	8.	9.
المرحلة الثانية	بعد الاحماء مباشرة	10	15.88	.965	14.	17.
	١٠ د	10	13.61	.431	13.	14.
	٢٠ د	10	13.84	.337	13.	14.
	٣٠ د	10	13.60	.266	13.	14.
المرحلة الثالثة	بعد الاحماء مباشرة	10	18.13	.565	17.	19.
	١٠ د	10	16.59	.272	16.	17.
	٢٠ د	10	17.31	.176	17.	17.
	٣٠ د	10	16.67	.480	16.	17.
المرحلة الرابعة	بعد الاحماء مباشرة	10	19.77	.703	18.	20.
	١٠ د	10	18.58	.427	18.	19.
	٢٠ د	10	18.93	5.858	2.	21.
	٣٠ د	10	21.92	.347	21.	22.

الجدول (١١) يبين قيمة (F) المحسوبة ومستوى الدلالة لمتغير الناتج القلبي بين مراحل الجهد البدني لفترات الراحة المختلفة بعد الاحماء

القياسات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
بعد الاحماء مباشرة	بين المجموعات	93.978	4	23.495	244.377	.000
	داخل المجموعات	4.326	45	.096		
١٠ د	بين المجموعات	112.457	4	28.114	83.492	.000
	داخل المجموعات	15.153	45	.337		
٢٠د	بين المجموعات	51.446	4	12.862	46.788	.000
	داخل المجموعات	12.370	45	.275		
٣٠د	بين المجموعات	19.601	4	4.900	25.333	.000
	داخل المجموعات	8.704	45	.193		

جدول (١٢)

يبين قيمة (**L S D**) ومستوى الدلالة لمتغير الناتج القلبي بين مراحل الجهد البدني لفترات الراحة المختلفة بعد الاحماء

القياسات		المجموعات	فرق الاوساط	الدلالة
بعد الاحماء مباشرة	بعد الاحماء	١٠ د	3.03*	.000
		٢٠ د	2.60*	.000
		٣٠ د	3.42*	.000
	١٠د	٢٠ د	-.42-*	.004
		٣٠ د	.39*	.007
	٢٠ د	٣٠ د	.82*	.000
المرحلة الاولى	بعد الاحماء	١٠ د	1.77*	.000
		٢٠ د	3.26*	.000
		٣٠ د	3.65*	.000
	١٠د	٢٠ د	1.49*	.000
		٣٠ د	1.87*	.000
	٢٠ د	٣٠ د	.38	.144
المرحلة الثانية	بعد الاحماء	١٠ د	2.27*	.000
		٢٠ د	2.04*	.000
		٣٠ د	2.27*	.000
	١٠د	٢٠ د	-.22	.336
		٣٠ د	.00	.980
	٢٠ د	٣٠ د	.23	.324
المرحلة الثالثة	بعد الاحماء	١٠ د	1.54*	.000
		٢٠ د	.81*	.000
		٣٠ د	1.45*	.000
	١٠د	٢٠ د	-.72-*	.001
		٣٠ د	-.08	.682
	٢٠ د	٣٠ د	.64*	.002
المرحلة الرابعة	بعد الاحماء	١٠ د	1.19	.321
		٢٠ د	.84	.480
		٣٠ د	-2.15	.077
	١٠د	٢٠ د	-.34	.773
		٣٠ د	-3.34-*	.007
	٢٠ د	٣٠ د	-2.99-*	.015

جدول(١٣) يبين الانحرافات المعيارية والاوساط الحسابية واقل واعلى قيمة لحامض اللاكتيك وفيتامين **C -E** والكلوتاثيون لمراحل الجهد البدني ولفترات الراحة بعد الاحماء

القياسات		العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
حامض اللاكتيك قبل الجهد (ملمول)	بعد الاحماء	10	1.75	.218	1.	2.
	10	10	1.48	.214	1.	1.
	20	10	1.66	.222	1.	2.
	30	10	1.73	.201	1.	2.
حامض اللاكتيك بعد الجهد (ملمول)	بعد الاحماء	10	12.11	.705	10.	13.
	10	10	12.68	.445	11.	13.
	20	10	13.39	.443	12.	13.
	30	10	13.78	.375	12.	14.
فيتامين **c** قبل الجهد ملغرام/١٠٠ملليتردم	بعد الاحماء	10	5.11	.062	5.	5.
	10	10	5.11	.062	5.	5.
	20	10	5.11	.062	5.	5.

	30	10	5.11	.062	5.	5
فيتامين c بعد الجهد (ملغرام/ ١٠٠ملليتردم)	بعد الاحماء	10	5.01	.098	4.	5.
	10	10	4.98	.079	4.	5.
	20	10	4.86	.054	4.	4.
	30	10	4.77	.050	4.	4.
فيتامين E قبل الجهد (مليغرام/١٠٠ملليتر دم)	بعد الاحماء	10	6.12	.047	6.	6.
	10	10	6.12	.047	6.	6
	20	10	6.12	.047	6.	6.
	30	10	6.12	.047	6.	6.
فيتامين E بعد الجهد(مليغرام/١٠٠ملليتردم)	بعد الاحماء	10	6.03	.067	5.	6.
	10	10	6.01	.061	5.	6.
	20	10	5.91	.049	5.	6.
	30	10	5.78	.053	5.	5.
الكلوتاثيون قبل الجهد مايكرومول	بعد الاحماء	10	66.52	1.770	63.	69.
	10	10	67.25	1.308	65.	69.
	20	10	66.04	2.158	62.	69
	30	10	67.46	1.695	64.	69.
الكلوتاثيون بعد الجهد مايكرومول	بعد الاحماء	10	62.62	1.115	60.	64.
	10	10	60.74	1.399	58.	63.
	20	10	59.12	1.339	57.	61
	30	10	57.76	1.345	55.	60.

جدول (١٤)يبين قيمة (F) المحسوبة ومستوى الدلالة لمتغير (حامض اللاكتيك وفيتامين C-E والكلوتاثيون) بين مراحل الجهد البدني لفترات الراحة المختلفة بعد الاحماء

القياسات		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
حامض اللاكتيك بعد الجهد	بين المجموعات	21.608	4	5.402	22.969	.000
	داخل المجموعات	10.583	45	.235		
فيتامين c بعد الجهد	داخل المجموعات	.620	4	.155	32.752	.000
	بين المجموعات	.213	45	.005		
فيتامين E بعد الجهد	داخل المجموعات	.793	4	.198	61.014	.000
	بين المجموعات	.146	45	.003		
الكلوتاثيون بعد الجهد	داخل المجموعات	202.665	4	50.666	31.819	.000
	بين المجموعات	71.655	45	1.592		

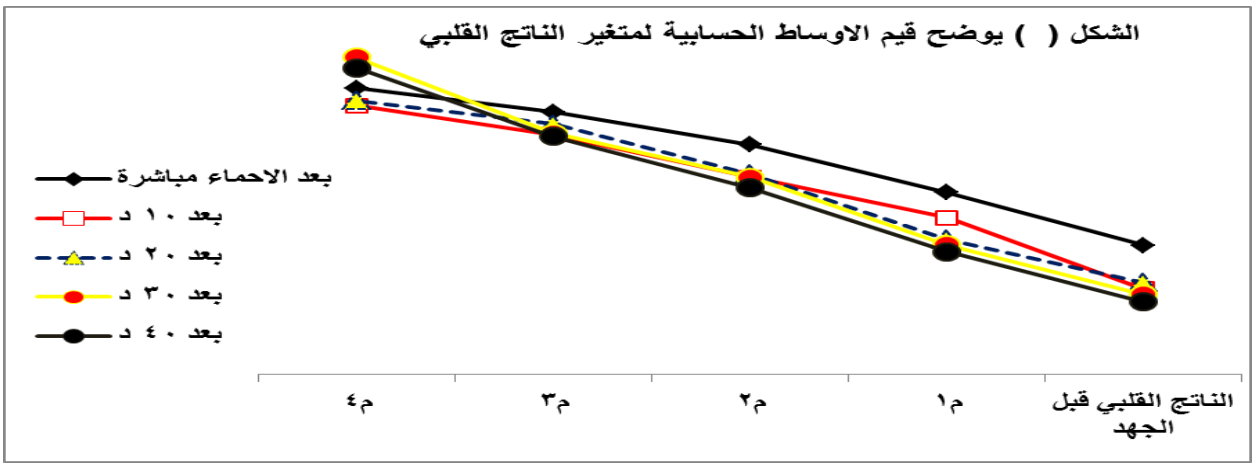
جدول(١٥)يبين قيمة (L S D) ومستوى الدلالة لمتغير (حامض اللاكتيك وفيتامين C-E والكلوتاثيون) بين مراحل الجهد البدني لفترات الراحة المختلفة بعد الاحماء

القياسات		المجموعات	فرق الاوساط	الدلالة
حامض اللاكتيك بعد الجهد	بعد الاحماء	10	-.56-	0.012
		20	-1.28-	0
		30	-1.67-	0
	10	20	-.71-	0.002
		30	-1.10-	0
	20	30	-0.	0.083
فيتامين c بعد الجهد	بعد الاحماء	10	0.	0.319

		20		0
		30		0
	10	20		0.001
		30		0
	20	30		0.005
فيتامين E بعد الجهد	بعد الاحماء	10		0.46
		20		0
		30		0
	10	20		0
		30		0
	20	30		0
الكلوتاثيون بعد الجهد	بعد الاحماء مباشرة	10		0.002
		20		0
		30		0
	10	20		0.006
		30		0
	20	30		0.02

٤-٢-٣ مناقشة نتائج متغير الناتج القلبي :

من خلال نتائج الجدول (١٢) الذي يبين اختبار اقل فرق معنوي **(L S D)** للناتج القلبي نلاحظ ان هنالك فروقا معنوية في قياس الدفع القلبي خلال الدقيقة ولصالح بعد الاحماء مباشرة ومن ثم فترة الراحة(١٠ و٢٠و٣٠و٤٠د) وقت الراحة قبل اداء الجهد البدني. والشكل (١٦) يوضح قيم الاوساط الحسابية للناتج القلبي



الشكل (١٦)يوضح قيم الاوساط الحسابية للناتج القلبي

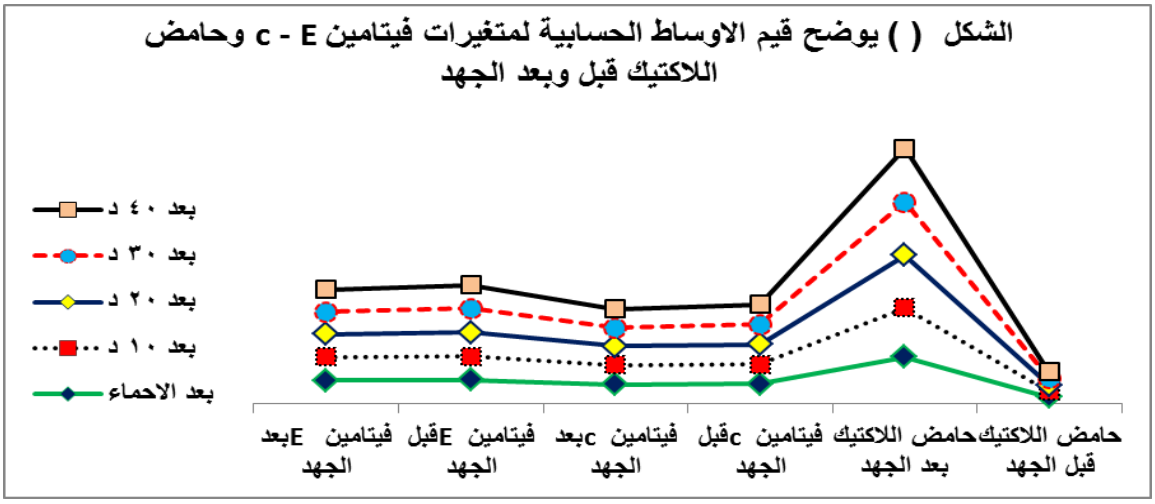
ويرى الباحثان ان الناتج القلبي هو حاصل كمية الدم المدفوعة من القلب خلال الدقيقة الواحدة وهذا يعني ان هذا المتغير يتاثر بأحد المتغيرين(النبض –حجم الضربة) او كلاهما فزيادة احداهما على الآخر يؤدي الى زياة الناتج القلبي يشير(بهاء الدين سلامة ٢٠٠٠) انه ببساطة يمكن حساب الناتج القلبي من حاصل ضرب معدل القلب (**HR**) مضروبا بحجم الضربة (**SV**) اثناء الراحة وتختلف باختلاف وضع الجسم والجهد الذي يؤديه ([1]).ولذلك وبما ان حجم الضربة ومعدل ضربات القلب متباينة تبعا لفترات الراحة فان ذالك ادى ان يكون الناتج القلبي مختلفا تماما بين تلك الفترات وفترة الراحة . ومن جانب آخر انه يعطي مؤشراً الى ان احد الامور المهمة والرئيسة للاحماء من الناحية الفسيولوجية هو ايصال كمية اكبر من الدم المحمل بالاوكسجين الى العضلات العاملة خلال الفترة التي تسبق الجهد البدني المؤدى.الامر الذي ينشط كل الانزيمات ومكونات الخلية في اتمام العمل العضلي فضلا عن رفع درجة حرارة العضلة الامر الذي يؤدي الى آثار ايجابية على عضلات الجسم منها زيادة سرعة فك ارتباك الاوكسجين بالهيموكلوبين نتيجة ارتفاع درجة حرارة الجسم ويشير (علاء الدين محمد عليوة) ان زيادة درجة حرارة الجسم والناتجة من تدريبات الاحماء تؤدي الى بعض التأثيرات الوظيفية فهي تزيد من قابلية الاوكسجين من التفكك بالهيموكلوبين والاتجاه نحو خلايا العضلات وتعمل على زيادة عملية التمثيل داخل العضلات وبالتالي زيادة كفاءة عمل الوحدات والزيادة في درجة الحرارة تؤدي الى توسيع في الاوعية الدموية الموجودة في الوحدات العضلية مما يزيد من حجم الدم المتدفق وبالتالي يزيد من العناصر المكونة للدم في المشاركة في عمليات التمثيل الغذائي ([2])ويشير (ابو العلا عبد الفتاح٢٠٠٣)انه اثناء التدريب او الجهد البدني تستقبل العضلات حوالي (٨٠-٨٥%)من حجم الدفع القلبي وهذا التغير في سريان الدم الى العضلات يؤدي الى نقص سريان الدم الى الكلى والكبد والمعدة والامعاء . ويضيف ايضاً ان العامل الرئيسي والمؤثرعلى سرعة سريان الدم هو نصف قصر الوعاء الدموي حيث ينتقل الدم من عضو من اعضاء الجسم الى عضو آخر بواسطة تغيرات انقباض الاوعية الدموية وانبساطها بفعل ممارسة الانشطة البدنية عالية الشدة .ويزيد امداد القلب بالدم والاوكسجين اثناء العمل العضلي عن طريق زيادة سريان الدم في الشرايين التاجية حيث يتغير فرق الاوكسجين الشريان الوريدي بدرجة قليلة اثناء النشاط البدني بالمقارنة بحالة الراحة حيث يصل اقصى استهلاك للاوكسجين للقلب اثناء العمل العضلي حوالي ٤-٥مقارنة بفترة الراحة([3]) وهذه الفروق كانت مستمرة اي ان زيادة الدفع القلبي كان اعلى خلال ثلاث مراحل من الجهد البدني لصالح بعد الاحماء مباشرة اما في المرحلة الرابعة فقد كانت الفروق عشوائية ويرى الباحث ان سبب التباين بين تلك الفروق يعود الى معدل ضربات القلب خلال تلك المراحل كان مرتفعا بالنسبة لليوم الذي نفذ فيه الاداء البدني بعد الاحماء مباشرة الامر الذي ادى الى زيادة العائد الوريدي وبذلك فقد ساهم في زيادة حجم الضربة وبالتالي زيادة الناتج القلبي .اما في المرحلة الرابعة فان معدل ضربات القلب لمجموعة بعد الاحماء مباشرة بلغ (١٩٣ض/د)وهذا يعني ان وصول القلب لهذا المستوى يعني انه دخل في الحالة الحرجة التي تنخفض فيها صادرات القلب كون السرعة في الانقباض لاتسمح بامتلاء البطين الايسر بكمية كافية من الدم اما بالنسبة للقياسات فترات الراحة (١٠-٢٠-٣٠-٤٠د) فان وصول النبض (١٨٠-١٨٣ض/د) ساهم في اعطاء فترة زمنية افضل للبطين لكي يكون هناك كمية من الدم المدفوعة خلال الضربة الواحدة. ويشير(صباح نجيب عبد الرحيم , ٢٠٠٥) تعرف حالة تسارع نبضات البطين عندما تبدأ مجموعة من خلايا البطين في توليد نبضات كهربائية متسارعة وهذه حالة حرجة وجدية جدا اذ أن وقت امتلاء البطين يختزل كثيرا مما يقلل من كمية الدم المتدفقة من القلب وكذلك تجعل تقلصات البطين اقل تزامنا وبالتالي اقل فاعلية في ضخ الدم ([4])ومما تقدم ذكره نلاحظ ان كمية الدم الواصلة للعضلات كانت بشكل تدريجي في القياس بعد الاحماء مباشرة وكلما زادت فترة الراحة بعد الاحماء ازدادت الفروق بين الكمية المدفوعة وقت الراحة عنها خلال الجهد البدني فقد بين جدولنفسه ان فرق الاوساط كان ١٦ لتر/دم الفرق بين فترة الراحة والجهد البدني للفترة الزمنية ٤٠د وبعد الاحماء .بينما كانت الفروق بعد الاحماء مباشرة ١٠لتر/دم وهذا يعني ان كمية الدم الواصلة للعضلات بعد الاحماء مباشرة كانت منسجمة مع احتياج العضلات فضلا عن ان الخلايا العضلية مهيئة لاستقبال هذه الكمية.

٤-٢-٤ مناقشة نتائج حامض اللاكتيك وفيتامين C -E والكلوتاثيون :

يتبين من الجدول(١٥)الذي يبين نتائج اقل فرق معنوي (**L S D**) لحامض اللاكتيك اللاكتيك وفيتامين **C -E** والكلوتاثيون ان هناك فروقا عشوائية في تراكيز فيتامين **C** وفيتامين **E** وانزيم الكلوتاثيون بين القياسين بعد الاحماء مباشرة وبعد ١٠د بعد الاحماء.اما الفرق بين القياسات الاخرى فانها فروق معنوية . وعند ملاحظة مقادير الانخفاض في قيم الفيتامينات والكلوتاثيون كلما زادت فترة الراحة بعد الاحماء. ويرى الباحث ان سبب ذلك يعود الى الدور البيوكيميائي لمضادات الاكسدة. اذ ان ممارسة الجهد البدني اللاهوائي يؤدي الى مايعرف بضغط الاكسدة او توتر الاكسدة وهذا يعني ان هناك انتاجا لمركبات احادية الالكترون او العناصر الغير متوازنة والتي تنتج لعدة اسباب فالبعض ياتي منها بسبب فترات الجهد البدني الطويل كما هو الحال في الماراثون فقد يؤدي ذلك الى حدوث ضغطا للاكسدة وبالتالي ممكن ان يؤدي الى تراكم الجذور الحرة والبعض الآخر ممكن ان تأتي بسبب الكميات الكبيرة من الدم المندفعة الى العضلات العاملة في بداية الجهد البدني والتي ممكن ان تكون مشابه لمرحلة اعادة الارتواء اذا ان عدم تهيئة العضلة في استقبال كميات كبيرة من الدم سيؤدي الى تراكم الاوكسجين الغير المتعادل او الاحادي الجزيء وهذا يعني ان هذه الذرات التي تسمى الجذور الحرة تبحث عن جزيئات لكي تتعادل او تستقر ولذلك ممكن ان تبحث عن غشاء الخلية او اي جزيئات ترتبط معها لغرض اعادة استقرارها الذري وعندما ترتبط بغشاء الخلية فان ذلك سيؤدي الى حدوث تلف في الخلية وبذلك فان مكوناتها ستطرح في الدم وبذلك ممكن ان يحدث ضررا في الخلايا نتيجة تلك الجزيئات الغير مستقرة. لكن وفي الوقت نفسه فان هناك خطوط دفاعية مختلفة

[1] بهاء الدين سلامة.مصدر سبق ذكره. ٢٠٠٠.ص٤٦
[2] علاء الدين محمد عليوة.الصحة في المجال الرياضي .منشأة المعارف.الاسكندرية .ص١٧٧
[3] ابو العلا احمد عبد الفتاح .مصدر سبق ذكره.٢٠٠٣ص٤١٦
[4] صباح نجيب عبد الرحيم.مصدر سبق ذكره.ص٥٣

من حيث التركيب والوظيفة تعمل على الارتباط بتلك الجذور والتقليل من الفعل الكيميائي الضار على الخلية والشكل (١٧) يبين ذلك



الشكل ١٧ يوضح قيم الاوساط الحسابية لمتغيرات حامض اللاكتيك وفيتامين **C -E** والكلوتاثيون قبل وبعد الجهد.

كما اشار(بهاء محمد تقي الموسوي نقلا عن سميعة خليل)عند اداء التدريب البدني تزداد حاجة العضلات الى استهلاك الاوكسجين بزيادة تقدر من ١٠-٢٠ مرة اكثر من وقت الراحة وعلى مستوى العضلة الواحدة يزيد استهلاك الاوكسجين اكثر من ٢٠٠مرة وهذه الزيادة في استهلاك الاوكسجين يصاحبها زيادة كبيرة في التمثيل الغذائي باستهلاك الاوكسجين تؤدي الى زيادة الشوارد الحرة كمخلفات للاوكسجين فاقد الالكترون([1]) . كما اشار(ابوالعلا احمد عبد الفتاح وآخرون٢٠٠٣) "ان التغيرات التي تحدث في دينامية الدم بعد انتهاء النشاط البدني واندفاع الدم بسرعة للاعضاء التي جاء منها (اعادة الارتواء) تؤدي تلك العملية الى تكوين الشقوق الطليقة الاكثر خطورة بالاضافة الى ان ٢-٤% تقريبا من عملية المعالجة للاوكسجين في الجسم لانتاج طاقة لاهوائية يؤدي الى تكوين شقوق طليقة .. ويضيف ايضا ان الدفاعات المضادة للاكسدة تدرأ الفعل السالب الضار للشقوق والتفاعلات المصاحبة لها وتضعهم تحت السيطرة ومن تلك المضادات فيتامين **E** وهو المضاد الريئسي الذائب في الدهون والمصاحب للاغشية الخلوية فهو يحمي من الاكسدة الفوقية للدهون بالشوارد الاوكسجينية والدهنية ويتحول في نفسه الى شق حر آمن حيث يتحول الى الصورة المختزلة بمساعدة فيتامين **C** علاوة على ان فيتامين **C** قادر على التفاعل المباشر مع الشقوق الاوكسجينية المختلفة المنبعثة من الخلايا وكبح جماحها. وكذلك يمثل الكلوتاثيون محفز لانزيم الكلوتاثيون بيركسيداز الذي يعمل على ازالة بيركسيدات الهيدروجين والدهون والملوثات البيئية السامة والدوائية. ويشير ايضا ان الجلوتاثيون المختزل يتم اكسدته كنتيجة للتفاعل مع كميات متزايدة من الشقوق الطليقة فإن تحرر الشكل المؤكسد منها في الدم يعتبر دليل على ضغط الاكسدة حيث لوحظ في بعض الدراسات ان الرياضيين المتمرنين يظهرون زيادة في الصورة المؤكسدة من الجلوتاثيون في الدم بعد اختبار الحصيرة المتحرك لحد الاجهاد ([2]) ويشير(وليد سميرالعارضي,٢٠٠٧ نقلاعن **Ceriello , A . Diabetes**) أوضحت بعض الدراسات السابقة ان فيتامين **(C)** يزيد من فعالية مضادات الأكسدة الأخرى كما يقلل من مقاومة تركيز الجذور بشكل واضح بالخلايا الرقيقة ([3]) .ولذلك فان احدى الفوائد الفسيولوجية للاحماء هو تهيئة العضلات العاملة لاستقبال كميات اضافية من الدم عن طريق زيادة معدل ضربات القلب والناتج القلبي ولذلك فان ورود الدم الى الخلايا العضلية العاملة لايكون على شكل دفعات كبيرة من الدم الذي يولّد الجذور الحرة وهذا مالاحظناه في انه على الرغم من التغيرات البسيطة التي طرأت على قيم مضادات الاكسدة الفيتامينية والكلوتاثيون الا ان الفروق كانت معنوية من الناحية الاحصائية باستثناء الفروق بين بعد الاحماء مباشرة و١٠د راحة وهذا يعني ان مقدار الجذور الحرة المتراكمة نتيجة الجهد البدني كانت قليلة وهذا يمكن ملاحظته من خلال الانخفاض في التراكيز والتي تعني ان مقادير المحافظة على الخلايا من الجذور الحرة قليل والسبب يعود الى ان هذين الفترتين كانت العضلة مهيئة لاستقبال الدم من خلال الاحماء الذي تم ادائه وبذلك فان اللاعب الذي يجلس فترة ١٠د بعد الاحماء ممكن ان لاتؤثر على سلامة الخلية نتيجة مهاجمة الجذور الحرة.اما بالنسبة لفترات الراحة(٢٠-٣٠-٤٠د) فان تلك الفترات كانت الفروق عشوائية بين القياسين بعد الاحماء و(١٠د) وهذا يعني ان مقدار الجذور الحرة المتراكمة بعد هذه الفترات كان اكبر بسبب الكميات المندفعة من الدم الى الخلايا العضلية العاملة وهذا مالاحظناه بالفعل في نتائج الدفع القلبي وحجم الضربة وبذلك فانه ادى الى انخفاض في تراكيز مضادات الاكسدة الانزيمية والفيتامينية اذ انها ترتبط مع الجذور الحرة المتراكمة

[1] بهاء محمد تقي الموسوي.تاثير تمرينات خاصة مع تناول كونزيم ١٠والكارنتين في تحمل الاداء وبعض المتغيرات البايوكيميائية لدى لاعبي كرة اليد الشباب.اطروحة دكتوراه.جامعة القادسية .كلية التربية الرياضية.٢٠١٤.ص٢٢

[2] ابو العلا احمد عبد الفتاح وآخرون.مصدر سبق ذكره.ص٢٢-٢٣

[3] وليد سمير هادي. تأثير بعض مضادات الأكسدة في القوة العضلية وتركيز الانتباه لدى المصارعين.رسالة ماجستير .جامعة القادسية .كلية التربية الرياضية.٢٠٠٧.ص٥٩

وبذلك تنخفض تراكيزها. كما بين الجدول(١٥) ايضا ان مقدار التاثير بين فترات ٣٠-٤٠د بعد الاحماء كان متساوي كون كلتا الفترتين ينخفض فيها معدل ضربات القلب الى حالتهما الطبيعية وبذلك سينخفض الناتج القلبي وكمية الدم المجهزة للخلايا العضلية العاملة . وعند اداء الجهد البدني يزداد احتياج العضلة من الاوكسجين فان القلب سيدفع كميات اضافية من الدم الامر الذي سيؤدي الى تراكم الجذور الحرة وبذلك فان اللاعب الذي يجلس للراحة (٣٠-٤٠د) فانها تكون بنفس مستوى التأثير على مضادات الاكسدة ومن جانب آخر فبالرغم من ان تراكم الجذور الحرة يكون بسبب اعادة الارتواء فان حامض اللاكتيك المتراكم نتيجة الجهد البدني اللاهوائي يؤدي الى تقوية الجذور الحرة الضعيفة منها وبالنظر لهذه العلاقة فان اعلى مستوى لتراكم حامض اللاكتيك بعد الفترتين (٣٠-٤٠د) بعد الاحماء واللذان سجلت اعلى معدل للانخفاض في مضادات الاكسدة الانزيمية والفيتامينية .اما بعد الاحماء مباشرة وفترة (١٠د) فان حامض اللاكتيك كان بمعدل اقل بالرغم من ان الجهد البدني كان متساوي والسبب يعود ان الاحماء يؤدي الى تهيئة العضلة من جوانب متعددة منها رفع درجة حرارتها وزيادة الدم المدفوع لها وتهيئة المنظومة الانزيمية داخل الخلية العضلية وبذلك فان الميتوكوندريا وسايتوبلازم الخلية يكون مهيئان لازالة حامض اللاكتيك منها . ويشير (ابو العلا وآخرون ٢٠٠٣) في مرحلة انتاج الطاقة اعتمادا على نظام حامض اللاكتيك فأن المتهم الاول يعتبر حامض اللاكتيك حيث يعتبر من المحفزات لانتاج الاشكال الاكثر خطورة للشقوق الاوكسجينية .كما يؤدي تلف الالياف العضلية بسبب تراكيز ايون الهيدروجين **ph** الى تكوين الشقوق الاوكسجينية ايضا بواسطة تحرر حديد الميوجلوبين وأنزيم اكزانثين اكسيديز المتسربين . وكذلك الشقوق النتروجينية بسبب الالتهاب المناعي الموضعي ولكن معظم الشقوق الاوكسجينية تتكون في نهاية المرحلة حيث يتم اعادة ارتواء العضلات بتيار الدم المحمل بمستوى اعلى من الاوكسجين والذي يؤدي الى تكوين هذه الشقوق على شكل دفقات حادة. فالانقباض العضلي الشديد وقت الاداء يقلل من تلك الكمية الواصلة للعضلات وبعض الاجهزة الاخرى بالجسم .كما ان التحول الحامضي للوسط الداخلي للجسم وارتفاع **(ph**)علاوة على الضغط الميكانيكي يؤدي الى تلف بعض الخلايا وتسرب الانزيمات والعوامل المحفزة للشقوق الطليقة ([1]) ويذكر(حسين حشمت ونادر محمد شلبي ,٢٠٠٣) يتم انتاج اللاكتات بالعضلات بسبب تحلل السكر .ومع نقص الاوكسجين الوارد للعضلات يزيد انتاج اللاكتات حيث تعدد الانقباضات يؤدى لانقباض الاوعية الدموية الشعرية مما يؤدي الى زيادة لاكتات بالعضلة الهيكلية .وكانت الآلية المقترحة هي ان الشحنة السالبة لجزيء اللاكتات تغير فرق الجهد الكهربائي داخل العضلات وحموضة العضلات الناتجة عن زيادة انتاج اللاكتات حيث يتم ذلك اثناء التدريب العالي الشدة حيث يزيد تركيز اللاكتات بتركيز اعلى في العضلات مقارنة بتركيزه بالدم مما يؤدي الى نزوح اللاكتات من العضلات .في الوقت الذي يتم فيه خروج البروتونات من العضلات للدم مسببة خللا في التوازن الحامضي القاعدي بالدم.([2]) ويذكر (جمال صبري, ٢٠١٢) انه اثناء العمل العضلي البسيط لاتحدث زيادة كبيرة في تركيز اللاكتات بالدم عند تركيزها قبل بداية العمل العضلي ولكن بزيادة معدل العمل العضلي الى حدود فوق المتوسط تبدأ اللاكتات بالارتفاع في الدم .كما ان مقدرة اتحاد الكربونات بالدم(**HCO3**) تقل عند تركيز اللاكتات بالدم وان عدد مرات التنفس يزداد لطرد(**CO2**)وبالتالي يقل تركيز بيكربونات الصوديوم في الدم ..وتتوقف الزيادة بانتاج حامض اللاكتيك في الدم على نوع العمل العضلي الذي يؤديه الرياضي وشدته .فعندما يكون العمل العضلي متوسط الشدة ويتم في ظل استخدام الاوكسجين لايزداد انتاج حامض اللاكتيك في الدم اما اذا كان العمل العضلي مرتفع الشدة ويتم في ظروف عدم كفاية الاوكسجين فيزداد تجمع وتراكم حامض اللاكتيك في الدم وذلك بسبب التعب العضلي .حيث تزداد نسبة مساهمة النظام بعد الثوان العشرة الاولى من الجهد اذ ان هذا يتزامن مع هبوط في الناتج والمقدرة القصوى التي ينتجها النظام الفوسفاجيني (**ATP-PC**) اذ يبدأ هذان المركبان بالنفاذ بحوالي (٣٠) ثا من النشاط الشديد المستمر.([3])

٥-١-الاستنتاجات

في ضوء النتائج توصل الباحث إلى عدة استنتاجات وكما يلي :

١. تعد فترة (٣) ساعات بعد أخر وجبة غذائية أفضل من فتر ة (٢) ساعة من حيث صرف الطاقة وتراكم مخلفات الطاقة .
٢. ان الأنسولين يستمر في الارتفاع خلال فترة (٢ساعة) بعد الأكل ولم يستطيع من إرجاع تركيز السكر الى مستواهُ الطبيعي وقت الراحة قبل الأكل .
٣. ان الأنسولين ينخفض خلال الجهد البدني باختلاف زمن أخر وجبة غذائية وكان في أعلى مستوياتهُ وقت الراحة بعد تناول الوجبة الغذائية في (٢) ساعة .
٤. لا يوجد اقتصادية في صرف الطاقة بعد تناول أخر وجبة غذائية ب(٢) ساعة من خلال زيادة معدل التمثيل الغذائي وتراكم حامض ا

٥-٢-التوصيات

١ . اداء الجهد البدني الخاص بلاعبي كرة السلة (المباراة) يكون بعد اداء تمارين الاحماء المناسبة لنوع العبة كون لها آثاراً ايجابية من الناحية الفسيولوجية.
٢. ممكن وفي حالات الضرورة اداء الجهد البدني خلال المباراة بعد ١٠ د من التوقف عن الاحماء
٣. .بعد مرور ٢٠ د للاحماء لابد للاعب وقبل اشتراكه في اداء الجهد البدني ان يجري تمرينات الاحماء لتقليل من الآثار السلبية الفسيولوجية التي قد تظهر نتيجة التوقف عن الاحماء.

المصادر

١. بهاء الدين. فسيولوجيا الرياضة (لاكتات الدم) , دار الفكر العربي , القاهرة . ٢٠٠٠.
٢. علاء الدين محمد عليوة.الصحة في المجال الرياضي .منشأة المعارف. الإسكندرية .

[1] ابو العلا عبد الفتاح وآخرون . الاداء الرياضي الآمن والشقوق الطليقة. دارالفكرالعربي.القاهرة..٢٠٠٣ ص٢٦-٢٨-٢٩

[2] حسين احمد حشمت ونادر محمد شلبي.فسيولوجيا التعب العضلي.القاهرة .ط١ .٢٠٠٣.ص٤٩-٥٠

[3] جمال صبري فرج. القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث.٢٠١٢ ص٢٩٨-٢٩٩

٣. ابو العلا احمد عبد الفتاح .فسيولوجيا التدريب الرياضي , دار الفكر العربي , القاهرة , ط١ , ٢٠٠٣
٤. بهاء محمد تقي الموسوي.تاثير تمرينات خاصة مع تناول كونزيم ١٠والكارنتين في تحمل الاداء وبعض المتغيرات البايوكيميائية لدى لاعبي كرة اليد الشباب.اطروحة دكتوراه.جامعة القادسية .كلية التربية الرياضية.٢٠١٤.
٥. . ابو العلا عبد الفتاح وآخرون . الاداء الرياضي الآمن والشقوق الطليقة. دارالفكرالعربي.القاهرة..٢٠٠٣
٦. وليد سمير هادي. تأثير بعض مضادات الأكسدة في القوة العضلية وتركيز الانتباه لدى المصارعين.رسالة ماجستير .جامعة القادسية .كلية التربية الرياضية.٢٠٠٧.
٧. حسين احمد حشمت ونادر محمد شلبي.فسيولوجيا التعب العضلي.القاهرة .ط١ ..٢٠٠٣
٨. ٨.جمال صبري فرج. القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث.دار دجلة.عمان.٢٠١٢