الآثار الفسيولوجية الانية الناجمة عن الازمنة المتباينه للتوقف بعد الاحماء والوصول الى العتبة الفارقة اللاهوائية للاعبي كرة السلة الجامعيين

أ.م. علي خومان علوان
أ.م.د فلاح حسن عبدالله
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة القادسية
Handball.2014@yahoo.com
Ffhn79@yahoo.com

الملخص

هدفت الراسة الحالية الى معرفة الاستجابات الفسيولوجية الناجمة عن التوقف بعد الاحماء وكذلك الفترة الزمنية للوصول الى العتبة اللاهوائية عند اداء الجهد البدني اللاهوائي للاعبي كرة السلة . وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي كونه المنهج المناسب لحل مشكلة البحث وتحقيق اهدافة ، وقد شملت عينه البحث (١٠) لاعبين من منتخب جامعة القادسية بكرة السلة والتي تراوحت اطوالهم (١٨٤,٦ سم) واوزانهم (٧٣ كغم) وباعمار (٢١,٣ سنه) . اما المتغيرات المدروسة فقد شملت متغيرات العضلة القلبية (H.R , C.O) ومضادات الاكسدة (الكلوتاثيون ، V.C,V.E) وقد تم قياس العتبة اللاهوائية من خلال تركيز حامض اللاكتيك بالدم . وقد ادى افراد العينة اختبار العتبة اللاهوائية المتضمن (٤) مراحل زمن كل مرحلة (٤) دقائق عند ادائهم الاحماء ومن ثم الجهد مباشر وفي ايام اخرى تم اداء نفس الجهد لكن بعد فترات توقف بعد الاحماء وهي (١٠،٢٠،٣٠) دقيقة وفي كل مرحلة تم قياس المتغيرات المذكورة . وفي ضوء ماتوصل اليه الباحث من نتائج ان هنالك تباين في وصول اللاعبين للعتبة الفارقة اللاهوائية سواء بدون التوقف عن الاحماء او التوقف بازمنة مختلفة ولصالح اداء الجهد بودون التوقف عن الاحماء وبعد ١٠ دقيقة توقف . وقد حصل الانخفاض بمضادات الاكسدة (الكلوتاثيون ، V.C ، V.E) كان اقل عند اداء الجهد البدني بدون فترة للتوقف بعد الاحماء مقارنة بالازمنة الاخرى للاعبي كرة السلة.

مقدمة البحث ومشكلته

يعد علم الفسيولوجي ومايقدمه من معلومات علمية عن كل تفاصيل العلمية التدريبية مكنته من ان تكون له المسؤولية الكبيرة والرئيسية في احداث تطورات وتحسينات للعملية التدريبية . اذ بات علم فسيولوجيا الرياضة من العلوم التي ارتبطت مع العلوم الاخرى للتتكامل عوامل النجاح والتحسينات في المردود البدني والوظيفي للرياضيين بشكل عام . ولم تنتهي مسؤولية علم الفسيولوجي عند عملية تشخيص الكفاءة الوظيفية والفسيولوجية بل تعدى ذلك الى تحسين المردود البدني من خلال عدة اجراءات والاليات الكيميائية ومن بينها مايقدمه من فوائد فسيولوجية لما يقوم به من تمارين تحضير وتهيئة قبل المنافسة او التدريب ، اذ ان هذه المرحلة التي تسمى الاحماء او التسخين لها فوائد عديدة من اهمها هو زياة تجهيز الاوكسجين للعضلات العاملة الى جانب رفع درجة حرارة

اجهزة الجسم الداخلية وقد يذكر Bishop D (2003)"هذا قد يكون من خلال اداء مجموعة متنوعة من التمارين الحيوي الفسيولوجية والبيوكيميائية التي يكون لها ردود في زيادة مرونة العضلات والأوتار، وتدفق الدم المرتفع إلى العضلات،تسارع التفاعلات الأيضية وسرعة التوصيل العصبي" (٣٣:١٤) والتي بدورها تؤثر في زيادة ارتباط وفك الارتباط بين الاوكسجين والهيموكلوبين ، فضلا عن ان الاهتمام بهذه العملية له دورا هاما في حماية الانسجة والخلايا العضلية العاملة من انتاج الشوارد الحرة (الجذر الحر) ومهاجمتة تلك الشوارد لاغشية تلك الخلايا العضلية العاملة واحداث ضرر فيها وذلك من خلال زيادة الكميات الامنه من الدم المدفوع الى تلك العضلات خلال فترة الاحماء ويشير Alessio HMA &"et al"(1998) " ارتفاع في استهلاك الأكسجين المصاحب البدنية ويرتبط التمرين مع إنتاج الأوكسجين للجذور الحرة ومع زيادة لاحقة في بيروكسيد الدهون (١-٤). وجود علاقة مباشرة بين التمرين و شدة وبيروكسيد الدهون "(٢٥٥:١٠) ، واكد Adlercreutz H&"et al"(1986) " اذ ان مستويات الكورتيزول وهرمون التستوستيرون، وهذا يتوقف على مدة وشدة التمارين وقد وجد أن انخفاض في نسبة التستوستيرون / الكورتيزول تكون مرتبطة مع إفراط التدريب التي تتميز بانخفاض الأداء البدني في رياضة معينة " (٢٨:١١) .وذكر Urhausen A&"et al"(1995) "كما ان التقاريرالتي ترد عن هذه النسبة تكون مؤشرا على إلاجهاد الفسيولوجية الفعلي في التدريب "(٢٥٢:٢٠) ويرى Gerbino A,Ward SA, Whipp BJ(1996) . ". ان الاحماء قبل التمرين قد يطور الأداء سيما في الشدة القصوى التي تقاس بتأخر وقت الانهاك والذي قد يكون بسبب التعب الأيض قبل التمرين بسرعة . اذ ان امتصاص الأوكسجين (VO2) اقل عند الاعتماد على الأيض اللاهوائي. والدراسات المبكرة أظهرت سرعة حركة O2 في التمارين الثقيلة " (١٠١:١٩) ويرى Fradkin AJ &"et al"(2010) " اذ ان تأثير الاحماء على الأداء الرياضي اللاحق قد تم التحقق منذ ١٩٣٠ هناك وعلى نطاق واسع الاعتقاد بأن الاحماء قبل النشاط الرياضي قد يحسن الأداء الرياضي ". (١٤٤:١٦) ولذلك فان علماء الفسلجة والتدريب يؤكدون اهمية الاحماء وعليه نلاحظ ان الرياضيون يؤدون مجموعة من التامرين المتنوعه العامة الى جانب التمارين التي تتعلق بالجانب الخاص بالفعالية الممارسة او النشاط البدني المؤدى . ويشير Behm DG &"et al"(2001) " والتي غالبا ما تستكمل بروتوكولات الاحماء بشكل ثابت أو ديناميكي متحرك. اذ وجدت الدراسات ان الحركات الثابتة تمتد إلى أن تضر الأداء في أشواط السباق، في حركات القفز وغيرها من الأنشطة التي تتطلب قوة " (٢٦٣:١٢). FIBA (2010)"وعلى الرغم من الاتفاق العالمي تقريبا على القيمة المفيدة للاحماء قبل المنافسة الرياضية، الا ان هناك استغراب عن عدم وجود أي

معلومات حول التاثير المفيد لطول فترة الآثار المفيدة للاحماء على أداء التالي، مثل هذه المعلومات أمر بالغ الاهمية ومصيرية في كرة السلة وفقا للوائح FIBA"(١٥).

وعلية يعد الاحماء او مايقوم به الرياضيون بشكل عام من تمارين للتهيئة لها ابعاد فسيولوجية اكثر مما هي بدنية كون الاداء البدني للاعبين يرتبط بمقدرة اجهزة الجسم في توفير كل المستلزمات البيولوجية اللازمة لانتاج الطاقة بغية اتمام العمل العضلي المطلوب ادائه ، وعليه فان ما يحصل عليه اللاعبون من الاحماء قبل المنافسة من تهيئة لكل اجهزة الجسم بات امراً بالغ الاهمية كونه يرتبط بجانب صحي هو حماية الاجهزة الحركية من الاصابات المحتملة الحدوث ومن جانب اخر هو زيادة قدرة العضلات العاملة في اكسدة عناصر الطاقة لاداء الجهد البدني . ومماتقدم ذكرة فان لعبة كرة السلة وماتتضمنه من فترات اربعة للعب خلال المباريات ويشار الى ان Mohr M&"et al"(2004) " الفريق الذي اعتمد ١٢ لاعبا في المباراة ، يكون من بينهم ٧ يجب أن يبقون جالسين على مقاعد البدلاء في جميع الأوقات، لا يتم السماح بتنفيذ الاحماء من قبل المدرب الذي له الحق ان يقرر استخدامها، وإن كان قد ذكر أن الرياضيين يمكن أن تستجيب بشكل أفضل للأنشطة القصوى بعد الاحماء" (١٥٧:١٨) . فان ذلك يحتم على بعض اللاعبين الجلوس على مسطبة البدلاء لفترات متباينة بعد ادائهم لتمارين الاحماء وهذه الفترات ممكن ان تكون الفائدة الفسيولوجية المرجوة من الاحما قد تاثرت بشكل سلبي ، ولذلك فان مشكلة البحث تكمن في معرفة الاستجابات الفسيولوجية المصاحبة للتوقف عن الاحماء حسب فترة جلوس اللاعبين على مقعد البدلاء خلال المباراة ، اذ ان ذلك ينعكس بشكل رئيسي على عمليات انتاج حامض اللاكتيك مقابل التخلص منه والذ تتجلى بشكل واضح عند مراقبة الزيادة المفرطة الغير خطية في تركيز حامض اللاكتيك وهذا ما يطلق عليها العتبة اللاكتيكية التي تشكل عبئ فسيولوجي وبدني على اللاعبين عند اجتيازهم العتبة بوقت مبكر .

اهداف البحث :

١. معرفة الزيادة في معدل ضربات القلب والناتج القلبي بدون التوقف عن الاحما وبعد ازمنه مختلفة للتوقف للاعبي كرة السلة الجامعيين (قبل الجهد و خلاله) .
٢. معرفة مقدار الانخفاض في مقدار مضادات الاكسدة (الكلوتاثيون ، V.E ، V.E) بدون التوقف عن الاحما وبعد ازمنه مختلفة للتوقف للاعبي كرة السلة الجامعيين (قبل الجهد و بعده) .
٣. السرعه في الوصول الى العتبة اللاكتيكية بدون التوقف عن الاحما وبعد ازمنه مختلفة للتوقف للاعبي كرة السلة الجامعيين .

فروض البحث : يفترض الباحث الاتي :

١. هنالك زيادة متباينة في معدل ضربات القلب والناتج القلبي بدون التوقف عن الاحما وبعد ازمنه مختلفة للتوقف للاعبي كرة السلة الجامعيين (قبل الجهد و خلاله) .
٢. تنخفض مضادات الاكسدة (الكلوتاثيون ، V.E ، V.E) بشكل متباين ولصالح اداء الجهد البدني دون التوقف بعد الاحماء للاعبي كرة السلة الجامعيين .
٣. يصل اللاعبين الى العتبة اللاكتيكية بشكل اسرع عند التوقف عن الاحماء لفترة (٢٠ د ، ٣٠ د) للاعبي كرة السلة الجامعيين .

منهج البحث : استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث وحل مشكلته وتحقيق اهدافة .

مجتمع البحث وعينتة

حدد الباحثان مجتمع البحث وهم لاعبوا منتخب جامعة القادسية لكرة السلة للموسم الرياضي ٢٠١٥ – ٢٠١٦ والبالغ عددهم (١٤) لاعبا ولعدم اكمال (٤) لاعبين اداء الاختبارات تم استبعادهم وبذلك فقد بلغت عينة البحث بشكلها النهائي (١٠) لاعبين اذ بلغ متوسط اطوالهم ١٨٤,٦ سم) وباعمار (٢١,٣ سنة) وقد بلغ اوزانهم متوسط (٧٣ كغم) وقد تم اجراء التجانس لافراد العينة وكما مبين في الجدول (١)

جدول (١) يبين تجانس العينة في بعض المتغيرات المؤثرة

ت	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاختلاف	معامل الالتواء
١	معدل ضربات القلب ض/ د	٦٦,٢	١,٦٦	٢,٥٠	٠,٢٠
٢	حجم الضربة ملليتير	٧٠,٦	١,٧٨	٢,٥١	٠,١١
٣	الناتج القلبي لتر / د	٤,٦٧	٠,٢٠	٤,٢٧	٠,٢٤
٤	فيتامين C ملغرام/١٠٠ملليتر	٥,١١	٠,٠٦	١,٢١	٠,٠٦
٥	فيتامين E ملغرام/١٠٠ملليتر	٦,١٦	٠,٠٤	٠,٧٩	٠,١٥

ادوات البحث ووسائل جمع المعلومات

- ❖ جهاز فيزفلو لقياس متغيرات القلب .
- ❖ جهاز fit mat لقياس VO2MAX.
- ❖ جهاز لقياس حامض اللاكتيك (lactic pro 2)
- ❖ جهاز السير المتحرك تريدميل(Treadmill)
- ❖ ساعة توقيت
- ❖ جهاز فصل الدم (center Fuge)
- ❖ تيوبات لحفظ عينات الدم .

- (COOL BOOX)
- حقن طبية (5cc)
- كتات (كواشف كيمياوية) لقياس (انزيم الكلوتاثيون،فيتامين C–E) .

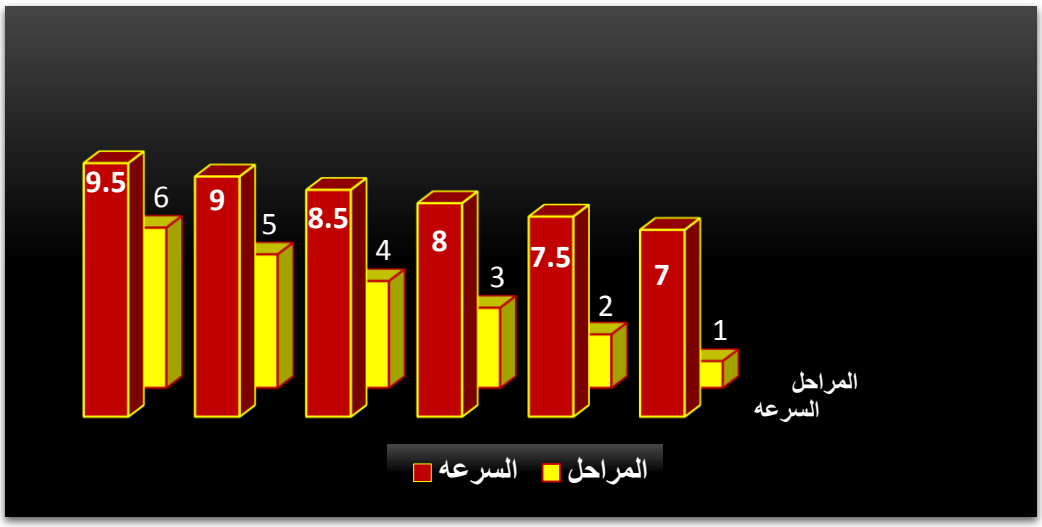
الاختبارات المستخدمة في البحث

اولا– قياس العتبة الفارقة اللاهوائية (٨ :٥٧٢): استخدم الباحثان اختبار لقياس العتبة الفارقة اللاهوائية والمتضمنة اربعة مراحل من الجهد البدني تحدد المرحلة حسب استهلاك القصوي للاوكسجين للاعبين وبذلك فان الاداء سيلائم الامكانيات البدنية والفسيولوجية للاعبين والتي اظهر ان VO2max لافراد العينة انحصر مابين (٤٦ –٤٩ ملليتير /كغم / دقيقة) وبذلك فان سرعة جهاز السير المتحرك تم تحديدة حسب المرحلة الثانية المحددة في الجدول (٢)

جدول (٢) يبين اختبار العتبة الفارقة اللاهوائية على السير المتحرك (كم / ساعة)

الاستهلاك الاقصى للاوكسجين مليلتر/كغم/د	المرحلة الاولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة
٤٥ او اقل	٨	٩,٦	١١,٢	١٣
٤٦ ـ ٥٠	٩,٦	١١,٢	١٣	١٤,٥
٥٠ ـ ٥٥	١١,٢	١٣	١٤,٥	١٦,١
٥٦ ـ ٦٠	١٣	١٤,٥	١٦,١	١٧,٨
٦١ ـ ٦٥	١٤,٥	١٦,١	١٧,٨	١٩,٤
٦٦ فاكثر	١٦,١	١٧,٨	١٩,٤	٢٠,٨

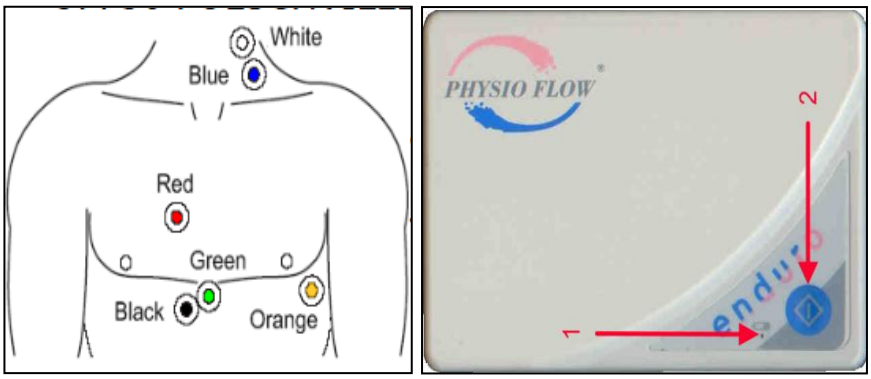
ثانيا – قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (٢١) : لغرض تحديد المرحلة المناسبة في اختبار العتبة الفارقة اللاهوائية لابد من اجراء اختبار لقياس VO2max ولذلك استخدم الباحثان اختبار يتضمن ست مراحل للجهد زمن كل مرحلة ٣ دقائق اي ان زمن الاختبار الكلي ١٨ دقيقة وبزاوية ميل صفر تتغير سرعة الجهاز في نهاية كل مرحلة وكما موضح تفاصيل الاختبار في الشكل (١)



الشكل (١) يوضح اختبار VO2max بمراحلة الست

ثالثاً – قياس متغيرات العضلة القلبية

تم اجراء فحص لقياس متغيرات العضلة القلبية (معدل ضربات القلب في الدقيقة ، الناتج القلبي) في وقت الراحة وخلال الجهد البدني باستخدام جهاز Physioflow الذي يعمل وفقا لتقنية البلوتوث بعد تثبيت ٦ لواقط على صدر اللاعب وكما موضحة في الشكل (٢) والتي تعطي قياسات عضلة القلب ل (١٧) متغير من بينها (H.R ، C.O) على شاشة الحاسبة التي ترتبط مع الجهاز لاسلكياً وهذه التقنية مكنت الباحثان من مراقبت التغيرات التي تحدث في العضلة القلبة وقت الراحة الراحة وخلال الجهد البدني في كل مرحلة من المراحل الاربعة لاختبار العتبة الفارقة اللاهوائية .



الشكل (٢) يوضح جهاز Physioflow ومكان وضع الالكترودات على صدر اللاعب

رابعا – القياسات والبايوكيميائية :

تم الكشف عن مضادات الاكسدة (الكلوتاثيون، V.C ، V.E) من خلال سحب عينة الدم وريدي بمقدار (5cc) خلال وقت الراحة وبعد الجهد البدني (العتبة الفارقة اللاهوائية) اذ استخدمت طريقة القياس المباشر باستخدام الكواشف الكيمايوية (الكتات) اذ تم التعامل معها مختبريا عن طرق شخص مختص في الفحوصات الكيمائية علما ان الكتات هي لشركة (Bio Assay system) الامريكية .

مواصفات الاحماء للاعبي كرة السلة (افراد عينة الدراسة الحالية)

شمل الاحماء على جزئين مهمين هما كالاتي :

١. الاحماء العام : والذي تضمن اجراء حركات عامه لتهيئة اجهزة الجسم (الركض ،تمارين الاستطالة ، التعجيلات) وقد استمر هذا الجزء لمدة ١٥ دقيقة .

٢. الاحماء الخاص : وقد شمل العمل بالكرات (مناولات متنوعة بالحركة ، التصويب السلمي على السلة ، التصويب بالقفز من الحركة ، عمل هجوم سريع نصف ملعب) وقداستمر هذا الجزء لمدة ٢٠ دقيقة .

بعد الانتهاء من الاحماء ينتقل اللاعبون الى مختبر الفسلجة القريب من القاعة الرياضية لاداء الجهد البدني المطلوب بعد الازمنة التي تم تحديدها .

التجربة الرئيسية : بعد استكمال وتهيئة كل مستلزمات قام الباحثان باجراء التجربة الرئسية وذلك على مرحلتين وكما يلي :

المرحلة الاولى – تم اجراء الفحوصات وقت الراحة لمتغيرات العضلة القلبية وكذلك مضادات الاكسدة (الكلوتاثيون، V.C ، V.E) دون اداء اي جهد بدني .

المرحلة الثانية – استمرة هذه المرحلة لعدة ايام وذلك كونها تشمل اجراء الفحوصات الخاصة بالمتغيرات قيد الدراسة (العضلة القلبة ، مضادات الاكسدة) اذ استمر العمل لمدة ٢٥ يوما وقد شملت اجراء اختبار الجهد البدني (العتبة اللاهوائية)بعد اداء الاحماء الخاص بلاعبي كرة السلة دون التوقف عن الاحماء وبعد الانتهاء من جميع اللاعبين تم تكرار نفس الاجراءات للازمنة مختلفة للتوقف بعد اداء الاحماء وهي (١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ دقيقة)

الوسائل الاحصائية

بعد جمع البيانات الخاصة بكل الاختبارات الفسيولوجية لان غرض الدراسة يتمحور حول الزيادة المفاجئ في كميات الدم المدفوعه الى العضلات العاملة خلال الجهد وما يرافقها من انتاج للجذور الحرة التي تظهر بشكل واضح في مقدار الانخفاض في تراكيز مضادات الاكسدة فان الباحث تعامل مع الدرجات الخام وفقا للاتي :

- ❖ تم استخراج الفروق في القيم الخام بين مراحل الجهد الاربعة وكذلك قياس وقت الراحة فيما يخص متغيرات (H.R ، C.O) وكذلك هو الحال مع مضادات الاكسدة في القياسين قبل الجهد وبعده وبعد تحديد الفروق تم التعامل احصائيا مع تلك الفروق .
- ❖ بالنسبة لقياس تركيزحامض اللاكتيك في اختبار العتبة الفارقة اللاهوائية فانه تم التعامل مع الدرجة الخام المستحصلة من الاختبار بشكل مباشر كون الغرض هو تحديد فترة وصول اللاعبين للعتبة اللاهوائية .

اما القوانين التي استخدمها الباحث عن طريق الحقيبة الاحصائية spss فهي الاتي :-

(الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، قانون F للعينات المترابطة ، Bonferroni لاستخراج اقل فرق معنوي)

عرض النتائج ومناقشتها

جدول (٣) يبين قيمة الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق لمتغيرات مضادات الاكسدة (الكلوتاثيون ، V.C ، V.E) بالدم وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
الكلوتاثيون	بعد الاحماء بدون توقف	3.5570	1.39986	١٠
	بعد ١٠ دقائق	6.8200	1.84439	
	بعد ٢٠ دقيقة	7.5960	2.12743	
	بعد ٣٠ دقيقة	10.3900	1.83875	
فيتامين C	بعد الاحماء بدون توقف	.1450	.05233	
	بعد ١٠ دقائق	.1930	.04473	
	بعد ٢٠ دقيقة	.2950	.04836	
	بعد ٣٠ دقيقة	.3720	.05245	
فيتامين E	بعد الاحماء بدون توقف	.1860	.06186	
	بعد ١٠ دقائق	.2090	.05724	
	بعد ٢٠ دقيقة	.2910	.06674	
	بعد ٣٠ دقيقة	.4170	.07196	

جدول (٤) يبين قيمة F المحسوبة للفروق لمتغيرات مضادات الاكسدة (الكلوتاثيون ، V.C ، V.E) بالدم وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط	F	الدلالة
الكلوتاثيون	بين المجموعات	237.010	3	79.003	22.638	.000
	حد الخطأ	94.225	27	3.490		
فيتامين C	بين المجموعات	.312	3	.104	46.643	.000
	حد الخطأ	.060	27	.002		
فيتامين E	بين المجموعات	.327	3	.109	45.355	.000
	حد الخطأ	.065	27	.002		

جدول (٥) يبين قيمة Bonferroni للفروق لمتغيرات مضادات الاكسدة (الكلوتاثيون ، V.C ، V.E) وتركيز حامض اللاكتيك بالدم وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

	القياسات		فرق الاوساط	الدلالة
الكلوتاثيون	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠	-3.263	.001
		بعد ٢٠	-4.039	.011
		بعد ٣٠	-6.833	.000
	بعد ١٠	بعد ٢٠	-.776	1.000
		بعد ٣٠	-3.570	.015
	بعد ٢٠	بعد ٣٠	-2.794	.141
فيتامين C	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠	-.048	.218
		بعد ٢٠	-.150	.001
		بعد ٣٠	-.227	.000
	بعد ١٠	بعد ٢٠	-.102	.012
		بعد ٣٠	-.179	.000
	بعد ٢٠	بعد ٣٠	-.077	.000
فيتامين E	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠	-.023	1.000
		بعد ٢٠	-.105	.007
		بعد ٣٠	-.231	.000
	بعد ١٠	بعد ٢٠	-.082	.026
		بعد ٣٠	-.208	.000
	بعد ٢٠	بعد ٣٠	-.126	.000

جدول (٦)

يبين قيمة الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق لمتغيرات معدل ضربات القلب وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
وقت الراحة بعد الاحماء	بعد الاحماء بدون توقف	55.6000	3.37310	10
	بعد ١٠ دقائق	27.1000	2.18327	
	بعد ٢٠ دقيقة	14.6000	2.71621	
	بعد ٣٠ دقيقة	7.2000	2.97396	
المرحلة الاولى من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	45.5000	3.95109	
	بعد ١٠ دقائق	50.9000	4.33205	
	بعد ٢٠ دقيقة	31.7000	1.15950	
	بعد ٣٠ دقيقة	32.7000	3.56059	
المرحلة الثانية من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	12.3000	4.52278	
	بعد ١٠ دقائق	13.4000	3.86437	
	بعد ٢٠ دقيقة	36.7000	3.12872	
	بعد ٣٠ دقيقة	37.0000	3.62093	
المرحلة الثالثة من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	7.2000	1.03280	
	بعد ١٠ دقائق	21.2000	2.78089	
	بعد ٢٠ دقيقة	19.4000	2.71621	
	بعد ٣٠ دقيقة	20.8000	3.35989	
المرحلة الرابعة من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	6.2000	2.97396	
	بعد ١٠ دقائق	5.8000	2.09762	
	بعد ٢٠ دقيقة	13.0000	3.97213	
	بعد ٣٠ دقيقة	20.5000	3.80789	

جدول (٧)

يبين قيمة F المحسوبة للفروق لمتغيرات معدل ضربات القلب والناتج القلبي وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
وقت الراحة بعد الاحماء	بين المجموعات	13607.075	3	4535.692	879.926	.000
	حد الخطأ	139.175	27	5.155		
المرحلة الاولى من الجهد	بين المجموعات	2710.800	3	903.600	86.761	.000
	حد الخطأ	281.200	27	10.415		
المرحلة الثانية من الجهد	بين المجموعات	5766.500	3	1922.167	155.152	.000
	حد الخطأ	334.500	27	12.389		
المرحلة الثالثة من الجهد	بين المجموعات	1337.900	3	445.967	56.504	.000
	حد الخطأ	213.100	27	7.893		
المرحلة الرابعة من الجهد	بين المجموعات	1437.675	3	479.225	35.885	.000
	حد الخطأ	360.575	27	13.355		

جدول (٨) يبين قيمة Bonferroni للفروق لمتغير معدل ضربات القلب وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

القياسات			فرق الاوساط	الدلالة		القياسات		فرق الاوساط	الدلالة
وقت الراحة بعد الاحماء	بعد الاحماء	بعد ١٠	28.500	.000	المرحلة الثالثة من الجهد	بعد الاحماء	بعد ١٠	-14.000	.000
	بدون توقف	بعد ٢٠	41.000	.000		بدون	بعد ٢٠	-12.200	.000
		بعد ٣٠	48.400	.000		توقف	بعد ٣٠	-13.600	.000
	بعد ١٠	بعد ٢٠	12.500	.000		بعد ١٠	بعد ٢٠	1.800	1.000
		بعد ٣٠	19.900	.000			بعد ٣٠	.400	1.000
	بعد ٢٠	بعد ٣٠	7.400	.000		بعد ٢٠	بعد ٣٠	-1.400	1.000
المرحلة الاولى من الجهد	بعد الاحماء	بعد ١٠	-5.400	.010	المرحلة الرابعة من الجهد	بعد الاحماء	بعد ١٠	.400	1.000
	بدون توقف	بعد ٢٠	13.800	.000		بدون	بعد ٢٠	-6.800	.046
		بعد ٣٠	12.800	.000		توقف	بعد ٣٠	-14.300	.000
	بعد ١٠	بعد ٢٠	19.200	.000		بعد ١٠	بعد ٢٠	-7.200	.001
		بعد ٣٠	18.200	.000			بعد ٣٠	-14.700	.000
	بعد ٢٠	بعد ٣٠	-1.000	1.000		بعد ٢٠	بعد ٣٠	-7.500	.032
المرحلة الثانية من الجهد	بعد الاحماء	بعد ١٠	-1.100	1.000					
	بدون توقف	بعد ٢٠	24.400	.000					
		بعد ٣٠	24.700	.000					
	بعد ١٠	بعد ٢٠	23.300	.000					
		بعد ٣٠	23.600	.000					
	بعد ٢٠	بعد ٣٠	.300	1.000					

جدول (٩) يبين قيمة الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق لمتغير الناتج القلبي وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
وقت الراحة بعد الاحماء	بعد الاحماء بدون توقف	4.8457	.30377	10
	بعد ١٠ دقائق	1.2112	.30809	10
	بعد ٢٠ دقيقة	1.6382	.17414	10
	بعد ٣٠ دقيقة	.8172	.46872	10
المرحلة الاولى من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	3.0545	1.18287	10
	بعد ١٠ دقائق	3.1840	.53398	10
	بعد ٢٠ دقيقة	3.3020	.44163	10
	بعد ٣٠ دقيقة	3.4290	.53654	10
المرحلة الثانية من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	3.3090	.68616	10
	بعد ١٠ دقائق	4.0700	.49001	10
	بعد ٢٠ دقيقة	4.2260	.52471	10
	بعد ٣٠ دقيقة	4.6860	.48109	10
المرحلة الثالثة من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	2.2460	.68780	10
	بعد ١٠ دقائق	3.1900	.64885	10
	بعد ٢٠ دقيقة	3.4710	.31057	10
	بعد ٣٠ دقيقة	3.0640	.50147	10
المرحلة الرابعة من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	1.6470	.44667	10
	بعد ١٠ دقائق	1.8030	.60579	10
	بعد ٢٠ دقيقة	3.9980	.59408	10
	بعد ٣٠ دقيقة	5.2560	.67881	10

جدول (١٠) يبين قيمة F المحسوبة للفروق لمتغير الناتج القلبي وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
وقت الراحة بعد الاحماء	بين المجموعات	101.845	3	33.948	310.490	.000
	حد الخطأ	2.952	27	.109		
المرحلة الاولى من الجهد	بين المجموعات	.771	3	.257	.545	.656
	حد الخطأ	12.725	27	.471		
المرحلة الثانية من الجهد	بين المجموعات	9.829	3	3.276	14.696	.000
	حد الخطأ	6.019	27	.223		
المرحلة الثالثة من الجهد	بين المجموعات	8.303	3	2.768	8.052	.001
	حد الخطأ	9.281	27	.344		
المرحلة الرابعة من الجهد	بين المجموعات	92.251	3	30.750	83.832	.000
	حد الخطأ	9.904	27	.367		

جدول (١١) يبين قيمة Bonferroni للفروق لمتغير الناتج القلبي وقت الراحة وخلال الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

	القياسات	فرق الاوساط	الدلالة		القياسات	فرق الاوساط	الدلالة
وقت الراحة بعد الاحماء	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠	3.635	.000	المرحلة الثالثة من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠	-.944	.010
		بعد ٢٠	3.208	.000			بعد ٢٠	-1.225	.005
		بعد ٣٠	4.029	.000			بعد ٣٠	-.818	.159
	بعد ١٠	بعد ٢٠	-.427	.056		بعد ١٠	بعد ٢٠	-.281	1.000
		بعد ٣٠	.394	.525			بعد ٣٠	.126	1.000
	بعد ٢٠	بعد ٣٠	.821	.001		بعد ٢٠	بعد ٣٠	.407	.559
المرحلة الثانية من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠	-.761	.059	المرحلة الرابعة من الجهد	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠	-.156	1.000
		بعد ٢٠	-.917	.003			بعد ٢٠	-2.351	.000
		بعد ٣٠	-1.377	.001			بعد ٣٠	-3.609	.000
	بعد ١٠	بعد ٢٠	-.156	1.000		بعد ١٠	بعد ٢٠	-2.195	.000
		بعد ٣٠	-.616	.244			بعد ٣٠	-3.453	.000
	بعد ٢٠	بعد ٣٠	-.460	.060		بعد ٢٠	بعد ٣٠	-1.258	.007

جدول (١٢) يبين قيمة F المحسوبة للفروق للعتبة الفارقة اللاهوائية بين مراحل الجهد الاربعه خلال الجهد البدني لازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
المرحلة الاولى	بين المجموعات	6.578	3	2.193	41.633	.000
	حد الخطأ	1.422	27	.053		
المرحلة الثانية	بين المجموعات	5.498	3	1.833	53.668	.000
	حد الخطأ	.922	27	.034		
المرحلة الثالثة	بين المجموعات	11.450	3	3.817	38.451	.000
	حد الخطأ	2.680	27	.099		
المرحلة الرابعة	بين المجموعات	28.987	3	9.662	65.299	.000
	حد الخطأ	3.995	27	.148		

جدول (١٣) يبين قيمة Bonferroni للفروق للعتبة الفارقة اللاهوائية بين مراحل الجهد الاربعه الجهد البدني بين ازمنة التوقف بعد الاحماء (قيد الدراسة)

القياسات				الدلالة	فرق الاوساط	القياسات				الدلالة	فرق الاوساط
المرحلة الاولى	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠		.444	-.160	المرحلة الثالثة	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠		.068	-.470
		بعد ٢٠		.000	-.830			بعد ٢٠		.000	-1.160
		بعد ٣٠		.000	-.930			بعد ٣٠		.000	-1.330
	بعد ١٠	بعد ٢٠		.005	-.670		بعد ١٠	بعد ٢٠		.015	-.690
		بعد ٣٠		.003	-.770			بعد ٣٠		.001	-.860
	بعد ٢٠	بعد ٣٠		.574	-.100		بعد ٢٠	بعد ٣٠		.449	-.170
المرحلة الثانية	بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠	المرحلة الرابعة	.227	-.220		بعد الاحماء بدون توقف	بعد ١٠		.024	-.830
		بعد ٢٠		.000	-.770			بعد ٢٠		.000	-1.740
		بعد ٣٠		.000	-.890			بعد ٣٠		.000	-2.215
	بعد ١٠	بعد ٢٠		.001	-.550		بعد ١٠	بعد ٢٠		.001	-.910
		بعد ٣٠		.000	-.670			بعد ٣٠		.000	-1.385
	بعد ٢٠	بعد ٣٠		.800	-.120		بعد ٢٠	بعد ٣٠		.049	-.475

مناقشة النتائج :

أولاً : مناقشة متغيرات الكلوتاثيون ، حامض اللاكتيك ، الفيتامينات

يبين الجدول (٣،٤،٥) ان هناك فروقاً معنوية بين الازمنة التي توقف فيها اللاعبون بها بعد الاحماء والفترة التي لم يكن فيها توقف (بعد الاحماء مباشرة) وكانت تلك الفروقات متباينة ، اذ ظهر الافضلية لبعد الاحماء مباشرة ثم بعد (١٠) دقائق توقف بعد الاحماء مقارنة بـ(٢٠ ، ٣٠) دقيقة توقف بعد الاحماء . ويرى الباحث التغيرات شملت مضادات الاكسدة الفيتامينية و الانزيمية التي شملت (الكلوتاثيون) وهذا يعني ان هنالك انتاج للجذور الحرة التي تعتبر احد الجزيئات غير المتعادلة أو الغير مستقرة والتي يكون لتلك الجزيئات القابلية الكبيرة في اعادة التوازن الكيميائي لأواصرها الغير متزنة ويتم ذلك من خلال ارتباطها بأغشية الخلايا وبذلك تحدث اضراراً في الخلايا العضلية العاملة الا ان وجود دفاعات متعددة منها فيتامينات (C ، E) اللذان يرتبطان بتلك الجذور الحرة وتقلل من الاضرار التي تحدث في الاغشية التي تنتج فيها ويشير (قيس سعيد دايم، ٢٠١٠) "ان مضادات الاكسدة هي الآلية او المادة التي تمنع تكوين الجذور الحرة او تزيلها بعد تكوينها او تصلح الضرر الناتج عنها وهذه المضادات تتكون من انظمة متكاملة في جسم الانسان وتشمل انزيمات وفيتامينات ومعادن ومواد أُخَر . كما ان مضادات الاكسدة هي المركبات او المواد التي يكون عملها دفاعيا قادرا على مقاومة فعل الجذور الحرة وتأثيراتها الضارة. من خلال تحييد فعل الجذر الحر وذلك بوهب اليكترون للمدار الخارجي الفاقد مما يعيد الجزيئة الى حالة الاستقرار السابقة" (٩:٩) . وتعد عملية تدفق كميات كبيرة من الدم على شكل دفعات وبصورة مفاجئة الى العضلات العاملة احد الاسباب التي تسبب انتاجاً لتلك الجذور ، ولذلك نلاحظ ان كمية الجذور المنتجة بعد فترة التوقف (٢٠ ، ٣٠) دقيقة بعد الاحماء كانت اكبر مقارنة بالفترات الاخرى ، وهذا

يعطي مؤشراً على ان هذهِ الفترة للتوقف قد ادت الى دفع كميات كبيرة من الدم وبشكل مفاجئ من حالة الراحة الى حالة الجهد البدني العنيف والتي تكون صادرات القلب خلال الراحة تتلاءم ومتطلبات الجسم من الاوكسجين وفي هذا الخصوص فقد اشار(ابوالعلا احمد عبد الفتاح وآخرون،٢٠٠٣) "ان التغيرات التي تحدث في دينامية الدم بعد انتهاء النشاط البدني واندفاع الدم بسرعة للأعضاء 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" (٢٤:١) . اما (بهاء محمد تقي الموسوي،٢٠١٤) "فقد يذكر 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 للأوكسجين فاقد الالكترون"(٢٢:٣) (. وهذا يظهر بشكل واضح الاهمية الفسيولوجية للإحماء التي يمكن ان تقلل انتاج الجذور الحرة من خلال التدرج في ايصال كميات الدم الازمة لإتمام العمل العضلي ، أما عن ما يؤكد تراكم تلك الجذور بشكل اكبر هو انه ممكن مراقبة ذلك من خلال دلائل مضادات الاكسدة التي يعبر مقدار الانخفاض فيها على ان هنالك تراكم للجذور الحرة وثم درئ الاثار السلبية التي ممكن ان تحدث بفعل انتاجها داخل الخلايا العضلية العاملة ، اذ يعمل هذا الانزيم كدفاع عن الخلايا العضلية من انتاج ومهاجمة الجذور الحرة لأغشيتها . (1995) Bowry vow &"et al" "ان فيتامين (E) مهم جدا إذ يعمل بوصفه مادة مضادة لأكسدة الحوامض الدهنية الغير مشبعة التي تتألف معظم جدران الخلايا الحية منها وفي غياب فيتامين (E) تنقص كمية الدهون غير المشبعة في الخلايا مسببة بذلك تهدم لجدران تلك الخلايا الحية مما يفقدها خواصها الوظيفية وبالتالي موتها وكذلك لفيتامين (E) القدرة على حفظ كريات الدم الحمراء من الانحلال بسبب وجود الجذور الحرة التي تعمل بوصفها عوامل مؤكسدة"(٢٠١:١٣) . (2003) Maritimeac "ان وظيفة الجلوتاثيون هي ازالة الجذور الحرة بصورة مباشرة وكعامل مساعد في فعالية انزيم بيروكسيد الكلوتاثيون وكما انه عامل مساعد للعديد من الانزيمات ويرتبط بالعديد من المواد الغريبة الداخلة للجسم ويتفاعل معها للتخلص من اضرارها"(٣٠:١٧).

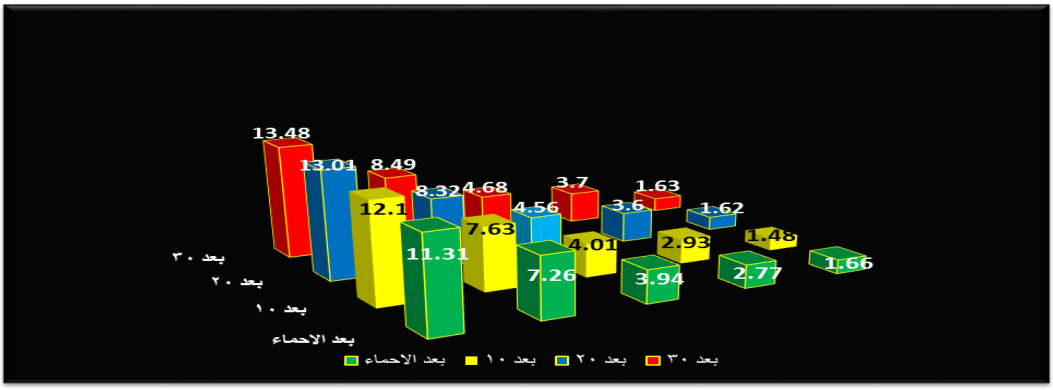
أما بالنسبة لمتغير حامض اللاكتيك فنلاحظ ان مقدار التراكم كان بشكل اكبر بعد الجهد البدني لفترة التوقف بعد الاحماء (٢٠ ، ٣٠) دقيقة . ويرى الباحث ان هنالك علاقة عكسية بين كميات الاوكسجين الواردة للعضلات العاملة وتراكم حامض اللاكتيك في العضلات العاملة وعليه

فبالرغم من وصول كميات كبيرة من الدم المحمل بالأوكسجين الى العضلات بعد التوقف (٢٠ ، ٣٠) دقيقة الا ان وصول الدم بهذهِ الكيفية يخلق حالة من عدم الاتزان الكيمائية داخل تلك الخلايا ومن اهمها هو انتاج الجذور الحرة وعليه فأن ذلك سيؤدي الى احداث تغيرات كيميائية عديدة يكون بعضها عامل مساعد على تغذية تلك الجذور وفي مقدمة تلك التغيرات هو حامض اللاكتيك الذي يتولد داخل العضلات العاملة بفعل التحلل اللاهوائي للسكر ، وهذا ما تتعرض له العضلات المشتركة في الاداء خلال المنافسة بكرة السلة ، وهذا الامر سيؤدي الى التغير في الاس الهيدروجيني (PH) للدم وبالتالي سيؤدي الى بطء وصول الاشارات العصبية الى الخلايا العضلية ، بالإضافة الى مهاجمة الجذور الحرة المنتجة لأغشية الخلايا العضلية . 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 .اذ ان الآلية المقترحة هي ان الشحنة السالبة لجزيء اللاكتات تغير فرق الجهد الكهربائي داخل العضلات وحموضة العضلات الناتجة عن زيادة انتاج اللاكتات حيث يتم ذلك في 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"(٤٩:٥) . ومما تقدم ذكره يتضح أن مقدار التأثير السلبي للإحماء يظهر في أقل مستوى له عند اداء الجهد البدني اللاهوائي بعد الاحماء مباشرة وبعد (١٠) دقائق توقف ، والسبب الرئيسي في ذلك هو ان عملية تجهيز العضلات العاملة بالدم اللازم المحمل بالأوكسجين بشكل تدريجي يمكن تلك العضلات من اداء الجهد البدني المطلوب بالسرعة القصوى ، دون حدوث اضرار سلبية تؤثر على تركيب الخلية والتوازن الكيميائي في داخلها ومن جانب اخر فان وصول اللاعبين الى العتبة الفارقة اللاهوائية كان بشكل متباين اذ نلاحظ ان اداء الجهد البدني مباشرة بعد الاحماء قد اخر وصول اللاعبين الى اجتياز العتبة اللاهوائية وهذا يعني ان عملية انتاج حامض اللاكتيك تتم بنفس المقدرة في عمليات التخلص منه وهذا ياتي بسبب الاتزان في تجهيز الكمية من الدم الكافية للعضلات العاملة التي تعمل على غسل العضلات وتخليصها من تراكم مخلفات الطاقة المنتجة بدون حدوث خلل كيميائي في ترتيب توزيع الاوكسجين الوارد للعضلات . وفيما يخص اداء الجهد البدني بعد توقف (١٠ ، ٢٠ ، ٣٠) دقيقة بعد الاحماء فنلاحظ ان الوصول للعتبة اللاهوائية كان بشكل يتلائم مع طول فترة التوقف اذ نلاحظ ان بعد ١٠ د في المرحلة الثانية من الجهد بلغ حامض اللاكتيك ٤ ملمول في حين بعد (٢٠،٣٠) دقيقة قد

وصل تركيز حامض اللاكتيك الى اكثر من ٤ ملمول وهذا يعني اجتيازهم العتبة بوقت مبكر مقارنة بدون التوقف بعد الاحماء والشكل (٢) يوضح تراكيز حامض اللاكتيك في اختبار العتبة اللاهوائية .

الشكل (٢) يوضح قيم الاوساط الحسابية للعتبة اللاهوائية بدون التوقف وبعد التوقف بازمنة مناقشة متغيرات عضلة القلب (C.O , H.R) :

يتبين من الجدول (٦،٧،٨) ان هنالك مجموعة من المؤشرات الفسيولوجية الخاصة بعضلة القلب ومقدار استجابتها للجهد البدني المنفذ وكذلك اثر الفترة الزمنية للتوقف بعد اداء الاحماء . ففي المحور الخاص بالاستجابة للجهد البدني المنفذ فقد نلاحظ ان معدل ضربات القلب في الدقيقة الواحدة جاءت منسجمة ومتوافقة مع طبيعة ذلك الجهد الذي يتضمن ادائه اربعة مراحل يكون الاداء فيها متغيراً من حيث درجة الصعوبة التي يزداد فيها زاوية الميل وسرعة الركض وهذا يلقي اعباءً اضافية على عضلة القلب في تجهيز العضلات العاملة واجهزة الجسم بالكمية اللازمة من الدم المحمل بالأوكسجين من خلال زيادة معدل سرعة ضرباته وبالتالي يزداد ناتجة القلبي الذي يمثل حاصل ضرب معدل ضربات القلب في حجم الدم المدفوع في المرة الواحدة والذي يسمى حجم الضربة . وهذهِ الزيادة في معدل ضربات القلب وصولاً الى معدلات اعلى من (١٨٠ ض/ د) نهاية الجهد البدني تؤشر الى مقدار الاستجابة للجهد البدني فضلاً عن ان الجهد البدني المؤدى يكون ضمن نظام العمل اللاهوائي والذي يعتمد فيه الجسم على نظام تحلل السكر لاهوائياً (الكلايكولي) . (صباح نجيب عبد الرحيم٢٠٠٥) "ان كمية الدم المتدفقة من القلب حدث مهم جدا في القلب ومتغير كبير بحيث يتم تنظيمه بصورة مستمرة وان الجهاز الوعائي القلبي يعمل بدقة متناهية لكي يفي بمتطلبات الجسم من الدم دقيقة بدقيقة .فعند انتقال الشخص من حالة الراحة الى حالة اجراء التمرينات فأن كمية الدم المتدفقة ستزداد من (٦لتر الى ١٥ لتر /د) وهذه الزيادة الكبيرة في كمية الدم حصلت لتضمن تجهيز العضلات الهيكلية بالدم الكافي لسد احتياجاتها من الاوكسجين والعناصر الغذائية نتيجة زيادة معدلات الايض فيها" (٥٧:٦) . أما المحور الثاني الخاص بالفترة الزمنية للتوقف بعد الاحماء فقد يظهر لنا مؤشرات هامة عن مقدار الاثار



والاستجابات لتلك الفترة ، فقد نلاحظ ان اداء الجهد البدني بعد الاحماء مباشرةً بدون اي توقف كان بمعدل ضربات قلب (١٢٠ ض/د) وهو النبض المثالي الذي يكون نسبة تجهيز الدم بالأوكسجين بشكل عالي للعضلات العاملة والتي ترتفع فيه درجة حرارة العضلات العاملة للمستوى المثالي ، اذ ان ارتفاع درجة حرارة العضلة سيساهم في اداء انقباضات عضلية تتسم بالقوة والسرعة فضلاً عن ان تجهيز العضلة العاملة بالمواد الغذائية والاوكسجين يكون بشكل نموذجي ، وعليه انعكس ذلك بدوره على أهم متغيرين هما حجم الضربة والناتج القلبي اللذان كانا في أعلى مستوياتهما قبل البدء في اداء الجهد البدني في الفترة التي تلي الاحماء وهذا يعني ان الفارق في كمية الدم المدفوعة في المرة الواحدة والناتج القلبي في اداء الجهد البدني بعد الاحماء مباشرة وبعد (١٠) دقائق كان اقل ، وهذا يقلل من مبدأ هام جداً وهو الزيادة المفاجئة في كمية الدم المدفوعة الى الخلايا العضلية العاملة والذي يظهر بشكل واضح وتدريجي حسب طول الفترة الزمنية ، اذ بلغت الكميات الكبيرة من الدم المدفوعة خلال الدقيقة بعد التوقف لمدة (٢٠ ، ٣٠) دقيقة بعد الاحماء وهذا يعني انه عند اداء تمارين الاحماء سيؤدي الى رفع معدل ضربات القلب والمتغيرات المرتبطة معه (حجم الضربة ، الناتج القلبي) وفي نهاية هذه المرحلة (الاحماء) فأن هنالك حالة نموذجية للبدء بأداء الحمل البدني أو المنافسة ؛ وهي وصول النبض الى (١٢٠ ض/د) ، لكن عند التوقف عن الاحماء فأن تلك المتغيرات الخاصة بعضلة القلب تبدأ بالانخفاض والرجوع الى الحالة الطبيعية وهذا الامر سينعكس سلباً على عملية التجهيز بكمية الدم المحمل بالأوكسجين بشكل مستمر وتدريجي ، وهذا الاثر السلبي يزداد كلما ازدادت الفترة الزمنية للتوقف بعد الاحماء وهذا ما يتبين في الفترتين (٢٠ و٣٠) دقيقة . وبالنسبة لمتغيرالناتج القلبي فأن التغير في قيم المتغير كانت منسجمة مع معدل سرعة ضربات القلب ، اذ يتأثر حجم الضربة بسرعة النبضات التي تعمل بدورها على زيادة العائد الوريدي الى الاذينان ومنها الى البطينان، وعليه فأن امتلاء حجيرات القلب ستكون اكبر ، وبذلك تزداد كمية الدم المدفوعة خلال المرة الواحدة . ومن ناحية اخرى فأن فرانك ستارلنك حدد اليته المشهورة التي تستند الى مبدأ الفترة الزمنية للارتخاء ، أي ظاهرة بطء القلب التي تعطي الفرصة الكافية لامتلاء عضلة القلب بكميات كبيرة من الدم ، وبذلك فمن الممكن زيادة كمية الدم المدفوعة في المرة الواحدة ، وعليه فأن دينامية التغيرات في حجم الضربة كانت تستند مرة على زيادة العائد الوريدي وتارة اخرى على طول الفترة الزمنية لارتخاء البطين واذا ما علمنا ان الناتج القلبي يعتمد على (معدل ضربات القلب × كمية الدم المدفوعة في المرة الواحدة) فهذا يعني ان اي تغير في احد هذين المتغيرين فأنه سيحدث تغير في الناتج القلبي سواء كان ذلك بالزيادة او الانخفاض في معدلاته . ويذكر (غايتون وهول، ١٩٩٧) "ان كمية الدم

التي يضخها القلب تتعين بسرعة جريان الدم من الاوردة اليه ويسمى ذلك بالمرتجع الوريدي. ويضخ القلب هذا الدم الوارد اوتوماتيكيا الى الشرايين الجهازية لكي يتمكن من الدوران مرة اخرى وتسمى هذه المقدرة الداخلية للقلب آلية(فرانك وستارلنك) وتعني انه كلما كان امتلاء القلب بالدم اكبر اثناء الانبساط كبرت كمية الدم التي يضخها للأبهر. اي ان القلب يضخ كل الدم الذي يصله من دون ان يسمح لتراكم كميات كبيرة منه في الاوردة"(١٣٥:٧) . اما (بهاء الدين سلامة ٢٠٠٠) "فقد يشير 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"(٦٢:٢) . ومما تقدم ذكره فأن انخفاض معدل النبض والعودة الى الحالة الطبيعية بسبب التوقف عن الاحماء وهذا ما يحصل خلال مباريات كرة السلة للاعبين عندما يشترك خمسة لاعبين داخل الملعب والاخرين على مسطبة التبديل فأنهم بمرور زمن المنافسة ستتأثر معدلات عضلة القلب واستجاباتها بشكل يؤثر على العمل البيولوجي في الجسم كون ذلك الانخفاض ورجوع حجم الضربة والناتج القلبي الى معدلاته الطبيعية ومن ثم الزيادة بكميات كبيرة من الدم المدفوع نتيجة الاشتراك بالمنافسة او الجهد البدني العميق ، أي النحول بشكل مفاجئ من ناتج قلبي منخفض ثم الى مرتفع سيؤدي الى انتاج الجذور الحرة كون العضلة غير جاهزة الى استلام هكذا كميات على شكل دفعات مفاجئة ، وهذا يؤثر على الاتزان الكيميائي داخل الخلية العضلية . ويؤكد (جمال صبري ، ٢٠١٢) "هناك آليات فسيولوجية لعمليات الاحماء التي من المعتقد انها تحسن الانجاز البدني وتتطور الكفاية الميكانيكية للانقباض العضلي بزيادة درجة حرارة العضلة ،وكذلك فان الانقباضات العضلية تكون اكثر سرعة واقوى حينما ترتفع درجة حرارة العضلات اعلى من درجة حرارة الجسم قليلا، حيث تحدث ظاهرة في العضلات فهي تنقبض بقوة اكبر من انقباضها الاول بعد انقباضها لبضع مرات ، واشارت دلائل البحوث ان تمرينات الاحماء المؤثرة قبل الفعالية الرياضية سوف تمكن الرياضي وتهيؤه فسيولوجيا للإنجاز الافضل طبقا الى (زيادة معدل الانقباض العضلي وقوته فضلا عن زيادة التوافق خلال النشاطات التي تليه في الوحدة التدريبية او السباق و الوقاية من الاصابات"(٢٠٣:٤) .

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١. هنالك تباين في وصول اللاعبين للعتبة الفارقة اللاهوائية سواء بدون التوقف عن الاحماء او التوقف بازمنة مختلفة ولصالح اداء الجهد بودون التوقف عن الاحماء وبعد ١٠ دقيقة توقف

٢. الانخفاض بمضادات الاكسدة (الكلوتاثيون ، V.C ، V.E) كان اقل عند اداء الجهد البدني بدون فترة للتوقف بعد الاحماء مقارنة بالازمنة الاخرى للاعبي كرة السلة.

٣. خلال وقت الراحة قبل اداء الجهد البدني كان هنالك انخفاضا كبيرا في معدل ضربات القبل عن التوقف عن الاحماء بعد (٢٠ و ٣٠) دقيقة للاعبي كرة السلة .

٤. هنالك فرقا في كمية الدم المدفوعة خلال الدقيقة عند اداء الجهد البدني بعد التوقف عن الاحماء (١٠ ، ٢٠ ، ٣٠) دقيقة للاعبي كرة السلة .

التوصيات

١. الاهتمام بتجهيز اللاعبين البدلاء قبل اشراكهم بالمباراة من حيث اعادة التحضير البدني والفسيولوجي لتفادي الاضرار الفسلجية والبدنية للاعبين خلال مباريات كرة السلة.

٢. امداد اللاعبين باستمرار بمضادات الاكسدة لتقويتها في مواجهة انتاج الجذور الحره خلال الجهد وبعده في مباريات كرة السلة .

٣. اجراء فحوصات فسيولوجية دورية لتقويم الكفاء الفسيولوجية للاعبين من بينها العتبة الفارقة اللاهوائية وتقييم مضادات الاكسدة .

المصادر

١. ابو العلا احمد عبد الفتاح .عمر شكري عمر .طارق حسن المتولي (٢٠٠٣).الاداء الرياضي الآمن والشقوق الطليقة. دارالفكرالعربي.القاهرة.

٢. بهاء الدين ابراهيم سلامة (٢٠٠٠). فسيولوجيا الرياضة والاداء البدني .دار الفكر العربي .القاهرة. ط١.

٣. بهاء محمد تقي الموسوي(٢٠١٤). تأثير تمرينات خاصة مع تناول كونزيم ١٠والكارنتين في تحمل الاداء وبعض المتغيرات البايوكيميائية لدى لاعبي كرة اليد الشباب. أطروحة دكتوراه. جامعة القادسية .كلية التربية الرياضية.

٤. جمال صبري فرج (٢٠١٢).القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث. دار دجلة.عمان.

٥. حسين احمد حشمت ونادر محمد شلبي(٢٠٠٣). فسيولوجيا التعب العضلي. القاهرة .ط١ .

٦. صباح نجيب عبد الرحيم (٢٠٠٥). فسيولوجيا القلب والاوعية الدموية. دار المناهج.عمان.

٧. غايتون وهول (١٩٩٧). المرجع في الفيزيولوجيا الطبية. ترجمة صادق الهلالي.ط٩.

٨. هزاع بن محمد الهزاع (٢٠٠٩) ، فسيولوجيا الجهد البدنيي(الاسس النظرية والاجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية) ، ج١ ، جامعة الملك سعود ، النشر العلمي والمطابع .

٩. قيس سعيد دايم(٢٠١٠). تأثير الامداد ببعض مضادات الاكسدة تحت ظروف تدريب التحمل اللاهوائي في بعض دلائل الجذور الحرة والمتغيرات البيوكيميائية للاعبي كرة اليد الشباب. أطروحة دكتوراه، جامعة القادسية – كلية التربية الرياضية .

10. Alessio HMA, Goldfarb AH, Cutter RG (1988) MDA contents in fast-and slowtwitch muscle with intensity of exercise in rats. Am J Physiol 255: C874-C877

11. Adlercreutz H., Harkonen M, Kuoppasalmi K, Naveri H, Huhtaniemi L, Tikkanen H, Remes K, Dessypris A, Karvonen J (1986) Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise. Int J Sports Med 7(suppl): 27–28

12. Behm DG, Button DC, Butt JC (2001) Factors aVecting force loss with prolonged stretching. Can J Appl Physiol 26:261–272

13. Bowry vow ,mohr,d,cleary stocker(1995). prevention of tocopherol-mediated peroxidation in ubiquinol -10-10-free human low density lipoprotein boil chem .

14. Bishop D (2003) Warm-up I. Potential mechanisms and the eVects of passive warm up on exercise performance. Sports Med 33:439–454

15. FIBA (2010) OYcial basketball rules. Art. 4.2.2 and 7.5. http://www.

fiba.com/downloads/Rules/2010/OfficialBasketballRules2010.pdf.

16. Fradkin AJ, Zazryn TR, Smoliga JM (2010) EVects of warming-up on
physical performance: a systematic review with meta-analysis. J Strength Cond Res 24:140–148
17. Maritime ac(2003):diabtes.oxdative stress. And antioxidants: a review's biochem molecular toxicology:17(1):28-32
18. Mohr M, Krustrup P, Nybo L, Nielsen J, Bangsbo J (2004) Muscle temperature and sprint performance during soccer matches—beneWcial eVect of re-warm-up at half-time. Scand J Med Sci Sports 14:156–162
19. Garbing Award SA, Whippy BJ(1996). Effects of prior exercise on pulmonary gas-exchange kinetics during high-intensity exercise in humans. J Apply Physiol;80(1):99–107.
20. Urhausen A, Gabriel H,Kindermann W (1995) Blood hormones as markers of
Training stress and overtraining. Sports Med 20: 251–27.
21. http://www.jpverdisco.com/vo2-max-testing.html.