تأثير انزيم Q10 في سرعة الاستشفاء الوظيفي لبعض لاعبي كرة القدم

م.د. علي زهير حسن السراي
العراق. جامعة بغداد. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
alialisarag4@gmail.com

الملخص

في هذا البحث نحاول ان نستقصي دور وتأثير مكمل انزيمQ10 بسرعة الاستشفاء الوظيفي لبعض لاعبي كرة القدم ، فضلا عن استخدامه كمكمل غذائي يفي بمتطلبات المنافسة او الاعباء التي تشكلها الأحمال والجرعات التدريبية على المؤشرات الفسيولوجية بعد واثناء الجهد. أما المشكلة التي لاحظها الباحث أن الكثير من اللاعبين كرة القدم المحليين لديهم بطئ في عملية الاستشفاء الهيموديناميكي بعد أداء الجرعات التدريبية ، وبالخصوص المؤشرات القلبية التنفسية اذ يستخدم هؤلاء الرياضيين مكملات متنوعة البروتينية او كربوهيدراتية تساهم في جانب من جوانب التكامل في الصفات و القدرات البدنية، الانها لا تساهم في رفع مستوى المؤشرات الفسيولوجية في بعض الاحيان، كما يمكن أن تؤدي هذه المكملات الغذائية إلى الإجهاد البدني وارتفاع النواتج الايضية وانخفاض مستوى الرياضي من الجانب الوظيفي . إذ تكمن أهمية الوظائف الرئيسية لهذا الانزيم في نقل الأوكسجين والمركبات البيولوجية المتمثلة بثلاثي فوسفات الادينوسين(ATP) إلى الأنسجة القلبية والتنفسية فضلا عن العضلات العاملة و الذي يلعب دورا وظيفيا في الاستتباب القلبي التنفسي. كما استخدمنا المنهج التجريبي لملاءمته وطبيعة البحث ، إذ اختير مجتمع البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددهم (16) لاعب، فضلا عن استعماله للوسائل الإحصائية المناسبة وبعد تحليل النتائج ومناقشتها استنتج الباحث الى ان استخدام المكملات الوظيفية والمتمثلة بأنزيم Q10 ساهم بشكل فعال في سرعة الاستشفاء الوظيفي للاعبين كرة القدم.

الكلمات المفتاحية: انزيم Q10 ، الاستشفاء الوظيفي

The effect of coenzyme Q10 on the speed of functional recovery of some football players

.Dr. Ali Zuhair Hassan Al Saray

Iraq. Baghdad University. college of Physical Education and Sports Sciences

alialisarag4@gmail.com

Summary

In this research, we try to investigate the role and effect of Coenzyme Q10 supplement in the speed of functional recovery of some football players, as well as its use as a nutritional supplement that meets the requirements of competition or the burdens posed by the loads and

training doses on the physiological indicators after and during the effort. The problem that the researcher noticed is that many local football players have a slowdown in the hemodynamic recovery process after performing the training doses, especially the cardiorespiratory indicators, as these athletes use various protein or carbohydrate supplements that contribute to an aspect of integration in physical traits and abilities, because they do not Contribute to raising the level of physiological indicators at times, and these nutritional supplements can lead to physical stress, high metabolic outputs, and a low level of the athlete from the functional side. The importance of the main functions of this enzyme lies in transporting oxygen and biological compounds represented by adenosine triphosphate (ATP) to the heart and respiratory tissues as well as working muscles, which plays a functional role in cardiorespiratory homeostasis. We also used the experimental method for its relevance and the nature of the research, as the research community was chosen in a deliberate way, numbering (16) players, in addition to its use of appropriate statistical methods. foot.

Key words: coenzyme Q10, functional recovery

1- المقدمة:

ساهمت الكثير من العلوم في تطوير المؤشرات الوظيفية و القدرات والصفات البدنية للرياضيين ومن أهم العلوم التي ساعدت في تطوير مجلات العلوم الرياضية على المستويين الوقائي ولإنجازي هو علم فسيولوجيا التدريب وبعض العلوم الاخرى ، إذ إن جميع الارقام القياسية والإنجازات في ميادين الرياضة التنافسية في السنوات الأخيرة ما هي الا أساليب وبرامج يصممها علماء الرياضة من خلال استخدام قواعد واسس هذه العلوم ، فضلا عن دورها في حل المشكلات في مجال التدريب والتأهيل البدني والفسيولوجي والحفاظ على مستوى الرياضيين وسلامتهم من الإصابات والأمراض . ومما لاشك فيه إن عرض المشكلات وتقصيها وفقا للقواعد ومبادى العلوم الحديثة ذو أهمية كبيرة كونها من العلوم التي تساعد وتكشف الأسباب وتعطي ارقام دقيقة وفقا لمجموعة من الوسائل والاجهزة العلمية الحديثة. وفي فعالية كرة القدم يجب أن يكون الرياضي نشطًا جسديًا ووظيفيا و يتمتع باللياقة البدنية بما يكفي لمواجهة تقلبات التدريب والمنافسة ، ولا يتأثر كثيرا بالتغيرات التي تطرا علية ويستطيع ان يستجيب لمتطلبات الأعباء البدنية اثناء المنافسة او التدريب و يتكيف معها، اذ تمثل اللياقة البدنية دورا مهم و اساسي في مجال كرة القدم على المستويين الانجازي والوقائي ، مما اهتم بها العلماء والمدربين والمتخصصين في العلوم الرياضية المختلفة ، فضلا عن أهميتها في تشخيص ومعرفة الفروق الفردية بين اللاعبين . ومن الجدير بالذكر إن عدم استخدام مبادى العلاقة بين الحمل والراحة وعدم الاستشفاء بشكل غير مناسب او

اهمال الوسائل الإيجابية للاستشفاء يمكن أن تؤدي إلى الإفراط التدريبي overtraining syndrome و بمجرد الإصابة بهذه الحالة ، يكون من الصعب التعافي منها، اذ إن الاهتمام بوقت الاستشفاء في أي منافسة او برنامج تدريبي مهم لأن هذا هو الوقت الذي يتكيف فيه الجسم مع ضغط التمرين واعباء الجهد البدني المسلط على الأعضاء الفسيولوجية او مؤشراتها الأخرى .لذا في هذه الدراسة نحاول التحقق من فائدة استخدام مكمل انزيم Q10 على مجموعة من لاعبي كرة القدم المتقدمين والتي يمكن أن يكون لها دورا مهم في سرعة عملية الاستشفاء الوظيفي لدى هؤلاء الاعبين أثناء وبعد المجهود البدني إذ إن هذا المكمل يعمل على زيادة تخليق بروتينات الطاقة و يلعب دورا في عملية نقل الأوكسجين إلى العضلات والعضلة القلبية خصوصا وخلايا الجسم المختلفة . وفي هذه الدراسة يحاول الباحث من خلال البحث العلمي إيجاد حلول علمية لظاهرة تأخر وبطئ الاستشفاء لدى بعض لاعبين كرة القدم ، ولا شك أن هذا الجانب له أهمية كبيرة سواء من الناحية الصحية أو من الناحية الانجازية الخاصة بلاعبين فنحاول تقديم حل مناسب ينسجم وقدرات ومؤشرات الوظيفية للاعبين كرة القدم وفقا لمجموعة من الوسائل العلمية الحديثة لدعم المدربين و الرياضيين في تحقيق الإنجاز والحفاظ على صحة الرياضيين من الاجهاد ومن التسبب باضطرابات باثولوجيه خطيرة على الرياضيين. لاحظ الباحث أن العديد من لاعبين كرة القدم لديهم بطئ وتأخر في عملية الاستشفاء الوظيفي بعد أداء الجرعات التدريبية او بعد المنافسة ، ويمكن ان نعزو هذه الظاهرة الى مجموعة متنوعة من العوامل السلبية التي يكون لها علاقة وثيقة بتأخر وبطئ سرعة الاستشفاء لهؤلاء الاعبين ومنها عدم تقنيين الاحمال او الشدد التدريبية فضلا عن سوء استخدام مبادئ التغذية الجيدة والارهاق وعدم مراعات الفروق الفردية عند تصميم الجرعات التدريبية فضلا عن الكثير من العوامل الأخرى . اذ يمكن أن يؤدى نقص تركيز المركبات الحيوية مثل الفيتامينات او الانزيمات المساعدة إلى الإجهاد البدني والتعب والاضطرابات الفسيولوجية ، إذ يوجد لدى الكثير من الرياضيين والمدربين نقص واضح في فهم الاليات الدقيقة التي تقوم بها المكملات الغذائية والمكملات الوظيفية الحيوية ، اذ ان الجسم الرياضي لا يحتاج المكملات الغذائية فقط من اجل بناء الانسجة العضلية او المساهمة في تطوير الصفات البدنية وقدرات الرياضيين بل يحتاجها أيضا من اجل الاليات البيولوجية التي تساهم بها في الاستتباب الحيوي لجسم الرياضي كونه يتعرض لمجموعة متنوعة من الأعباء والمجهود الذي يفوق قدراته الوظيفية وبتالي احداث تغيرات فسيولوجية وباثولوجيه تؤثر على تطور الرياضيين والتحقيق الإنجاز، وتلعب المكملات الحيوية والمتمثلة بالإنزيمات المساعدة في نقل الأوكسجين والغذاء والمركبات البيولوجية إلى الأنسجة وخصوصا القلب والجهاز الدوري الذي يلعب دورا محوريا في الاستتباب الوظيفي للاعبين، كما ان مشكلة الاسترداد او الاستشفاء الوظيفي للاعبين لازالت واحده من المشاكل الفسيولوجية الشائعة في كثير من الألعاب الفردية والجماعية في العلوم الرياضية والبدنية، ومن خلال الاطلاع على مجموعة من البحوث لا حضنا تلازم بين سواء التغذية ومجموعة من الاضطرابات الوظيفية وخصوصا بعد الجهد البدني، لذا ارتأى الباحث إجراء دراسة تكشف وتبين تأثير مكمل انزيم Q10 في سرعة الاستشفاء الوظيفي لدى بعض لاعبين كرة القدم . ويهدف البحث الى:

1- اعداد جرعات من مكمل انزيم Q10 للاعبين كرة القدم.

2- التعرف على تأثير انزيم Q10 في سرعة الاستشفاء الوظيفي للاعبين كرة القدم.

2- اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب المجموعتين (مجموعة تجريبية والأخرى ضابطة) لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية من مجموعة من الاعبين في نادي الاثير الرياضي في العاصمة بغداد من مجتمع البحث والبالغ عددهم (24) لاعب يمثلون مجتمع البحث الأصلي ، وقد اشتملت عينة البحث على (16) لاعب ، من مجتمع البحث الذين يشكلون نسبة مئوية مقدارها (66%) من المجتمع الأصلي ، وقد قسمت العينة إلى مجموعتين التجريبية والضابطة بواقع (8) لاعبين لكل مجموعة.

2-3 تجانس عينة البحث:

جدول (1) يبين تجانس أفراد العينة

ت	المتغيرات	الوسط الحسابي سَ	الانحراف المعياري ±ع	الوسيط	معامل الالتواء
-1	العمر/السنة	23.3	2.473	23	0.181
-2	الطول/سم	173.187	3.208	173	0.037
-3	كتلة الجسم/كغم	70.312	1.352	70	0.244

2-3-1 الوسائل والادوات والاجهزة المستخدمة في البحث:

- المصادر العربية والأجنبية .
- استمارة لتسجيل البيانات.
- الاختبارات والقياسات .

2-3-2 الأجهزة المستخدمة في البحث:

- جهاز نسبة O2 (Oximeter Pulse) إنكليزي المنشأ.
- جهاز الكتروني لقياس الضغط الدموي .
- حاسبة الكترونية كومبيوتر محمول (LAP TOP).

- جهاز Treadmill وصافرة.

- ساعة توقيت نوع (Casio) ياباني.

- جهاز الوزن والطول.

2-4 الاختبارات والقياسات التمهيدية:

تم إجراء الاختبارات لعينة البحث والخاصة بالمؤشرات الوظيفية (قياس نسبة الاوكسجين ومعدل ضربات القلب والضغط الدموي) قبل البدء بتنفيذ الجرعة (الاستجابة) للجهد البدني في الدراسة وبإشراف فريق العمل المساعد ، اذ سعى الباحث الى تدوين الظروف المتعلقة بالاختبارات جميعها وتدوينها من حيث الزمان والمكان والأجهزة والأدوات وطريقة التنفيذ وذلك محاولة منه لتهيئة الأوضاع والظروف نفسها عند إجراء الاختبار بعد الجهد.

2-5 اعداد جرعات من مكمل انزيم Q10:

تم اعداد جرعات من مكمل انزيم Q10 للمجموعة التجريبية وفقا للتوصيات المرفقة مع علبة المكمل و توصيات المتخصصين من الصيادلة بواقع جرعة واحدة لكل يوم من أيام التدريب ، اذ تحتوي كل كبسولة هلامية على 100ملغ من مكونات مكمل انزيم Q10 ويتم اخذها صباحا مع وجبة الإفطار ، اذ ستغرق مدة تناول المكمل 6 أسابيع بواقع 5 جرعات في الأسبوع الواحد .

2-6 الاختبار النهائي:
تم إجراء الاختبار النهائي لعينة البحث بعد انتهاء تناول الجرعات من مكمل انزيم Q10 ولمعرفة وتحديد زمن الاستشفاء بعد الدقيقة (3) اذ استخدم جهاز Treadmill بشدة وبزاوية انحدار تتناسب وطبيعة عينة البحث، وبإشراف فريق العمل المساعد نفسه ، وفي الظروف نفسها التي جرت فيها الاختبارات التمهيدية.

2-7 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية (SPSS) الإصدار 17 في معالجة النتائج للوصول إلى تحقيق أهداف البحث.

1-3 عرض النتائج ومناقشتها:

جدول (2) يبين نتائج الاختبارات الفسيولوجية لمعدل ضربات القلب (HR) بين المجموعتين

المتغيرات الفسيولوجية	العينة 16	وحدة القياس	الضابطة		التجريبية		قيمة T	Sig.	دلالة الفروق
			سَ	± ع	سَ	± ع			
(HR) وقت الراحة		ض/د	69.750	1.58114	70.125	1.55265	،479	،950	غير دال
(HR) بعد 3 دقيقة		ض/د	80.125	1.24642	78.250	1.66905	2.546	،353	دال

جدول (3) يبين نتائج الاختبارات الفسيولوجية لتشبع الاوكسجين (spo2) بين المجموعتين

المتغيرات الفسيولوجية	العينة 16	وحدة القياس	الضابطة		التجريبية		قيمة T	Sig	دلالة الفروق
			سَ	± ع	سَ	± ع			
تشبع الاوكسجين (spo2) وقت الراحة		%	98.124	،8345	98.000	،5345	،357	3.155	غير دال
تشبع الاوكسجين (spo2) بعد 3 دقيقة		%	96.000	1.0690	97.2500	،7071	2،758	،441	دال

2-3 مناقشة نتائج الاختبارات الفسيولوجية لمجموعتي البحث المجموعة الأولى (الضابطة) والمجموعة الثانية (التجريبية):

يتبين من الجداول (2،3) وجود بعض الفروق المعنوية بين نتائج الاختبارات للمجموعتين في المؤشرات المتمثلة بـ (معدل ضربات القلب HR ، تشبع الاوكسجين (spo2)) ولصالح المجموعة التجريبية ، ويعزو الباحث ذلك إلى تكيف عمل جهازي الدوري والتنفسي أثناء الجهد البدني ولإيفاء بمتطلبات العضلات العاملة من الأوكسجين فضلا عن استخدام مكملات الوظيفية (انزيم Q10) والتي ساهمت في الاستتباب الوظيفي لحالة الجهاز الدوري والتي تعد من العوامل الاستشفائية لتطوير المؤشرات الفسيولوجية للرياضيين اذ ان هذه المكملات تعمل على زيادة مخزون الطاقة وتوريد المواد اللازمة للخلية وبالخصوص الميتوكندريا والذي له دور فعال في نقل O2 إلى الأنسجة وأعضاء الجسم المختلفة فضلا عن العضلات العاملة والجهاز الدوري التنفسي ، وأشار(Molyneux) ان CoQ10 هو عامل مساعد أساسي في الفسفرة المؤكسدة للميتوكوندريا ، وهو ضروري لإنتاج ATP يعمل كحامل إلكترون متنقل ، ينقل الإلكترونات من المركب الى إخر.

(Molyneux.2008. p71–82)

كما أشار (Bonakdar) أن CoQ10 يزيد من مستويات ATP عن طريق منع فقدان تجمع نوكليوتيدات الأدينين من خلايا القلب. (Bonakdar. 2005. p70–72)

وتبين بشكل عام أن تناول مكملات CoQ10 عن طريق الفم بجرعات مختلفة أدت إلى ارتفاع ملحوظ في مستويات CoQ10 في الأنسجة المختلفة مثل العضلات الهيكلية والكبد والقلب والكلى.

(Kon. 2007. p76–88)

وبالتالي ، فإن المكملات التي تحتوي على CoQ10 يمكن ، افتراضيًا ، ان تحسن الأداء البدني عن طريق زيادة محتوى CoQ10 في الميتوكوندريا ومن المحتمل أن تعزز عملية الفسفرة المؤكسدة.

(Zhou. 2005. 45–46)

فضلا عن ذلك ، فقد تم التكهن بأن زيادة إنتاج ROS أثناء التمرين البدني يمكن أن تقلل من مستوى CoQ10 في الأنسجة العضلية وتؤثر سلبًا على الأداء البدني ، على الأقل في التدريب البدني الشاق

(Karlsson . 1996. p156-169)

وأشار (Ylikoski) الى تأثيرات إيجابية على العتبة الهوائية واللاهوائية واستهلاك الأكسجين الأقصى (VO2max) في المتزلجين . (Ylikoski .1997. p283)

اذ كلما زادت كمية الاوكسجين الوارد إلى انسجة العضلة والذي هو الاخر يخدم عملية اكسدة الطاقة وتكيف الجهاز القلبي التنفسي وبتالي يفي بمتطلبات الجهد البدني كما ان الاوكسجين يلعب دورا هاما في العمليات الوظيفية سواء اثناء الجهد او بعده او وقت الراحة وتبرز اهمية اكثر عند الايفاء بمتطلبات النشاط البدني (واشار ابو العلا) ان اهمية الاوكسجين تكمن في تعويض مخزون الجسم منه وتلبية حاجة عضلة القلب والعضلات والتنفس (ابو العلا عبد الفتاح ، 1997 ، ص294)
ومن الجدير بالذكر انه كلما زاد استنفاذ الفوسفات زاد استهلاك الاوكسجين خلال الاستشفاء

وفي المقابل أشار ميزونو وآخرون (2008) أنه على الرغم من أن 300 مجم من CoQ10 لمدة أسبوع قد تحسن الأداء البدني أثناء تجارب عبء العمل المسبب للإرهاق على مقياس سرعة الدراجة ، فإن 100 مجم من CoQ10 لم تؤثر على أداء التمرين. (Mizuno.2008. p293)

وعلى عكس هذه النتائج ، أشار يليكوسكي وآخرون (1997) أن مكملات CoQ10

(90مجم – في اليوم لمدة 12 أسبوعًا) تسبب في زيادة VO2max في المتزلجين.

(Ylikoski.1997. p283)

في المقابل ، أظهر (Mortensen 2005) أن مكملات CoQ10 زادت مسافة المشي البالغة

6 دقائق من 269 مترًا إلى 382 مترًا في المرضى الذين يعانون من قصور القلب المزمن ، واقترحوا أن مكملات CoQ10 زادت من الأداء مما أدى إلى تحسين وقت الإرهاق.

(Mortensen.2005. p20)

إما التغيرات في (HR) في الراحة وأثناء الجهد البدني وبعده هو أحد المؤشرات المهمة لقابلية جهاز القلب والدورة الدموية ، فالزيادة التي تحصل له في أثناء الجهد وزمن عودته إلى حالته "الطبيعة بسرعة بعد انتهاء الجهد هي علاقة مميزة (لصحة) لجسم الرياضي ودلالة واضحة على تعود جهاز القلب والدورة الدموية على الجهد البدني".

وقد اتفقت جميع المصادر العلمية على أن استجابة و تكيف HR خلال الجهد وبعدة هو أمر طبيعي كرد فعل على الجهد الفيزيائي المسلط سواء كان عن طريق استخدام تمرينات الأطراف السفلى أو العليا، وهذا يحصل نتيجة للعمل العضلي وضرورة سد متطلبات العضلات القائمة بالجهد والطاقة والتي يعمل جهاز القلب والدورة الدموية على توفيرها عن طريق زيادة معدل ضربات القلب أو زيادة حجم الضربة . كما ان تشبع ونقل(O2) يلعب دورا هاما في مستوى الأداء وفي استتباب الحالة الوظيفية للرياضي اما في حالة عدم وصول كمية كافية منه سوف يضعف مستوى الرياضي لقصور كمية O2 الواصل للعضلات وبتالي زيادة العبء القلبي من خلال ارتفاع معدل ضربات القلبHR وزيادة ميكانيكية التنفس وبتالي ارهاق عضلات التنفس . وأشار (أبو العلا) إن أهمية الأوكسجين تكمن في تعويض مخزون الجسم منه وتلبية حاجة عضلة القلب وعضلات والتنفس.

(ابو العلا عبد الفتاح ، محمد صبحي حسنين ،1997، ص294)

وهذا المؤشر الذي يؤكد لنا سلامة القلب للإيفاء بمتطلباته ، وان التكيف الحاصل في تجاويف عضلة القلب من خلال زيادتها واستيعابها إلى كميات اكبر من الدم العائد ، يؤدي في إرواء الياف العضلة القلبية وهذا بدوره يؤدي إلى اقتصادية عمل القلب وخفض معدلاته عن المستوى الطبيعي كونه يؤمن احتياج الجسم من هذا المعدل ، إذ أن انخفاض معدلات ضربات القلب أثناء الراحة يعني اقتصاد في استهلاك الأوكسجين في عضلة القلب واقتصاد في أسلوب عملها ،كما أن معدل ضربات القلب البطيء له تأثير إيجابي عند الرياضيين نتيجة زيادة مدة امتلاء البطينين بالدم وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة في إمداد عضلة القلب بالأوكسجين ، إذ يتمكن القلب من خلال الزيادة التي تحدث في حجم الدم في الدفعة الواحدة (Strock Volume) من أن يدفع نفس الكمية من الدم بضربات أقل . من المعقول بيولوجيًا أن الرياضيين ، الذين يحتاجون إلى استهلاك عالي الكفاءة للأكسجين من قبل الميتوكوندريا لتحقيق ذروة الأداء الرياضي ، يكونون أكثر عرضة لخلل الميتوكوندريا بسبب نقص CoQ10. ومع ذلك ، فقد أثارت الدراسات السابقة شكوك حول توحيد فعالية مكملات CoQ10.

(Rosenfeldt F. 2003.p91–100)

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- ظهرت فروق معنوية بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية في سرعة الاستشفاء لمعدل ضربات القلب و نسبة تركيز الاوكسجين.

2- أن تركيز مستوى O2 ضمن الحدود الطبيعية له مردود إيجابي في الإيفاء بمتطلبات الجهد البدني اذ يساهم بشكل كبير في سرعة الاستشفاء القلبي فضلا عن القدرة على تحمل الاداء.

3- ان استخدام المكملات الوظيفية (انزيم Q10) ساهم في سرعة الاستشفاء الوظيفي للاعبين.

4-2 التوصيات:

1- من الضروري الاهتمام بالمؤشرات الفسيولوجية والبايوكيميائية والغذائية للاعبين عند إعداد الجرعات التدريبية فضلا عن تقنين الشدد والأحمال التدريبية وفقا لهذه المؤشرات.

2- اجراء الفحوصات السريرية والمختبرية بشكل دوري للتعرف على الحالة الوظيفية للاعبين ولمختلف الاعمار يسهم بشكل كبير في تقنيين الجهد البدني و الاستتباب الحيوي للرياضيين .

3- توجد حاجة إلى مزيد من الدراسات لتوضيح الآثار التفاعلية للتمارين الرياضية والمكملات الغذائية والوظيفية.

المصادر

- احمد بدر، اصول البحث العلمي : دار الفكر للنشر والتوزيع ، عمان ، 1985 .

- احمد ناجي محمود ؛ القابلية الاوكسيجينية عند العدائين العراقيين في ركض المسافات الطويلة:(رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة البصرة ، 1988).

- ابو العلا عبد الفتاح ، محمد صبحي حسنين ؛ فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم ، ط1: القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1997 .

- عمار جاسم مسلم: قلب الرياضي ، بغداد ، مطبعة اب ، 2006
- هزاع محمد الهزاع ؛ تجارب معملية في وظائف الجهد البدني: القاهرة ، لاتحاد السعودي للطب الرياضي، 1997.

- محفوظ فالح حسن ؛ اثر التحكم بمعدلات السرعة وزوايا الانحدار في استجابات جهازي التنفس والدوران وزمن الفعالية الكهربائية لعضلة القلب: (رساله ماجستير ، جامعة البصرة ، كلية التربية الرياضية ، 2003)

- Bonakdar, R.A., and Guarneri, E. 2005. “Coenzyme Q10.” American Family Physician

- Karlsson, J., Lin, L., Sylvén, C., Jansson, E. 1996. Muscle ubiquinone in healthy physically active males. Molecular and Cellular Biochemistry

-Kon, M., Kimura, F., Akimoto, T. et al. 2007. Effect of Coenzyme Q10 supplementation on exercise-induced muscular injury of rats. Exercise Immunology Review

-Mizuno, K., Tanaka, M., Nozaki, S. et al. 2008. Antifatigue effects of coenzyme Q10 during physical fatigue. Nutrition

-Molyneux, S.L., Young, J.M., Florkowski, C.M., Lever, M., George, P.M. 2008. Coenzyme Q10: Is there a clinical role and a case for measurement? Clinical Biochemist. Reviews

-Mortensen, S.A. 2005. Symptomatic effects of coenzyme Q10 in heart failure: Q-SYMBIO study status. Paper presented at the 4th conference of the International CoQ10 Association, Los Angeles, California

-Rosenfeldt F, Hilton D, Pepe S, Krum H. Systematic review of effect of coenzyme Q10 in physical exercise, hypertension and heart failure. Biofactors. 2003

-Ylikoski, T., Piirainen, J., Hanninen, O., Penttinen, J. 1997. The effect of coenzyme Q10 on the exercise performance of cross-country skiers. Molecular Aspects of Medicine

-Zhou, S., Zhang, Y., Davie, A. et al. 2005. Muscle and plasma coenzyme Q10 concentration, aerobic power and exercise economy of healthy men in response to four weeks of supplementation. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness