التدريب بالشدة القصوى وأثره على بعض المتغيرات البيولوجية وزيادة حجم عضلة القلب لسباحى المسافات الطويلة

د/ خالد محمد خلاف[1]

ملخص البحث:

استهدف البحث التعرف على تأثير تدريبات الشدة القصوى لسباحي المسافات الطويلة على كل من –مستوى تركيز التربونين فى الدم – مورفولوجية عضلة القلب –العلاقة بين مستوى تركيز انزيم التربونين فى الدم ومورفولو جية عضلة القلب. وللسعي في إجراءات البحث استخدم الباحث المنهج التجريبي، وتم تطبيق تجربة البحث على عشرة لاعبين من الممارسين للمسافات الطويلة للسباحة المسجلين بالاتحاد المصري للسباحة و تتراوح أعمارهم بين ٢٣ – ٢٦ سنة، وقد استعان الباحث بالقياسات الفسيولوجية والبيولوجية الخاصة بعضلة القلب للسباحين كأدوات لجمع البيانات. وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية لمستوي تركيز انزيم التربونين Torponin في الدم بين القياس (القبلي – البعدي – التبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام)

٢- يتضح وجود تضخم في عضلة القلب متمثلة في قطر البطين الايسر في الانبساط و الانقباض و سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانبساط و الانقباض و سمك الحاجز بين البطنين في الانبساط و الانقباض و كتلة البطين الايسر .

٣- توجد علاقة ارتباطية بين جميع متغيرات البحث.

الكلمات المفتاحية:

التدريبات بالشدة القصوى – المتغيرات البيولوجية – حجم عضلة القلب

[1] مدرس بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية، كلية التربية الرياضية، جامعة بورسعيد

Maximum intensity training and its effect on some biological variables and increasing heart muscle volume in long-distance swimmers

Dr. Khaled Muhammad Khalaf

The research aimed to identify the effect of maximum intensity training for long-distance swimmers on each of - blood troponin concentration level - myocardial morphology - the relationship between blood troponin concentration level and myocardial morphology. To pursue the research procedures, the researcher used the experimental method, and the research experiment was applied to ten long-distance swimmers registered with the Egyptian Swimming Federation, aged between 23-26 years. The researcher used physiological and biological measurements of the swimmers' heart muscle as tools for data collection. The following results were obtained:

1. There were statistically significant differences in the concentration of troponin in the blood between measurements (pre-, post-, and subsequent measurements after 72 hours and after 6 days).
2. Myocardial hypertrophy was evident, as evidenced by the left ventricular diameter in diastole and systole, the thickness of the posterior wall of the left ventricle in diastole and systole, the thickness of the interventricular septum in diastole and systole, and the mass of the left ventricle.
3. There was a correlation between all research variables.

التدريب بالشدة القصوى وأثره على بعض المتغيرات البيولوجية وزيادة حجم عضلة القلب لسباحى المسافات الطويلة

د/ خالد محمد خلاف [٢]

المقدمة ومشكلة البحث:

ازداد الاهتمام بعملية التدريب يوماً بعد يوم نتيجة التطور و الاهتمام الكبير فى المنافسة الذى أدى بدوره إلي زيادة أحجام الأحمال التدريبية فى الوقت الحالي أكثر ارتباطاً بتطبيق الاسلوب العلمي فى تشكيل وتخطيط الأحمال التدريبية ، فهى ترتبط بدرجات التعب ، وترتيب مكونات الحمل البدنى وتوزيعه على فترات مختلفة خلال الموسم للتدريبي كله من الجرعة التدريبية اليومية ودورة الحمل الأسبوعية.

ويعد التدريب الرياضي المبنى على أسس علمية وسيلة فعالة فى تحسين وظيفة القلب اعتماداً على المتغيرات على المتغيرات المورفولوجية الناتجة والمترتبة على ذلك ، وتعتبر عضلة القلب أحد أعضاء الجسم الحيوية التى تتأثر بشكل مباشر بالتدريب وتختلف تلك التأثيرات وفقاً لنوع النشاط الرياضي الممارس ، العمر الزمنى ، العمر التدريبي ، الجنس.

ويشير بهاء سلامة ٢٠٠٠م إلى أن الجهاز الدوري القلبي أحد أهم الأجهزة في جسم الإنسان ، والاختلافات في سمك العضلة القلبية ترتبط بصورة مباشرة مع الضغط المكاني في جدران غرف القلب الأربعة ، والبطين الأيسر هو الأقوى بالنسبة لغرف القلب الأربعة أثناء الانقباض ، لأن البطين الأيسر يضخ الدم إلى كل أجزاء الجسم. (٢ : ٣٧)

ويذكر علي جلال ٢٠٠٤م أن القلب عضو عضلي أجوف مخروطي الشكل يصل حجمه إلى حجم قبضة يد مطبقة تقريباً، يقع في منتصف التجويف الصدري غالباً بين الرئتين ، وقاعدته على منتصف الحجاب الحاجز ، وإذا ما رسمنا خطاً منصفاً للجسم، نجد أن ثلث القلب تقريباً يقع يمين الخط، بينما الثلثان على يسار الخط. ويتكون القلب من ثلاث طبقات ، طبقة داخلية endocardium وتسمى بطانة القلب الداخلية ، وطبقة متوسطة myocardium وتسمى الطبقة العضلية ، وطبقة التامور pericardium وهي الطبقة الخارجية. وتتكون الطبقة الداخلية من نسيج ضام ، وتشكل الغشاء المخاطي المبطن لسطح القلب الداخلي ، ويكون الصمامات والأوتار المثبتة لها، وتتكون طبقة التامور الخارجية من طبقتين الطبقة الداخلية innerlayer المتصلة والملتصقة

[٢] مدرس بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية، كلية التربية الرياضية، جامعة بورسعيد

بعضـــلة القلب myocardium وتســـمى النخاب ، والطبقة الأخرى الخارجية outer layer وهي منفصـلة عن الداخلية بواسطة غشـاء رقيق سـائلي لمنع الاحتكاك أثناء النشـاط القلبي ، والمعروفة بالطبقة الجدارية parieta layer.(٤ : ٤٣-٤٤)

ويصـــاحب التدريب البدنى مرتفع الشـــدة ظهور الألم العضـــلى والاجهاد و هو من العوامل التى تردى إلي اخفاض الوصـول إلي مراحل متقدمة من الكفاءة البدنية و الفسـيولوجية عند الرياضيين.

ومن جانب أخر اتفقت العديد من الدراســات إلي أن ظهور الألم العضــلي لدى الرياضــيين يرجع إلي عدم كفاية ســريان الدم إلي العضــلات العاملة و نقص الأكســجين و الميوجلوبين (Mb) (Myoglobin) الوارد إلي العضـــلات ، أو نتيجة تجمع مخلفات الطاقة للناتجة عن التدريب البدنى وزيادة الضـغط الأسـموزى للخلية العضـلية ونقص أيونات الكالسـيوم ، كما أن التوتر العضـلي الناتج من أداء الانقباضـات العضـلية يؤدى إلي حدوث تلف بالأنسـجة العضـلية و هذا يؤدى إلي زيادة نسـبة تركيز بعض المتغيرات البيوكيمائية فى الدم مثل إنزيم التربونين القلبي (Troponin).(١٢: ١٦٣)

ويذكر "محمد القط" (٢٠٠٥م) أن الغرض من برامج التدريب فى الســباحة إحداث تغيرات فى عملية تمثيل الطاقة وتغيرات فسـيولوجية وسـيكولوجية وفقاً لمتطلبات الأداء التي تجعل السـباحين يؤدون المنافســات بشــكل أفضــل، على الرغم من تنوع طرق التدريب فلا يمكن أن نقول أن هناك طريقة واحدة محددة يمكن اعتبارها الأفضـــل فىـتدريب جميع أنظمة الطاقة المتعددة وتحقيق التغيرات بشكل متساوي.(٥ :١٦)

ويشـــير "محمود القنواتي" (٢٠١٣م) أن مبدأ التكيف هى تكيفات تمثيل الطاقة وكذلك تكيفات فسيولوجية و سيكولوجية حتى يتمكن السباح من أداء السباقات بصورة أفضل , ولخلق هذه التكيفات المطلوبة فإنه يجب زيادة حجم وشـدة التدريب وسـباحة المزيد من المسـافة أو السباحة بمزيد من السرعة دون ان يصل إلى مرحلة التعب Fatigue (٦ : ١٧٢ ، ١٧٣).

ويرى "أبو العلا عبد الفتاح" (٢٠١٢م) يتطلب تشـكيل حمل التدريب لتنمية السـرعة تحديد طبيعة وفترة دوام التمرين وشـدة الأداء وطبيعة ودوام فترة الراحة بين التمرينات وعدد التكرارات، وتسـتخدم لذلك تمرينات تأخذ شـكل المنافسـة للبدء والدوران، وتؤدى بشـكل كامل مع السـباق نفسـه وتدريب كل جزء على حدة، كما تستخدم التمرينات للرجلين والذراعين، كما تستخدم وسائل إضافية مثل الحبل المطاط أو السباحة المقيدة، أو السباحة بمساعدة التيارات المائية فى الأحواض المخصصة لذلك.(١: ١٢٠)

ويتفق كل من نيومايير وآخرون Neumayar(٢٠٠٢) و شـــيفرد و أخرون Shephard et.al. (٢٠٠٧) إلي أن التخطيط السـليم لحمل التدريب يؤدى إلي حدوث تعب وإجهاد وخاصـة فى عضلة القلب مع عدم وجود أعراض مرضية للقلب (٤ : ٣) (٢٢ : ٥)

وهناك بعض الأنزيمات الخاصـــة بعضـــلة القلب التى تعتبر إحدى مؤشـــرات حدوث هذه التلفيات فى خلايا عضـــلة القلب ومن أهم المؤشـــرات التى تبين هذه التلفيات هو إنزيم تروبونين Cardiac Troponin ويظهر هذا الإنزيم بعد حوالى ٢ – ٦ ســـاعات من حدوث التلف فى خلايا عضـلة القلب ويصـل إلي أعلى مسـتوي بعد حوالى ٢ : ١٦ سـاعة و يظل يرتفع من ٥ : ١٤ يوم (١٥ : ٧)

فمن خلال زيادة نسـبة مسـتوى تركيز التروبونين Troponin يمكن التعرف على التضـخم المرضي الحادث فى عضلة القلب نتيجة التدريبات ذات الشدة المرتفعة (٢٧ : ٤)

و يمكن التعرف على التقنيات التى تحدث فى خلايا عضـــلة القلب من خلال قياس نســـبة تركز التربونين الخاص بعضـــلة القلب حيث يظهر التربونين Troponin T فى الدم نتيجة خروجه من خلايا عضلة القلب وذلك فى حالة حدوث تلف أو موت لهذا الخلايا.

فقد أظهرت نتائج دراســة تيلا وأخرون Tullh, et al (٢٠٠٦) إلي حدوث زيادة فى إنزيم التربونين Troponin T وذلك عند أداء تدريبات التحمل التى تســتمر لفترات طويلة مثل ســباقات الماراثون وقد كانت هذه الزيادة أعلى من المعدل الطبيعي ولكن أقل من نسبة تركيزها عند مرضـي الذبحة الصدرية. (١٢ : ١٠)

وكان من أهم نتائج دراســـة وليت وأخرون Whyte et al(٢٠٠٠)لأنه حدث زيادة فى تركيز أنزيم Troponin T فى الدم لدى لاعبى التحمل بعد الأداء مباشرة كما ظهرت أيضاً أعراض غير طبيعيـة فى حركـة جـدار القلـب وذلـك بـاســـتخـدام جهـاز الموجـات فوق الصـــوتيـة Echocardiograph. (٢٥ :٨)

وترتبط مشكلة الدراسة الحالية بمحاولة التعرف على تأثيرات التدريب بالشدة القصوى المتمثل فى سباقات المسافات الطويلة لسباحي المسافات الطويلة على مستوى تركيز التربونين Troponin T فى الدم وعلاقته بتضخم عضلة القلب كمؤشر بتعب عضلة القلب وما يصاحبه من تلف لخلايا عضـــلة القلب ومن ثم ضـــماناً لتحقيق الارتفاع بالمســتوى البدني والبيولوجي لتحقيق أعلى مستوى للإنجاز الرقمى دون حدوث أى تأثيرات سلبية لسياحي المسافات الطويلة خلال مدة التدريب.

هدف البحث:

يهدف البحث التعرف على تأثير تدريبات الشدة القصوى لسباحي المسافات الطويلة على كل من:

- مستوى تركيز التربونين فى الدم.
- مورفولوجية عضلة القلب.
- العلاقة بين مستوى تركيز انزيم التربونين فى الدم ومورفولو جية عضلة القلب.

فروض البحث:

١. توجد فروق ذات دلالة احصائية بين القياس (القبلى – البعدى – التتبعى) لمستوى تركيز التربونين لسباحى المسافات الطويلة.

٢. يوجد تأثير دالى احصائياً للتدريب بالشدة القصوى على تغير مورڤولوجية عضلة القلب.

الدراسات المرجعية:

دراسة: شـــريف محمـــد عـــادل شـــوقي السنجـــري (٢٠٠٦م) (٢) بعنوان " المحددات الجينية لحجم البطين الأيسـر وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للسـباحين الناشـئين، هدفت الدراسـة التعرف على : العلاقة الارتباطية بين بعض المحددات الجينية (النمط الجيني لجين ACE) وبعض متغيرات القلب ووظائف البطين الأيسـر والإنجاز الرقمي لسباحة ١٠٠م حرة لأفراد عينة البحث – العلاقة الارتباطية بين بعض متغيرات القلب ووظائف البطين الأيسر والإنجاز الرقمي لســباحة ١٠٠م حرة لأفراد عينة البحث –نســب مســاهمة بعض متغيرات القلب ووظائف البطين الأيســر في الإنجاز الرقمي لســباحة ١٠٠م حرة لأفراد عينة البحث. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي واشتملت العينة على سباحي المسافات القصيرة الناشئين التابعين لمنطقة وسط الدلتا من ستاد المنصورة الرياضي، وقد توصلت الدراسة إلى –يوجد ارتباط بين النمط الجيني للجين المســئول عن تنظيم عمل الإنزيم المحول للإنجيوتنســن (ACE gene) وبين كتلة البطين الأيســر والإنجاز الرقمي لســباحة ١٠٠م حرة للســباحين الناشئين أفراد عينة البحث – يمكن التنبؤ بالمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م حرة بدلالة المستوى الأكبر مساهمة في تحسين المستوى الرقمي باستخدام المعادلة الآتيةx y = a + b – تساهم بعض متغيرات القلب ووظائف البطين الأيسر [قطر انقباض البطين الأيسر (ESD) ، سمك الجدار الداخلي للبطين الأيسر (SWT) ، كتلة البطين الأيسر (Lvm) ، سمك الجدار الخارجي للبطين الأيسر (PWT)] في الإنجاز الرقمي لسباحة ١٠٠م حرة للسباحين أفراد عينة البحث – توجد علاقة ارتباطية (عكسـية) ذات دلالة إحصـائية بين كتلة البطين الأيسـر والمسـتوى

الرقمي لسباحة ١٠٠م حرة لأفراد عينة البحث. – توجد علاقات ارتباطية (طردية – عكسية) ذات دلالة إحصائية بين قيم متغيرات القلب ووظائف البطين الأيسر قيد الدراسة بعضها وبعض لسباحي ١٠٠م حرة أفراد عينة البحث. –كفاءة إنزيمات القصر السبعة (Sca I, Mae I, Ear I, Eag I, Dsa I , Dra III , Bsa I) قيد الدراسة والتي أظهرت الاختلافات في أطوال قطع الدنا DNA للسباحين الناشئين أفراد عينة البحث.

دراسة: هيلد وآخرون Heled et al (٢٠٠٤م) (١٦) بعنوان " جين الإنزيم المحول للأنجيوتنسن متغاير الشكل I/D الإنساني يرتبط بالاختلافات الفردية في تحمل حرارة التمرين"، تفترض الدراسة وجود ارتباط بين الإنزيم المحول للأنجيوتنسن بصورتيه I/D وبين الاختلافات في تحمل درجة حرارة التمرين في الإنسان، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، واشتملت العينة على ٥٨ قوقازي (D ٢٥) (I ٣٣). وكان من أهم النتائج: –وجود تغيرات قريبة في درجة الحرارة الرئيسية بالجسم ، الحرارة المخزونة ، ومعدل القلب أثناء ١٢٠ق – –لا يوجد ارتباط دال بين استجابات تحمل الحرارة والقياسات الأنثروبومترية أو الليقة الهوائية في مختلف مجموعات النمط الجيني –كما اقترحت الدراسة أن النمط الجيني I للإنزيم المحول للأنجيوتنسن ربما يعتبر علامة محتملة لزيادة تحمل حرارة التمرين.

دراسة: ميرسون وآخرون Myerson et al (٢٠٠١م) (١٨) بعنوان " ارتباط زيادة حجم القلب مع التدريب الرياضي وجين ACE، هدفت الدراسة التعرف على العلاقة بين حجم القلب والتدريب الرياضي وجين ACE بنمطية I/D، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، واشتملت العينة على ١٤١ جندي بريطاني مقسمين إلى مجموعتين ٧٩ DD ، ٦٢ II، وكان من أهم النتائج: وجود تحسن في حجم البطين الأيسر لصالح DD حيث بلغت الزيادة ١٢.١ جم في مقابل ٤.٨ جم لـــ II ، مع وجود ارتباط دال بين حجم البطين الأيسر ومؤشر كتلة الجسم.

اجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي باتباع التصميم التجريبى لمجموعة واحدة ذات القياس (قبلى – تتبعي – بعدى) لملائمته لطبيعة هذا البحث.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية قوامها (١٠) عشـــرة لاعبين من الممارســـين للمسافات الطويلة للسباحة المسجلين بالاتحاد المصري للسباحة و تتراوح أعمارهم بين ٢٣ – ٢٦ سنة.

و كان من أهم شروط اختيار العينة:-

١. الانتظام فى التدريب لمدة لا تقل عن ٦ ســـنوات متصـــلة وذلك لضـــمان النمو والتكيف لعضلة القلب.
٢. خلو أفراد العينة من أى أمراض عضـــوية و ليس لديهم أى تاريخ مرضـــى من أمراض القلب.

وقد قام الباحث بإيجاد التجانس لعينة البحث في متغيرات النمو وبعض المتغيرات المورفولوجية والفسيولوجية، والجداول التالية توضح ذلك.

جدول (١)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى والوسيط ومعامل الالتواء فى متغيرات البحث

ن = ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	الوسيط	معامل الالتواء
السن	سنة	٢٤.٦٠	٢.١١	٢٤.٥	٠.٧٤
الطول	سم	١٧٥.٣	٣.٧١	١٧٦.٥	٠.٠٥٨
الوزن	كجم	٧٣.١٠	٣.٠٣	٧٣.٥	٠.٢٦
العمر التدريبي	سنة	٦.٨٠	١.٣١	٧.٠٠	٠.٨

يتضـــح من جدول (١) المتوســـط الحســـابي و الانحراف المعيارى و الوســـيط ومعامل الالتواء حيث يتراوح معامل الالتواء ما بين (±٣) وهذا يعطى دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية.

جدول (٢)

المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري الوسيط و معامل الالتواء للمتغيرات المورفيولوجية لعضلة القلب

ن=١٠

م	المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
١	قطر البطين الايسر في الانبساط	٥.١٦	٠.٤٥	٥.٢٦	٠.٥٨
٢	قطر البطين الايسر في الانقباض	٣.٣٦	٠.٣٣	٣.٣٤	٠.١٨
٣	سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانبساطي	٠.٩٨	٠.٢٠	٠.٩٦	٠.٧٣
٤	سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانقباضي	١.٤٢	٠.٢٣	١.٤٥	٠.٢٤
٥	سمك الحاجز بيم البطنين في الانبساط	١.٠٧	٠.١٥	١.١٠	٠.١٩
٦	سمك الحاجز بين البطنين في الانقباض	١.٤٧	٠.١٧	١.٤٦	٠.١٦
٧	كتلة البطين الايسر / جم	٣٣٠.٠٧	١٦.١٤	٣٢٨.٢٥	٠.٩٠
٨	مساحة سطح الجسم م٢	٢.١٢	١٣	٢.٠٧	١.٠٩
٩	كتلة البطين الايسر جم/م٢	١٥٥.٨٨	٧.٩٥	١٥٨.٤٢	٠.٤٣

يتضح من جدول (٢) المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و الوسيط و معامل الالتواء للمتغيرات قيد البحث , حيث تتراح معاملات الالتواء ما بين ± ٣ و هذا يعطي دلالة مباشرة علي خلو البيانات من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية .

جدول (٣)

المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء للمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث

ن = ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
معدل ضربات القلب	نبض / دقيقة	٥٨.١٠	١.٣٦	٥٨.٥٠	٢.٠٦
ضغط الدم الافتراضي	مم / زئبق	١١٢	١١.٣٥	١١٠	٠.٠٩
ضغط الدم الانبساطي	مم / زئبق	٧٦.٥٠	٦.٦٨	٧٧.٥٠	٠.٧١

يتضح من جدول (٦) المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و الوسيط و معامل الالتواء لمعدل ضربات القلب و ضغط القلب و ضغط الدم الانقباضي و ضغط الدم الانبساطي حيث تتراوح معاملات الالتواء ما بين ± ٣ و هذا يعطي دلالة مباشرة علي خلو البيانات من عيوب التوزيعات الاعتدالية .

القياسات و الأجهزة المستخدمة:

أولاً: القياسات الانثروبومترية:

- طول الجسم (سم) باستخدام الرستاميتر
- وزن الجسم (كجم) باستخدام الميزان الطبي
- حساب مساحة سطح الجسم (م^{٢}) بدلالة الطول و الوزن من خلال المعادلة التالية:

مساحة سطح اللجسم (م^{٢}) = ٠.٠٠٧١٨٤ × (الوزن كجم)$^{٠.٢٤٥}$ × (الطول سم)$^{٠.٧٢٥}$

ثانياً: القياسات المورفولوجية لعضلة القلب:

بناءاً على المسح المرجعى والدراسات (١٨) (٢٠) المرتبطة بمجال البحث وطبقاً للأهداف فقد تم تحديد أهم القياسات المورفولوجية للتعرف على حالة التضخم لعضلة القلب بجهاز الموجات فوق الصوتية Echocardiography وذلك للتعرف على :-

- قطر البطين الأيسر فى نهاية الانقباض و الانبساط
- سمك الجدار الخلفى للبطين الأيسر فى الانقباض و الانبساط
- سمك الحاجز بين البطنين فى الانقباض و الانبساط

- كتلة البطين الأيسر حجم / م^{٢} وقد تم حسابه من خلال المعادلة الأتية:-

تم حساب كتلة البطين الأيسر بالجرام Left ventricular mass

$$1.055\ [(PW + V_2 + DD)^3 - DD^3]^2$$

- حيث DD تمثل قطر البطين الأيسر فى الانقباض

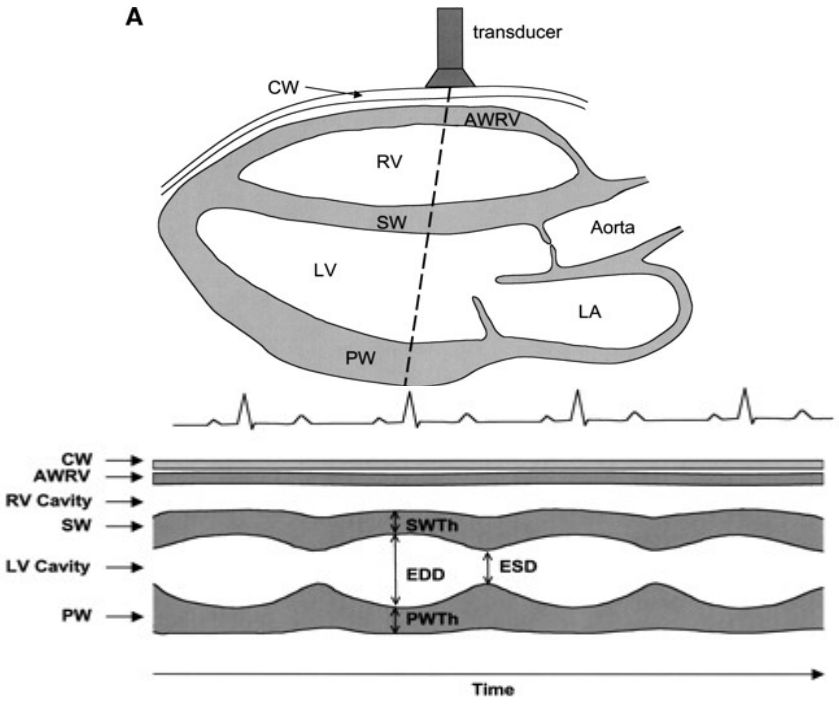
PW تمثل قطر البطين الأيسر الخلفى فى الانبساط

V_s تمثل سمك الحاجز بين البطينين فى الانبساط

- تم حساب كتلة البطين الأيسر بالجرام

كتلة البطين الأيسر حجم / م^{٢} = ---------- / مساحة سطح الجسم م^{٢}

(١٠٣ : ٣)



رسم توضيحي يبين المتغيرات التي يتم قياسها بواسطة الجهاز

نقلاً عن جوزيف نادو وآخرون ٢٠٠٣م (١٧: ٢٠٨٤)

حيث :

AWRV : الجدار الداخلي للبطين الأيمن.

LA : الأذين الأيسر.

LV cavity : تجويف البطين الأيسر.

RV Cavity : تجويف البطين الأيمن

ثالثاً : القياسات الفسيولوجية :

– جهاز رســـام القلب الكهربائي Echocardiography لقياس معدل ضـــربات القلب و ذلك بقسمة ٣٠٠ علي عدد المربعات الكبيرة بين اثنين (R) متتاليين

$$\text{كتلة البطين الأيسر حجم } ^{2}/_{م} = \frac{٣٠٠}{\text{عدد المربعات الكبيرة بين اثنين متتاليين}}$$

(٢٤ : ٤)

- جهاز ضغط الدم الزئبقي لقياس ضغط الدم الانقباضي و الانبساطي
- جهاز تحليل الانزيمات Electrochemilaminesene لقياس نســـبة تركيز التروبونين الخاص بعضلة القلب Troponin T .
- انابيب اختبار لتحليل عينة الدم .
- سرينجات بلاستيك لسحب عينة الدم و مادة مهرة و قطن طبي .
- صندوق به ثلج مجروش Ice Box لوضع انابيب مصل الدم لحين نقلها الي المعمل .
- جهاز تحليل الإنزيمات لقياس مســـتوي تركيز التروبونين الخاص بعضـــلة القلب Troponin T .

خطوات تنفيذ البحث :

القياسات الأولية :

- تم الفحص الإكلينيكي لجميع افراد عينة البحث باستخدام السماعة الطبية بواسطة الطبيب المختص للتأكد من عدم وجود أي امراض بالقلب
- تم قياس ضغط الدم الانقباضي و الانبساطي
- تم قياس مورفولوجية القلب باستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية Echocardiography
- تم سحب عينة الدم بواسطة طبيب التحاليل المختص قبل أداء الحمل المرتفع الشدة .
- ثم قام اللاعبين بأداء الحمل المرتفع الشدة .
- و بناء علي المسح المرجعي و الدراسات (12,10)
- تم سحب عينة الدم بعد الأداء مباشرة و عمل القياسات الفسيولوجية .
- ثم تم سحب عينة بعد ٧٢ ساعة من الانتهاء من الأداء و عمل القياسات الفسيولوجية .
- تم سحب عينة الدم بعد ٦ أيام من الانتهاء من الأداء و عمل القياسات الفسيولوجية .

القياسات الفسيولوجية الخاصة بالقلب

تم إجراء القياس للسباحين بمركز الأشعة المختص حيث يجلس كل سباح على المكان المخصص له لقياس وظائف القلب بمعرفة طبيب متخصص من قبل المركز وقد استغرق قياس كل حالة من ٢٠ – ٢٥ ق وتظهر النتائج مباشرة على شاشة الجهاز ويتم إخراجها بواسطة الطابعة. مرق (٣)

تنفيذ تجربة البحث

قام الباحث بتنفيذ تجربة البحث فى مرحلة الإعداد للمنافسات مع الإلتزام بالأحجام والشدات والراحات الخاصة وذلك بمساعدة المدربين للتأكد من دقة التنفيذ.

القياس البعدي:

قام الباحث بإجراء القياسات البعدية فى جميع المتغيرات (البيولوجية– الفسيولوجية) وللتأكد من دقة البيانات المستخرجة تم إجراء قياسات تتبعية بعد ٧٣ ساعة و٦ أيام للوقوف على مدى صحة القياسات حتى يتم تجميع المعلومات وتنظيمها وجدولتها وإخضاعها للمعالجة الإحصائية.

المعالجة الإحصائية :

١. المتوسط الحسابي
٢. الانحراف المعياري
٣. معامل الالتواء
٤. الوسيط
٥. تحليل البيانات
٦. معامل الارتباط
٧. اختبار دلالة الفروق LsD

عروض و مناقشة النتائج :

اولاً : عرض النتائج :

جدول (٤)

المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري للقياس (القبلي – البعدي – التتبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) لمتغير انزيم التروبونين Troponin T

ن = ١٠

المتغير	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى
انزيم التروبونين	القبلي	٠.٠٠٧	٠.٠٠٠٢
	البعدي	٠.٨٥	٠.٠٠٠٢
	بعد ٧٢ ساعة	٠.٠٢٨	٠.٠٠٦
	بعد ٦ أيام	٠.٠١٣	٠.٠٠١

يتضح من جدول (٤) المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري القياس (القبلي – البعدي – التتبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) لمتغير انزيم التروبنين Troponin T

جدول (٥)

تحليل التباين بين القياس (القبلي – البعدي – التتبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) لمتغير انزيم التروبونين Troponin T

ن = ١٠

المتغير	مصدر التباين	د.ح	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف
انزيم التروبونين	بين المجموعات	٣	٠.٠٣٩	٠.١٣	٧٥١.٨٨
	داخل المجموعات	٣٦	٠.٠٠١	٠.٠٠٠	
	المجموع	٣٩	٠.٠٣٩		

- معنوية عند مستوي ٠.٠٥ = ٢.٨٦

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دلة احصائيا عند مستوي معنوي ٠.٠٥ بين القياسات (القبلي – البعدي – التتبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) و وسوف يستخدم الباحثون اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) للتعرف علي تلك الفروق

جدول (٦)

دلالة الفروق بين القياس (القبلي – البعدي – التتبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) لأنزيم التروبونين Troponin T باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D)

ن = ١٠

القياس	المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي				دلالة الفروق L.S.D
		القبلي	البعدي	بعد ٧٢ ساعة	بعد ٦ أيام	
القبلي	7.00	–	.078*	0.022*	.006	٠.٠١
البعدي	0.085		–	.056*	.072	
بعد ٧٣ ساعة	9.02			–	.016	
بعد ٦ ايام	.013					

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة احصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياس القبلي و كل من القياسات (البعدي – بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) حيث يشير الجدول الي حدوث زيادة في مستوي تركيز انزيم التروبونين Troponin T بعد الأداء مباشرة ثم تنخفض بعد ٧٢ ساعة و بعد ٦ أيام و لكن لم يصل مستوي تركيز انزيم التروبونين الي ما كان عليه في القياس القبلي .

ثانياً : مناقشة النتائج :

باستعراض النتائج الخاصة لمتغير التروبونين Troponin T في القياسات (القبلي – البعدي – تتبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) لدي سباحي المسافات الطويلة القوي في جدول (٤) يتضح ان متوسط تركيز التروبونين في القياس القبلي كان (٠.٠٠٧) نانوجرام / مللي لتر بينما زاد بعد الأداء مباشرة ليصل الي (٠.٠٨٥) نانو جرام / مللي لتر وكانت الزيادة في الحدود الطبيعية ثم انخفضت بعد ٧٢ ساعة الي (٠.٠٢٨) نانو جرام / مللي لتر و ايضاً انخفضت بعد ٦ أيام حيث مستوي تركيز التروبونين بمتوسط قدره (٠.١٣) نانوجرام / مللي لتر .

كما يتضح من جدول (٤) أيضاً وجود دالة احصائياً لمستوي تركيز انزيم التروبونين Troponin في الدم عند مستوي ٠.٠٥ بين القياس (القبلي – البعدي – تتبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) حيث استخدم الباحثون اختبار اقل فرق معنوي L.S.P للتعرف علي تلك الفروق كما يوضحنا جدول (٥) وجود فروق في مستوي تركيز انزيم التروبونين دال احصائيا بين القياس القبلي و البعدي (٠.٠٧٨) و القياس القبلي بعد ٧٢ ساعة و القبلي بعد ٦ أيام .

وبملاحظات جدولي أرقام (٥)، (٦) نجد حدوث زيادة في مستوي تركيز انزيم التروبونين في الدم و لكن الزيادة في الحدود الطبيعية بعد أداء مسافات طويلة ثم انخفض مستوي تركيز التروبونين بعد ٧٢ ساعة و لكن لم يصل الي مستوي التركيز في القياس القبلي كما يلاحظ انخفاض مستوي تركيز انزيم التروبونين بعد ٦ أيام و كان اقرب الي القياس القبلي و يرجع الباحث هذه الزيادة الي المجهود البدني الناتج من الانتظام في أداء برامج تدريبات التحمل

وتختلف عضلة القلب من العضلات الهيكلية الأخرى من حيث انها تتقبض ذاتياً حيث ان العقد السينية الاذنية هي التي تسيطر علي اتباع إيقاع ضربات القلب كما ان جميع الياف عضلة القلب من نوع واحد من الالياف و هو الالياف البطيئية و هي ذات سعة عالية للعمل الهوائي و تشبه عضلة القلب العضلة الهيكلية في انها عضلات مخططة تحتوي علي الاكتين و المايسوين و يحتاج الي الكالسيوم لتنشيط الفتائل

كما تحتوي الالياف البطيئية علي عدد كبير من الانزيمات و كذلك حجم كبير من الانزيمات و كذلك حجم كبير من الميتوكونديريا و تحاط بعدد اكبر من الشعيرات الدموية و تركيز عالي للميوجلوبين و نشاط عال لإنزيمات الميتوكونديريا لذلك فهي الياف ذات قدرة عالية للتمثيل الغذائي الهوائي و مقاومة عالية للتعب .

لذلك فإن أي عمل عضلي يحدث به عمليات هدم Catabolism و بناء Anobolism و قد يحدث نتيجة لذلك تلف في بعض الالياف العضلية فإن من الممكن حدوث نفس التلف لألياف و كانت الزيادة في الحدود الطبيعية ثم بدأت تنخفض بعد ٧٢ ساعة ثم بعد ٦ أيام اقرب الي القياس القبلي و هذا يتفق مع بيتر و اخرون (٢٠٠١) و تيولا و اخرون (٢٠٠٦) علي ان اعلي مستوي لتركيز انزيم التروبونين بعد حوالي ٢ : ١٦ ساعة و يظل مرتفع لفترة من ٥ – ١٢ يوم و لكن ظهور ارتفاع و لو قليل في مستوي تركيز التروبونين Troponin T يعكس حدوث تلف في بعض خلايا عضلة القلب و هذا يعتبر عرض مؤقت يزول بعد الإنتهاء من الأداء في خلال الفترة الزمنية من ٥ – ١٢ يوم .

كما ان المتغيرات المورفولوجية لعضلة القلب والمتمثلة في قطر البطين الايسر في الانسباط والانقباض وسمك جدار البطين الايسر الخلفي في الانبساط و الانقباض و سمك جدار البطين الايسر الخلفي في الانبساط و الانقباض و سمك الحاجز بين البطينين في الانبساط و الانقباض و كتلة البطين الايسر و هذا يتفق مع ما أشار اليه فاجارد Fagard (٢٠٠٣) علي وجود زيادة في كل قطر البطين الايسر في نهاية الانبساط لدي لاعبي أنشطة التحمل مقارنة بغير الرياضيين كما يتضح وجود فروق دالة احصائياً سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانبساط و الانقباض و سمك الحاجز بين البطينين و يوضح ويلمور اخرون Wilmor et al (١٩٩٤) الي ان الزيادة الحاجة في سمك الحاجز بين البطينين و سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر تحدث نتيجة للتغير الحادث في حجم البطين الايسر نتيجة لزيادة كل من حجم و ضغط الحمل الذي يؤدي بدوره الي زيادة كتلة البطين الايسر نتيجة أداء تدريبات التحمل .

وهنا يشير كل من "ايابكان و اخرون Aybakan (٢٠٠٦) و بافليك و اخرون Pavlik et al (٢٠٠١) ان القيم المطلقة لسمك الحاجز بين البطينين و سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر كانت اعلي معنويا لدي جميع الرياضيين في سمك الحجز بين البطينين في الانبساط و سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر كانت اعلي معنويا لدي جميع الرياضيين في سمك الحجز بين البطينين في الانبساط و سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر و الانبساط و يرجع الباحث هذا الاختلاف الي اختلاف خصائص عينة البحث و نوعية البرامج التدريبية حيث يذكر يورهاوسن و اخرون Urhausen et al (١٩٩٢) ان كل من ابعاد الجسم و السن و الجنس و نوع الرياضة التخصصية و عدد سنوات الممارسة و شدة التدريب يؤخذ في الحسبان عند تقييم سمك جدار البطين الايسر كما أشار جيسس و اخرون Gyimes et al (٢٠٠٤) ان نوع التدريب الرياضي يحدد طبيعة و حدود تكيفات القلب كما تشير نتائج الدراسية الحالية الي زيادة في قطر

البطين الايسر في نهاية الانبساط و الانقباض و يعزو الباحث هذه الزيادة الي ما أشار اليه ويلمور و اخرون Wilmoe et at (١٩٩٤) ان الزيادة الحادثة في ابعاد البطين الايسر اثناء الانبساط تحدث نتيجة كما ان كتلة البطين الايسر و سمك الجدار الخلفي و سمك الحاجز بين البطينين و يرجع ذلك الي تأثير التدريب المنتظم .

وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية الي زيادة في كتلة البطين الايسر وانخفاض معدل ضربات القلب .

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة ميرسون وآخرون Myerson et al (٢٠٠١م) (١٨) والتي توصلت نتائجها إلى وجود تحسن في حجم البطين الأيسر لصالح DD حيث بلغت الزيادة ١٢.١ جم في مقابل ٤.٨ جم لـــ II ، مع وجود ارتباط دال بين حجم البطين الأيسر ومؤشر كتلة الجسم.

يلاحظ من جدول (٧) وجود علاقة ارتباطية في القياسات (القبلي – البعدي – التبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام) كالاتي :

وجود علاقة ارتباطية سالبة بين الاتي :

مستوي تركيز انزيم التروبونين Torponin T في القياس القبلي يرتبط مع سمك جدار البطين الايسر الخلفي في الانبساط و سمك جدار البطين الايسر الخلفي في الانقباض و سمك الحاجز بين البطينين في الانقباض . مستوي تركيز انزيم انزيم التروبونين Torponin T مع قطر البطين الايسر في الانبساط و قطر البطين الايسر في الانقباض . قطر البطين الايسر في الانسباط مع قطر البطين الايسر في الانقباض و سمك جدار البطين الايسر الخلفي في الانقباض قطر البطين الايسر في الانقباض مع سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانبساط . سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانقباض مع سمك الحاجز بين البطين سمك الحاجز بين البطينين في الانقباض مع كتلة الايسر / حجم .

الاستنتاجات والتوصيات:

أولاً: الاستنتاجات :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية لمستوي تركيز انزيم التربونين Torponin في الدم بين القياس (القبلي – البعدي – التبعي بعد ٧٢ ساعة – بعد ٦ أيام)

٢- يتضح وجود تضخم في عضلة القلب متمثلة في قطر البطين الايسر في الانبساط و الانقباض و سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانبساط و الانقباض و سمك الحاجز بين البطنين في الانبساط و الانقباض و كتلة البطين الايسر .

٣- توجد علاقة ارتباطية بين متغيرات البحث كالاتي :

- يوجد ارتباط بين مستوي انزيم التروبونين Troponin في القياس القبلي مع سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانبساط و سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانقباض و سمك الحاجز بين البطين في الانقباض .
- يوجد ارتباط بين مستوي انزيم التروبونين Troponin في القياس بعد ٦ أيام مع قطر البطين الايسر في الانبساط و قطر البطين الايسر في الانقباض و جدار البطين الايسر في الانبساط و سمك جدار البطين الايسر في الانبساط و سمك جدار البطين الايسر في الانقباض
- يوجد ارتباط بين قطر البطين الايسر في الانبساط مع قطر البطين الايسر في الانقباض و سمك الجدار الخلقي للبطين الايسر في الانقباض .
- ويوجد ارتباط بين البطين الايسر في الانقباض مع سمك الجدار الخلفي في الانبساط
- يوجد ارتباط بين سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانبساط مع سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانبساط .
- يوجد ارتباط بين سمك الجدار الخلفي للبطين الايسر في الانقباض مع سمك الحاجز بين البطنين
- يوجد ارتباط دال احصائياً بين سمك الحاجز بين البطنين في الانقباض مع كتلة البطين الايسر .

ثانياً: التوصيات :

في ضوء اهداف البحث و استنتاجه امكن التوصل الي التوصيات التالية :

١- استخدام مستوي تركيز انزيم التروبونين Troponin T في الدم كمؤشر لتلف او تعب الياف عضلة القلب التي قد تكون احد أسباب ظاهرة الموت المفاجئ للرياضين .

٢- ضرورة اجراء القياسات المورفولجية لعضلة القلب باستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية لتقييم حالة القلب و بشكل دوري للحكم علي مدي تكيف عضلة القلب لبرامج التدريب .

٣- الاستفادة من التغيرات التي تحدث في نشاط انزيم التربونين خلال ٢٤ ساعة و علي مدار اسبوعان في تقنين و متابعة الاحمال التدريبية .

المراجع

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠١٢م): تدريب السباحة للمستويات العليا، ط٤، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢- بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٠م): " فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لاكتات الدم"، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- شريف محمد عادل شوقي السنجري (٢٠٠٦م) : المحددات الجينية لحجم البطين الأيسر وعلاقتها بالإنجاز الرقمي للسباحين الناشئين، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بنها

٤- علي محمد جلال الدين (٢٠٠٤م): " فسيولوجيا التربية البدنية والأنشطة الرياضية" ط٢، المركز العربي للنشر، الزقازيق

٥- محمد علي القط (٢٠٠٥م): استراتيجية التدريب الرياضي فى السباحة، الجزء الأول، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٦- محمود حامد القانواتي (٢٠١٣م): فاعلية تدريب تحمل اللاكتيك والقوة العضلية على المستوى الرقمي وعلاقتهما بالعتبة الفارقة اللاهوائية لسباحي السرعة الناشئين، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق.

7- Ayabakan, C. : Athet'es Heart in prepubertal Uale swimmers cardiol young Feb. , Vol (1) N. b , 2006 .

8- Barbara , A. : Cardiac struvture and function in R.Q Fxercis, sport, vo

9- CJ 0-Peter m S. , Plasma cardiac Troponin Concentration after extreme exercise clinical chemistry , 2007 .

10- Dippering distances '(Jed , Science in sports , Exercise ,2000 .

11- Exercise as cardiovascular therapy , Jam coil Cardiol ,

12- Fagard, J. : Athlete's Heart , Hearts 2nd , ed Human Kinetics , New Yourk , 2003 .

13- Fuster, Alexander, R.: Hurst's the Heart 10th , volumes , Mc Graw-Hill , 4 Tornoto , 2001 .

14- Gimes Z. : Morphological and Functional Differences in cardiac Resonence imaging studay acta physiol Hung , N (1) , • Vol. (3) , 2004 .

15- Reproducibility and clinical significance of exercise — induced iacreases in cardiac troponins and N- Ter minal probra in matriuretic peptide in endurance athletes European J of cardiovascular prevention rehabilitation , 2007 .

16- Heled et al., (2004): "Human ACE I/D polymorphsim is associated with individual differences in exercise heat tolerance", J Appl physiol. 97 : 72-76.

17- Joseph. H. Nadeau , L.C. Burrage, J.Restivo, Y. Pao, G. Churchill, and Brian D. Hoit, (2003): "Pleiotrophy, Homeostasis, and functional Networks Based on Assays of cardiovascular Traits in Genetically Randomized populations", Genome Research; 13 : 2082-91.

18-Myerson S., Montgomery, H., Whittingham, M., World M., Humphries, S. and Pannell, D. (2001): "LeFT ventricular Hypertrophy with Exercise and ACE Gene I/D polymorphism", Circulation; 103-226.

19- Neumayr , V.: Effects of pronged strenuous exercise on left ventricular function , Heart lung , 2002 .

20- Pavlik G. : Doppler Echocardiographic Examination in The Assassment of the Athletic Heart Acta physiol Hung , 1999 .

21- Roth, A. : Cardios pecificity of the 3rd generation cardiac troponin T assay .during and after a 2/6 km ultraundurance marathon run in Death valley , clinical Research in Cardiology , 2007 .

22- Shephard , M.1999: Cardiac Adaptation to intencive Training in prepubertal

23- swimmers , Cur J din Tnvest, Jan , N (1) vol (5) , 2002

24- Tripokiadis , F.

25- tulloh, S. : Roised Troponin T and echocardiographic abnormalities after prolonged strenuous exercise , The Australian Tronman , Br J of sports Ued , 2006 .

26- Urhausen , A. : Echocordiography Finding in strength and Endurance Whyte, M. : Cardiac Fatigue Following prolonged endurance exercise ofTrained Athletes sport Ued., N (13) , Vol. (8), 1992 .

27- Wilmore, J. : Physiology of sport and exercise , Human kinetics , U.S.A , 1994 .