# دراسة مقارنة بعض المتغيرات الفسيولوجية المورفولوجية والنشاط الكهربائى لعضلة القلب لدى سباحى السرعة وسباحى التحمل

أ.م.د / حازم حسين سالم
كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة
جامعة حلوان

م.د / ياسر على نور الدين
كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة
جامعة حلوان

# دراسة مقارنة بعض المتغيرات الفسيولوجية ،المورفولوجية و النشاط الكهربائى لعضلة القلب لدى سباحى السرعة وسباحى التحمل

أ.م.د/ حازم حسين سالم*
م.د/ ياسر على نور الدين*

يتجه التدريب الرياضي إلى استخدام إمكانيات وحقائق علمية حديثة بهدف الوصول إلى التقنين الامثل لأحمال التدريب بصورة علمية تسهم في رفع إمكانيات السباح التخصصية سواء كان سباح سرعة أو تحمل.

ويعتمد تقدم مستوى الأداء الرياضي على التغيرات الايجابية التي تظهر في القدرة على التكيف لأداء الأحمال التدريبية مع الاقتصاد في بذل الجهد لتوفير الطاقة وتوجيها إلى الأداء الفني التخصصي ومن أهم هذه التغيرات التغير في مورفولوجية وفسيولوجية عضلة القلب. (٢٦٢:٢٢).

ويشير السيد عبد المقصود ١٩٩٢ إلى مدى الارتباط الوثيق بين التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية التي تحدث في عضلة القلب كنتيجة للتدريب الرياضي حيث تعتبر أساسا جوهريا في زيادة الدفع القلبى والذى يؤدي بدوره إلى زيادة القدرة على امتصاص الأكسجين بصورة اكبر(١٤٤:٤).

ويذكر مارك هاريس Mark Harries 1996 أن العديد من الدراسات أظهرت زيادة في سمك الحاجز بين البطينين و سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر وزيادة في كتلة البطين الأيسر مع زيادة قليلة أو عدم حدوث تغير في بعد البطين الأيسر أثناء الانبساط وحجم تجاويف عضلة القلب وذلك عند الرياضيين ممارسي الأنشطة اللاهوائية، بينما تحدث زيادة في بعد البطين الأيسر أثناء الانبساط ، وزيادة في تجاويف عضلة القلب وزيادة متناسقة في سمك الحاجز بين البطينين وسمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر عند لاعبي التحمل (٢٢٥:٢١).

---

* كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة– جامعة حلوان

ويتفق كل من ج ولمور وديفيد كوستل D.Costil J.Wilmore & ١٩٩٩ والبرت وآخرون Albert et al., 2004 فاجارد Fagard ١٩٩٧ ، أوزار وآخرون.Ozer et al ١٩٩٤ في انه تحدث زيادة في حجم ووزن عضلة القلب كاستجابة للزيادة في متطلبات الأداء البدني وبالتالي تحدث زيادة في سمك جدار البطينين وزيادة في حجم تجاويف القلب ، ومعظم هذه التغيرات تحدث نتيجة لتدريبات التحمل (١٩ :245-١٢—١٧-٢٦).

كما تحدث زيادة في سمك جدار البطين الأيسر بنسبة كبيرة في الأنشطة التي تتطلب القوة والسرعة بينما في أنشطة التحمل فإن الأداء يكون لفترات طويلة وبالتالي يزداد امتلاء البطين الأيسر بالدم وهذا يزيد من حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط وبالتالي يحدث تكيف في عضلة القلب عن طريق زيادة الأبعاد الداخلية للبطين الأيسر وزيادة في حجم التجاويف (٢٦-٢٨-١٢-١٤).

أن التطور العلمي للأجهزة التشخيصية للقلب ألقى الضوء على إمكانيات القلب الفسيولوجية والمورفولوجية مما أعطى صورة أفضل لتطوير التدريب الرياضي ليتناسب بصورة أكثر دقة وعمقا لتحديد أحمال التدريب بما يتناسب مع امكانات وقدرات السباحين ومتطلبات المنافسة سواء أكانت سرعة أو تحمل.

وقد ساهم التطور الذي حدث في الأساليب الغير نافذة non-invasive methods مثل فحص القلب بالموجات فوق الصوتية Echocardiography بطرقه المختلفة إلى معرفة الكثير عن القلب الرياضي فيما يتعلق بأبعاد حجراته، حجم التجويف، سمك جداره، صمامات القلب وشرايينه الرئيسية واتجاهات سرعة الدم بداخله كما ساعد على تمييز التغيرات في عضلة القلب عند الرياضيين وغير الرياضيين يستخدم أيضا فحص القلب بالموجات فوق الصوتية Echocardiography في النشاط الرياضي لقياس التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية بصورة تمكن من التعرف على كفاءة عضلة القلب والحالة التدريبية للسباح بشكل أكثر دقة (21).

كما يتم استخدام الـ ECG على نطاق واسع في الأنشطة الرياضية نظرا لسهولة الاستخدام وقلة التكلفة حيث يعطي انطباع عام عن حالة القلب وبما إذا كان هناك Bundle Block, Cardiac hypertrophy بالاضافة إلى مدى انتظام ايقاع القلب، كذلك من خلال تشخيص الموجه T يمكن التعرف عما إذا كان هناك حمل زائد من عدمه وبالتالي يتم تقليل أحمال التدريب والتعديل فى الخطة التدريبية.

وقد لاحظ الباحثان زيادة الاهتمام بالأبحاث الخاصة بدراسة التغيرات الفسيولوجية والوظيفية لعضلة القلب كاستجابة للتدريب الرياضي بينما هناك ندرة في إلقاء الضوء على النشاط الكهربي لعضلة القلب سواء كان للسباحين أو ممارسي أو غير ممارسي النشاط الرياضي.

وترجع الأهمية التطبيقية لهذا البحث إلى استخدام القياسات الفسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب بالاضافة إلى النشاط الكهربائي لعضلة القلب مما يعطي صورة واضحة لحالة القلب الفسيولوجية والمورفولوجية وبالتالي يمكن التعرف على أى مؤشرات غير طبيعية قد تكون موجود مسبقاً أو قد تحدث نتيجة لأحمال التدريب حيث زادت في الآونة الأخيرة ظاهرة الموت المفاجئ Cardiac sudden death وبالتالي يمكن التنبؤ بأى أعراض غير طبيعية قد تظهر على السباحين.

أن هذه الدراسة فى حدود علم الباحثان تعتبر الأولى من نوعها والتي تجمع بين التغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية والنشاط الكهربائي لعضلة القلب لدى سباحي السرعة والتحمل حيث كانت الدراسات التي أجريت في هذا المجال على التغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية فقط على سباحي السرعة والتحمل.

إن التعرف على التغيرات الثلاثة (المورفولوجية – الفسيولوجية – النشاط الكهربي) لعضلة القلب لدى كل من سباحي السرعة وسباحي التحمل سوف يساعد على رؤية أفضل لتخطيط برامج التدريب بحيث يتم التركيز على أنواع وطرق التدريب التي تساعد على حدوث التكيف الامثل لعضلة القلب تبعاً لنوع المسابقة سواء سباق السرعة أو التحمل.

## أهـــداف البحـــث

١- التعرف على الفروق بين سباحي السرعة وسباحي التحمل فـي بعـض المتغيـرات الفسيولوجية لعضلة القلب.
٢- التعرف على الفروق بين سباحي السرعة وسباحي التحمل فـي بعـض المتغيـرات المورفولوجية لعضلة القلب.
٣- التعرف على الفروق بين سباحي السرعة وسباحي التحمل فى النـشاط الكهربـائي لعضلة القلب.

## تســـاؤلات البحـــث

١- هل هناك فروق بين سباحي السرعة وسـباحي التحمـل فـي بعـض المتغيـرات الفسيولوجية لعضلة القلب؟
٢- هل هناك فروق بين سباحي السرعة وسـباحي التحمـل فـي بعـض المتغيـرات المورفولوجية لعضلة القلب؟
٣- هل هناك فروق بين سباحي السرعة وسباحي التحمل في النشاط الكهربائي لعـضلة القلب؟

الدراســـــات المرتبطـــة

١- قام اندريا وآخرون .Andrea et al ٢٠٠٣ بدراسة تأثير نوعين مختلفين من التدريب للتعرف على مدى التكيف الحادث في البطين الأيمن لدى سباحي المستويات العليا ، حيث تم اختيار ٣٢ من سباحي التحمل و٢٦ من سباحي السرعة. لقياس المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية باستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية Echocardiography وجهاز رسم القلب الكهربائي E.C.G وقد أظهرت نتائج الدراسة انه لا توجد دلالة إحصائية في مؤشر كتلة البطين الأيسر بين كل من سباحي السرعة وسباحي التحمل ، بينما ظهرت زيادة دالة إحصائيا في حجم الضربة وقطر البطين الأيسر والأيمن أثناء الانبساط لصالح سباحي التحمل (١٣).

٢- قام أنتونيللو وآخرون .Antonello et al ٢٠٠٢ بدراسة العلاقة بين تركيب البطين الأيسر وأداء عضلة القلب للاعبي أنشطة السرعة ولاعبي أنشطة التحمل، وهدفت الدراسة الى التعرف على العلاقة بين التغيرات التكوينية الحادثة في البطين الأيسر واستجابة عضلة القلب وذلك خلال المجهود البدني لدى لاعبي أنشطة السرعة ولاعبي أنشطة التحمل، تتكون العينة من ١٦٠ من لاعبي المستويات العليا في أنشطة التحمل (سباحين-عدائين) وكان متوسط أعمارهم ٢٨ سنة وقد تم تشخيص عضلة القلب باستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية. وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين لاعبي أنشطة التحمل والسرعة في مؤشر كتلة البطين الأيسر، معدل التقصر الدفعي EF% وزيادة في سمك الحاجز بين البطينين وسمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر لدى لاعبي أنشطة القوة، بينما هناك زيادة اكبر في حجم الضربة وبعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط لدى لاعبي التحمل(١٤).

٣- قام أوبيرت وآخرون .Obert et al ١٩٩٨ بدراسة تأثير تدريبات التحمل لفترة طويلة على التغيرات التكوينية والوظائف الانبساطية للبطين الأيسر لدى الأطفال في مرحلة ما قبل البلوغ، وكان الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على تأثير تدريبات التحمل على بعض المتغيرات التكوينية والوظيفية لعضلة القلب لدى السباحين، وكانت عينة البحث تتكون من مجموعة من السباحين المنتظمين في تدريبات السباحة (٩ سباحين)، ومجموعة من طلاب المدارس الغير ممارسين كمجموعة ضابطة (١١

فرد)، متوسط عمر عينة الدراسة من ١٠-١٢ سنة لكل من المجموعتين. وقد تم تشخيص عضلة القلب باستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية و أظهرت النتائج وجود دلالة إحصائية في كل من انخفاض معدل القلب أثناء الراحة ، زيادة حجم الضربة ، زيادة في أبعاد البطين الأيسر لصالح مجموعة السباحين المنتظمين في تدريبات السباحة (٢٥).

٤- قام باليستر وآخرون .Balister et al ١٩٩٢ بدراسة للتعرف على التغيرات الحادثة في عضلة القلب لدى السباحين نتيجة للتدريب الرياضي ذو الشدة العالية و مدى تكيف عضلة القلب، حيث اجريت الدراسة على عينة من ١٦ سباحا وسباحة لمدة ١٨ شهر وتم استخدام جهاز الموجات فوق الصوتية لتشخيص عضلة القلب، وقد أظهرت النتائج وجود زيادة في سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر اعلى من المعدلات الطبيعية لدى السباحين وداخل الحدود الطبيعية لدى السباحات، وزيادة في كتلة البطين الأيسر وزيادة في الدفع للقلب مع زيادة أبعاد عضلة القلب، ويتضح من هذه النتائج أن التغيرات التكوينية والوظيفية لعضلة القلب تهدف إلى تحسين مستوى الأداء(١٥).

٥- أجري سوان، ب.د. سبتلر، د.ل .Swan. PD. & Spitler, D.L ١٩٨٩ دراسة حول أبعاد القلب للسباحين ذوي المستويات العليا وتكونت عينة البحث من ١٨ سباح و ١٣ سباحة من السباحين ذوي المستوى المرتفع وتراوحت أعمارهم من ٣٠-٣٨ سنة. وقد أشارت القياسات الأنثروبرومترية للطول والوزن، مسطح الجسم، سمك الدهن إلى أنه لا يوجد أى اختلاف للصفات الخاصة بالجنسين عن المعدل الطبيعي لدى الأشخاص العاديين في نفس السن. وقد استخدم الباحثان جهاز رسم القلب الكهربائي وجهاز رسم القلب بالموجات فوق الصوتية وأشارت النتائج إلى وجود معدل القلب وضغط الدم للسباحين ضمن الحدود الطبيعية، وظهور دلائل تشير إلى التضخم الوظيفي لأبعاد القلب لدى السباحين الرجال، وظهورارتباط دال بين بعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط والمساحة السطحية للجسم(٢٩).

٦- أجرت عبلة زهران سنة ١٩٨٨ دراسة حول" النشاط الكهربائي لعضلة القلب وعلاقته بالمستوى الكمي لدى السباحين" وقد تكونت عينة البحث من (١٨) سباح من الناشئين مقسمين إلى مجموعة المستوى المحلي ومجموعة المستوى الدولي بهدف التعرف على بعض خصائص النشاط الكهربائي لعضلة القلب في بداية ونهاية الموسم التدريبي ودراسة العلاقة بين النشاط الكهربائي لعضلة القلب والمستوى الزمني

للسباحين وقد توصلت إلى أنه لم يحدث تغيير دال إحصائيا" في قياسات الطول ، الوزن والحالة الوظيفية ودرجة الحرارة ، ضغط الدم الانقباضي والانبساطي لكل من المجموعتين(٩).

٧- أجرى رادوفان، م. وآخرون سنة ١٩٨٥ Radovan, M.et al. دراسة حول العلاقة بين قيم الموجات فوق الصوتية للقلب وأبعاد الجسم للسباحين من الأطفال وتكونت عينة البحث من (٧٢) سباح (٤٩) من الذكور (٢٣) من الإناث، وتراوحت أعمارهم بين ١٢-١٨ سنة. وقد استخدم الباحثون جهاز رسم القلب بالموجات فوق الصوتية وتم عمل (٨) قياسات لأبعاد القلب و ١٨ قياسا أنثروبومتري وذلك بهدف إيجاد علاقة بين القياسات الأنثروبومترية وأبعاد القلب، وقد أظهرت النتائج ظهور علاقة ارتباطية بين قياسات أبعاد القلب وبعض القياسات الجسمية وأن أنسب القياسات الجسمية لمعرفة كفاءة عضلة القلب في السباحين الذين تتراوح أعمارهم بين ٩-١٢ سنة وذلك عن طريق ايجاد العلاقة بين وزن الجسم وبين أبعاد القلب بالموجات فوق الصوتية(٢٧).

مصطلحـــات البحـث:

- حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض End Systolic Volume (ESV): هو كمية الدم المتبقية في البطين الأيسر في نهاية الانقباض (٦: ١٨).
- حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط End Diastolic Volume (EDV): هو كمية الدم داخل البطين الأيسر في نهاية الانبساط قبل حدوث الانقباض مباشرة (٦: ١٧).
- معدل التقصر الدفعي Ejection Fraction (EF%): تمثل كفاءة عضلة القلب في حالة الانقباض (٦: ١٨).
- معدل التقصر الخيطي Fraction Shortening (FS%): هو عبارة عن كفاءة ليفة عضلية قلبية واحدة (٦: ١٨).
- معدل القلب Heart Rate: يعبر معدل القلب عن عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة (٦: ١٨).

- المسافة البينية بين الموجة P والموجة R : تعبر المسافة P – R عن الفترة الزمنية التى تقع بين بداية الموجة P والمركب QRS اى أنتقال الأستثارة العصبية من الأذينين الى البطينين (٦ : ١٨).

منهـــج البحـــث:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي باستخدام الدراسات المسحية نظرا لملاءمته لطبيعـــة البحث حيث تقوم الدراسة على وصف الوضع الراهن وتفسيره من خلال المقارنة بين سباحي السرعة وسباحي التحمل في بعض المتغيرات المورفولوجية، الوظيفية و النشاط الكهربـــائى لعضلة القلب.

عينـــة البحـــث:

تتكون عينة البحث من ١٦ سباح، ٨ من سباحي السرعة و٨ من سباحي التحمل، من السباحين الناشئين المقيدين بنادي الزمالك الذين أشتركوا ببطولة الجمهورية ويتراوح أعمارهم بين ١٥-١٦ سنة، وقد تم اختيارهم بالطريقة العمدية.

شـــروط اختيـــار عينـــة البحـــث:

١- تطوع السباحين حيث كان لدى السباحين رغبة المشاركة في البحث بدافع شخـــصي دون إجبار من الباحثان.

٢- أن يكونوا من السباحين المقيدين بنادي الزمالك الرياضي.

٣- الانتظام في البرنامج التدريبي الاعتيادي.

٤- ضرورة توافرالمستوى البدني والرياضي العالي.

٥- ضرورة تجانس العينة وذلك بعدم وجود فروق دالة إحصائيا في كل مـــن متغيـــرات الطول والوزن والسن والعمر التدريبي مما يدل على تكافؤ العينة.

٦- ألا يقل العمل التدريبي لأفراد عينة البحث عن ٣ سنوات وأن تتراوح أعمارهم بـــين ١٥-١٦ سنة.

٧- التأكد من الحالة الصحية للسباحين عن طريق الكشف الطبي بواسطة الطبيب.

٨- تعريف عينة البحث بما سوف يتم تنفيذه.

أدوات جمـــــع البيانـــات:

١- شريط القياس: لقياس الطول بالسنتيمتر.

٢- ميزان طبي: لقياس الوزن بالكيلوجرام.

٣- جهاز الموجات فوق الصوتية Echocardiography ماركـــة Hewlett Packard ومرسل ٢ ميجا هيرتز :Transducer 2 MHz لقياس المتغيـــرات المورفولوجيـــة والوظيفية لعضلة القلب.

٤- جهاز رسم القلب ماركة Fukuda M.E Cardisuny 501 B- lll.

٥- استمارات تسجيل.

٦- ساعة إيقاف: لقياس المستوى الرقمي.

## طريقة قياس المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب بأستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية Echocardiography

استخدمت الموجات فوق الصوتية Ultrasound Waves أثناء الحرب العالمية الثانيـــة كوسيلة للكشف عن الغواصات في أعماق المحيطات، بدأت فكرة اســـتخدام الموجـــات فـــوق الصوتية في الحياة العملية بعد انتهاء الحرب العالمية الثانيـــة مجـــالات التـــشخيص الطبـــي المختلفة، وبدأ استخدام الموجات فوق الصوتية لدراسة القلب في السبعينات وشاع اســـتخدامها في العقدين الأخيرين لفحص القلب والكشف عن الـ ه التكوينية والوظيفية لتحديـــد أوصـــافه وأقطاره بصورة دقيقة للغاية(10:69-70).

هذا الجهاز له المقدرة على إرسال موجات ذات تردد عالي ( فوق صوتية) بمعـــدل ٣ مليون ذبذبة في الثانية، بوسطة استخدام طرف المرسل Transducer الموضوع على صدر الشخص الذي يتم فحصه، وتسير ه الموجات في خطوط مستقيمة تقريبا ولها مقدرة النفاذية من خلال أنسجة الجسم وأغشيته ن ضرر ويتم ارتداد جزء من هذه الموجات ثانيـــة عنـــد اصطدامها بفواصل ما بين الأن ة حيث يمكن للجهاز نفسه استقبالها وتكبيرها وتحليلها إلـــى صورة من خلال شاشة تليفز ية توضح هذا الجزء أو كيفية حركته ، كما يمكن طبع هـــذه الصورة على ورق حساس خلال طباعة خاصة بالجهاز (5:54-53).

وقد أصبحت دراسة شكل ووظيفة عضلة القلب سهلة إلى حد بعيد حيث يسمح رسم القلب بالموجات فوق الصوتية بقياس ودراسة أبعاد تجاويف القلب و سمك جدران البطين الأيسر والأيمن وحجم البطينين والأذينين وحجم الضربة و البناء الغير طبيعي للبطينين و صمامات القلب بالاضافة إلى الشرايين التاجية (8: 12).

## طريقة قياس النشاط الكهربائي للقلب بأستخدام جهاز رسم القلب الكهربائي Electrocardiogram :

يمكن قياس النشاط الكهربائي للقلب أثناء دورة عمل القلب بواسطة جهاز رسم القلب الكهربائي Electrocardiography الذي يسجل التيار الكهربائي المتولد بواسطة انتقال الأيونات داخل وخارج غشاء خلايا القلب وبالتالي فإنه يتم تسجيل جانبين أساسيين وهما فقد الاستقطاب Depolarization والذي يمثل انتشار الاثارة خلال عضلة القلب، واعادة الاستقطاب Repolarization الذي يعبر عن رجوع استثارة عضلة القلب لحالة الراحة، تسجل حالات الاستقطاب وفقد الاستقطاب في صورة موجات على الشريط الورقي المسمى بـ Elecrocardiogram ( 24 :23-24 ).

يمكن الوقوف على الكثير من التغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية التي تطرأ على عضلة القلب لدى الأفراد الرياضيين وغير الرياضيين باستخدام رسم القلب الكهربائي ويتكون رسم القلب الطبيعيNormal ECG من ثلاث موجات رئيسية توضح كفاءة عضلة القلب الطبيعية أو أى قصور يطرأ بها:

١- الموجة P
٢- الموجة المركبة QRS
٣- الموجة T

تمثل الموجة P حالة فقد استقطاب الأذينين وتحدث عندما تمر الشحنة الكهربائية من العقد الجيب أذينية SA-node التي تلعب دور المنظم لآلية التقلص الذاتي لعضلة القلب أو صانعة المعدل Pacemaker خلال الأذين وحتى العقدة الأذينية البطينية AV-node ، ويصور المركب QRS حالة فقد استقطاب البطينين وتحدث نتيجة انتشار الشحنة الكهربائية خلال البطينين من العقدة الجيب أذينية AV-node إلى شبكة بركنجي Purkinje Network عبر حزمة هيسBundle of His وتمثل الموجة T حالة اعادة الاستقطاب للبطينين، بينما لا يظهر اعادة الاستقطاب للأذينين من خلال الـ ECG لأنه يحدث أثناء المركب QRS وفي

بعض الأحيان تظهر الموجة U بعد الموجة T وهى تمثل الحالة النهائية لاعـادة اسـتقطاب البطينين (٩:٢٠-١١:١٤١ ).

تعبر المسافة P-R عن الفترة الزمنية التي تقع بين بداية الموجة P وبداية المركـب QRS أى انتقال الاستثارة العصبية من الأذينين إلى البطينين. وتعتبر الموجتـان P.wave، QRS complex هما موجات فقد استقطاب. وتمثل الموجات التي توجد فوق الخط القاعدي Baseline موجات موجبة (T,R,P waves) بينما تعتبر الموجات أسفل الخط القاعدي S,Q (waves ) موجات سالبة، ونلاحظ أن الموجة R أطول الموجات وأكثرها وضـوحا، بينمـا تعتبر الموجة Q أصغر الموجات وأقلها وضوحا(٣:٣٧).

وتستغرق دورة عمل القلب ٠,٨ث حيث يستغرق انقباض البطينين ٠,٣ث وارتخاءهما ٠,٥ ث بينما يستغرق انقباض الأذينين ٠,١ث وارتخاءها ٠,٧ ث وتتكرر هذه الدورة بمعدل ٧٠ مرة لدى الشخص البالغ أثناء الراحة (٣١:١١٩).

يسجل رسم القلب على ورق مقسم بطريقة خاصة بحيث يسهل حساب قوة كل موجة ومدتها من الرسم مباشرة، وكذلك الفترة الزمنية بين كل موجتين وتمثل الخطـوط الرأسـية الزمن مقدرا بالثانية، بينما تمثل الخطوط الأفقية، قوة الموجة مقدرة بالمللي فولت، وقد خطط الورق بحيث أن المسافة بين كل خطين رأسيين تساوي ٠,٠٤ من الثانية وبين كـل خطـين أفقيين ٠,١ مللي فولت(٧:٣٤٩).

**خطـــوات تنفيـذ الدراسة:**

تم تنفيذ القياسات قيد البحث لجميع أفراد العينة بنفس الترتيب وتحت نفس الظـروف على النحو التالي:

- تجمع السباحين في تمام الساعة السادسة مساء يوم السبت الموافق ٢٠٠٧/٦/١٦ وذلك بحمام السباحة بنادي الزمالك الرياضي حيث تم أختيار العينة لكل من سباحي التحمل و سباحى السرعة.

- قام الباحثان بإجراء القياسات الخاصة بعضلة القلب على عينة البحث مـن سـباحي السرعة وذلك في مستشفى الطب الرياضى بمدينة نصر – القاهرة يوم الأحد الموافق ٢٠٠٧/٦/١٧م، بينما تم قياس نفس القياسات لدى سباحي التحمل في يـوم الاثنـين الموافـق ٢٠٠٧/٦/١٨ وذلـك باسـتخدام جهـاز الموجـات فـوق الـصوتية Echocardiograph و جهاز رسم القلب Electrocardiography.

- تم قياس الطول باستخدام شريط قياس، تم تحديد القياس بالسنتيمتر.
- تم قياس الوزن باستخدام ميزان طبي، تم تحديد القياس بالكيلوجرام.
- تم الفحص الطبى بعناية وذلك لجميع أفراد العينة بواسطة الطبيب المختص بأستخدام السماعة الطبية بغرض التاكد من خلو عينة البحث من أمراض بالقلب أو وجود أصوات غير طبيعية بالقلب، ولم يجد الباحثان من خلال التقرير الطبى اى حالة تستدعى استبعاد اى من عينة البحث.
- تمت جميع قياسات الموجات فوق الصوتية Echo على جميع أفراد عينة البحث في وضع الرقود على الظهر أو على الجانب الأيسر بحيث يكون ارتفاع الرأس بزاوية(٣٠) تقريبا وهذا الوضع هو الوضع المثالي أثناء القياس، ويتم وضع مادة موصلة على صدر المفحوص وعلى المرسل Transducer وهى عادة (جيل) لأنها جيدة التوصيل لتسهيل القياس.
- تم تسجيل النشاط الكهربائي لعضلة القلب لدى عينة البحث في وضع الرقود على الظهر، وقد راع الباحثان مرور فترة زمنية حوالي ٣دقائق بعد استلقاء السباح على الظهر مع التأكيد على أن يكون في حالة هدوء تام، ثم وضع مادة موصلة (جيل) على رسغ اليدين والقدمين والصدر ثم يتم تركيب الوصلات الخاصة باليدين والقدمين للجانبين الأيمن والأيسر، ثم وضع البكرات الخاصة بمجموعة ليدات الصدر (والليد هو قياس فرق الجهد الكهربي بين نقطتين أو نقطة ثابتة).

**المعالجة الإحصائية:**

١- المتوسط الحسابي.
٢- الانحراف المعياري.
٣- الالتواء.
٤- الوسيط.
٥-الإحصاء اللابراميتري وذلك باستخدام الاختبارات الآتية:
أ- مان – ويتني.
للحصول على دلالة ومعنوية الفروق ومعامل الارتباط لمتغيرات البحث.

عرض النتائج:

سوف يتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها وفقا للأسلوب الإحصائي المستخدم.

جدول رقم ( ١ )

المتوسطات الحسابية والأنحرافات المعيارية ومعاملات الألتواء لسباحى السرعة فى المتغيرات قي البحث

| م | المتغيرات | وحدة القياس | م | ع . | و | ل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | السن | سنة | ١٥ | ٠,٥٤ | ١٥ | صفر |
| ٢ | الطول | المتر | ١,٦٧ | ٠,٠٣ | ١,٦٧ | ٠,٥٠- |
| ٣ | الوزن | الكيلوجرام | ٦٨,٥٠ | ٢ | ٦٨,٤٠ | ٠,١٢- |
| ٤ | العمر التدريبى | سنة | ٧ | ٠,٥ | ٧ | صفر |
| ٥ | معدل التقصر الدفعى | % | ٦٣,٢٥ | ٢,٤٣ | ٦٣,٥ | ٠,٥٤ |
| ٦ | معدل التقصر الخيطى | % | ٣٩ | ٣,٠٧ | ٣٩ | ٠,٣٠ |
| ٧ | بعد البطين الأيسر فى نهاية الأنقباض | السنتيمتر | ٢,٩٥ | ٠,٥٠ | ٢,٩٣ | ٠,٢٢- |
| ٨ | بعد البطين الأيسر فى نهاية الأنبساط | السنتيمتر | ٤,٤٠ | ٠,٧ | ٤,٤١ | ٠,٢٠- |
| ٩ | معدل القلب | نبضة/دقيقة | ٦٨,٧ | ٧,٢ | ٦٨,٥ | ٠,٥٥ |
| ١٠ | المسافة البينية بين الموجةPوالموجةR | مليمتر/ثانية | ٢,٨١ | ٠,٣ | ٢,٨١ | صفر |

يتضح من الجدول أن معاملات الالتواء لمتغيرات البحث تتراوح بين (-٣،+٣) مما يدل على تجانس العينة.

جدول رقم ( ٢ )

المتوسطات الحسابية والأنحرافات المعيارية ومعاملات الألتواء لسباحى التحمل فى المتغيرات قيد البحث

| م | المتغيرات | وحدة القياس | م | ع | و | ل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | السن | سنة | ١٥ | ٠,٥٤ | ١٥ | صفر |
| ٢ | الطول | المتر | ١,٧٠ | ٠,٠٣ | ١,٧٠ | -٠,٦٠ |
| ٣ | الوزن | الكيلوجرام | ٦٦,٤ | ٣ | ٦٦,٣ | -٠,٩ |
| ٤ | العمر التدريبى | سنة | ٧ | ٠,٥ | ٧ | صفر |
| ٥ | معدل التقصر الدفعى | % | ٦٨,٨ | ٤,٩ | ٦٨,٨ | ٠,٩٣ |
| ٦ | معدل التقصر الخيطى | % | ٤٠ | ٤,٤ | ٤٠ | ٠,٣٥ |
| ٧ | بعد البطين الأيسر فى نهاية الأنقباض | السنتيمتر | ٣,٤٠ | ٠,٣٠ | ٣,٤٢ | -٠,٣٧ |
| ٨ | بعد البطين الأيسر فى نهاية الأنبساط | السنتيمتر | ٤,٩٥ | ٠,٣٠ | ٤,٩٢ | -٠,٢٣ |
| ٩ | معدل القلب | نبضة/دقيقة | ٦٣,٢ | ٧,٨ | ٦٣ | ٠,٥٩ |
| ١٠ | المسافة البينية بين الموجةPوالموجةR | مليمتر/ثانية | ٢,٨١ | ٠,٣ | ٢,٨١ | صفر |

يتضح من الجدول السابق المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الألتواء للمتغيرات قيد البحث لدى سباحي السرعة وسباحي التحمل.

## جدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات

لدى سباحي السرعة وسباحي التحمل في المتغيرات قيد البحث

| م | المتغيـــــــرات | وحدة القياس | سباحي السرعة | | سباحي التحمل | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | م | ع | م | ع |
| ١ | معدل التقصر الدفعي | % | ٦٣,٢٥ | ٢,٤٣ | ٦٨,٨٧ | ٤,٩٠ |
| ٢ | معدل التقصر الخيطي | % | ٣٩ | ٣,٠٧ | ٤٠ | ٤,٤٠ |
| ٣ | بعد البطين الأيسر في نهاية الانقباض | سم | ٢,٩٥ | ٠,٥٠ | ٣,٤ | ٠,٣٠ |
| ٤ | بعد البطين الايسر في نهاية الانبساط | سم | ٤,٤٠ | ٠,٧ | ٤,٩٥ | ٠,٣٠ |
| ٥ | معدل القلب | نبضة/د | ٦٨,٧ | ٧,٢ | ٦٣,٢ | ٧,٨ |
| ٦ | المسافة البينية بين الموجه P والموجه R | ملليمتر/ث | ٢,٨١ | ٠,٣ | ٢,٨١ | ٠,٣ |

يتضح من الجدول السابق المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات قيد البحث لدى سباحي السرعة وسباحي التحمل.

## جدول (٤)

قياسات رسم القلب الكهربائي لمجموعتى البحث

| قياسات رسم القلب الكهربائي | سباحي السرعة | | سباحي التحمل | |
|---|---|---|---|---|
| إيقاع القلب Rhythm | منتظم | | منتظم | |
| | يوجد تضخم | لا يوجد تضخم | يوجد تضخم | لا يوجد تضخم |
| تضخم البطين الأيسر LVH | ٣<br>%٤٠ | ٥<br>%٦٠ | ٥<br>%٦٠ | ٣<br>%٤٠ |
| تضخم البطين الأيمن RVH | ٣<br>%٤٠ | ٥<br>%٦٠ | ٥<br>%٦٠ | ٣<br>%٤٠ |

يتضح من الجدول السابق انتظام إيقاع القلب لدى كل من مجموعتي البحث (سباحي السرعة وسباحي التحمل) بينما ظهر تضخم فى البطين الأيسر لدى بعض سباحي السرعة وسباحي التحمل.

## جدول (٥)

دلالة الفروق بين سباحي السرعة وسباحي التحمل في المتغيرات قيد البحث

| م | القياسات | المجموعات | متوسط الرتب | Z | احتمالية الخطأ P | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | معدل التقصر الدفعي | السرعة<br>التحمل | ٥,٦٠<br>١١,٤١ | ٢,٤ | ٠,٠١ | دال |
| ٢ | معدل التقصر الخيطي | السرعة<br>التحمل | ٧,١٣<br>٩,٨٨ | -١٦ | ٠,٢٤ | غير د |
| ٣ | بعد البطين الأيسر في نهاية الانقباض | السرعة<br>التحمل | ٥,٢٢<br>١٢,١٠ | ٢,٩٠ | ٠,٠٠٢ | دال |
| ٤ | بعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط | السرعة<br>التحمل | ٤,٥٠<br>١٢,٥٠ | ٣,٣ | ٠,٠٠١ | دال |
| ٥ | المسافة البينية بين الموجة p والموجه R | السرعة<br>التحمل | ٨,٩٦<br>٨,٣ | ٥,٨ | ٠,٣١ | غير د |
| ٦ | معدل القلب | السرعة<br>التحمل | ١٠,٨٨<br>٦,١١ | ٢,١١ | ٠,٠٣ | دال |

يتضح من الجدول وجود فروق دالة احصائيا بين سباحي السرعة وسباحي التحمل متغيرات معدل التقصر الدفعي وبعد البطين الأيسر في نهاية الانقباض وبعد البطين الأيسر نهاية الانبساط ومعدل القلب بينما كان غير ذو دلالة احصائية في متغير معدل التقصر الخيطي والمسافة البينية بين الموجةp والموجة R.

مناقشة وتفسير النتائج:

من خلال تحليل البيانات وعرض النتائج التى تم الحصول عليها من خلال القياسات (المورفولوجية والفسيولوجية ورسم القلب الكهربائى) لمجموعتى البحث (سباحى السرعة، سباحى التحمل)، يتضح من عرض البيانات الجدول رقم ( ١ ) الخاص بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسات والجدول رقم ( ٥ ) الخاص بدلالة الفروق بين المجموعتين وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدى بعض القياسات الفسيولوجية والمورفولوجية للقلب كما يلى:-

- معدل التقصر الدفعى: وجدت زيادة بمقدار ٥,٦٢% لصالح مجموعة سباحى التحمل بالمقارنة بمجموعة سباحى السرعة حيث كان المتوسط الحسابى لقياس معدل التقصر الدفعى لمجموعة سباحى السرعة ٦٣,٢٥% بينما بلغ ٦٨,٨٧% بالنسبة لمجموعة سباحى التحمل.

- بعد البطين الأيسر فى نهاية الانقباض: وجدت زيادة بمقدار ٠,٩ سم لصالح مجموعة سباحى التحمل حيث كان المتوسط الحسابى للقياس ٣,٤ سم عند المقارنة بمجموعة سباحى السرعة حيث كان المتوسط الحسابى المجموعة ٢,٩٥سم.

- بعد البطين الأيسر فى نهاية الانبساط: وجدت زيادة بمقدار ٠,٥٥ مم لصالح مجموعة سباحى التحمل حيث كان المتوسط الحسابى للقياس ٤,٩٥سم بينما وصلت نسبة القياس لمجموعة سباحى السرعة ٤,٤٠ سم.

- معدل القلب: وجدت زيادة دالة أحصائية لصالح مجموعة سباحى السرعة بمعدل ٥,٥ نبضة/ دقيقة بالمقارنة بمجموعة سباحى التحمل حيث كان المتوسط الحسابى للقياس ٦٨,٧ نبضة/ دقيقة بينما وصلت نسبة القياس لمجموعة سباحى التحمل٦٣,٢ نبضة/ دقيقة.

تشير النتائج الخاصة برسم القلب الكهربى لمجموعتى البحث (سباحى السرعة وسباحى التحمل) جدول رقم ( ٤) بالبيانات التالية:

- انتظام قياس إيقاع القلب لدى كل من مجموعتى البحث سباحى السرعة وسباحى التحمل.

- تشير القياسات إلى عدم وجود تضخم بالبطين الأيسر لدى مجموعة سباحى السرعة بمعدل ٦٠% من أفراد المجموعة عدد (٥) سباحى بينما يوجد تضخم لدى ٤٠% من أفراد المجموعة عدد (٣) سباحين وبالمقابل أشارت القياسات إلى عدم وجود تضخم بالبطين الأيسر لدى مجموعة سباحى التحمل بمعدل ٤٠% من أفراد عينة المجموعة عدد (٣) سباحين بينما يوجد تضخم لدى ٦٠% من أفراد المجموعة عدد ( سباحين.

- تشير القياسات إلى عدم وجود تضخم بالبطين الأيمن لدى مجموعة سباحى السرعة بمعدل ٦٠% من أفراد عينة المجموعة عدد (٥) سباحين بينما يوجد تضخم لدى ٤٠% من أفراد عينة المجموعة عدد (٣) سباحين وبالمقابل أشارت القياسات إلى عدم وجود تضخم بالبطين الأيمن لدى مجموعة سباحى التحمل بمعدل ٤٠% من أفراد عينة المجموعة عدد (٣) سباحين بينما يوجد تضخم لدى ٦٠% من أفراد عينة المجموعة عدد (٥) سباحين.

**يتضح من جدول (٤)، (٥) عدم وجود فروق دلالة إحصائية فى القياسات التالية:**

- معدل التقصر الخيطى: وجدت زيادة بمقدار ١% لصالح مجموعة سباحى التحمل حيث كان المتوسط الحسابى ٤٠% بينما بلغ ٣٩% لدى مجموعة سباحى السرعة.

- المسافة البينية بين الموجه P والموجة R : وجدت القياسات بنفس المعدل حيث كان المتوسط الحسابى ٢,٨١ ملى/ ثانية لدى كلاً من المجموعتين (سباحى السرعة سباحى التحمل).

يتضح من جدول رقم ( ٥ ) الخاص بدلالة الفروق بين سباحى السرعة وسباحى التحمل وجود فروق دالة إحصائياً بين سباحى السرعة وسباحى التحمل لصالح سباحى التحمل فى متغيرات بعد البطين الأيسر فى نهاية الانقباض وبعد البطين الأيسر فى نهاية الانبساط.

ويرجع الباحثان هذه الفروق بين سباحى السرعة وسباحى التحمل لطبيعة ونوعية التدريب الخاص بسباقات السرعة وسباقات التحمل حيث يؤدى التدريب الرياضى المنتظم لوقت طويل إلى حدوث تغيرات فى حجم القلب، وترتبط نسبة الزيادة فى حجم القلب بنوعية وطبيعة التدريب الذى يحدث للرجال والسيدات على حد سواء، كما أن التدريب الرياضى له تأثير إيجابى على تنمية البطين الأيسر وأن الزيادة فى أبعاد القلب التى تظهر لدى الرياضى ربما

ترجع إلى تركيب الجينات الوراثيه ونوع وشدة التدريب ودرجة التكيف البدنى ونوعية النشاط الممارس ولفترات زمنية طويلة مما يؤدى إلى زيادة قدرة البطين الأيسر على الامتلاء بالدم وبالتالى تتكيف عضلة القلب عن طريق زيادة الأبعاد الداخلية للبطين الأيسر وزيادة فى حجم التجاويف(١٧:٢٧٥)

ويتفق ذلك مع ما ذكره جريجور وآخرون سنة ١٩٨٩م Gregaire et al. و أنتونيللو وآخرون Antonello et al. ٢٠٠٢ حيث يؤكد على أن استطالة البطين الأيسر قد يودى الى زيادة فى بعد البطين الأيسر مما يشير إلى زيادة قوة عضلة القلب وقدرتها على الانقباض وتتفق أيضاً النتائج مع قانون ستارلينج Starlings Low of the Heart الذى ينص على (تتناسب قوة انقباض عضلة القلب تناسباً طردياً مع حجم القلب أثناء الأنبساط) فكلما ذات مطاطية عضلة القلب أثناء الانبساط كلما أدى ذلك إلى زيادة قوة الانقباض فى حدود معينة(14-18).

ويتضح من جدول رقم ( ٥ ) الخاص بدلالة الفروق بين سباحى السرعة وسباحى التحمل بوجود فروق دالة إحصائياً بين سباحى السرعة وسباحى التحمل فى معدل التقصر الدفعى، بينما لا توجد فروق دالة إحصائياً بين سباحى السرعة وسباحى التحمل فى معدل التقصر الخيطى وهذا يتفق مع ماتوصل إليه كل من انتونيللو وآخرون Antonello et al 2002 (١٤)

ويرجع الباحثان هذه الفروق بين سباحى السرعة وسباحى التحمل فى معدل التقصر الدفعى EF% إلى الزيادة فى القوة الانقباضية لعضلة القلب والمرتبطة بزيادة الارتداد المرن والناتجة عن زيادة مطاطية جدران حجرات القلب مع الزيادة فى امتلاء البطين الأيسر بكمية أكبر من الدم وبالتالى يتم دفع كمية أكبر مع كل انقباضة وخاصة لانشطة التحمل (١٩:١٧٥-٢٢:٢٨٣)، وهذا يتفق مع ما ذكره ويليامز وسبيرن Williams & Sperryn 1982 أن لاعبى التحمل بصفة خاصة تزداد لديهم كمية الدم العائد إلى القلب مما يترتب عليه زيادة كمية الدم المدفوع من خلال شريان الأورطى، لكى يمد الجسم بحاجته من الأوكسجين ونقل مخلفات الطاقة(٣٢:١٧٥).

يتضح من جدول رقم ( ٥ ) الخاص بدلالة الفروق بين سباحي السرعة وسباحي التحمل وجود فروق دالة إحصائيا بين سباحي السرعة وسباحي التحمل في معدل القلب.

تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره محمد حسن علاوى وأبو العلا عبد الفتاح ١٩٨٤ و أوبيرت وآخرون .Obert et al ١٩٩٨ أنه كلما ارتفعت كفاءة الفرد البدنية كلما انخفض معدل القلب وهذا يظهر ميزة القلب الرياضي، حيث أنه لا يعطي إنتاجا أكثر فقط ولكن أكثر اقتصاداً، ويعتبر معدل القلب هو أهم عامل لتنظيم حجم الدفع القلبي بالإضافة إلى تأثير على حجم الضربة وهذه العلاقة لها أهميتها عند دراسة ونشاط القلب لدى الرياضي (٢:٢١٤-٢٥ ، ويذكر مارك هاريس وآخرون ,Mark Harries et al أنه يرافق تأثير التدريب على القلب وجود زيادة في نشاط العصب الحائر Vagel Tone الذي يودي إلى ظاهرة بطء معدل القلب في الراحة والمجهود لدى الرياضيين (٢١:٢٥٨).

يتضح من الجدول رقم (٥) الخاص بدلالة الفروق بين سباحي السرعة وسباحي التحمل عدم وجود فروق دالة احصائيا من المجموعتين (سباحي السرعة وسباحي التحمل) في متغير المسافة البينية بين الموجه P والموجة R.

كما يتضح من جدول رقم ( ٤ ) انتظام ايقاع القلب بين المجموعتين لجميع أفراد العينة ووجود تضخم في البطين الأيسر لدى سباحي السرعة بنسبة ٤٠% وبنسبة ٦٠% لدى سباحي التحمل وتضخم البطين الأيمن لدى سباحي السرعة بنسبة ٤٠% وبنسبة ٦٠% لدى سباحي التحمل.

وبالتالي فإن نسب التضخم لدى سباحي السرعة وسباحي التحمل تتناسب مع نوعية وطبيعة التدريب بين سباحي السرعة والتحمل و يجدر الاشارة إلى عدم وجود أى حالة تضخم سواء في البطين الأيمن أو الأيسر غير طبيعية وبذلك تؤكد نتائج قياسات رسم القلب الكهربائي النتائج التي توصل إليها الباحثان من خلال فحص القلب بالموجات فوق الصوتية CO والفحص الاكلينيكي.

التوصيـــــات :

فى ضوء أهداف البحث وفى حدود عينة البحث أمكن التوصل الى التوصيات التالية:

١- ضرورة أستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية و جهاز رسم القلب الكهربائى بـصورة عامة للسباحين للتعرف بدقة على التكيف الفسيولوجى للقلب والمساهمة فى تقنين حمل التدريب.

٢- اجراء الأختبارات الفسيولوجية للقلب كاجراء أساسى لتصميم البرنامج التدريبى وتقنـين الجرعات التدريبية.

٣- ضرورة الأهتمام بتدريبات تساعد على زيادة سمك جدار البطين الأيسر لسباحى السرعة مثل تدريبات القوة المميزة بالسرعة.

٤- ضرورة الأهتمام بتدريبات تساعد على زيادة تجاويف عضلة القلب لسباحى التحمل مثـل تدريبات العتبة الفارقة الأهوائية وتدريبات الحد الأقصى لأستهلاك الأوكسوجين.

# قائمة المراجع

## أولاً: المراجع العربية:


١- أبو العلا عبدالفتاح : تدريب السباحة للمستويات العليا، دار الفكر العربى، القاهرة، ١٩٩٤.

٢- أبو العلا عبد الفتاح ،محمد حسن علاوى : فسيولوجيا التدريب الرياضى، دار الفكر العربى ١٩٨٤.

٣- أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، محمد صبحى حسانين : فسيولوجيا وموفولوجيا الرياضى وطرق القيا والتقويم، الطبعة الأولى، دار الفكر العرب القاهرة،١٩٩٧.

٤- السيد عبد المقصود : نظريات التدريب الرياضى، تدريب وفسيولو التحمل، مطبعة الشباب الحر، الإسكندر ١٩٩٢.

٥- أسامة رياض : المرجع الطبى فى كرة القدم، الطبعة الأول الاتحاد العربى لكرة القدم، الأمانة العامة، ٩٩٨

٦-حازم حسن سالم : ديناميكية التكييف الفسيولوجى ومستوى الا لدى السباحين الناشئين خلال الموسم التدري رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التر الرياضية للبنين بالقاهرة – جامعة حلو ٢٠٠١.

٧-رشدى فتوح عبد الفتاح : أساسيات عامة فى علم الفسيولوجيا، مطبوع جامعة الكويت، ١٩٨٣.

٨-عبد العزيز الشريف : القلب وأمراضه، أعرف صحتك، الطبعة الأ مركز الأهرام للترجمة والنشر، ١٩٨٩.

٩-عبلة عادل حسين زهران : النشاط الكهربائى لعضلة القلب وعلاقته بالمج

الزمنى لدى السباحين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة، جامعة حلوان، ١٩٨٨.

١٠-عصام أحمد حسن : دراسة موفولوجيه القلب وبعض المتغيرات الفسيولوجية خلال الموسم الرياضى للاعبى المصارعة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبينين بالقاهرة، جامعة حلوان، ١٩٩٢.

١١-محمد سمير سعد الدين : علم وظائف الأعضاء والجهد البدنى، ١٩٩٣.

12- Albert et al. : Left Ventricular End – Diastolic volume is decreased at maximal exercise in athletes with marked Re–polarization Abnormalities, Springer verlag, Heidelberg, 2004.

13- Anderea et al. : Right verticular monarchial acaptation to different training protocols In top – level athletes, second university Of noples and division of Cardiology, Italy, 2003.

14-Antonello et al. : Association between left ventricular structure and cardiac performance during effort in two morphological forms of athete's heart. International Journal of cardiology, Volume 86, 2-3-2002.

15-Ballester et al. : Evolution of ventilator data and cardiac Sire during the growth of competitive swimmers, science and sports, 1992.

16- Ernst et al : A meta- analysis of cardiac structure and function, American heart association, 2000.

17- Fagord R.H. : Impact of different sports and training on cardiac structure and function, cariole clin; 15i97-412, Medline1997.

18- Gregaire, J. et al. : Diastolic function and action Of Left Ventricular Architecture In ultra endurance athletes, cataclinal – Belgium, 1989.

19-J.wilmore & D. Costil : Physiology of sports and exercise, human kinetics, edition, 1999

20- Kelm et al : Auswirkungen eines kraft and Ausdauert erorientiorten Trainings wahreval regionaler chemotherapy Beim etastasierendem Rectsimcarcinom, Springer-Verlag Heidefberg,2000

21- Mark Harries et al : Oxford text book of sports medicine, oxford University Pres, 1996.

22-Mark Harries et al : Oxford text book of sports medicine, 2nd Ed, oxford university press, USA, 1995.

23- Merle Foss et al : Fox's physiological basis for exercise and sport, mcgrauw hill USA, 1998.

24-Nora Goldschlager, & Merven I. : Principles of clinical electrocardiography, 13th Ed, appleton & long, california, 1989.

25- Obert et al : Effect of long- term intensive endurance training on left ventricular structure and diastolic function In children, sports med, 1998.

26- Ozer et al : Left ventricular and function by echocardiography in childhood Sureness, Jpn. Heart, 1994.

27-Radovan,M.Visinj & Vladimir: : Relationship between echocardiography values and body dimensions In child

swimmers, international journal of sports cardiology. Toronto -Italy January, June, 1985.

28- Robert et al : Exercise physiology, Mosby, USA, 1997

29- Swan. PD, Spitler DL : Cardiac dimensions and physical profile Of masters level Swimmers, J-sports- med-phys- fitness Vo/29, Italy, 1989.

30-Thomas Rowland : Development exercise physiology, human kinetics, 1997.

31- Wade, H. Martin, et al : Effects of physical reconditioning after intense endurance training on left ventricular dimensions and strope volume, J. An. call. cardial. Vol. 7, Pp. 982-989 19 86.

32- Williams, G.P.& Sperryn, P.N., : Sport medicine 2nd Ed, eduardo arnold., London, 1982.