جامعة الإسكندرية
كلية التربية الرياضية للبنين
قسم تدريب الرياضات المائية

" ديناميكية تطور وظائف القلب والرئتين خلال الموسم التدريبي لسباحي (المونو) مرحلة (١٢-١٣ سنة)"

رسالة مقدمة من

هيثم عادل فندي على

ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية الرياضية

أستاذ دكتور
مجدي محمد إبراهيم أبو زيد
أستاذ الرياضات المائية
كلية التربية الرياضية للبنين
جامعة الإسكندرية

أســـــتاذ دكتور
كوكب محمود خضر
أستاذ أمراض القلب
كلية الطب جامعة الإسكندرية

لواء دكتور
مصطفى صلاح منيب
رئيس قسم الصدر
مستشفى كوبري القبة
القاهرة

دكتور
زياد محمد أمين
مدرس بقسم تدريب الرياضيات المائية
كلية التربية الرياضية
بنين جامعة الإسكندرية

١٤٣١ هـ - ٢٠١٠م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿نَرْفَعُ دَرَجَاتٍ مَّن نَّشَاءُ وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ﴾

صدق الله العظيم

سورة يوسف

الآية (٧٦)

شكر وتقدير

– أحمد الله العظيم رب العرش العظيم حمداً يليق بجلال وجهة وعظيم سلطانه له الحمد في الأولى والآخرة وهو على كل شيء قدير وأصلي وأسلم على المبعوث رحمة للعالمين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبة أجمعين.

– أحمد الله عز وجل على ما أمدني من عون، وما أعطاني من قدرة لإتمام هذا البحث وأتقدم بوافر الشكر وخالص التقدير والعرفان بالجميل إلى الأستاذ الدكتور/ مجدي محمد إبراهيم أبو زيد لتفضله بالإشراف على هذا البحث وعلى ما قدمه لي من عون ومساعدة.

– كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي الأستاذ الدكتور / صلاح مالك لتفضله بمناقشة هذا البحث.

– كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي الأستاذ الدكتور / عزت الهواري لتفضله بمناقشة هذا البحث.

– كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير للدكتورة / كوكب خضر على إشرافها على هذا البحث.

– كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير للدكتور / زياد على إشرافه على هذا البحث.

– كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير للسيد اللواء الدكتور/ مصطفى منيب.

– كما أتقدم بخالص الشكر والعرفان بالجميل إلى نور عيني وست الحبايب أمي الغالية إخوتي الأعزاء.

– كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير والعرفان بالجميل إلى السيد/ سامح الشاذلي رئيس الاتحاد المصري للغوص والإنقاذ والكابتن/ وائل سعد المدرب العام للمنتخب الوطني المصري والكابتن/ أحمد سليمان مدرب الخماسي الحديث بنادي اتحاد الشرطة.

كما أتقدم بخالص الشكر إلى السادة أعضاء قسم تدريب السباحة والرياضات المائية وقسم الدراسات العليا.

" والله ولي التوفيق "

﴿ قائمةالمحتويات ﴾

« الموضوع »

رقم الصفحة

❖ قرار لجنة المناقشة والحكم..... أ

❖ الشكر والتقدير..... ب

❖ قائمة المحتويات..... ج

❖ قائمة الجداول والأشكال البيانية..... د

(الفصل الأول)

٠/١ المقدمة ومشكلة البحث

١/١ المقدمة ومشكلة البحث وأهميته..... ٢

٢/١ أهداف البحث..... ٦

٣/١ فروض البحث..... ٦

٤/١ المصطلحات..... ٧

(الفصل الثاني)

٠/٢ القراءات النظرية والدراسات المرتبطة

١/٢ القراءات النظرية ١٣

١/١/٢ مقدمة عن سباحة الزعانف والمونو.....١٣

٢/١/٢ الأدوات المستخدمة في سباحة الزعانف والمونو.....١٤

٣/١/٢ شكل وأسلوب الأداء في سباحة الزعانف والمونو.....١٤

٤/١/٢ أنواع مسابقات رياضة السباحة بالزعانف والمونو.....١٥

٥/١/٢ الإنجازات التي حققتها الفرق المصرية على المستوى العربي والدولي.....١٥

٦/١/٢ التدريب الرياضي والقلب.....١٦

٧/١/٢ التدريب الرياضي والجهاز التنفسي ٢٠

٨/١/٢ التخطيط لتدريب السباحة بالزعانف.....٢١

٢/٢ الدراسات المرتبطة ٢٤

١/٢/٢ الدراسات العربية.....٢٤

٢/٢/٢ الدراسات الأجنبية.....٢٦

(الفصل الثالث)

٠/٣ إجراءات البحث

١/٣ منهج البحث.....٣١

٢/٣ عينة البحث ٣١

٣/٣ أسباب اختيار عينة البحث ٣٢

٤/٣ مجالات البحث.....٣٢

٥/٣ وسائل جمع البيانات ٣٢

٦/٣ المساعدون ٣٥

٧/٣ خطوات إجراء البحث ٣٥

٨/٣ خطوات تنفيذ البرنامج ٣٦

٩/٣ البرنامج التدريبي ٣٧

١٠/٣ المعالجات الإحصائية ٤٨

(الفصل الرابع)

٠/٤ عرض ومناقشة النتائج

١/٤ عرض النتائج ٥٠

٢/٤ مناقشة النتائج ٧٠

(الفصل الخامس)

٠/٥ الاستنتاجات والتوصيات

١/٥ الاستنتاجات ٨٥

٢/٥ التوصيات ٨٧

٠/٦ (المراجع)

١/٦ المراجع العربية ٨٩

٢/٦ المراجع الأجنبية ٩١

٠/٧ (المرفقــات)

١/٧ مرفقات خاصة بأدوات السباحة بالزعانف وشكل وأسلوب الأداء.....٩٥

٢/٧ مرفقات خاصة بأشكال توضيحية للجهاز الدوري والجهاز التنفسي.....١٠١

٣/٧ رفقات خاصة بالأجهزة المستخدمة.....١٠٥

٤/٧ مرفقات خاصة بالبرنامج التدريبي ١٠٧

(الملخصات)

مخلص البحث باللغة العربية.....٢

ملخص البحث باللغة الأجنبية.....١

(قائمـــة الجـــداول)

الموضوع **رقم الصفحة**

١- جدول (١) مواصفات عينة البحث..... ٣١
٢- جدول (٢) دليل مؤشر كتلة الجسم..... ٣٢
٣- جدول (٣) تحليل التباين بين القياسات الثلاثة لمتغيرات وظائف التنفس (ف)..... ٥٠
٤- جدول (٤) معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة لمتغيرات وظائف التنفس (LSD)..... ٥٣
٥- جدول (٥) النسبة المئوية للتحسن بين القياسات الثلاثة لمتغيرات وظائف التنفس ٥٤
٦- جدول (٦) تحليل التباين بين القياسات الثلاثة لمتغيرات وظائف القلب (ف)..... ٥٦
٧- جدول (٧) معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة لمتغيرات وظائف القلب (LSD)..... ٦١
٨- جدول (٨) النسبة المئوية للتحسن بين القياسات الثلاثة لمتغيرات وظائف القلب ٦٣
٩- جدول (٩) تحليل التباين بين القياسات الثلاثة..... ٦٥
لمتغيرات زمن السباحة للمسافات المختلفة (LSD)
١٠- جدول (١٠) معنوية الفروق بين القياسات الثلاثة..... ٦٨
١١- جدول (١١) النسبة المئوية للتحسن بين القياسات الثلاثة لمتغيرات زمن مسافات السباحة..... ٦٩

(قائمـــة الأشكـــال)

الموضوع **رقم الصفحة**

١- شكل بياني رقم (١) والخاص بديناميكية..... ٥١
التطور بين القياسات الثلاثة لمتغيرات وظائف التنفس
٢- شكل بياني رقم (٢) والخاص بديناميكية.....٥٨
التطور بين القياسات الثلاثة لمتغيرات وظائف القلب
٣- شمل بياني رقم (٣) والخاص بديناميكية.....٦٦
التطور بين القياسات الثلاثة لمتغيرات زمن مسابقات السباحة

الفصل الأول

١/٠ المقدمة ومشكلة البحث

١/١ المقدمة ومشكلة البحث وأهميته.

٢/١ أهداف البحث.

٣/١ فروض البحث.

٤/١ المصطلحات والرموز.

١- المقدمة ومشكله البحث وأهميته:

- **تعتبر رياضة السباحة بالزعانف (المونو)** من أهم الرياضات الحديثة التي يجب دراسة أثارها الفسيولوجية على أجهزة الجسم المختلفة وخاصة الجهاز الدوري (وظائف القلب) والجهاز التنفسي (وظائف الرئتين) حيث أن رياضة السباحة بالزعانف (المونو) ذات طبيعة خاصة من حيث أحمال التدريب والأدوات المستخدمة حيث أن سباح (المونو) يرتدى في قدمه زعنفه كبيرة الحجم تقوم بدفع كميات كبيرة من الماء تستلزم قوة محركة بدرجة كبيرة بالإضافة إلى أن سباح (المونو) يتدرب من ٦-٨ وحدات تدريبية في الأسبوع بواقع من ٤-٥ كيلوامتر في كل وحدة وذلك خلال الموسم وبالطبع فإن كل هذه الأعباء تقع على كاهل أجهزة السباح الفسيولوجية لذلك ومن خلال عمل الباحث في نادي إتحاد الشرطة الرياضي كمدرب سباحة بالزعانف (مونو) وجد أنه من الضروري إجراء بحث تتبعي لدراسة التطورات التي تحدث لوظائف القلب والرئتين خلال الموسم التدريبي .
- **ويرى محمود علم الدين (٢٠٠٧)** أن تكرار حدوث حالات الموت المفاجئ للقلب Sudden Cardiac Death بين الرياضيين تستدعى دراسة حالة القلب المرفولوجية والوظيفية للرياضيين وذلك للمساعدة في الاكتشاف المبكر لأي تغير غير طبيعي قد يطرأ على عضلة القلب وربما منع حدوث الموت المفاجئ من أثر النشاط البدني العنيف (٢١) .
- **كما أوصت الأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال American Academy of pediatric** (٢٠٠٠) بضرورة دراسة الخصائص القلبية للأطفال الرياضين (٢٥)
- **ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧)** أن ظاهرة التمدد أو الأتساع Dilatation تعتبر من أهم خصائص القلب الرياضي ، وهذا الأتساع يشمل تجويف عضلة القلب متضمنا الأذينين والبطنين إلا أن الأتساع يكون أكثر في البطينين عنه في الأذينين ، ولم يستدل العلماء بعد على كيفية حدوث هذا الاتساع في البطينين لدى الرياضيين إلا أنه من المعروف حالياً أن مسببات هذا الإتساع ترجع إلى نظام وشدة برامج التدريب الرياضي . (١)
- **ويشير Mark Harrien etal (١٩٩٦)** وآخرون إلى أن زيادة أصوات القلب ولغط القلب الوظيفي وتضخم عضلة القلب وقياسات رسم القلب الكهربائي الغير طبيعي وقياسات أبعاد القلب المرفولوجية الغير طبيعية وبطئ معدل القلب التي قد يحدث للرياضيين وقد تتشابه مع نفس أعراض بعض أمراض القلب مثل أمراض العقدة الأذينية وتضخم القلب الإعتلالي وأمراض الصمامات ، ويمكن التعرف على الفروق بين الحالتين عن طريق استخدام جهاز الموجات فوق الصوتية . (٢٦)
- **ويذكر أبو العلا عبدالفتاح (١٩٩٧)** أنه إذا لوحظ خلال التدريب الرياضي زيادة حجم القلب مقرونا بزيادة في الأكسجين فإن ظاهرة زيادة حجم القلب تكون ظاهرة فسيولوجية طبيعية تعبر

عن حدوث عمليات التكيف للحمل التدريبي ، أما في حالة حدوث زيادة في حجم القلب مقرونة بعدم حدوث زيادة في الإستهلاك الأكسجين أو نقصها فإن زيادة حجم القلب هنا يمكن أن تكون ظاهرة مرضية سوف يتبعها انخفاض في إنتاجية القلب . (١)

- **ويوضح أحمد نصر الدين (٢٠٠٣)** أن الأحمال التدريبية تشكل ضغطا كبيرا على وظائف القلب ، يصل في بعض مستويات الحمل إلى ما يمثل تحديا حقيقا لقدرات القلب القصوى فجرعات وأحجام التدريب العالية وشدات حمل التدريب والمنافسة التي تمكن اللاعب من تحطيم أرقاما زمنية قياسية تستلزم زيادة في قوة انقباض عضلة القلب ، وتحدث قوة الانقباض نتيجة الزيادة المورفولوجية في سمك ألياف عضلة القلب وخاصة البطينين . (٢)
- **ويذكر مجدي أبو زيد (١٩٩١)** تمثل الرياضات المائية بأنواعها المختلفة سواء التي تؤدى على سطح الماء أو التي تؤدى في الأعماق باهتمام كبير بين علماء فسيولوجيا الرياضة .
- وينصب هذا الاهتمام على دراسة الاستجابات الفسيولوجية الناتجة عن تأثير العامل البدني في الوسط المائي ، فمن المعروف أن (الانتظام في التدريب البدني لفترات طويلة يضفي على أجهزة الجسم أثارا فسيولوجية تسمى التكيف المزمن) وهي التغيرات الفسيولوجية التي تحدث وتثبت نتيجة الانتظام في التدريب البدني لفترات طويلة . (١٦)
- **ويشير MAS MAT (٢٠٠٠)** أن الهدف من سباحة الزعانف هو زيادة عنصري اللياقة البدنية والدفع القلبي ، وزيادة مرونة مفاصل القدم ومضاعفة قوة ضربات الرجلين وتحسين وضع الجسم والأداء الفني مما يمكنه من سباحة أسرع حيث يعتبر أحد أهداف السباحة بالزعانف هو السباحة بسرعة في حالة عدم وجود الزعانف أي أنها من عوامل زيادة السرعة ، وذلك عن طريق نقل وتنمية الإحساس العضلي العصبي .

ويضيف MAS MAT (٢٠٠٠) أن هناك نوعان من سباحة الزعانف وهما :

١- سباحة الزعانف المزدوجة (Fin swimming) وتستخدم فيها زعنفه واحدة لكل رجل .

٢- سباحة الزعانف المونو (mono fin swimming) وهي التي تستخدم فيها زعنقة واحدة كبيرة للرجلين معا . (٢٧)

- **ويذكر مجدي أبو زيد (١٩٩٣)** أن التحديد الدقيق للمواصفات المورفولوجية والفسيولوجية لعضلة القلب لنشاط رياضي معين يتم الحصول عليه من نتائج الأبحاث التي تجرى على الرياضيين ذوي المستويات العالمية حيث أن قياس كفاءة القلب تعتبر من الدلال الهامة التي تحدد مدى تأثير نوعية الرياضة على ذلك العضو الحيوي الهام .
- وتعتبر السباحة من أهم الأنشطة الرياضية التنافسية التي لاقت اهتماماً كبيراً بين علماء الطب وفسيولوجيا الرياضة لاختلافها عن باقي الأنشطة الرياضية في الوضع الأفقي لجسم السباح عند الأداء وأيضاً طبيعة الوسط المائي الذي تمارس فيه مما جعل العمل العضلي المستخدم

ذو نوعية وطبيعة خاصة هذا بالإضافة إلى كثافة وشدة المجهود البدني الواقع على كاهل أعضاء الجسم عامة وعلى القلب خاصة حيث تعتبر عضلة القلب المضخة الأساسية للدم والمسئول الأول نحو تزويد الجسم بما يحتاج إليه من أكسجين للعمل البدني . (١٧)

- **وتوضح جنات درويش وسناء عبد السلام (٢٠٠٧)** أن عملية تشكيل القلب الرياضي تتم تدريجيا خلال عدة سنوات من التدريب ويعتمد ذلك على السن ونوع الرياضة ، ومستوى حمل التدريب ويعد السن من العوامل الأساسية التي تحدد إمكانية وصول الفرد إلى القلب الرياضي حيث يسهل إحداث التغيير في عضلة القلب أثناء فترة نموها وتطورها بينما تقل هذه الفرصة إذا أكتمل نمو عضلة القلب . (٧)
- **وفي هذا الصدد يوضع عمرو زايد (١٩٩٤)** أن القلب الرياضي ينمو في كافة الاتجاهات وأن هذا النمو يشمل الزيادة في أبعاد القلب وحجمه فيتسع البطين الأيسر وتزداد كفاءته وتصبح جدرانه أكثر مرونة لمجابهة إعاقة مسار الدم نتيجة الانقباضات العضلية لإمكان تلبية احتياجات العضلات من الدم اللازم للإمداد بالأكسجين والعناصر الغذائية لإنتاج الطاقة(٢١)
- ويعتبر جهاز فحص القلب بالموجات فوق الصوتية من الأجهزة العلمية الحديثة غير النافذة والذي أدى ظهوره في الحقبة الأخيرة من القرن العشرين إلى معرفة الكثير عن الشكل التكويني والوظيفي لعضلة القلب فيما يتعلق بأبعاد حجراته وحجم تجويفه وسمك جداره وصماماته وشرايينه الرئيسية ، واتجاهات وسرعة تدفق الدم بداخلة . كما ساعد على التميز بين ما يحدث من تغيرات في عضلة القلب نتيجة الانتظام في ممارسة الرياضة وبين ما يحدث بها نتيجة الإصابة ببعض الأمراض (٢١)
- **ويرى أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤)** أنه تحدث بعض التأثيرات السلبية لعضلة القلب في حالة استمرار السباح في زيادة حمل التدريب وخاصة في بداية الموسم مع استخدام حجم يومي كبير للتدريبات الهوائية، حيث أظهرت بعض الإحصائيات أنه استمرار بعض السباحين في تنفيذ برنامج هوائي ذو حجم كبير أدى إلى حدوث إجهاد مزمن لعضلة القلب. (٣)
- **كما يرى على البيك (١٩٨٤)** أن هناك احتمال وجود تأثيرات سلبية لحجم التدريب وشدته في الأعمار الصغيرة حيث أن إعطاء الرياضيين الناشئين أحمالاً أكثر من اللازم مع استخدام العديد من وسائل التدريب الحديثة التي تستخدم بواسطة رياضي المستويات العالية سوف يؤدي إلى النمو السريع للنتائج الرياضية إلا أن هذا الأسلوب له أثار سلبية مرتبطة باختلال الحالة الصحية للرياضيين الناشئين وبإعدادهم الفني والوظيفي والاحتياجات النفسية مما نقص من معدلات استمرارية الناشئين في تحقيق المستويات العالمية. (١٢)

لذلك وبالنظر للأبحاث والدراسات السابقة وفي حدود علم الباحث نجد أنه لم يتجه أي باحث إلى دراسة التطور الذي يحدث ، في كل من وظائف القلب والرئتين نتيجة للتدريب المائي لسباحي

الزعانف ، والمونو خلال الموسم التدريب ومن هنا تنبثق مشكلة البحث على أهمية إجراء بحث لتتبع التطور الذي يحدث في وظائف القلب والرئتين خلال الموسم التدريبي لسباحي الزعانف (المونو) نتيجة لمثيرات وأحجام وشدة التدريب الرياضي وذلك حتى يتمكن المدرب من تقنين الحمل التدريبي طبقا لنتائج التطور الديناميكي.

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلي:

١- التعرف على ديناميكية التطور الذي يحدث لوظائف القلب والرئتين نتيجة للأحمال التدريبية التي يتعرض إليها سباحي الزعانف (المونو) خلال الموسم التدريبي.

٢- التعرف على الفروق في نتائج وظائف القلب والرئتين خلال الموسم التدريبي.

٣- التعرف على العلاقة ما بين نتائج التغيرات لوظائف القلب والرئتين والإنجاز الرقمي لسباحي الزعانف (المونو) مسافات (٥٠م فوق الماء ، ٥٠م تحت الماء ، ١٠٠ م فوق الماء ، ٢٠٠ م فوق الماء ، ٤٠٠ م فوق الماء ، ٨٠٠م فوق الماء).

فروض البحث

١- وجود فروق ذات دلالة معنوية للتطورات التي قد تحدث خلال الموسم التدريبي للقلب والرئتين نتيجة التدريب.

٢- وجود علاقة بين التطورات التي قد تحدث لوظائف القلب والرئتين لسباحي الزعانف (المونو) خلال الموسم وبين الإنجاز الرقمي في نهاية الموسم.

المصطلحات والرموز

أولاً: مصطلحات خاصة برياضة السباحة بالزعانف والمونو والأدوات المستخدمة.

١- السنوركيل Snorkel:

- وهو عبارة عن أنبوبة خفيفة الوزن صغير القطر توضع في الفم وتثبت في الرأس عن طريق أستيك ويوجد منها أشكال خاصة بأنواع السباقات فيوجد شكل خاص بسباقات السرعة وشكل آخر خاصة بسباقات التحمل وشكل آخر عادي للسباقات المتوسطة (٢٧)

٢- الزعانف المنفردة B.Fins:

- وهو عبارة عن زوج من الزعانف ترتدى في القدم كلاً على حدى. (٢٧)

٣- الزعانف المزدوجة (المونو) Mono.Fins:

- وهى عبارة عن زعانف مزدوجة تشبه ديل السمكة وترتدى بحيث يكون القدمين بداخلها كقدم واحدة ويوجد منها عادي وما يسمى بالصاروخ وهو عبارة عن مونو عادي ولكنه يحتوي على كميات كبيرة من المطاط والكوتش بصورة تجعله يقوم بدفع كميات كبيرة من الماء وبشكل أسهل. (٣٢)

٤- إسطوانة هواء Tank:

- وهو عبارة عن إسطوانة هواء مضغوطة موصلة بمنظم لدخول الهواء وخروجه بانتظام وموصل Mouth piece يوضع في الفم ويستخدم هذا الـ Tank في سباقات غوص السرعة حيث تستخدم الإسطوانة الـ ١ لتر في سباق ١٠٠م تحت الماء وتستخدم إسطوانة الـ ٦ لتر في سباقات ٤٠٠م ،٨٠٠م تحت الماء (٣٢).

ثانياً: مصطلحات خاصة بالمتغيرات المورفولوجية والفسيولوجية لوظائف القلب:

١- بعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط (سم)

Left ventricular end – diastolic dimension (١VEDD)

- يقاس بالمسافة العمودية من صدى الطبقة الداخلية للجدار الخلفي للبطين الأيسر إلى صدى الطبقة الداخلية للجانب الأيسر من الحاجز بين البطنين وتقاس عند قمة الموجة R من ECG (٢٨)

٢- بعد البطين الأيسر في نهاية الانقباض (سم)

Left ventricular end systolic dimension (LVESD)

- يقاس بالمسافة العمودية من الطبقة الداخلية للجدار الخلفي للبطين الأيسر إلى الجانب الأيسر من الحاجز بين البطينين عند أقل نقطة من حركة الحاجز البطيني. (٢٨)

٣- سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانبساط (سم)

- ويقاس بالمسافة العمودية بين الطبقة الخارجية والطبقة الداخلية للجدار الخلفي عند قمة الموجة R من ECG. (٢٩)

٤- سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانقباض (سم)

Posterior wall thikness in systole (PWTS)

- ويقاس بالمسافة العمودية من الطبقة الخارجية إلى أقصى نقطة أمامية على سطح الطبقة الداخلية للجدار الخلفي. إن الجدار الخلفي للبطين الأيسر يوجد تقريباً على مسافة ٩-١٢سم من الناقل Transducer الذي يوجه عمودياً على جدار الصدر في الفراغ (الثالث ، والرابع، والخامس) بين الأضلاع. (٩)

٥- سمك الحاجز بين البطينين في الانبساط (سم)

Inter ventricular septal thiknessn in diantole (IVSTD)

- ويقاس بالمسافة العمودية من الجانب الأيمن إلى سطح الجانب الأيسر للطبقة الداخلية للحاجز البطيني عند قمة الموجة R منECG. (١٧).

٦- سمك الحاجز بين البطينين في الانقباض (سم).

Inter ventricular septal thickness in systole (IVSTS)

- ويقاس بالمسافة العمودية من الجانب الأيمن إلى أقصى نقطة خلفية على الجانب الأيسر للحاجز البطيني.
- أنه الحاجز بين البطيني يوجد تقريباً على مسافة (٢-٤ سم) من الناقل الذي يوجه عمودياً على جدار الصدر أو يوجه بزاوية سفلية وجانبية للصمام الميزالي (١٧).

٧- كتلة البطين الأيسر (جرام) Left ventricular mass (LVM)

وقد تم حسابها من خلال المعادلة التالية:

$$LV\ mass = ١,٠٤ \{(pwt + IVSD + LVEDD)^{٣} - (LVEDD)^{٣}\} - ١٣,٦$$

٨- بعد البطين الأيمن في نهاية الانبساط (سم)

Right ventricular and – diantolic dimension (RVEDD)

- ويقاس في نهاية الانبساط من الجانب الأيمن للحاجز البطيني إلى الطبقة الداخلية للجدار الأمامي للبطين الأيمن.
- إن البطين الأيمن يوجد تقريباً على مسافة ١-٣ سم من الناقل الذي يوضع على الحد الأيسر لعظمة القص ويكون البطين الأيمن أمامي بالنسبة إلى كل من الحاجز البطيني والصمام الميترالي وجذر الأورطي.(١٩). (Aortic root) (mitral valve)

٩- قطر جذر الأورطي (سم) Aortic root diameter

- ويقاس عند نهاية الانبساط ، ويوجد جذر الأورطي تقريباً على مسافة (٤-٦ سم) من الناقل الذي يوجه بزاوية علوية وسطية تجاه الكتف الأيمن من الصمام الميترالي. ويجب أن يكون الصدى المسجل من جذر الأورطي متوازي ومتحرك للأمام في الانقباض وللخلف في الانبساط (١٩).

١٠- حجم الضربة (ملليمتر): Stro١ke volume

وقد تم حساب حجم الضربة من خلال المعادلة التالية: **SV = LVEDV – LVESV**

- وهو عبارة عن كمية الدم المدفوعة من البطين الأيسر أثناء الانقباض عبر الشريان الأورطي وإلى الجسم كل وذلك في الضربة الواحدة. (١٨).

١١- الموت المفاجئ لعضلة القلب Sudden cardiace death

- وهو الموت الذي يحدث في العادة خلال ٣٠ ثانية وحتى ٣٠ ثانية وحتى عدة دقائق وهو توقف غير متوقع من الدورة الدموية والتنفس بسبب وجود مرض قلبي مثل جلطة بالقلب ، فقر الدم ، اضطراب في إيقاع القلب) (٢١)

١٢- القلب الرياضي Athletic Heart

- ويقصد بالقلب الرياضي تلك الزيادة الفسيولوجية في القلب والناتجة عن التدريب الرياضي ومن أهم مؤشرات ارتفاع الحالة الوظيفية لعضلة القلب هى:
- بطء معدل القلب Brady cardia وانخفاض ضغط الدم Hypotension وتضخم القلب Hypertrophia.(٢١).

١٣- دورة القلب: Cardiac cycle

- دورة القلب هي عملية تكرار انقباض وارتخاء عضلة القلب وتسمى انقباض عضلة القلب Systole ويسمى ارتخاء عضلة القلب .Diastole. (٢١).

ثالثاً: مصطلحات خاصة بوظائف الرئتين:

١- السعة الحيوية: (F.V.C) (L)

- أقصى حجم من هواء الزفير يمكن أن يخرجه الفرد بعد أخذ أقصى شهيق ممكن .(١٨).

٢- احتياطي هواء الزفير: (E.R.V) (L)

- أقصى حجم من هواء الزفير يمكن أن يخرجه الفرد بعد نهاية إخراج هواء الزفير لحجم التنفس؟ (١٨).

٣- احتياطي هواء الشهيق: (I.R.V) (L)

- أقصى حجم من هواء الشهيق يمكن أن يتنفسه الفرد بعد نهاية أخذه هواء الشهيق لحجم التنفيذ. (١٨).

٤- حجم التنفس : (TV) (L)

- حجم الهواء الناتج خلال كل دورة تنفس . (١٨)

٥- السعة التنفسية : (IC) (L)

- مجموع مقدار حجم التنفس واحتياطي هواء الشهيق (١٨)

٦- قوة هواء الزفير في الثانية الأولى: (F.E.V) (L)

- أقصى حجم لهواء الزفير الناتج في الثانية الأولى بالنسبة لمقدار السعة الحيوية (١٨)