دراسة العلاقة بين التكيفات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب لدي لاعبي رفع الأثقال

أ.د/ عماد الدين شعبان على حسن *
أ.د/ محمد عبد الغني كريم محمود **
أ/ رنده مصطفى محمد محمود ***

المقدمه ومشكلة البحث :

إن واحدة من اهم واجبات وخصائص التدريب الرياضي هو اكتساب مستوى من الياقة البدنية من خلال اقصى كفاية وظيفية من جراء التدريبات الرياضية المقننة والممارسة المنتظمة ولفترات طويلة في الانشطة الرياضية المختارة والمعتمدة على اسس علمية واضحة ،ومن البديهي إن أي نشاط بدني يقوم به الفرد وبصورة منتظمة يؤدي الى تأثيرات فسيولوجية منتظمة وملموسة على اجهزة الجسم كمظهر من مظاهر التكيف لطبيعة هذا النشاط البدني ويذكر وليمور ان التدريب المنتظم ولفترة طويلة يضفي على اجهزة الجسم آثار فسيولوجية تسمى(بالتكيف المزمن)(١٧١:٢)

وأصبح علم المورفولوجية الرياضي يشكل احد العلوم الأساسية المنبثقة من علم فسيولوجيا التدريب والذي يعنى بدراسة التغيرات البنوية لأجهزة الجسم تحت تأثير التمارين البدنية ، ولا يتحدد المفهوم بهذا المقدار فحسب بل يتعدى إلى دراسة التكيفات والتفاعلات الوظيفية الناتجة عن تلك التغيرات الحاصلة بالمعطيات والقياسات الشكلية لأجهزة الجسم المختلفة ، ويعد القلب من أجهزة الجسم الحيوية لا لكونه المضخة الماصة الكابسة التي تدفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم فحسب وإنما لكونه المقياس الوظيفي الذي يمكننا التنبؤ به بمستوى الصحة العامة، إذ اهتم العلماء بطرق تقويم كفاءة عضلة القلب من الناحيتين المورفولوجية (البنائية) والوظيفية (٧).

كما أوضحت الدراسات العلمية أن التكيفات القلبية قد تختلف وفقاً لنوع الرياضة. بالإضافة إلى ذلك ، يجب أن يكون الحمل على القلب لمدة كافية وشدة كافية، حيث أن الأمر يستغرق أكثر من ثلاث ساعات من التمارين أسبوعيا في مراقبة معدل ضربات القلب ، والقوة الهوائية ، وكتلة البطين الأيسر. على الرغم من أن التكيف الرياضي نادراً ما يكون ديناميكيا أو ثابتاً تماما وقد تتداخل برامج التدريب للرياضيين المختلفين ، إلا أن الجري لمسافات طويلة يقترب من مثال مثالي للتمرين الديناميكي. تم تصنيف العديد من الألعاب الرياضية على أنها ثابتة في الغالب أو تنطوي على تدريب القوة. هذا هو الحال بالنسبة لرفع الأثقال وبناء الجسم والمصارعة و نظم التدريب لهؤلاء الرياضيين ، ومع ذلك ، ليست موحدة. يمكن أن يكون تدريب القوة

* أستاذ فسيولوجيا الرياضة ورئيس قسم علوم الصحة الرياضية –كلية التربية الرياضية– جامعة أسيوط.
**أستاذ مساعد بقسم طب القلب والأوعية الدموية ، كلية الطب ، جامعة أسيوط
*** باحثة بقسم علوم الصحة الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط

ثابتًا بالفعل ولكن يوصف أحيانًا بأنه ديناميكي يشمل فقط الأوزان الخفيفة إلى المعتدلة. قد تكون المدة الفعلية للنشاط وبالتالي حمل الضغط على القلب لفترة وجيزة. وينخرط بعض هؤلاء الرياضيين أيضا في أنشطة ديناميكية مثل الجري. وأخيرا ، ينطوي ركوب الدراجات والتجديف على تمرين ديناميكي وثابت . (٣)

و يذكر عامر عون الدين في دراسته (٢٠٠٨م) ان الجهد البدني يحدث تغيرات قلبية منها زيادة معدل القلب ، حيث يزداد خطيا مع البدء بالجهد البدني ويستمر حتي المراحل الأخيرة منه، و أن معدل ضربات القلب يعبر في كل مرحلة من مراحل الجهد عن نسبة معينة في الاستهلاك القصوى للأكسجين VO2 max مما يعبر عن إمكانية القلب لإدامة متطلبات الجهد في تلك المرحلة ، مما ينتج عنه زيادة على عبأ القلب وبالتالي التدرج في زيادة معدل ضربات القلب (٣)

ويذكر(ريتش) Rich, B أنه يصبح القلب متضخما بسبب التدريبات القلبية الوعائية المكثفة ، وتضخم البطين الأيسر والبطين الأيمن ، وانخفاض في نبض الراحة مع الإيقاعات غير المنتظمة، يزداد حجم جدار البطين الأيسر بحوالي ١٥-٢٠٪ من سعته الطبيعية،لا يحدث انخفاض في الوظيفة الانبساطية للبطين الأيسر. قد يعاني الرياضي أيضا من عدم انتظام ضربات القلب ومعدل نبض الراحة بين ٤٠ و ٦٠ نبضة في الدقيقة (بطء القلب). (١٣)

و قد يؤدي التدريب البدني إلي تكيفات وظيفية مورفولوجية ومفيدة تؤثر علي جميع غرف القلب،تعد التعديلات المورفولوجية عادية وبعيدة عن التعديلات المرضية ، وهي مفيدة للأداء الرياضي ، ومع ذلك ، لا تزال التغيرات الهيكلية القلبية التكيفية الخاصة بالرياضة موضع نقاش ، حيث أن الرياضيين المدربين تدريبا عاليا يطورون مزيجا من توسع التجويف وزيادة سمك جدار البطين الأيسر ،و يمكن ربط بعض التكيفات القلبية بحافز التدريب ، حيث يسود التوسع قليلا في الرياضيين المدربين علي التحمل الديناميكي، بينما تسود زيادة سماكة الجداربشكل طفيف في الرياضين المدربين علي المقاومة الديناميكية والثابت.(٨)

وتمت دراسة التغيرات المورفولوجية والوظيفية لقلب الرياضيين المدربين عن طريق تخطيط صدى القلب منذ عام ١٩٧٥حيث يتم وصف نوعين رئيسيين من قلوب الرياضيين ، نتيجة التدريب المنتظم المرتبط بالرياضة ، وهما: تضخم عضلة القلب اللامركزي بسبب الحمل ، وتضخم المركزي بسبب حمولة المقاومة. السمة الرئيسية للأول هي الزيادة في أبعاد البطين الأيسر(LV) فيما يتعلق بسمكها، في حين أن السمة الرئيسية للأخيرة هي زيادة سمك الجدار السائد لا يتعلق بزيادة قطر البطين الأيسر (٩)

كماأظهرت البيانات المقطعية المبكرة من مجموعات كبيرة غير متجانسة من الرياضيين ارتفاع انتشار تضخم تجويف البطين الأيسر وزيادة سمك الجدار م هذا المنطلق يواجه الأطباء الرياضيون في الوقت الحاضر بشكل عام مشاكل في القلب عند الرياضيين ومع ذلك ، لا تزال الرعاية الطبية لقلب الرياضيين في

مهدها ، والإرشادات الدولية الموجودة للرياضيين البالغين ليست متاحة بعد. وبالمثل ، فإن البيانات المرجعية لتخطيط القلب وتخطيط صدى القلب غير مكتملة.

وتتلاحق التطورات والاكتشافات الجديدة في مجال فسيولوجيا الرياضة ويتواكب ذلك مع تطور المستويات الرياضية ومحاولة التعرف على التغيرات التي تحدث لقلب الرياضيين نتيجة لممارسة الانشطة الرياضية وانعكاسها على المؤشرات الحيوية لعضلة القلب. وقد أصبح الاهتمام بما يحدث داخل قلب الرياضي من تغيرات بيولوجية وكيميائية والتي تتمثل في الاستجابات المؤقتة أو التكيفات في أجهزة الجسم عامة والقلب خاصة دون حدوث إصابة أو مرض من الأمور التي تهم الباحثين في مجال علوم الرياضة. فقد حظيت دراسة تأثير التدريب والتمرينات الرياضية على القلب والاوعية الدموية بإهتمام كبير في أوساط الطب الرياضي، وأصبحت دراسة الاستجابات الفسيولوجية للقب من الموضوعات العلمية التي تثير البحث والدراسة بغرض تحديد وتصنيف الأنشطة الرياضية المتنوعة الهوائية واللاهوائية وتأثيرها على كفاءة وصحة عضلة القلب.

وتفيد الدراسة المسحية لقواعد البيانات المتعددة الورقية منها والإلكترونية، والمتوفرة على شبكة الانترنت لواقع الانتظام في تدريب الأنشطة الفردية والجماعية على صحة عضلة القلب لدى الممارسين وغير الممارسين للنشاط الرياضي في المجتمع العربي وخاصة المجتمع المصري بأنها محدودة، مما اثار رغبة الباحثة لمحاولة التعرف على واقع هذه الظاهرة والحاجة الماسة لإجراء دراسات مكثفة تهدف إلى التعرف على أي من أنواع الأنشطة الرياضية الهوائية واللاهوائية الأكثر تأثيراً على صحة عضلة القلب من خلال الدراسة المستفيضة للمؤشرات الوظيفية الفسيولوجية والمورفولوجية للقلب ومقارنة الاستجابات الفسيولوجية لأجزاء القلب ما بين الممارسين وغير الممارسين للأنشطة الرياضية المختلفة ، ومعرفة ما مدي العلاقة بين المتغيرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب لدي لاعبي الأنشطة الهوائية.

أهمية البحث

يكتسب البحث أهميته من عدة جوانب اهمها :

١- قلة البحوث العلميه التى تناولت تأثير الأنشطة الرياضية اللاهوائية على التكيفات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب، فهذا البحث سيوفر معلومات علميه دقيقه تقود لفهم التكيفات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب و معرفة العلاقة بين المتغيرات البيولوجية لعصلة القلب لدي الرياضيين

٢- إن دراسة المؤشرات الحيوية لصحة القلب الرياضيين يعتبر من الموضوعات البحثية الهامة لما لها من أثر على صحة الرياضيين.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلي التعرف علي :

-العلاقة بين المتغيرات الفيسيولوجية و المتمثلة في (معدل ضربات القلب – ضغط الدم الإنقباضي والإنبساطي – الدفع القلبي – حجم الضربة – الاستهلاك الاقصى للاكسجين) والمتغيرات المورفولوجية لعضلة القلب و المتمثلة في (سمك الجدار الخلفي البطين الأيسر في نهاية الإنبساط- سمك الجدارالخلفي للبطين الأيسر في نهاية الإنقباض -سمك الجدار الحاجز بين البطينين- كتلة البطين الأيسر – كفاءة القلب) لدي لاعبي رفع الأثقال .

تساؤلات البحث:

– ما العلاقة بين المتغيرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب لدي لاعبي رفع الأثقال؟

بعض المصطلحات الواردة في البحث:

قلب الرياضي:

هو مصطلح يستخدم لوصف التغيرات المورفولوجية والوظيفية في قلوب الرياضيين . (٤)

تضخم عضلة القلب

يعرف تضخم القلب على أنه زيادة غير طبيعية في كتلة عضلة القلب ويتم تمييزه من الناحية الوظيفية والميكانيكية والنسيجية عن نمو عضلة القلب الجنيني الطبيعي وما بعد الولادة من خلال التغيرات المميزة في شكل وحجم عضلة القلب . (٥)

الدراسات العربيه والاجنبيه :

1- دراسة أنديرس و آخرون 2018 م"**Anders W Bjerring et al** " بعنوان " **تقييم التغيرات المورفولوجية ووظيفة عضلة القلب بواسطة طرق تخطيط صدي القلب التقليدية والجديدة فى قلب الرياضى قبل سن المراهقة** " حيث تمت مقارنة مورفولوجيا القلب ووظائفه في (٧٦) من الرياضيين وغير الرياضيين أعمارهم (١٢±٢) عام ، تم إجراء تخطيط صدي القلب (ثنائي الأبعاد وثلاثي الأبعاد) ، وخضع جميع المشاركيين لإختبار التمارين القلبية لتقييم إمتصاص الأكسجين والقدرة علي ممارسة الرياضة ، كانت النتيجة الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين كان لدي الرياضيين أكبر ، وكتلة البطين الأيسر أكبر ، وأبعاد أكبر حجرة البطين الأيمن والأيسر مقارنة بالضوابط ، والبطين الأيمن أقل من الضوابط وهذا يدعم إعادة تشكيل مورفولوجية القلب وتكيفه في مرحلة قبل المراهقة ، وتوضح هذه الدراسة أن المراهقيين المشاركيين في

تدريب التحمل المنتظم يتعرضون لتكيفات مورفولوجية مماثلة للذين يبلغون من العمر ١٢ عاما مع زيادة أبعاد البطين الأيسر وكتلته وسماكة جداره . (١٠)

2-**دراسة علي احمد هادي (٢٠١٨م)** بعنوان " **علاقة بعض مؤشرات القلب المورفولوجية بمؤشر كتلة الجسم (BMI)**"، هدف الدراسة يهدف البحث إلى التعرف على العلاقة الارتباطية ما بين بعض مؤشرات القلب المورفولوجية (حجم البطين الأيسر وطول وعرض وكفاءة القلب) ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، وإستخدم لباحث المنهج الوصفي ، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من المنتخب الوطني العراقي والبالغ عددهم (٥) رياضيين، وهم من طلبة كلية التربية الرياضية /جامعة بغداد ، والذين يمثلون منتخبات العراق في الجودو(لاعب واحد) السكواش (لاعب واحد) السباحة (ثلاثة سباحين)، وكانت نتيجة البحث وجود علاقة ارتباط معنوية بين مؤشرات القلب المورفولوجية ومؤشر كتلة الجسم(BMI) ، ويمكن الاستدلال على كفاءة القلب وصحته من خلال مؤشر كتلة الجسم (BMI).(٦).

3**دراسة أليكسندر وآخرون 2017 ., " Alexander Beaumont et al** " بعنوان "**دراسات تحليله لميكانيكية تطور القلب لدى الرياضيين**" ،وكانت هدف تلك الدراسة معرفة معدل ضربات القلب (HR) وضغط الدم الانقباضي (SBP) وضغط الدم الانبساطي (DBP) ومؤشر كتلة البطين الأيسر (LVMi)، استوفت ١٣ دراسة تضم ٩٤٥ مشاركًا (٥٩٠ مجموعة تجريبية و ٣٥٥ مجموعة ضابطة) و تم توزيع الرياضيين إلى مجموعات محتملة (التحمل ، مقاومة) كانت أعمارهم بين ١٨-٤٨ سنة ، كانت نتائج هذه الدراسة كان تطور القلب أكبر في الرياضيين في (رفع الأثقال) ، وكان التطور في القلب وزيادة سمك جدار البطين الأيسر أقل في الرياضيين (لسباحة ، كرة الماء وغيرها) وزيادة تضخم القلب للمجموعة التجريبية وبالتالي زيادة وظيفة عضلة القلب أثناء الجهد لرياضي التحمل عن لاعبي الرياضة التنافسية . (٩)

طرق وأجراءات البحث:

منهج البحث

إستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي من خلال إجراء دراسة العلاقة بين التكيفات الفيسيولوجية و المورفولوجية لعضلة القلب لدي لاعبي رفع الأثقال .

مجتمع البحث

يتكون مجتمع البحث من لاعبي رفع الأثقال و المسجلين لدي الإتحاد الدولي للرياضة ٢٠٢١-٢٠٢٢م .

عينه البحث

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من الرجال وعددهم (١٦) في المرحلة العمرية (٢٠±٢) من لاعبي رفع الأثقال .

شروط اختيار عينة البحث :

١- ان تكون الحالة الصحية لأفراد عينة البحث جيدة .

٢- أن تكون مسجلة لدي الإتحاد الدولي .

٣- التطوع و الرغبة بالموافقة علي الإشترك في البحث .

٤- التأكد من خلو عينة البحث من الأمراض وخاصة أمراض القلب و أمراض نقص المناعة .

٥- ألا يتناول عينة البحث أية أنواع من الأدوية أو المضادات الحيوية .

جدول (١)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري

اختبار كولمجروف سميرونوف في (متغيرات البحث) للعينة قيد البحث (ن=١٦)

م	المتغيرات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار كولمجروف سميرونوف	
						القوة الإحصائية	مستوى الدلالة
١	السن	١٢.٠٠	٢٣.٠٠	٢٠.٠١	١.٥٨	١.٥١	٠.٠٦
٢	الطول	١٥٥.٠٠	١٩٠.٠٠	١٧٤.٦٢	٧.٤٢	٠.٨١	٠.٥٢
٣	الوزن	٥٠.٠٠	٩٧.٠٠	٧٣.٥٥	٩.٤٠	٠.٦٩	٠.٧٣
٤	العمر التدريبي	١.٠٠	١١.٠٠	٤.٤٩	١.٧٨	١.٤٧	٠.٠٨

يتضح من نتائج جدول (١) أن إختبار كولمجروف سميرونوف يشير إلى أن العينة تتبع التوزيع الطبيعي في متغيرات النمو قيد البحث حيث أن قيم اختبار كولمجروف سميرونوف تراوحت ما بين (٠.٦٩: ١.٥١) بمستويات دلالة تراوحت ما بين (٠.٠٦: ٠.٧٣) وهي أكبر من ٠.٠٥، والذي يشير إلى إتباعها التوزيع الطبيعي.

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري

اختبار كولمجروف سميرونوف في (متغيرات البحث الفسيولوجية) للعينة قيد البحث (ن=١٦)

م	المتغيرات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار كولمجروف سميرونوف	
						القوة الإحصائية	مستوى الدلالة
١	مساحة سطح الجسم	١.٦٠	٢.٢٠	١.٨٨	٠.١٤	١.٢٧	٠.٠٨
٢	محيط الخصر	٥٩.٠٠	٩٦.٠٠	٧٦.٠٣	٨.٣٦	٠.٨٦	٠.٤٥
٣	الضغط الانقباضي	١٠٠.٠٠	١٣٠.٠٠	١١٣.٨٣	٨.٥٨	٢.٢٦	٠.٠٠
٤	الضغط الانبساطي	٦٠.٠٠	٩٠.٠٠	٧٢.٧٣	٦.٣٩	٢.٣١	٠.٠٠
٥	الدفع القلبي	١٨٣٧.٥٠	٧١٧٨.١٠	٤٢٧٠.٩٣	١٠٦٦.٩٢	٠.٨٣	٠.٥٠
٦	حجو الضربة	٢٤.٥٠	١٠١.١٠	٦٤.٠١	١٣.٨١	٠.٧٣	٠.٦٦
٧	النبض	٤١.٠٠	٧٨.٠٠	٦٦.٧٧	٨.١٧	١.٢٤	٠.٠٩
٨	VO2max	٣٧.٧٦	٥٩.٠٠	٤٦.٢٩	٥.٢٩	٠.٩٥	٠.٣٢
٩	BMI	١٣.٦٠	٣٠.٠٠	٢٤.٠٩	٢.٨٤	٠.٥٦	٠.٩٢
١٠	FAT%	١.٩٠	١٧.٩٠	١١.٩٥	٣.٦٣	١.٢٣	٠.١٠
١١	FAT MAS	١.٠٠	١٥.٨٠	٨.٨٢	٣.١٩	٠.٧٢	٠.٦٧

يتضح من نتائج جدول (٢) أن إختبار كولمجروف سميرونوف يشير إلى أن العينة تتبع التوزيع الطبيعي في متغيرات النمو قيد البحث حيث أن قيم أختبار كولمجروف سميرونوف تراوحت ما بين (٠.٥٦: ٢.٣١) بمستويات دلالة تراوحت ما بين (٠.٠٠: ٠.٩٢) وهي أكبر من ٠.٠٥في معظم المتغيرات والذي يشير إلى إتباعها التوزيع الطبيعي.

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري

اختبار كولمجروف سميرونوف في (متغيرات البحث المورفولجية) للعينة قيد البحث (ن=١٦)

م	المتغيرات		أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار كولمجروف سميرونوف	
							القوة الإحصائية	مستوى الدلالة
١	سمك الحاجز بين البطيني (Ivsd)	cm	٠.٦٠	١.٥٠	٠.٨٩	٠.١٩	١.٦٦	٠.٠١
٢	قطر البطين في نهاية الإنبساط (LVDd)	cm	٣.٥٠	٥.٨٠	٤.٦٩	٠.٤٧	١.١٨	٠.١٣
٣	قطر البطين في نهاية الانقباض(LVDs)	cm	٢.١٥	٣.٩٠	٣.٠١	٠.٣٢	٠.٧٨	٠.٥٧
٤	كمية الدم في نهاية الانبساط (EDV)	ml	٥٧.٨٠	١٣٢.٠٠	١٠٠.٨٩	١٦.٩٠	٠.٨٠	٠.٥٥
٥	كمية حجم الدم في نهاية الإنقباض(EDS)	ml	١٨.٧٠	٤٧.٠٠	٣٦.٨٨	٦.٦٠	١.٤٤	٠.٠٣
٦	سمك الجدار الخلفي (Ivpws)	cm	٠.٥٣	١.٩٠	٠.٨٥	٠.١٧	١.٣٦	٠.٠٥
٧	كفاءة عضلة القلب (EF)	%	٥٦.٠٠	٧٣.٠٠	٦٥.٥١	٤.٣٣	١.٢٤	٠.٠٩
٨	كتلة البطينالايمن	cm	٥٩.٤٠	٣٣٥.٣٠	١٤٢.١٣	٤٩.٣٢	١.١٠	٠.١٨

يتضح من نتائج جدول (٣) أن إختبار كولمجروف سميرونوف يشير إلى أن العينة تتبع التوزيع الطبيعي في متغيرات النمو قيد البحث حيث أن قيم أختبار كولمجروف سميرونوف تراوحت ما بين (٠.٧٨: ١.٦٦) بمستويات دلالة تراوحت ما بين (٠.٠١: ٠.٥٥) وهي أكبر من ٠.٠٥في معظم المتغيرات والذي يشير إلى إتباعها التوزيع الطبيعي.

أدوات جمع البيانات المستخدمه فى البحث :

أولاً: الاستمارات:

تم تصميم بعض الإستمارات وتم تفريغ البيانات المراد الحصول عليها وهى :

-استماره لتفريغ البيانات الخاصه بمتغيرات النمو (السن – الطول – الوزن)

– إستماره لتفريغ البيانات الخاصه ببعض االتكيفات الوظيفية الفيسيولوجيه (معدل النبض – الضغط الإنقباضى والإنبساطى – الدفع القلبي – حجم الضربة– الإستهلاك الأقصي للأكسجين)

– إستماره لتفريغ البيانات الخاصه بالتكيفات المورفولوجيه لعضلة القلب (سمك الجدار الخلفي البطين الأيسر في نهاية الإنبساط– سمك الجدارالخلفي للبطين الأيسر في نهاية الإنقباض –سمك الجدار الحاجز بين البطينين– كتلة البطين الأيسر– كفاءة القلب)

ثانيا: خطوات تنفيذ البحث:

١– تم إستخدام جهاز الإيكو(Echo cariogram) و جهاز رسم القلب الكهربائي : ECG (Echocardiography) لعمل الأشعة القلبية اللازمة لقياس المتغيرات المورفولوجية لعضلة القلب .

٢– تم إستخدام جهاز جويكار (JOYCARE- TMB-995610 لقياس ضغط الدم الإنقاضي و الإنبساطي الأليكترونى بوحدة قياس (ملي متر زئبق)

٣– تم إستخدام ملعب كرة اليد داخل كلية التربية الرياضية جامعة أسيوط لإجراء إختبار كوبر .

أ–الإجراءات التمهيدية:

قبل البدء في تنفيذالبحث تم إجراء مجموعة من الضوابط التي تضمن سير إجراءات البحث بطريقة سليمة:

– جمع البيانات الخاصة بعينة الدراسة، و أخذ موافقتهم الكتابية بالإشتراك في البحث.

– توضيح أهمية البحث العلمية و التطبيقية لعينة البحث .

– الحصول علي الموافقات الإدارية .

– تجهيز إستمارات لجمع بيانات و قياسات عينة البحث.

ب– أجراء الدراسة التحليلية الأساسية

– تم أخذ القياسات الفيسيولوجية المتمثلة في (معدل ضربات القلب – ضغط الدم الإنقباضي والإنبساطي –)

– تم أخذ القياسات الأنثروبومترية .

– تم إجراء اختبار كوبر (لقياس الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين)

– تم قياس المتغيرات المورفولوجية لعضلة القلب .

المعالجات الإحصائيه :

– المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري.

-إختبار ANOVA فى إتجاه واحد .

- إختبار كولمجروف سميرونوف .

أولا :عرض النتائج presenting The Result:

فى ضوء أهداف البحث ،وتحقيقها لتساؤلاته تناولت الباحثه عرض النتائج التى تم التوصل إليها ومناقشتها من خلال المعالجات الإحصائيه للقياسات التى تم الحصول عليها ،وذلك على النحو التالى :

- ما العلاقة بين التكيفات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب لدي لاعبي رفع الأثقال؟

جدول (٤)

معامل الإرتباط بين التكيفات الفسيولوجية والمورفولوجية للاعبي رفع الأثقال (ن=١٦)

المتغيرات	الضغط الانقباضي	الضغط الانبساطي	الدفع القلبي	حجو الضربة	النبض	VO2max	BMI	FAT%	FAT MAS	سمك الحاجز بين البطيني	قطر البطين في نهاية الإنبساط	قطر البطين في نهاية الانقباض	كمية الدم في نهاية الانبساط	حجمالدم في نهاية	سمك الجدار الخلفي	كفاءة عضلة القلب	كتلة البطينالايمن
الضغط الانقباضي	1	٠.٠٨	-٠.١٧	-٠.٠٤	-٠.٢٤	-٠.١٤	-٠.٢٥	-٠.١٩	-٠.١٦	٠.٠٥	-٠.٠٩	٠.١١	٠.٠٢	٠.١٤	-٠.٢٢	*-٠.٦٥	-٠.٠٥
الضغط الانبساطي		١.٠٠	٠.٣٦	٠.٢٤	٠.٢٧	٠.١٢	-٠.٢٣	-٠.٤٤	-٠.٠٦	-٠.١٤	٠.٤٠	٠.٣٣	٠.٢٧	٠.٢٨	-٠.١٠	-٠.١٨	٠.٠٣
الدفع القلبي			١.٠٠	*٠.٧٩	*٠.٥٥	٠.٠٤	-٠.٠٥	-٠.٠٦	-٠.٣٨	٠.٣٨	*٠.٦٢	٠.٤٨	*٠.٧٨	*٠.٥٣	٠.٣٨	٠.٢٥	*٠.٥٢
حجو الضربة				١.٠٠	-٠.٠٧	٠.٢٠	-٠.٢٦	٠.٠٧	*-٠.٦٤	*٠.٧٢	*٠.٨٧	*٠.٦٢	*٠.٩٦	*٠.٥٩	*٠.٥٣	٠.٤٦	*٠.٨٣
النبض					١.٠٠	-٠.١٧	٠.٢٣	-٠.٢٢	٠.٢٨	-٠.٣٣	-٠.١٥	-٠.٠٥	-٠.٠٢	٠.٠٩	-٠.١١	-٠.٢٠	-٠.٢٧
VO2max						١.٠٠	-٠.٤٧	-٠.٣٨	-٠.٢٨	-٠.٠١	٠.٣٠	٠.٢٨	٠.٢١	٠.١٧	-٠.١٥	*٠.٥٢	٠.٠٦
BMI							١.٠٠	٠.٣٥	٠.٢٥	٠.٠٧	-٠.١٧	-٠.١٥	-٠.٢٥	-٠.١٥	٠.٢٢	٠.٠٥	٠.٠١
FAT%								١.٠٠	٠.٢٣	٠.٤٧	-٠.٠١	-٠.٢١	-٠.٠٢	-٠.٢٤	٠.١٥	٠.٣٨	٠.٣٠
FAT MAS									١.٠٠	*-٠.٥١	*-٠.٥٢	-٠.٣٩	*-٠.٥٩	-٠.٣٢	-٠.٥٧	-٠.١٧	*-٠.٦
سمك الحاجز بين البطيني										١.٠٠	*٠.٦٧	٠.٤١	*٠.٦٤	٠.٢٩	*-٠.٥٧	*٠.٥١	*٠.٩٤
قطر البطين في نهاية الإنبساط											١.٠٠	*٠.٨١	*٠.٨٨	*٠.٦٦	*٠.٥٣	٠.٤٤	*٠.٨٤
قطر البطين في نهاية الانقباض												١.٠٠	*٠.٧٩	*٠.٩٢	٠.٣٦	٠.١٣	*٠.٥٦
كمية الدم في نهاية الانبساط													١.٠٠	*٠.٧٨	*٠.٥٠	٠.٣٧	*٠.٧٨
كمية حجمالدم في نهاية الإنقباض														١.٠٠	٠.٢٨	٠.٠٥	٠.٤٣
سمك الجدار الخلفي															١.٠٠	٠.١٤	*٠.٧٢
كفاءة عضلة القلب																١.٠٠	٠.٤٩
كتلة البطينالايمن																	١.٠٠

قيمة "ر" الجدولية = ٠.٤٩

يتضح من جدول (٤) ما يلي:

– وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين الضغط الانقباضي وكفاءة عضلة القلب للعينة قيد البحث حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (–٠.٦٥) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥)

– وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين الدفع القلبي وكل من (حجم الضربة، النبض، قطر البطين في نهاية الإنبساط، كمية الدم في نهاية الانبساط، كمية حجم الدم في نهاية الانقباض، كتلة البطين الايسر للعينة قيد البحث حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (٠.٥٢: ٠.٧٩) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥).

– وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين حجم الضربة وكل من (سمك الحاجز بين البطيني، قطر البطين في نهاية الإنبساط، قطر البطين في نهاية الانقباض، كمية الدم في نهاية الانبساط، كمية حجم الدم في نهاية الانقباض، سمك الجدار الخلفي، كتلة البطين الايسر للعينة قيد البحث حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (٠.٥٣: ٠.٩٦) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥).

– وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين حجم الضربة وسمك الحاجز بين البطيني للعينة قيد البحث حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (–٠.٦٤) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥)

– وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين VO2max وكفاءة عضلة القلب للعينة قيد البحث حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (٠.٥٢) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥)

– وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين FAT MAS وكل من (سمك الحاجز بين البطيني، قطر البطين في نهاية الإنبساط، كمية الدم في نهاية الانبساط، كتلة البطين االايسر) للعينة قيد البحث حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (–٠.٥١: –٠.٦٠) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥).

– وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين سمك الحاجز بين البطيني وكل من (النبض، قطر البطين في نهاية الإنبساط، كمية الدم في نهاية الانبساط، كفاءة عضلة القلب، كتلة البطين االايسر) للعينة قيد البحث حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (٠.٥١: ٠.٩٤) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥).

– وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين سمك الحاجز بين البطيني وسمك الجدار الخلفي للعينة قيد البحث حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (–٠.٥٧) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥).

- وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين قطر البطين في نهاية الإنبساط وكل من (قطر البطين في نهاية الانقباض ، كمية الدم في نهاية الانبساط، كمية حجمالدم في نهاية الإنقباض ، سمك الجدار الخلفي ، كتلة البطين الايسر) للعينة قيد البحث حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (٠.٥٣: ٠.٨٨) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥).
- وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين كمية الدم في نهاية الانبساط وكل من (كمية حجم الدم في نهاية الانقباض، سمك الجدار الخلفي، كتلة البطين الايسر) للعينة قيد البحث حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة ما بين (٠.٥٠: ٠.٧٨) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥).
- وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين سمك الجدار الخلفي وكل من (كتلة البطين االأيسر) للعينة قيد البحث حيث بلغت قيمة "ر" المحسوبة (٠.٧٢) وهي أكبر من قيمة "ر" الجدولية عند مستوى (٠.٠٥).

ثانيا : مناقشة النتائج وتفسيرها :

فى ضوء نتائج التحليل الإحصائى ،وفى حدود القياسات المستخدمه وإسترشادا بالمراجع العلميه والدراسات السابقه سوف يتم مناقشة النتائج تبعا لأهداف البحث وتساؤلاته للوصول إلى الهدف الرئيسى من هذه الدراسه على النحو التالى :

١- عرض ومناقشة تساؤل البحث :

الذي ينص علي ما العلاقة بين التكيفات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب لدي لاعبي رفع الأثقال؟

حيث يتضح من جدول (٤)، وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين الضغط الانقباضي وكفاءة عضلة القلب للعينة قيد البحث ، وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين حجم الضربة وسمك الحاجز بين البطينين للعينة قيد البحث ، وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين VO2max وكفاءة عضلة القلب للعينة قيد البحث ، وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين FAT MAS وكل من (سمك الحاجز بين البطيني، قطر البطين في نهاية الإنبساط، كمية الدم في نهاية الانبساط، كتلة البطين االايسر) للعينة قيد البحث ،- وجود ارتباط عكسي دال إحصائيا بين سمك الحاجز بين البطيني وسمك الجدار الخلفي .

وتفسر الباحثة هذا الإرتباط العكسي إبين (حجم الضربة (SV) و (سمك الحاجز بين البطينين، قطر البطين في نهاية الإنبساط، كمية الدم في نهاية الانبساط، كتلة البطين االايسر)هو أن طبيعة مثل هذه الأنشطة اللاهوائية والتي تطلب سرعة في الأداء مع قوة دفع الدم حيث تحتاج إلي كمية دم أقل مع قوة في دفعه مما يزيد من الألياف العضلية لقطر البطين الأيسر بالتزامن مع قلة حجم الدم وبالتالي صغرحجم الضربة.

كما تفسر الباحثة العلاقة العكسية بين اللضغط الانقباضي وكفاءة عضلة القلب وبالتالي حجم الضربه (SV) أنها علاقة مقبولة حيث ان أثبتت بض الدراسات أن بعض الرياضيين لديهم ضغط منخفض مع زيادة طفيفة في سمك جدار الحاجز بين البطينين ضمن الحدود الطبيعية المقبولة ، مما يدل علي التكيف الحادث لعضلة القلب جراء هذا النوع من التدريبات.

و تفسر الباحث وجود علاقة عكسية بين (LVES) و (EF%) حيث أنه كلما زادت النسبة المئوية للدم الخارج كلما قلت عملية الدم المتبقي بعد عملية الإنقباض وينسجم ذلك مع زيادة كلا من (SV,LVEDD,EF%) ، وقصر الألياف العضلية (LVES) ، وهذا يعكس الكمية العالية للدفع القلبي و الشغل الذي تقوم به عضلة القلب و جهاز الدوران و الذي يرافقه إنخفاض لمعدل ضربات القلب ،و زيادة إمتصاص الأكسجين ، والذي يعكس

تكيف الجهاز العصبي لعضلة القلب من جراء التراكمات التي أحدثتها الوحدات التدريبية في البرامج التدريبيه وحجمها وشدتها والتي كانت بصورة جيدة .

ويمكن تفسير هذه النتائج من خلال حقيقة أن أنظمة التدريب والأنشطة الرياضية االلاهوائية ليست ثابتة تماما وأن مدة الحمل الفعلي علي القلب عادة ما تكون محدودة .

و لوحظ من خلال البحوث العلمية أن معظم الرياضيين المدربين تدريبا جيدا ، يكون لديهم ارتفاع كبير في حجم الضربة ، كما يلاحظ انخفاض في معدل القلب أثناء الراحة ، أما أثناء أداء الحمل البدني فإن استجابة عضلة القلب تكون مناسبة مع مستوى التكيف و الانسجام أثناء تنفيذ الحمل البدني (٨)

كما تفسر الباحثة وجود علاقة طردية دالة إحصائيا بين الدفع القلبي وكل من (حجم الضربة، النبض، قطر البطين في نهاية الإنبساط، كمية الدم في نهاية الانبساط، كمية حجم الدم في نهاية الانقباض، كتلة البطين الايسر للعينة قيد البحث – وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين حجم الضربة وكل من (سمك الحاجز بين البطيني، قطر البطين في نهاية الإنبساط، قطر البطين في نهاية الانقباض، كمية الدم في نهاية الانبساط، كمية حجم الدم في نهاية الانقباض، سمك الجدار الخلفي، كتلة البطين الايسر للعينة قيد البحث، – وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين سمك الحاجز بين البطيني وكل من (النبض، قطر البطين في نهاية الإنبساط، كمية الدم في نهاية الانبساط، كفاءة عضلة القلب، كتلة البطين االايسر)، وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين قطر البطين في نهاية الإنبساط وكل من (قطر البطين في نهاية الانقباض ، كمية الدم في نهاية الانبساط، كمية حجمالدم في نهاية الإنقباض ، سمك الجدار الخلفي ، كتلة البطين الايسر) .

وتعزو الباحثة زيادة قطر البطين الأيسر مع زيادة طردية في حجم البطين الايسر ، ويعود ذلك للعامل المؤثر في قياس حجم البطين ، هو قطر البطين الأيسر ، كما أن مقارنة الأوساط الحسابية للاعبين قيد الدراسة تدل علي وجود تغيرات فيسيولوجية ناتجة عن تأثير المجهود البدني وبرامج التدريب التي يخضع لها اللاعبين رغم إختلافها وهو رد فعل وظيفي لمواجهة الأحمال البدنية.حيث يرى ماثيو 2014 "Matthew W et al" يستخدم مصطلح "قلب الرياضي" لتحديد نمط التغيرات المورفولوجية والوظيفية والكهربائية التي تنتج عن التدريب المكثف بما في ذلك تضخم البطين الأيسر .(LVH) يتدرب رياضيين التحمل بمستويات تفوق قدرات الآخرين. ونتيجة لذلك ، قد تحدث تعديلات فسيولوجية تتعلق بالتدريب مثل زيادة سمك عضلة القلب. يمكن أن تتداخل درجة تضخم الدم المرتبطة بالتكيفات الفسيولوجية الرياضية مع تضخم مرضي من اعتلال عضلة القلب الضخامي (HCM)، مما يؤدي إلى صعوبة في تمييز الكيانين. (٩)

كما تفسر الباحثة زيادة كتلة البطين هي دالة حادثة في كمية الدم المدفوع في الضربة الواحدة ، وبما أن القطر الحادث للبطين الأيسر هو دالة لحجم كتلة البطين الأيسر ، وأن الزيادة في القطر هي أحد عوامل لكمية المتجمع (LVDd) ، وعليه فإن الزيادة في حجم البطين الأيسر يدل علي الزيادة في حجم الضربة (SV) ، علما بأنه ليس العامل الوحيد لتلك الزيادة ، وما يؤكد ذلك ما وضحه جدول (٤) ، ومن خلال مقارنة حجم الضربة (SV) للاعبين قيد الدراسة بالمعيار الموضح ، أن جميع قيم حجم الضربة (SV) رغم التفاوت والإختلاف هي في الحود الطبيعية الفيسيولوجية ، وهذا يؤكد صدق العلاقة المحققة .

كما تفسر الباحثة وجود علاقة طردية بين (LVESV) و (LVESD) حيث أنه كلما زاد القصر في الألياف العضلية للبطين الأيسر و لحدود معينة كلما ازدادت كمية الدم العائد في البطين الأيسر ، وعليه يكون أحد الأسباب الأساسية لإحدلث ذلك التغير هو تأثير العملية التدريبية ومحتواها من الأحمال البدنية .

كما أن تحقيق علاقة طردية بين LVEDD) وبين حجم الضربة (SV) حيث هذا يعطي مؤشرا حول حدوث مستوي من التكيف لدي اللاعبين قيد الدراسة من خلال تخصصهم في اللعبة و خضوعهم لبرامج تدريبية رغم تفاوت أساليب التدريب بينهم.

وتفسر الباحثة العلاقة الطردية بين الدفع القلبي و حجم الضربة (SV) ، تعد علاقة منطقية حيث أنه أحد عوامل زيادة(SV) هو زيادة الدفع القلبي ، حيث أن العملية التدريبية هي كانت وراء الزيادة في كلا من الدفع القلبي و حجم الضربة (SV) و التي أحدثته التأثيرات التراكمية في الأجهزة الحيوية ولا سيما عضلة القلب و جهاز الدوران .

ويذكر(ريتش) Rich, B أنه يصبح القلب متضخما بسبب التدريبات القلبية الوعائية المكثفة ، وتضخم البطين الأيسر والبطين الأيمن ، وانخفاض في نبض الراحة مع الإيقاعات غير المنتظمة، يزداد حجم جدار البطين الأيسر بحوالي ١٥-٢٠٪ من سعته الطبيعية،لا يحدث انخفاض في الوظيفة الانبساطية للبطين الأيسر. قد يعاني الرياضي أيضا من عدم انتظام ضربات القلب ومعدل نبض الراحة بين ٤٠ و ٦٠ نبضة في الدقيقة (بطء القلب). (١٢)

حيث يذكر **أبو العلا** ، أن لدفع القلبي ومعدل القلب حيث يعتبر القلب هو اهم عامل لتنظيم حجم الدفع القلبي ، ويلاحظ ان اكبر حجم الدم الموضوع في الضربة الواحدة عندما تكون سرعة القلب بطيئة وعلى العكس يلاحظ انخفاض نسبي لحجم الضربة لدى الرياضيين الذين لديهم زيادة في معدل القلب (١: ٢١٤) .

كما تفسر الباحثة وجود علاقة طردية بين الدفع القلبي وكفاءة عضلة القلب(EF%) ، حيث أن مؤشرات زيادة الدفع القلبي من البطين الأيسر وإرتفاع النسبة المئوية لكفاءة عضلة القلب(EF%)، يعد أحد علامات لتحسن الأداء الوظيفي لأداء عضلة القلب .

وتفسر الباحثة القصر في قطر البطين الأيسر في المقابل قصر في حجم البطين الايسسر في الإنقباض هو (LVEsv) ، كما يدلل زيادة قصر قطر البطين الأيسر أثناء الإنقباض علي زيادة قوة دفع الدم ومن ثم زيادة حجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة (SV) ، وهذا يتميز به لاعبوا الأنشطة الهوائية ،

الباحثة الزيادة الحادثة في (LVEDD) هي رد فعل وظيفي لسد حاجة الجسم ، وإستيعاب الدم العائد **(LVEDV)**، إذ لابد أن يكون الوسع مناسبا مع كمية الدم العائد للقلب و بالتالي لزيادة الدم المدفوع في الضربة الواحدة ، ورغم ما تحقق من معامل الإرتباط لكن توجد فروق في مستوي كمية الدم العائد وكذلك في إتساع البطين الأيسر لصالح لاعبين الأنشطة الهوائية .

كما تفسر الباحثة وجود علاقة طردية بين الدفع القلبي وكفاءة عضلة القلب(EF%) ، حيث أن مؤشرات زيادة الدفع القلبي من البطين الأيسر وإرتفاع النسبة المئوية لكفاءة عضلة القلب(EF%)، يعد أحد علامات لتحسن الأداء الوظيفي لأداء عضلة القلب .

كما أن العلاقة الطردية بين زيادة قطر البطين الأيسر هو أحد العلامات لزيادة حجم وكتلة البطين الايسر وهما يعدان من علامات زيادة الدم العائد للقلب وهو أحد أسباب زيادة حجم الضربة (SV) وزيادة في توسع البطين الأيسر ، وهنا يدل علي الإستعداد الوظيفي أكبر وبإنتاجية أكبرمع جهد أقل علي عضلة القلب لدي لاعبي الأنشطة الهوائية.

كما تفسر الباحثة الإنسجام الحادث من زيادة الدم المدفوع في الضربة الواحدة والذي له تأثير في زيادة الدفع القلبي وهذا يدل علي أن الإستجابة الحادثة لعضلة القلب كان لها تأثيرات تراكمية ناتجة عن إخضاع اللاعبين إلي برامج تدريبية مما أدي إلي تلك التغيرات الفيسيولوجية .

و يذكر عامر عون الدين في دراسته (٢٠٠٨م) ان الجهد البدني يحدث تغيرات قلبية منها زيادة معدل القلب ، حيث يزداد خطيا مع البدء بالجهد البدني ويستمر حتي المراحل الأخيرة منه، و أن معدل ضربات القلب يعبر في كل مرحلة من مراحل الجهد عن نسبة معينة في الاستهلاك القصوى للأكسجين VO2 max مما يعبر

عن إمكانية القلب لإدامة متطلبات الجهد في تلك المرحلة ، مما ينتج عنه زيادة على عبأ القلب وبالتالي التدرج في زيادة معدل ضربات القلب (٣)

و لوحظ من خلال البحوث العلمية أن معظم الرياضيين المدربين تدريبا جيدا ، يكون لديهم ارتفاع كبير في حجم الضربة ، كما يلاحظ انخفاض في معدل القلب أثناء الراحة ، أما أثناء أداء الحمل البدني فإن استجابة عضلة القلب تكون مناسبة مع مستوى التكيف و الانسجام أثناء تنفيذ الحمل البدني (٨)

حيث أنه إذا لوحظ خلال التدريب الرياضي زيادة حجم القلب مقرونا بزيادة الاستهلاك الاوكسجين فان ظاهرة زيادة حجم القلب هذا تصبح ظاهرة فسيولوجية طبيعية تعبر عن حدوث عمليات تكيف للحمل التدريبي ،اما في حالة حدوث زيادة الحجم مقرونة بعدم حدوث زيادة في الاستهلاك الاوكسجين او نقصانها فان زيادة حجم القلب هنا يمكن ان تكون ظاهرة مرضية يتبعها انخفاض في إنتاجية القلب ، ويصاحب التضخم الوظيفي لعضلة القلب زيادة في شبكة الشعيرات الدموية فيها حيث يسهل ذلك في عملية مد عضلة القلب لحاجتها من الاوكسجين.(١: ٢٧-٢٨))

يتغير ضغط الدم الانقباضي استجابة لممارسة الرياضة من قيم 120 مم زئبق لقيم ٢٠٠ مم زئبق بأقصى شدة للتمارين الهوائية. ويعكس هذا حجم الضربة الكبيرة والناتج القلبي الذي يتم ضخه في نظام شرياني لديه قدرة محدودة على الانتفاخ والتمدد.(١١)

في نفس شدة التمرين المطلقة ، سيكون النتاج القلبي مشابها قبل التدريب وبعده مع معدل ضربات قلب منخفض يقابله زيادة حجم السكتة الدماغية. عندما يتم تعديل شدة التمرين لتتناسب مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين الناتج القلبي ولا يزال يتم رفع بيانات حجم الضربة بعد التمرين مقارنة ببيانات ما قبل التدريب. في هذا السيناريو ، يظل معدل ضربات القلب كما هو قبل التدريب السابق ، من الواضح أنه إذا تم ممارسة الأشخاص بنفس كثافة التمرين النسبية قبل التدريب وبعده ، فإن الفرد سيعمل بجدية أكبر أو أسرع بعد التدريب، على سبيل المثال ، إذا كان الشخص يعمل بكثافة تمرين أدت إلى ٥٠٪ من معدل ضربات القلب الأقصى قبل التدريب وبعده ، فإن السكتة الدماغية الأعلى سيؤدي الحجم بعد التدريب إلى زيادة النتاج القلبي الذي يلبي طلبا استقلابيا أعلى في العضلات . (٩٣،٢٤-٩٤)

<u>الإستنتاجات :</u>

١- وجود ارتباط عكسي بين بعض المتغيرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب لدي لاعبي رفع الأثقال

٢- وجود ارتباط طردي بين بعض المتغيرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب لدي لاعبي رفع الأثقال

توصيات البحث:

فى حدود أهداف البحث وتساؤلاته والمنهج المستخدم والإجراءات المتبعه وإعتمادا على المعالجات الإحصائيه ، يمكن التوصل إلى صياغة التاليه :

١-التأكيد علي إجراء الإختبارات و القياسات المستخدمة في البحث علي لاعبين الأنشطة اللاهوائية.

٢- التأكيد علي أداء الإختبارات بشكل دوري قبل وأثناء و في فترة المنافسات لتوجيه العملية التدريبية و التأكد من تحقيق أهداف المنهج التدريبي.

٣- ضرورة إعداد الفحص الطبي للاعبين قبل وبعد الجهد البدني.

٤- توصي الباحثة بعمل المزيد من الدراسات و الأبحاث العلمية ، ومواصلة البحث من حيث وضع التدريب و عوامل العمر المرتبطة بالتغيرات افيسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب ، والتي تعد محك يمكن الإعتماد عليهم في التعرف علي أي من أنواع الأنشطة الرياضية الهوائية واللاهوائية الأكثر تأثيرا علي صحة عضلة القلب من خلال الدراسة المستفيضة للمؤشرات الوظيفية الفيسيولوجية و المورفولوجية للقلب و مقارنة الإستجابات الفيسيولوجية لأجزاء القلب ما بين الممارسين و الغير ممارسين للأنشطة الرياضية المختلفة .

المراجع :

أولا المراجع العربيه :

١- **أبو العلا احمد عبد الفتاح. فسيولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم ط١ . القاهرة: دار الفكر العربي. ١٩٩٧م.**

٢- **علي فهمى البيك، عماد الدين عباس" الإتجاهات الحديثة في التدريب الرياضيى – طبيعة قياس القدرات الهوائية واللاهوائية" ، منشاة المعارف بالأسكندرية، الطبعة الثانية، ٢٠١٧م.**

٣- **عامر عون الدين "دراسة تتبعيه لبعض المتغيرات الفيسيولوجية لجهاز الدوران عند أداء جهد هوائي على الأطفال بعمر ١١-١٢ سنة ، رسالة ماجيستير غير منشورة ، كلية التربية الأساسية ، جامعة الموصل ،٢٠٠٨م.**

٤- **عائد ملحم "الطب الرياضي والفيسيولوجي ،جامعة اليرموك، الأردن ،١٩٩٩م.**

٥- **عايش زيتون . بيولوجيا الانسان مبادئ في التشريح والفسيولوجيا ط٤.عمان: دار عمار للنشر. ٢٠٠٢م.**

٦- **علي احمد هادي العراق. علاقة بعض مؤشرات القلب المورفولوجية بمؤشر كتلة الجسم (BMI٦-، رسالة علمية منشورة جامعة بغداد. كلية التربية الرياضية (٢٠١٨م)**

٧- يوسف لازم كماش ، صالح بشرأبو غيط" علم وظائف الأعضاء في المجال الرياضي "،دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، الطبعة الأولي، ٢٠١١م

٨- نوار عبدالله حسين اللامي " أثر منهج تدريبي هوائي للاستجابات التراكمية لبعض القياسات لعضلة القلب على للاعبي كرة القدم الشباب" رسالة علمية منشورة ، جامعة القادسية- كلية الادارة والاقتصاد، ٢٠١٨م .

9- Alexander Beaumont,1 Fergal Grace,2 Joanna Richards,et al" Left Ventricular Speckle Tracking-Derived Cardiac Strain and Cardiac Twist Mechanics in Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Studies" ,Sports Med. 2017; 47(6): 1145–1170

10- Anders W Bjerring et al "Morphological changes and myocardial function assessed by traditional and novel echocardiographic methods in preadolescent athlete's heart" Eur J Prev Cardiol. 2018 Jun;25(9):1000-1007 .

11- Anders W Bjerring et al "Morphological changes and myocardial function assessed by traditional and novel echocardiographic methods in preadolescent athlete's heart" Eur J Prev Cardiol. 2018 Jun;25(9):1000-1007 .

12- K. George D. MacLaren K. Birch This edition published in the Taylor & Francis e Sport and Exercise Physiology,Library,2005

13- Matthew W. Martinez, MD, FACC et al"The Athlete Grey Zone: Distinguishing Pathologic From Physiologic Left Ventricular Hypertrophy" American College ofCardiology, Oct 29, 2014

14- Rich, B.S., Havens, B.A. (2004) The Athletic Heart Syndrome. Curr Sports Med Rep. 3:84–8.