**Measurements and Dimensions of the Heart and the level of Left Ventricular Ejection Fraction among Elite Palestinian Taekwondo Players.**

**قياسات وأبعاد القلب ومستوى قدرة قذف البطين الأيسر الانقباضية لدى لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.**

Abstract

Objectives: This study aimed to identify heart measurements and dimensions and left ventricular systolic ejection Fraction among elite Palestinian Taekwondo players.

Methodology: The researcher used the descriptive approach, as the study was conducted on a sample consisting of (46) male and female players (26) of whom were male, the study sample members underwent an echocardiographic examination (ECHO) by using the M-MODE feature.

Results: The results indicated that the arithmetic mean and standard deviation of the thickness of the interventricular septum (IVS) in male players reached (10.14 mm) (±1.21), while in female players it reached (7.17 mm) (±0.95). The mean and standard deviation of the left ventricular internal diameter at the end of diastole in male players (LVEDD) reached (51.27 mm), (±2.17), and in female players (44.87 mm) (±3.31), with regard to the left ventricular posterior diastolic wall thickness (LVPWD). The mean and standard deviation for male players reached (7.98 mm) (±0.89), and for female players it reached (6.83 mm) (±0.76), and with regard to the variable left ventricular internal diameter at the end of systole (LVESD), the mean and deviation reached The standard for male players was (32.53 mm), (±2.34), and for female players (28.18 mm) (±1.98), and finally the mean and standard deviation of the percentage of systolic left ventricular ejection Fraction (LVEF) for male players was (63.74%), (±6.01) As for female players, it was (61.69%) (±5.23).

Conclusion: All heart measurements and dimensions of the elite Palestinian Taekwondo players, male and female, came within normal and physiological limits, and the left ventricular systolic ejection capacity was within normal and physiological limits, which gave a clear indication of the stucture and functions of the heart among elite players in Palestinian Taekwondo.

**Keywords:** thickness of the interventricular septum (IVS), internal diameter of the left ventricle at the end of diastole (LVEDD), systolic left ventricular ejection capacity (LVEF), echocardiographic examination (ECHO).

**الملخص**

الأهداف: هدفت هذه الدراسة للتعرف إلى قياسات وأبعاد القلب وقدرة قذف البطين الأيسر الإنقباضية عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.

المنهجية: استخدك الباحث المنهج الوصفي، حيث تم إجراء الدراسة على عينة تكونت من (46) لاعبا ولاعبة (26) منهم من الذكور، حيث خضع أفراد عينة الدراسة لفحص تخطيط صدى القلب (ECHO) من خلال إستخدام خاصية M-MODE.

النتائج: أشارت نتائج الفحص إلى المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسمك الحاجز بين البطينين عند اللاعبين (IVS) وصل إلى (10.14 ملم) (1.21±)، أما عند اللاعبات فقد وصل إلى (7.17 ملم) (±0.95). كما وصل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساط عند اللاعبين (LVEDD) إلى (51.27ملم)، (±2.17)، وعند اللاعبات )44.87 ملم) (±3.31)، وفيما يتعلق بسمك جدار البطين الأيسر الخلفي الإنبساطي (LVPWD) فقد وصل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري عند اللاعبين إلى (7.98 ملم) (±0.89)، وعند اللاعبات وصل إلى (6.83 ملم) (±0.76)، وفيما يتعلق بمتغير قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) فقد وصل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري عند اللاعبين إلى (32.53ملم)، (±2.34)، وعند اللاعبات )28.18 ملم) (±1.98)، وأخيرا جاء متوسط وانحراف النسبة المئوية لقدرة قذف البطين الأيسر الإنقباضية عند اللاعبين (LVEF) (63.74 %)، (6.01±) أما عند اللاعبات فكان (61.69 % )، (±5.23).

الخلاصة: جاءت جميع قياسات وأبعاد القلب لدى لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، ضمن الحدود الطبيعية والفسيولوجية، كما أن قدرة قذف البطين الأيسر الإنقباضية جاءت ضمن الحدود الطبيعية والفسيولوجية، مما يعطي مؤشرات إيجابية عن بنية ووظيف القلب لدى لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.

**الكلمات الدالة:** سمك الحاجز بين البطينين، قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساط، قدرة قذف البطين الأيسر الإنقباضية، فحص تخطيط صدى القلب.

**المقدمة**

 تعتبر فوائد ممارسة الأنشطة الرياضية كثيرة وجمة، ولا أحد يستطيع إنكارها على الجوانب البدنية، والصحية، والنفسية، والمورفولوجية، حتى أنها تقلل من أخطار الإصابة ببعض الأمراض، بالذات الأمراض القلبية، وفي هذا السياق يؤكد Sharma et al (2015) أن كل هذه الفوائد ترتبط عادة بالرياضة المعتدلة، في حين غالبا ما يتعرض لاعبي المستويات العليا لأحمال تدريبية شديدة وعنيفة، وعادة ما تؤدي تلك الأحمال إلى تغيرات (تكيفات) كبيرة في بنية القلب ووظيفته، والأوعية الدموية، حيث تؤدي لزيادة في قياسات وأبعاد القلب بنسبة (10-20٪) عن الحد الطبيعي وهنا تظهر خطورة هذه الزيادة عندما تتداخل هذه الزيادة الفسيولوجية في أبعاد القلب، مع الزيادة المرضية الناتجة عن إعتلال القلب وما يصاحبه من تضخمات بنيوية مرضية، وعادة ماترتبط التغيرات في بنية ووظيفة القلب، بنوعية التمرينات، حيث تؤدي التمارين الرياضية باختلاف أشالها وأنواعها، سواء تمارين القدرة العضلية (Power Training)، أو تمارين التحمل (EnduraneTrainin) والتي من أهمها التمارين القلبية التنفسية، تؤدي إلى إحداث تغيرات في بنية ووظيفة الأجهزة المختلفة في الجسم، بحيث تنعكس تلك التغيرات إيجابا على كفاءة عمل تلك الأجهزة، مما يؤثر إيجابا على مستوى أداء اللاعبين، ولعل الجهاز الدوري واحدا من أهم تلك الأجهزة، حيث يشير (2023) Fagard إلى الدور الذي تلعبه التمارين البدنية (الثابتة، والمتحركة) في احداث التغيرات في بنية العضلة القلبية، مثل ما يحدث في جدران القلب (سمك جدران القلب) حيث يسلط الضوء على دور تلك التمرينات في زيادة سمك جدران البطين الأيسر (Left Ventricular Wall Thickness)، والزيادة في سمك الحاجز ما بين البطينين (Interventricular Septum thickness)، بالإضافة للزيادة في قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاىة الانبساط (Left Ventricular Internal End Diastolic Diameter)، بالإضافة للتغيرات الوظيفية في القلب، والتي تنتج عن تلك التمرينات، مثل انخفاض معدل ضربات القلب في الراحة (Rest Heart Rate)، ووزيادة حجم الدفعة القلبية (StrokeVolume)، وزيادة الناتج القلبي (Cardiac OutPut)، وغير ذلك من التغيرات.

 وعند الحديث عن رياضة التايكواندو التي تعتبر من الرياضات الديناميكية التي تعتمد بشكل عام على أداء الركلات واللكمات المتنوعة، بالإضافة للوثب والتحركات المختلفة لجميع الاتحاهات، وهذا ما يتطلب التركيز بشكل كبير على تمارين القوة بأشكالها المتنوعة (Hammemi et al., 2014). كما يضيف Yoo et al (2018) أن تسجيل النقاط في التايكواندو أثناء المنافسات يتطلب سرعة في الأداء وقوة في الركلات واللكمات، بالإضافة للمرونة العالية والتركيز على الركل في أماكن محددة، كما أن طبيعة منافسات التايكواندو تتطلب الركل المتواصل أثناء جولات المنافسة، دون فترات راحة طويلة بين الركلات، ولا يسمح قانون اللعبة بالتوقف عن الركل لفترات طويلة، مما يتطلب من اللاعبين قدرات بدنية وفسيولوجية عالية، وقدرة على تحمل التعب أثناء الجولات.

ومن جانب آخر فإن تدريبات التايكواندو للاعبي المستويات العليا تقود للعديد من التكيفات البدنية والفسيولوجية، وتؤثر بشكل مباشر على عضلة القلب، حيث تتضمن تغيرات في بنية القلب ووظيفته، وهذا ما يسمى بإعادة تشكيل القلب، وفي هذا السياق يشير Toskovic et al (2022) إلى أن قياسات البطين الأيسر لدى لاعبي المستويات العليا للتايكواندو حققت زيادة عن اللاعبين المبتدئين، كما يؤكدوا أن ممارسة التايكواندو لمدة تزيد عن (20) دقيقة، تؤدي إلى تغيرات في القلب والأوعية الدموية عند كلا الجنسين. حيث يؤكد Hammemi et al (2014) تأثر قياسات وأبعاد القلب وقدرته الوظيفية لدى لاعبي التايكواندو، حيث يصل سمك الحاجز بين البطينين (IVS) عند اللاعبين إلى (12.9 ملم) أما عند اللاعبات فقد وصل إلى (9.8 ملم). في حين يصل قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساط عند اللاعبين (LVEDD) إلى (51.3 ملم)، وعند اللاعبات (48.9 ملم)، وفيما يتعلق بقدرة البطين الأيسر الإنقباضية، فإن النسبة المئوية لقدرة قذف البطين الأيسر الإنقباضية عند اللاعبين (LVEF) تصل إلى (65.7 %)، بينما عند عند اللاعبات وصلت إلى (63.06 %).

 ويجدر بنا الإشارة إلى أن تلك الزيادة أو التضخم في قياسات وأبعاد القلب وحجراته، الناتج عن التمرينات الرياضية، هي زيادة فسيولوجية (Physiological hypertrophy) ناتجة عن المجهود البدني الذي يبذله الفرد أثناء ممارسة النشاط الرياضي، وعادةلا يصاحبها أي خلل أو اعتلال في القلب، وتؤثر إيجابا على قدرات القلب الوظيفية، وقدرته على العمل والاسترخاء، وتختلف كليا عن الزيادة أو التضخم الاعتلالي (Hypertrophic Cardiomyopathy) الذي قد يحدث للقلب، ليس بسبب التمارين الرياضية، وإنما لأسباب أخرى مرضية أو وراثية، وفي هذا السياق يشيرMedvedev Kachenkonva & (2021) إلى دور التدريب الرياضي في تغيير الخصائص المورفولوجية لعضلة القلب، والتأثير على وظيفة القلب الإنقباضية والنبساطية. كما يؤكد Nurmakhan et al (2023) على أن التدريب الرياضي المتقدم يؤدي إلى زيادة بنسبة تصل إلى (15٪) في سمك جدران البطين الأيسر، وزيادة تصل إلى (10٪) في تجويف البطين الأيسر عند كل من اللاعبين واللاعبات.

 كما يؤكدKachenkonva et al (2020)على وجود أدلة على أن رياضي المستويات العليا لديهم زيادة في القدرات الوظيفية لعضلة القلب، إذا ما قورنوا بالرياضين المبتدئين، حيث يؤكدوا على أن القدرة الوظيفية الإنقباضية للبطين الأيسر، والتي يعبر عنها ب (Ejiction Fraction) تكون أعلى عند رياضي المستويات العليا مقارنة بغيرهم، مما يدل على أثر التمرينات الراياضة على الكفاءة الوظيفية للقلب، كما يؤكدZavalishina et al (2020) على الدور الوظيفي لعضلة القلب في أداء الرياضين، وعلى أهمية الدلالة الفسيولوية لوظيف القلب في الأداء الرياضي.

 وعلى الرغم من أهمية قياسات أبعاد تجويف البطين الأيسر، وسمك الجدارعند نخبة الرياضيين، إلا أنه يجب التأكد من الحالة الصحية للقلب لدى الرياضيين، فقد يتجاوز في بعض الأحيان الحدود الطبيعية العليا المتوقعة والمناسبة للعمر وكتلة الجسم. حيث كما يشير Maron & Zipes (2005) إلى أنّ سمك جدار البطين الأيسرقد يتجاوز الحد الطبيعي (10 ملم) وقد يصل إلى أكثر من (13 ملم)، وأن هذا المدى يتوافق مع ما يسمى اعتلال عضلة القلب التضخمي الخفيف أو الابتدائي، كما أن اتساع تجويف البطين الأيسر (قطر البطين في نهاية الانبساط) قد يتجاوزالحدود الطبيعية عند رياضي النخبة. وفي مثل تلك الحالات فإنّ التغيرات في بنية قلب الرياضي ترفع مستوى الحاجة إلى التفريق بين التكيفات الفسيولوجية المرتفعة، والتغيرات البنائية المرضية للقلب. وبالتالي فإن التشخيص الصحيح لأمراض القلب والأوعية الدموية، قد يكون أساسا لإنقاذ حياة الرياضيين، من خلال العلاج المناسب أو تنحية الرياضي عن المنافسات الرياضية، في محاولة للتقليل من مخاطر النشاط الرياضي التي قد تقود إلى الموت المفاجئ.

 كما يؤكد Malhotra et al (2018) على خطورة تجاوز قياسات وأبعاد القلب عن الحدود الطبيعية والفسيولوجية، حيث يقود ذلك لاحتمالية الموت المفاجئ أثناء المجهود البدني مرتفع الشدة، ويشيروا إلى أن معدل الموت المفاجئ عند لاعبي كرة القدم في بريطانيا، وصل إلى (1) من بين (14794) لاعبا في السنة، وأكدوا أن (35٪) من حالات الموت المفاجئ عند اللاعبين كانت لأسباب قلبية، كما يشير كل من Elston & Stein (2011) إلى أنّ ممارسة الرياضة التنافسية من قبل ذوي العيوب والمشاكل الخلقية في القلب تؤدي إلى زيادة فرص تعرض اللاعبين للموت في الملاعب، مما يزيد من ضرورة الاهتمام بفحص قياسات وأبعاد القلب لدى الرياضيين للإطمئنان على سلامتهم وعدم تعرضهم للخطر.

**مشكلة الدراسة وأسئلتها:**

 إن التغيرات التي تحدث في بنية القلب وخاصة ما يرتبط بالزيادة في أبعاد وأحجام القلب والناتجة عن التدريب الرياضي يجب أن ترتبط وتتناسب مع وظيفة عضلة القلب الانقباضية والانبساطية، وذلك حتى نتمكن من اعتبارها تغيرات فسيولوجية طبيعية، كماأن هذه التغيرات الدقيقة في بنية القلب ووظيفته والمرتبطة بالتدريب الرياضي، تختلف تبعا لاختلاف نوع النشاط الرياضي الممارس وشدة التمرينات والعمر التدريبي والعمر والجنس ومساحة سطح الجسم. وفي ضوء هذه الاختلافات عكفت العديد من الدراسات الحديثة باستخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة، على تحديد ووصف قياسات وأبعاد القلب الناتجة عن التدريب الرياضي للأعاب الرياضية المختلفة، وفي هذا السياق لا بد من التمييز ما بين التغيير في بنية وشكل القلب ووظيفته النانتج عن التدريب الرياضي والنمو الطبيعي للفرد، وبين تشكيل وبنية القلب المرضي، الناتج عن مسببات قد تكون مرضية زو وراثية، حيث يؤكد Pieles & Oberhoffer (2020) على أن تلك التغيرات المرضية في بنية القلب تقود للخطر علي صحة الرياضين أثناء المجمود البدني عالي الشدة في التدريب والمنافسات الرياضية.

 وفي ظل اختلاف المتطلبات البدنية والفسيولوجية للألعاب الرياضية، وارتباط هذا الاختلاف بتنوع الطرق والأساليب التدريبية، برز الاهتمام بكل من تدريبات القوة، وتدريبات التحمل بأشكالهما المختلفة، حيث لوحظ تفاوت اعتماد الألعاب الرياضية على تلك التدريبات، حيث تعتمد بعض الألعاب الرياضية على تدريبات التحمل بشكل أكبر من القوة، والعكس صحيح، وفي هذا السياق وكون رياضة التايكواندو من الرياضات التي تتفوق فيها متطبات القوة والسرعة على التحمل، جاءت مشكلة الدراسة من خلال رغبة الباحث في معرفة قياسات وأبعاد القلب والقدرة الوظيفية للقلب لدى لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، مما يضعنا في صورة مستوى تلك القياسات لدى لاعبي النخبة، بالإضافة إلى معرفة أي تجاوزات في تلك القياسات، والتي قد تؤدي إلى خطر على حياة الممارسين الذين يتعرضون لمستوى عالي من الجهد والأحمال البدنية.

**أسئلة الدراسة:**

سعت الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مستوى قياسات وأبعاد القلب (سمك جدار البطين الأيسر الخلفي الانبساطيLeft Ventricular PosteriorDiastolic Wall Thickness)، (سمك الحاجز ما بين البطينين في نهاية الانبساط Interventricular Septum thickness)، (قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاىة الانبساط Left Ventricular Internal End Diastolic Diameter)، (قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض Left Ventricular Internal End Systolic Diameter) عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.
2. ما مستوى القدرة القذفية للبطين الأيسر (Ejiction FractionLeft Ventricular) عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.

**أهداف الدراسة وأهميتها:**

**أهداف الدراسة:**

هدفت هذه الدراسة للتعرف إلى:

1. مستوى قياسات وأبعاد القلب (سمك جدار البطين الأيسر الخلفي الانبساطيLeft Ventricular PosteriorDiastolic Wall Thickness)، (سمك الحاجز ما بين البطينين في نهاية الانبساط InterventricularSeptum thickness)، (قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاىة الانبساط Left Ventricular Internal End Diastolic Diameter)، (قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض Left Ventricular Internal End Systolic Diameter) عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.
2. مستوى القدرة القذفية للبطين الأيسر (Ejiction FractionLeft Ventricular) عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.

**أهمية الدراسة:**

تأتي أهمية هذه الدراسة من الآتي:

* تعتبرهذه القياسات والأبعاد من المؤشرات الهامة على إرتقاء مستوى التكيفات عند اللاعبين، وبالتالي ارتقاء مستوى الأداء.
* توفر تلك الدراسة قيم مرجعية لقياسات وأبعاد القلب ووظفيفته الانقباضية للاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، مما يفتح المجال للمقارنة مع لاعبين من دول أخرى، وألعاب رياضية أخرى.
* تعطينا تلك القياسات مؤشرات على خطورة الزيادة عن الحدود الطبيعية والفسيولوجية والتي قد تؤدي إلى خطورة على اللاعبين أثناء الأاء مرتفع الشدة.

**مصطلحات الدراسة:**

**الحاجز البطيني (Interventricular Septum (IVS**

هو ذلك الجدار القوي الذي يفصل الغرف السفلية للقلب (البطينين) عن بعضهما، حيث يتكون الجزء الأكبر منها من نسيج عضلي سميك يشكل الحاجز البطيني لعضلات البطنين، بينما الجزء الآخر يتكون من نسيج ليفي يفصل الأورط عن الجزء السفلي للأذين الأيمن، والجزء العلوي للبطين الأيمن، ويسمى الحاجز الغشائي (Paul, 2009).

**القدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF) (Ejiction FractionLeft Ventricular)**

هو مقياس يستخدم لتقييم كفاءة ضخ القلب، ويمثل النسبة المئوية لكمية الدم التي يتم ضخها من البطين الأيسر مع كل نبضة قلب (Yancy et al., 2013).

**حدود الدراسة:**

## الحد الزماني:

## تم إجراء هذه الدراسة في الفترة الواقعة بين (11/1/2024 الى 15/2/2024) بحيث تم إجراء القياسات والفحوصات الطبية لجميع أفراد عينة الدراسة في هذه الفترة.

1. **الحد البشري:** إقتصرت هذه الدراسة على لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.
2. **الحد المكاني:**

أجرى الباحث القياسات والفحوصات الطبية جميعها في مركز طبي في مدينة رام الله.

**إجراءات الدراسة:**

**منهج الدراسة:**

تم استخدام البحث المنهج الوصفي نظراً لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، حيث قام الباحث بإجراء القياسات والفحوصات الطبية المرتبطة بمتغيرات الدراسة لجميع أفرد عينة الدراسة.

**مجتمع الدراسة:**

تكون مجتمع الدراسة من لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، حيث بلغ عددهم (26) لاعبا، (20) لاعبة، والمسجلين في الكشوف الرسمية للاتحاد الفلسطيني للتايكواندو.

**عينة الدراسة:**

تكونت عينة الدراسة من لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، حيث بلغ عددهم (26) لاعبا، و(20) لاعبة، والمسجلين في الكشوف الرسمية للاتحاد الفلسطيني للتايكواندو، حيث تم اختيارهم بالطريقة العمدية، وتم التوضيح لهم أن الفحص الطبي سيكون في مختبر خاص، ومن خلال مختص في فحص تخطيط صدي القلب (الإيكو)، كما تم التوضيح لهم أن هذا الفحص سيكون لغرض صحي بحت، وكافة النتائج ستكون في سرية تامة ولأغراض البحث العلمي فقط، كما لم يتم إجبار أحد على إجراء الفحص.

**الجدول رقم (1)**

**خصائص عينة الدراسة**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الخصائص | وحدة القياس | اللاعبين (ن=26) | اللاعبات (ن=20) |
| **المتوسط الحسابي** | **الانحراف المعياري** | **المتوسط الحسابي** | **الانحراف المعياري** |
| العمر | **سنة** | 22.4 | 1.8 | 21.5 | 2.7 |
| طول القامة | **سم** | 174.7 | 5.2 | 156.6 | 6.4 |
| كتلة الجسم | **كغم** | 72.60 | 4.48 | 52.40 | 7.5 |
| مؤشركتلة الجسم | **كغم/م2** | 18.6 | 1.14 | 23.4 | 1.7 |

يشير الجدول (1) إلى قيم المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري لبيانات العمر، وطول القامة، وكتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم لأفراد عينة الدراسة. وعند إستعراض القيم الواردة في الجدول نجد أن متوسط عمر اللاعبين والانحراف المعياري قد بلغ (22.4 سنة، ± 8.1)، بينما بلغ متوسط عمر اللاعبات والانحراف المعياري قد بلغ (21.5 سنة، ± 2.7) أما متوسط طول القامة والانحراف المعياري عند اللاعبين قد بلغ (174.7 سم، ± 5.2)، في حين بلغ متوسط طول القامة والانحراف المعياري عند اللاعبات (156.6 سم، ± 6.4)، بينما بلغ متوسط كتلة الجسم والانحراف المعياري لدى اللاعبين (72.60 كغم، ± 4.48) في حين وصلمتوسط كتلة الجسم والانحراف المعياري لدى اللاعبات (52.40كغم، ± 7.5)، كما جاء المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمؤشر كتلة الجسم لدي اللاعبين (18.6 كغم/ م²، ± 1.4)، بينما بلغ المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمؤشر كتلة الجسم لدى اللاعبات (23.4 كغم/ م²، ± 1.7).

**أداوات الدراسة:**

صمم االباحث إستمارة لتسجيل المعلومات الشخصية ونتائج القياسات والفحوصات الطبية لأفراد عينة الدراسة، وقد استخدم الباحث الأدوات والأجهزة الآتية:

1. ميزان طبي من نوع MK-F87)) لقياس الوزن والطول، وهو عبارة عن قائم مثبت بشكل عمودي على قاعدة يقف عليها اللاعب، ويمتد طول القائم إلى 250سم، بحيث يكون الصفر مستوى القاعدة، بحيث نتمكن من قياس كل من الوزن والطول بالوقت نفسه.
2. جهاز فحص تخطيط صدى القلب بإستخدام الأمواج فوق الصوتية ثنائي الأبعاد (2D) أو ما يسمى الإيكو Echocardiography)) ويعتبر فحص تخطيط صدى القلب كما أشارت الجمعية الجمعية الأمريكية للقلب (AHA) اختبارا تشخيصيا يستخدم الموجات فوق الصوتية لبناء صورة عن عضلة القلب، حيث يستخدم أثناء الفحص جهاز صغير يسمى المجس يمرر على مناطق معينة من الصّدر. ويقوم الجهاز بإرسال موجات فوق صوتية إلى الأجزاء المتعدّدة للقلب ليقوم الكمبيوتر الموصل بالمجس بتحليل هذه الموجات لبناء صورة للقلب.
3. استخدم الباحث معادلةQuetelet (1869) لحساب مؤشر كتلة الجسم Body Max Index (BMI).

BMI= Weight (KG)/ Height$(m^{2}$)

1. كما استخدم الباحث معادلة Tortoledo et al 1983)) لحساب النسبة المئوية لدفع البطين الأيسر (Left Ventricular Ejection Fraction) LVEF))، حسب الآتي:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LVEF= |  | (%ΔD2) + [(1-%ΔD2) (%ΔL)] |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| %ΔD2 = |  |

|  |
| --- |
| LVEDD2 - LVESD2 |
|  |
| LVEDD2 |

 |

LVEDD: قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاىة الانبساط

LVESD: قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاىة الإنقباض

 (Correction for apical contraction) ذروة الانقباض%ΔD:

**متغيرات الدراسة:**

إشتملت متغيرات الدراسة على ما يلي:

1. سمك جدار البطين الأيسر الخلفي الانبساطي (LVPWD)Left Ventricular Posterior Wall Thickness
2. سمك الحاجز ما بين البطينين في نهاية الانبساط (IVS)Interventricular Septum thickness
3. قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاىة الانبساط (LVEDD)Left Ventricular Internal End Diastolic Diameter
4. قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) Left Ventricular Internal End Systolic Diameter)
5. مستوى القدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF)Ejiction FractionLeft Ventricular

المعالجات الإحصائية:

للإجابة عن تساؤلات الدراسة وتحقيق أهدافها قام الباحث بإستخدام حزمة البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (spss) مستخدما بعض المقاييس الإحصائية، مثل المتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري والنسب المئوية.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

 في ضوء أهداف الدراسة وأسئلتها سيتم عرض النتائج حيث يشير السؤال الأول إلى، ما مستوى قياسات وأبعاد القلب (سمك جدار البطين الأيسر الخلفي الانبساطيLeft Ventricular Posterior Diastolic Wall Thickness)، (سمك الحاجز ما بين البطينين في نهاية الانبساط (InterventricularSeptum thickness)، (قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاىة الانبساط (Left Ventricular Internal End Diastolic Diameter)، (قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض Left Ventricular Internal End Systolic Diameter) عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية.

وللإجابة عن هذا التساؤل قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأبعاد وقياسات القلب عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، ونتائج الجدول رقم (2,3) تبين ذلك.

**الجدول رقم (2)**

**المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأبعاد وقياسات القلب لدى لاعبي النخبة في التايكواندو الفلسطينية. (ن=26)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ابعاد وقياسات القلب | وحدة القياس | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
| سمك جدار البطين الأيسر الخلفي الانبساطي LVPWD | ملم | 7.98 | 0.89 |
| قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباضLVESD  | ملم | 32.53 | 2.34 |
| سمك الحاجز بين البطينين في نهاية الانبساط IVS | ملم | 10.14 | 1.21 |
| قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساط LVEDD  | ملم | 51.27 | 2.17 |

 يشير الجدول رقم (2) إلى قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاعبي النخبة في التايكواندو الفلسطينية. وبالنظر إلى القيم الواردة في الجدول نجد أن المتوسط الحسابي لسمك جدار البطين الأيسر الانبساطي الخلفي (LVPWD) وصل إلى (7.98 ملم)،) والانحراف المعياري (0.89)، كما وصل المتوسط الحسابي لقطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) إلى (32.53 ملم) والانحراف المعياري (2.34)، وفيما يتعلق بسمك الحاجز بين البطينين في نهاية الانبساط (IVS) فقد وصل المتوسط الحسابي إلى (10.14 ملم) والانحراف المعياري (1.21)، كما وصل المتوسط الحسابي لقطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساط (LVEDD) إلى (51.27 ملم) والانحراف المعياري (2.17).

**الجدول رقم (3)**

**المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأبعاد وقياسات القلب لدى لاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية. (ن=20)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ابعاد وقياسات القلب | وحدة القياس | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
| سمك جدار البطين الأيسر الخلفي الانبساطي LVPWD | ملم | 6.83 | 0.76 |
| قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض LVESD | ملم | 28.18 | 1.98 |
| سمك الحاجز بين البطينين في نهاية الانبساط IVS | ملم | 7.17 | 0.95 |
| قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساطLVEDD  | ملم | 44.87 | 3.31 |

 يشير الجدول رقم (3) إلى قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية. وبالنظر إلى القيم الواردة في الجدول نجد أن المتوسط الحسابي لسمك جدار البطين الأيسر الانبساطي الخلفي (LVPWD) وصل إلى (6.83 ملم) والانحراف المعياري (0.76)، كما وصل المتوسط الحسابي لقطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) إلى (28.18 ملم) والانحراف المعياري (1.98)، وفيما يتعلق بسمك الحاجز بين البطينين في نهاية الانبساط (IVS) فقد وصل المتوسط الحسابي إلى (7.17 ملم) والانحراف المعياري (0.95)، كما وصل المتوسط الحسابي لقطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساط (LVEDD) إلى (44.87 ملم) والانحراف المعياري (3.31).

 فيما يتعلق بنتائج التساؤل الثاني، وهو ما مستوى القدرة القذفية للبطين الأيسر (Ejiction FractionLeft Ventricular) عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية. وللاجابة عن هذا التساؤل قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى القدرة القذفية للبطين الأيسر لكل من لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، ونتائج الجدول رقم (4) تبين ذلك.

**الجدول رقم (4)**

**بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى القدرة القذفية للبطين الأيسر لكل من لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| المتغير | وحدة القياس | ذكور (ن=26) | إناث (ن=20) |
| **المتوسط الحسابي** | **الانحراف المعياري** | **المتوسط الحسابي** | **الانحراف المعياري** |
| القدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF) | **٪** | 63.74 | 4.61 | 61.69 | 5.23 |

 يشير الجدول رقم (4) لمستوى القدرة القذفية للبطين الأيسر لكل من لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، وبالنظر إلى القيم الواردة في الجدول نجد أن المتوسط الحسابي للقدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF) لدى اللاعبين، وصل إلى (63.74 ٪) والانحراف المعياري (4.61)، بينما وصل المتوسط الحسابي للقدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF) لدى اللاعبات إلى (61.69 ٪) والانحراف المعياري (5.23).

**مناقشة النتائج:**

 فيما يتعلق بمناقشة نتائج التساؤل الأول والذي يشير إلى مستوى قياسات وأبعاد القلب عند لاعبي ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية، وبالنظر إلى القيم الواردة في الجدولين (2،3) نجد أن المتوسط الحسابي لسمك جدار البطين الأيسر الانبساطي الخلفي (LVPWD) وصل إلى (7.98 ملم)، عند الذكور، في حين وصل عند الإناث إلى وتعتبر هذه القيم ضمن الحدود الطبيعية والفسيولوجية لسمك جدار البطين الأيسر الخلفي الانبساطي Maron et al (2011) إلى أن (LVPWD) قد يصل في الوضع الطبيعي إلى (6 – ملم10) عند الذكور، فيما يصل إلى (5-9 ملم) عند الإناث إلى (6.83 ملم)، كما يؤكد كل من Juan et al (2017)،Panarat et al (2021) على أن هذه القيم تأتي ضمن الحد الطبيعي للرياضين، والتي تزداد عن غير الرياضين بشكل بسيط، حيث يؤكد الباحث على أن رياضة التايكواندو تجمع بين القوة والتحمل، وتعتمد بشكل كبير على التمرينات ذات الشدة العالية، حيث لها الأثر الكبير على التكيفات الفسيولوجية والبنيوية لعضلة القلب، حيث يشير Danny et al (2019) إلى أنه وحسب قانون لابلاس (Laplace)، أن زيادة الجهد والعبئ على جدران القلب بسبب التمارين ذات الشدة العالية، يؤدي إلى زيادة الاجهاد والضغط على جدار القلبي الخلفي، ومن أجل تقلليل الاجهاد يتم إعادة بناء مركز أو منتصف الجدار مع الزيادة في سمك الجدار الإجمالي، وذلك يفسر سبب زيادة سمك جدان القلب عند الرياضيين مقارنة بغيرهم.

 ويتفق ذلك Rangraz & Hatami (2017) حيث أشارا إلى سمك جدار البطين الأيسر الانبساطي الخلفي (LVPWD) عند لاعبي التايكواندو في إيران وصل إلى (10 ملم)، وفي ذلك إشارة إلى ارتفاع مستوى تلك القياسات لدى لاعبي إيران، اللذين يعتبرون من لاعبي القمة على مستوى العالم. كما يتفق ذلك مع Rohollah et al (2016) حيث أشاروا إلى الزيادة في قياسات وأبعاد القلب عند لاعبي رفع الأثقال، عن لاعبي السباحة، وعن غير الرياضيين، حيث وصل (LVPWD) عند لاعبين رفع الأثقال إلى (8.4 ملم) في حين وصل إلى عن لاعبي السباحة إلى (7 ملم)، في حين وصل عند غير الرياضيين إلى (5.9 ملم)، كما يؤكد Bjerring et al (2018) على تفوق رياضي القوة عن غيرهم في (LVPWD)، حيث وصل لدى لاعبي التزلج إلى (7.1 ملم) في حيث وصل عند غير الرياضيين من الذكور إلى (6.1). كما يؤكد Park et al (2019) على أن التمارين ذات الشدة العالية تؤدي إلى الزيادة في قياسات وأبعاد القلب وتحديدا (LVPWD).

 كما أشارت نتائج الجدولين (2،3) إلى أن المتوسط الحسابي لسمك الحاجز ما بين البطينين في نهاية الانبساط (IVS) لدى اللاعبين وصل إلى (10.14 ملم)، في حين وصل لدى اللاعبات إلى (7.17 ملم) ويؤكد الباحث على إن هذه القياسات تعتبر ضمن الحد الفسيولوجي الطبيعي للرياضيين، حيث تصل عند اللاعبين ما بين (6.1- 11 ملم)، حسب Pela et al (2017) بينما تصل عند اللاعبات ما بين (5-10 ملم) حسب Antonio & Adami (2017) وخصوصا للاعبي الرياضيات ذات الشدة العالية التي تعتمد على القوة أكثر من التحمل، كما يؤكد الباحث على أن الانخفاض في سمك (IVS) لدى اللاعبات مرتبط بمساحة سطح الجسم لديهم، حيث تزداد بزيادة (BMI)، وفي هذا السياق يؤكد Cavarretatt et al (2018) على العلاقة بين أبعاد القلب الداخلية وسمك الجدران والحاجز البطبيني مع كتلة الجسم والعمر ومساحة سطح الجسم ومؤشر كتلة الجسم. ويؤكد Hammemi et al (2014) على أن سمك الحاجز بين البطينين (IVS) عند لاعبات التايكواندو قد يصل إلى (9.12 ملم) وذلك أيضا يأتي ضمن الحد الفسيولوجي للاعبات.

في حين نجد أن سمك (IVS) لدى اللاعبين والذي وصل إلى (10.14 ملم)، جاء بمستوى جيد، إذا ما قورن بدراسات أخرى ورياضات أخرى، حيث وصل عند لاعبي التايكواندو في إيران حسب Rangraz & Hatami (2017) إلى (10.2ملم)، كما وصل عند لاعبي المصارعة حسب ما ورد في دراسة Argan et al (2022) إلى (10.8ملم) كما وصل عند لاعبي الرياضات الجماعية في دراسة Danny et al (2019) إلى (9.7 ملم) وفي ذلك إشارة لارتفاع شدة الأحمال التدريبية في رياضة التايكواندو، ويشير الباحث إلى أن تأثرات التدريب الرياضي على سمك (IVS) والزيادة فيه، عادة ما تكون مرتبطة بالزيادة بجدران القلب الأمامية والخلفية، والزيادة في تجويف القلب، وفي هذا السياق يشير Pela, et al (2017) إلى أن التدريب الرياضي المنتظم يؤدي إلى إحداث تغيرات هيكلية وكهربائية ووظيفية في القلب، يؤدي إلى الزيادة في حجم البطين الأيسر، وجدران القلب، وسمك الحاجز البطيني في نهاىة الانبساط (IVS) حيث وصل عند لاعبي كرة القدم إلى (9.4 ملم)، في حين وصل عند لاعبات كرة القدم إلى (8.8 ملم).

 وفي هذا السياق يؤكد Helge et al (2022) على التضخم أو الزيادة في سمك الحاجز البطيني (IVS) وسمك جدران القلب يمكن أن يحدث لسببين، أحدهما التدريب الرياضي، وتحدث هذه الزيادة كرد فعل من خلايا القلب على الجهد الكبير الواقع عليها جراء النشاط الرياضي ومتطلباته الوظيفية، حيث وصل سمك (IVS) عند لاعبي التحمل إلى (10 ملم)، والسبب الآخر لزيادة سمك الحاجز بين البطينين هو ارتفاع ضغط الدم الذي يقود إلى تضخم القلب.

 وعند الحديث عن قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) أشارت نتائج الجدول (2) إلى أن المتوسط الحسابي لقطرالبطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) لدى اللاعبين وصل إلى (32.53 ملم)، في حين وصل قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الإنبساط (LVEDD)عند اللاعبين إلى (51.27 ملم)، أما بخصوص اللاعبات فقد أشارت نتائج الجدول (3) إلى أن قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) وصل إلى (28.18 ملم)، في حين وصل قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الإنبساط (LVEDD)عند اللاعبات إلى (44.87 ملم)، ويلاحظ الاختلاف بين الذكور والإناث في تلك المتغيرات، حيث يعتبر هذا الإختلاف طبيعيا، بسبب الإختلاف في مساحة سطح الجسم بين اللاعبين واللاعبات، وفيما يخص قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVIESD) لدى كل من اللاعبين واللاعبات، يؤكد الباحث على أن تلك القياسات جاءت بالمستوى الطبيعي والرياضي للاعبين واللاعبات، حيث يؤكد Hangzhuo et al (2021) على أن المدى الطبيعي لقطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض ما بين (20 – 40 ملم). وتتفق نتائج اللاعبات مع ما جاء به Hammami et al (2021) حيث أشاروا إلى أن قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) لدى لاعبات التايكواندو في تونس وصل إلى (28.3 ملم)، في حين وصل قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الإنبساط (LVEDD)عند لاعبات التايكواندو في تونس إلى (48.9 ملم). كما تتفق تلك النتائج مع Rangraz & Hatami (2017) حيث أشارا إلى أن قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) لدى لاعباي التايكواندو في إيران وصل إلى (39.9ملم)، في حين وصل قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الإنبساط (LVEDD)عند لاعبي التايكواندو في إيران إلى (57.17ملم).

 وفيما يخص قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساط (LVEDD) لدى كل من اللاعبين واللاعبات، يؤكد الباحث على أن تلك القياسات أيضا جاءت بالمستوى الطبيعي والرياضي للاعبين واللاعبات، حيث يؤكد Song et al (2020) على أن المدى الطبيعي لقطر البطين الأيسر في نهاية الانقباض ما بين (42 – 59 ملم). وفي هذا السياق يشير الباحث إلى أن الزيادة في قطر البطين الأيسر في نهاية الإنبساط (LVEDD)، ما هي إلا نيجة حتمية ومؤشرا على قدرة البطين الأيسر عى الاسترخاء والإمتلاء بالدم، حيث تعتبر من المؤشرات الهامة على تكيفات القلب الرياضي، وتعتبر أيضا مؤشرا هاما على التمييز ما بين التضخم الفسيولوجي للقلب الناتج عن التدريب الرياضي، والتضخم المرضي. كما إن الزياة في قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانبساط (LVEDD)، ترتبط بشكل مباشر بالزيادة في قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD)، ويتعبران من المؤشرات الهامة على تحسن الوظيفة الإنقباضية والانبساطية للبطين الأيسر، وعادة ما تتناغم وتتماثل وترتبط هذه الزيادة في تلك المتغيرات، بالزيادة في قياست ومتغيرات أخرى في القلب، مثل الزيادة في سمك جدار البطين الأيسر الانبساطي الخلفي (LVPWD)، والزيادة في سمك الحاجز ما بين البطينين في نهاية الانبساط (IVS)، ويؤكد Andre et al (2022) على أن جميع تلك تغيرات في قياسات وأبعاد القلب تعتبر بمثابة مؤشرات بنيوية دالة على تحسن وظيفة القلب الإنقباضية والإنبساطية بسبب التدريب الرياضي. كما تلك النتائج تتفق مع دراسة Argan et al (2022) حيث أشاروا رى أن قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الانقباض (LVESD) لدى لاعبي المصارعة وصل إلى (35 ملم)، في حين وصل قطر البطين الأيسر الداخلي في نهاية الإنبساط (LVEDD) لدى لاعبي المصارعة إلى (52 ملم).

 وعند الحديث عن القدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF) فقد أشارت نتائج الجدولين (2،3) إلى أن متوسط (LVEF) لدى اللاعبين وصل إلى (63.74٪)، في حين وصل لدى اللاعبات إلى (61.69٪)، ويعزو الباحث تلك النتيجة إلى تحسن قدرة القلب على الاسترخاء، وزيادة اتساع قطر البطين الأيسر في نهاية الانبساط (LVEDD)، مما يزيد من قدرة البطين الأيسر على الإمتلاء بالدم ويزيد من سعة البطين الأيسر، وذلك بالتأكيد سيزيد من النسبة المؤية لكمية الدم التي يضخها البطين الأيسر أثناء الإنقباض، وفي هذا السياق يؤكد Lang et al (2006 )، Nicholas & Talley (2010) على أن القدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF) تتحسن بالتدريب الرياضي وتصل عند الرياضيين ما بين (55-70 ٪). كما تتفق هذه النتيجة مع Rohollah et al (2016) حيث أشارا إلى أن (LVEF) عند لاعبي رفع الأثقال يصل ما بين (57-63٪)، في حين يصل عند السباحين ما بين (56-65٪)، كما تتفق تلك النتائج مع Argan et al (2022) حيث أشارو إلى أن القدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF) عند لاعبي المصارعة وصلت إلى (63.06 ٪)، كما اتفقت تلك النتائج مع Hammami et al (2021) حيث أشاروا إلى أن القدرة القذفية للبطين الأيسر (LVEF) لدى لاعبات التايكواندو في تونس وصلت إلى (61 ٪).

 كما يؤكد Park et al (2018)على أن التمارين ذات الشدة العالية تؤدي إلى إنخفاض معدل ضربات القلب في الراحة، نتيجة لتحسن الوظيفة الإنقباضية للبطين الأيسر، بالإضافة لتحسن الوظيفة الانبساطية للبطين الأيسر، وفي ذلك إشارة لأثر تلك التمرينات على (LVEF)، ويتفق ذلك مع Hidekatus et al (2019) حيث أشاروا إلى أن تحسن (LVEF) يدل على كفاءة القلب، وأن إنخفاض وسوء (LVEF) يدل على ضعف القلب وقصوره، كما يتفق ذلك معGherardo et al (2017)، حيث أشاروا إلى أن الرياضات ذات الشدة العالية والطبيعة الدينامكية في الأداء، تؤدي عادة إلى تحسن القدرة الإنقباضية للقلب حيث يصل (LVEF) عند اللاعبين إلى (64٪) في حين يصل عند اللاعبات إلى (60٪) كما أن كما يتفق ذلك مع Lei (2023) حيث أشار إلى أن تمارين التاكواندو تحسن من القدرة الإنقباضية للقلب (LVEF) لدى لاعبي التايكواندو، وذلك بسبب الأثر الإيجابي لتمارين التايكواندو على معدل ضربات القلب وعلى تحسن جريان الدم وامداده بالأكسجين، وبالتالي تحسن وظيفة وقدرة القلب الإنقباضية.

**الإستنتاجات:**

في ضوء نتائج هذه الدراسة إستنتج الباحث ما يلي:

1. أن قياسات وأبعاد القلب لدى لاعبو ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية جاءت مقاونة ببعض الدراسات ضمن الحدود الطبيعة والفسيولوجية.
2. تفوق اللاعبين على اللاعبات في القياسات القلبية بسبب تفوقهم في مؤشر كتلة الجسم.
3. تميز لاعبو ولاعبات النخبة في التايكواندو الفلسطينية بقدرة وظيفية إنقباضية (LVEF) جيدة للقلب، مقارنة ببعض الدراسات.

**التوصيات:**

في ضوء نتائج الدراسة وإستنتاجاتها يوصي الباحث بما يلي:

1. ضرورة إجراء الفحوصات الطبية القلبية المناسبة والدورية للاعبي ولاعبات التايكواندو.
2. الاهتمام بالبرامج التدريبية ذات الشدة العالية للاعبي التايكواندو، والتي من شأنها تحسين قياسات وأبعاد القلب، وبالتالي تحسين القدرة الوظيفية للقلب لدى اللاعبين.
3. ضرورة عمل ملفات طبية خاصة بلاعبي التياكواندو، تتضمن نتائج الفحوصات الحالية والدورية السنوية وسجل الأمراض السابقة والتاريخ المرضي للعائلة.
4. الاهتمام والتركيز على القياسات الدورية لوظيفة القلب إنقباضية (LVEF) والتي تعتبر مؤشرا جيدا لكفاءة القلب

لدى اللاعبين واللاعبات.

**المراجع**

Argan, Onur., Bozyel, Sedar., Halliakay, Kadriye., Avic, Eyup & Kiris, Tuncy. (2022). **Assessment of Left Ventricular Myocardial Function in Wrestlers: A Focus on Speckle Tracking Echocardiography.** *Balikesir University Journal,*113(2), 248-254. Doi:10.53424/balikesirsbd.1028121.

Andre, Gerche., Meagan, M., Wasfy, M., Maria, Brosnan., Guido, Claessen., Diane, Fatkin., Hein, Heidbuchel., Aaron, Baggish & Jason, Kovacic. (2022). **The Athlete’s Heart— Challenges and Controversies.** *Journal of The American College of Cardiology*, 80(14), 1346-1362. Doi: 10.1016/j.jacc.07.014.

Antonio, Pelliccia & Palo, Adami. (2017). **The Female Side of the Heart: Sex Differences in Athlete’s Heart.***Journals of the American College of Cardiology*, 10(9), 973-975. Doi: 10.1016/j.jcmg.08.010.

Bjerring, Andres., Landgraff, Hege., Leirstein, Ssvein., Aaeng, Ansare., Saberniak, Jorg., Murbrach, Kurd., Bruun, H., Stokke, Thomas., Haugaa, Krisian., Hallen, Josten., Edvardsen, Thor & Sarvari, Sebastian. (2018). **Cardiac remodeling in preadolescent endurance athletes assessed by traditional and three-dimensional echocardiography.** European Heart Journal, 39(1), 89-102. Doi: 10.1093/eurheartj/ehy564.p651.

Cavarretta, Elena., Maffessanti, Francisco., Sperandii, Fabio., Guerra, Emanuele., Quaranta, Frederico., Nigro, Antonia., Minati, Monia., Rebecchi, Marco., Fossati, Chiara., Calo, Leonardo & Pigozzi, Fabio. (2018). **Reference values of left heart echocardiographic dimensions and mass in male peri-pubertal athletes.** *Eur J PrevCardiol,* 25(11),1204–1215.Doi: 10.1177/2047487318776084.

Cuspidi, Cezare., Sala, Carla., Tadic, Marjana., Baccanelli, Giovanni., Gherbesi, Elisa & Grassi, Guido. (2019). **Left atrial volume in elite athletes: a meta-analysis of echocardiographic studies**. *Scand J Med Sci Sports*, 29(7),922-932.Doi: 10.1111/sms. B416.

Danny, Sande., Jan, Hoogsteen., Pieter, Doevendans & Hareld, Kemps. (2019). **The influence of LV geometry on the occurrence of abnormal exercise tests in athletes.** *Cardiovascular Disorders Journal*. 19(6). 983-992.Doi: 10.1186/s12872-01872-018-0983-1.

Elston, Julian & Stein, Ken. (2011). **Public health implications of establishing a national programme to screen young athletes in the UK.** *British Journal Sports Medicine,* 45(7), 576-82. Doi: 10.1136/bjsm.061184.

Fagard, Robert. (2003). **Athelete’s Heart.***National library of Midicine*,89(12), 1455–1461.Doi: 10.1136/heart.89.12.445.

Gherardo, Finocchiaro., Harshil, Dhutia., Andrew, D’Silva, Aneil, Malhotra., Alexandros, Steriotis., Lynne, Millar., Keerthi, Prakash., Rajay, Narain., Michael, Papadakis., Rajan, Sharma & Sanjay, Sharma. (2017). **Effect of Sex and Sporting Discipline on LV Adaptation to Exercise*.*** *Journal of The American College of Cardiology*,10 (9), 965–972, Doi: 10.1016/j.jcmg.2016.08.011.

Hammami, Nadhir., Frih, Bechir., Rahali, Hamed., Mkacher, Wajdi., Rezgui, Taysir., Cular, Drazen & Bouassida, Anissa. (2021). **Effects of taekwondo style practice on cardiac remodeling and isokinetic thigh strength in elite women players**. *Sceince & Sport Journal*.36(9),479-488, Doi:10.1016/scispo.10.012.

Hammami, Nadhir., Zouita Amira & Ben Salah, Fatma. (2014). **Relationship between isokinetic and explosive strength among elite Tunisian taekwondo practitioners***. Sci Sports*.29(3),150-155, Doi:10.1016/scispo.07.013.

Helge, Servatius., Simon, Raab., Babken, Asatryan., Andreas, Haeberlin., Mattia, Branca., Stefano, de Marchi., Nicolas, Brugger., Nikolas, Nozica., Eleni, Goulouti., Elena, Elchinova., Anna, Lam., Jens, Seiler., Fabian, Noti., Antonio, Madaffari., Hildegard, Tanner., Samuel, Baldinger., Tobias, Reichlin., Matthias, Wilhelm., and Laurent, Roten. (2022). **Differences in Atrial Remodeling in Hypertrophic Cardiomyopathy Compared to Hypertensive Heart Disease and Athletes’ Hearts**. *Journal of Clinical Medicine,* 11(5),1316-1327. Doi: 10.3390/jcm11051316.

Hangzhuo, Li., Shuguang, Qin., Qiaoqin, Liang., Yue, Xi., Wenyan, Bo., Mengxin, Cai., &Zhenjun, Tian. (2021**). Exercise Training Enhances Myocardial Mitophagy and Improves Cardiac Function via Irisin/FNDC5-PINK1/Parkin Pathway in MI Mice**.Biomedicines Journal, 9(6), 701-718. Doi: 10.3390/biomedicines 9060701.

Hidekatsu, Fukuta., Toshihiko, Goto., Kazuaki, Wakami., Takeshi, Kamiya & Nobuyuki, Ohte. (2019). **Effects of exercise training on cardiac function, exercise capacity, and quality of life in heart failure with preserved ejection fraction: a meta-analysis of randomized controlled trials**. *Heart Failure Reviews*,24(5),535–547. Doi: 10.1007/s10741-019-09774-5.

Juan-Juan Xin, Jun-Hong Gao, Yuan-Yuan Wang, Feng-Yan Lu, Yu-Xue Zhao, Xiang-Hong Jing, and Xiao-Chun Yu. (2017). **Antihypertensive and Antihypertrophic Effects of Acupuncture at PC6 Acupoints in Spontaneously Hypertensive Rats and the Underlying Mechanisms.***National library of Midicine*, 23(6),10-19. Doi: 10.1155/2017/9708094.

Kachenkova, Sidra., Kulkova, Elena., Zavalishina, Salina & Tkacheva, Edwaerd. (2020). **Health-improving training of 50- 60-year-old males in prevention of cardiovascu-lar diseases.** *Teoriya i praktika fiz. Kultury, 9*(6), 62-64. Doi: 10.23736/S0022-4707.20.11382-3.

Lang, Roberto. Michelle, Bierig. Devereux, Richard. Flachskampf, Frrank. Elyse, Foster. Patricia, Pellika. Michael, Picard. Mary, Roman. James, Seward. Jack, Shanewise. Scott, Solomon. Kirk, Spencer. Martin, Sutton. & William, Stewart. (2006), **Recommendations for chamber quantification.** *European Journal of Echocardiography*, 7 (2), 79-108.Doi: 10.1016/j.euje.12.014.

Lei, Li. (2023). **The cardiovascular promotion of college taekwondo based on fractional differential equation.** *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. 8(2), 1577-1582. Doi: 10.2478/amms.1.00110.

Medvedev, Nokoly & Kachenkova, Sidra. (2021). **Functional properties of athlete’s heart.** *Sport Physiology Journal,* 5(2), 21-23. Doi. 10. 10796.01.612.

Malhotra, Aneil., Dhutia, Harshil., Finocchiaro, Gherardo., Gati, Sabiha., Beasley, Ian., Clift, Paul., Cowie, Charlotte., Kenny, Antoinette., Mayet, Jamil., Oxborough, David., Patel, Kiran., Pieles, Guido., Rakhit, Dhrubo., Ramsdale, David., Shapiro, Leonard., Somauroo, John., Stuart, Graham., Varnava, Amanda., Walsh, John., Yousef, Zaheer., Tome, Maite., Papadakis, Michael& Sharma, Sanjay. (2018). **Outcomes of cardiac screening in adolescent soccer players**. *N Engl J Med*, 379(6), 524–534.Doi: 10.1056/NEJMoa1714719.

Maron, Barry., Berard, gersh., Robert, Boonow., Joseph, Dearani., Michael, Fifer., Mark, Link., Srihari, Naidu., Rick, Nishimura., Steve, Ommen, Harry, Rakowski., Christine, Seidman., Jeffrey, Towbin., James, Udelson & Clyd, Yancy. (2011). **ACCF/AHA Guideline for the Diagnosis and Treatment of Hypertrophic Cardiomyopathy: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines.***AHA Journals,* 124(24), 783-831. Doi:10.1161/CIR.0b013e318223e2bd.

Maron, Barry& Zipes, Douglas. (2005), **36th Bethesda Conference: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities.** *Journal of American Collage Cardiology*, 45(8),1312–1375. Doi: 10.1016/j.jacc.02.004.

Nurmakhan, Zholshybekz., Zaukiya, Khamitova1., Bauyrzhan, Toktarbay1., Dinara, Jumadilova., Nail, Khissamutdinov., Tairkhan, Dautov., Yeltay, Rakhmanov., Makhabbat, Bekbossynova., Abduzhappar, Gaipov., & Alessandro, Salustri1.(2023). **Cardiac imaging in athlete’s heart: current status and future prospects.** [*Cardiovascular Ultrasound*](https://cardiovascularultrasound.biomedcentral.com/) *Journal*.21(21), 1186-1199.Doi: 10.1186/s12947-023-00319-3.

Nicholas, Talley & Simon, O’Connor. (2010).  **Clinical Examination: A Systematic Guide to Physical Diagnosis**. (6) ed. Edinburgh: Churchill Livingstone. Elsevier, Australia.

Park, Saejong., Young, Moon., Gi-Byoung, Nam & Young, Kim. (2019). **Changes in Doppler echocardiography depending on type of elite athletes immediately after maximal exercise.** *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(3):524-9. Doi:10.23736/s0022-4707.18.08445-1.

Panjarat, Sowithayasakul., Leona, KatharinBuschmann., Svenja, Boekhoff& Hermann, Muller. (2021**). Cardiac remodeling in patients
with childhood-onset craniopharyngioma—results of HIT-Endo and KRANIOPHARYNGEOM 2000/2007**. *European Journal of Pediatrics*, 180(11),1593–1602, Doi: 10.1007/s00431-020-03915x.

Paul, Bima. (2009). **Why relatively fewer people died? The case of Bangladesh’s Cyclone Sidr.***Natural Hazard Journal,*50(4), 289-304. Doi: 10.1007/s11069-008-9340-5.

Pela, Giovanna., Crocamo, Antonio., Li Calzi, Mauro., Gianfreda, Marina., Gioia, Margherita., Visioli, Framcesco., Pattoneri, Paolo., Corradi, Domineco., Goldoni, Matteo & Montanari, Alberto. (2017). **Sex-related differences in left ventricular structure in early adolescent non-professional athletes**. *Eur J PrevCardiol,*23(7),777–784.Doi: 10.1177/20474848748315608826.

Pieles, Guido & Oberhoffer, Renate. (2020). **The assessment of the paediatric athlete**. *Journal of Cardiovascular Translational Research,*13)2),306–312. Doi:10.1007/s12265-020-10005-8.

Quetelet, Adolphe. (1869). ***Physique Sociale*.** Vol 2 Brussels, Belgium: C. Muquardt; 1869: 92.

Rangraz, Ebrahim & Hatami, Hojjat. (2017). **Comparison of Left Ventricular Structure of Taekwondo Athletes and Non-Athletes.** *Journal oh Health Promotion Management,*6(4)21-27. Doi: 10.201859/jhpm-07026.

Rohollah, Valizadeh., Masoud, Nikbakht&Rahmatollah, Khanmohammadi. (2016). **Comparison of the Cardiac Structure and Function of EliteWeightlifters and Swimmers.***Report of Health Care Journal*, 2(4),41-48. Doi:10.1155/9708094.

Sharma, Sanjay., Merghani, Ahmed & Mont, Lluis. (2015). **Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly.** European Heart Journal, 36 (23),1445–1453. Doi: 10.1093/eurheartj/ehv090.

Song, Wei., Liang, Qiaoqin., Cai, Mengxin & Tian, Zhenjun. (2020). **HIF-1α-induced up-regulation of microRNA-126 contributes to the effectiveness of exercise training on myocardial angiogenesis in myocardial infarction rats*.*** *J. Cell. Mol. Me,* 24(22),12970–12979. Doi: 10.1111/jcmm.15892.

Tortoledo, Francisco., Quinones, Miguel., Fernandez, Genaro., Waggoner, Alan and Winters, William. (1983). **Quantification of left ventricular volumes by two-dimensional echocardiography: a simplified and accurate approach.** *Pubmed Journal*, 67(3):579-84. Doi: 10.116/01.cir.67.3.579.

Toskovic, Nebojsa., Blessing, Daniel & Williford, Henry. (2020). **The effect of experi-ence and gender on cardiovascular and metabolic responseswith dynamic Tae Kwon Do exercise.** *Journalo of Strength Cond Res*, 16(2),278-285. Doi:10.111/scr.11991782.

Yancy, Clyde., Jessup, Mariell & Bozkurt, Biykem. (2013) **ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines. Circulation.***AHA Sceintific Journals CME,*128(16):1810-1852. Doi:10.1161/CIR.0b013e31829e8807.

Yoo, Sihyun., Park, Sang., Yoon, Sukhoon., Lim, Hee Sung & Ryu, Jiseon. (2018). **Comparison of pro- prioceptive training and muscular strength training to improve balance ability of Taekwondo Poomsae Athletes: a randomized controlled trial.** *Journal of Sports Science and Medicine,*17(3),445-454. Doi: 10.1017/PMC6090404.

Zavalishina, S*vetlanazsyu*., Karpov, Yusupov., Eremin, Volga., Pryanikova, Naju., Tatarova, Ssadio & Kozjakov, Rita. (2020). **The Functional state of the body of older men experi- encing regular recreational stress. International*.*** *Journal of Pharmaceutical Research,* 13(1), 292-298. Doi: 10.31838/ijpr/2021.13.01.058