تأثير برنامج رياضي مقترح مصاحب بالإرشادات الغذائية لتحسين الكفاءة الفسيولوجية لمرضي القلب بدلاله تغير ايقاعات القلب (HRV)(دراسة حالة)

د/ هالة عـــبد السلام حمزة هيكل

مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات

مقدمة البحث:

يعتبر معظم الافراد ان حالتهم الصحية جيدة حتي تظهر عليهم بعض علامات واعراض مرضية معينة فكثير من الامراض بصفة عامة تظل كامنه لفترة معينة ثم تظهر تدريجيا وتظل تتقدم الي الدرجة التي يمكن ان تسبب مضاعفات خطيرة .(5: ٦٣)

لقد أصبحت ظاهرة الاصابة بأمراض القلب تمثل مشكلة حيوية تعمل المجتمعات الصناعية الحديثة علي ايجاد الحلول العلمية لها خاصة بعد ان اصبح الانسان عبدا للالة فنتقل من ممارسة الحياة الطبيعية الي مشاهدة ما تمارسة الالة وتحولة من مرحلة بذل الجهد الي مرحلة الاداء اللين السهل فتحولت عضلاته القوية الصلبة الي عضلات لينة ضعيفة (11: ٢)

تعاني هذه الحالة من تمدد في الشريان الاورطي وضيق وانسداد في الشريان التاجي وارتجاع متوسط في الصمام المترالي وانخفاض كفائة عضلة القلب اقل من ٢٧% بالاضافة الي عدم انتظام كهربة القلب حيث انه من الطبيعي تكون من (SAN)ولكن في هذه الحالة تكون من (AVN) وبالتالي يحدث ما يعرف بالرفرفة الاذينية. وتعتبر الرفرفة الاذينية نوع من انواع اضطرابات نظم القلب (عدم انتظام نبضات القلب) تنجم عن مشكلة في النظام الكهربائي للقلب (حيث تنبض الحجرتين العلويتين في القلب (الاذينين)بسرعة كبيرة) قد لا تظهر اي اعراض علي الاشخاص المصابين بالرفرفة الاذينية ومع ذلك يمكن ان يزيد الاضطراب من خطر الاصابة بالسكتة الدماغية وفشل القلب ومضاعفات اخري.(٧٢)

فالياف العضلة القلبية تتصل عن طريق بعض الموصلات القلبية كالعقدة الاذينية Senatorial (SA)node ، العقدة البطينية – الاذينية Alriovetricular (AV)nod، الحزمة الاذينية البطينية Alriovetricular (AV)bundle الياف بركنجي purkinje Fibers فتبدا انقباض العضلة في العقدة الاذينية (S-A) ،وهي عبارة عن عقدة او مجموعة من الخلايا العضلية القلبية تقع في الجدار الخلفي العلوي للاذين الايمن وتقوم بتوصيل الاشارة العصبية الي كافة ارجاء عضلة القلب لتستجيب لها .(١١ : ٥)

وقصور القلب (Heart Failure) يصف حالة القلب عندما لايقوم بضخ الدم بشكل طبيعي فهي حالة حرجة وخطيرة واشهر حالات قصور القلب قصر النفس ،الشعور بالتعب والضعف ،فقدان الشهية وانتفاخ البطن ،عدم انتظام ضربات القلب ،ويحدث قصور القلب نتيجة التعرض للازمات القلبية والتي قد نتج عنها تلف جزء من عضلة القلب او نتيجة الاجهاد او لانبساط عضلة القلب نتيجة ضيق الصمامات او تسريبة وتؤدي كل هذه العوامل الي تضخم مضختي القلب للتعامل مع حالات قصور القلب الحد من تناول ملح الطعام ،الاستمرار في ممارسة التمارين الرياضية بشكل منتظم ولكن مع مراعات الحالة الصحية .(٣: ٩٦-٩٧)

ارتفاع ضفط الدم هو حالة يكون فيها ضغط الدم اعلي من المعدل الطبيعي لنفس مستوي العمر ويتسبب ذلك في ان يعمل القلب أكثر من العمل العادي بالاضافة الي العبء الشديد علي الشرايين التاجية الكبيرة والصغيرة وبمرور الوقت تصبح متيبسة واقل مرونة مما قد يؤدي الي نوبات قلبية (٥- ٦٥-٦٦)

الالية البيولوجية التي يؤثر بها النشاط البدني علي خفض معدلات الوفاة بامراض القلب والاوعية الدموية تشمل زيادة الاستقرارالكهربي لعضلة القلب ،تناقص معدل العمل القلبي ومتطلبات الاكسجين ،زيادة الكفائة الوظيفية ،المحافظة علي تغذية عضلة القلب بالاكسجين .
(١٢- ١٠٧)

التدريب الرياضي يؤدي إلى حدوث استجابات مختلفة تظهر عند قياس الضغط الدموي إذ يلاحظ ارتفاع الضغط الانقباضي في أثناء الحمل البدني وتظهر الزيادة مباشرة في بداية أداء الحمل البدني المتحرك مع عدم تغيير الضغط الانبساطي أو حدوث تغيرات بسيطة جدا بالمقارنة مع الضغط الانقباضي ويتأثر ارتفاع ضغط الدم في أثناء التدريب للمراحل المختلفة منها العمر، نوع التدريب البدني وكمية العضلات المشتركة في العمل العضلي"(٩ : ٢٩٨)

وتحسن التمرينات الرياضية الفعالة الي جانب الاهتمام بتناول الغذاء الصحي من كفاءة عمل القلب والاوعية الدموية (١٢- ٩٦) ويشيرعبد الحليم يوسف نقلا عن سيجال واخرون ان برامج التدريب البدني قللت من عوامل الخطر التي يتعرض لها مرضي شرايين القلب التاجية.(١١: ٣)

يؤثر النشاط البدني بايجابية علي خفض مستوي الكوليسترول الكلي ،البروتين الدهني منخفض الكثافة (النوع الضار LDL) ،وعلي رفع مستوي البروتين الدهني مرتفع الكثافة (النوع الواقي HDL)مما يقلل من فرصة حدوث الجلطات القلبية والدماغية ورفع الكفائة الوظيفية لاعضاء الجسم وخاصة في حالة التاهيل الوظيفي بعد جراحة القلب من اجل المحافظة علي ايقاع وكفائة عمل القلب .(١٢- ٢١)

وتشير نعمات عبد الرحمن ٢٠٠٠ إلي أن معظم أنواع الأنشطة تساعد علي الشعور بإحساس أفضل ، ولكن هناك فوائد إضافية يحصل عليها من الأنشطة الهوائية ، فهذه الأنشطة تحسن الجهاز الدورى التنفسي (القلب والرئتين) من حيث وظيفتها وقوة احتمالها ، إضافة إلي المحافظة علي توازن ومرونة المفاصل وقوة العضلات كما تزيد من مستوي الطاقة كما يتبدد التعب الذي يشعر به الفرد . وتقليل نسبة الدهن بالجسم وإنقاص الوزن وضمان عدم زيادته خاصة مع استخدام النظام الغذائي المتوازن، والوقاية الجوهرية والأساسية من أمراض القلب.(١٧ : ١٦)

كما أن ممارسة الانشطة الهوائية تعمل على ارتفاع مستوي الليبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة،و تقلل من مستوي االيبوبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة،وتقلل مستوي ثلاثي الجلسريد،وتؤدى إلي تحسن مستوي السكر في الدم ،وتخفيض ضغط الدم العالي،وتقلل من مخاطر الإصابة بسرطان القولون،وتساعد علي الإقلاع عن التدخين، ولذلك ينصح الأطباء بممارسة النشاط الرياضي لمنع حدوث الجلطات وحصاوى الكلي وتعويض الفقد من الكالسيوم للمرضي الذين يلازمون الفراش فترة طويلة . وبصفة خاصة فإن التمرينات الهوائية تساهم في زيادة مرونة أوعية القلب والذي يتم في بذل جهد يمكن العضلات من تحويل الوقود الداخلي إلي طاقة وهذا المجهود يتطلب أن يقوم القلب بإمداد العضلات بالأكسجين ويساعد الجهد المضاعف علي تقوية عمل عضلة القلب وزيادة كفاءتها .(٣٧:٣٦،٣٨)

مشكلة البحث:

يمثل تغير معدل ضربات القلب (HRV) الاختلافات بين دقات القلب المتتالية (الضرب للنبض أو الفاصل الزمني (R-R) بمرور الوقت ، يعتبر هذا الاختلاف في ضربات القلب أمرًا طبيعيًا وحتى مرغوبًا فيه. إن اختفاء الاختلافات بين ضربات القلب المتتالية هو نتيجة الخلل الوظيفي اللاإرادي الذي يمكن أن يترافق مع حالات الأمراض العصبية والقلب والأوعية الدموية والنفسية وهناك مجموعة كبيرة من الأدلة التي تشير إلى أن التباين العالي في نظم القلب يرتبط بانخفاض معدل الوفيات وتحسين نوعية الحياة وتحسين اللياقة البدنية و الاستخدام الأكثر شيوعًا لتحليل HRV هو في التنبؤ بالمخاطر والوقاية من قصور القلب.(٢٣)

الخلفية الفسيولوجية لـ HRV معقدة وتتأثر بالهرمونات المنتشرة ومستقبلات الضغط والمستقبلات الكيميائية والواردات العضلية. أحد العوامل المهمة التي تؤثر على HRV هو عدم انتظام ضربات (SAN–) وهو الاختلاف الطبيعي في معدل ضربات القلب (HR) الذي يحدث أثناء التنفس. أثناء الاستنشاق يزداد معدل ضربات القلب واثناء الزفير يقل معدل ضربات القلب.ينظم الجهاز العصبي اللارادى من خلال الجهازين السمبثاوى والباراسمبثاوى القلب

والاعضاء الداخلية.فالجهاز السمبثاوى يزيد من معدل ضربات القلب بينما الجهاز الباراسمبثاوى يقلل من معدل ضربات القلب أي مصدر من مصادر الضغط النفسي (النفسي أو الجسدي أو المرض) سيؤدي إلى اضطراب في الجهاز العصبي المحيطي وبالتالي في HRV. يمكن أن يؤدي وجود عدم التوازن على المدى الطويل بين نغمة السمبثاوي والباراسمبثاوي إلى خلل فى أداء الرياضيين.(٢٣)

قصور القلب هو متلازمة تتميز بضيق التنفس والتعب. ومع ذلك، فإن المرضى الذين يعانون من قصور القلب غالبًا ما يعانون أيضًا من تدهور الحالة الصحية ، بما في ذلك انخفاض الأداء البدني والاجتماعي والحالة الصحية . (٤٧)(٥٥)

يحدث فشل القلب عادة بعد أن تتسبب مشكلات أخرى في الإضرار بالقلب أو إضعافه. إلا أن فشل القلب قد يحدث أيضًا إذا أصبح القلب شديد التيبّس.في حالة فشل القلب، قد تتيبس غرف الضخ الرئيسية في القلب (البطينات) ولا تمتلئ بشكل صحيح بين ضربات القلب. وقد تتضرر عضلة القلب وتضعف لدى البعض. وربما تتمدد البطينات لدرجة عجز القلب عن ضخ كمية كافية من الدم إلى الجسم.وبمرور الوقت، لا يعود بإمكان القلب الوفاء بالمتطلبات المعتادة المفروضة عليه لضخ الدم إلى باقي أجزاء الجسم ومع التطور التكنولوجيا واستخدام الالة والبعد عن الجهد اليدوي وانتشار السمنة المفرطة والسكر اصبح مرض القلب من الامراض المزمنة التي انتشر بشكل هائل في الفترات الحالية عما كانت علية مسبقا الامر الذي دفع الباحثة الي تصميم برنامج رياضي مصاحب ببعض الارشادات الغذائية للتعرف علي تأثيره علي بعض متغيرات القلب ونسبة المعادن في الجسم ومتغيرات الدم والجهاز التنفسي .

اهمية البحث :

تعد الدراسة الحالية أحد المحاولات العلمية لدراسة العلاقة بين ممارسة الرياضة وتأثيرها علي بعض متغيرات القلب والجهاز التنفسي وبعض المعادن في الجسم لفئة خاصة وهي مرحلة كبار السن الذين يعانون من فشل القلب واهمية الرياضة في المحافظة علي الحالة الصحية للأفراد الذين يعانون من فشل القلب.

أهداف البحث: يهدف البحث الي التعرف علي:

١- تاثير البرنامج الرياضي بمصاحبة الارشاد الغذائي علي متغيرات ايقاع القلب (HRV) لكبار السن الذين يعانون من فشل القلب.

٢- تاثير البرنامج الرياضي بمصاحبة الارشاد الغذائي علي بعض متغيرات الجهاز التنفسي لكبار السن الذين يعانون من فشل القلب .

٣- تاثير البرنامج الرياضي بمصاحبة الارشاد الغذائي علي بعض مكونات الدم ومعادن ودهون الدم لكبار السن الذين يعانون من فشل القلب.

٤- تاثير البرنامج الرياضي بمصاحبة الارشاد الغذائي علي بعض متغيرات وظائف الكلي لكبار السن الذين يعانون من فشل القلب.

فروض البحث:

٥- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات ايقاع القلب (HRV) لصالح القياس البعدي.

٦- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات الجهاز التنفسي لصالح القياس البعدي.

٧- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات مكونات الدم ومعادن ودهون الدم لصالح القياس البعدي.

٨- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات وظائف الكلي لصالح القياس البعدي.

مصطلحات البحث:

القدرة الكلية (ms2 / Hz) :المساحة الكلية تحت المنحنى في مخطط طيف القدرة. مللي ثانية / هرتز تعتبر الوحدة وحدة قياس مطلقة.(٦٤)

VLF(تردد منخفض جدًا): تردد الذروة الموجود في هذا النطاق المحدد .الأهمية الفسيولوجية غير معروفة ولكنها قد تتوافق مع التنظيم الحراري .تتأثر قوة VLF بمعادلات ازالة الاتجاه الرياضية (خط الأساس).(٦٤)

HF (عالي التردد) :تردد الذروة الموجود في هذا النطاق المحدد ، والذي يتأثرعن طريق كل من الجهاز التنفسي والجهاز السمبتاوي يتم حساب نسبة LF / HF على أنها قدرة LF / قدرة HF. هذا الإجراء المثير للجدل هو يعتبر تقييما للتوازن الجهاز العصبي للإرادي. (٦٤)

الدراسات السابقة:

دراسة إقبا ل بشري طه محمد (٢٠١١) أثر برنامج مقترح للتدريبات الهوائية في التحمل الدوري التنفسي ومعدل ضربات القلب للفتيات المشاركات في الصالات الرياضية بولاية الخرطوم تهدف هذه الدراسة لمعرف أثر البرنامج المقترح لتنمية التحمل وخفض معدل ضربات القلب للفتيات من ٢٠-٣٠ سنة واختارت عينة للدراسة من محليات ولاية الخرطوم، وقد اشتملت على (٢٠) فتاة واستخدمت المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة وبأسلوب القياس القبلي والبعدي لمتغيرات البحث و اهتم البرنامج بتنمية التحمل الدوري التنفسي وخفض معدل ضربات القلب لفترة خمسة أسابيع بواقع (٤) وحدات أسبوعية وقد توصلت الدراسة إلى أن التحسن فى المتغيرات الفسيولوجية والقدرلت البدنية قيد البحث كلها كانت لصالح القياسات البعدية مما يؤكد نجاح البرنامج المقترح وتحقيق أهدافه و أن أستخدام البرنامج التدريبية الهوائية المقننة للفتيات أدى الى رفع مستوى التحمل الدورى التنفسى و خفض معدل ضربات القلب.(٤)

دراسة مهند كاظم شعلان كريم(٢٠١٦) بعنوان أثر برنامج تدريبى مقترح لانقاص الوزن وعلاج تصلب الشرايين بأستخدام العلاج الطبيعى والمائي تهدف هذه الدراسة الى التعرف على أثر البرنامج التدريبى بالعلاج الطبيعى المائى لإزالة الدهون وعلاج تصلب الشرايين ، تكونت العينة من المصابين بالبدانة وتصلب الشرايين وبلغ عددهم (٢٥) فرد ، تم إختيارهم بالطريقة العمدية ، استخدم المنهج التجريبى لمجموعة واحدة بأسلوب القياس القبلي والبعدي للعينة ، كما وقد أسفرت النتائج الي ان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى إختبارت المتغيرات الدهنية (الكولسترول الكلي ، البروتين مرتفع الكثافة) وإختبارت الوزن (مؤشر كتلة الجسم ، محيط الخصر ، محيط الارداف ، محيط الساعد) وجاءت أهم التوصيات الاهتمام بوضع البرامج الرياضية لعلاج بعض الامراض وتطبيق البرنامج قيد البحث لعلاج تصلب الشرايين وانقاص الوزن . (١٥)

دراسة **Mary A. Woo, William G.** واخرون(١٩٩٢) بعنوان أنماط تقلب معدل ضربات القلب في حالة فشل القلب المتقدمه. تشير الاختلاف انخفاض في معدل ضربات القلب يرتبط بارتفاع النغمة الجهاز السمبثاوي وارتفاع نسبة الوفيات في حلات قصور القلب . تم عمل رسم للمسافة بين القمة بين الموجتين في رسم القلب لكل فاصل زمني R-R تم رسمه مقابل الفاصل الزمني R-R التالي من تسجيلات جهاز رسم القلب المحمول لمدة ٢٤ ساعة لـ ٢٤ شخصًا سليمًا (مجموعة التحكم) و ٢٤ مريضًا يعانون من قصور القلب. لم يكن لاي شخص سليم هذا التذبذب الموجود لدي الاشخاص المصابيين بقصور القلب.(٤٥)

دراسة **Flynn KE, Piña IL, Whellan DJ, et al**(٢٠٠٩) آثار التدريب على الحالة الصحية لدى مرضى قصور القلب المزمن تهدف الدراسة للتعرف علي تأثير التمارين الرياضية على الحالة الصحية بين مرضى قصور القلب. تم اختيار العينة بالطريقة العشوائية من ٢٣٣١ مريضًا خارجيًا مستقرًا طبيًا يعانون من قصور في القلب مع كسر طرد للبطين الأيسر بنسبة ٣٥٪ أو أقل و تم اختيار المرضى بصورة عشوائية من أبريل ٢٠٠٣ حتى فبراير ٢٠٠٧. وتناول الادوية بالإضافة إلى التدريب على التمارين الهوائية وتتألف من ٣٦ جلسة تحت الإشراف يتبعها تدريب منزلي ، مقابل الادوية الطبية تم تقسيم العشوائية إلى طبقات حسب مسببات قصور القلب ، والتي كانت متغيرًا مشتركًا في جميع النماذج. وتم تقسيم الي مجموعتين المجموعة الاولي تتنال الادوية فقط بدون ممارسة الرياضة والمجموعة الثانية تتناول الادوية مع ممارسة الرياضة كل ٣ أشهر لمدة ١٢ شهرًا ، وبعد ذلك سنويًا لمدة تصل إلى ٤ سنوات. وتم تحسن الحالة الصحية للقلب للمجموعة الثانية بفروق ذات دلالة احصائية . منح التدريب التمرين تحسينات متواضعة لكن ذات دلالة إحصائية في الحالة الصحية المبلغ عنها ذاتيًا مقارنة بالرعاية المعتادة دون تدريب. حدثت التحسينات في وقت مبكر واستمرت مع مرور الوقت. تحسن واضح قيمت دراسات قليلة آثار التدريب على التمارين على الحالة الصحية ونوعية الحياة في المرضى الذين يعانون من قصور القلب الانقباضي.(٢٩)

دراسة **Coggan APeterson L ,** (٢٠٢٢)بعنوان تاثير التدريب علي تحسين حالة الضعف لدي مرضي قصور القلب المزمن وانخفاض نسبة القوة الدافعة تهدف الدراسة للتعرف علي تاثير التدريب الهوائي علي المرضي الذ يعانون من قصور القلب وضعف عضلة القلب تم اختيار عينة (٢١٣٠)حالة ممن يعانون من قصور عضلة القلب تم تقسيم العينة للمجموعتين مجموعة بالعلاج الدوائي فقط ومجموعة بالعلاج الدوئي والتدريبات الهوائية وتوصلت النتائج الي ان المجموعة التي تمارس الرياضة اقل خطر من التعرض للذهاب للمستشفي وليس علي تقليل نسبة الوفاه.(٥٣)

إجراءات البحث :

١- **منهج البحث**: استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بأسلوب القياس القبلي والبعدي لملائمته لطبيعة البحث وأهدافه وفروضه.

عينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية (دراسة حالة واحدة)، من مرضي فشل القلب كبار السن (٦٥)سنه .

الدراسة الأساسية:

- **القياس القبلي**: تم عمل قياس لمتغيرات ايقاع القلب يوم الاحد ٢٠٢٢/١/٢٣ وتم عمل قياس للمتغيرات الجهاز التنفسي الاثنين ٢٤ /٢٠٢٢/١ وسحب عينات الدم لقياس بعض مكونات ومعادن ودهون الدم ووظائف الكلي يوم الثلاثاء ٢٠٢٢/١/٢٥ .
- **الدراسة الأساسية**: تم تطبيق برنامج رياضي في الفترة من٢٠٢٢/١/٢٦ الي ٢٠٢٢/٤/٢٣
- **القياس البعدي:** تم عمل قياس لمتغيرات ايقاع القلب يوم الخميس٢٠٢٢/٤/٢٤ وتم عمل قياس للمتغيرات الجهاز التنفسي الجمعة ٢٠٢٢/٤/٢٥وسحب عينات الدم لقياس بعض مكونات ومعادن ودهون الدم ووظائف الكلي يوم السبت ٢٠٢٢/٤/٢٦ .

الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

- جهاز الرستاميتر Restameter لقياس الطول سم.
- ميزان طبي معاير لقياس الوزن كجم.
- جهاز الإسبيروميتر الإلكتروني لقياس متغيرات الجهاز التنفسي(COSMED).
- جهاز لقياس تغير ايقاعات القلب(HRV) polar watch (rs800cx) .

قياس متغيرات ايقاع القلب :

ساعة بولار لقياس متغيرا ايقاع القلب وتشتمل : (الطاقةالمستهلكة –عدد ضربات القلب –الحد الادني R-R –الفترة المتوسطة R-R – أقصي فاصل R-R – المستوي الطبيعي RLX –النسبة القصوي – معدل معياري R-R – توتر الجهاز العصبي اللارادي –القوة الدافعة –حجم الموجة المنخفضة – الموجة المنخفضة – الموجة المرتفعة –النسبة بين الموجه المنخفضة والمرتفعة).

قياس متغيرات الجهاز التنفسي:

جهاز الإسبيروميتر الإلكتروني ماركة(COSMED) لقياس السعة الحيوية والحصول علي المتغيرات الأتية: (السعة الحيوية القسرية(FVC)–ضغط سريان الزفير(PEF) –أقصي تدفق للزفير ٧٥%(MEF) –أقصي تدفق للزفير ٥٠%(MEF) –أقصي تدفق للزفير ٢٥%(MEF) – سرعة الزفير القسري ٢٥–٧٥%(-(FEF).

قياس مكونات ومعادن ودهون الدم ووظائف الكلي:

وتم ذلك بالذهاب الي المعمل وسحب عينات دم من المريض والحصول علي نتائج التحاليل.

البرنامج التدريبي المقترح: قامت الباحثة بإعداد برنامج مقترح وفقا للأسس العلمية من خلال الرجوع الي الطبيب المختص بمتابعة حالة المريض وتحديد الوقت المسموح بهي لممارسة الرياضة مع متابعة ضربات القلب والنبض دائما خلال الاداء .

الهدف من البرنامج:

تم تصميم برنامج رياضي لذلك المريض بعد الرجوع الي الطبيب المختص لمحاولة تحسين بعض متغيرات ايقاع القلب والجهاز التنفسي وبعض متغيران مكونات ومعادن ودهون الدم وظائف الكلي

محددات البرنامج:

اشتمل البرنامج علي ممارسة الرياضة يوميا مع محاولة التدرج في زيادة الزمن المحدد للاداء حيث بدأت الباحثة ب (٢٠)ق وفي نهاية البرنامج وصلت الي (٤٥)ق استمر البرنامج لمدة ثلاث اشهر بواقع ممارسة الرياضة يوميا وتميز بالتدرج والمرونة .

أسس ومعايير بناء البرنامج الرياضي المقترح:

فى ضوء هدف البرنامج الرياضي والارشاد الغذائى ، قامت الباحثة بوضع الأسس والمعايير التالية:

- أن يحقق البرنامج الأهداف التي وضع من أجلها.
- توافر عوامل الأمن والسلامة أثناء تطبيق البرنامج .
- أن يكون محتوى البرنامج مناسبا لطبيعة وخصائص الحالة المرضية قيد البحث.
- أن يكون البرنامج متكاملا خلال مراحله المختلفة.
- مراعاة مبدأ التموج فى درجة الحمل أثناء فترات البرنامج التدريبي ومرونته.
- توافر الإمكانات والأدوات والأجهزة المناسبة لطبيعة البحث.
- مراعاة ان تكون فترات الراحة مناسبة للحمل المستخدم.

الفترة الزمنية للبرنامج.

حددت الباحثة الفترة الزمنية للبرنامج المقترح بمدةثلاثة شهور تحتوى على ١٢ أسبوع بواقع ممارسة الرياضة يوميا وتم تحديد زمن الوحدة التدريبية حيث تراوح مابين (٢٠ :٤٥ق)وتم توزيعهم كالاتى (زمن الإحماء (٥ق)والجزء الرئيسي تراوح من (١٠-٣٥ق)والجزء الختامي (٥ق) وكانت الشدة العامة للبرنامج مابين ٥٠ % : ٧٥ %.

واشتمل علي الاجزاء الاتية :

الجزء التمهيدي : يهدف هذا الجزء إلي عمل تهيئة وتنمية شاملة لجميع أجزاء الجسم والعمل علي زيادة مرونة الجسم والمطاطية الكافية للعضلات من خلال بعض تمرينات الاطالة والمرونة بما يتناسب مع حالة المريض.

الجزء الرئيسي :يهدف الي تحسين بعض متغيرات ايقاع القلب والجهاز التنفسي وبعض مكونات ومعادن ودهون الدم من خلال المشي المتدرج بما يتناسب مع حالة المريض .

الجزء الختامي : يهدف الجزء الختامى إلى محاولة العودة بالمريض إلى حالته الطبيعية ، أو ما يقرب منها قدر المستطاع و التخلص من أثار التدريب كما تعمل على تنظيم النفس و إزالة الإرهاق العصبى ، و ذلك بخفض حمل التدريب تدريجياً بإستخدام مجموعة من التمرينات الغرض منها العودة إلى الحالة الفسيولوجية الطبيعية

جدول (١)
التوزيع الزمنى للبرنامج

م	التوزيع الزمنى للبرنامج		
١	عدد الدورات المتوسطة		٧
٢	عدد الدورات الأسبوعية		١٢
٣	عدد الوحدات اليومية الأسبوعية		٨٤ وحدة بواقع ٧ وحدات يومية أسبوعية
٤	الشدة العامة للبرنامج		٦٠ %
٥	الشدة العامة للشهر الأول		٥٥ %
٦	الشدة العامة للشهر الثاني		٦٠ %
٧	الشدة العامة للشهر الثالث		٦٥ %
٨	زمن الوحدة التدريبية اليومية	الشهر ١	٦٣٠ ق
٩		الشهر ٢	٩١٠ ق
١٠		الشهر ٣	١٠٨٥ق
١١	إجمالي زمن الشهر الاول		١٠.٥ساعة بواقع ٢٨وحدة تدريبية
١٢	إجمالي زمن الشهر الاول		١٥.١٦ ساعة بواقع ٢٨وحدة تدريبية
١٣	إجمالي زمن الشهر الاول		١٨.٠٨ ساعة بواقع ٢٨ وحدة تدريبية
١٤	إجمالي زمن البرنامج		٢٦٢٥ ق تقريباً ٤٣.٧٥ ساعة

جدول (٢)
نموذج الوحدة التدريبية السابعة للأسبوع الأول

اليوم:الثلاثاء التاريخ:٢٠٢٢/٢/١ الأسبوع: الاول الشهر: االاول

زمن الوحدة: ٢٠ق شدة الحمل:٤٠% الهدف: زيادة قدرة الجسم الهوائية لفترة طويلة تحسين المرونة واطالة للعضلات

أجزاء البرنامج	الزمن	المحتوي	التكرار	الشدة	الهدف
الجزء التمهيدي (الإحماء) التهدئة	٥ ق	(وقوف)عمل مرجحات للذراعين للامام والخلف والجانبين (وقوف)ميل الجذع علي الجانبين. (وقوف) مرجحة الرجلين للامام والخلف والجانبين.	٨-١	٣٠%:٤٠%	الإحماء البدني العام وتهيئة الجسم
الجزء الرئيسي أولا: جزء المشى	١٠ق	المشي المتدرج في الملعب	٨-١	٣٠%:٤٠%	زيادة قدرة الجسم الهوائية لفترة طويلة ،تنمية الياقة بدنية
الجزء الختامي	٥ دقائق	(وقوف)عمل اهتزازات للرجلين واطالة للجذع الرجلين .	٨-١	أقل من ٣٠%	تهدئة الجسم والعودة للوضع الطبيعي قبل بدء البرنامج

يشير جدول رقم (٢) نموذج لوحدة تدريبية مستخدمة في البرنامج التدريبي وحدة رقم(٧).

برنامج الارشاد الغذائى :

وضحت الباحثة بعض النصائح الغذائية وفقا لماذكرتة جمعية القلب الامريكية المتطلبات التالية لتحقيق نمط غذائى صحى للقلب:-

- تناول الكثير من الفواكه والخضراوات.
- اختيار الاطعمة والمنتجات المصنوعة من الحبوب الكاملة مثل الشوفان .
- اختيار مصادر صحية للبروتين (وهى مصادر نباتية فى الغالب)
- يسمح بتناول الاسماك والمأكولات البحرية بشكل منتظم .
- منتجات ألبان قليلة الدسم أو خالية من الدهون وغير مصنعة .
- إستخدام الزيوت النباتية السائلةبدلا من الزيوت الإستوائية مثل (زيت جوز الهند والنخيل والدهون المهدرجة جزئيا).
- عدم شرب الكحول.
- التقليل من الملح المضاف الى الطعام أبدونة نهائيا .
- التقليل من الاطعمة أو المشروبات المضاف إليها السكر .(٧)

كما استخدمت **الباحثة** الإرشاد الغذائى بناءاً على بعض المراجع العلمية وفقاً لما ذكره كلا من **جود محمد عواد** (٢٠١٣م) **وناجى مصطفى ،نهى محمود** (٢٠١٤م) **وسميعة خليل** (٢٠١٥م) أهم أغذية القلب فى مايلى :

- العسل الجبلى +غذاء الملكات +حبوب اللقاح .
- شوربة الخضار وفيها البصل والثوم وورق اللورى والحبهان .
- مغلى الشعير أو ماء الشعير ،تناول الفواكة مثل (الكمثرى ،الاناناس) وكلها تخفض نسب الكولسترول والدهون الضارة .

المشروبات الساخنة (القرنفل ،والقرفة ، والزنجبيل وحبة البركة، الحبهان ،والخردل) .(١١٢:٨)

وقد وضعت الباحثة الارشاد الغذائى كالاتى :

- حمام ساخن للقدمين بالجنزبيل والخردل والملح (ينشط الدورة الدموية ويذيب الجلطات) نصف ساعة يوميا.
- القسط –الخردل– معلقة صغيرة +ك وب ماء مغلى .
- صباحا ومساءا (معلقتين كبيرة من عسل النحل +غذاء الملكات وحبوب اللقاح).
- الغذاء مسموح ب(الطعام المسلوق قليل الملح أو بدون مع الثوم والبصل والكرنب والجزر والشعير) الاسماك المسوية مسموح بها ثلاث أيام فى الاسبوع .
- مسموح بالتفاح ، أوكوب حليب خالي الدسم ،أوكوب زبادى بلدى خاليين من الدسم +فصوص الثوم علي السلطة (فطار).

- يسمح بشرب الشعير ،عصير القصب ،حبة البركة .
- يسمح بتناول القرنفل +الريحان +الرواند+حبهان مضغا .يعد من أقوى الادوية .
- يسمح بأكل الفواكة كالكمثرى والتفاح فى أى وقت بين الوجبات .
- يسمح بتناول السلطة الخضراء قبل الاكل وخاصة الوجبة الرئيسية مضاف إلية زيت زيتون يوميا.
- ينصح بتناول البصل المشوى أو المسلوق يوميا حيث يعد أهم علاج للقلب والاوعية الدموية. (٢٣٢،٢٣١:٧) (٩٧:١٦)(٧٧،٧٦:١٠)

المعالجات الإحصائية:

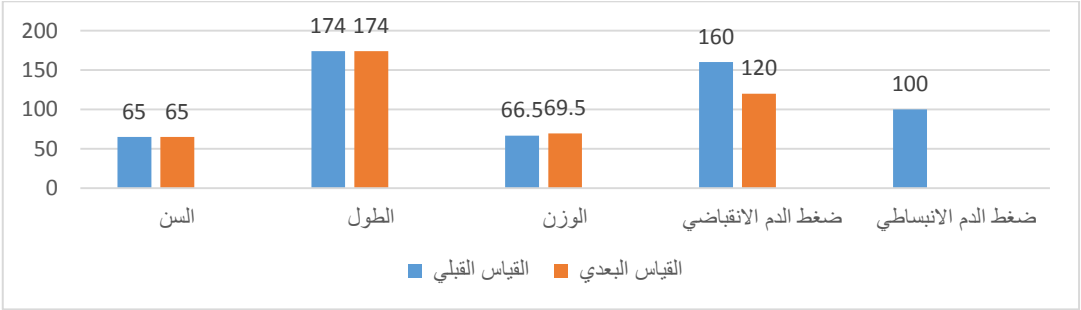
أستخدمت **الباحثة** المعاملات الإحصائية (القياس القبلي ،القياس البعدي ، الفرق بين القياسين ،نسبة التحسن)

جدول رقم (٣)

الفروق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة في متغير السن والطول والوزن وضغط لدم الانقباضي والانبساطي

م	المتغيرات	ادوات القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
١	السن	سنه	٦٥	٦٥	٠	٠
٢	الطول	سم	١٧٤	١٧٤	٠	٠
٣	الوزن	كجم	٦٦.٥	٦٩.٥	٣	٤.٥١
٤	ضغط الدم الانقباضي	مم/زئبق	١٦٠	١٢٠	٤٠-	٦٧
٥	ضغط الدم الانبساطي	مم/زئبق	١٠٠	٨٠	٢٠-	٢٠

تشير نتائج جدول (٣) إلى القياس القبلي والقياس البعدي والفرق بين القياسين ونسبة التحسن للمتغيرات الانثربومترية قيد البحث(السن – الطول – الوزن).



يوضح شكل (١)

الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات (الانثربومترية) للعينة قيد البحث

جدول رقم (٤)

الفروق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات ايقاع القلب(HRV)

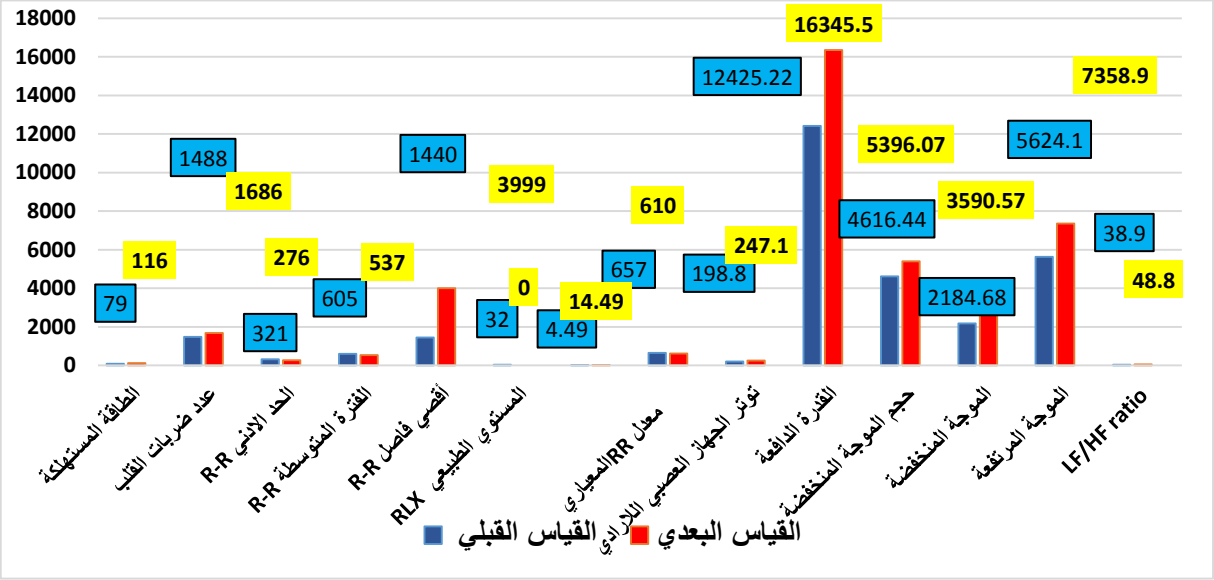
م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
١	الطاقةالمستهلكة Energy Expenditure	Kcal	79	١١٦	٣٧	٤٦.٨٣
٢	عدد ضربات القلب Number of Heart Beats	Beats	١٤٨٨	١٦٨٦	١٩٨	١٣.٣١
٣	R-Rالحد الادني Minimum RR Interval	Ms	٣٢١	٢٧٦	-٤٥	-١٤.٠٢
٤	R-Rالفترة المتوسطة Average RR Interval	Ms	٦٠٥	٥٣٧	-٦٨	-١١.٢٤
٥	R-Rأقصي فاصل Maximum RR Interval	Ms	١٤٤٠	٣٩٩٩	٢٥٥٩	١٧٧.٧١
٦	RLX المستوي الطبيعي RLX baseline	Ms	٣٢	٠	-٣٢	-١٠٠
٧	النسبة القصوي Max min ratio	Ms	٤.٤٩	١٤.٤٩	١٠	٢٢٢.٧٢

تابع جدول رقم (٤)

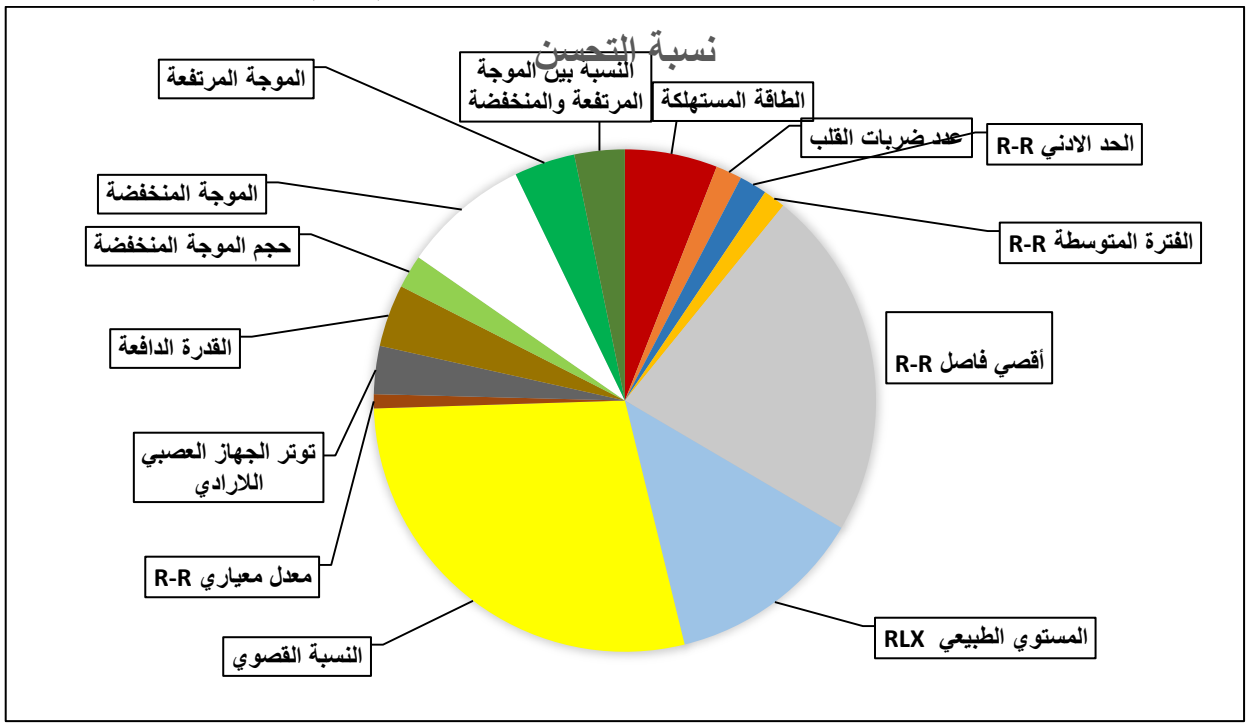
الفروق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات ايقاع القلب(HRV)

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
٨	R-Rمعدل معياري Weighted RR Average	Ms	٦٥٧	٦١٠	-٤٧	-٧.١٥
٩	توتر الجهاز العصبي اللارادي RMSSD	Ms	١٩٨.٨	٢٤٧.١	٤٨.٣	٢٤.٣٠
١٠	القوة الدافعة Total power(0.003-0.400Hz)	Ms	١٢٤٢٥.٢٢	١٦٣٤٥.٥	٣٩٢٠.٢٨	٣١.٥٥
١١	حجم الموجة المنخفضة VLF(0.003-0.040Hz)	Ms	٤٦١٦.٤٤	٥٣٩٦.٠٧	٧٧٩.٦٣	١٦.٨٩
١٢	الموجة المنخفضة LF(0.040-0.150Hz)	Ms	٢١٨٤.٦٨	٣٥٩٠.٥٧	١٤٠٥.٨٩	٦٤.٣٥
١٣	المرتفعة الموجة HF(0.150-0.400Hz)	Ms	٥٦٢٤.١	٧٣٥٨.٩	١٧٣٤.٨	٣٠.٨٥
١٤	النسبة بين الموجه المنخفضة LF/HF ratioوالمرتفعة	%	٣٨.٩٠	٤٨.٨	٩.٩	٢٥.٤٥

تشير نتائج جدول (٤) الي الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن للمتغيرات ايقاع القلب(HRV) (الطاقةالمستهلكة –عدد ضربات القلب –الحد الادني R-R –الفترة المتوسطة R-R – أقصي فاصل R-R – المستوي الطبيعي RLX –النسبة القصوي – معدل معياري R-R – توتر الجهاز العصبي اللارادي –القوة الدافعة –حجم الموجة المنخفضة – الموجة المنخفضة – الموجة المرتفعة –النسبة بين الموجه المنخفضة والمرتفعة).



يوضح شكل (٢) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات ايقاع القلب(HRV) للعينة قيد البحث



يوضح شكل (3) نسبة التحسن في متغيرات ايقاع القلب(HRV) للعينة قيد البحث.

ناقشة نتائج الفرض الاول : (توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات ايقاع القلب (HRV) لصالح القياس البعدي لعينة البحث)

يتضح من نتائج جدول (٤) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي و نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في متغيرات ايقاع القلب حيث بلغ الفرق بين القياسين في متغير الطاقة المستهلكة (٣٧) ونسبة التحسن (٤٦.٨٣)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير عدد ضربات القلب (١٩٨) ونسبة التحسن (١٣.٣١)و و بلغ الفرق بين القياسين في متغير الحد الادني R-R(-٤٥) ونسبة التحسن (-١٤.٠٢)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير الفترة المتوسطة RR (-٦٨) ونسبة التحسن (-١١.٢٤)و بلغ الفرق بين القياسين في متغيراقصي فاصل RR (٢٥٥٩) ونسبة التحسن (١٧٧.٧١)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير المستوي الطبيعي RLX(-٣٢) ونسبة التحسن (-١٠٠)و بلغ الفرق بين القياسين في متغيرالنسبة القصوي (١٠) ونسبة التحسن (٢٢٢.٧٢)و بلغ الفرق بين القياسين في متغيرمعدل معياري RR (-٤٧) ونسبة التحسن (-٧.١٥)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير توتر الجهاز العصبي اللاارادي (٤٨.٣) ونسبة التحسن (٢٤.٣٠)و بلغ الفرق بين القياسين في متغيرالقوة الدافعة (٣٩٢٠.٢٨) ونسبة التحسن (٣١.٥٥)و بلغ الفرق بين القياسين في متغيرحجم الموجة المنخفضة (٧٧٩.٦٣) ونسبة التحسن (١٦.٨٩)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير الموجة المنخفضة (١٤٠٥.٨٩) ونسبة التحسن (٦٤.٣٥) و بلغ الفرق بين القياسين في متغيرالموجة المرتفعة (١٧٣٤.٨)ونسبة التحسن (٣٠.٨٥) و بلغ الفرق بين القياسين في متغيرالنسبة بين الموجة المنخفضة والمرتفعة (٩.٩)ونسبة تحسن(٢٥.٤٥).

حيث كانت نسبة التحسن (-) في متغيرات (الحد الادني R-R- الفترة المتوسطة RR- المستوي الطبيعي RLX- معدل معياري RR-) وكانت نسبة التحسن (+)في متغيرات (الطاقة المستهلكة- عدد ضربات القلب - اقصي فاصل RR- النسبة القصوي - توتر الجهاز العصبي اللاارادي -القوة الدافعة- حجم الموجة المنخفضة - الموجة المنخفضة - الموجة المرتفعة- النسبة بين الموجة المنخفضة والمرتفعة).وتري الباحثة ان مريض القلب ليس ممنوع من ممارسة التمارين الرياضية كما يعتقد البعض، بل على العكس ينصح بها الأطباء كثير من المرضى لدورها العلاجي، لكن في الوقت نفسه لا يجب ممارستها في البداية إلا تحت إشراف طبيب مختص في تأهيل القلب ومن المفيد لمريض القلب ممارسة التمارين الهوائية، لأنها تساعد في تشغيل الجهاز الدوري التنفسي بكفاءة عالية، وبالتالي تسهم في رفع كفاءة القلب بدرجة كبيرة جدا، لكن مع مراعاة أن تتناسب مدة هذه التمارين مع الحالة الصحية للمريض.

معدل ضربات القلب هو عامل خطر مستقل للمرضى الذين يعانون من أمراض القلب والأوعية الدموية، وخاصة مع ارتفاع ضغط الدم الشرياني واحتشاء عضلة القلب ومرض الشريان التاجي وفشل القلب حيث أظهرت آثارًا ضارة لزيادة معدل ضربات القلب على وظيفة وهيكل نظام القلب والأوعية الدموية. (٥٨)

يعد كل من معدل ضربات القلب وحجم السكتة الدماغية من العوامل الرئيسية لتكييف النتاج القلبي بشكل فعال مع التمثيل الغذائي كمطلب الكائن الحي ومعدل ضربات القلب في حد ذاته مرتفع متغير وبالتالي يعمل في الغالب كقيادة القوة لتنظيم القلب والأوعية الدموية في الثدييات وكذلك في البشر. يساهم معدل ضربات القلب بشكل وثيق في عمل عضلة القلب ومتطلبات الطاقة، مما يؤثر على توازن أداء القلب. بسبب التحفيز الميكانيكي لعضلة القلب والاستقلاب، يبدو من المعقول أن معدل ضربات القلب يمكن أن يفرض الضغط على عضلة القلب وبالتالي قد تلعب دورًا مهمًا في تحديد متوسط العمر المتوقع وكذلك مدى الحياة لدى الأفراد.(٤٤)

وبالتالي، فإن التفاعلات المعقدة مع تكاليف طاقة عضلة القلب ضروريَّة لفهم التأثيرات الأساسية لمعدل ضربات القلب، يرتبط ارتباطًا وثيقًا باستهلاك الأكسجين القلبي وبالتالي يمكن استخدامها لتقييم إنفاق الطاقة للقلب السليم وكفاءة و يمكن تقدير القلب خلال كل نبضة عن طريق قسمة العمل الخارجي للقلب والاكسجين المستهل خلال كل دورة قلبية أو يمكن فصل العمل الذي يؤديه القلب إلى العمل الداخلي والعمل الخارجي. يمكن حساب العمل الخارجي بمنتج يضاعف حجم السكتة الدماغية الضغط الذي طوره القلب ويتوافق مع منطقة حلقة حجم الضغط العمل الداخلي لل يتم إجراء القلب خلال فترة قياس الوزن الانكماش من أجل التغلب على enddiastolic الضغط في الشريان الأورطي. حتى عند الضغط البطيني وجود فشل في فتح الصمام الأبهري أو الرئوي لا يتم تنفيذ أي عمل خارجي يتم إنفاق الطاقة لتطوير ضغط متساوي الحجم زيادة ضغط القلب (ضغط الأبهر) يزيد من العمل الداخلي الذي يجب على القلب تطويره. الكثير من طاقة العمل الداخلي تتحول إلى حرارة أثناء ارتخاء القلب. تساهم تكاليف الطاقة العالية للعمل الداخلي في عدم كفاءة القلب. مع زيادة ضربات القلب يزيد معدل هدر الطاقة لأداء العمل الداخلي عندما يتم إجراء المزيد من الانقباضات متساوية الحجم لكل وحدة زمنية (٥٠)(٣٨)

علاوة على ذلك ، يستهلك معدل ضربات القلب المرتفع طاقة إضافية عن طريق استعادة التدرجات الأيونية عبر غشاء البلازما وإنشاء Ca2 + يتم امتصاصه في الشبكة الساركوبلازمية بعد كل نبضة. هذه التأثيرات مهمة بشكل هائل في حالات فشل القلب. تظهر عضلة القلب

الفاشلة تحولًا كبيرًا إلى اليمين في تحليل الضغط والحجم وانخفض العمل الخارجي كثيرًا، في حين أن أكثر من ذلك بكثير يتم توليد الطاقة الداخلية التي تقلل الكفاءة على التوالي .(٥٠) (٣٨)

لذلك ، متى وجودت أمراض القلب ، ولا سيما قصور القلب ، يصبح معدل ضربات القلب علامة مستقلة مهمة لاستهلاك الأكسجين غير الفعال لعضلة القلب. خفض معدل ضربات القلب يقلل من نقص تروية القلوب المريضة ، تقلل من عمل القلب وبالتالي قد يكون هدفًا علاجيًا محتملاً للعلاج في أمراض القلب. خفض معدل ضربات القلب بمقدار ١٠ نبضة في الدقيقة يمكن أن يوفر حوالي ٥ كجم من ATP لكل عمر في البشر. (٢٨)

لذلك تري الباحثة انا الزيادة في معدل ضربات القلب حيث كانت في القياس القبلي (١٤٨٨) وأصبحت في القياس البعدي (١٦٨٦)نتج عنها زيادة في الطاقة المستهلكة ولكن اذا نظرنا الي معدل الزيادة في عدد ضربات القلب بمقدار الزيادة في الطاقة المستهلكة نجد تحسن واضح في كمية الطاقة المستهلكة من قبل القلب وترجع الباحثة ذلك الي البرنامج الرياضي المستخدم .

يتم تأكيد هذه الاعتبارات النشطة من قبل العلاقة المحددة بين معدل ضربات القلب والحياة ومن اللافت أن الثدييات لها أعلى معدلات ضربات القلب أثناء الراحة تكون أقصر عمرا من حيث الزمن والعكس صحيح بالنسبة لتلك الثدييات مع أدنى معدلات ضربات القلب. توجد علاقة عكسية بين معدل ضربات القلب ومدى الحياة وهذه النتائج تدعم المفهوم أن انخفاض استهلاك الطاقة يطيل العمر. يبدو أن الاستثناء الوحيد هو الإنسان الذي، على أساس معدل ضربات قلبه ، لديه أكثر من ضاعف حياته(٤٤)

كما يصاحب زيادة معدل ضربات القلب زيادة في انخفاض في نشاط الجهاز السمبتاوي. بجانب التحفيز تأثيرات أخرى من الجهاز العصبي الباراسمبثاوى و يمكن أن يسبب موت عضلة القلب من خلال موت الخلايا المبرمج وكذلك الموت القلبي المفاجئ. (٥٨)

وفي دراسة اجريت للتعرف على النشاط البشري (HAR) وتقدير الطاقة المستهلكة (EE) من الوظائف الرئيسية في نظام الرعاية الصحية (تناول الادوية). تم التحقيق في كلتا الوظيفتين لفترة طويلة مثل الخلط بين الأنشطة و الطاقة المستهلكة خلال الانشطة التي تنطوي على القليل من الحركة أو عدم وجودها على الإطلاق. لحل هذه المشكلات، تم اقترح نهجًا جديدًا باستخدام مقياس التسارع ومخطط القلب الكهربائي (ECG). حيث قاموا بجمع قاعدة بيانات لستة أنشطة (الجلوس، والوقوف، والمشي ، والصعود ، والراحة والجري) من ١٣ مشاركًا متطوعًا. وقارنا أداء HAR لثلاثة نماذج فيما يتعلق بنوع بيانات الإدخال (مع عدم وجود تغيرات في معدل

ضربات القلب (HRV) أو جميعها أو بعضها). كان أفضل أداء تمييز هو ٩٦.٣٥٪، والذي تم الحصول عليه باستخدام بعض محددات تغير ايقاعات القلب HRV المختارة. تم تقدير EE أيضًا لاختيارات مختلفة لنوع بيانات الإدخال (مع أو بدون متغيراتHRV) ونوع النموذج (فردي ونشاط محدد). تم العثور على أفضل تقدير أداء في حالة نموذج النشاط المحدد مع متغيرات HRV. تشير النتائج التي توصلوا إليها إلى أن استخدام البيانات الفسيولوجية البشرية، التي تم الحصول عليها بواسطة أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء، له تأثير كبير على كل من تقدير HAR وEE، وهما من الوظائف الحاسمة في نظام الرعاية الصحية المتنقل. (٥٢) ولضمان أداء نظام الرعاية الصحية المتنقل، هناك وظيفتان أساسيتان مطلوبتان: التعرف على النشاط البشري (HAR) وتقدير إنفاق الطاقة (EE). الأولى، والتي تسمى أيضًا مشكلة HAR وهي عبارة عن احياجات الجسم من الوقود وكمية الطاقة المستهلة للقيام بامجهود والنشاط البشري ، اجتذبت العديد من الباحثين منذ أواخر التسعينيات. (٢٦)(٤٣) ومع تطور تقنيات الحوسبة ، يصبح من الممكن التعرف على الأنشطة البشرية ، وخاصة الأنشطة المتنقلة ، بدقة عالية بشكل ملحوظ. أبلغ الباحثون مؤخرًا عن أداء تقدير عالٍ للغاية، من ٩٧ إلى ٩٩٪، بموجب مناهج مختلفة (٣٩)(٦٦) ويتم تنفيذ الرعاية الصحية المتنقلة علي نطاق واسع ويتم تمثيلها على أنها استهلاك السعرات الحرارية. ترتبط هاتان المسألتان ارتباطًا وثيقًا ببعضهما البعض من حيث أن تقدير كفاءة الطاقة دقيق بافتراض أن أنشطة الشخص الخاضع للمراقبة يتم التعرف عليها بشكل صحيح. (١٩)

يُقدَّر معدل ضربات القلب تقليديًا على أنه عدد أحداث الموجة R (ضربات القلب) لكل وحدة زمنية على مخطط القلب الكهربائي (ECG) أو كمتوسط تبادلي فاصل R-R خلال نافذة زمنية محددة. تُستخدم عدة طرق لوصف تقلب معدل ضربات القلب: المقاييس الإحصائية الأولية لخصائص فاصل(R-R) ، التحليل الطيفي لمعدل ضربات القلب أو السلاسل الزمنية لفاصل R-R)،، الأنظمة الديناميكية القطعية تقييمات خصائص إشارة معدل ضربات القلب (٢٠)

وبعتبر القلب مضخة متخصصة تعمل عن طريق الانقباضات المنتظمة والمستمرة لتوصيل الدم إلى جميع أنحاء الجسم(٢٤) تحدث عملية الضخ بسبب تدفق الكهرباء عبر القلب الذي يكرر نفسه في دورة تعرف باسم معدل ضربات القلب (HR) أو نبض القلب. معدل ضربات القلب هو سرعة ضربات القلب المقاسة بعدد الانقباضات لكل وحدة زمنية (١٨) ، وهو مقياس يتم تحديده عن طريق حساب تغير معدل ضربات القلب (HRV) من تسجيلات مخطط كهربية القلب (ECG).فهم أهمية HRV مستمر. ومع ذلك ، فقد تم اقتراح أن HRV هي طريقة مهمة لتقييم المعلمات القلبية الوعائية اللاإرادية التي تخضع جزئيًا للسيطرة التنظيمية للأعصاب من الأنظمة

السمبثاوية والجهاز السمبتاوي (٣٣)(٢٥) والجدير بالذكر أن هذين المكونين لتوازن الجهاز العصبي اللاإرادي (ANS) بينهما يؤثر على الاتساق في الوقت بين ضربات القلب. وبالتالي ، يعكس HRV التذبذبات في مدة دورة القلب بمرور الوقت ويعتبر عمومًا مقياسًا للتأثيرات التنظيمية ، خاصة نشاط ANS لتنظيم وظيفة نظام القلب والأوعية الدموية. (٣٣)

أظهرت الدراسات الحديثة تطبيق HRV في التدريب على التمرينات. دعمت النتائج التي توصلوا إليها استخدام HRV كعلامة لتعكس التعديل القلبي للمكون المتعاطف والمبهم من ANS (٢١) ، واقترحوا أن مؤشرات مراقبة HRV قد تكون مفيدة لتتبع الدورة الزمنية لتكييف التدريب / سوء التكيف من أجل لتعيين أحمال التدريب المثلى التي تؤدي إلى تحسين الأداء. (٢١)(٣٣)(٥٦)

على وجه التحديد ، الهدف من كل التدريب هو استخدام ما يكفي من أحمال التدريب البدني للجسم لنقل التوازن والتوازن اللاإرادي بالكامل. يمكن للرياضيين تكييف وظائفهم بشكل أفضل خلال فترة الشفاء الكافية للجسم(٣٧) ومع ذلك ، لا يزال يتعين تحديد مدى الآثار الطويلة والقصيرة الأجل للتدريب وحالة الرياضيين ، فضلاً عن كفاءة التدريب ، ومستوى التعافي لتعظيم فوائد التدريب. ومع ذلك ، أظهرت الدراسات التي تقارن ANS بين الموضوعات المستقرة والنشطة أو الرياضيين من مختلف الأساليب الرياضية أنماط مختلفة من HRV ، مما يشير إلى إمكانية مراقبة مؤشرات HRV لتحسين الحالات الجسدية والفسيولوجية. فحصت المراجعة الحالية الدور المحتمل لـ HRV في فسيولوجيا الرياضة. على وجه الخصوص ، درسنا التنظيم اللاإرادي للقلب وعلاقته بـ HRV ، وكذلك أهمية استخدام HRV في التدريب الرياضي مع مراعاة كثافة التدريب ومستوى الرياضيين وجنس وعمر الرياضيين و ، واستخدام HRV لرصد وتحسين علم وظائف الأعضاء الرياضية. (٤٩)(٤٠) وتعبر المرحلة R-R عن المسافة الزمنية بين موجتين ايجابيتين متتاليتين ،وهي الفترة التي يتم فيها حدوث انقباض لعضلة القلب (١٤: ٥٥)

وترجع الباحثة التحسن في متغير ضغط الدم الانقباضي وضغط الدم الانبساطي الي البرنامج الرياضي والغذائي المستخدم حيث ان ممارسة التمرينات بشد منخفضة تعمل خفض ضغط الدم بالاضافة الي تقليل نسبة الملح ومنعها في بعض الاحيان وتناول كثير من الماء والسوئل .

كما تشير سميعة خليل (٢٠١٥م) أن التماريين الهوائية والتى يتم أداؤها باستهلاك الاوكسجين تعمل على خفض إرتفاع ضغط الدم وتحافظ على المستويات الطبيعية لضغط الدم.كما أن الالتزام بحمية خاصة يساعد فى منع أو خفض ضغط الدم من خلال تنظيم الوجبات.

(٨٣،٧٦:١٠)كما أكدت منى خليل عبدالقادر(٢٠٠٤م) الدور المهم للتمرينات الهوائية والتدريب الرياضى والغذاء الخالى من الملح لخفض ضغط الدم. (١٨٢،١٨٣:١٣)

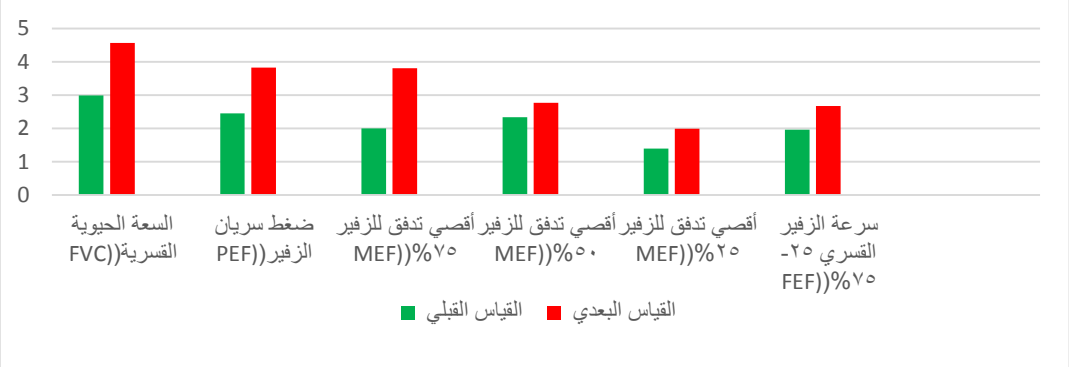
وبذلك يكون قد تحقق نتائج الفرض الاول جزئيا حيث تحسنت نتائج متغيرات ايقاع القلب لصالح القياس البعدي

جدول رقم (٥)

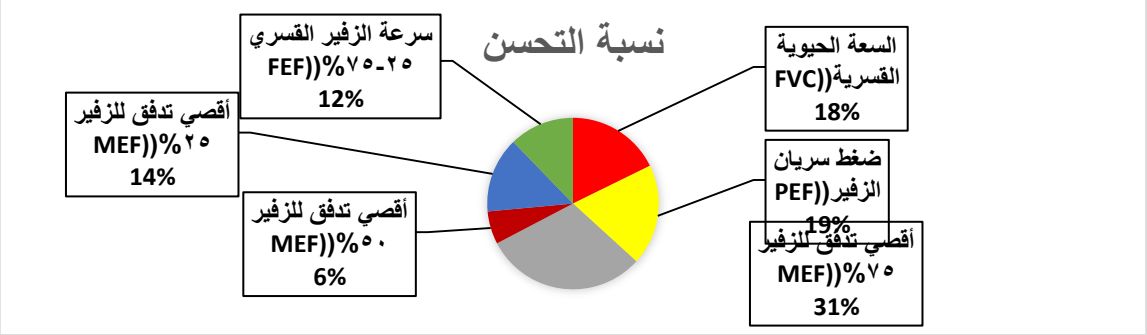
الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات الجهاز التنفسي

م	المتغيرات	ادوات القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
١	السعة الحيوية القسرية(FVC)	لتر/ث	2.99	4.56	١.٥٧	٥٢.٥١
٢	ضغط سريان الزفير(PEF)	لتر/ث	2.45	3.83	١.٣٨	56.33
٣	أقصي تدفق للزفير (MEF)%٧٥	لتر/ث	2	3.81	١.٨١	90.5
٤	أقصي تدفق للزفير (MEF)%٥٠	لتر/ث	2.34	2.77	٠.٤٣	١٨.٣٨
٥	أقصي تدفق للزفير (MEF)%٢٥	لتر/ث	1.4	1.99	٠.٥٩	٤٢.١٤
٦	سرعة الزفير القسري ٢٥-٧٥% (FEF)	لتر/ث	1.96	2.67	٠.٧١	٣٦.٢٢

يشير جدول (٥) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات الجهاز التنفسي (السعة الحيوية القسرية(FVC) – ضغط سريان الزفير (PEF)– أقصي تدفق للزفير (MEF)٧٥%– أقصي تدفق للزفير (MEF)٥٠%– أقصي تدفق للزفير (MEF)٢٥% – سرعة الزفير القسري ٢٥–٧٥%(FEF))



يوضح شكل (٥) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات الجهاز التنفسي للعينة قيد البحث



يوضح شكل (٦) نسبة التحسن في متغيرات ايقاع القلب(HRV) للعينة قيد البحث.

مناقشة الفرض الثاني : توجد فروق دالة إحصائياً بين لقياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات الجهاز التنفسي لصالح القياس البعدي.

يتضح من نتائج جدول (٥) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي و نسبة التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في متغيرات الجهاز التنفسي حيث بلغ الفرق بين القياسين في متغير السعة الحيوية القسرية(FVC) (١.٥٧) ونسبة التحسن (٥٢.٥١)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير ضغط سريان الزفير(PEF) (١.٣٨) ونسبة التحسن (٥٦.٣٣)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير أقصي تدفق للزفير ٧٥%(MEF) (١.٨١) ونسبة التحسن (٩٠.٥)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير أقصي تدفق للزفير ٥٠%(MEF) (٠.٤٣) ونسبة التحسن (١٨.٣٨)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير أقصي تدفق للزفير ٢٥%(MEF) (٠.٥٩) ونسبة التحسن (٤٢.١٤)و بلغ الفرق بين القياسين في متغير سرعة الزفير القسري ٢٥-٧٥%(FEF) (٠.٧١) ونسبة التحسن (٣٦.٢٢) وترجع الباحثة التحسن في متغيرات الجهاز التنفسي الي البرنامج الرياضي المستخدم والمقنن والمناسب مع حالة المريض مع متابعة المريض دائما اثناء الممارسة وملاحظة اي تغيرات علي وجه وتنفس المريض ومتابعة النبض حيث انه نتيجة قلة الثقافة واعتقاد البعض بان مريض القلب لابد ل من الراحة التامه وعدم بذل اي مجهود ذلك يكون له تاثيرا سلبيا علية بالاضافة الي تدهور الحالة النفسية ولكن ممارسة الرياضة مع ارشادات الطبيب يكون له تاثير علي الحالة النفسية للمريض وتحسن واضح في متغيرات الجهاز التنفسي حيث تحسنت السعة الحيوية بنسبة (٥٢.٣٣%)وضغط سريان الزفير بنسبة (٥٦.٣٣%) وهي نسبة كبيره لايستهان بيها فهؤلاء المرضي لابد من الاهتمام بهم جيدا وترجع الباحثة هذه النتيجة الي البرنامج الرياضي المستخدم والذي ادي الي تحسن متغيرات ايقاع القلب مما كان له تاثيرا ايجابيا علي

متغيرات الجهاز التنفسي .ويتفق ذلك مع كثير من الدراسات التي اجريت علي مرضي القلب ومنها الاتي:

لا يقتصر دور القلب على الإصابة بفشل القلب المزمن فحسب ، بل يلعب أيضًا دورًا رئيسيًا في تحديد المتلازمة السريرية المعقدة لفشل القلب المزمن. في الواقع ، يعد نقص الطاقة مساهماً ذا صلة في تطور اعتلال عضلي القلب والهيكل العظمي. في قصور القلب ، يتم تغيير العديد من وظائف الطاقة الحيوية للعضلات مثل توافر الأكسجين ،وإنتاج ATP بواسطة الميتوكوندريا ، والانتقال إلى جهاز مقلص والجدير بالذكر أن المتلازمة الإكلينيكية لفشل القلب تتميز بأعراض لا علاقة لها على ما يبدو بالقلب أو مرتبطة جزئيًا بها ، مثل التعب وضيق التنفس والقلق وعدم تحمل التمارين الرياضية. و يعد ضيق التنفس ، سواء أثناء الراحة أو أثناء التمرين ، أحد الأعراض الرئيسية لفشل القلب. في الواقع ، تعتمد منهجية تصنيف قصور القلب الأكثر استخدامًا ، وهي تصنيف NYHA ، على ضيق التنفس. ينجم ضيق التنفس عن إعادة بناء عصبي لحالة فسيولوجية غير طبيعية تتميز بفرط التنفس والتهوية العالية لنسبة الطلب الأيضي. يؤدي هذا إلى انخفاض كفاءة التهوية ، والتي تُعرَّف من الناحية الفسيولوجية على أنها كمية التهوية اللازمة للتخلص من كمية معينة من ثاني أكسيد الكربون و يعود الفائض في التهوية إلى زيادة التهوية في الفضاء الميت / حجم المد والجزر (VD / VT) ومحرك التهوية من المستقبلات الكيميائية و ergoreceptors المحيطية. يتم استخدام انخفاض كفاءة التنفس أثناء التمرين أكثر فأكثر كعلامة تنبؤية في قصور القلب. بالإضافة إلى ذلك ، يعد تحسين كفاءة التهوية من بين أهداف علاج قصور القلب.(٤٨)

تشوهات الرئة في الراحة هي جزء من متلازمة قصور القلب ، حيث يتم ضعف ميكانيكا الرئة وتبادل الغازات السنخيةالشعرية في حالة فشل القلب (٤١)، قد تكون الشذوذات الرئوية ناجمة عن أمراض الجهاز التنفسي المصاحبة ولكن أيضًا إلى قصور القلب نفسه. لذلك ، فإن قياس التنفس القياسي وانتشار الرئة المريح لأول أكسيد الكربون (٧١)

أظهر في دراسة كبيرة أنه في حالة الراحة ، يكون حجم الزفير القسري في الثانية الأولى والقدرة الحيوية إما طبيعيًا أو منخفضًا نسبيًا في قصور القلب.(٥١) أظهر أن DLCO يتم استعادته جزئيًا فقط بعد زراعة القلب. يتحسن DLC بشكل أقل في المرضى الذين يعانون من قصور القلب طويل الأمد. هذا يعني أنه في حالة فشل القلب ، يخضع الغشاء السنخي الشعري لتغييرات يمكن عكسها جزئيًا فقط مع علاج قصور القلب.(٥٤)

ومع ذلك ، يجب أن نؤكد أنه على الرغم من إعداد العديد من نماذج قصور القلب لدراسة العلاقة بين في الواقع ، يتأثر Dm بالعديد من العوامل بما في ذلك الوذمة الخلالية التي تزيد المسافة بين الغاز السنخي وخلايا الدم الحمراء ، والتليف ، وعدم القدرة على تنشيط آلية المضخة على السطح السنخي الذي يعزز نقل الكلور والصوديوم زيادة احتقان الحيز الخلالي للرئة والوظيفة الرئوية ، لا يوجد نموذج موثوق به لتشوهات وظائف في الواقع ، يتأثر Dm بالعديد من العوامل بما في ذلك الوذمة الخلالية التي تزيد المسافة بين الغاز السنخي وخلايا الدم الحمراء ، والتليف ، وعدم القدرة على تنشيط آلية المضخة على السطح السنخي الذي يعزز نقل الكلور والصوديوم الرئة التي تحاكي تلك الموجودة في قصور القلب و أظهرت الدراسات التي أجريت على البشر الأصحاء في الواقع انه يتأثر Dm بالعديد من العوامل بما في ذلك الوذمة الخلالية التي تزيد المسافة بين الغاز السنخي وخلايا الدم الحمراء ، والتليف ، وعدم القدرة على تنشيط آلية المضخة على السطح السنخي الذي يعزز نقل الكلور والصوديوم في الواقع يتأثر Dm بالعديد من العوامل بما في ذلك الوذمة الخلالية التي تزيد المسافة بين الغاز السنخي وخلايا الدم الحمراء ، والتليف ، وعدم القدرة على تنشيط آلية المضخة على السطح السنخي الذي يعزز نقل الكلور والصوديوم (٣١)هذا من الناحية الطبية ولكن يلعب التدريب الرياضي وممارسة الرياضة بشكل عام علي تحسين الجهاز التنفسي ويتفق ذلك مه ماذكرة كلا من

أن الإنتظام في التدريب وخاصة الأداء الهوائي الذي يعتمد على إستخدام الأكسجين إلي مجموعة من التغيرات التنفسية التي تعبر عن كفاءة عمليات التنفس ومنها تتحسن قوة وكفاءة عضلات التنفس وخاصة عضلات ما بين الضلوع وعضلات الحجاب الحاجز ،فيزداد حجم القفص الصدري إتساعا ومرونة ، زيادة حجم السعة الحيوية للرئتين وكذلك الحد الأقصى للتهوية الرئوية نتيجة لتغيرات وظائف الرئتين وأعضاء التنفس وزيادة حجم إحتياطي هواء الشهيق عن إحتياطي هواء الزفير ، وتزداد مطاطية الرئتين وقدرتها علي التمدد والإنكماش لأداء حركات التنفس القوي والعميق ،كما تتحسن الأقتصادية في حجم التهوية الرئوية القصوى (حجم هواء التنفس في الدقيقة) ،بالإضافة إلي تحسن سرعة عودة الوظائف التنفسية(معدل التنفس ،معدل التهوية الرئوية، بعض الأحجام والسعات الرئوية). (٢ : ١٦٤ ،١٦٦)

كما أنه يزداد نشاط عملية الزفير أثناء التدريب بفعل عضلات الزفير، وأهمها عضلات البطن وهذه الإنقباضات إلي جانب ثني الجذع تخفض من الأضلاع ويزيد الضغط داخل البطن ليدفع الحجاب الحاجز لأعلي في إتجاه التجويف الصدري،و تعتبر عضلات ما بين الأضلاع الداخلية من عضلات الزفير وتعمل عكس عمل العضلات ما بين الأضلاع الخارجية

وعندما تنشط فأنها تحرك الأضلاع لأسفل وتقربهم بعضهم إلي بعض وهذه العملية تؤدي إلي نقص حجم التجويف الصدري.(١: ٣٧١ ، ٣٧٢)

إذا من هنا يؤدي التدريب إلى تغيرات في الجهاز الدوري والجهاز التنفسي وهذا ماعملت علية الباحثة من خلال البرنامج الرياضي المستخدم.

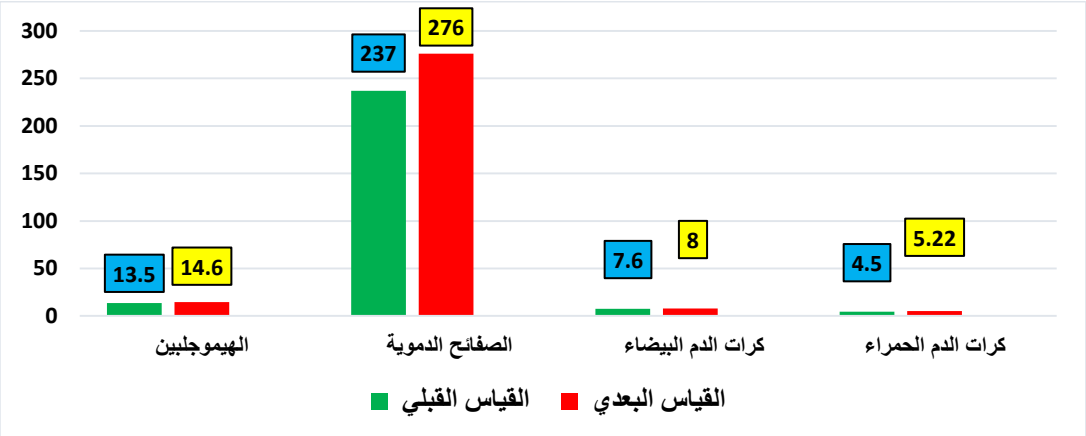
وبالتالي يتتحق الفرض الثاني توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات الجهاز التنفسي لصالح القياس البعدي.

جدول رقم (٦)

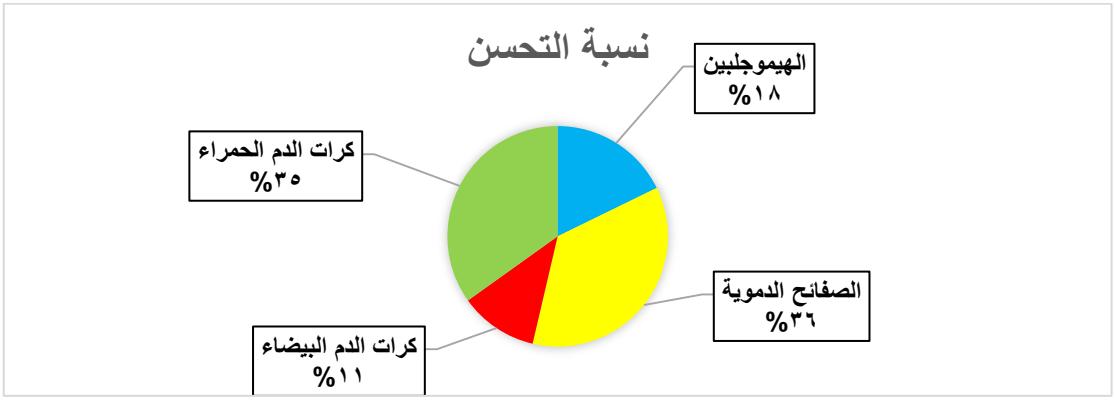
الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات مكونات الدم

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
١	الهموجلبين(١٣-١٨)	g/dl	١٣.٥	١٤.٦	١.١	٨.١٥
٢	الصفائح الدموية(١٥٠-٤٥٠)	$\times 10^4$ /ul	237	٢٧٦	٣٩	١٦.٤٦
٣	كرات الدم البيضاء(٤-١١)	$\times 10^3$ /ul	٧.6	٨	٠.٤	٥.٢٦
٤	كرات الدم الحمراء(٤.٥-٥.٥)	$\times 10^3$ /ul	٤.٥	٥.٢٢	٠.٧٢	١٦

يشير نتائج جدول (٦)الي الفرق بين القياس القبلي والقيس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات مكونات الدم (الهموجلبين– الصفائح الدموية – كرات الدم البيضاء– كرات الدم الحمراء))حيث بلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير الهموجلبين (١.١) ونسبة تحسن (٨.١٥)و بلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير الصفائح الدموية(٣٩) ونسبة تحسن (١٦.٤٦)وبلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير كرات الدم البيضاء (٠.٤) ونسبة تحسن (٥.٢٦)وبلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير كرات الدم الحمراء (٠.٧٢) ونسبة تحسن (١٦).



يوضح شكل (٧) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات مكونات الدم للعينة قيد البحث



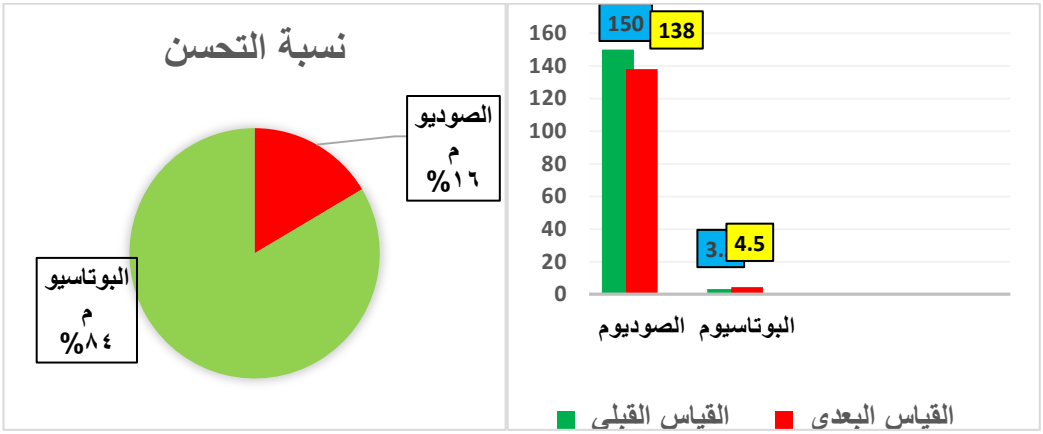
يوضح شكل (٨) نسبة التحسن في متغيرات مكونات الدم للعينة قيد البحث.

جدول رقم (٧)

الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبةالتحسن في معادن الدمelectrolyte test

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
١	الصوديوم (١٣٥-١٥٠)	mmol/l	١٥٠	١٣٨	-١٢	٨
٢	البوتاسيوم (٣.٥-٥.٢)	mmol/l	٣.٢	٤.٥	١.٣	٤٠.٦٣

يشير جدول (٧) الفرق بين القياس القبلي والقياس والقياس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات معادن الدم (الصوديوم – البوتاسيوم)حيث بلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير الصوديوم (-١٢) ونسبة تحسن(٨%) وبلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير البوتاسيوم (١.٣)ونسبة تحسن (٤٠.٦٣).



يوضح شكل (٩) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات معادن الدم للعينة قيد البحث

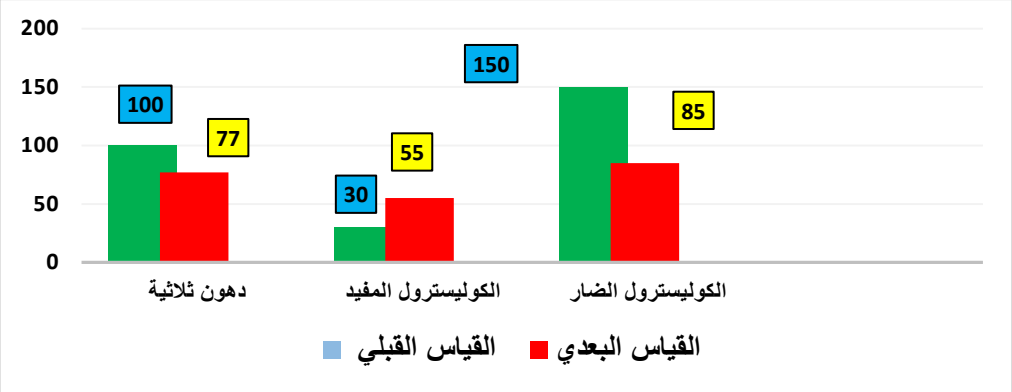
يوضح شكل (١٠) نسبة التحسن في متغيرات معادن الدم للعينة قيد البحث

جدول رقم (٨)

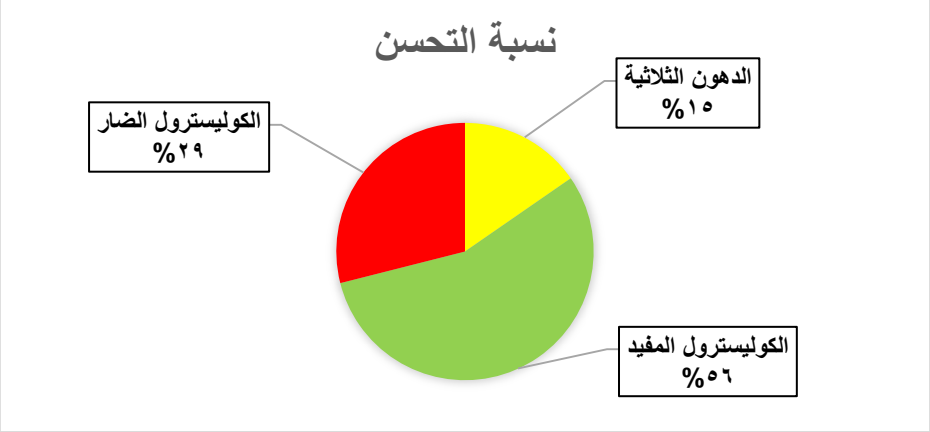
الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن في دهون الدم lipid profile test

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
١	دهون ثلاثية(١٥٠-٠) serum triglycerides	Mg/dL	١٠٠	٧٧	-٢٣	٢٣
٢	الكوليسترول المفيد HDL(٦٠-٤٠)	Mg/dL	٣٠	٥٥	٢٥	٨٣.٣٣
٣	الكوليسترول الضار LDL(١٠٠-٠)	Mg/dL	١٥٠	٨٥	-٦٥	٤٣.٣٣

تشير نتائج جدول (٨) الي الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات دهون الدم (دهون ثلاثية – الكوليسترول المفيد –الكوليسترول الضار)حيث بلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير الدهون الثلاثية(-٢٣) ونسبة تحسن (٢٣)وبلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير الكوليسترول المفيد(٢٥) ونسبة تحسن (٨٣.٣٣)وبلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير الكوليسترول الضار (-٦٥) ونسبة تحسن (٤٣.٣٣).



يوضح شكل (١١) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات دهون الدم للعينة قيد البحث



يوضح شكل (١٢) نسبة التحسن في متغيرات دهون الدم للعينة قيد البحث.

مناقشة نتائج الفرض الثالث : توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات مكونات الدم ومعادن ودهون الدم لصالح القياس البعدي.

يتضح من نتائج جدول (٦) التحسن في متغيرات مكونات الدم حيث بلغ نسبة التحسن في متغير الهموجلبين (٨.١٥)و بلغ نسبة التحسن في متغير متغير الصفائح الدموية ١٦.٤٦) وبلغ نسبة التحسن في متغير كرات الدم البيضاء (٥.٢٦) وبلغ نسبة التحسن في متغير كرات الدم الحمراء (١٦) وترجع الباحثة نسبة التحسن الي البرنامج الرياضي المستخدم والارشاد الغائي الذي تم من خلالة تحسين مكونات الدم بما لايضر بالقلب بالاضافة الي التحسن في متغيرات وظائف الكلي وتحسين استهلاك الوكسجين من خلال البرنامج الرياضي ويتضح ذلك من الاتي :

المرضى الذين يعانون من قصور القلب المزمن (CHF) كثيرا ما يعانون من فقر الدم. يمكن أن تؤدي زيادة الهيموجلوبين إلى تحسين أداء التمرين عن طريق زيادة توصيل الأكسجين. وقمنا بدراسات في تأثير الإريثروبويتين (EPO) على أداء التمرينات الرياضية في مرضى فقر الدم المصابين بفشل القلب ،غالبًا ما يعاني مرضى قصور القلب المزمن (CHF) من فقر الدم ، ويزداد انتشار فقر الدم مع زيادة شدة المرض، قد ينتج فقر الدم الناتج عن فشل القلب عن مرض مزمن ، أو سوء تغذية ، أو زيادة في حجم البلازم تصحيح فقر الدم باستخدام ماتفرزه الكلية من EPO جيد التحمل لدى مرضى فشل القلب . يزيد من الهيموجلوبين والقدرة على ممارسة الرياضة لدى هؤلاء المرضى. لا يصاحب استخدام EPO تغيرات في معدل قدرة العضلات المؤكسدة أو وظيفة توسيع الأوعية. تتمثل إحدى آليات التحسن مع علاج EPO في زيادة توصيل الأكسجين من زيادة تركيز الهيموجلوبين. (٢٧)

يشير جدول (٧) الفرق بين القياس القبلي والقياس والقياس البعدي في متغير الصوديوم (-١٢) ونسبة تحسن(٨%) وترجع الباحثة ذلك الي برنامج الارشاد الغذائي التي اتبعته مع المريض من حيث تقليل الملح في كل ما يتناولة وفي بعض الاحيان كان يتم منعه نهائيا وذلك ادي بالمريض للوصول بضغط الي المعدل الطبيعي(٨٠/١٢٠)مم رئبق بعد ان كان لايقل عن (١٠٠/١٦٠)مم رئبق.ويتفق ذلك مع الاتي :

الصوديوم هو معدن أساسي ومغذٍ يستخدم في الممارسات الغذائية في جميع أنحاء العالم وهو مهم للحفاظ على حجم الدم المناسب وضغط الدم تاريخياً ، تم تدريس تقييد الصوديوم في الكتب باعتبارها حجر الزاوية في إدارة مرضى القصور القلبي .ومع ذلك ، فإن البيانات المتعلقة باستراتيجية الإدارة هذه مثيرة للجدل .بالإضافة إلى ذلك ، فإن الالتزام باتباع نظام غذائي منخفض الصوديوم يمثل تحديًا ، خاصة بعد دخول المستشفى مؤخرًا .(٥٩)

يعد ارتفاع ضغط الدم أحد عوامل الخطر الرئيسية لتطور قصور القلب. ينخفض خطر الإصابة بفشل القلب مدى الحياة مع العلاج المناسب لضغط الدم. تشير البيانات المأخوذة من إحدى الدراسات إلى وجود علاقة بين الجرعة والاستجابة بين تناول الملح وزيادة ضغط الدم(٣٢)

في تحليل مجمّع من أربع دراسات مستقبلية كبيرة شملت ١٣٣١١٨ مريضًا ، ارتبط تناول الصوديوم المرتفع بزيادة خطر الإصابة بامراض القلب والأوعية الدموية والوفاة مقارنةً بتناول الصوديوم المعتدل في السكان المصابين بارتفاع ضغط الدم على مدى ٤.٢ سنة (٤٦)

يعد ارتفاع ضغط الدم ، إذا لم يتم علاجه ، أحد عوامل الخطر الرئيسية لتطور تضخم البطين الأيسر. في المرضى المصابين بارتفاع ضغط الدم ، يرتبط الخلل الوظيفي الانبساطي ، وتضخم البطين الأيسر ، وتصلب الشرايين بإفراز البول من الصوديوم ، ويرتبط الحد من تناول الصوديوم بانحدار تضخم البطين الأيسر [(٦٣)(٦١)(٤٢)(٣٥)

يعد تقييد الصوديوم مناسبًا للمرضى الذين يعانون من المرحلة A) المعرضين لخطرالقصور القلبي و B بدون أعراض (القصور القلبي نظرًا لتأثيره على خفض ضغط الدم ، وحدوث ارتفاع ضغط الدم ، وتضخم البطين الأيسر ، وأمراض القلب والأوعية الدموية ، وحتى حدوث القصور القلبي (٣٥)

كما تشير نتائج جدول (٧) الي نسبة التحسن في متغير البوتاسيوم (٤٠.٦٣) وتشير الباحثة الي ان مريض القلب دائما يعاني من كسور في الكلي ومن خلال البرنامج الرياضي المستخدم ونسب التحسن الواضحة في متغيرات ايقاع القلب نتجة عنه تحسن واضح في معادن الدم (الصوديوم والبوتاسيوم)وهذا ما عملت عليه الباحثة في الارشاد الغذائي حيث أنه عند انخفاض نسبة البوتاسيوم عن المعدل الطبيعي يؤدي ذلك الي تقلص وضعف في العضلات و زياده في ضعف عضلة القلب ويظهر ذلك في رسم القلب بانقلاب (U wave)واذا زادة عن المعدل الطبيعي سوف يؤدي ذلك الي خلل في كهربة القلب واضطرابات في عضلة القلب والتعرض لازمه قلبية .

يتعرض الأشخاص المصابون بمرض الكلى المزمن (CKD) لخطر متزايد للإصابة بفرط بوتاسيوم الدم ، وهو شذوذ في معادن الدم يمكن أن يتسبب في عدم انتظام ضربات القلب الخطيرة والمميتة في بعض الأحيان .يؤدي تقلص العضلات إلى إطلاق البوتاسيوم من الخلايا ، مما يؤدي إلى زيادة تركيز البوتاسيوم في الدم .ومع ذلك ، فإن هذه الآثار عابرة ، والتأثير طويل المدى للتمرين على مخاطر فرط بوتاسيوم الدم لدى مرضى الكلى المزمن غير معروف إلى حد كبير قمنا بفحص آثار التمرينات على العوامل التي تؤثر على توازن البوتاسيوم لدى الأشخاص المصابين بمرض الكلى المزمن ، مع إبراز الفوائد المحتملة للتمرين المنتظم على اختطار فرط بوتاسيوم الدم

في هذه الفئة من السكان .على الرغم من أن التمارين المنتظمة موصى بها بالفعل للأشخاص الذين يعانون من مرض الكلى المزمن ، إلا أن البحث الذي يدرس هذه الفرضية قد يؤدي إلى علاجات جديدة لهذه الحالة التي تهدد الحياة يُنصح مرضى الكلى المزمن (CKD) بممارسة تمارين معتدلة الشدة على الأقل ٣-٥ مرات في الأسبوع ،سنراجع الروابط الميكانيكية المحتملة بين التمارين الرياضية وتوازن البوتاسيوم كميزة محتملة أخرى للتمرين في هذه الفئة من السكان .تم العثور على غالبية البوتاسيوم في الجسم في السائل داخل الخلايا ، حيث ان تركيز البوتاسيوم فالداخل الى الخارج يصل الى حوالي ٣٥: ١ .التوازن الداخلي للبوتاسيوم أمر حيوي لتوليد جهود العمل في خلايا العضلات ، ويتم الحفاظ عليه من خلال عمل ATPase الصوديوم والبوتاسيوم .الزيادات التي تتم بوساطة الأنسولين هي المسؤولة بشكل أساسي عن الامتصاص السريع للبوتاسيوم في الخلايا بعد الوجبة.(٢٢)

يتضح من نتائج جدول (٨) التحسن الواضح في متغيرات دهون الدم (دهون ثلاثية – الكوليسترول المفيد –الكوليسترول الضار) حيث بلغت الدهون الثلاثية (٢٣)وبلغ نسبة التحسن في متغير الكوليسترول المفيد(٨٣.٣٣) وبلغ نسبة التحسن في متغير الكوليسترول الضار (٤٣.٣٣) وترجع الباحثة نسبة التحسن الي البرنامج الرياضي والارشاد الغذائي المستخدم ويتفق ذلك مع الاتي :

منى خليل عبدالقادر (٢٠٠٤م) أن ممارسة الرياضة واتباع العادات الغذائية السليمة المنتظمه تقلل من مستوي دهون الدم. (١٨٠،١٠٨:١٣)

كما تذكر **سميعة خليل** (٢٠١٥م) أن ممارسة النشاط البدنى والتمارين الهوائية وتحسين النظام الغذائى يعمل على خفض مستوى الكولسترول فى الدم وتحسن انقباض عضلة القلب وتتحكم فى ارتفاع ضغط الدم وتخفضة وتسهم فى خفض الدهون فى الجسم كما انها تعمل على رفع قدرة القلب والاوعية الدموية على توصيل أكبر كمية من الاكسجين فى الدم.(٩٨،٩٦:١٠)

ويذكر **بهاء الدين سلامة**(٢٠٠٨م) أن ممارسة النشاط الرياضى تقل من لزوجة الدم مما يساغد على سهولة سريانة فى الاوعية الدموية كما ان ممارسة الرياضة بصورة منتظمة يقلل من نسبة الكوليسترول ويقلل من نسبة ثلاثى الجليسريد . (٢٣٥:٦)

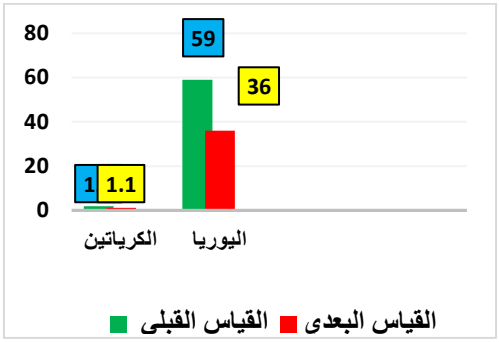
وهذا ما عملة عية الباحثة عند وضع البرنامج الرياضي والارشاد الغذائي .

جدول رقم (٩)

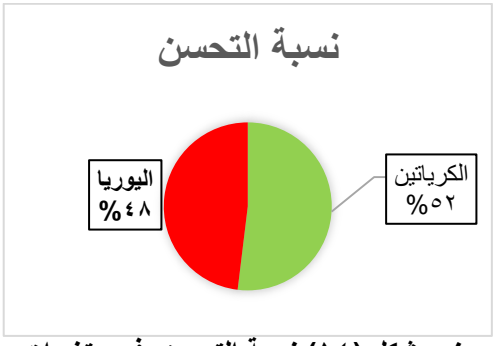
الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدية ونسبة التحسن في متغيرات وظائف الكلي Kideny function test

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن
١	الكرياتين(٠.٦-١.٢)	Mg/dL	١.٩	١.١	-٠.٨	٤٢.١١
٢	اليوريا(١٠-٤٥)	Mg/dL	٥٩	٣٦	-٢٣	٣٨.٩٨

يشير جدول(٩) الي الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ونسبة التحسن في متغيرات وظائف الكلي (الكرياتين –اليوريا) حيث بلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير الكرياتين (-٠.٨)ونسبة تحسن (٤٢.١١) وبلغ الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغير اليوريا (-٢٣) ونسبة تحسن (٣٨.٩٨).



يوضح شكل (١٣) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات وظائف الكلي



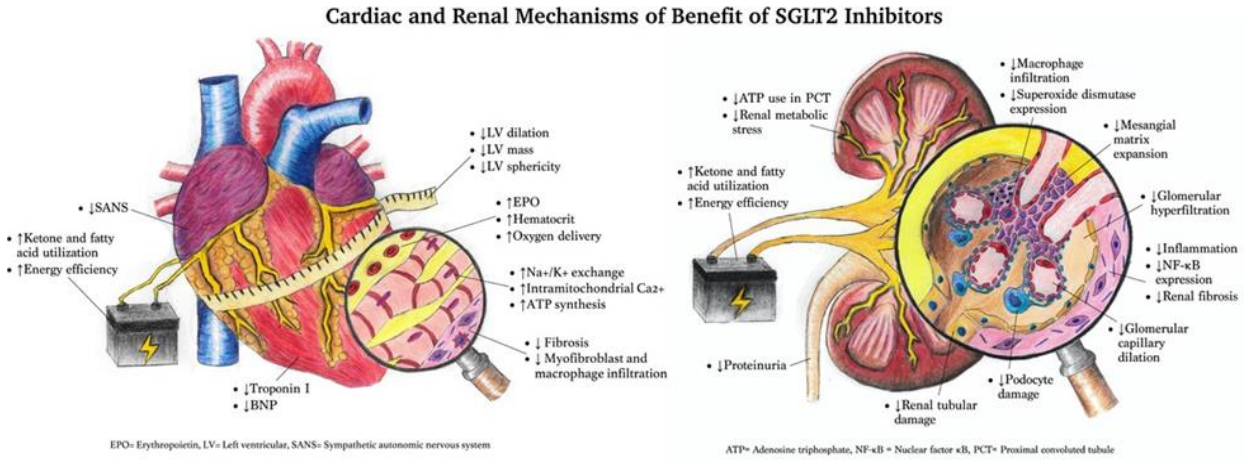
يوضح شكل (١٤) نسبة التحسن في متغيرات وظائف الكلي للعينة قيد البحث.

مناقشة نتائج الفرض الرابع : توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي علي بعض متغيرات وظائف الكلي لصالح القياس البعدي.

يوضح جدول (٩) الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات وظائف الكلي حيث بلغ نسبة تحسن الكرياتين (٤٢.١١) ونسبة تحسن اليوريا (٣٨.٩٨) وترجع الباحثة التحسن الواضح في متغيرات الكلي الي برنامج الارشاد الغذائي والبرنامج الرياضي المستخدم ويتفق ذلك مع الاتي:

يرتبط القلب والكليتان ببعضهما البعض ارتباطًا وثيقًا ، ويمكن أن يؤدي المرض في أحد أجهزة الجسم إلى مرض في الجهاز الآخر. يتضح هذا الترابط في فشل القلب مع انخفاض الكسر القذفي قدرة القلب علي الدفع (HFrEF) ، حيث يمكن أن يؤدي تفاقم فشل القلب (HF) إلى ضعف كلوي والعكس صحيح. ومما يزيد من تعقيد هذه الحالة حقيقة أن الأدوية التي تعمل كعلاج طبي موجه إرشادي لـ HFrEF يمكن أن تؤثر على وظائف الكلى. مثبطات الناقل المشترك للصوديوم والجلوكوز ٢ (SGLT2) هي فئة جديدة من الأدوية لها دور متطور في فشل القلب HF وأمراض الكلى المزمنة (CKD) ويرتبط نظام القلب والأوعية الدموية والكلى ارتباطًا وثيقًا. ومما

يوضح هذه العلاقة الانتشار المرتفع للضعف الكلوي لدى مرضى قصور القلب (HF) والعكس صحيح ، حيث تؤثر العوامل العصبية الهرمونية والعوامل المرتبطة بالحجم على كلا الجهازين. ومما يعقد هذا الموقف حقيقة أن الأدوية التي تعمل كعلاج طبي موجه (GDMT) لفشل القلب مع انخفاض الكسر القذفي (HFrEF) يمكن أن تؤدي إلى تدهور وظائف الكلى أو حتى إصابة الكلى الحادة (AKI). وقد ثبت أن هذا يتداخل مع الاستخدام الفعال لهذه الأدوية. وبالمثل ، فإن علاج AKI في وضع HF ، مثل استخدام السوائل أو التوقف عن GDMT ، يمكن أن يؤدي أيضًا إلى تفاقم HF.(٣٤)



يوضح شكل (١٥)العلاقة بين الكليتين والقلب .(٦٢)

تلعب العضلات دورًا رئيسيًا في التكيف مع نقص البوتاسيوم الغذائي والزيادة فيه باعتبارها واحدة من مواقع التخزين ا الرئيسية للبوتاسيوم في الجسم ،. أثناء استنفاد البوتاسيوم ، يتم تقليل نشاط NKA وامتصاص البوتاسيوم في العضلات بشكل كبير للمساعدة في منع نقص بوتاسيوم الدم ، بينما يتم تقليل إفراز البوتاسيوم عن طريق الكلى. مسؤول عن الحماية الخارجية ضد سمية البوتاسيوم التي تظهر مع التغذية عالية البوتاسيوم ، حتى يحدث إفراز الكلى.(٦٧)(٤٠)

بالإضافة إلى زيادة نشاط NKA العضلي ، قد تحسن التمارين من توازن البوتاسيوم الداخلي لدى الأشخاص المصابين بمرض الكلى المزمن عن طريق تقليل مقاومة الأنسولين. على الرغم من أنه ثبت أن الأنسولين له تأثيرات واضحة على توازن البوتاسيوم والجلوكوز ، فإن مرض السكري ومقاومة الأنسولين يرتبطان بارتفاع تركيزات البوتاسيوم في الدم وخطر فرط بوتاسيوم الدم ، بغض النظر عن حالة CKD وتركيز الجلوكوز في الدم. النتائج المتناقضة غير واضحة ، ولا يزال من الممكن أن يقلل تقليل مقاومة الأنسولين من فرط بوتاسيوم الدم من خلال آلية غير مباشرة وغير معروفة(٦٨)(٥٧)

جانب رئيسي آخر من التكيف مع التمرين هو بناء العضلات. بافتراض أن تركيز البوتاسيوم ١٤٠ ملي مكافئ / لتر و ٧٠٪ محتوى مائي ، فإن ١ كجم من العضلات تحتوي على ما يقرب من ٣٨٠٠ مجم من البوتاسيوم ، وهو بوتاسيوم أكثر مما يستهلكه معظم الناس في اليوم ، أو ما يقرب من ضعف كمية البوتاسيوم في السائل خارج الخلية بالكامل. نتيجة لذلك ، قد تؤدي التدخلات لبناء كتلة العضلات و / أو الحفاظ عليها إلى تحسين قدرة التخزين المؤقت للبوتاسيوم في الحيز داخل الخلايا ، وخاصة امتصاص البوتاسيوم بوساطة الأنسولين في فترة ما بعد الأكل. ومع ذلك ، من المحتمل أن تكون أي فائدة للتخزين المؤقت للبوتاسيوم صغيرة ، لأن تأثير التمرين على الكتلة العضلية النسبية في المرضى الذين يعانون من فشل الكلوى المزمن من CKD المتقدم (إن وجد) محدود ، ١٢ ومقدار الطاقة الإضافي المطلوب لدعم التمرين ، ونمو وصيانة العضلات ، من المحتمل أن تسبب زيادة متناسبة في تناول البوتاسيوم الغذائي(٣٠)

عادة ما يعاني مرضى قصور القلب من أمراض مشتركة كثيرة مثل ارتفاع ضغط الدم الشرياني ، وداء السكري ، ومرض الانسداد الرئوي المزمن ، وفقر الدم ، والدنف ، والنقرس ، والقصور الكلوي ، وتؤدي مثل هذه الأمراض المصاحبة إلى تفاقم حالة قصورالقلب. يعتبر الخلل الكلوي شائعًا بشكل خاص في مرضى القصور القلبي ، وفقر الدم ، وفرط بوتاسيوم الدم ، وانخفاض ألبومين المصل ، واستخدامات مثبطات الرينين–أنجيوتنسين (RAS) ، ومضادات الألدوستيرون ، ومدرات البول ترتبط بمثل هذا الاضطراب ، يزداد انتشار القصور الكلوي مع تقدم العمر ، أو شدة القصور القلبي ، أو تاريخ مرضي من ارتفاع ضغط الدم ، أو مرض السكري . يسمى هذا التفاعل الوثيق بين الكلى والقلب "المتلازمة القلبية الكلوية "(CRS) ويلاحظ أن هذا الارتباط هو الأقوى لدى مرضى .HF يبدو أن التوسط ليس فقط من خلال انخفاض النتاج القلبي ولكن أيضًا من خلال تأثيرات RAS المنشط ، وعدم التوازن بين أكسيد النيتريك وأنواع الأكسجين التفاعلية ، والالتهاب ، وفقر الدم ، وزيادة النشاط العصبي السمبثاوى (٦٩)

يعد التفسير المناسب للتغيرات في علامات وظائف الكلى أمرًا ضروريًا أثناء علاج قصور القلب الحاد والمزمن تم تقييم وظائف الكلى في المقام الأول عن طريق الكرياتينين في الدم

وحساب معدل الترشيح الكبيبي المقدر، تحدث الزيادة في الكرياتينين في الدم ، والتي يطلق عليها أيضًا تدهور وظائف الكلى ، بشكل شائع في المرضى الذين يعانون من قصور القلب ، وخاصة أثناء نوبات قصور القلب الحاد ،غالبًا ما يحدث خلل في التفاعل بين القلب والكلى بسبب قصور القلب ، لا يتعايش قصور القلب وأمراض الكلى المزمنة (CKD) فقط ويتشاركان عوامل الخطر المشتركة في تطورهما ، بل يمكن أن يؤدي كل من أمراض القلب والكلى إلى تفاقم مرض بعضهما البعض ، في الواقع هناك عدد قليل من أعضاء الجسم متشابكة بشدة في التنفيذ السليم لوظائفها الفسيولوجية مثل القلب والكلى ، يعتمد الحمل المسبق للقلب بشكل مباشر على توازن الصوديوم والماء الذي تنظمه الكلى،وتعتمد الكلى على الانكماش الكافي واسترخاء القلب للحصول على تدرج ضغط كلوي كافٍ للحفاظ على تدفق الدم الكلوي ،أن انخفاض معدل الترشيح الكبيبي هو مؤشر أقوى على النتائج الضائرة من انخفاض جزء طرد البطين الأيسر في قصور القلب ، مصل الكرياتينين هو العلامة الداخلية الأكثر استخدامًا للترشيح الكبيبي. مصل الكرياتينين هو نتاج استقلاب الكرياتين في العضلات والهيكل العظمي ويتم ترشيحه بحرية بواسطة الكبيبات. ومع ذلك ، يتم إفرازه أيضًا بشكل متنوع بواسطة الأنابيب ، مما يجعله علامة غير كاملة للترشيح الكبيبي(٦٠)

نسبة نيتروجين اليوريا في الدم (BUN) / نسبة الكرياتينين هي مؤشر تنبؤي قوي في المرضى الذين يعانون من قصور القلب الحاد اللا تعويضي (ADHF). ومع ذلك ، فإن التأثير التطبيقي لارتفاع نسبة BUN / الكرياتينين عند التفريغ فيما يتعلق بخلل وظائف الكلى وفرط النشاط الهرموني العصبي والاستجابة المختلفة لعلاج إزالة الاحتقان لا يزال غير واضح ،ارتبط ارتفاع نسبة BUN / الكرياتينين عند افراز الكلية بشكل مستقل مع ارتفاع معدل الوفيات في المرضى الذين يعانون من قصور القلب الحاد اللا تعويضي.(٦٥)

الاستنتاجات :

في ضوء اهداف البحث وفروضة ومع تطبيق البرنامج الرياضي والارشاد الغذائي المستخدم الي توصلت الباحثة للاستنتاجات الاتية :-

١- تحسن في متغيرات ايقاع القلب الطاقةالمستهلكة -عدد ضربات القلب -الحد الادني R-R -الفترة المتوسطة R-R - أقصي فاصل R-R - المستوي الطبيعي RLX -النسبة القصوي - معدل معياري R-R - توتر الجهاز العصبي اللارادي -القوة الدافعة -حجم الموجة المنخفضة - الموجة المنخفضة - الموجة المرتفعة -النسبة بين الموجه المنخفضة والمرتفعة

٢- تحسن في متغيرات الجهاز التنفسي السعة الحيوية القسرية(FVC) - ضغط سريان الزفير(PEF)- أقصي تدفق للزفير ٧٥%(MEF) - أقصي تدفق للزفير ٥٠%(MEF) - أقصي تدفق للزفير ٢٥%(MEF) - سرعة الزفير القسري ٢٥-٧٥%(FEF)).

٣- تحسن في متغيرات مكونات الدم الهموجلبين- الصفائح الدموية - كرات الدم البيضاء- كرات الدم الحمراء ومعادن الدم (الصوديوم – البوتاسيوم) ودهون الدم دهون ثلاثية – الكوليسترول المفيد –الكوليسترول الضار).

٤- تحسن في متغيرات وظائف الكلي (الكرياتين –اليوريا).

التوصيات :

في ضوء اهداف البحث وفروضة ومع تطبيق البرنامج الرياضي والارشاد الغذائي المستخدم توصي الباحثة بالاتي :-

١- تطبيق البحث علي عينات كبيرة للتوصل الي نتائج افضل .

٢- تطبيق البرنامج مع زيادة فترة البرنامج الي ٦ اشهر وسنة واكثر للتعرف علي مدي التحسن في الحالة الصحية لمرض القلب .

٣- حث العاملين في المجال طبي علي اهمية توجية مرضي القلب علي مثل هذه البرامج الرياضية والغذائية والاستفاده منها في تحسين الحالة الصحية لمرضي قصور القلب .

٤- نشرالوعي بأهمية البرامج الرياضية والارشاد الغذائى في خفض درجة خطورة الإصابة بارتفاع دهون الدم ومكونات الدم ومعادن الدم وتحسين وظائف الكلي والجهاز التنفسي .

المراجع :

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: فسيولوجيا التدريب والرياضة، دار الفكر العربي، (٢٠٠٣م).
٢- أحمد نصر الدين سيد: مبادئ فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب للنشر والتوزيع،(٢٠١٤م).
٣- اليزابيث وايلد ، ليزا فريمان : صحة قلبك ،دار الفاروق للنشر والتوزيع ،٢٠٠٧.
٤- إقبا ل بشري طه محمد: أثر برنامج مقترح للتدريبات الهوائية في التحمل الدوري التنفسي ومعدل ضربات القلب للفتيات المشاركات في الصالات الرياضية بولاية الخرطوم ،رسالة ماجستير ،٢٠١١.
٥- بهاء الدين ابراهيم سلامة : الصحة الرياضية والمحددات الفسيولوجية للنشاط الرياضي ،دار الفكر العربي ،٢٠٠٢.
٦- بهاء الدين إبراهيم سلامة: الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة ، دار الفكر العربي القاهرة،٢٠٠٨ .
٧- جمعية القلب الامريكية (٢٠٢١م): الارشادات الغذائية لصحة القلب .
٨- جودة محمد عواد (٢٠١٣م):روشتات غذائية ،صرح للنشر والتوزيع ،القاهرة .
٩- رشدي فتوح عبد الفتاح: أساسيات عامة في علم الفسيولوجيا ، ط١،الكويت، ذات السلاسل للطباعة والنشر، ١٩٨٩ .
١٠-سميعة خليل محمد: أمراض العصر والرياضة العلاجية،٢٠١٥.
١١-عبد الحليم يوسف عبد العليم : تاثير ممارسة البرامج الرياضية التروحية المقننة علي كفاءة الجهاز العصبي للقلب لكبار السن (٤٠-٥٠)سنة .
١٢-محمد محمود عبد الظاهر : التدريب الصحي وامراض قلة الحركة ،مركز الكتاب للنشر ،٢٠٢٠.
١٣-مني خليل عبد القادر: التغذية العلاجية ، مجموعة النيل العربية ،ط٢، حلوان،٢٠٠٧.
١٤-مها محمد عزب الزيني:تأثير تقنين منهج التعبير الحركي علي النشاط العصبي للقلب ومستوي الاداء،رسالةدكتوراة ،كلية التربية الرياضية ،جامعة مدينة السادات ،(٢٠٠٤).
١٥-مهند كاظم شعلان كريم:أثربرنامج تدريبى مقترح لانقاص الوزن وعلاج تصلب الشرايين بأستخدام العلاج الطبيعى والمائي ،رسالة دكتوراة منشورة ،جامعةالسودان ،٢٠١٦.
١٦-ناجى مصطفى أبو ارميلة، نهى محمود الملكاوى (٢٠١٤م) :التغذية لصحة الانسان ، أمنة للنشر والتوزيع .
١٧- نعمات أحمد عبد الرحمن (٢٠٠٠م) : الأنشطة الهوائية ، دار المعارف ، الإسكندرية .
١٨ Acharya Rajendra U, Paul Joseph K, Kannathal N, Lim CM and Suri JS : Heart rate variability: A review. Med Biol Eng Comput. 44:1031–1051. 2006
١٩ Alshurafa, N.; Xu, W.Y.; Liu, J.J.; Huang, M.C.; Mortazavi, B.; Roberts, C.K.; Sarrafzadeh, M. : Designing a robust activity recognition framework for health and exergaming using wearable sensors. IEEE J. Biomed. Heal. Inform. 2014, 18, 1636–1646.
٢٠ Am J : Physiol Heart Circ Physiol288: H424–H435, 2005.First published September 16, 2004; doi:10.1152/ajpheart.00482.2003
٢١ Amano M, Kanda T, Ue H and Moritani T : Exercise training and autonomic nervous system activity in obese individuals. Med Sci Sports Exerc. 33:1287–1291. 2001
٢٢ A.R. Konopka et al : .Skeletal muscle hypertrophy after aerobic exercise training Exerc Sport Sci Rev (2014)
٢٣ Bojan Makivic and Pascal Bauer, Austria : HEART RATE VARIABILITY ANALYSIS IN SPORT, Aspetar Sports Medicine Journal 2022
٢٤ Boudoulas KD, (Paraskevaidis IA, : The left atrium: From the research laboratory to the clinic. Cardiology. 129:1–17. 2014

Boudoulas H and Triposkiadis FK

٢٥ Boullosa DA, Tuimil JL, Leicht AS and Crespo-Salgado JJ : Parasympathetic modulation and running performance in distance runners. J Strength Cond Res. 23:626–631. 2009.

٢٦ Bulling, A.; Blanke, U.; Schiele, B.A : tutorial on human activity recognition using body-worn inertial sensors. ACM Comput. Surv. 2014, 46, 1–33

٢٧ Donna M. Stuart D. Mancini , et al Katz : "Effect of Erythropoietin on Exercise Capacity in Patients With Moderate to Severe Chronic Heart Failure | Circulation." Circulation, doi.org, 1 July 2022, https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000044914.42696.6A.

٢٨ Ferrari R, Rapezzi C, Clombardi F : Increased heart rate is detrimental: the myocardial metabolic (١٩٩٩)theory. Eur Heart J 1 (suppl H):H24–H28

٢٩ Flynn KE, Piña IL, Whellan DJ, et al. : Effects of Exercise Training on Health Status in Patients With Chronic Heart Failure: HF-ACTION Randomized Controlled Trial. *JAMA.* 2009;301(14):1451–1459. doi:10.1001/jama.2009.457

٣٠ G.D. Ferrerira et al. : Does intradialytic exercise improve removal of solutes by hemodialysis? A systematic review and meta-analysisArch Phys Med Rehabil(2019)

٣١ G. M. Mutlu and P. Factor : "Alveolar epithelial beta2-adrenergic receptors," American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology, vol. 38, pp. 127–134, 2008.

32 He F.J., Li J., Macgregor G.A. : Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. BMJ. 2013;346:f1325. doi: 10.1136/bmj.f1325.

٣٣ Hemingway H, Shipley M, Brunner E, Britton A, Malik M and Marmot M : Does autonomic function link social position to coronary risk? The Whitehall II study. Circulation. 111:3071–3077. 2005.

٣٤ Jose S Aguilar-Gallardo, Ashish Correa, Johanna P : Contreras, Cardio-renal benefits of sodium–glucose co-transporter 2 inhibitors in heart failure with reduced ejection fraction: mechanisms and clinical evidence, European Heart Journal - Cardiovascular Pharmacotherapy, Volume 8, Issue 3, May 2022, Pages 311–321, https://doi.org/10.1093/ehjcvp/pvab056

٣٥ Jula A.M., Karanko H.M. : Effects on left ventricular hypertrophy of long-term nonpharmacological treatment with sodium restriction in mild-to-moderate essential hypertension. Circulation. 1994;89:1023–1031. doi: 10.1161/01.CIR.89.3.1023

٣٦	Kachadorion : W . A		The effects of activity on renal function physiology of fitness and exercise , edited by Alexander J . P. long medical publication Chicago 1972
٣٧	Kaikkonen P, Hynynen E, Mann T, Rusko H and Nummela A	:	: Heart rate variability is related to training load variables in (interval running exercises. Eur J Appl Physiol. 112:829–838. 2012
٣٨	Katz A	:	Physiology of the heart. 4th edn. Lippincott Williams and Wilkens(2005)
٣٩	Khan, A.M.; Lee, Y.K.; Lee, S.Y.; Kim, T.S. A	:	triaxial accelerometer-based physical-activity recognition via augmented-signal features and a hierarchical recognizer. IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed. 2010, 14, 1166–1172.
٤٠	K.R. Wilund et al	:	.Addressing myths about exercise in hemodialysis patients Semin Dial(2019)
٤١	K. Wasserman, Y. Y. Zhang, A. Gilt et al.,	:	"Lung function and exercise gas exchange in chronic heart failure," Circulation, vol. 96, no. 7, pp. 2221–2227, 1997
٤٢	Langenfeld M.R., Schobel H., Veelken R., Weihprecht H., Schmieder R.E	:	Impact of dietary sodium intake on left ventricular diastolic filling in early essential hypertension. Eur. Heart J. 1998;19:951–958. doi: 10.1053/euhj.1997.0854
٤٣	Lara, O.D.; Labrador, M.A	:	A survey on human activity recognition using wearable sensors. IEEE Commun. Surv. Tutor. 2013, 15, 1192–1209
٤٤	Levine JH	:	Rest Heart Rate and Life Expectancy.1997, J Am Coll Cardiol ١١٠٤:٣٠–١١٠٦
٤٥	Mary A. Woo, William G. Stevenson, Debra K. Moser, Robert B. Trelease, Ronald M	:	Harper Patterns of beat-to-beat heart rate variability in advanced heart failure American Heart Journal Volume 123, ،Issue 3,1992 Pages 704-710, ISSN 0002-8703 https://doi.org/10.1016/0002-8703(92)90510-3
٤٦	Mente A., O'Donnell M., Rangarajan S., Dagenais G et al	:	Associations of urinary sodium excretion with cardiovascular events in individuals with and without hypertension: A pooled analysis of data from four studies. Lancet. 2016;388:465–475. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30467-6
٤٧	Metra M, Giubbini R, Nodari S, Boldi E, Modena MG, Dei Cas L	:	Differential effects of beta-blockers in patients with heart failure: a prospective, randomized, double-blind comparison of the long-term effects of metoprolol versus carvedilol Circulation . 2000;102(5):546-55110920067
٤٨	M. G. Rosca and C. L. Hoppel,	:	"Mitochondrial dysfunction in heart failure," Heart Failure Reviews. In press.
٤٩	Mourot L, Bouhaddi M, Tordi N, Rouillon JD and Regnard J	:	Short- and long-term effects of a single bout of exercise on heart rate variability: Comparison between constant and interval training exercises. Eur J Appl Physiol. 92:508–517. 2004.

٥٠ Opie LH, Perlroth MG : Ventricular function (Chapter 12). In: Opie LH (ed) Heart physiology: from cell to circulation. 4th edn Lippincott Williams and Wilkens, pp351–401,2004

٥١ P. Agostoni, M. Bussotti, G. Cattadori et al., : Gas diffusion and alveolar-capillary unit in chronic heart failure," European Heart Journal, vol. 27, no. 21, pp. 2538–2543, 2006.

٥٢ Park, Heesu, Suh-Yeon Dong, Miran Lee, and Inchan Youn : . "The Role of Heart-Rate Variability Parameters in Activity Recognition and Energy-Expenditure Estimation Using Wearable Sensors" Sensors 17, no. 7: 1698. https://doi.org/10.3390/s170716982017

٥٣ and Coggan Peterson L A : Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: "The Importance of Being Frail", Circulation, 146:2, (91-93), Online publication date: 12-Jul-2022. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.122.059983

٥٤ P. G. Agostoni, G. C. Marenzi, M. Pepi et al., : Isolated ultrafiltration in moderate congestive heart failure," Journal of the American College of Cardiology, vol. 21, no. 2, pp. 424–431, 1993

٥٥ Pires LA, Abraham WT, Young JB, Johnson KM.MIRACLE and MIRACLE-ICD Investigators : Clinical predictors and timing of New York Heart Association class improvement with cardiac resynchronization therapy in patients with advanced chronic heart failure: results from the Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE) and Multicenter InSync ICD Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE-ICD) trials. Am Heart J. 2006;151(4):837-84316569543

٥٦ Plews DJ, Laursen PB, Kilding AE and Buchheit M : Heart rate variability in elite triathletes, is variation in variability the key to effective training? A case comparison. Eur J Appl Physiol. 112:3729–3741. 2012

٥٧ P.P. Reese et al. : Physical performance and frailty in chronic kidney disease Am J Nephrol(2013)

٥٨ Reil, JC., Böhm, M : The role of heart rate in the development of cardiovascular disease. Clin Res Cardiol 96, 585–592 (2007). https://doi.org/10.1007/s00392-007-0537-5

٥٩ Riegel B., Lee S., Hill J., Daus M., Baah F.O., Wald J.W., Knafl G.J : Patterns of adherence to diuretics, dietary sodium and fluid intake recommendations in adults with heart failure. Heart Lung. 2019;48:179–185. doi: 10.1016/j.hrtlng.2018.12.008

٦٠ Sabouret, D. Attias, C. Beauvais, E. Berthelot, C. Bouleti, G.et al : Damy, Diagnosis and management of heart failure from hospital admission to discharge: A practical expert guidance, Annales de Cardiologie et d'Angéiologie, 10.1016/j.ancard.2021.05.004, 71, 1, (41-52), (2022). https://doi.org/10.1002/ejhf.1697

٦١	Safar M.E., Temmar M., Kakou A., Lacolley P., Thornton S.N.	:	Sodium intake and vascular stiffness in hypertension. Hypertension. 2009;54:203–209. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.129585.
٦٢	Salvi P., Giannattasio C., Parati G	:	. High sodium intake and arterial stiffness. J. Hypertens. 2018;36:754–758. doi: 10.1097/HJH.0000000000001658.
٦٣	Schmieder R.E., Messerli F.H., Garavaglia G.E et al	:	. Dietary salt intake. A determinant of cardiac involvement in essential hypertension. Circulation. 1988;78:951–956. doi: 10.1161/01.CIR.78.4.951
٦٤	Schumacher A	:	.: Linear and Nonlinear Approaches to the Analysis of R-R Interval Variability. Biological Research For Nursing. 2004;5(3):211-221. doi:10.1177/1099800403260619
٦٥	Sujino Y, Nakano S, Tanno J, Shiraishi Y, Goda A et al	:	; Heart Failure Registry Investigators. Clinical implications of the blood urea nitrogen/creatinine ratio in heart failure and their association with haemoconcentration. ESC Heart Fail. 2019 Dec;6(6):1274-1282. doi: 10.1002/ehf2.12531. Epub 2019 Dec 9. PMID: 31814319; PMCID: PMC6989280.
٦٦	Tang, W.L.; Sazonov, E.S.	:	Highly accurate recognition of human postures and activities through classification with rejection. IEEE J. Biomed. Heal. Inform. 2014, 18, 309–315
٦٧	T. Clausen	:	Na^{+}-K^{+} pump regulation and skeletal muscle contractility Physiol Rev(2003)
٦٨	T.E. Keshel et al	:	.Exercise training and insulin resistance: a current reviewJ Obes Weight Loss Ther(2014)
٦٩			The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008. Eur Heart J 2008;29:2388–442.
٧٠	Vesterinen V, Häkkinen K, Hynynen E, Mikkola J, Hokka L and Nummela A	:	Heart rate variability in prediction of individual adaptation to endurance training in recreational endurance runners. Scand J Med Sci Sports. 23:171–180. 2013.
٧١	Y. C. T. Huang, M. J. Helms, and N. R. MacIntyre,	:	Normal values for single exhalation diffusing capacity and pulmonary capillary blood flow in sitting, supine positions, and during mild exercise," Chest, vol. 105, no. 2, pp. 501–508, 1994.

72-https://www.mayoclinic.org/ar/diseases-conditions/atrial-flutter/sumptoms-causes/suc-20352586