

تأثير التأهيل بالاسلوب الفترى المنخفض الشدة بالمستشفى في بعض المتغيرات البدنية والفسولوجية لمرضى الفشل القلبي المستقر

أ.د. عمار حمزة هادي¹، أ.د. عارف عبد الجبار حسين²، أ.د. أسعد حسين عبد الرزاق³، م.د. شهاب حمزة حمزة⁴

¹كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بابل-بابل، العراق
²كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة الانبار- الانبار، العراق
³كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بابل-بابل، العراق
⁴قسم التربية الرياضية، فاكولتي تربية، جامعة سوران-سوران، كردستان، العراق

المستخلص

يهدف البحث لمعرفة تأثير التأهيل بالاسلوب الفترى المنخفض الشدة بالمستشفى في بعض المتغيرات البدنية والفسولوجية لمرضى الفشل القلبي المستقر، وقد تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية لمريضات الفشل القلبي والذين تراوحت اعمارهن ما بين 40_45 سنة وعدددهم 30 مريض من الاثناث المصابات بهذا المرض، واستخدم الباحثين المنهج التجريبي كونه أكثر المناهج ملائمة لحل مشكلة البحث، إذ قسمت العينة إلى مجموعتين متساويتان بالعدد كل منها (15) مريضة وتم إجراء تأهيل المجموعة الاولى تحت مراقبة المختصين والمجموعة الثانية بدون مراقبة، وتم تنفيذ الاختبارات القبلية بعد أن تم شرح التجربة للمشاركين والحصول على موافقتهم بشكل رسمي في تاريخ 2021/10/1 والاختبارات البعدية كانت بتاريخ 2022/1/1 في المستشفى التركي التخصصي في محافظة بابل. تضمنت الاختبارات لبعض المتغيرات البدنية مثل المشي 6 دقائق واختبار جهد القلب والفسولوجية مثل الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين Vo2 Max، والكولسترول Cholesterol ويشمل (HDL, LDL)، ومعدل ضربات القلب Heart Rate، والتنوية الرئوية Minute Ventilation، ونسبة التشبع الاوكسجيني Oxygen Exchange، وضغط الدم العالي والواطئ High and Low Blood Pressure ونوعية الحياة، واستنتج الباحثين بأن التأهيل بالاسلوب الفترى المنخفض الشدة وبشكل منتظم في المستشفى وتحت إشراف المختصين يؤثر في المتغيرات المذكورة أعلاه، وان التأهيل بدون إشراف المختصين يؤدي إلى الحصول على نتائج غير معنوية.

مفاتيح الكلمات: المراقبة المستمرة، الاسلوب الفترى المنخفض الشدة، البدنية والفسولوجية، نوعية الحياة، مرضى الفشل القلبي المستقر .

1. المقدمة:

الفشل القلبي وكذلك معرفة تأثير التأهيل بالاسلوب الفترى المنخفض الشدة بدون مراقبة من قبل المختصين في المتغيرات المذكورة أعلاه.

2. منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1.2 منهجية البحث:

أستخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعات المتكافئة بالاختبار القبلي والبعدى وذلك لكونه أكثر ملائمة للدراسة الحالية إذ يتم المقارنة بين الاختبارات القبلية والبعدية للتأكد من حصول التحسن للمجموعة الواحدة بالاختبارات المحددة وبعدها يتم المقارنة بين المجموعتين بالاختبارات البعدية وكما مبين في الجدول (1).

أصبحت الرياضة علماً يحوي على العديد من العلوم سواء كانت طبية أو هندسية أو تربية، إذ إن تفاعل المعارف في تلك العلوم وتداخلها فيما بينها حقق تقدم نوعي في جميع المجالات الرياضية ومنها علم تأهيل الامراض المزمنة الذي يهتم بدراسة الجوانب العلاجية والحياتية بالنسبة للمريض ومن ضمنها وظائف الاجهزة الداخلية للجسم، وان علم التأهيل يرتبط بالعديد من العلوم الاخرى وأولها علم فسلجة الاعضاء الذي له دور مهم في معرفة التغيرات الحاصلة لأعضاء الجسم الداخلية من جراء العمل العضلي، وكما هو معروف فإن التأهيل يؤدي إلى أحداث العديد من التغيرات سواء كانت تغيرات بدنية مثل تنمية الصفات البدنية للمريض أو تغيرات داخلية مثل التغيرات الفسولوجية لأجهزة الجسم الداخلية، كما أصبح التأهيل الرياضي علاج مساعد مهم في

المنع والسيطرة على امراض القلب، الدراسات السابقة، أثبتت بأن التأهيل في مرضى الفشل القلبي يؤدي إلى تحسين سريري في معدل ضربات القلب وضغط الدم ونسبة التشبع الاوكسجيني والتبوية الرئوية ونسبة الدهون مثل الكوليسترول والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين ومؤشر كتلة الجسم والصفات البدنية والذي تعد من أهم المتغيرات التي تشير الى وجود الفشل القلبي (Flynn et al., 2009)، بالإضافة إلى أن التأهيل الرياضي ذات التنظيم العالي يعد من المتطلبات المهمة والفعالة في تحسين مرض الفشل القلبي، إذ وضعت إحدى الدراسات بأن التأهيل الرياضي ذات المدة التي لا تقل عن 2 شهر تعد من المتطلبات التي تساعد على اظهار تأثيرات أكبر في مرض الفشل القلبي (Fitchet et al., 2003).

يعد مرض الفشل القلبي من الامراض التي تنتشر- حول العالم وخاصة في العراق، إذ يعد من الامراض المزمنة التي تحدث بسبب عوامل وراثية أو بيئية والتي تتأثر وبشكل كبير بالحمية والرياضة، بعض الدراسات السابقة وجدت أن المشي لـ 60 دقيقة يومياً بشكل منتظم وسريع يؤدي إلى المحافظة على صحة القلب وتحسين المؤشرات المرتبطة به، فقد أعدة الجمعية الدولية للمجتمع الاوربي عام 2008 بأن التأهيل الرياضي المنتظم يؤدي إلى تحسين القابلية البدنية ونوعية الحياة وتقليل معدل الوفيات والدخول إلى المستشفى لمرضى الفشل القلبي (McMurray et al., 2012)، ولكن الكثير من الناس المرضى يغفلون عن أهمية البرامج التأهيلية والسبب في ذلك هو قلة الثقافة الصحية لممارسة الرياضة، ففي إحدى الدراسات التي نفذت على عينة قوامها 673 مريض من 4 بلدان أوروبية وجد أن 63% فقط من مرضى الفشل القلبي يساهمون في برامج علاج الفشل القلبي وأن 43% من هؤلاء كان يساهم في برامج التأهيل القلبي تحت إشراف المتخصصين وأن 20% منهم بدون إشراف المتخصصين (Massimo et al., 2011).

الاسلوب الفترتي المنخفض الشدة يعد أحد الاساليب المهمة المتبعة في التأهيل لتحسين عمل القلب لمرضى الفشل القلبي المستقر، إذ توصي المنظمة الاوربية إلى إتباع التدريب الهوائي المنظم في علاج مرضى الفشل القلبي لأنه يساعد في تحسين المتغيرات الفسيولوجية والبدنية لهم (McMurray et al., 2012)، ويرى آخرون أن برامج العلاج الدوائي والاصحوة الالكترونية المزروعة لا تستطيع تحسين الجوانب البدنية للمرضى، وذلك لأن الهدف الخاص للتأهيل الرياضي هو معالجة العيوب التي لا تستطيع الادوية أن تعالجها ولهذا فإن التأهيل بالاسلوب الفترتي المنخفض الشدة من الاساليب الفعالة لتحسين الحالة المرضية (Catherine et al., 2013).

إن المتابعة المستمرة للتأهيل الرياضي من قبل المشرفين والمختصين يؤدي إلى مستوى عالي من الانضباط والالتزام بالتمارين المحددة وكذلك يساعد في تشخيص الاخطاء التي قد تأثر على نوع التمرين وطريقة الاداء وبالتالي الحصول على نتائج مرضية، أن أهمية البحث الحالي تكمن في التعرف على تأثير المراقبة المستمرة للتأهيل بالاسلوب الفترتي المنخفض الشدة في السيطرة على انتظام التأهيل ومعرفة تأثير هذا الانتظام في بعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية ومن ثم انعكاس كل هذا التحسن في نوعية الحياة لمرضى الفشل القلبي، أما هدف البحث فيمكن في معرفة تأثير المراقبة المستمرة للتأهيل بالاسلوب الفترتي المنخفض الشدة في بعض المتغيرات البدنية مثل الركض على جهاز الركض الثابت treadmill والمشى- 6 دقائق والفسيولوجية مثل

معدل ضربات القلب والضغط الدموي والتبوية الرئوية والحد الاقصى- لأستهلاك الاوكسجين ونسبة التشبع الاوكسجيني ونسبة الكوليسترول ونوعية الحياة لمرضى
الجدول (1)

المجموعة	الاختبارات القلبية	البرنامج التأهيلي	الاختبارات البعدية
المجموعة التجريبية الاولى	الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين ونسبة الكوليسترول والضغط الدموي ونسبة التشبع الاوكسجيني والتبوية الرئوية ومعدل ضربات القلب ومشي 6 دقائق واختبار جهد القلب ونوعية الحياة	استخدام برنامج تأهيلي بالاسلوب الفترتي المنخفض الشدة	نفس الاختبارات القلبية مع المجموعة التجريبية الثانية.
المجموعة التجريبية الثانية	نفس الاختبارات السابقة	نفس البرنامج التأهيلي للمجموعة الاولى	نفس الاختبارات القلبية

2.2 عينة البحث:

أشتمل مجمع البحث على (70) مريضة بالفشل القلبي المستقر والذين تم تسجيلهن رسمياً في مستشفى التركي / محافظة بابل، وقد تكونت عينة البحث من (30) مريضة من الاناث فقط بعمر 40-45 سنة، تم اختيارهم بالطريقة العمدية من مجمع البحث بعد قراءة الطلبة الخاصة بكل واحدة منهن من قبل الطبيب المختص للتأكد من نوع المرض والمتمثل بالفشل القلبي المستقر وأن لا يكون لديهن امراض أخرى مثل (الفشل القلبي للجانب الايمن، وقص الاوكسجين بالدم وألتهاب الجيوب الاليفية المزمن وعجز الكلة أو الكبد) وذلك لصعوبة استجابة المريضات ممن يمتلكن هذه الحالات المرضية للبرنامج التأهيلي الذي يتضمن التمارين العلاجية بالاصحوة الرياضية ومن ثم التأثير على نتائج البحث.

تم تحديد عينة البحث بالمريضات بالفشل القلبي للجانب الايسر بشكل مستقر والذين هن غير مزاولات لبرامج تأهيلية سابقة لمرضهن مع استمرارهن على العلاج بالدواء والذي يكون موحد لكل افراد المجموعتين، كما تم شرح للمريضات كل المعلومات المتعلقة عن مرضهن وتم توثيقها في سجلات خاصة، كما تم الحصول على موافقة رسمية من قبل المريضة لغرض المشاركة بالبرنامج التأهيلي، وقد تم احتساب التجانس لعينة البحث وكما مبين في الجدول (2).

جدول (2)

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر	سنة	43	42	4.41	0.67
الطول	سم	160	162	5.27	0.51
الوزن	كغم	84.04	80	17.5	0.63
مؤشر كتلة الجسم	كغم	24.26	23	3.35	0.75

الجدول (2) يبين تجانس العينة بالمتغيرات المورفولوجية وتم استخدام قيم الاوساط الحسابية والوسيط والانحرافات المعيارية وقيم معامل الالتواء، ولما كانت جميع قيم معامل الالتواء ما بين (-1 الى +1) فهذا يدل على أن التوزيع كان اعتدالياً وأن افراد العينة متجانسة .

وبعد التجانس تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين متكافئتين وبواقع (15) مريض لكل مجموعة وهما تجريبية أولى تحت إشراف المختصين وتجريبية ثانية بدون

أشراف، ولغرض اجراء التكافؤ بين المجموعتين في متغيرات البحث استخدم الباحث اختبار T-test وكانت النتائج كما موضحة في جدول (3).

جدول (3)

يبين تكافؤ العينة في متغيرات البحث

المتغيرات	مجموعة تجريبية 1		مجموعة تجريبية 2		قيمة T	المعنوية
	تحت الاشراف	ع	س	بدون اشراف		
الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين	19.8	4.99	20.6	3.86	2.01	غير
كولسترول	4.33	2.36	4.75	2.78	1.99	غير
كولسترول عالي الكثافة	1.27	0.31	1.12	0.54	0.91	غير
كولسترول واطى الكثافة	2.55	0.52	2.45	0.60	0.56	غير
معدل ضربات القلب قبل الجهد	80	14.2	79	13.7	2.0	غير
معدل ضربات القلب بعد الجهد	156	18.6	154	18.1	1.47	غير
نسبة التشبع الاوكسجيني قبل مشي 6 دقائق	91.12	1.9	91.9	2.7	0.89	غير
نسبة التشبع الاوكسجيني بعد مشي 6 دقائق	90.7	1.81	90.1	2.03	0.96	غير
التهوية الرئوية	29.7	2.01	28.9	1.9	1.7	غير
ضغط الدم العالي قبل الجهد	14	2.4	13.5	2.1	1.2	غير
ضغط الدم الواصل قبل الجهد	9	1.3	8.5	1	0.79	غير
ضغط الدم العالي بعد الجهد	15	3.4	14.8	3.01	1.02	غير
ضغط الدم الواصل بعد الجهد	10	2.71	9.7	2.03	0.96	غير
نوعية الحياة	49.3	9.4	48.9	8.6	1.34	غير
مشي 6 دقائق	640	24.8	645	25.1	2.0	غير

قيمة T عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (28) هي 2.07.

3.2 الوسائل والأدوات والأجهزة المستعملة في البحث:

1.3.2 وسائل جمع المعلومات:

- الملاحظة.

- القياس والاختبار.

- الاستبانة.

- المقابلة.

- الانترنت.

- المصادر والمراجع

2.3.2 الادوات والأجهزة المستعملة في البحث:

- ميزان طبي صيني الصنع نوع XPN.

- شريط قياس الطول.

- جهاز الكتروني لقياس الضغط/ صيني الصنع نوع SPS.

- ساعة طبية.

- جهاز قياس ضربات القلب/ صيني الصنع.

- أجهزة مختبرية مختلفة.

- أجهزة قياس التنفس.

- كرسي عدد 1.

- جهاز حاسوب (Laptop) نوع (Dell) صيني الصنع عدد (1).

- تريدميل treadmill.

- أجهزة رياضية مختلفة.

4.2 الاجراءات الميدانية للبحث:

1.4.2 تحديد متغيرات البحث:

تم تحديد متغيرات البحث بالاعتماد على المصادر والمراجع وخبرة الباحثين

والمتغيرات هي:

- الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين

- نسبة الكولسترول بالدم

- الضغط الدموي العالي والواصل

- نسبة التشبع الاوكسجيني

- التهوية الرئوية

- معدل ضربات القلب

- مشي 6 دقائق

- نوعية الحياة

2.4.2 تحديد القياسات والاختبارات وتوصيفها:

بعد تحديد متغيرات البحث تم تحديد القياسات والاختبارات التي

تناسبها، والجدول (4) يبين الاختبارات والقياسات.

الجدول (4)

يبين الاختبارات والقياسات

ت	المتغيرات	القياس/الاختبار
1	الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين	من خلال معادلة
2	نسبة التشبع الاوكسجيني	جهاز بولس اوكسيميتر
3	التهوية الرئوية	جهاز spirometer
4	نسبة الكولسترول بالدم	جهاز مختبري
5	ضغط الدم العالي والواصل	جهاز قياس الضغط
6	معدل ضربات القلب	جهاز بولس اوكسيميتر
7	القدرة البدنية	مشي 6 دقائق
8	أختبار جهد القلب	جهاز الركض Treadmill
9	نوعية الحياة	أستبيان

ومن اجل التعرف على كيفية أداء وطريقة تسجيل وخطوات تنفيذ القياسات

والاختبارات كان لا بد من عرضها على شكل خطوات وكالاتي:

أولاً: الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين: (Heyward, 2006)

- طريقة إجراء القياس: تم إجراء قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين Vo2

max بالطريقة غير المباشرة وذلك لصعوبة القياس بالطريقة المباشرة من خلال الاعتماد

على برنامج خاص صمم من قبل العالم (Heyward)، وفي هذه الطريقة لا نحتاج إلى

جهد بدني وأما نعتمد على العمر ومعدل ضربات القلب خلال 20 ثانية من الراحة كما في

الشكل (1) وبعدها يتم الضغط على ايكونة حساب لنحصل على النتيجة المطلوبة، أما

بالنسبة للمعادلات المستخدمة في هذا النظام موضحة ادناه.

- التسجيل: يتم مقارنة النتيجة التي نحصل عليها من الشكل (1) ونقارنها بالارقام الموجودة

في الجدول (5) والتي تفسر لنا هل نسبة استهلاك الاوكسجين جيدة أم لا.

العمر

معدل ضربات القلب خلال 20 ثا

المجموع (الناتج)

شكل (1) يوضح طريقة قياس Vo2 max

المعادلات المستخدمة لقياس VO2max موضحة بالأسفل:

- Resting Heart Rate Based VO2max = 15.3 x (MHR/RHR) where
- MHR = Maximum heart rate (beats/minute) = 208 - (0.7 x Age)
- RHR = Resting heart rate (beats/minute) = 20 second heart rate x 3

جدول (5)

يوضح الأرقام التي يتم المقارنة بها لمعرفة المستوى الذي فيه المريض

التصنيفات للرجال فقط VO2max (mL•kg ⁻¹ •min ⁻¹) Classifications for Men					
Age (years)	Poor ضعيف	Fair معتدل	Good جيد	Excellent ممتاز	Superior/الأفضل
20 - 29	≤ 41	42 - 45	46 - 50	51 - 55	56+
30 - 39	≤ 40	41 - 43	44 - 47	48 - 53	54+
40 - 49	≤ 37	38 - 41	42 - 45	46 - 52	53+
50 - 59	≤ 34	35 - 37	38 - 42	43 - 49	50+
60 - 69	≤ 30	31 - 34	35 - 38	39 - 45	46+
70 - 79	≤ 27	28 - 30	31 - 35	36 - 41	42+

ثانياً: قياس نسبة التشبع الاوكسجيني (Soguel et al., 1996)

- طريقة إجراء القياس: تم قياس نسبة التشبع الاوكسجيني قبل وبعد مشي 6 دقائق من خلال استخدام جهاز pulse oximeter والموضح في الشكل (2) وهو جهاز صغير يوضع في اصبع السبابة ويعد من الأجهزة الحديثة والمعتمدة في الكثير من المختبرات السريرية المتخصصة وتنتج ذات دقة عالية.

تم قياس نسبة التشبع الاوكسجيني ومعدل ضربات القلب من خلال جلوس الفرد على كرسي بارتفاع (40) سم بحيث تكون القدمان ملامستين للأرض ويكون الظهر مستنداً إلى ظهر الكرسي وبشكل مستقيم والذراع فوق مصطبة ويتم إدخال إصبع السبابة في جهاز الفحص لمدة (3) ثواني أو أكثر حتى تستقر النتيجة التي تظهر على شاشة الجهاز لمعرفة نسبة التشبع الاوكسجيني ومعدل ضربات القلب. - التسجيل: يتم تسجيل القيم التي تظهر على شاشة الجهاز.



شكل (2) يوضح طريقة قياس نسبة التشبع الاوكسجيني ومعدل ضربات القلب

ثالثاً: قياس التهوية الرئوية (American Thoracic Society, 1983)

- طريقة إجراء القياس: تم قياس التهوية الرئوية من خلال جلوس المريض على كرسي بحيث تكون القدمان ملامستين للأرض ويكون الظهر مستقيماً ومستنداً إلى ظهر

الكرسي، يبدأ الباحثين بتعليم المريض تكتيك الاختبار من خلال أخذ شهيق عميق ومن ثم الزفير بقوة وسرعة حتى الشعور بعدم وجود هواء في الرئتين لاجراجه. يضع المريض الشفتين حول أنبوب التنفس المرتبط بجهاز كمبيوتر واستنشاق الهواء بشكل عميق ومن ثم إخراج الهواء بقوة وسرعة من الصدر (الزفير) حتى تفرغ الرئتان من الهواء. - طريقة التسجيل: يجب أن يستمر الزفير حتى إخراج الهواء بشكل كامل وعدم قدرة المريض على الاستمرار، ويجب أن يكون على الأقل بـ (6) ثواني ويستمر إلى 15 ثانية أو أكثر، ثم أداء الاختبار بثلاثة محاولات على أن تكون فترة الراحة بين اختبار وآخر دقيقة واحدة ويسجل الأداء الأفضل، علماً أن القراءة للمحاولة تظهر مباشرة في شاشة العرض ومن ثم يتم طبعها لتصبح ورقة بيانية وأن وحدة القياس هي النسبة المئوية (%).

ثالثاً: نسبة الكولسترول بالدم

- طريقة إجراء القياس: يتم سحب كمية من الدم الوريدي بواسطة المختصين لمعرفة نسبة الكولسترول العالي والواطئ الكثافة، ونسبة الكولسترول الكلي حيث يطلب من المريض المشارك في الدراسة ليكتب تقرير عن نوع الدواء الذي يتناوله قبل المباشرة بتنفيذ الاختبارات القلبية، ويجب ان يكون المريض متتبع عن الغذاء لمدة لا تقل عن 8 ساعات ويتم أخذ الدم إلى المختبر لأجراء عملية التحليل وأعطى النتيجة النهائية.

رابعاً: قياس ضغط الدم العالي والواطئ

- طريقة إجراء القياس: مقياس ضغط الدم هو جهاز يستخدم لقياس ضغط الدم، الذي يتألف من سوار قابل للنفخ للحد من تدفق الدم، مقياس ضغط زئبقي ميكانيكي، منفوخ، وصمام تحكم. مقياس ضغط الدم اليدوية تستخدم بالاقتران مع ساعة الطبيب الكيفية في البشر إذ يوضع السوار بشكل سلس ومرح حول الذراع على نفس الارتفاع الراسي للقلب بشكل تقريبي في حين أن الشخص يجلس وذراعه مسترخية ومدعومة ومن الضروري اختيار الحجم الصحيح للسوار بالنسبة للمريض فالجهد الصغير جدا يعطي نتائج عالية جدا في الضغط في حين الحجم الكبير جدا يعطي نتائج منخفضة جدا ويتم البدء بنفخ السوار إلى ان يغلق الشريان تماما ويسمع الشريان الذراعي عند مفصل المرفق بواسطة الساعة ثم يتم تخفيف الضغط ببطء حالما يهبط الضغط في السوار يسمع اصوات متقطعة == (اصوات كروتكوف) == عندما يبدأ تدفق الدم مرة أخرى في الشريان، الضغط المسجل عند بدأ هذا الصوت هو الضغط الانقباضي ويخف الضغط أكثر حتى تختفي الأصوات ويسمى عندئذ بالضغط الانبساطي، وقد تم إجراء القياس من خلال جلوس المريض وكما موضح بالشكل (5) والذراع بشكل مرتخية لأعطى نتائج صحيحة. علماً أن وحدة القياس هي ملم/زئبق.

- التسجيل: من خلال مراقبة الزئبق في العمود وأثناء تخفيف ضغط الهواء بواسطة صمام التحكم، يمكن قراءة قيم ضغط الدم (مم زئبق). ذروة الضغط في الشرايين خلال الدورة القلبية] هو الضغط الانقباضي، والضغط الأدنى (في طور الراحة للدورة القلبية) هو الضغط الانبساطي. يتم استخدام الساعة في الأسلوب الساعدي، الضغط الانقباضي (المرحلة الأولى) يحدد مع أول صوت من أصوات كروتكوف المستمرة، والضغط الانبساطي يحدد في اللحظة التي تختفي فيها أصوات كروتكوف (المرحلة الخامسة) الاختبار أجريه قبل وبعد الجهد على جهاز الركنس الثابت.



شكل (3) يوضح طريقة قياس ضغط الدم العالي والواطئ

خامساً: اختبار القدرة البدنية

- طريقة إجراء الاختبار: قبل البدء في هذا الاختبار يجب على المريض أن يجري أحماءً بسيطاً لتهيئة أعضاء الجسم للجهد المبذول في الاختبار الرئيسي حيث يتضمن الاحماء المشي بشكل بطيء لمسافة (100) متر والرجوع إلى نقطة الصفر (البداية)، كما يؤدي المريض حركات سويدية بسيطة للجسم قدر الامكان مثل رفع الذراعين وخفضها وتحريك مفصل الورك وياخذ فترة راحة لمدة (1) دقيقة ومن ثم يبدأ المشاركون بالاختبار الفعلي من خلال المشي على ارض مستوية لمدة (6) دقائق بأسرع ما يمكن ولأطول مسافة ممكنة.

طريقة التسجيل: تم تسجيل المسافة التي يقطعها المريض خلال 6 دقائق مشي ويؤدي الاختبار لمرة واحدة، كما يتم قياس التشبع الاوكسجيني قبل وبعد الاختبار كما ذكر في النقطة الثانية.

سادساً: اختبار جهد القلب وضربات القلب (Stuart & Ellestad 1980)

وهو عبارة عن اختبار يتم تنفيذه من خلال إداء جهد بدني فوق جهاز الركض الثابت والهدف منه لزيادة الجهد على عضلة القلب ومعرفة تأثير الجهد على ضغط الدم ومعدل ضربات القلب أي كمية الدم الخارجة من القلب إلى أنحاء الجسم بالإضافة إلى توضيح بعض الفحوصات المهمة للطبيب.

- طريقة إجراء القياس: تم قياس معدل ضربات القلب قبل وبعد جهد القلب على الدراجة الثابتة من خلال استخدام جهاز الركض الثابت ويتم قياس معدل ضربات القلب بنفس جهاز التشبع الاوكسجيني من خلال جلوس الفرد على كرسي بارتفاع (40) سم بحيث تكون القدمان ملامستين للأرض ويكون الظهر مستنداً إلى ظهر الكرسي وبشكل مستقيم والذراع فوق مصطبة ويتم إدخال إصبع السبابة في جهاز الفحص لمدة (3) ثواني أو أكثر حتى تستقر النتيجة التي تظهر على شاشة الجهاز لمعرفة معدل ضربات القلب.

- التسجيل: يتم تسجيل القيم التي تظهر على شاشة الجهاز.

سابعاً: اختبار نوعية الحياة (Hawthorne et al., 1999)

اختبار نوعية الحياة ذات العلاقة بصحة الفرد هو عبارة عن أستبيان جهر بوساطة Hawthorne وآخرين سنة 1999 وتم ترجمته من اللغة الانكليزية إلى العربية بواسطة أ.د عمار حمزة هادي.

3.4.2 الاختبارات القبلية:

تم إجراء الاختبارات القبلية في 1 / 10 / 2021 بعد أن تم إعطاء الباحثين بعض التوجيهات العامة للعينة عن أهمية البحث وتم تنفيذ الاختبارات أمام عينة

البحث والتأكد على آلية الأداء الصحيح لكل اختبار، بعدها تم البدء بإجراء الاختبارات الساعة العاشرة صباحاً واستمرت ليومين وبالتالي: اليوم الأول: تم إجراء قياسات الحد الأقصى- لأستهلاك الاوكسجين و نسبة التشبع الاوكسجيني و6 دقائق مشي ونسبة الكوليسترول بالدم ونوعية الحياة. اليوم الثاني: تم فيه قياس التهوية الرئوية وضغط الدم العالي والواطئ ومعدل ضربات القلب واختبار جهد القلب.

4.4.2 التجربة الرئيسة:

أعد الباحثين برنامج تأهيلي لمريضات الفشل القلبي المستقر باستخدام التمارين العلاجية بالأسلوب الفترتي منخفض الشدة وقد اشتمل البرنامج التأهيلي على تمارين متنوعة ومنها (مشي لمسافة 100 متر وبشكل متزايد بكل وحدة تأهيلية مع أخذ شهيق وزفير مستمر، دوران الجذع بكل الاتجاهات مع الشهيق والزفير، حركة الذراعين بشكل دائري، نشر الذراعين للجانب ثم فوق الرأس، عمل قفزات على البقعة وبشكل متزايد تدريجياً، دني بوزن الجسم، تحريك الذراعين المتشابكتين أمام الجسم، رفع وخفض الكتفين، تمارين معدة، تحريك الرأس للجانب، الركض على جهاز الركض الثابت، ركوب الدراجة الثابتة) والهدف هو تحسين قوة وتحمل القلب.

بدأت التجربة الرئيسة للمجموعتين يوم 2021/10/3 وقد حضر المرضى لمدة ساعة للدورة التعريفية التي اجريت في مستشفى التركي / الردهة الاولى نساء وتم فيها التحدث عن البرنامج التأهيلي وعن كيفية تنفيذ التمارين العلاجية والأجهزة الضرورية التي يجب أن تتوفر، وتم إعداد تقويم خاص لكتابة كل ما يتعلق بالتدريب اليومي الذي نفذه المشاركون في المجموعة التجريبية الأولى بينما المجموعة الثانية لم يتم متابعتها ولكن تم توجيهها في بداية البرنامج فقط، وقد أكمل أفراد المجموعتين (30) دقيقة تأهيل باستخدام الاسلوب الفترتي منخفض الشدة من (50-60%)، و(16) تكراراً للمجموعة الواحدة ثم تتصاعد تدريجياً اعتماداً على الشدة وتم تحديد التكرارات اعتماداً على قابلية المريض من خلال تسجيل عدد التكرارات الكلية حتى نفاذ الجهد والتي تعد شدة (100%) وتم تسجيل الفترة الزمنية للتكرارات الكلية أيضاً للاستفادة منها في معرفة زمن كل تكرار، وتم استخراج الوسط الحسابي لمعرفة عدد التكرارات التي تقابل الشدة التي يبدأ بها المريض ومثال على ذلك (إذا كان عدد التكرارات الكلية حتى استنفاد الجهد التي يؤديها المريض في زمن غير محدد هي 20 تكرار هذا يعني الشدة 100%، أما اذا كانت 10 تكرارات فهذا يعني الشدة 50%)، (3-5) مجموعة للتمرين الواحد، وفترة الراحة بين تمرين واخر (2-3) دقيقة وبين مجموعة وأخرى (10-20) ثانية ولقد اعتمد الباحثين شعور المريض بالتعب كمؤشر لتحديد فترات الراحة البينية، ولمدة 3 أيام بالأسبوع، والمدة الكلية للبرنامج كانت (12) أسبوع ومجموع عدد الوحدات التأهيلية (36) وحدة.

5.4.2 الاختبارات البعدية:

تم إجراء الاختبارات البعدية في يوم 4 / 1 / 2022 في مستشفى التركي التخصصي في محافظة بابل وبنفس أسلوب الاختبارات القبلية وهي كالآتي: اليوم الأول: تم إجراء قياسات الحد الأقصى- لأستهلاك الاوكسجين و نسبة التشبع الاوكسجيني و6 دقائق مشي ونسبة الكوليسترول بالدم ونوعية الحياة. اليوم الثاني: تم فيه قياس التهوية الرئوية وضغط الدم العالي والواطئ ومعدل ضربات القلب واختبار جهد القلب.

5.2 التحليل الاحصائي:

أستخدم الباحثين البرنامج الاحصائي SPSS للحصول على المعلومات الاحصائية وكما موضحة أدناه:

- اختبار T-test للعينات المترابطة وغير المترابطة
- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- الوسيط
- معامل الالتواء.

3. عرض النتائج ومناقشتها:

1.3 عرض النتائج:

30 مريضة شاركن في الدراسة الحالية وقد تم تقسيمهن إلى مجموعتين أحدهما تحت إشراف المختصين وعددهن (15) مريضة، والاخرى بدون إشراف المختصين وعددهن (15) مريضة، وتم أداء التارين في بيوت المريضات بعد ان شرح لهن كافة التمرينات التأهيلية، البيانات التي تم جمعها في الاختبارات القبلية لمجموعتي البحث موضحة في الجدول (3)، عدد الوحدات التدريبية التي تم تنفيذها من قبل المجموعة الاولى (تحت إشراف المختصين) حوالي 36 وحدة تأهيلية خلال ثلاثة أشهر بينما كان عدد الوحدات التأهيلية التي نفذت من قبل المجموعة الثانية (غير خاضعة للإشراف من قبل المتخصصين) ما يقارب 10 وحدات تأهيلية متفرقة على مدى ثلاثة أشهر.

المجموعة 1 التي نفذت التجربة تحت إشراف المختصين أظهرت تحسن كبير وفروقات معنوية في كافة متغيرات الدراسة والجدول (6) يوضح الاختبارات القبلية والبعدي وقيمة T للعينات المترابطة، إذ ظهر أن قيم T عند درجة حرية 14 ومستوى دلالة 0.05 لمتغيرات الحد الأقصى - لأستهلاك الاوكسجين والكولسترول الكلي والكلولسترول العالي والواطى الكثافة ومعدل ضربات القلب قبل وبعد الجهد، ونسبة التنسج الاوكسجيني قبل وبعد الجهد والتبوية الرئوية وضغط الدم العالي والواطى ونوعية الحياة و6 دقائق مشي - على التوالي هي (2.87، 3.8، 6.2، 5.4، 3.9، 2.91، 4.01، 3.07، 3.09، 3.46، 4.20، 5.32، 2.98) وهذا يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

جدول (6)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T للعينات المترابطة في اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية ونوعية الحياة للمجموعة (1)

المتغيرات	الاختبارات القبلية		الاختبارات البعدية		قيمة T	المعنوية
	ع	س	ع	س		
الحد الاقصى لأستهلاك الاوكسجين	19.8	4.99	25.3	5.86	2.87	معنوي
كولسترول	5.78	2.36	4.55	1.78	3.8	معنوي
كولسترول عالي الكثافة	1.27	0.31	3.98	0.6	6.2	معنوي
كولسترول واطى الكثافة	2.55	0.52	1.45	0.62	5.4	معنوي
معدل ضربات القلب قبل الجهد	80	14.2	78	11.7	3.9	معنوي
معدل ضربات القلب بعد الجهد	156	18.6	149	12.1	2.91	معنوي
نسبة التنسج الاوكسجيني قبل الجهد	91.12	1.9	93	2.7	4.01	معنوي
نسبة التنسج الاوكسجيني بعد الجهد	90.7	1.81	92.0	2.03	3.07	معنوي
التبوية الرئوية	29.7	2.01	32.9	2.4	3.09	معنوي
ضغط الدم العالي	14	2.4	12.3	1.8	3.46	معنوي
ضغط الدم الواطى	9	1.3	7.7	0.85	4.20	معنوي
نوعية الحياة	49.3	9.4	55.9	4.6	5.32	معنوي
مشي 6 دقائق	640	24.8	745	27.1	2.98	معنوي

قيمة T عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (14) هي 2.57.

المجموعة 2 التي نفذت التجربة بدون إشراف المختصين وتم التدريب في بيوت المريضات أو حسب ما يترتونه من مكان مناسب لهن أظهرن تحسن طفيف وفروقات معنوية في بعض متغيرات الدراسة ولكن لم يكن بالشكل المنتفاه منه والجدول (7) يوضح الاختبارات القبلية والبعدي وقيمة T للعينات المترابطة عند درجة حرية 14 ومستوى دلالة 0.05 لهذه المجموعة.

جدول (7)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T للعينات المترابطة في اختبارات القدرات الوظيفية والبدنية ونوعية الحياة للمجموعة (2)

المتغيرات	الاختبارات القبلية		الاختبارات البعدية		قيمة T	المعنوية
	ع	س	ع	س		
الحد الاقصى لأستهلاك الاوكسجين	20.6	3.86	21.1	4.2	2.01	غير
كولسترول	4.75	2.78	4.0	1.10	2.09	غير
كولسترول عالي الكثافة	1.12	0.54	1.67	0.78	1.91	غير
كولسترول واطى الكثافة	2.45	0.60	2.23	0.35	1.56	غير
معدل ضربات القلب قبل الجهد	79	13.7	78.8	12.3	2.1	غير
معدل ضربات القلب بعد الجهد	154	18.1	153	16.7	1.97	غير
نسبة التنسج الاوكسجيني قبل الجهد	91.9	2.7	92.3	2.02	1.89	غير
نسبة التنسج الاوكسجيني بعد الجهد	90.1	2.03	90.6	2.0	1.76	غير
التبوية الرئوية	28.9	1.9	29.2	2.8	2.07	غير
ضغط الدم العالي	13.5	2.1	13	1.46	2.2	غير
ضغط الدم الواطى	8.5	1	8.2	0.56	1.79	غير
نوعية الحياة	48.9	8.6	50	9.02	2.34	غير
أختبار 6 دقائق مشي	645	25.1	650	26.4	2.01	غير

قيمة T عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (14) هي 2.57.

جدول (8) أظهر بوجود فروق معنوية بين الاختبارات البعدية لكلا المجموعتين ولصالح المجموعة الاولى، إذ تبين أن قيم T لمتغيرات البحث والمتمثلة ب (الحد الاقصى - لأستهلاك الاوكسجين والكولسترول الكلي والكلولسترول العالي والواطى الكثافة ومعدل ضربات القلب قبل وبعد الجهد ونسبة التنسج الاوكسجيني قبل وبعد الجهد والتبوية الرئوية وضغط الدم العالي والواطى ونوعية الحياة و6 دقائق مشي - على التوالي هي (2.87، 3.8، 6.2، 5.4، 3.9، 2.91، 4.01، 3.07، 3.09، 3.46، 4.20، 5.32، 2.98) وهذا يدل على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح البعدي.

جدول (8)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T للعينات غير المترابطة في اختبارات المتغيرات البدنية والفسيولوجية ونوعية الحياة للمجموعتين.

المتغيرات	المجموعة 1		المجموعة 2		قيمة T	المعنوية
	ع	س	ع	س		
الحد الاقصى لأستهلاك الاوكسجين	25.3	5.86	21.1	4.2	4.01	معنوي
كولسترول	4.55	1.78	4.0	1.10	3.09	معنوي
كولسترول عالي الكثافة	3.98	0.6	1.67	0.78	2.91	معنوي
كولسترول واطى الكثافة	1.45	0.62	2.23	0.35	3.56	معنوي
معدل ضربات القلب قبل الجهد	78	11.7	78.8	12.3	4.1	معنوي
معدل ضربات القلب بعد الجهد	149	12.1	153	16.7	2.97	معنوي
نسبة التنسج الاوكسجيني قبل الجهد	93	2.7	92.3	2.02	2.89	معنوي
نسبة التنسج الاوكسجيني بعد الجهد	92.0	2.03	90.6	2.0	2.67	معنوي
التبوية الرئوية	32.9	2.4	29.2	2.8	3.07	معنوي
ضغط الدم العالي	12.3	1.8	13	1.46	3.2	معنوي
ضغط الدم الواطى	7.7	0.85	8.2	0.56	2.79	معنوي
نوعية الحياة	55.9	4.6	50	9.02	4.34	معنوي
مشي 6 دقائق	745	27.1	650	26.4	5.01	معنوي

قيمة **T** عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (28) هي 2.57.

2.3 مناقشة النتائج:

افراد المجموعة 1 أظهرت التزام عالي بالتأهيل عند مقارنتها بأفراد المجموعة 2، المجموعة 1 أكملت 3 وحدات تأهيلية بالاسبوع الواحد أي ما يقارب 90 دقيقة في الاسبوع، برنامج التأهيل للمجموعة 1 أدى إلى تطوير وتحسين الحالة الصحية لمرضى الفشل القلبي المستقر، إذ أن الالتزام بالتغذية الراجعة التي تعطى من قبل المختصين أثناء التأهيل وكذلك الالتزام بالتدريب ذات الشدد المنخفضة يؤدي إلى تحسين في المتغيرات البدنية والفسسيولوجية لدى مرضى الفشل القلبي (Howley, 2001). بالإضافة إلى أن الشدد المذكورة تؤدي إلى تغير في مستوى الحد الأقصى- لأستهلاك الاوكسجين بالرغم من أن الدراسات السابقة أظهرت بأن الشدة العالية الكثافة ربما تعرض فوائد إضافية للنظام القلبي الدوري (Boule et al., 2003). بعض الدراسات وجدت بأن متابعة المرضى بواسطة الاتصال الهاتفي والساح لهم بالتدريب في البيت يؤدي إلى الحصول على نتائج جيدة وهو على عكس ما وجده الباحثين بالدراسة الحالية والسبب في ذلك أن الدول الغربية أكثر تقدماً وأكثر اهتماماً بالرياضة كجانب علاجي لكثير من الامراض ومنها الفشل القلبي (Thomas et al., 2006).

التأهيل الرياضي الذي يحصل تحت الاشراف يكون مؤثر بشكل كبير في زيادة معدل ضربات القلب خلال الجهد وتقليله أثناء الراحة والسبب في ذلك أن التحسن في الحد الأقصى- لأستهلاك الاوكسجين ساهم بشكل جزئي على الأقل في تحسين النتائج القلبي، (Ades et al., 1996) اظهروا بأن الاشخاص بعمر 55-65 سنة يتكيفون للتدريب من خلال تحسين حركة الدم الوريدي والشرياني، في اختبار القدرة البدنية (6 دقائق مشي-) ظهر هناك فرق معنوي لصالح المجموعة (1) بسبب الاهتمام المتزايد من قبل العينة والالتزام بالتأهيل أدى إلى هذه الزيادة المهمة وكذلك بسبب نوع التمارين العلاجية التي أعدت من قبل الباحثين بشكل دقيق لتؤثر بشكل أكبر على عينة البحث وقد أظهرت دراسة (Goldberg et al., 1986) بوجود زيادة معنوية في القدرة البدنية في مرضى الفشل القلبي بعد التمرينات العلاجية المنظمة (Goldberg et al., 1986).

بالواقع أن البيانات التي حصلنا عليها في دراستنا الحالية تتفق مع ما أعلنته المنظمة الأمريكية للصحة القلبية حيث أقرتحت بأن التأهيل لمدة 30 دقيقة إلى 90 دقيقة يؤدي إلى تحسين عمل القلب ففي إحدى الدراسات ظهر بأن التدريب في البيت مع المراقبة المستمرة يؤدي إلى تحسين عضلة القلب (Kirsten et al., 2009)، كما أن بيانات دراستنا تؤكد بأن 90 دقيقة من التأهيل في الاسبوع بشدة منخفضة تكون مطلوبة لتحسين عمل القلب، فقد وضحت دراسات سابقة أهمية المزج بين البرامج التأهيلية والغذائية للسيطرة على نسبة الكولسترول بالدم (Hambrecht et al., 1998)، أما في متغيرات الدراسة الاخرى والمتمثلة بالضغط الدموي ونسبة التشبع الاوكسجيني قبل وبعد الجهد والتبوية الرئوية ونوعية الحياة نجد هناك تحسن في المجموعة 1 أكثر من المجموعة 2 في الاختبارات البعدية ويعزوه الباحثين إلى الالتزام الكبير في مفردات المنهاج وعدم ترك الوحدات التأهيلية لفترة طويلة والذي كان السبب المباشر في عدم تطور المجموعة 2 لهذا لم تكن النتائج محفزة لجعل الباحثين إلى دعم فكرة

استخدام التأهيل بالاعتماد على المريض نفسه وبدون تدخل المشرفين المختصين لأنها تعطي نتائج غير جيدة ولا تساعد على زيادة الدافعية للتأهيل بشكل منفرد بالنسبة للمرضى.

4- الاستنتاجات:

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها استنتج الباحثين بأن التأهيل بشكل منظم في المستشفيات وتحت اشراف مختصين يؤثر في الحد الأقصى- لأستهلاك الاوكسجين ونوعية الحياة ونسبة الدهون مثل الكولسترول والقدرة البدنية والضغط الدموي العالي والواطئ ونسبة التشبع الاوكسجيني قبل وبعد الجهد والتبوية الرئوية ومعدل ضربات القلب، كما استنتج الباحثين بأن التأهيل بدون مراقبة يؤدي إلى الحصول على نتائج غير مرضية وذلك لعدم التزام العينة بالتأهيل بشكل مستمر.

المصادر والمراجع:

- Ades, P.A., Waldmann, M.L., Meyer, W.L., Brown, K.A., Poehlman, E.T., Pendlebury, W.W., Leslie, K.O., Gray, P.R., Lew, R.R. and LeWinter, M.M. (1996). Skeletal muscle and cardiovascular adaptations to exercise conditioning in older coronary patients. *Circulation* 94(3), 323-330.
- American Thoracic Society, (1983). Screening for adult respiratory disease, *Am Rev Respir Dis*, 128:768-774.
- Boule, N.G., Kenny, G.P., Haddad, E., Wells G.A. and Sigal, J. (2003). Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia* 46(8), 1071-1081.
- Fitchet, A., Doherty, P., Bundy, C., Bell, W., Fitzpatrick, A. and Garratt, C. (2003) Comprehensive cardiac rehabilitation programme for implantable cardioverter-defibrillator patients: a randomised controlled trial. *Heart* 89: 155-160.
- Flynn, K., Pina, I., Whellan, D., Lin, L., Blumenthal, J., Ellis, S. et al. (2009) Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA* 301: 1451-1459.
- Goldberg AP, Geltman EM, Gavin JR 3rd, Carney RM, Hagberg JM, Delmez JA, Naumovich A, Oldfield MH, Harter HR (1986). Exercise training reduces coronary risk and effectively rehabilitates hemodialysis patients. *Nephron*, 42(4):311-316.
- Hambrecht, R., Fiehn, E., Weigl, C., Gielen, S., Hamann, C., Kaiser, R. et al. (1998) Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Circulation* 98: 2709-2715.
- Hawthorne, G., Richardson, J. and Osborne, R. (1999) The Assessment of Quality of Life (AQoL) instrument: a psychometric measure of health-related quality of life. *Quality of Life Research* 8(3), 209-224.
- Heyward, V. H. (2006). Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription, Fifth Edition, Champaign, IL: Human Kinetics.
- Howley, E.T. (2001). Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6), S364-369.
- Kirsten P Koh, Robert G Fassett, James E Sharman, Jeff S Coombes and Andrew D Williams (2009). Intradialytic versus home based exercise training in hemodialysis patients: a randomised controlled trial, *BMC Nephrology*, 10:2, 1-6.
- Massimo F. Piepoli, et al., (2011). Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, *European Journal of Heart Failure*, 13, 347-357.

- McMurray, J., Adamopoulos, S., Anker, S., Auricchio, A., Bohm, M., Dickstein, K. et al. (2012) ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J* 33: 1787–1847.
- Soguel SN, et al., (1996). Oxygen saturation during daily activities in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur.Respir.J.* 9:2584-9.
- Stuart RJ Jr, Ellestad MH, (1980). National survey of exercise stress testing facilities. *Chest*,77:94–7.
- Thomas, D.E., Elliott, E.J. and Naughton, G.A. (2006). Exercise for heart failure patients, Cochrane Database of Systematic Reviews, 3(2), 23-33.
- wikipedia.org/wiki