العلاقة بين حمل بدني أقصي والقوة المجمعة (Cumulative Power) للجهاز العصبي للقلب

د/ السيد صلاح السيد أحمد
مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة مدينة السادات

المقدمة ومشكلة الدراسة:

النهوض بمستوى الأداء الرياضي يأتي من خلال التطوير فى برامج وأحمال التدريب حيث يؤثر على مجموعة من العوامل البيولوجية بما تتضمنه من عوامل فسيولوجية ومورفولوجية إلا أن العوامل الفسيولوجية تأتى فى مقدمة تلك المؤثرات على مستوى الأداء البدني ، حيث يرتبط ذلك إرتباطآ وثيقا بالأحمال التدريبية التى يتعرض لها اللاعب ، كل هذا يتطلب إستجابات فسيولوجية من الجهاز العضلي والجهازين الدوري والتنفسي ، وقدرة اللاعب على إستهلاك الأكسجين وسرعة حدوث التعب ومعدلات إستعادة الاستشفاء .

وتعد الرياضة جزء من حياة الإنسان، حيث أن ممارسة الرياضة قد تقي الانسان الأمراض وشرور الحياة، وهي نظام حياة لايستغنى عنها الصغير ولا الكبير. وقد أعطانا الله سبحانه وتعالى جملة أجهزة حيوية لدفع الانسان للحركة والإنتاج. وعندما يبدأ الجسم في النشاط، فإن العضلات تحتاج إلى الأكسجين بمعدل أكبر، ويضخ القلب كمية أكبر من الدم الغني بالأكسوجين لمواجهة المتطلبات المتزايدة من الجهد، ويستخدم القلب العديد من الميكانيزمات للتكيف مع زيادة الجهد المبذول .

حيث يشير " **أسامة كامل راتب** " **(٢٠٠٤م)** إلى أن تكيف القلب مع زيادة متطلبات الجهد يتحقق من خلال زيادة حجم ضربة القلب اي زيادة كمية الدم المدفوع في النبضة من ٤٠% إلى ٥٠% من أقصى كمية لاستهلاك الاكسجين وعندئذ فإن مستوى حجم الدم المدفوع من القلب في وحدة الزمن يكون بسبب زيادة معدل النبض وليس كمية الدم المدفوع في كل نبضة.
(١ : ٢٢٥)

ويعتبر القلب حتى الآن من القضايا الهامة في المجال الرياضي الحديث نظراً لما يلاحظ في السنوات الأخيرة من زيادة كبيرة في حمل التدريب الرياضي لتنمية الكفاءات الوظيفية للجهاز الدوري للرياضيين لأهمية الدور الحيوي الذي يقوم به هذا الجهاز في نقل الأوكسجين إلى الأنسجة، وأن عدم النمو الكافي لحجم ووظيفة القلب يمكن أن يكون له تأثير سلبي على الكفاءة الرياضية خاصة بالنسبة لبعض الأنشطة الرياضية التي تتطلب زيادة في كفاءة عمل الجهاز الدوري مثل الأنشطة التي تعتمد على القدرة الهوائية واللاهوائية، حيث يعتبر التدريب في هذه الأنشطة هو تدريب للقلب، ويدل حجم القلب على كفاءة إنتاجيته بالنسبة للرياضيين.

وتأثرت رياضة كرة اليد بالتطور العلمي للتربية البدنية والرياضة من أجل الوصول باللاعبين إلى المستويات العالية وتحقيق الإنجازات العالمية والأوليمبية من خلال إعدادهم بدنياً وفنياً ونفسياً بواسطة تحسين الكفاءة الوظيفية للأجهزة الحيوية.

وتعتبر رياضة كرة اليد من الأنشطة التي تتميز بطابع خاص حيث شهدت هذه اللعبة اهتماماً كبيراً في السنوات الأخيرة لما تتميز به من عنصري التشويق والإثارة، فلقد احتلت مركزاً

متقدماً بين الألعاب التي يتنافس عليها (أوليمبياً، عالمياً، دولياً، محلياً) حيث تطورت تطوراً كبيراً وسريعاً منذ نشأتها حتى يومنا هذا من الناحية الفنية، القانونية ومن الطبيعى أن يتطلب هذا التطور تطوراً مماثلاً في التخطيط العلمي في مجال التدريب الرياضي.

ويري كلآ " **محمد حسن علاوي ، أبو العلا أحمد عبدالفتاح** " (٢٠٠٠م) أن ممارسة الأنشطة الرياضية تؤدي إلي ظهور بعض الأعراض الفسيولوجية المرتبطة بالجهاز العصبي فيحدث زيادة العمليات العصبية،وهبوط في عمليات الكف وذلك في حالة حمي البداية فتزيد سرعة نبضات القلب ، ويتم العكس في حالة اللامبالاه بالبداية فتنخفض النبضات ، أما فى حالة الإستعداد للكفاح يحدث توازن بين العمليتين ، ويصل اللعب لأفضل مستوي أداء. (١٧: ٧٨، ٧٩)

لذلك يري " **أبو العلا عبدالفتاح** " (١٩٩٩م) أنه إذا ما تم تخطيط نظم وخطط برامج التدريب بشكل سليم فإن النتيجة هي تطوير المكونات البدنية للرياضي وبالتالي مستوى أدائه، وبذلك تتحقق عملية التكيف الفسيولوجى. (٢ : ١٢)

ويؤكد **عبد الرحمن زاهر** (٢٠١١م) على أن التدريب الرياضي يؤدى إلى حدوث التغيرات الفسيولوجية اللازمة للأداء البدني، ويتوقف مستوي أداء اللاعب علي مدي إيجابية هذه التغيرات بما يحقق التكيف لأجهزة وأعضاء الجسم لمواجهة الجهد والتعب البدنى الناتج عن التدريب والمنافسات. (١٣ : ١٦١)

وتضيف " **جنات محمد درويش وسناء عبدالسلام علي** " (٢٠٠٦م) أن فسيولوجيا الرياضة تعتبر من أكثر العلوم إرتباطآ بعلم التدريب الرياضي فهي تهتم بدراسة ما يحدث في الجسم من تغيرات وتكيفات تتناسب مع الحمل البدني الملقي عليه والذي يتطلبه نوع النشاط الرياضي الممارس ، فهو يفسر لنا وظائف أعضاء وأجهزة الجسم أثناء الراحة والحركة حيث يمكننا معرفة تأثير النشاط الرياضي الممارس علي حيوية ونشاط أجهزة الجسم وأعضائه مثل القلب والأوعية الدموية والعضلات والجهاز التنفسي والعديد من أجهزة وأعضاء الجسم . (١٠ : ١٧)

ويشير " **أندر وآخرون** " (٢٠٠٣م) الى إن هناك العديد من الدراسات التى نشرت وتتناول بالبحث المتغيرات البدنية والفسيولوجية للرياضيين ومع ذلك فالقليل منها قد تناولت تغير إيقاع القلب Heart Rate Variability (HRV) لدى الرياضيين ولهذا فأن دراسة متغيرات إيقاعات القلب عند الرياضيين لازال مجال بكر لم يتم اكتشافه وان هناك حاجة الى العمل أكثر فى هذا الاتجاه لتقديم تفسير لفهم طبيعة التحكم فى إيقاعات القلب لدى الرياضيين.
(٢١ : ٨٩٢)

ويشير **جى ديفايتو وآخرون** (٢٠٠٢ م) إلى أن التغير فى إيقاعات القلب يعكس بوضوح نشاط العصب السمبثاوى الباراسمبثاوى المتحكمان فى إحداث ردود الأفعال القلبية الناتجة عن تأثير التعرض لضغوط المجهود الرياضي . (٢٤ : ٣٨)

كما يشير " **هوتتروت وآخرون** " (٢٠٠٦م) إلى أن إستخدام التغير فى إيقاعات القلب **Heart Rate Variability (HRV)** له أهمية فى مجال الرياضة والتدريب ، وفى تقييم التغيرات الذاتية العصبية للقلب المصاحبة للتدريب قصير المدى وطويل المدى فى كل الرياضات الترويحية والتنافسية ذات المستوى العالي،كما يمكن إستخدام **(HRV)** فى التعرف على التدريب

الزائد،كما يؤدى التدريب الهوائي المنتظم إلى تحسين التغير فى إيقاعات القلب (HRV). (٢٩ : ٥٤٤)

مما سبق فقد رأي الباحث أهمية التصدي لدراسة التعرف بطريقة علمية علي تأثر القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب (Cumulative Power) بأقصي حمل بدني يتعرض له اللاعب من خلال مروره بشدات وأحمال بدنية مختلفة (الراحة – العتبة – الأقصي) لدي عينة من لاعبي الدرجة الأولي لكرة اليد دوري المحترفين.

أهمية الدراسة :

هذه الدراسة الحالية تعد أحد المحاولات العلمية للتعرف علي العلاقة بين أقصي حمل بدني يتعرض له لاعبي كرة اليد" تحت تأثير المتطلبات الفنية لهم" على القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب(Cumulative Power) والقوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة للقلب (Total Power) .

الأهمية التطبيقية :

من خلال نتائج الدراسة يمكن الوصول إلى مواصفات عن طريق إستخدام التغير فى إيقاعات القلب فى المجال الرياضي مثل:

١ – توجيه وتقنين الأحمال التدريبية .
٢ – توجيه عمليات الإنتقاء الرياضي .
٣ – تقييم التدريب الزائد .
٤ – تقييم شدة حمل التدريب الرياضي .
٥ – التكيف الفسيولوجي للتدريب .
٧ – تأثير الجهاز العصبي الذاتي على القلب للرياضى.
٦ – علاقة التغير فى إيقاعات القلب بالتدريب الهوائي و اللاهوائى .

هدف الدراسة :

التعرف على العلاقة بين حمل بدني أقصي والقوة المجمعة (Cumulative Power) للجهاز العصبي للقلب والقوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة للقلب (Total Power) لدى لاعبي كرة اليد.

تساؤل الدراسة :

هل يوجد تأثير علي القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب (Cumulative Power) والقوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة للقلب (Total Power) نتيجة الحمل البدني الأقصي " المتطلبات الفنية والبدنية " الواقع علي لاعبي كرة اليد لدي اللاعبين ؟

مصطلحات الدراسة :

- **القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب (Cumulative Power).**

تشير إلي الطاقة المبذولة من الجهاز العصبي للقلب للوصول إلي حالة الثبات من تغير نشاط الجسم وأوضاعه أثناء العمل . (١١)

- **القوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة (Total Power)**

تشير إلي إجمالي الطاقة المبذولة من الجزءالمحفز والمثبط للنشاط العصبي للقلب من خلال تغير أوضاع الجسم . (١١)

- **المسافة (P-R).**

تمثل الخط المستقيم الذي يلي الموجه P ويمتد حتي بداية المركب (QRS) وتمر عبره الموجه الكهربائية من العقدة الجيب أذينية إلي العقدة الأذين بطينية A-V node يبلغ زمن هذه االفترة 16.0 من الثانية ولا تزيد عن 20.0 من الثانية ، وقد رمز إلي هذه الموجه باالرمز (P-R) نظرآ لأن الموجه Q لا تشاهد في رسم القلب السليم .
(٦ : ١١٦)

- **أعصاب القلب The Nerves Of Heart**

تتمثل الأعصاب التي تتصل بالقلب في عصبين رئيسين هما:العصب السمبثاوي Sympathetic nerve نشاطه يحدث زيادة في معدل نبضات القلب ، والعصب الآخر هو نظير السمبثاوي Parasympathetic وتأثيره يحدث العكس بأن يقلل من معدل نبضات القلب. (٦ : ١١٨)

الدراسات المرجعية :

أولآ : الدراسات العربية :-

١- دراسة **لـ "محمود إبراهيم غريب"** (٢٠١١م) بعنوان " **تأثير برنامج تدريبي مقنن علي تغير إيقاعات القلب ونشاطه العصبي ومستوي الآداء المهاري الهجومي لناشئي كرة اليد**"، حيث تم إختيار العينة بالطريقة العشوائية من لاعبي فرق تحت (١٦) سنة بمنطقة المنوفية لكرة اليد والمسجلين ضمن سجلات الإتحاد المصري لكرة اليد مواليد (١٩٩٦م) ، بلغ حجم العينة (١٩ لاعب) وإستخدم الباحث المنهج التجريبي ، **تهدف الدراسة إلى** : التعرف على تأثير البرنامج التدريبي المقنن علي :-

أ- مستوي المهارات الهجومية البسيطة والمركبة لعينة البحث .

ب- النشاط الكهربائي للقلب للتعرف علي دلالات التغير في إيقاعات القلب ونشاطه العصبي .

وكانت من أهم النتائج :

أ- أظهر البرنامج التدريبي المقترح تأثيرآ إيجابيآ علي تحسن بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث .

ب-مرحلة الناشئين مرحلة مناسبة لتنمية المهارات الهجومية البسيطة والمركبة . (١٨)

٢-دراسة **لـ " حمدي عبده عاصم "** (٢٠٠٨م) بعنوان " **دراسة معدل التغير في إيقاعات القلب للاعبي الخط الأمامي والخلفي في المستويات العليا لكرة اليد** " حيث تم إختيار العينة بالطريقة العمدية لعدد (١٦) لاعب من لاعبي المنتخب الوطني لكرة اليد ، إستخدم الباحث المنهج الوصفي في الدراسة ، **تهدف الدراسة إلي** : التعرف علي معدل التغير في إيقاعات القلب لدي للاعبي الخط الأمامي والخلفي للاعبي كرة اليد وبعض وظائف الرئتين.

وكانت أهم النتائج :

أ- تفوق لاعبي الخط الأمامي في (مؤشر القدرة الكلية **Total Power**) **والنتائج دالة إحصائيآ**

ب- **تفوق لاعبي الخط الأمامي في (مؤشر القدرة المجمعة (Cumulative Power والنتائج دالة إحصائياً .**

ت- **متوسط معدل الفروق بين مسافات (R-R) CVr-r لدي لاعبي الخط الأمامي ولاعبي الخط الخلفي في الحدود المستقرة** (١١)

٣- دراسة **لـ " حمدي عبده عاصم ، حسين فهمي عبدالظاهر "** (٢٠٠٦م) بعنوان " **تأثير برنامج تدريبي علي بعض المتغيرات الفسيولوجية وتغير إيقاعات القلب ونشاطه العصبي لدي المصارعين** "حيث تم إختيار العينة بالطريقة العشوائية ، بلغ قوام العينة (١٦ مصارع) وإستخدم الباحثين المنهج التجريبي لطبيعة الدراسة ، **تهدف الدراسة إلي** : التعرف علي تأثير البرنامج التدريبي علي بعض المتغيرات الفسيولوجية وتغير إيقاعات القلب ونشاطه العصبي لدي المصارعين .

وكانت أهم النتائج :

أ- تأثير إيجابي للبرنامج علي رفع كفاءة القلب ونشاطه العصبي من خلال نتائج متغير قوة الذبذبة الكلية دليلاً علي نمو إقتصادية الأداء بالنسبة لنشاط عمل القلب . (١٢)

٤- دراسة **لـ "عبدالحليم يوسف عبدالعليم "** (٢٠٠٤م) بعنوان " **تأثير ممارسة البرامج الرياضية الترويحية المقننة علي كفاءة الجهاز العصبي للقلب لكبار السن (٤٠-٥٠) سنة** ، حيث تم إختيار العينة بالطريقة العشوائية من كبار السن، بلغ قوام العينة (٢٥ شخص) ، وإستخد الباحث المنهج التجريبي لطبيعة الدراسة ، **وتهدف الدراسة إلي** : التعرف علي تأثير ممارسة البرامج الرياضية الترويحية المقننة علي كفاءة الجهاز العصبي للقلب لكبار السن (٤٠-٥٠) سنة .

وكانت أهم النتائج :-

أ- **تحسن فى متغيرات النشاط العصبي للقلب في المجموعة الأقل سناً (٤٠-٤٥) سنة دال.** (١٥)

٥- دراسة **لـ" مها محمد الزينى" (٢٠٠٤م) بعنوان " تأثير تقنين منهج التعبير الحركى على النشاط العصبى للقلب ومستوى الأداء** " حيث تم إختيار عينة عمدية قوامها ٦٠ طالبة بالفرقة الثالثة بكلية التربية الرياضية المنوفية قسموا الى ثلاث مجموعات تجريبية لكل نوع من انواع التعبير الحركى ، وإستخدمت الباحثة المنهج التجريبي في الدراسة ، **تهدف الدراسة إلي** : التعرف على تأثير تقنين منهج التعبير الحركى على النشاط العصبى للقلب ومستوى الأداء لطالبات كلية التربية الرياضية المنوفية .

وكانت أهم النتائج :

أ- تحسن ايجابى لتأخير ظهور التعب مرتبطا بتحسن النشاط السمبثاوى والباراسمبثاوى للقلب . (١٩)

٦- دراسة **لـ "يوسف دهب علي ، أحمد سعدالدين محمود" (٢٠٠٢م)** بعنوان " **دلالات إيقاع القلب كمؤشر لتقنين الكفاءة الوظيفية والإنتقاء لمتسابقي الميدان والمضمار (المسابقات المتوسطة)**، حيث تم إختيار العينة بالطريقة العشوائية من لاعبي ألعاب القوي (المسابقات

المتوسطة)، بلغ قوام العينة (٦ متسابقين) وإستخدم الباحثين المنهج المسحي في الدراسة، **تهدف الدراسة إلي** : التعرف علي النشاط الكهربائي للقلب أثناء أداء مسابقة ١٥٠٠م جري لمتسابقي المسافات المتوسطة لتقنين الكفاءة الوظيفية والإنتقاء .

وكانت من أهم النتائج :

أ- دليل توتر إيقاع القلب TI تعتبر مؤشر موضوعي لتحديد الكفاءة الوظيفية لعمل الأجهزة الحيوية للمتسابقين ويعتبر من القياسات الهامة في عمليات الإنتقاء في المراحل المختلفة وعمليات توجيه وتقنين التدريب . (٢٠)

ثانياً : الدراسات الأجنبية :-

١- **دراسة لـ" ليتش وأخرون"(٢٠٠٣م)** بعنوان " **تأثير التدريب المرتفع الشدة للاعبي الدراجات علي معدل التغيرات في ضربات القلب أثناء الراحة و التمرين** " حيث تم إختيار ٣٠شخص من الاشخاص غير المتدربين،عمرهم من ١٨-٢٧ سنة ، وإستخدم الباحثون المنهج التجريبي لطبيعة تمشيه مع الدراسة ، **تهدف الدراسة إلي** : التعرف على التغير في معدل ضربات القلب أثناء تدريب الدراجات المرتفع الشدة و الذي يسهم في توضيح الميكانيزمات التي تحدث بطئ في ضربات القلب في التدريب .

وكانت أهم النتائج :

أ- متوسط الراحة لمعدل النبض بعد التدريب تكون منخفضة مقارنة بقيمتها قبل التدريب بقياس عامل التردد المرتفع (HF) المقاس بالوحدة العادية (n.u) يكون سائد أثناء الراحة مع قياس عامل التردد المنخفض(LF) بالوحدة (ms2-Hz) والوحدة العادية (n.u) ومعدل التردد المنخفض علي المرتفع LF /HF لايتغير بعد التدريب.

ب- وجد أنه توجد لديهم زيادة ملحوظة في تعديل السيال العصبي للعصب الحائر (الباراسمبثاوي) والتغير في معدل النبض القلبيHRV بعد ٨ أسابيع من التدريب العنيف أو المكثف . (٣١)

٢- دراسة لـــ" **هوتتروت وآخرون** " (٢٠٠٦م) بعنوان " **معدل التغير في إيقاعات القلب (HRV) والتدريب البدني** " حيث إستخدم الباحثون ٢٠ فرد من الممارسين للرياضة وإنتظموا في برنامج تدريبي هوائي لمدة ١٢ إسبوع ، **تهدف الدراسة إلي** : التعرف علي معدل التغير في إيقاعات القلب (HRV) والتدريب البدني .

وكانت أهم النتائج :

أ- توصل الدارسون إلي أن التدريبات المنتظمة الهوائية تؤدي إلي تحسن دال في معدل التغير في إيقاعات القلب (HRV) وتعكس زيادة النشاط الذاتي للأعصاب وتغير لصالح الجهاز العصبي الباراسمبثاوي . (٢٩)

٣- دراسة لـــ " **بريني وأخرون** " (٢٠٠٦م) بعنوان " **تأثير التدريب الموسمي علي معدل التغير في إيقاعات القلب وضغط الدم للسباحين صغار السن من الذكور والإناث** " وتوصل الباحثون إلي وجود علاقة بين معدل التغير في إيقاعات القلب والمتغيرات الفسيولوجية مثل الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين وعتبة التهوية الرئوية بمعدل ١٢-٣٤% ولم يلاحظ

الباحثون تغير في التردد المنخفض أو التردد المرتفع لقياسات تغير إيقاع القلب وأن التحكم العصبي للجهاز الباراسمبثاوي قد زاد من تأثيره علي القلب من حيث تخفيض معدل الضربات أثناء التدريب الموسمي . (٣٣)

٤- دراسة لـ" **برينى وفكستينس**" (٢٠٠٣م) بعنوان : " **العلاقة بين معدل التغير فى ايقاعات القلب (HRV) والنشاط العصبي الذاتي أثناء الراحة وفي التدريب تحت طروف فسيولوجية مختلفة مثل التدريب تحت نقص الأكسجين Hypoxia والغمر بالماء** " حيث توصل الباحثان إن المكون الإيقاعي لمعدل التغير في إيقاعات القلب (HRV) يمكن فصله وتقييمه كمياً بواسطة التحليل الطيفي حيث تتضح أدوار الجهاز العصبي الذاتي السمبثاوي والباراسمبثاوي، كما أن التغير في النشاط العصبي الذاتي الناتج عن إختلاف الظروف الفسيولوجية تتواجد في قدرة (HRV) أثناء الراحة ، بينما لم تتغير HF ، LF منخفضة ومرتفعة التردد أثناء التدريب . (٣٤)

٥- دراسة لـ " **جورج وآخرون** " (٢٠٠٤م) بعنوان " **تأثير التدريب المتقطع ذو الشدة العالية علي وظائف البطين الأيسر** "، حيث أجري البحث علي عينة من ١١ من لاعبي الرجبي ولاعبي كرة القدم، حيث كانت تتراوح أعمارهم ما بين ٢±٢١ ، وتم قياس كل من معدل القلب، وضغط الدم الإنقباضي ، وحجم الضربة ، ومعدل الدفع الجزئي EF% ، ونسبة سرعة الإمتلاء المبكر إلي سرعة الإمتلاء المتأخر E/R ratio ، بعد البطين الأيسر في الإنبساط قبل وبعد الآداء المباشر وبعد الإنتهاء من الأداء ب٢٤ ساعة ، هذا بالإضافة إلي التروبونين ، وقد أظهرت نتائج هذا البحث عدم وجود فروق دالة إحصائياً في وظائف البطين الأيسر الإنقباضية وذلك بعد الإنتهاء من الآداء مباشرة ، بينما حدث إنخفاض مؤقت فى وظائف إمتلاء البطين الأيسر . (٢٦)

٦- دراسة لـ " **كارتر وآخرون** " (٢٠٠٣م) بعنوان " **تأثير العمر والجنس علي تغير إيقاعات القلب بعد التدريب تحملي** " حيث إستخدم جهاز تخطيط القلب للتعرف علي التغير في إيقاعات القلب أثناء الراحة لأعمار (٢١-١٩ سنة) و(٤٥-٤٠سنة) لعدد ٦ ذكور، ٦ إناث وتم إنتظام جميع المشاركين لمدة ١٢ إسبوع في برنامج تدريبي وتم قياس التغير في إيقاعات القلب قبل وبعد البرنامج التدريبي أثناء الراحة والمجهود بالتبديل علي الدراجة الأرجومترية ، وأوضحت نتائج الدراسة : أن هناك إنخفاض في معدل القلب أثناء الراحة وبعد المجهود الأقل من الأقصي بالنسبة لكلا الفئتين العمريتين بعد التدريب ، كما أن القدرة الكلية زادت في كلتا المراحل العمرية أثناء الراحة وقد توصل الباحثون إلي الإستخلاصات التالية : أن المجهود البدني لتدريبات التحمل لمدة ١٢ أسبوع قد يؤدي لخفض معدل إيقاع القلب في الراحة للصغار والكبار وزيادة التغير في إيقاع القلب بعد المجهود والقدرة الكلية توضح أن HRV يمكن أن تمدنا بتقييم لتكيف الجهاز الدوري للتدريب الهوائي . (٢٢)

إجراءات الدراسة :

أولاً : منهج الدراسة:

إستخدم الباحث المنهج الوصفي لتمشيه مع طبيعة الدراسه والأهداف الموضوعة له .

ثانياً :عينة الدراسة:

تم إختيار عينة البحث لعدد (١٦) لاعب من لاعبي الدرجة الأولي بدوري المحترفين لكرة اليد بنادي الطيران .

جدول (١) توصيف عينة البحث في متغيرات العمر والطول والوزن
المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإلتواء لمتغيرات العمر والطول والوزن ن=١٦

م	المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء
١	العمر	السنة	٢٤,٠٦	٣,٣٩٥	.٣٩٤
٢	الطول	السم	١٩١,١٣	٧,٤٩١	.١٣٨
٣	الوزن	الكجم	٩٧,٦٣	١١,٠٦٣	.٠٣٢

يتضح من **جدول (١)** أن قيم المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والإلتواء الخاصة للمتغيرات المختلفة لـ "العلاقة بين حمل بدني أقصي والقوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب " حيث تراوحت قيم معامل الإلتواء ما بين (٠٣٢. : ٣٩٤.) وهذه القيم تنحصر ما بين (±٣) مما يدل علي تجانس أفراد عينة البحث .

ثالثا : وسائل جمع البيانات:

تم تحديد وإختيار وسائل جمع البيانات وفقآ لطبيعة الدراسة على النحو التالي:

١- القياسات والأجهزة المستخدمة .

- **الريستاميتر** لقياس الطول بالسم . - **ميزان الكتروني** لقياس الوزن بالكجم .

- **جهاز قياس معدل التغير في إيقاعات القلب Varia Cardio TF5 (MIE)**

يتكون الجهاز من حزام للصدر مع إلكترودات للتوصيل الكهربي ووحدة نقل الإشارة Unit Transmitter ، وبه وحدة إستقبال الإشارة Radio Receiver ومتصل بجهاز كمبيوتر محمل عليه نظام التشغيل وتحليل البيانات .

جدول (٢) متغيرات جهاز قياس معدل التغير في إيقاعات القلب Varia Cardio TF5 (MIE) التالية

م	الرمز	المصطلح
١	(Cumulative Power)	القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب
٢	(Total Power)	القوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة

- **جهاز تقييم النشاط العصبي للقلب (Varia Cardio (TF5 .**

هو جهاز يقوم بفحص الموجات العصبية للجهاز العصبي السمبثاوي والجهاز الباراسمبثاوي ونشاط عضلة القلب العصبي ويتكون من (جهاز إرسال – جهاز استقبال – شاشة التحليل الأساسية) ويعرض مؤشر للنشاط العصبي للقلب.

الغرض من الاختبار: قياس نشاط الجهاز العصبى للقلب من خلال نشاط عمليتي الكف والاستثارة في ضبط إيقاع نشاط القلب .

تعليمات الاختبار :

- يجب الامتناع عن شرب أي منبها شاي أو قهوة بحد أدني (٤) ساعات قبل أداء الاختبار.
- يجب التأكد من عدم وجود أي مؤثرات خارجية تثير انتباه المختبر التحدث مع الآخرين أو أي ضوضاء بالمعمل مما يؤثر علي نتيجة الاختبار .
- يجب التأكد من وضع الحزام علي محور القلب لضمان وصول الإشارات بشكل منتظم ويمكن تحركه آلي اليسار قليلا في بعض الحالات الخاصة.
- يجب التأكد من انتظام بث الإشارات آلي جهاز الاستقبال وذلك من خلال ظهور مبين علي

شاشة الحاسب الآلي .

- يجب التأكد من ظهور إشارات رسم القلب الكهربائي (E.C.G.) ومتغيرات معدل القلب المعروضة علي الشاشة عند بدء الاختبار .

يقوم الحاسب الآلي بتحليل النتائج وعروض البيانات بطريقتين :

- **الطريقة المرئية** وذلك عن طريق ظهور موجات النشاط العصبي للقلب (الجهاز العصبي السمبثاوي – ونظيره الباراسمبثاوى)
- **الطريقة الإحصائية** وذلك عن طريق ترجمة تلك الموجات إلي أرقام ومنحنيات ثلاثية الأبعاد دالة علي متغيرات معدل القلب والنشاط العصبي المؤثر فيه .
  - **جهاز الـ(Fit mate– pro)** متصل بالعجلة الأرجومترية لقياس متغيرات المجهود البدني
- حيث قبل بدء في الإختبار يقوم القائم على إجراء الإختبار بتنظيف قناع التنفس الخاص بقياس **(VO2max)** بالمحلول المطهر وربط أجزاء منظومة جهاز **(Fitmate – pro)** مع بعضها وتثبيت حزام النبض على صدر المُختَبَر وتركيب مُستَقبل إشارة النبض **(Bluetooth)** في جهاز **(Fitmate pro)** ، بعد إدخال معلومات المُختَبَر في الجهاز والتي تتضمن الإسم وتاريخ الميلاد والجنس والطول والوزن وأختيار نوع الأختبار المطلوب إجراءه وهو **(VO2max)** ، ومن ثم تثبيت قناع التنفس بإحكام بوساطة الأحزمة الخاصة به والتأكد من عدم تسرب هواء التنفس من القناع ، من ثم يصعد المُختَبَر على جهاز **العجلة الأرجومترية** ويقوم بالتبديل تدريجياً بتزايد السرعة ، حيث يبدأ القائم على الأختبار بالتحكم بزيادة سرعة التبديل على الجهاز بتدرج السرعة من الزر الخاص بذلك في جهازالعجلة الأرجومترية بدءاً من **(٦٠) وات** وبزيادة تدريجية **(١٠) وات كل دقيقة** ، ويحتوي جهاز **(Fitmate pro)** على شاشة صغيرة فيها مربع بياني يوضح النبض وأقصى أستهلاك للأوكسجين **(VO2max)** مع نسب كلاً منهما حيث تتم المراقبه من قبل المقوم.

جدول (٣) المتوسطات والإنحرافات المعيارية ومعامل الإلتواء لمتغيرات القوة المجمعه للجهاز العصبي للقلب والقوة الكلية للذبذبات **ن= ١٦**

م	المتغير	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء
١	**CUMULATIVE POWER** **القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب**	٢١١١٧,٦١٨٧	٣٦١٩٣,٩٧٤٠٣	٢,٢٨٤
٢	**TOTAL POWER** **القوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة**	٤٢٧٤,٢٥٦٢	٤٦٨٩,٨٦٩٥٠	٢,٠٦٢

يتضح من جدول (٣) تجانس عينة البحث في متغيرات معدل التغير في إيقاعات القلب حيث أن معامل الإلتواء إنحصر ما بين (± ٣)

جدول (٤) المتوسطات والإنحرافات المعيارية ومعامل الإلتواء لمتغيرات المجهود البدني ن= ١٦

م	المتغير	الشدة	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء
١	HR معدل سرعة ضربات القلب	REST الراحة	Bpm	٧١,٥٠	٨,٩١٤	.٣٧٧
		ANT العتبة		١٣٦,١٩	٣٤,٩١٩	-.١٦٢-
		MAX الأقصي		١٧٥,٥٠	١٠,٦٩٠	.٠٩٨
٣	VO2 كمية الأكسوجين المستهلكة	REST الراحة	L / min	٣٨٩,	.٢٢٥٠	-.٠٥١-
		ANT العتبة		٢,٩١٦٣	١,٣٧٥١٦	.٠٧٢
		MAX الأقصي		٤,١٩٨١	٨٢٠١٢,	.٣٦٠
٤	O2 POUTS نسبة الأكسوجين الخارج لكل ضربة	REST الراحة	ML / kg / min	٦,٠٦	١,٧٦٩	.٣٨٨
		ANT العتبة		٢٠,٣١	٦,٤٨٨	.٠١٠
		MAX الأقصي		٢٥,١٩	٤,٦٦٥	-.١٧٢-
٥	VCO2 حجم إنتاج ثاني أكسيد الكربون	REST الراحة	ML / kg / min	٤٠٠٠,	١٦٩٧١,	١,٦٢١
		ANT العتبة		٣,٠٠٨١	١,٥٥٦٢٨	.٤٤٨
		MAX الأقصي		٤,٨٠٢٥	.٩٩٦٢٤	-.١٤٣-
٦	VE معدل التهوية الرئوية في الدقيقة	REST الراحة	L / MIN	١٠,٤٥	٣,٥٨٥	١,١٠٧
		ANT العتبة		٦٩,٦٣١	٤١,٦٩٧٠	١,١٩٨
		MAX الأقصي		١١٣,٦٥٦	٣٤,١٢٤٢	-.٧١١-

يتضح من **جدول (٤)** تجانس عينة البحث في متغيرات المجهود البدني حيث أن معامل الإلتواء إنحصر ما بين (± ٣) .

رابعآ : الخطوات الإجرائية للدراسة :

- تحديد المواعيد الخاصة بالقياسات مع الجهاز الفني بنادي الطيران وذلك من خلال الإتصالات التي تمت لأخذ الموافقة لإجراء التجربة .
- تجهيز الأدوات والأجهزة المستخدمة في الدراسة والتدريب عليها .
- تم عمل إجتماع مع عينة البحث وكذلك المساعدين في إجراء الدراسة لشرح كيفية القياس والتوقيت المستخدم لإجراء القياسات .
- تم التنظيم الجيد لمكان إجراء القياسات والتحقق من صلاحية المكان والأجهزة المستخدمة.

الدراسة الإستطلاعية للدراسة :

حيث قام الباحث بإجراء دراسة إستطلاعية علي عينة بلغ عددها (٤) لاعبين بصالة الإنتاج الحربي (ملعب نادي الطيران)، حيث كان الهدف الأساسي من إجراء هذه الدراسة هو التعرف علي الصعوبات التي قد تواجة الباحث ومعايرة الأجهزة والأدوات المستخدمة في الدراسة وإجراء المعاملات العلمية للقياسات المستخدمة وذلك كان يوم السبت الموافق ٢٠١٧/٩/٩م.

الدراسة الأساسية للدراسة :

قام الباحث بإجراء الدراسة الأساسية علي العينة الأساسية للدراسة والبالغ عددها (١٦) لاعب وذلك خلال الفترة أيام الأحد ، الإثنين ، الثلاثاء الموافق ٢٠١٧/٩/١٢،١١،١٠م .

خامساً : المعالجات الإحصائية :

إستخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية باستخدام القوانين الإحصائية التالية :

- المتوسط الحسابي .
- الإنحراف المعياري .
- معامل الإلتواء .
- معامل الإرتباط لبيرسون .

جدول (٥) " مصفوفه الإرتباط بين متغيرات المجهود البدني والقوة المجمهة للجهاز العصبي والقوة الكلية للذبذبات المرتفعة والمنخفضة للقلب "

المتغيرات		HR			VO2			O2			VCO2			VE			TOTAL POWER	CUMULATIVE POWER
		REST	ANT	MAX	REST	ANT	MAX	REST	ANT	MAX	REST	ANT	MAX	REST	ANT	MAX		
HR	REST	١	.٢٤٨	.٠٤٣	.٤٤٠	.٣٩٤	.٤٢٩	.٠٦١	.٤٤١	.٤٩٠*	.٤١٧	.٤٥٥	.٢٨٣	.٥٢٤*	.٤٦٥	.٤٥٦	.١٢٩	.٠٥٩
	ANT	٢٤٨,	١	٢٧٧,	.١٢٥	.٩٠٠**	.٠٩٦	.٤٤٣	.٧٠٠**	.١٠١	.٥٧٨*	.٩٠٦**	.٢٦٢	.٦٧١**	.٨٧٦**	.٠٤٧	.٢٢٨	.٠٠٧
	MAX	.٠٤٣	١	.٢٧٧	.١١٣	.٣٦٦	.١٢٤	.٠٥٨	.٣٤٠	.١٣٤	.٠١٤	.٣٧٤	.٠٤٦	.٠٠٢	.٣١٥	.١٦٣	.١١٣	.٠٥٦
VO2	REST	٤٤٠,	.١٢٥	.١١٣	١	.٠٤٩	.١٤٦	.٣٦٨	.٠٩٨	.١٩٧	.٥٢٣*	.٠٧٧	.٢٨٢	.٤١٦	.٠٩٧	.٠٠١	.٠٧٣	.٠٦٠
	ANT	.٣٩٤	.٩٠٠**	.٣٦٦	.٠٤٩	١	.٢١٧	.٢٢٤	.٩٢٣**	.١١١	.٤٦٦	.٩٧٩**	.٠٢٩	.٥٦٥*	.٩٠٩**	.١٧٩	.٢٤٠	.١٢٦
	MAX	.٤٢٩	.٠٩٦	.١٢٤	.١٤٦	.٢١٧	١	.٦٤٨**	.٣٥١	.٦٦٢**	.٣٦٧	.٢٢١	.٨٥٢**	.٢٥٤	.٢١١	.٧٩٤**	.١٢٤	.٤١٩
O2	REST	.٠٦١	.٤٤٣	.٠٥٨	.٣٦٨	.٢٢٤	.٦٤٨**	١	.١١٢	.٣٧٠	.٨٧١**	.٢٠٧	.٦٧١**	.٧٩٦**	.١٢٧	.٥٩٢*	.٠٢١	.٢٩١
	ANT	.٤٤١	.٧٠٠**	.٣٤٠	.٠٩٨	.٩٢٣**	.٣٥١	.١١٢	١	.٢٤٩	.٤٠١	.٨٦٣**	.٠٢٦	.٤٥٤	.٧٥١**	.٢٤٦	.١٨١	.١٤٤
	MAX	.٤٩٠	.١٠١	.١٣٤	.١٩٧	.١١١	.٦٦٢**	.٣٧٠	.٢٤٩	١	.١٤٠	.٠٨٨	.٥٠٤*	.١٤٣	.٠٦١	.٣٠٤	.٣٠٠	.٠١٣
VCO2	REST	.٤١٧	.٥٧٨*	.٠١٤	.٥٢٣*	.٤٦٦	.٣٦٧	.٨٧١**	.٤٠١	.١٤٠	١	.٤٣٣	.٥٢٨*	.٩٣٦**	.٣٦١	.٢٨٥	.٠٩٢	.٢٥٧
	ANT	.٤٥٥	.٩٠٦**	.٣٧٤	.٠٧٧	.٩٧٩**	.٢٢١	.٢٠٧	.٨٦٣**	.٠٨٨	.٤٣٣	١	.٠٣٠	.٥٦٣*	.٩٦٤**	.٢٢٩	.٢٥٢	.١٥٤
	MAX	.٢٨٣	.٢٦٢	.٠٤٦	.٢٨٢	.٠٢٩	.٨٥٢**	.٦٧١**	.٠٢٦	.٥٠٤*	.٥٢٨*	.٠٣٠	١	.٣٦٦	.٠٩٠	.٧٩٦**	.١٦١	.٤٣٥
VE	REST	.٥٢٤*	.٦٧١**	.٠٠٢	.٤١٦	.٥٦٥*	.٢٥٤	.٧٩٦**	.٤٥٤	.١٤٣	.٩٣٦**	.٥٦٣*	.٣٦٦	١	.٥٠٧*	.٠٩٢	.١٠٠	.٠٢٤
	ANT	.٤٦٥	.٨٧٦**	.٣١٥	.٠٩٧	.٩٠٩**	.٢١١	.١٢٧	.٧٥١**	.٠٦١	.٣٦١	.٩٦٤**	.٠٩٠	.٥٠٧*	١	.٢٩٥	.٢٤٣	.١٢١
	MAX	.٤٥٦	.٠٤٧	.١٦٣	.٠٠١	.١٧٩	.٧٩٤**	.٥٩٢*	.٢٤٦	.٣٠٤	.٢٨٥	.٢٢٩	.٧٩٦**	.٠٩٢	.٢٩٥	١	.٠٩٨	.٦١٨*
TOTAL POWER		.١٢٩	.٢٢٨	.١١٣	.٠٧٣	.٢٤٠	.١٢٤	.٠٢١	.١٨١	.٣٠٠	.٠٩٢	.٢٥٢	.١٦١	.١٠٠	.٢٤٣	.٠٩٨	١	.٢٤٨
CUMULATIVE POWER		.٠٥٩	.٠٠٧	.٠٥٦	.٠٦٠	.١٢٦	.٤١٩	.٢٩١	.١٤٤	.٠١٣	.٢٥٧	.١٥٤	.٤٣٥	.٠٢٤	.١٢١	.٦١٨*	.٢٤٨	١

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٥) هي = ٠,٤٨٢

يوضح **جدول (٥)** مصفوفة معاملات الإرتباطات البينية للقياسات بين متغيرات المجهود البدني والقوة المجمعة(**Cumulative Power**) للجهاز العصبي والقوة االكلية للذبذبات المرتفعة والمنخفضة للقلب(**Total Power**) قيد البحث ، حيث أشار الجدول إلي وجود علاقة إرتباط إيجابي بين كلآ من القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب(**Cumulative Power**) والتهوية الرئوية (**VE**) عند الحد الأقصي للمجهود عند دلالة (*٦١٨.) ، وبين كلآ من **VO2 ant** و**HR ant** عند دلالة (**٩٠٠.) وهي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٥) هي = (٠,٤٨٢) .

مناقشة النتائج :

تشير نتائج الدراسة الخاصة **بجدول (٤)** إلي أن قيم المتوسطات الحسابية الخاصة بمتغيرات المجهود والتي تشمل كلآ من (HR – VO2 – O2 Pouts – VCO2 – VE) وكانت هذه المتغيرات تم قياسها علي ثلاث شدات مختلفة وهي في وضع (**الراحة–العتبة–أقصي مجهود**) وصل إليه اللاعب ، حيث كان المتوسط الحسابي **لمعدل سرعة ضربات القلب (HR)** في وضع الراحة(**HR rest**) (٧١,٥٠ ن/ق) وفي العتبة الفارقة(**HR ant**) (١٣٦,١٩ ن/ق) وفي أقصي مجهود وصل إليه اللاعب (**HR max**) (١٧٥,٥٠ ن/ق) ، يري الباحث أنه كلما زادت شدة التمرين بداية من وضع الراحة مروراً بالعتبة حتي أقصي مجهود يبذله اللاعب في الآداء يرتفع معدل سرعة ضربات القلب (**HR**) وهذا ما إتضح في القياسات السابقة ، حيث يؤكد هذا "**بهاء الدين سلامة** " (**١٩٩٤م**) أن الجهاز العصبي الذاتي السمبثاوي والباراسمبثاوي له دور في تنظيم إستجابة القلب للمجهود البدني عن طريق زيادة في عدد ضربات القلب نتيجة لزيادة نشاط الجهاز السمبثاوي وخفضه عن طريق الجهاز الباراسمبثاوي . (٩ : ٢٦١)

كما يشير " **كامات وآخرون** " (**١٩٩١م**) أن البرامج التدريبية الرياضية المقننة تؤدي إلي إنخفاض معدل القلب وكذلك معدل التنفس في الدقيقة وسبب التحسن يرجع إلي زيادة نشاط الجهاز الباراسمبثاوي الذي يؤدي إلي إنخفاض معدل سرعة نبضات القلب ومعدل التنفس . (٣٠ : ٤٢٨ – ٤٣٤)

ويذكر كلآ من " **أبو العلا أحمد عبدالفتاح ، أحمد نصر الدين سيد** " (**٢٠٠١م**) أن معدل نبض القلب أثناء الراحة وبعد المجهود من أهم المؤشرات التي تعطي صورة حقيقية عن الحالة الوظيفية (الفسيولوجية) للجهاز الدوري حيث يعتبر قياس معدل النبض قياساً معبراً عن أقصي معدل لهذه الأجهزة الحيوية . (٣ : ٢٦١)

لذلك يري **الباحث** أنه كلما ذادت شدة التمرين ذاد معدل سرعة ضربات القلب حيث كان المتوسط الحسابي للنبض في وضع الراحة (**HR rest**) هو(٧١,٥٠ن/ق) وعندما وصل اللاعب بالمجهود إلي العتبة (**HR ant**) وصل المتوسط الحسابي إلي (١٣٦,١٩ ن/ق) بمعدل ٧٠% من المستهدف ، وعندما وصل اللاعب إلي أقصي مجهود بدني وصل المتوسط الحسابي للنبض (**HR max**) (١٧٥,٥٠ن/ق) بنسبة ٩٠% من المستهدف . هذا معناه أن القلب وصل لأقصي نبض له وهنا تكون عملية التكيف تحدث ، هذا معناه أن عدد ضربات القلب تم ثباتها ولكن حجم الضخة الواحدة ذاد أي زيادة كمية الدم الواصلة للعضلات نتيجة لحدوث تغيرات حدثت في الشرايين والأوردة حيث تم إتساعها لإستيعاب كمية الدم الواصلة للعضلات

. وعلي هذا نجد أن القلب يقوم بمجهود كبير أثناء الرياضة العنيفة ، ومن الممكن تدريب القلب علي مثل هذا المجهود ، ويحدث ذلك نتيجة لزيادة نموه وكذلك نتيجة لزيادة قدرته علي التمدد ، هذا يتفق مع دراسة " **حمدي عبده عاصم** " (٢٠٠٨م) في أن تنوع مراكز اللعب تؤثر علي ضربات القلب للاعبين ، حيث أن اللاعبين في الخط الخلفي علي الرغم من تمتعهم بطول القامة إلا أنهم يمتازون بمعدل منخفض في ضربات القلب مقارنة بلاعبين الخط الأمامي (١١)

إذن نجد أن معدل ضربات القلب يزيد لعدة عوامل منها : السن . الجنس . طبيعة النشاط . درجة حرارة الجسم . الضغط داخل الأوعية وغيرها . وتختلف معدل ضربات القلب تبعاً لوضع الجسم ففي وضع الوقوف يكون معدل نبضات اللقلب ٧٩ن/ق وفي وضع الجلوس٧٠ن/ق وفي وضع الرقود ٦٦ن/ق . وفي حالة الحمل البدني مرتفع الشدة قد يصل إلي ٢٠٠ن/ق .

لذلك يري " **بهاء الدين إبراهيم سلامة** " **(٢٠٠٠م)** أن القلب في الإنسان العادي ينقبض حوالي من (٦٠-٧٠) مرة في الدقيقة وتزداد سرعة النبض في السيدات أكثر منها في الرجال ، وهناك عدة عوامل أخري بخلاف الجنس تؤثر في سرعة نبض القلب كالسن حيث نجد أن الطفل المولود حديثاً يصل معدل النبض لديه حوالي (١٢٥نبضة) في الدقيقة ثم يقل تدريجياً حتي يصل إلي (٧٠ نبضة) في البالغين ثم تزداد قليلاً في سن الشيخوخة ، كذلك يتأثر النبض بوضع الجسم فعند الإستلقاء يكون معدل النبض أقل منها عند الجلوس أو الوقوف وكذلك يتأثر نبض القلب بالتعرض لدرجات الحرارة فتزداد مع التعرض للحرارة المرتفعة ، كما يتأثر معدل النبض بحالة الجسم حيث يكون معدل النبض أقل عند الرياضيين ، كما يزداد معدل النبض مع تناول الطعام لمدة ثلاث ساعات تقريباً من بداية تناوله ، كذلك فإن الإنفعالات النفسية والعاطفية للإنسان تزيد من معدل نبض القلب . (٨ : ١٧٥)

كذلك وجد أن المتوسط الحسابي **لكمية الأكسجين المستهلكة (VO2)** في وضع الراحة(**VO2 rest)** (٣٨٩. لتر/ق) وفي العتبة الفارقة وصل المتوسط الحسابي **(VO2 ant)** (٢,٩١٦٣ لتر/ق) وفي أقصي مجهود وصل إليه اللاعبين **(VO2 max)** (٤,١٩٨١ لتر/ق) ، يري الباحث أنه كلما زادت الشدة زاد نسبة إستهلاك الأكسجين لدي اللاعب ، حيث أن الباحث يرجع هذا التغير أو التحسن في كمية الأكسجين المستهلكة إلي المجهود المبذول من اللاعبين ، حيث ساعد علي رفع كفاءة إستغلال الأكسجين من حالة الراحة إلي أقصي مجهود لدي اللاعبين .

وهذه النتائج أيضآ تتفق مع ما أشار إليه " **بهاء الدين إبراهيم سلامة** " **(٢٠٠٨م)** في أن محتوي الأكسجين الشرياني يتغير قليلآ مع التدريب ، علي الرغم من أن الهيموجلوبين الكلي يزداد إلا أن كمية الهيموجلوبين لكل خلية من الدم تظل كما هي أو تقل قليلآ ، وأن الفرق بين أكسوجين الشرايين والأوردة يزداد مع التدريب ، وخاصة عند مستوي الحد الأقصي من التدريب ، وهذه الزيادة تنتج من إنخفاض محتوي دم الوريد الأكسجيني ، وهذا يعني أن الدم العائد إلي القلب في الأوردة يحتوي علي أكسجين أقل عندما نقارنه بالفرد غير المدرب .

وهذا يعكس شيئآ مهمآ وهو أن إستخلاص الأكسجين في الأنسجة يكون أكبر وكذلك كفاءة التوزيع لحجم الدم الكلي علي الأنسجة يكون أعلي . (٧ : ٢٠٣)

يري الباحث أن أقصي إستهلاك للأوكسجين من العوامل المؤثرة في الكفاءة البدنية ، حيث أنه عند نقل الأكسجين من المحيط الخارجي إلي الأنسجة العضلية بواسطة الدم هذا يعتمد علي عاملين رئيسيين هما مرتبط بمكونات الدم وما يحتويه من هيموجلوبين .

- مرتبط بالدفع القلبي .

حيث إن زيادة الدفع القلبي تعني زيادة نقل الأوكسجين إلي العضلات وبالتالي زيادة إستهلاكة ويتضح هذا من خلال أنه في وقت الراحة كان المتوسط الحسابي (٣٨٩. لتر/ق) وفي العتبة الفارقة وصل المتوسط الحسابي إلي (٢,٩١٦٣ لتر/ق) وفي أقصي مجهود وصل إليه اللاعبين وصل المتوسط الحسابي إلي (٤,١٩٨١ لتر/ق) .

لذلك يري " **أحمد نصر الدين سيد** " **(٢٠١٤م)** أن من أهمية ممارسة المجهود البدني هو رفع كفاءة اللاعب في إستغلال وإستهلاك الأكسوجين Utilize Oxygen لإنتاج الطاقة مقارنة بغير الرياضيين وكذلك رفع كفاءة إستغلال الأكسوجين في حالة الراحة لدي الرياضيين نتيجة لعدد من التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية، ويؤدي ذلك إلي تميز الرياضيين بالإقتصادية في عمليات التنفس سواء كان ذلك في حالة الراحة أو عند أداء الجهد البدني مقارنة بغيرهم . (٦ : ١٦٥)

ويري كلاً من " **أحمد خاطر و علي البيك** " **(٢٠٠٠م)** أن الحد الأقصي لإستهلاك الأكسوجين يعتبر من المؤشرات الهامة التي تعكس بصورة واضحة الكفاءة الفسيولوجية للأجهزة الحيوية للجسم ، وبخاصة الجهازين الدوري والتنفسي والذي يُعرف بأنه " الكمية المستهلكة من الأكسوجين في أقصي وقت عمل هوائي في الوحدة الزمنية المحددة أساساً باللتر/الدقيقة . (٥ : ٣٣٢)

كذلك وجد أن المتوسط الحسابي **لنسبة الأكسجين الخارج في ضربة لكل كيلوجرام (O2 Pouts)** في وضع الراحة **(O2 Pouts rest)** (٦,٠٦ لتر/كجم/ق) وفي العتبة الفارقة وصل المتوسط الحسابي إلي **(O2 Pouts ant)** (٢٠,٣١ لتر/كجم/ق) ، في أقصي مجهود وصل إليه اللاعبين وصل المتوسط الحسابي إلي **(O2 Pouts max)** (٢٥,١٩ لتر/كجم/ق) ، يري الباحث أنه كلما زادت شدة التدريب زاد نسبة إستهلاك الأكسجين لكل ضربة من ضربات القلب ، حيث أن الباحث يرجع هذا التغير في كمية الأكسجين المستهلكة إلي المجهود المبذول من اللاعبين والعبء البدني الكبير الواقع عليهم ، حيث ساعد علي رفع كفاءة إستغلال الأكسجين من حالة الراحة إلي أقصي مجهود لدي اللاعبين ، وهذه النسب السابقة تختلف وتتأثر بعوامل كثيرة منها المرحلة السنية التي يمر بها الفرد ومستوي اللياقة البدنية التي يتمتع بها الفرد والحالة التي عليها الجسم (راحة – مجهود خفيف – مجهود شديد) وهذا ما يؤكده " **أبو العلا عبدالفتاح** " **(٢٠٠٣م)** أن في خلال عملية التدرج للإنتقال من حالة الراحة إلي حالة التدريب الشديد يزيد حجم هواء الشهيق والزفير بواسطة الرئتين من ٦ لتر إلي ١٦٠لتر/دقيقة ، حيث تزيد دائماً لدي الرياضيين في أنشطة

التحمل ، ويتطلب هذا التغير السريع والكبير الحجم في عملية الرئتين درجة من التحكم لكي تعمل الرئتان في تبادل الغازات بين الدم وهواء الحويصلات والمحافظة علي **ph** الدم (٤ : ٣٦١)

كذلك وجد أن المتوسط الحسابي **لحجم إنتاج ثاني أكسيد الكربون (VCO2)** في وضع الراحة**(VCO2 rest)** (٠,٠٠٤ مليلتر/كجم/ق) وفي العتبة الفارقة وصل المتوسط الحسابي إلي (**VCO2 ant)** (٠,٠٠٨١مليلتر/كجم/ق) وفي أقصي مجهود وصل إليه اللاعبين وصل المتوسط الحسابي إلي **(VCO2 max)** (٤,٨٠٢٥ مليلتر/كجم/ق) ، لذلك يري الباحث أنه كلما زاد التدرج في مستوي الشدة من وضع الراحة إلي أقصي مجهود يقوم به اللاعب زادت نسبة التخلص من حجم إنتاج ثاني أكسيد الكربون ، حيث أن ثاني أكسيد الكربون (CO2) يلعب دورا مهم في جسم الإنسان وهو نتاج النفايات من عملية الأيض الخلوية التي تتم داخل الأنسجة ، ويشارك هذا المنتج من النفايات في نقل الأوكسجين من الدم إلى خلايا الجسم .

هذا يعني أنه كلما زادت شدة التمرين زادت نسبة إنتاج ثاني أكسيد الكربون نتيجة لزيادة عملية تبادل الغازات داخل الرئتين حيث أنه من خلال مرحلة النفاذية التي تمتع بها الرئتين ينفذ الأوكسجين من الحويصلات الهوائية إلي الشعيرات الدموية وينفذ ثاني أكسيد الكربون من الشعيرات الدموية إلي الحويصلات الهوائية إستعداداً لخروجة من الرئتين حيث تتم عملية تبادل الغازات بين الحويصلات الهوائية والدم (الشعيرات الدموية) وهناك علاقة ثابتة بين حجم الأوكسجين المستهلك وحجم ثاني أكسيد الكربون الناتج وكمية الحرارة المتولدة ونلاحظ أنه من خلال القياسات السابقة كان هناك إختلاف كبير بين المتوسط الحسابي في وضع الراحة عن المتوسط الحسابي لأقصي مجهود وصل إليه اللاعبين .

حيث يشير " **أبو العلا عبدالفتاح** " **(٢٠٠٣م)** أن ثاني أكسيد الكربون يزيد في الأنسجة عنه في الدم ، حيث يبلغ حوالي ٥٠-٦٠% مم زئبق أو أكثر ، وبذا ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلي سائل ما بين الأنسجة حيث يكون توتره أقل من ٤٦مم زئبق ، ثم ينتقل من سائل ما بين الأنسجة إلي الدم ، ويساعد إرتفاع توتر ثاني أكسيد الكربون فى الأنسجة ، وكذلك زيادة إتجاهها إلي الحمضية علي توفير إنتقال الأكسوجين من الدم إلي الأنسجة. (٤ : ٣٧٩)

كذلك وجد أن المتوسط الحسابي **لمعدل التهوية الرئوية في الدقيقة (VE)** في وضع الراحة (**VE rest)** (١٠,٤٥ لتر/ ق) وفي العتبة الفارقة وصل المتوسط الحسابي إلي **(VE ant)** (٦٩,٦٣١ لتر/ ق) وفي أقصي مجهود وصل إليه اللاعبين وصل المتوسط الحسابي إلي **(VE max)** (١١٣,٦٥٦ لتر/ ق) ، لذلك يري الباحث أيضآ أنه كلما زاد التدرج في مستوي الشدة من وضع الراحة إلي أقصي مجهود يقوم به اللاعب زاد معدل التهوية الرئوية في الدقيقة وهذا يتضح من خلال المتوسطات الحسابية السابقة حيث أن التهوية الرئوية هي عملية متكررة نتيجة الشهيق والزفير حيث بلغت نسبة التهوية الرئوية في وقت الراحة **(VE rest)** (١٠,٤٥ لتر/ ق) حيث يطلق علي حجم الهواء الذي يدخل الرئتين في الدقيقة الواحدة (سعة الرئتين التنفسية) أو التهوية الرئوية في الدقيقة وهي تعادل كمية الهواء الذي يدخل الرئتين في دورة تنفسية

واحدة مضروبة في عدد الدورات التنفسية في الدقيقة . هذا ونجد أن التهوية الرئوية أثناء التمرينات تزداد وتتحسن وهذا يتضح من خلال القياسات السابقة (**الراحة – العتبة – أقصي**).

ولكن هناك عوامل أخري تتحكم في التهوية الرئوية حيث تزداد قبل البدء في التمرين هذه الزيادة تظهر بوضوح في كل الأحوال العادية ليست نتيجة للتمرين وإنما نتيجة الإثارة المرتبطة بالقشرة المخية والموجهة لمراكز التنفس وما يتبع ذلك من إنعكاسات تؤدي إلي زيادة التهوية الرئوية ، وهذه الزيادة مرتبطة بتوقع اللاعب بما يقوم به من جهد حيث تزداد العمليات العقلية المرتبطة بالآداء الرياضي مما يؤثر في التهوية الرئوية .

ويذكر" **عبدالرحمن عبدالعظيم**"(٢٠١٠م) نقلا عن **بيرتون Burton (١٩٦٥م) وكومروا Comroe(١٩٦٥م)** " أن زيادة التهوية الرئوية قد تكون نتيجة زيادة كل من عمق التنفس وعدد مرات التنفس كما أضافوا إن الحد الأقصي للتهوية الرئوية لدي الأفراد غير المدربين وغير المدربات أقل من الأفراد المدربين والمدربات حيث يكون إستهلاك الأكسجين وإنتاج ثاني أكسيد الكربون أقل والقدرة علي العمل أقل مما يؤدي إلي الإقلال من الكفاءة الرئوية . (١٤ : ٧٩)

كما يشير " **تابرمان** " **(١٩٩٠م)** أن التدريب الرياضي يؤثر علي التهوية الرئوية وهو حجم الهواء المستنشق في الدقيقة الناتجة عن عمق التنفس ومعدل التنفس وقد تصل التهوية الرئوية أثناء التدريب إلي (١٠٠ لتر/ ق) لذلك نجد أن نتائج الدراسة توضح أن التهوية الرئوية لأقصي مجهود وصل إليه اللاعبين في تفوق عن (١٠٠ لتر/ ق) ، ويضيف أيضآ أن اللاعبين المدربين جيدآ يزيد لديهم معدل التنفس بنسبة أقل من غير المدربين ومع زيادة شدة التدريب يصبح حجم التنفس شبه ثابت وتزيد التهوية الرئوية زيادة عدد مرات التنفس . (٣٦ : ١٢١)

يشير " **أبو العلا عبدالفتاح** " **(٢٠٠٣م)** أن حجم هواء التنفس في الدقيقة يزيد أثناء التدريب ، وهو يعني زيادة إستهلاك الأكسوجين ، تكون زيادة عملية التهوية الرئوية هي بغرض التخلص من ثاني أكسيد الكربون أكثر منها للحصول علي الأكسوجين علي الأقل تحت تأثير الحمل البدني الأقصي ، وفي الحقيقة فإن التهوية الرئوية تزيد بدرجة أكبر كثيرآ من إستهلاك الأكسوجين ، وهذا يؤكد لنا أن حجم هواء التنفس في الدقيقة أو التهوية الرئوية لا يعتبر عاملآ معوقآ للحد الأقصي لإستهلاك الأكسوجين ، كما يلاحظ أيضآ أن الشخص المدرب يستخدم تهوية رئوية أقل من غير المدرب عند أداء نفس الحمل البدني وبنفس مستوي إنتاجية ثاني أكسيد الكربون ، أي يتصف أداؤه بالإقتصادية من الناحية الفسيولوجية ، يمكن أن يصل الحد الأقصي للتهوية **الرئوية Maximal Ventilation** إلي مقادير عالية تصل إلي ١٨٠ لترآ / ق للرجال و ١٣٠ لترآ / ق للسيدات ، وهذا يعني زيادة التهوية الرئوية ٢٥-٣٠ ضعف حجمها وقت الراحة ، وتحدث هذه الزيادة عن طريق زيادة عمق حجم هواء التنفس العادي ومعدل التنفس . (٤ : ٣٦٤)

كما تشير نتائج الدراسة الخاصة **بجدول (٣)** إلي أن قيم المتوسط الحسابي الخاص بالقوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب **(Cumulative Power)** والتي بلغت (٢١١١٧,٦١٨٧) ، والمتوسط الحسابي الخاص بالقوة الكلية للذبذبات المرتفعة والمنخفضة **(Total Power)** للقلب والتي بلغت (٤٢٧٤,٢٥٦٢)

حيث أن القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب (**Cumulative Power**) وكذلك القدرة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة (**Total Power**) كانت في صالح اللاعبين ، حيث أن مؤشر إجمالى الطاقة المبذولة من الجزء المحفز والمثبط للنشاط العصبى للقلب الوصول لحالة ثبات اثناء النشاط أعلي لدى اللاعبين حيث يحتاج اللاعبين لبذل جهد أقل وصولاً لحاله الثبات القلبى .

ويرى **الباحث** أن القوة المجمعة (**Cumulative Power**) للجهاز العصبي والقوة الكلية للذبذبات المرتفعة والمنخفضة للقلب (**Total Power**) مرتبط بالمتطلبات الفنية لوظائف وواجبات المراكز لدى لاعبي كرة اليد في مختلف المراكز الخاصة باللعبه والتقيد بالمساحات المرتبطة بطريقة اللعب وما تحتويه من فترات تزيد فيه شدة الأداء والتي تتطلب التغير فى سرعة الحركة بإستمرار نتيجة لإتباع نظام فلسفة كرة اليد في مصر باستخدام الدفاع المتقدم بهدف تشتيت الفكر الهجومي للفريق المنافس فى محاولة الإستحواذ على الكرة والتحول بالانطلاق السريع إلى الهجوم الخاطف إلى جانب التعديلات التي أدخلت على قانون كرة اليد من البدء السريع لرميه الإرسال عقب إحراز هدف وما يتطلبه ذلك من التدخل المستمر للجهاز العصبي المحفز والمثبط لنشاط القلب حتى يتوائم مع مجريات العمل الذى تتطلبه الوظائف الفنية المكلف بها اللاعبين ويدلل على كفاءة التنظيم العصبي للقلب وإنتظام عمليات الإستثارة والكف إستجابة للتغير فى وتيرة العمل المنتج .

لذلك يري " **علي جلال الدين** " (**٢٠٠٤م**) أن الأنشطة الرياضية لها تغيرات مرئية وغير مرئية علي القلب فالتغيرات المرئية تتمثل في زيادة الحجم الخارجى وشكل القلب بينما التغييرات غير المرئية نجد بداخل القلب زيادة في سمك جدران القلب. (١٦ : ٧٤)

وأظهرت " **مايرسون آخرون** " **Myerson et al** (**٢٠٠١م**) أن استجابات نمو القلب تتاثر بشدة ونوع التدريب الرياضي مما يؤدى إلى تنوع كبير فى كتلة البطين الأيسر لدى هؤلاء المشاركين فى الرياضات المختلفة وكذلك حسب الخطط التدريبية المقترحة(٣٢ : ٢٢٦ –٢٣٠)

وأوضح " **دوباك وآخرون** " **Dubach et al** (**١٩٩٧م**) أن التغييرات التدريبية المتوسطة ربما تؤثر على محفزات وإستجابات نمو القلب. (٢٣ : ٩٥)

ويشير " **جايتون وهال** " **Guyton, A and Hall** (**٢٠١١ م**) الى أنه يتم التحكم بفاعلية النشاط القلبي بشكل كبير بواسطة الأعصاب السمبثاوية Sympathetic ونظيرها الباراسمبثاوية Parasympathetic (المبهم) والتي تمد القلب بشكل غزير ، كما يمكن زيادة كمية الدم التى يضخها القلب فى دقيقة أكثر من ١٠٠% بواسطة التنبيه السمبثاوي Sympathetic وعلى العكس فمن الممكن إنقاص هذه الكمية الى ما يقرب من الصفر عن طريق تنبيه نظيره السمبثاوي Parasympathetic ، إثارة القلب بالأعصاب السمبثاوية يمكن أن يزيد سرعة القلب عند الإنسان حتى ٢٠٠ ونادرا حتى ٢٥٠ ضربة لدى الشباب ويزيد التنبيه السمبثاوي كذلك قوة تقلص القلب مما يزيد حجم الدم الذى يضخه القلب بالإضافة الى زيادة ضغط الدفع القلبى ولهذا فإن تنبيه العصب السمبثاوي يستطيع غالبا أن يزيد نتاج القلب بمقدار ضعفين إلى ثلاثة أضعاف . (٢٧ : ١٨٦ –١٨٧)

وتشير نتائج الدراسة الخاصة **بجدول (٥)** إلي مصفوفة الإرتباطات التي تمت بين متغيرات المجهود البدني المبذول والتي تشمل كلآ من (**HR – VO2 – O2 Pouts – VCO2 – VE**) وبين القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب **(CUMULATIVE POWER)** والقوة الكلية للذبذبات المرتفعة والمنخفضة للقلب **(TOTAL POWER)** ، حيث تم قياس متغيرات المجهود البدني علي ثلاث شدات مختلفة وهي في وضع **(الراحة–العتبة–أقصي مجهود)** وأوضحت الدراسة أن هناك إرتباطات مختلفة ما بين المتغيرات وبعضها البعض حيث كان **أكبر** معامل إرتباط بين حجم إنتاج ثاني أكسيد الكربون في العتبة **(VCO2 ANT)** وكمية الأكسوجين المستهلكة في العتبة **(VO2 ant)** حيث وصل إلي (**٩٧٩.) وكان **أقل** معامل إرتباط بين هذه المتغيرات هو حجم إنتاج ثاني أكسيد الكربون في أقصي مجهود مبذول من اللاعبين **(VCO2 MAX)** وأقصي نسبة الأكسجين الخارج لكل ضربة **(O2 MAX)** حيث وصل معامل الإرتباط بينهم (*٥٠٤.) وأظهرت النتائج أن هناك إرتباط **دال إحصائياً** بين كلآ من القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب **(Cumulative Power)** وبين أقصي تهوية رئوية في أقصي مجهود بذله اللاعبين**(VE MAX)** بمعدل (*٦١٨.) علماً بأن قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٥) هي = (٠,٤٨٢) .

يشير " **جانونج** " **Ganong, W,** (**٢٠١٢م**) إلى تكامل الاجهزة المختلفة من جهاز دوري وتنفسي وعصبي وعضلي لمساندة احتياج الانسجة النشطة للأكسجين والتخلص من ثانى اكسيد الكربون والحرارة أثناء التدريب ، ويزيد إستخلاص الاكسجين من الدم لصالح العضلات العاملة كما تزيد التهوية الرئوية التى تمد الجسم بالاكسجين الاضافى وتتخلص من الحرارة و من ثانى اكسيد الكربون الزائدين .

ويضيف **جانونج , Ganong, W** (**٢٠١٢م**) أن سريان الدم يزداد من ٥,٥ لتر/ق الى ٢٠–٣٥ لتر/ق وبالتالى الحجم الكلى للأكسجين الذى يصل للدم يزيد من ٢٥٠ ملليتر/ق أثناء الراحة الى قيم تصل الى ٤٠٠٠ ملليتر/ق والتخلص من ثانى أكسيد الكربون يزيد من ٢٠٠ملليتر/ق الى قيم تصل الى ٨٠٠٠ ملليتر / ق . (٢٥ : ٦٣٢)

ويشير"**إتش جي ديفايتو وآخرون**" "**H.G.De Vito et others**" **(٢٠٠٢م)** إلى أن التغير في إيقاعات القلب يعكس بوضوح نشاط العصب السمبثاوى والباراسمبثاوى المتحكمان في إحداث ردود الأفعال القلبية الناتجة عن تأثير التعرض لضغوط المجهود . (٢٨ : ٣٢)

ويذكر "**ريتشارد وينزلى**" **Richard winsley (٢٠٠٢م)** أن قدرة الجسم على التكيف ترجع لسرعة معدل إستجابة نبض القلب لتأكيد عملية التفاعل الدقيق الحذر للتعرض لضغوط التدريب من خلال نشاط العصب السمبثاوى والبارسمبثاوى معبرة عن نشاط الجهاز العصبى الذاتي بالسماح للجهاز الدوري التنفسي للإستجابة لمجابهة تحديات هذه الضغوط الخارجية. (٣٥ : ٣٢٨)

(وردآ علي تساؤل الدراسة)

هل يوجد تأثير علي القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب والقوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة للقلب نتيجة الحمل البدني الأقصي " المتطلبات الفنية والبدنية " الواقع علي لاعبي كرة اليد لدي اللاعبين ؟

حيث أتضح للباحث من خلال القياسات أن هناك :-

- يوجد إرتباط دال إحصائي بين القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب ومعدل التهوية الرئوية في الدقيقة وصل إليها اللاعب في أقصي حمل بدني بنسبة (*٦١٨.) .
- أقصي حمل بدني له تأثير إيجابي على رفع كفاءة عمل القلب من خلال نتائج متغير القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب .

الإستنتاجات :

١- مؤشر القوة الكلية للقلب (**Cumulative Total Power**) يعتبر من القياسات الهامة التى يمكن الإعتماد عليها فى عمليات الإنتقاء للرياضيين فى المراحل المختلفة لمستويات الرياضي وتوجيه وتقنين عمليات التدريب المختلفة .

٢- مؤشر القوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة للقلب يمكن الإعتماد عليه كمؤشر موضوعي لتحديد الكفاءة الوظيفية لعمل الأجهزة الحيوية للرياضي .

٣- لا توجد دلالة بين القوة الكلية للذبذبات المرتفعة والمنخفضة للقلب وباقي متغيرات المجهود البدني .

٤- نتائج قياسات المجهود البدني للاعبين (**HR – VO2 – O2 Pouts – VCO2 – VE**) في المستوي الجيد والطبيعي لهم .

٥- هناك إرتباط بين القوة المجمعة للجهاز العصبي للقلب ومعدل التهوية الرئوية في الدقيقة وصل إليها اللاعب في أقصي حمل بدني .

التوصيات :

فى ضوء عينة البحث والاجراءات المستخدمة يوصى الباحثان بما يلى :

١- الإهتمام بتشكيل الأحمال التدريبية المختلفة طبقا للأسس الفسيولوجية للتدريب الرياضى .

٢- الإهتمام بتغيرات النشاط العصبى للقلب كمؤشر للكفاءة البدنية .

٣- الاهتمام بدراسة العلاقة بين النشاط العصبى للقلب والحمل البدني الأقصي .

٤- إجراء المزيد من الدراسات المشابهة للدراسة الحالية علي أنشطة مختلفة وعينات كبيرة نسبياً.

المراجع :

أولآ : المراجع العربية :

١- أسامة كامل راتب (٢٠٠٤م) النشاط البدنى والاسترخاء – مدخل لمواجهة الضغوط وتحسين نوعية الحياة ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

٢- أبو العلا أحمد عبد الفتاح (١٩٩٩م) الاستشفاء في المجال الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة.

٣- أبو العلا أحمد عبدالفتاح ، أحمد نصر الدين سيد (٢٠٠١م) فسيولوجيا اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي ، الطبعة الثالثة ، مدينة نصر ، القاهرة

٤- أبو العلا أحمد عبدالفتاح (٢٠٠٣م) فسيولوجيا التدريب والرياضة ، الطبعة الأولي ، دار الفكر العربي للنشر، القاهرة .

٥- أحمد محمد خاطر ، علي فهمي البيك (٢٠٠٠م) القياس في المجال الرياضي ، الطبعة الثالثة ، مركز الأهرام للترجمة والنشر ، القاهرة .

٦- أحمد نصر الدين سيد (٢٠١٤م) مبادئ فسيولوجيا الرياضة " ، الطبعة الأولي ، مركز الكتاب الحديث للنشر ، القاهرة .

٧- بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٨م) الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة ، الطبعة الأولي ، دار الفكر العربي للنشر ، القاهرة .

٨- بهاء الدين ابراهيم سلامة (٢٠٠٠م) صحة الغذاء ووظائف الأعضاء ، دار الفكر العربي ، القاهرة

٩- بهاء الدين ابراهيم سلامة (١٩٩٤م) فسيولوجيا الرياضة والآداء البدني ، الطبعة الثانية ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

١٠- جنات محمد درويش ، سناء عبدالسلام علي (٢٠٠٦م) فسيولوجيا الرياضة ، الطبعة الخامسة ، دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، الإسكندرية .

١١- حمدي عبده عاصم (٢٠٠٨م) دراسة معدل التغير في إيقاعات القلب للاعبي الخط الأمامي والخلفي في المستويات العليا لكرة اليد ، بحث منشور ، المؤتمر الدولي الأول للتربية البدنية والرياضة والصحة ، الكويت ، العدد (١٩) ، من ١-٣ إبريل ٢٠٠٨م .

١٢- حمدي عبده عاصم ، حسين فهمي عبدالظاهر (٢٠٠٦م) تأثير برنامج تدريبي علي بعض المتغيرات الفسيولوجية وتغير إيقاعات القلب ونشاطه العصبي لدي المصارعين ، بحث منشور ، مجلة نظريات وتطبيقات كلية التربية الرياضية بأبوقير الإسكندرية ، العدد (٦٠) .

١٣- عبد الرحمن زاهر (٢٠١١) موسوعة فسيولوجيا الرياضة ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

١٤- عبد الرحمن عبدالعظيم سيف (٢٠١٠م) اللياقة الفسيولوجية للملاكمين ، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية .

١٥- عبدالحليم يوسف عبدالعليم (٢٠٠٤م) تأثير ممارسة البرامج الرياضية الترويحية المقننة علي كفاءة الجهاز العصبي للقلب لكبار السن (٤٠-٥٠) سنة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنوفية

١٦- علي محمد جلال الدين (٢٠٠٤م) فسيولوجيا التربية البدنية والأنشطة الرياضية ، المركز العربي للنشر ، الزقازيق .

١٧- محمد حسن علاوي ، أبو العلا أحمد عبدالفتاح (٢٠٠٠م) فسيولوجيا التدريب الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

١٨- محمود إبراهيم غريب (٢٠١١م) تأثير برنامج تدريبي مقنن علي تغير إيقاعات القلب ونشاطه العصبي ومستوي الآداء المهاري الهجومي لناشئي كرة اليد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنوفية ، ٢٠١١م.

١٩- مها محمد عزب موسى (٢٠٠٤م) تأثير تقنين منهج التعبير الحركى على النشاط العصبى للقلب ومستوى الأداء ، رساله دكتوراة ،غير منشورة ، كلية التربية الرياضية جامعة المنوفية .

٢٠- يوسف دهب علي ، أحمد سعدالدين محمود (٢٠٠٢م) دلالات إيقاع القلب كمؤشر لتقنين الكفاءة الوظيفية والإنتقاء لمتسابقي الميدان والمضمار (المسابقات المتوسطة) ، بحث منشور ، المؤتمر العلمي الدولي ، كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

21 **Andr´e E. Aubert, Bert Seps and Frank Beckers (2003)** Heart Rate Variability in Athletes; Sports Med; 33 (12) 889-919,

22 **Carter ,J.Banister, E . and Blaber,A. (2003)** The effect of age and gener of HRV after endurance training ‘ med .SC.Sport Exercise .35.

23	Dubach, P., Myers, J., Dziekan, G. (1997)	Effect of exercise training on myocardial remodeling in patients with reduced left ventricular function after myocardial infarction: of MRI. Circulation; 95:2060-7
24	G. De Vito, S.D.R. Galloway, M.A. Nimmo1, P. Maas1 and J.J.V. McMurray (2002)	Effects of central sympathetic inhibition on heart rate variability during steadystate exercise in healthy humans" Clin Physiol & Func Im 22, pp32–38.
25	Ganong, W,.(2012)	Medical Physiology " Alange medical Book , New York .
26	George, et al (2004)	Left ventricular systolic function and diastolic filling after high intensity team sports, Br. J. Sports Med .
27	Guyton, A and Hall, J (2011)	Medical Physiology, El Sevier Saunders .USA.
28	H.G.De Vito, S.D.R. Galloway, M.A. Nimmol, P. Maals and J.J .V. McMurray (2002)	Effects of central sympathetic inhibition on heart rate variability during steady-State exercise in health human's Clin Physiol & Func Im, 22, pp32-38.
29	Hottenrott,K. Hoos,O.Esperer,H.,(2006)	HRV and physical exercis.", Herz ,31,54452,.
30	Kamath , M., Faller , E, Mckebve , R " (1991)	Effects of stady state exercise on the power spectrum of HRV." APJ .
31	Leicht , A's :Ahen , G.D : and Hoy , A, (2003)	Influence of intensive cycling training on Heart Rate Variability during Rest and Exercise:Con.J. Appl-physi,L -28 (6) : 898 -909.
32	Myerson, S., Montgomery, H.,Whittingham, M., et al (2001)	Left ventricular hypertrophy with exercise and ACE gene insertion/deletion polymorphism: a randomized controlled trial with losartan. Circulation; 103:226–230.

33	**Perini,R,Tironl,A.Cautero, M.(2006)**	Seasnal training and heart rate and blood pressure varibilites in jouners Swimmers "Eur ,J.Appl .Physiology .97,395-403.
34	**Perini ,R and Veics Leinas , A (2003)**	HRV and autonomic activity at rest and during exercise in variation physical condition Eur ,J. Appl, Physiology .90 ,31725.
35	**Richard Wansley (2002)**	Acute chronic effects of exercise on Heart Rate Variability in adults and children pediatric exercise science .
36	**Tapper man ,J (1990)**	Metabolic and endocrine physiology Year book Medical .