دراسة لبعض الباراميترات الفسيولوجية كدالة للتنبؤ بمعدل التغير فى إيقاعات القلب للاعبى كرة اليد

* أ.م.د/ حمدى عبده عبد الواحد عاصم

المقدمة ومشكلة البحث :

يشير هوتنروت وآخرون ٢٠٠٦م إلى استخدام التغير فى إيقاعات القلب **HRV Heart Rate Vate Variability** فى التعرف على حالات الموت المفاجئ القلبى وكذلك أمراض القلب العصبية الذاتية بسبب مرض السكر ، كما له أهمية فى مجال الرياضة والتدريب، وفى هذه المجالات فإن التغير فى إيقاعات القلب **HRV** فى تقييم التغيرات الذاتية العصبية المصاحبة للتدريب قصير المدى وطويل المدى فى كل الرياضات الترويحية والتنافسية ذات المستوى العالى ، كما يمكن استخدام **HRV** فى التعرف على التدريب الزائد ، كما يؤدى التدريب الهوائى المنتظم إلى تحسين التغير فى إيقاعات القلب **HRV**.(٢٧: ٥٤٤)

يضيف أندرو وآخرون ٢٠٠٣م أنه قد تم استخدام التغير فى إيقاعات القلب **HRV** كمقياس للنشاط العصبى التائه فى الاختبارات الفسيولوجية ، النفسية والإكلينيكية كما يمكن الاعتماد عليه للتنبؤ بحدوث الأمراض القلبية قبل إمكانية الوصول إلى تشخيص المرض بواسطة رسام القلب الكهربائى، كما أن هناك سهولة فى تقييم النتائج مقارنة برسام القلب الكهربائى التقليدى.(١٧: ٩٠٨)

ويشير جي ديفايتو وآخرون ٢٠٠٢م إلى أن التغير فى إيقاعات القلب يعكس بوضوح نشاط العصب السمبثاوى والباراسمبثاوى المتحكمان فى إحداث ردود الأفعال القلبية الناتجة عن تأثير التعرض لضغوط المجهود الرياضى.(٢٥: ٣٢)

ويذكر ريتشارد ٢٠٠٢م أن قدرة الجسم على التكيف ترجع لسرعة معدل استجابة نبض القلب لتأكيد عملية التفاعل الدقيق الحذر للتعرض لضغوط التدريب من خلال نشاط

* أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية - كلية التربية الرياضية المنوفية.

العصب السمبثاوى والباراسمبثاوى معبرة عن نشاط الجهاز العصبى الذاتى بالسماح للجهاز الدورى التنفسى للاستجابة لمجابهة تحديات هذه الضغوط الخارجية.(٣٥: ٣٢٨)

كما يذكر روبرجز وروبرتز ١٩٩٧م أن الرئة تعمل على إمداد الجسم بالأوكسجين والتخلص من ثانى أكسيد الكربون حيث أن ثانى أكسيد الكربون يؤثر على التوازن الحمضى بالدم، كما أن الرئة ذات أهمية فى تنظيم الأس الهيدروجينى بالدم ويؤدى ذلك فى حالة تدريب التحمل والتغير السريع فى وظائف الرئة يحتاج إلى جهاز تحكم حساس ينظم عمل الرئة فى تبادل الغازات الطبيعى ، ويضيف روبرجز وروبرتز ١٩٩٧مأن التدريبات المنتظمة تحسن وظائف الرئة وإن كان مستوى التحسن يعتمد على شدة التدريب وزمن الأداء لكل جرعة تدريبية والزمن الكلى للتدريب ، وللرئة وظائف متعددة بجانب تبادل الغازات ما بين الدم والجو المحيط وهى هامة جداً حيث يؤدى التخلص من الجلطات الصغيرة، وإنتاج بعض الهرمونات والإنزيمات وتنظيم ضغط الدم ودرجة حرارة الجسم.(٣٦: ٣٠٧)

ويشير ياسر سفيم وآخرون ١٩٩٧م إلى أن لعبة كرة اليد تتميز بعوامل هامة مثل التكنيك والتكتيك ، المهارة والخصائص الأنثروبومترية والأداء البدنى، كما أن التحمل هام جداً للاعبى كرة اليد حيث أشارت الكثير من الدراسات إلى أهمية التحمل هام جداً للاعبى كرة اليد حيث أشارت الكثير من الدراسات إلى أهمية التحمل العام والخاص لنجاح المنافسات كما أن هناك حاجة إلى سرعة تداول الكرة والتمرير والتحمل الهوائى واللاهوائى لإظهار الأداء المطلوب فى اللعب والذى يمتد إلى ٦٠ دقيقة على مرحلتين كما أوضحت العديد من الدراسات فى الأعوام الأخيرة فى المجال الرياضى من الأشياء الهامة، ليس فقط لتحسين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ولكن ليتمكن اللاعب من إظهار جهده عند المستوى العالى للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بدون إظهار علامات الإجهاد والناتج لتجمع حمض اللاكتيك أي أن مع زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى التدريب فإن عتبة اللاكتات تتكون عند مستوى عالى من حجم الأكسجين الأقصى.(٤٥: ٢٧٢)

كما أصبح الأسلوب العلمى هو أساس الوصول إلى المستويات الرياضية العالمية، حيث تحقق فى السنوات الأخيرة من القرن العشرين وبداية الواحد والعشرين تقدما علميا فى جميع مجالات التربية الرياضية عامة وفى مجال كرة اليد بصفة خاصة، بل لم يعد هذا التقدم

قاصرا على المستويات الرياضية فقط، بل تطرق إلى أوجه نشاطات الحياة المختلفة فى محاولة لتحقيق أكبر إفادة للمجتمع وتطوره.

والأداء الرياضى فى المستويات العليا لكرة اليد يتطلب استخدام الأساليب العلمية لتخطيط وتوجيه عملية التدريب التى توفر للمدرب معلومات حقيقية شاملة وموضوعية لحالة اللاعبين ومستوياتهم.

ويشير أبو العلا عبد الفتاح وأحمد الروبى ١٩٨٦م إلى أن العوامل البيولوجية تعتبر من الأسس الهامة فى عملية انتقاء الرياضى وتوجيه إلى نوع الرياضات الملائمة، هذا بالإضافة إلى كونها الأساس الذى يحدد إمكانية الوصول بالرياضى إلى المستويات العليا.(١: ٨٢)

ويتفق فوكس ١٩٨٩م وميرل ١٩٩٨م على أن الحالة الوظيفية لأجهزة الجسم الداخلية وكفاءة الجهازين الدورى التنفسى هى إحدى المكونات الهامة للحياة واللياقة البدنية وإنها تساهم بقدر كبير فى الحكم على الكفاءية العامة للفرد.(٢٣: ٤٧٥)،(٣٠:٨٥)

كما تشير سلمى نصار وآخرون ١٩٨٢م إلى كفاءة الجهاز الدورى التنفسى كعامل أساسى لأداء النشاط الرياضى الذى يتطلب أداء فترة طويلة كما أن التعرف على تحسن الاستجابة الوظيفية أثناء النشاط ذو قيمة فى الإعداد التخصصى للاعب.(٨:٥٤)

كما يشير محمد توفيق الوليلى ١٩٨٩م نقلا عن آنا ثاف وكرمبل إلى أن كرة اليد تحتاج إلى تمتع اللاعبين بقدر عالى من :

- اللياقة الهوائية ممثلة فى التحمل الدورى التنفسى حيث يتضح ذلك خلال القدرة على إحتمال شوطى المباراة بكفاءة (٦٠ق على شوطين).
- اللياقة اللاهوائية من خلال الهجوم الخاطف وهو الممثل فى الهجمات السريعة المضادة لحظة الانتقال من الدفاع للهجوم.(١٢: ٤٥١-٤٥٤)

بالإضافة إلى كل ما سبق أدت التغيرات التى أحدثها الاتحاد الدولى فى قانون اللعبة بغرض زيادة السرعة والتشويق إلى زيادة الأعباء على الجهاز الدورى التنفسى بتغيير نظام ضربة الإرسال (رمية البداية) عقب إحراز الأهداف، إلى جانب التغيرات الكثيرة فى نظام الدفاع التقليدى السابق والانتقال إلى الدفاعات المتقدمة والرقابة اللصيقة (رجل لرجل).

مما سبق فقد رأى الباحث أهمية التصدى لمشكلة التعرف العلمى للكفاءة الفسيولوجية ودراسة علاقة التغير فى إيقاعات القلب ببعض البراميترات الفسيولوجية لدى عينة من لاعبى المستويات العليا لكرة اليد فى ضوء توفر أحدث الأجهزة العلمية الحديثة.

أهمية الدراسة والحاجة إليها :

تعد الدراسة الحالية أحد المحاولات العلمية لتفسير علاقة معدل التغير فى إيقاعات القلب ببعض البراميترات الفسيولوجية (وظائف الرئة ومعدل نبض الأكسجين والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) لعينة من لاعبى المستويات العليا فى كرة اليد.

- قد تسهم هذه الدراسة فى محاولة اكتشاف علاقة التغير فى إيقاعات القلب مع البراميترات الفسيولوجية ذات الأهمية لتقييم الحالة الفسيولوجية لدى عينة من رياضى المستويات العليا فى كرة اليد.

الأهمية التطبيقية :

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

١- الانتقاء الرياضى.

٢- تقييم التدريب الزائد.

٣- شدة حمل التدرب الرياضى.

٤- التكيف الفسيولوجيى للتدريب.

٥- علاقة التغير فى إيقاعات القلب بالتدريب الهوائى واللاهوائى.

٦- تأثير الجهاز العصبى الذاتى على القلب الرياضى.

أهداف الدراسة :

التعرف على معدل التغير فى إيقاعات القلب وعلاقتها ببعض البارامترات الفسيولوجية لدى لاعبى المستويات العليا لكرة اليد.

تساؤل الدراسة :

هل هناك علاقة ارتباطية بين البارامترات الفسيولوجية قيد الدراسة ومعدل التغير فى إيقاعات القلب لدى لاعبى المستويات العليا لكرة اليد ؟

مصطلحات الدراسة :

* النشاط العصبى للقلب :

يتمثل فى تحكم أنظمة الجهاز العصبى الذاتى (السمبثاوى والباراسمبثاوى) وتوازنهما فى العمل للمحافظة على حالة القلب وسلامته ، وكذا الكف والاستثارة فى عدد ضربات القلب أثناء الراحة وعند أداء المجهود البدنى.(٦: ٤٠)

* الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO_2max :

هو القدرة الهوائية القصوى التى يحصل عليها الجسم من الهواء الخارجى ويوجه للعضلات التى تقوم باستهلاكه فى وحدة زمنية معينة من خلال أداء جهد بدنى معين.(٢: ٢٤٤)

* توزيع المسافات R-R :

ضمن مخطط القلب لحساب دليل توتر إيقاع القلب. (١١: ٢٣)

* القدرة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة Total Power :

تشير إجمالى الطاقة المبذولة من الجزء المحفز والمثبط للنشاط العصبى للقلب (تعريف إجرائى).

* القدرة المجمعة للجهاز العصبى للقلب Cumulative Power :

تشير إلى الطاقة المبذولة من الجزء المحفز والمثبط للنشاط العصبي للقلب (تعريف إجرائى).

* معدل النبض :

موجهة تبدأ من الأورطى نتيجة اندفاع الدم وتنتشر فى جدران الأوعية إلى آخر الشريانات وتحسب باللمس على الشرايين القريبة من سطح الجلد.(٥: ١٧٤)

* السعة الحيوية VC :

هى كمية الهواء التى يمكن زفرها بعد أقصى شهيق. (٥: ٩٢)

* حجم التنفس العادى TV :

حجم الهواء الذى يدخل الرئة أثناء الشهيق العادى والزفير ويتم أثناء الراحة ويقدر ½ لتر.(١٤: ١٥)

* حجم الزفير الخارج ERV :

هو أقصى حجم يطرد من الرئة من الزفير العادى ويقدر بلتر.(١٤: ١٥)

* حجم الشهيق الداخل IRV :

أقصى حجم من الهواء مع نهاية الشهيق العادى ويقدر ٣ لتر.(١٤: ١٥)

الدراسات العربية السابقة :

(١) قام حمدى عبده عاصم ، حسين فهمى عبد الظاهر ٢٠٠٦م (٧) بدراسة حول "تأثير برنامج تدريبى مقنن على بعض المتغيرات الفسيولوجية وتغير إيقاعات القلب ونشاطة العصبى لدى المصارعين" ، يهدف التعرف على تأثير برنامج تدريبى مقنن على بعض المتغيرات الفسيولوجية متمثلة فى (مستوى التعب من خلال اختبار كارلسون التعب ، المتغيرات الفسيولوجية متمثلة فى (مستوى التعب من خلال اختبار كارلسون التعب ، ومستوى الحد الاقصى الأكسجينى ومستوى الكفاءة اللاهوائية) بالإضافة إلى دلالات

التغير فى إيقاعات القلب ونشاطه العصبى. وقد تم استخدام المنهج التجريبى بتصميم القياس (القبلى – البعدى) لمجموعة تجريبية واحدة على عينة مكونة من (٩) مصادرعين وانتظم اللاعبين فى البرنامج التدريبى لمدة ١٢ أسبوع بهدف تنمية تحمل الأداء للتعامل مع تعديلات القانون الجديدة. وقد توصل الباحثا إلى :

١-نجاح البرنامج التدريبى فى تحسين معدل النبض ونتائج اختبار التعب لكارلسون وتحسين الكفاءة الهوائية والقدرة اللاهوائية.

٢-مؤشر الطاقة الكلية للقلب **Cumulative Total power** يعتبر من القياسات الهامة التى يمكن الاعتماد عليها فى عمليات الانتقاء للرياضيين فى المراحل المختلفة لمستويات الرياضى وتوجيه وتقنين عمليات التدريب.

٣-مؤشر القوة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة يمكن الاعتماد عليه كمؤشر موضوعى لتحديد الكفاءة الوظيفية لعمل الأجهزة الحيوية للرياضى.

٤-البرنامج التدريبى له تأثير إيجابى على رفع كفاءة القلب من خلال نتائج متغير الذبذبة الكلية ودليلا على اقتصادية الأداء بعد البرامج التدريبى.

(٢) أجرى محمد جمال الدين حمادة وآخرون ٢٠٠٠م (١٣) دراسة للتعرف على الشكل الجانبى الفسيولوجيى للاعبى منتخب مصر القومى لكرة الدي للشباب ، أجريت الدراسة على عدد (٢٢ لاعب) من منتخب مصر لكرة اليد للشباب الحاصل على الميدالية البرونزية على عدد (٢٢ لاعب) من منتخب مصر لكرة اليد للشباب الحاصل على الميدالية البروزنية فى بطولة العالم (١٩٩٩م) بقطر تم تقسيمهم إلى (٣) مجموعات على النحو التالى:

١-مجموعة أولى حراس المرمى (٤ لاعبين).

٢-مجموعة ثانية خط أمامى (٩ لاعبين).

٣-مجموعة ثالثة خط خلفى (٩ لاعبين).

تم إجراء قياس الطول والوزن ، التحاليل الكيميائية للدم ، وسمك الدهن ، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وحمض اللاكتيك والسعة الحيوية، أوضحت النتائج أن المتغيرات الكيميائية قيد الدراسة ضمن الحدود الفسيولوجية الطبيعية وتساوى اللاعبين بغض النظر عن المراكز، زادت نسبة الدهون لحراس المرمى وسجل لاعبى الخط الأمامى تركيز عالى من حامض اللاكتيك عقب المجهود وكان لاعبى الخط الأمامى الأعلى فى العمل الهوائى واللاهوائى وللجهد الإجمالى يليهم لاعبى الخط الخلفى ثم حراس المرمى.

(٣) دراسة أمانى فتحى محروس ١٩٩٦م (٤) بعنوان " فاعلية العمل البدنى الهوائى واللاهوئى على التكيف الوظيفى واللياقة البدنية الخاصة بكرة اليد"، استخدمت الباحثة المنهج التجريبى من مجموعتين تجريبيتين وواحدة ضابطة، وتم اختيار العينة بطريقة عمدية عشوائية من طالبات الفرقة الأولى من (٣٠ طالبة) قسمت ٣ مجموعات كل مجموعة (١٠ طالبات) للتدريب الهوائى، واللاهوائى والمختلط وكانت المتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض ، ضغط الدم ، السعة الحيوية) مع قياس إنزيمات الكبد وصورة الدم وانتهت الدراسة إلى:

وجود فروق دالة لصالح القياس البعدى فى عناصر اللياقة البدنية وكذلك فروق دالة فى المتغيرات الفسيولوجية.

(٤) دراسة قدرى سيد مرسى ١٩٩٠م (٩) بعنوان " أثر تخطيط برنامج تدريبى على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية للاعبى الفريق القومى لكرة اليد تحت ٢٠سنة المشاركة فى البطولة الإفريقية بالجزائر عام ١٩٨٦م، استخدم الباحث المنهج التجريبى لمجموعة واحدة على عينة من ٢٨ لاعب بواقع ٤ لاعبين لكل مركز، وكانت أهم النتائج وجود فروق دالة فى المتغيرات الفسيولوجية (معدل نبض ، ضغط دم وسعة حيوية) والبدنية (السرعة الانتقالية ، الحركية ورد الفعل ، القدرة العضلية ، الرشاقة ، الجلد العضلى والتحمل الدورى التنفسى).

(٥) دراسة علي مختار محمد ١٩٨٩م (١٠) بعنوان " بعض المتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبى كرة اليد وعلاقتها بمستوى الأداء البدنى والمهارى"، استخدم الباحث المنهج المسحى لعينة بلغت ٨٨ لاعبا من الدورى الممتاز حيث قام بإجراء اختبارات الأداء البدنى المهارى مع

بعض القياسات الفسيولوجية (سعة حيوية ، ضغط الدم ، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومعدل النبض)، وكانت أهم النتائج: وجود علاقات دالة بين بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوى الأداء البدنى والمهارى للاعبى كرة اليد وأمكن التوصل لمعادلة تنبؤية بدلالة المتغيرات الفسيولوجية.

الدراسات الأجنبية :

(٦) دراسة هوتنروت وآخرون ٢٠٠٦م (٢٧) بعنوان " معدل التغير فى إيقاعات القلب HRV والتدريب البدنى " استخدام الباحثون ٢٠ فرد من الممارسين للرياضة وانتظموا فى برنامج تدريبى هوائى لمدة ١٢ أسبوع وقد توصل الدارسون إلى أن التدريبات المنتظمة الهوائية تؤدى إلى تحسن دال فى معدل التغير فى إيقاعات القلب HRV وتعكس زيادة النشاط الذاتى للأعصاب وتغير لصالح الجهاز العصبى الباراسمبثاوى.

(٧) دراسة كارتر وآخرون ٢٠٠٣م (٢٠) عن تأثير العمر والجنس على تغير إيقاعات القلب بعد التدريب تحملى حيث استخدم جهاز تخطيط القلب للتعرف على التغير فى إيقاعات القلب أثناء الراحة لأعمار (١٩-٢١ سنة) و (٤٠-٤٥ سنة) لعدد ٦ ذكور ، ٦ إناث وتم انتظام جميع المشاركين لمدة ١٢ أسبوع فى برنامج تدريبى وتم قياس التغير فى إيقاعات القلب قبل وبعد البرناج التدريبى أثناء الراحة والمجهود بالتبديل على الدراجة الأرجومترية ، وأوضحت نتائج الدراسة: أن هناك انخفاض فى معدل القلب أثناء الراحة وبعد المجهود الأقل من القصى بالنسبة لكلا الفئتين العمريتين بعد التدريب، كما أن القدرة الكلية زادت فى كلتا المراحل العمرية أثناء الراحة وقد توصل الباحثون إلى الاستخلاصات التالية: أن المجهود البدنى لتدريبات التحمل لمدة ١٢ أسبوع قد يؤدى لخفض معدل إيقاع القلب فى الراحة للصغار والكبار وزيادة التغير فى إيقاع القلب بعد المجهود والقدرة الكلية توضح أن HRV يمكن أن تمدنا بتقييم لتكيف الجهاز الدورى للتدريب الهوائى.

(٨) دراسة الكسندرو ٢٠٠٣م (١٦) بعنوان التغيرات الكيميائية الحيوية والفسيولوجية للاعبى كرة اليد أثناء برنامج تدريبى عالى الشدة ، وقد استخدم الباحث ٥٠ لاعبا من لاعبى المستويات العليا من الذكور والإناث فى المرحلة العمرية (٢٢-٢٣ سنة) وتناولت القياسات بعض المتغيرات الكيمائية الحيوية الأس الهيدروجينى وضغط الأكسجين الجزئى والبيكربونات وحمض اللاكتيك وضغط ثانى أكسيد الكربون وتناولت أهم نتائجه وجود اختلاف فىبعض المتغيرات الفسيولوجية مثل ضغط الأكسجين وثانى أكسيد الكربون وحمض اللاكتيك لدى الذكور والإناث.

إجراءات الدراسة :

أولا: منهج الدراسة :

استخدم الباحث المنهج الوصفى لملاءمته مع طبيعة الدراسة.

ثانيا: عينة الدراسة :

اختيرت عينة الدراسة بالطريقة العمدية لعدد ١٦ لاعب من لاعبى منتخب قطر لكرة اليد فى آخر فترة الإعداد النهائى للمشاركة فى بطولة العالم ألمانيا ٢٠٠٧م.

ثالثا: وسائل جمع البيانات :

تم اختيار وسائل جمع البيانات وفقا لطبيعة الدراسة على النحو التالى:

١ - القياسات والأجهزة المستخدمة :

- الطول = سم باستخدام الرستاميتر.
- الوزن = ك باستخدام ميزان الكترونى.
- جهاز تخطيط ومراقبة القلب **Varia cardio TF4 (MIE)**.

ويتكون الجهاز من حزام للصدر مع الكترودات للتوصيل الكهربى ووحدة نقل الإشارة **Unit Transmitter** ، وبه وحدة استقبال الإشارة **Radio Receiver** ومتصل بجهاز كمبيوتر محمل عليه نظام التشغيل وتحليل البيانات.

- جهاز اسبيروميتر الكترونى لقياس وظائف الرئة.
- جهاز قياس الوظائف الحيوية **Oxycon Pro JAEGER (GER)** بالمجهود مزود بوحدة السير المتحرك **Treadmill LE200 CE** ومزود بنظام تشغيل.
- بالنسبة لاختبار التغير فى إيقاعات القلب **HRV** بعد وضع وحدة القياس الخاصة بالجهاز وتثبيتها بالحزام على الصدر فإن اللاعب يستلقى على ظهره لمدة خمس دقائق ثم يقف لمدة خمس دقائق ثم يستلقى مرة أخرى لمدة ٥ دقائق وهو الاختبار البسيط الذى يستدخم حديثا فى المجال الطبى للتنبؤ بالإصابة بأمراض القلب قبل حدوثها وفى المجال الرياضى يبين مستوى اللياقة الفسيولوجية وتأثير نوع التدريب وتأثير الجهاز العصبى المستقل السمبثاوى والباراسمبثاوى ، ويظهر على شاشة الكمبيوتر مخطط القلب الكهربى **ECG** على القمة منحنى الاستقرار وفى نهاية الشاشة يتواجد معدل القلب.

- البراميترات المستخدمة :
  - السعة الحيوية **VC**
  - حجم الزفير الخارج **ERV**
  - حجم الشهيق الداخل **IRV**
  - الحجم الطبيعى للرئتين **TV**
  - سعة الشهيق **IC**
  - السعة الحيوية القصوى **FVC**
  - أعلى قيمة لتدفق الزفير **PEF**
  - أعلى قيمة لتدفق الشهيق **PIF**
  - معدل النبض راحة ، عند العتبة اللاهوائية ، الأقصى.
  - نبض الأكسجين راحة ، عند العتبة اللاهوائية، الأقصى.

- الاستهلاك الأكسجينى راحة ، عند العتبة اللاهوائية ، الأقصى.
- حجم إنتاج ثانى أكسيد الكربون راحة ، عند العتبة اللاهوائية، الأقصى.
- التهوية الرئوية راحة ، عند العتبة اللاهوائية ، الأقصى.

جدول (١)
التوصيف الإحصائى للباراميترات التابعة للدراسة

(ن = ١٦)

م	الباراميتـــــرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١	الطـــول	سم	١٩٢	٧,١٧٤	- ٠,٠٥٨
٢	الـــــوزن	كجم	٩٧,٦٨	٩,٩٣١	٠,٢٤٤
٣	السعة الحيوية	لتر	٥,٤٠٤	٠,٧٢٦	- ٠,٦٠١
٤	حجم الشهيق	لتر	٨,٠٠٤	٢,٥٨٧	١,٩٩
٥	حجم الزفير	لتر	٣,١٤٥	٠,٨٥٤٤	٠,٩١٥
٦	الحجم الطبيعى للتنفس	لتر	٠,٧٢٨	٠,٣٤٢	١,٣١٣
٧	سعة الشهيق	لتر	٣,٩١٦	٠,٨٧٤	٠,٥٨٣
٨	السعة الحيوية القصوى	لتر	٥,١٧١	٠,٧٧٥	- ٠,٢٦٥
٩	أقصى تدفق للفزفير	لتر	١٠,٧٥٣	٣,٠٢٥	٢,٩٧٠
١٠	أقصى تدفق للشهيق	لتر	٥,٨٥٢	١,٨٤١	- ٠,٣١٤
١١	نبض القلب فى الراحة	ن/ق	٧١,٥٠٠	٨,٩١٤	٠,٣٧٧
١٢	نبض القلب عنـــد العتبـــة الفارقـــة اللاهوائية	ن/ق	١٣٦,١٨٧	٣٤,٩١٩	- ٠,١٦٢
١٣	نبض القلب الأقصى	لتر/ق	١٧٦,١٢٥	١١,١٨٨	٠,٠٢٥

١٤	معدل استهلاك الأكسجين راحة	لتر/ق	٠,٣٨٨	٠,٢٢٥	– ٠,٠٥١
١٥	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند العتبة الفارقة اللاهوائية.	لتر/ق	٢,٩١٦	١,٣٧٥	٠,٠٧٠
١٦	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ن/ق	٤,١٩٨	٠,٨٢٠	٠,٣٦٠
١٧	النبضة الأكسجينية راحة	ن/ق	٦,٠٦٢	١,٧٦٨	٠,٣٨٨
١٨	النبضة الأكسجينية عند العتبة الفارقة اللاهوائية	ن/ق	٢٠,٣١٢	٦,٤٨٨	٠,٠١٠
١٩	النبضة الأكسجينية القصوى	ن/ق	٢٥,١٨٧	٤,٦٦٥	– ٠,١٧٢
٢٠	معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون راحة	ن/ق	٠,٤٠٠	٠,١٦٩	١,٦٢١
٢١	معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون عند العتبة الفارقة اللاهوئاية	ن/ق	٣,٠٠٨	١,٥٥٦	٠,٤٤٨
٢٢	معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون الأقصى	ن/ق	٤,٨٠٢	٠,٩٩٦	– ٠,١٤٣
٢٣	التهوية الرئوية (VE) راحة	لتر/ق	١٠,٤٤٥	٣,٥٨٥	١,١٠٧
٢٤	التهوية الرئوية (VE) عند العتبة الفارقة اللاهوائية	لتر/ق	٦٦,٨٣٧	٤٤,٤٨٦	١,٠٠٦
٢٥	التهوية الرئوية (VE) القصوى	لتر/ق	١١٣,٦٥٦	٣٤,١٢٤	– ٠,٧١١

–متغيرات معدل التغير فى إيقاعات القلب.

- القدرة المجمعة للجهاز العصبى للقلب (Cumpulative Power)
- القدرة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة (Total Power)
- توزيع المسافات (R-R)
- توزيع المسافات CVr-r
- قياس MV
- قياس MSSD

جدول (٢)

التوصيف الإحصائى لمتغيرات معدل التغير فى إيقاعات القلب

(ن ١٦)

م	البارامیتـــــرات	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١	القدرة المجمعة للجهـــاز العـــصبى للقلـــب Cumulative Power	٢١١٠٥,١١	٣٦٢٠,٥٢	٢,٢٨٣
٢	القدرة الكلية للذبذبات المنخفضة والمرتفعة Total Power	٤٢٧٤,٢٥٦	٤٦٨٩,٦٨	٢,٠٦٢

التحليل الإحصائى:

استخدم الباحث حزمة البرامج الإحصائية SPSS باستخدام ما يلى:

١- المتوسط الحسابى.

٢- الانحراف المعيارى.

٣- المـــــــدى.

٤- معامل الالتواء.

٥- معامل ارتباط بيروسون.

٦- التحليل المنطقى للانحدار.

وقد ارتضى الباحث بمستوى الدلالة عن ٠,٠٥.

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً: عرض النتائج:

جدول (٣)

المعاملات الارتباطية بين معدلات التغير فى إيقاعات القلب

وكل من الباراميترات الفسيولوجية قيد الرداسة

م	الباراميتـــــرات	وحدة القياس	المتوسط
١	الطـــول	سم	٠,٢٣٢-
٢	الـــــوزن	كجم	٠,٣١٢-
٣	السعة الحيوية	لتر	٠,١٧٩-
٤	حجم الشهيق	لتر	٠,١٤٦
٥	حجم الزفير	لتر	٠,٣٠٠
٦	الحجم الطبيعى للتنفس	لتر	٠,٢٢٨
٧	سعة الشهيق	لتر	٠,٢١٩-
٨	السعة الحيوية القصوى	لتر	٠,٠٦٣
٩	أقصى تدفق للفرفير	لتر	٠,٢٣٤-
١٠	أقصى تدفق للشهيق	لتر	*٠,٥٣٨-
١١	نبض القلب فى الراحة	ن/ق	٠,٠٢٧
١٢	نبض القلب عند العتبة الفارقة اللاهوائية	ن/ق	٠,٠٥٩
١٣	نبض القلب الأقصى	لتر/ق	٠,٣٤٩-
١٤	معدل استهلاك الأكسجين راحة	لتر/ق	٠,٠٤٣-
١٥	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند العتبة الفارقة اللاهوائية.	لتر/ق	٠,٠١٠
١٦	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.	ن/ق	٠,٠٤٤-
١٧	النبضة الأكسجينية راحة	ن/ق	٠,١٢٣-
١٨	النبضة الأكسجينية عند العتبة الفارقة اللاهوائية	ن/ق	٠,١٤٨-
١٩	النبضة الأكسجينية القصوى	ن/ق	٠,٠٨٦
٢٠	معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون راحة	ن/ق	٠,١٣١
٢١	معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون عند العتبة الفارقة اللاهونائية	ن/ق	٠,٢٧٩-
٢٢	معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون الأقصى	ن/ق	٠,٢٩٣
٢٣	التهوية الرئوية (VE) راحة	لتر/ق	*٠,٤٥٦

٢٤	التهوية الرئوية (VE) عند العتبة الفارقة اللاهوائية	لتر/ق	٠,٤٨٨*
٢٥	التهوية الرئوية (VE) القصوى	لتر/ق	-٠,٣٠٤

*دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)

يوضح الجدول (٣) وجود علاقة طردية بين معدل التغير فى إيقاع القلب وكل من التهوية الرئوية راحة ، التهوية الرئوية عند العتبة الفارقة اللاهوائية وهما دالتا إحصائيا حيث سجلتا (٠,٤٥٦ ، ٠,٤٨٨) على الترتيب عند مستوى دلالة (٠,٠٥) كما أوضح وجود علاقة عكسية بين معدل التغير فى إيقاعات القلب وأقصى تدفق للشهيق حيث سجلت (-٠,٥٣٨) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ولا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين معدل التغير فى إيقاع القلب وكل من الباراميترات الفسيولوجية الأخرى قيد الدراسة.

جدول (٤)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار بعض الباراميترات الفسيولوجية على معدل التغير فى إيقاع القلب للاعبى كرة اليد

(ن = ١٦)

م	الباراميترات	معامل الانحدار الجزئى	الخطأ المعيارى	قيمة(ت) المحسوبة	P	نسبة المساهمة %
١	المقدار الثابت	٦٠٨١,١٦١	٠,٠٠	٠٠	٠٠	٠٠
٢	الطـــول	-٢٨٠٨٣٦	٠,٠٠	٠٠	٠٠	١٤,٢
٣	الـــوزن	-٩,٥٢٣	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
٤	النسبة الحيوية VC	-٢٢,٨٤٨	٠,٠٠	٠٠	٠٠	٢٩,٢
٥	حجم الزفير الخارج ERV	-٤,٣٤٩	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
٦	حجم الشهيق الداخل IRV	٤٠٦,١٩٩	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
٧	الحجم الطبيعى للتنفس	٨٧٤,٣٧٠	٠,٠٠	٠٠	٠٠	

	TV					
٨	سعة الشهيق IC	٢٧٧,٢٩٨-	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
٩	السعة الحيوية القصوى FVC	٢٠,٢١٧-	٠,٠٠	٠٠	٠٠	٣٨,٢
١٠	أقصى تدفق للزفير PEF	١٠,٦٥٢-	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
١١	أقصى تدفق للشهيق PIF	١٩,٨٧٩	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
١٢	نبض القلب فى الراحة	٠,٧٨٧-	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
١٣	نبض القلب عند نقطة العتبة الفارقة ا للاهوائية	١,٧٩٧-	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
١٤	نبض القلب الأقصى	٣,٦٥٠	٠,٠٠	٠٠	٠٠	١٤,٨
١٥	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى الراحة	٧٦٢,٤٥٧-	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
١٦	معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون الأقصى	١٤٢,٦٣٤	٠,٠٠	٠٠	٠٠	
	المجمـــــــوع					٩٦,٤

من الجدول رقم (٤) يلاحظ أن أكثر الباراميترات الفسيولوجية مساهمة فى معدل التغير فى إيقاعات القلب هى (السعة الحيوية القصوى (FVC) ، أقصى تدفق للزفير العتبة الفارقة اللاهوائية) مجتمعة حيث بلغت نسبة مساهمتها معاً ٣٨,٢% يليها (السعة الحيوية (VC) ، حجم الزفير الخارج(ERV) ، حجم الشهيق الداخل (IRV) وسعة الشهيق (IC) معا حيث بلغت نسبة مساهمتها مجتمعة ٢٩,٢% فى معدل تغير إيقاعات القلب، يليها (نبض القلب الأقصى، الحد القصى لاستهلاك الأكسجين فى الراحة ومعدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون الأقصى حيث بلغت نسبة مساهمتها معاً ١٤,٨% فى معدل تغير إيقاعات القلب وأخيرا (الطول والوزن) حيث بلغت نسبة مساهمتها معاً ١٤,٢% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب.

البارامترات الفسيولوجية قيد الدراسة ساهمت مجتمعة بنسبة ٩٦,٤% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب.

وتصبح المعادلة التنبؤية بمعدل التغير فى إيقاعات القلب بدلالة البارامترات الفسيولوجية قيد الدراسة الأكثر مساهمة فيه كما يلى:

معدل التغير فى إيقاعات القلب = ٦٠٨١,١٦١ – ٢٨٠٨٣٦ (الطول) – ٩,٥٢٣ (الوزن) – ٢٢,٨٤٨ (السعة الحيوية) – ٤,٣٤٩ (حجم الزفير – الخارج) + ٤٠٦,١٩٩ (حجم الشهيق الداخل) + ٨٧٤,٣٧٠ (الحجم الطبيعى للتنفس) – ٢٧٧,١٩٨ (سعة الشهيق) – ٢٠,٢١٧٠ (السعة الحيوية القصوى) – ١٠,٦٥٢ (أقصى تدفق للزفير) + ١٩,٨٧٩ (أقصى تدفق للشهيق) – ٠,٧٨٧ (نبض القلب فى الراحة٩ – ١,٧٩٧ (نبض القلب عند العتبة الفارقة اللاهوائية) + ٣,٦٥٠ (نبض القلب الأقصى) – ٧٦٢,٤٥٧ (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) + ١٤٢,٦٣٤ (معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون الأقصى).

ثانيا: مناقشة النتائج:

أوضحت نتائج الدراسة جدول (٣) المعاملات الارتباطية بين معدلات التغير فى إيقاع القلب وكل من البارامترات الفسيولوجية قيد الدراسة وجود علاقة طردية بين معدل التغير فى إيقاع القلب وكل من (معدل التهوية الرئوية فى الراحة، معدل التهوية الرئوية عند العتبة الفارقة)، وهما دالتان إحصائيا حيث أن (ر = ٠,٤٥٦ ، ٠,٤٨٨) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) على التوالى، أيضا وجود علاقة عكسية بين معدل التغير مستوى دلالة (٠,٠٥) ولا توجد علاقة دالة إحصائيا بين معدل التغير فى إيقاع القلب وكل البارامترات الأخرى قيد الدراسة.

وتشير نتائج الدراسة أن التهوية الرئوية فى الراحة وللعتبة الفارقة اللاهوائية أعلى من المعدل الطبيعى حيث أن متوسط التهوية الرئوية فى الراحة (١٠,٤٤٥ لتر/ق) والتهوية الرئوية للعتبة الفارقة اللاهوائية (٦٦,٨٣٧ لتر/ق).

ويشير البتانونى ١٩٩٧م أن التهوية الرئوية للشخص العادى تتراوح ما بين (٥–١٠ لتر/ق) كما يضيف البتانونى أن التهوية الرئوية هى مجموع كل من المساحة الميتة والتهوية للحويصلات المؤثرة وتزيد التهوية الرئوية فى حالات التدريب ومع نقص الأكسجين والحموضة الأيضية والقلق، كما تقل التهوية الرئوية فى حالات قلوية الأيض ونقص ثانى أكسيد

الكربون فى الدم وفى حالات الضغط أو الخلل العصبى العضلى بما فى ذلك عضلات التهوية الرئوية.(٢٢: ٢٣)

كما يضيف تابرمان ١٩٩٠م أن التدريب الرياضى يؤثر على التهوية الرئوية وهو حجم الهواء المستنشق فى الدقيقة الناتجة عن عمق التنفس ومعدل التنفس وقد تصل التهوية الرئوية أثناء التدريب إلى (١٠٠ لتر/ق) وتوضح نتائج الدراسة أن معدل التهوية الرئوية للعتبة الفارقة اللاهوائية تتفوق فى بعض اللاعبين عن (١٠٠ لتر/ق) ويضيف أيضا أن اللاعبين المدربين جيداً 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.(٤٠: ١٢١)

كما أن دراسة يربيني وآخرون ٢٠٠٦م تشير إلى أن التدريب يؤثر على إيقاعات القلب وضغط الدم لدى السباحين صغار السن وتوصل الباحثون لوجود علاقة ارتباطية بين معدل التغير فى إيقاعات القلب وبعض المتغيرات الفسيولوجية مثل عتبة التهوية الرئوية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.(٣٢: ٣٩٥)

ويرى الباحث أن وجود علاقة طردية بين معدل التغير فى إيقاع القلب وكل من التهوية الرئوية راحة ، والتهوية الرئوية للعتبة الفارقة اللاهوائية ضرورى وهام جدا من الناحية الفسيولوجية ، حيث أن حجم الهواء المستنشق فى الدقيقة للراحة وكذلك للعتبة الفارقة اللاهوائية يتأثر ويزداد مع تغير فى إيقاع القلب أي أن العلاقة بينهما طردية كما أوضحت الدراسة.

وبالنسبة لوجود علاقة عكسية بين معدل التغير فى إيقاع القلب و (PIF) اقصى تدفق للشهيق.

يشير آجارو وآخرون ٢٠٠٦م أن العلاقة عكسية بين أقصى تدفق للشهيق (PIF) ومعدل التغير فى إيقاع القلب حيث أنه كلما زاد إيقاع القلب قل التدفق الأقصى للشهيق ويتفق ما أشار إليه مع نتائج الدراسة الحالية ويضيف أيضا إن أقصى تدفق للشهيق (PIF) وأقصى تدفق للزفير (PEF) مؤشر لوظائف الرئة ويمكن عن طريق المقياس التعرف على وجود أي عائق فى الشعب الهوائية وبالنسبة للرياضيين بأن المقياس يوضح سلامة الرئة والمسارات الهوائية.

أوضحت نتائج الدراسة جدول (٤) للخطوة النهائية للتحليل المنطقى لانحدار بعض الباراميترات الفسيولوجية على معدل التغير فى إيقاع القلب للاعبى كرة اليد (عينة الدراسة) أن أكثر الباراميترات الفسيولوجية مساهمة فى معدل التغير فى إيقاعات القلب هى (السعة الحيوية القصوى (FVC) ، وأقصى سعة لتدفق الشهيق (PIF) وأقصى تدفق للزفير (PEF) ونبض القلب راحة ونبض القلب عند العتبة الفارقة اللاهوائية) مجتمعة حيث بلغت نسبة مساهمتها معاً ٣٨,٢% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب.

ويشير البتانونى ١٩٩٧م أن السعة الحيوية القصوى (FVC) تمثل أقصى حجم للغاز فى الزفير بعد أقصى شهيق وتقدر باللتر وأن مدلول نقص السعة الحيوية القصوى عن المعدل الطبيعى فإنه يشير لحالات مرضية مثل النفاخ والالتهاب الشعبى والأزما أو التليف الرئوى أو بسبب وجود إعاقة فى المسار الرئوى أي أن نقص السعة الحيوية القصوى عن المعدل الطبيعى إشارة لضيق أو محدودية الجهاز الرئوى مما يلقى أعباء إضافية على عمل الجهاز الدورى وبالتالى يزيد من معدل تغير إيقاعات القلب واضطرابه وأن المستوى الطبيعى للسعة الحيوية القصوى تتراوح بين ٤-٥ لتر وتشير الدراسة الحالية إلى أن أغلب قراءات السعة الحيوية القصوى أعلى من (٥ لتر) أي أن المتوسط العام لعينة الدراسة أعلى من المعدل الطبيعى وأن مساهمة السعة الحيوية القصوى العالية مع معدل التغير فى إيقاعات القلب تنشأ من العمل الفسيولوجى الذى يغطيه ونظرا لاعتباره مؤشرا على سلامة الرئة إلى جانب أن الجهازين الدورى والتنفسى مرتبطان ارتباطا تاما ويتأثران ببعضهما.(٢٢: ٢٥)

وبالنسبة لأقصى سعة لتدفق الشهيق (PIF) وأقصى تدفق للزفير (PEF) ومساهمتهما فى معدل التغير فى إيقاعات القلب فقد أشارت نتائج الدراسة أن أقصى تدفق للزفير (PEF) تزيد بينما أقصى سعة لتدفق الشهيق (PIF) يقل ويرى الباحث أن المقياسات يوضحان مدى سلامة الرئة والمسارات الهوائية وارتباطهما بنسبة مساهمة عالية مع معدل التغير فى إيقاعات القلب أساسى فى حسن عمل كل من الجهاز التنفسى والقلبى وتناغمهما معا إلى جانب دلالة السعة الحيوية القصوى كمكمل لوظائف الجهاز التنفسى فى تناسق العمل الفسيولوجى لهما.

وتشير نتائج التحليل المنطقى للانحدار إلى مساهمة معدل النبض فى الراحة ومعدل النبض عند نقطة العتبة الفارقة اللاهوائية فى معدل التغير فى إيقاعات القلب.

ويشير كامات وآخرون ١٩٩٠م أن البرامج التدريبية الرياضية المقننة تؤدى إلى انخفاض معدل النبض القلبى وكذلك معدل التنفس فى الدقيقة وسبب تحسن وظائف كل من القلب والرئة قد يرجع إلى الزيادة فى نشاط الجهاز الباراسمبثاوى الذى يؤدى إلى تثبيط معدل سرعة نبضات القلب ومعدل التنفس نتيجة لزيادة الأحجام الوظيفية القلبية والتنفسية ويرى الباحث أن كامات وآخرون ١٩٩٠م ربط كل من معدل القلب والتنفس وجمعهما معا من حيث ارتباط عملهما كجهاز واحد مما يؤكد ارتفاع مساهمتهما فى استكمال وظائفهما.

كما تشير نتائج دراسة هوتروت وآخرون ٢٠٠٦م أن التدريبات المنتظمة الهوائية تؤدى إلى تحسن دال لمعدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV) وأن نتائج الدراسة تبين انخفاض فى معدل النبض أثناء الراحة وبعد المجهود تعكس زيادة النشاط الذاتى للأعصاب وتغير لصالح الجهاز الباراسمبثاوى المثبط لإيقاع القلب ويضيف الباحثون أن التدريب التدريب المنتظم لفترة لا تقل عن ثلاثة شهور هام وضرورى لضمان مثل هذه التأثيرات والتى تعود على ردود الأفعال الفسيولوجية للأحمال التدريبية.

بالنسبة لمساهمة كل من : السعة الحيوية (VC) ، حجم الزفير الخارج (ERV) ، حجم الشهيق الداخل (IRV) ، الحجم الطبيعى للرئتين (TV) وسعة الشهيق (IC) معاً حيث بلغت نسبة مساهمتهم ٢٩,٢% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب.

ويرى الباحث أن قيم هذه الباراميترات الخاصة بلاعبى كرة اليد أعلى من المعدلات الطبيعية وهى دليل على تحسن وظائف الرئة وهذا التحسن يمثل جانبا إيجابيا من حيث توفير إمداد الجهاز التنفسى الجسم بالأكسجين اللازم لإنتاج الطاقة اللازمة نظرا لاحتياج اللعبة لمستوى عالى من الاكسجين لاستمرار تدفق عملية إنتاج الطاقة اللازمة للمجهود البدنى الكبير المبذول على مدى ٦٠ دقيقة على شوطين، وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كل من على المحروقى ١٩٨٩م (١٠)، وقدرى مرسى ١٩٩٠م (٩) ، وأمانى محروس ١٩٩٦م (٤)، ومحمد جمال الدين حمادة وآخرون ٢٠٠٠م (١٣).

ويشير جانونج ٢٠٠٠م إلى تكامل الأجهزة المختلفة من جهاز دورى وتنفسى، وعصبى وعضلى لمساندة احتياج الأنسجة النشطة للأكسجين والتخلص من ثانى أكسيد الكربون والحرارة أثناء التدريب، ويزيد استخلاص الأكسجين لصالح العضلات العاملة ، كما تزيد التهوية الرئوية التى تمد الجسم بالأكسجين الإضافى ويضف إلى أن سريان الدم يزداد من

٥,٥ لتر/ق إلى ٢٠-٣٠ لتر/ق ويزيد الحجم الكلى للأكسجين من ٢٥٠ ملتر/ق أثناء الراحة إلى قيم تصل إلى ٤٠٠٠ ملتر/ق كما يتخلص الجسم من ثانى أكسيد الكربون من ٢٠٠ ملتر/ق إلى قيم تصل ٨٠٠٠ ملتر/ق.

ويشير جايتون وهول ٢٠٠٦م إلى أن السعة الحيوية (VC) هى حجم الغاز المقاس ببطء مع زفير كامل بعد أقصى شهيق بدون جهد سريع أو قياس باللتر وأن سعة الشهيق (IC) وحجم الزفير الخارج (ERV) تمثل من ٧٥% إلى ٢٥% من السعة الحيوية كما أنهما يزيدان ويقلون حسب السعة الحيوية وتوضح نتائج الدراسة نفس المعدلات المشار إليها بالنسبة لسعة الشهيق (IC) وحجم الزفير الخارج (ERV) كما يضيف جايتون وهول ٢٠٠٦م أن السعة الحيوية (VC) للإنسان الطبيعى فى حدود ٤٨٠٠ ملليتر وأوضحت نتائج الدراسة الحالية أن متوسط السعة الحيوية أعلى من المستوى الطبيعي وبالنسبة لحجم التنفس الطبيعى (TV) أي حجم الغاز أثناء الشهيق والزفير فى الدورة التنفسية الواحدة فإن المستوى الطبيعي ما بين ٤٠٠ – ٦٠٠ مليلتر وتمثل نتائج الدراسة متوسط أعلى من المستوى الطبيعي وهو ميزة فسيولوجية للاعبى كرة اليد موضوع الدراسة لتواكب الاحتياجات الفسيولوجية التى تتطلبها هذه الرياضة.(٢٦: ٤٧١)

ويرى الباحث أن ارتفاع نسبة مساهمة السعة الحيوية (VC) ، وحجم الزفير الخارج (ERV)، وحجم الشهيق الداخل (IRV) ، حجم التنفس الطبيعى (TV) وسعة الشهيق (IC) حيث بلغت نسبة المساهمة ٢٩,٢% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب ترجع إلى الدور الفعال لهذه الباراميترات وهى تمثل أحجام الغازات من أكسجين وثانى أكسيد الكربون التى تعلم على إنتاج الطاقة (الأكسجين) وناتج إنتاج الطاقة (ثانى أكسيد الكربون) وهما يؤثران ويتأثران بمعدل التغير فى إيقاعات القلب الذى يعمل على تلبية احتياجات الجسم وعضلاته المشاركة فى المجهود من سرعة وزيادة عملية التوصيل للأكسجين وسرعة التخلص من ثانى أكسيد الكربون سواء أثناء الراحة أو المجهود أي أن هذه الباراميترات بتمثيلها نسبة مساهمة ٢٩,٢% فى نسبة عالية فى معدل التغير فى إيقاعات القلب نظرا لأهميتها للعمليات الحيوية للجسم.

بالنسبة لمساهمة الحد الأقصى لنبض القلب، مستوى الاستهلاك الأكسجينى فى الراحة، وأقصى إنتاج لثانى أكسيد الكربون فى المجهود فقد أوضحت نتائج الدراسة جدول (٤) أن نسبتها ١٤,٨% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب.

ويشير جالونج ٢٠٠٠م أن نبض القلب هو ناتج دفع الدم من القلب للأورطى وإثارة ذلك لموجهة من الضغط على جدران الشريان مؤديا لحدوث توسع فيه يمكن تحسسه وتمثل كل نفضة من القلب نبضة ، ويضيف جانونج أن الدورة القلبية يتأثر زمنها مع تغير معدل النبض ففى حالة معدل النبض ٧٥% نبضة/ق فإن زمن الدورة القلبية ٠,٨ ثانية بينما فى حالة زيادة معدل النبض إلى ٢٠٠ نبضة/ ق ينخفض معدل الدورة القلبية إلى ٠,٣ ثانية كما ينخفض بالتالى زمن الانقبضا وزمن الانبساط القلبى وكذلك بالنسبة لحجم النفضة تقل كلما زاد معدل النبض.(٢٤: ٥٢٤)

ويشير وليامز ٢٠٠٣م أن الجهاز الدورى يتأثر بمركز خاص فى منطقة المخ المسماة النخاع المستطيل والذى يرسل إشارات للقلب عن طريق الجهاز السمبثاوى والباراسمبثاوى للجهاز العصبى الذاتى فيغذى الأذين بكل من الأعصاب السمبثاوى والباراسمبثاوى بينما البطين تصله أعصاب سمبثاوية فقط، لذا فإن تنبيه الجهاز السمبثاوى يزيد من ضربات ومعدل النبض بينما جهاز الباراسمبثاوى يبطىء من ضربات القلب عن طريق هرمون الاستيل كولين وزيادة حجم النفضة يرجع لزيادة حجم البطين أو بسبب الجهاز السمبثاوى وهرمون الابينفرين والنور ابينفرين والذى يؤدى لزيادة الانقباض القلبى والنفضة القلبية.(٤٣: ٥٦٥)

وبالنسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أثناء الراحة فإن متوسط نتائج الدراسة أعلى من المستوى الطبيعى وقد يرجع ذلك لارتفاع اللياقة البدنية للاعبى كرة اليد، ويشير شيت وآخرون ١٩٩٩م أن احتياج العضلات العاملة للأكسجين اعتماداً على مدى الحجم والقدرة الايضية، ولذا فإن التدريب الذى يشمل حجما أكبر من العضلات يرتبط باستهلاك أكسجين أكبر، ويعرف الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بأنه أكبر كمية من الأكسجين المستهلك بواسطة الخلايا للجسم كله وترتبط ارتباطا إيجابيا بدرجة اللياقة البدنية ويضيف أن سعة استهلاك الأكسجين لا ترتبط فقط بكفاءة الرئة بل قدرة القلب والجهاز الدورى لنقل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون لأنسجة الجسم ومن أنسجة الجسم المختلفة وأن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يرتفع وينخفض مع درجة تكيف اللياقة البدنية.(٣٩: ٣١٥)

وتشير نتائج الدراسة أن الحد الأقصى لنبض القلب والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى الراحة وأعلى معدل لإنتاج ثانى أكسيد الكربون بلغت نسبة مساهمتها ١٤,٨% فى معدل تغير إيقاعات القلب وكذلك يرتبط الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى الراحة حيث أن معدل النبض يؤثر على كمية الأكسجين المنقول للأنسجة ويتأثر بمدى تغيره وبالتالى كلما زاد تأثر حجم الأكسجين وثانى أكسيد الكربون الأقصى وهذا يوضح العلاقة بين معدل النبض الأقصى وحجم الأكسجين وكذلك حجم ثانى أكسيد الكربون ومدى ارتباط هذه المتغيرات بمعدل التغير فى إيقاعات القلب ومدى أهميتها.

ويرى الباحث أن لاعبى كرة اليد يزيد لديهم استهلاك الأكسجين وإنتاج ثانى أكسيد الكربون متوافقا مع زيادة الجهد وإنتاج الطاقة فى ضوء تطوير اللعبة وتحولها إلى مزيد من السرعة فى أداء المهارات والتنقل بين الدفاع والهجوم وأساليب اللعب الحديثة الأكثر ديناميكية وأن ذلك يؤثر فى نسبة التغير فى إيقاعات القلب.

وأوضحت نتائج الدراسة أن طول ووزن اللاعبين بلغت نسبة مساهمتهما معاً ١٤,٢% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب.

ويوضح بورش وآخرون ٢٠٠٥م العلاقة بين قياس حجم الجسم ومكوناته مع إنتاج الطاقة ومعدل القلب عند ٩٥% من السرعة التى توصل للعتبة اللاكتيكية ، وتوصل الباحثون أن معدل القلب يرتبط ارتباطا دال مع معدل تخزين الطاقة ونسبة الطاقة المنتجة وأن زيادة حجم الجسم ووزنه يزيد من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.(١٩: ٢٦٧)

كما يشير كارتر وآخرون ٢٠٠٣م أن معدل التغير فى القلب يتأثر بالفئة العمرية وكذلك بتغير الطول والوزن سواء أثناء الراحة وبعد المجهود البدنى، وتوصل كارتر أن قياس معدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV) يعطى تقييما حقيقيا لتكيف القلب والجهاز الدورى للتدريب.(٢٠: ١٣٣)

كما إن كامات وآخرون ١٩٩١م يؤكد أن البرامج التدريبية المقننة تؤدى إلى انخفاض معدل القلب فى الدقيقة وسبب التحسن يرجع إلى زيادة نشاط الجهاز الباراسمبثاوى والذى بدوره يؤدى لخفض معدل القلب أثناء الراحة وكذلك لتحسن معدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV) مؤديا إلى اقتصادية العمل.

ويرى الباحث أن نسبة مساهمة الطول والوزن ١٤,٢% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب تتكامل مع مجموع الباراميترات الفسيولوجية الممثلة لوظائف الرئة ومعدلات نبض القلب والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهذا التكامل بين هذه الباراميترات المختلفة تساهم مجتمعة بنسبة ٩٦,٤% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب وهى نسبة مرتفعة جدا وتشير لأهميتها الفسيولوجية فى التأثير فى معدل التغير فى إيقاعات القلب لدى لاعبى كرة اليد وترتب تنازليا كما أوضحت نتائج الدراسة:

١- السعة الحيوية القصوى(FCV) أقصى تدفق للزفير (PEF) ، أقصى تدفق للشهيق (PIF) ونبض القلب فى الراحة، نبض القلب عند نقطة العتبة الفارقة اللاهوائية مجتمعة حيث بلغت نسبة مساهمتهما معاً ٣٨,٢%.

٢- السعة الحيوية (VC) ، حجم الزفير الخارج (ERV) ، حجم الشهيق الداخل (IRV) وسعة الشهيق (IC) معا حيث بلغت نسبة مساهمتهما مجتمعة ٢٩,٢% فى معدل تغير إيقاعات القلب.

٣- نبض القلب الأقصى، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى الراحة ومعدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون الأقصى حيث بلغت نسبة مساهمتها معا ١٤,٨% فى معدل تغير إيقاعات القلب.

٤- الطول والوزن حيث بلغت نسبة مساهمتهما معا ١٤,٢% فى معدل التغير فى إيقاعات القلب.

وتصبح المعادلة التنبؤية للتنبؤ بمعدل التغير فى إيقاعات القلب بدلالة الباراميترات الأكثر مساهمة كما يلى:

معدل التغير فى إيقاعات القلب = ٦٠٨١,١٦١-٢٨٠٨٣٦ (الطول) – ٩,٥٢٣ (الوزن) – ٢٢,٨٤٨ (السعة الحيوية)- ٤,٣٤٩ (حجم الزفير الخارج) +٤٠٦,١٩٩ (حجم الشهيق الداخل) + ٨٧٤,٣٧٠ (الحجم الطبيعى للتنفس) –٢٧٧,١٩٨ (سعة الشهيق) – ٢٠,٢١٧٠ (السعة الحيوية القصوى) –١٠,٦٥٢ (أقصى تدفق للزفير) + ١٩,٨٧٩ (أقصى تدفق للشهيق) – ٠,٧٨٧ (نبض القلب فى الراحة) – ١,٧٩٧ (نبض القلب عند العتبة الفارقة اللاهوائية) + ٣,٦٥٠ (نبض القلب الأقصى) – ٧٦٢,٤٥٧ (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) + ١٤٢,٦٣٤ (معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون الأقصى).

الاستنتاجات :

توصل الباحث للاستنتاجات التالية فى ضوء إجراءات وعينة الدراسة وطرق التحليل الإحصائى المتبعة :

١- وجود علاقة طردية بين معدل التغير فى إيقاعات القلب وكل من التهوية الرئوية راحة ، التهوية الرئوية عند العتبة الفارقة اللاهوائية وهما دالتا إحصائيا.

٢- الاعتماد على بعض البراميترات الفسيولوجية مثل: السعة الحيوية (VC) ، حجم الزفير الخارج (ERV) ، حجم الشهيق الداخل (IRV) وسعة الشهيق (IC) ذات المساهمات المميزة على معدل التغير فى إيقاعات القلب لتكملة تقييم حالة القلب الوظيفية للاعبى كرة اليد.

٣- استخدام المعادلة التنبؤية للتعرف على معدل التغير فى إيقاعات القلب بدلالة البراميترات الأكثر مساهمة للاعبى كرة اليد.

٤- استخدام البراميترات الفسيولوجية الأكثر ارتباطا بمعدلات التغير فى إيقاعات القلب مثل: التهوية الرئوية راحة ، التهوية الرئوية عند العتبة الفارقة اللاهوائية وأقصى تدفق للشهيق (PIF) كمؤشرات لتقييم الحالة التدريبية الوظيفية للاعبى كرة اليد.

٥- استخدام معدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV) كمقياس لحالة القلب ولياقة للاعبى كرة اليد.

٦- استخدام معدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV) كمؤشر لتقنين الأحمال التدريبية لتلافى الوصول إلى مستويات الأحمال الزائدة وتلافى آثارها السلبية.

٧- استخدام معدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV) فى تقييم الجهاز العصبى الذاتى السمبثاوى والباراسمبثاوى.

٨- استخدام قياس معدل التغير فى إيقاعات القلب كمؤشر خلال عمليات الانتقاء للرياضيين فى الأنشطة الرياضية المختلفة.

٩- استخدام معدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV) كوسيلة غير نافذة لا تحتاج لخبرات فى التعرف على الحالة الفسيولوجية للاعب ولياقة بجانب التنبؤ بالأمراض القلبية.

١٠- إجراء دراسات أخرى لإيجاد العلاقة بين معدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV) وباقى الأنشطة الفسيولوجية بالجسم مثل الجهاز الهرمونى وإنتاج الطاقة.

١١- إجراء دراسات أخرى بهدف التعرف على تأثير الرياضات المختلفة على معدل التغير فى إيقاعات القلب (HRV).

المراجـــع :

١- أبو العلا عبد الفتاح ، أحمد الروبى: انتقاء الموهوبين فى المجال الرياضى، عالم الكتب، القاهرة، ١٩٨٦م.

٢- ـــــــــــــ : بيولوجيا الرياضية وصحة الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة، ٢٠٠٠م.

٣- أحمد فتحى الزيات : علم وظائف الأعضاء، مكتبة النهضة الحديثة، القاهرة، ١٩٦٢م.

٤- أمانى فتحى محروس: فعالية التدريب البدنى المهارى مرتفع الشدة والشهوائى على التكيف الوظيفى واللياقة البدنية للاعبات كرة اليد، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنات، جامعة حلوان، ١٩٩٦م.

٥- بهاء سلامة : فسيولوجيا الرياضة والأداء البدنى، دار الفكر العربى، القاهرة، ١٩٩٤م.

٦- ـــــــــــــ: صحة الغذاء ووظائف الأعضاء، دار الفكر العربى، القاهرة، ٢٠٠م.

٧- حمدى عبد العاصم ، حسين فهمى عبد الظاهر: تأثير برنامج تدريبى مقنن على بعض المتغيرات الفسيولوجية وتغير إيقاعات القلب ونشاطه العصبى لدى المصارعين، المجلة العلمية نظريات وتطبيقات، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٦م.

٨- سلمى نصـــار ، ذكى درويش ، عصام حلمى: بيولوجيا الرياضة والتدريب، دار المعارف ، القاهر، ١٩٨٢م.

٩- قدرى سيد موسى: أثر تخطيط برنامج تدريبى على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية للاعبى الفريق القومى لكرة اليد تحت ٢٠ سنة المشارك فى البطولة الإفريقية بالجزائر ١٩٨٦م، مجلة علوم وفنون ، المجلد ٢، جامعة حلوان، ١٩٩٠م.

١٠- علي مختار الخروقى : بعض المتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبى كرة اليد وعلاقتها بمستوى الأداء البدنى المهارى، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا، ١٩٨٩م.

١١- مايكل أرمسترونج : أسلوب منهجي لقراءة مخططات القلب الكهربائية، ترجمة عايدة قهوتي، إيطاليا، دار ألفين للنشر، ١٩٧٩م.

١٢- محمد توفيق الوليلي: كرة اليد (تعليم – تدريب – تكتيك)، مطابع السلام ، الكويت ١٩٨٩م.

١٣- محمد جمال الدين حمادة ، حمدى عبده عاصم، كريم مراد محمد: الشكل الجانبي الفسيولوجي للاعبي منتخب مصر القومي لكرة اليد للشباب، مجلة المؤتمر الثالث، كلية التربية الرياضية للبنات، المجلد الرابع، جامعة حلوان، ٢٠٠٠م.

١٤- مصطفى باهى ، حسين حشمت، نبيل حسن: المرجع فى علم النفس الفسيولوجي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ٢٠٠٢م.

15- Aagard, P.: ACSM Exercise Physiology, Lippinotty, W.USA, 2006.

16- Alexandru, A.: Biochemical and physiol ogical changes in Handball players during a specific high intensity training programe, periodical, UHF, 2003.

17- Andre' E. Aubert, Brt Seps and Frank Beckers: Heart Rate Variability in Athletes; Sports Med; 33 (12): 889-919, 2003.

18- A.Vinet, L.Beck, S. Norttin and P. Obert 'Effect of intensive training on heart rate variability in prepubertal swimmers European Journal of clinical Investigation (2005)35, 610-614.

19- Burshe, R.Berg, K.Noble, J. "Heat Production and Storage are positively correlated with measures of body size composition and hert rate dirif during vigorous running" Res. Q. Exers. Sports, 2005.

20- Carter, J.Banister, E. and Blaber, A. The effect of age and gener of HRV after endurance training", med. SC.Sport Exercise.35, 2003.

21- CP Earnest, R. Jurca, TS. Church, J.L Chicharro, J.Hoyos and A Lucia "Relation between physicial exertion and heart rate variability characteristics in professional cyclists during the Tour of Spain, J. Sports Med., 2004, 38; 568-575.

22- El Batannoni, M. "Training Course" Cairo Unive. Hosp. 1997.

23- Fox, E., Bowers, R. Foss, L., "The Physiological bases of physical education and athletics. Dubuque, I.A. W. Brown, 1989.

24- Ganong, W. Medical Physiology "Alange medical Book, New york, 2000.

25- G.De Vito, S.D.R. Galloway, M.A. Nimmol, P. Maals and J.J.V.McMurray "Effects of central sympathetic inhibition on heart rate variability during steady-State exercise in helath humans' Clin Physiol & Func Im (2002), 22, pp32-38.

26- Guyton, A and Hall, J: Medial Phsyiology El Seveir Saundrs USA 2006.

27- Hottnerott, K. Hoos, O. Esperer H." HRV and Physical exercis, Herz, 31, 544-52, 2206.

28- Kagatekim M, Semin, I., Turan, S. Physiology proficle of a junior soccer team, Journal of sport Med (Izmir) 1994.

29- Kamath, M., Faller E, Mckebve, R. Effects of stay state exesice on the power specitrum of HRV, APJ, 428-434, 1991.

30- Merele, L.Foss, L., Steven, J:Physiological basis for exercise and sprots1998/

31- Ouguz, S. Sevim, Y." measuremtn of fitness and values of Turkish elite handball playes and comparison athletes of goreign countries

sports SC 2nd National congers, ANKARA, Turkey, 1992.

32- Perini, R., Trionl, A.Cautero, M. "Seasnal training and heart rate and blood pressure varibilites in joiners swimmers, Eur, J. Appl. Physiology, 97, 395-403, 2006.

33- Perini, r. and Veics Leinas, A. HRV and Autonomic activity at rest and during exercise in variation physical condition " Eur, J, Appl, physiology, 90, 317-25, 2003.

34- Reilly, T.,Secher, N., Williams, Physiology of sports" E, F.N. Spon, Chapnan and Hall, London, 1990.

35- Richard Winsley, Acute chronic effects of exercise on Heart Rate Variability in adults and children pediatric exercise science, 2002.

36- Robergs, A. Roberts S., "Exercise physiology, Mosby, U.S.A, 1997.

37- S.Mandigout, A.Melin, L. Funchir, L.d. N'Guyen, D. Courteix and P. Obert "Physical training increases heart rate variability in healthy prepubertal chidren" European Journal of Clinical Investigation, 32, 479-487 (2002)

38- Semin, I., Kayatekin, M.Acarby, S. Respiratory parameter of PWC in man handball team players and research on body fat ratio Sports SC, Jour, 29, 1-7, 1992.

39- Smith, T., Miler, T., Litwac, Association of Pohsphosilation with glucorticoid receptors Boce Raton, CRS pres, 1999.

40- Tapperman, J. "Metabolic and endocrine physiology, " Year book Medical, 1990.

41- Wilmor J. and Costil, D. Physilogy of Sport and exercise Human Kinetic, Champain, 1994.

42- Williams, B. and Richard. H. "Body composition and somatotype of junior Olympic athleties, J. Sports Med., vol 13, 1981.
43- Williams, M., "Cardio –Respiratory responses to exercise" J.End. 124: 565, 2003.
44- Williams, w. "Hematology "4th ed., New york, 1990.
45- Yasar , S., Gunduz H. Hazir, T. Investigation between LA max and ANT levels in two handball teams form the same league "EHF, 107, 1997.