دراسة مقارنة لطاقة ومعدل نبض القلب في انظمة الطاقة المختلفة

د. غصون فاضل هادي

ملخص البحث:

ان الهدف من الدراسة هو معرفة طاقة القلب ومعدل نبض القلب في انظمة الطاقة (النظام الفوسفاجيني – النظام اللاكتيكي – النظام الاوكسجيني) ومن ثم المقارنة بين الانظمة الثلاث ايهما افضل في مؤشر طاقة القلب وكذلك معرفة العلاقة بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب في كل نظام طاقة وتم اختيار عينة البحث من اللاعبين المتقدمين في الساحة والميدان وبواقع (4) لاعبين لكل نظام ليكون المجموع العام (12)لاعب ضمن المنتخبات الوطنية , وكانت نتائج الدراسة هناك فروق معنوية بين المجموعات الثلاث في مؤشر طاقة القلب ولصالح المجموعة الاولى (النظام الفوسفاجيني) ويوضح ذلك من خلال زيادة مؤشر معدل نبض القلب وارتفاع ضغط الدم مما يؤدي الى اتفاع مؤشر دليل القلب وهذا يدل على ان تاثير الاحمال التدريبية يستمر حتى بعد فترة معينة من الجهد (الراحة) ويبقى القلب في حالة من الاجهاد ، كما تبين هناك علاقة ارتباط معنوية بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب لصالح المجموعة الثالثة(الاوكسجينية) .

Comparison Study of Energy Index and Average of Pulse Rate of the heart in Different Energy Systems

By: D. Ghesoon f. h. AL – Shemmary

The aim of this study is to know the Energy Index and Average of Pulse Rate of the Heart in Different Energy System (Phosphagen –Lactic-Oxygen) and comparison the measures the Energy Index of the heart between the different energy systems ,in addition to know the relation between Energy Index and Average of Pulse Rate of the heart in Different Energy Systems ,we chose the symbol of the search (4) players of each system who play in track and failed .the result : there are differents between the measure of Energy Index of the heart between the three groups for the benefit to the first group (Phosphagen) and there's relation between the Energy Index and Average of Pulse Rate of the heart in Different Energy Systems after load for the benefit to the there'd group (Oxygen).

الباب الاول

1-1 المقدمة واهمية البحث :-

ان التدريب الرياضي يؤثر على اجهزة الجسم المختلفة وهذا التأثير اما يكون وقتي كاستجابة بعض المؤشرات الوظيفية للجسم نتيجة اداء التمرين مرة واحدة او اكثر لفترة زمنية قصيرة او يكون دائمي ويحدث تكيف بعض الاجهزة الوظيفية نتيجة ممارسة التمرين (التدريب) لفترات طويلة وبصورة منظمة ولعدة سنوات.

ان من اهم التكيفات التي تحدث في اجهزة الجسم هو تكيف الجهاز القلبي الوعائي اذان ممارسة التدريب لفترات طويلة يؤثر على قابلية عمل القلب وهذه القابلية تتحدد حسب نوع النشاط الرياضي الذي يمارسه اللاعب وهذه التغيرات يطلق عليها التغيرات المركزية او التكيفات المركزية (وهي مجموعة العوامل او المتغيرات الفسيولوجية التي تؤثر على قابلية وقدرة عضلة القلب في الحصول على الدم (الاؤكسجين والوقود) للعضلات العاملة ومنها التغيرات(C.O.P- SV-PH وغيرها) [2].

وتكمن اهمية البحث في اجراء دراسة مقارنة لقياس طاقة ومعدل نبض القلب في انظمة الطاقة المختلفة.

1- 2 مشكلة البحث :-

ان نوع الاحمال التدريبية التي يؤديها الرياضي تكون نوع من التكيف الخاص لنوع الفعالية التي يمارسها اللاعب لكن هذه التكيفات الوظيفية التي تحصل في اجهزة الجسم بصورة عامة وجهاز القلب بصورة خاصة هل تستمر بعد اداء الجهد البدني وهل يكون تاثيرها سلبي ام ايجابي على العمل الوظيفي للقلب (على القابلية الوظيفية للقلب) .

لذا فان قياس طاقة القلب هو دليل يعكس مقدار الطاقة التي يستخدمها القلب عند ممارسة التدريب الرياضي وكذلك بعد الراحة لذا فان معرفة مؤشر الطاقة للقلب لكل نظام من انظمة الطاقة بعد الجهد (الراحة) يعكس مقدار تلبية القلب لنوع التدريب الرياضي وفترة استمرار هذا التاثير لذا تم دراسة هذه المشكلة لكل نظام من انظمة الطاقة .

1-3 اهداف البحث :

1- معرفة مؤشر طاقة القلب لكل نظام من انظمة الطاقة بعد الجهد (في الراحة) .

2- مقارنة مؤشر الطاقة لكل نظام من انظمة الطاقة .

3- التعرف على العلاقة بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب لكل نظام من انظمة الطاقة .

1-4 فروض البحث :-

1- هناك فروق ذات دلالة احصائية بين مؤشر الطاقة لكل نظام من انظمة الطاقة .

2- هناك علاقة ارتباط بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب لكل نظام من انظمة الطاقة .

[2] كاظم جابر: الاختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي . الكويت ,1997.ص245-251.

5-1 مجالات البحث :-

1- المجال البشري : عينة من اللاعبين المتقدمين(4) لكل نظام من انظمة الطاقة .

2- المجال الزماني : 2007/11/20 -2008/12/20 .

3- المجال المكاني : كلية التربية الرياضية – جامعة بغداد (مختبر الفسلجة).

الباب الثاني

2- الدراسات النظرية والمشابهة

2-1 الدراسات النظرية

2-1-1 القلب : The Heart

إن القلب هو عضو عضلي مجوّف ، ينقسم طولياً بحاجز يعزل النصف الأيمن عن الأيسر وكل نصف ينقسم إلى أذين وبطين ويفصلهما حاجز ليفي وينتقل الدم في اتجاه واحد من الأذينين إلى البطينين ومنهما إلى الأوردة والشرايين الرئوية عن طريق صمامات توجد عند الفتحات الداخلة والخارجة من البطينين ، ويرتبط فتح أو غلق الصمامات بمقدار الضغط الواقع على كلا الجانبين .[1]

يتكون كل من النصفين القلبيين من مخدعين (تجويفين) أحدهما علوي رقيق الجدران يسمى بالأذين (Atrium) أما المخدع (التجويف) الثاني فهو التجويف السفلي ويكون سميك الجدران ويسمى بالبطين (Ventricular) فالبطين الأيسر والأذين الأيسر يشكلان ما يدعى بالقلب الأيسر (Left heart) أما البطين والأذين الأيمن فيشكلان ما يسمى بالقلب الأيمن(Right heart) وهذا يعني أن القلب مكون من مضختين منفصلتين .

تنحصر وظيفة كل أذين في استلام الدم وجمعه ثم ضخه إلى البطين الموافق له ,أما وظيفة البطين الأيسر فتنحصر في ضخ الدم ودفعه إلى مناطق الجسم المختلفة والبطين الأيمن في ضخ الدم إلى الرئتين .

إن الفتحة بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر تسمى بالفتحة الأذينية البطينية اليسرى (Left Atrio-Ventricular opining) ويحرسها الصمام الثنائي (Bicuspid Valve) ويسمى أيضا بالصمام التاجي (Mitral Valve) ولهذا الصمام شرفتان فقط (Two Cusps) أما الفتحة بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن فتسمى بالفتحة الأذينية البطينية اليمنى (Ventricular Opining – Right Atrio) ويحرسها الصمام الثلاثي (Tri-Cusped Valve) ولهذا الصمام ثلاث شرفات (Three Cusps) . [2]

2-1-2 الخواص الوظيفية لعضلة القلب : [1]

---

[1] محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد : فسيولوجيا التدريب الرياضي . القاهرة ،دار الفكر العربي، 2000،ص164.

[2] عبد الرحمن محمد و هاني طه : مبادئ علم التشريح ،ط4،بغداد , مطبعة العمال المركزية , 1988 , ص 245-246 .

[1] بهاء الدين سلامة : فسيولوجيا الرياضة .القاهرة ،دار الفكر العربي ،1996،ص258-259.

العضلة القلبية تشبه العضلات الهيكلية من حيث الشكل المخطط وتشبه العضلات الملساء من الناحية الوظيفية اللاإرادية إلا إنها تتميز بصفات خاصة وهي:

1. تتبع قانون الكل أو العدم : (All or none low)

نجد أن اقل مؤثراً يسبب انقباضه ويؤدي أقصى قوة انقباض للعضلة القلبية ويمكن القول بأنه لا يوجد تدرج من ناحية القوة والانقباض، إلا انه قد تتغير قوة انقباض القلب قليلاً تحت تأثير عوامل مختلفة لكي يتكيف القلب لاحتياجات الجسم ومن هذه العوامل التنبيهات العصبية و الهرمونية ،وتركيز الأوكسجين والعقاقير والسموم والتدريب الرياضي .

2. صفة الانقباض المنتظم الذاتي (تلقائية الانقباض القلبي) :

إن الانقباض ينبع من العضلة نفسها ،وتبدأ انقباضات القلب الذاتية من منطقة ما تقع عند اتصال الوريد الأجوف العلوي بالأذين الأيمن وهي العقدة الجيبية الأذينية وتسمى بدليل القلب(pace maker) ومن دليل القلب تصل الانقباضات إلى مختلف أجزاء القلب وفي الإنسان فان دليل القلب يؤدي إلى انقباض القلب بين (60–70) ضربة بالدقيقة.

3. إن المرحلة التي لا تتأثر فيها العضلة القلبية أطول من مثيلتها في العضلات الإرادية وهذه المرحلة تبقى لتشمل مرحلة الانقباض أيضا أي انه إذا أرسلت إشارتان متتاليتان ووقعت الأخيرة في مرحلة الانقباض للأولى فان عضلة القلب لن تتأثر بالإشارة الثانية.

4. من الناحية الكيميائية الحيوية :

تستطيع عضلة القلب في أحوالها الاعتيادية أن تؤكسد حامض اللبنيك الخاص بالدم Lactic (Blood Acid) وأيضا كلوكوز الدم مفضلةً الحامض على السكر في هذا الصدد إن هذه القدرة لعضلة القلب على استخلاص الوقود من الدم (وليس من الوقود الخاص وهو الكلايكوجين) تعزى إلى تزوده بشعيرات دموية كثيرة .

5.ثمة اختلاف كيميائي آخر بين العضلة القلبية والهيكلية:

تعطل العضلة القلبية في غياب الأوكسجين اكثر من الهيكلية وعدم احتمالها تراكم حامض اللبنيك بداخلها بالدرجة نفسها التي يتراكم بها في العضلة الهيكلية.

2–1–3 وظيفة القلب :

يعد القلب من أهم أعضاء الجهاز القلبي الوعائي إن وظيفة القلب هي ضخ الدم الذي يصله من الأوردة إلى الشرايين لتوزيعه إلى جميع الجسم .

1. العقدة الجيبية الأذينية (Sino – atrial node)

وهي كتلة صغيرة من النسيج العضلي توجد في جدار الأذين الأيمن الخارجي بالقرب من النقطة التي يصب عندها الوريد الأجوف العلوي في الأذين الأيمن. كما إن الشحنات الكهربائية تنشا من العقدة الجيبية الأذينية .

وتقوم بالانقباض بمعدل(60-80) ضربة/ دقيقة وسميت بصانعة النبض أو منظمة المعدل (pace maker)وتنتشر على شكل موجات خلال الأذينين لتصل إلى العقدة الأذينية البطينية التي تقع في الأذين الأيمن أيضا . [1]

2. العقدة الأذينية البطينية (Atrio – Ventricular node)

وتوجد في جدار الأذين الأيمن أيضا ولكن عند اسفل الحاجز الذي يفصل بين الأذينين وتتكون من نسيج مشابه لنسيج العقدة الأولى.

3- الحزمة الأذينية البطينية (Atrio – Ventricular bundle)

وتسمى حزمة هس(boundle of His) وتنشأ من العقدة الأذينية البطينية ثم تمتد إلى اسفل لمسافة قصيرة تتفرع بعدها إلى فرعين ايمن وايسر فرع لكل بطين ، يمتد الفرعان بعد ذلك إلى اسفل على جانبي الحاجز الذي يفصل بين البطينين حتى يصلا إلى قمة القلب المستديرة ثم يصعد الفرعان بعد ذلك إلى أعلى في اتجاه قاعدة القلب ، ويمتد كل فرع موازياً للجدار الجانبي للبطين .

4- شبكة بيركنجي Purkinjie network

يتفرع كل فرع في النهاية إلى فروع كثيرة صغيرة تصغر تدريجياً وتكوّن شبكة دقيقة من الخيوط أو الألياف تدعى شبكة بيركنجي، وتوجد هذه الشبكة بصورة رئيسية اسفل البطانة الداخلية لكل بطين (Endocardium) كما تصل ألياف الشبكة إلى الجزء الرئيسي من عضلة القلب الذي يكون سمك الجدار (Myocardium) . [2]

2-1-4 ضغط الدم : BLOOD PREASUR

يعتبر ضغط الدم عاكس هام لحالة الجهاز الدوري فهو يوضح عمل القلب وحيوية الأوعية ، وضغط الدم عبارة عن الضغط الواقع على حائط الأوعية الدموية والذي يعتمد في المقام الأول على مقاومة الأوعية لسريان الدم وعلى مقدار حجم الدفعة القلبية .[3]

يحدث الضغط الدموي بتأثير العمل القلبي أي تقلص القلب ودفعه كمية اكبر من الدم إلى الشرايين وعمل الشريان ألا بهر بالرد ودرجة المقاومة التي تبديها جدران الأوعية الدموية .

والضغط الدموي له أهمية كبرى في الجسم لتامين سير الدم في تجاويف القلب وفي الأوعية الدموية حيث انفتاح وانغلاق الصمامات القلبية ما بين الأذينين والبطينين يعتمد على اختلاف الضغط بينهما وكذلك يعتمد جريان الدم وسيره خلال الأوعية الدموية على قيمة الضغط الدموي ، فعند تقلص البطينين يدفع الدم إلى الشريان ألا بهر والجذع الرئوي ومنها إلى شرايين الجسم والى الرئة وتسمح مطاطية جدران الشرايين والشرينات لمرور هذه الكمية من الدم من جراء توسع مجراها والحاوية على الدم الموجود بداخلها وكلما زاد

---

[1] كاظم جابر :المصدر السابق،1997،ص236.

[2] رشدي فتوح:المصدر السابق،1988،ص 334-336.

[3] ريسان خريبط : موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية والرياضة . ج2 ، البصرة ، مطابع التعليم العالي ، 1989 ،ص 99 .

الطرح القلبي من الدم كلما زادت قيمة الضغط الدموي وهذا يسمى الضغط الانقباضي العلوي وعند انبساط القلب الذي يلي تقلصه تبقى كمية من الدم داخل الشرايين ويتأثر تقلص جدران الشرايين الحاصل نتيجة تقلص الألياف العضلية والمادة المرنة ذات المطاطية الموجودة في جدران الشرايين يقل قطر هذه الشرايين إذ تضيق وبذا تمنع انخفاض الضغط إلى الصفر بل يبقى الدم ضاغطا على جدران الشرايين ويسمى هذا بالضغط الانبساطي السفلي وتأثر لزوجة الدم والمقاومة المحيطية في الجسم بالإضافة لكمية طرح القلب من الدم ... على إبقاء قيمة الضغط في معدله الطبيعي[4] عوامل متحكمة في ضغط الدم :

1- كمية الدم التي يضخها القلب في الشرايين .
2- المقاومة الطرفية الناتجة عن الأوعية الدموية

المقاومة = لزوجة الدم X طول الوعاء / قطر الوعاء . وهذا يقسم إلى : أ – مساحة القطاع العرضي للأوعية الدموية . ب- لزوجة الدم .

عوامل تؤثر على ضغط الدم :

1- الجنس : عند الذكور الضغط أعلى منه عند الإناث .
2- العمر :يزيد كلما تقدم الإنسان بالعمر بسبب نقص مطاطية الشرايين .
3- حجم الجسم :فهو أعلى في الحيوانات الكبيرة منه في الحيوانات الصغيرة .
4- النمو الجنيني :يزيد بعد الولادة .
5- وضع الجسم : الضغط أعلى عند الجلوس عنه عند الوقوف منه عند الاستلقاء على الظهر .
6- النشاط العضلي : يزيد الضغط عند القيام بنشاط عضلي .
7- الانفعال أو الحالات العاطفية : يزداد الضغط .
8- بعض المواد الكحولية والأدرينالين والسروتونين تسبب ارتفاع ضغط الدم .

قياس ضغط الدم :

يعتبر قياس ضغط الدم في الشرايين أحد المؤشرات الهامة لحالة الجهاز الدوري الوظيفية ، وهناك طريقتان للقياس وهي :

1- الطريقة المباشرة : وهي طريقة دقيقة تستخدم في التجارب العلمية الدقيقة وتتم باستخدام إبرة تدخل في الشريان ثم توصل الإبرة بجهاز إلكتروني معقد يحول نبضات الضغط إلى إشارات كهربائية تسجل على ورق حساس . [5]
2- الطريقة غير المباشرة :

[4] قيس ابراهيم الدوري وطارق عبد الملك : الفسلجة ، بغداد ، 1989 ، ص 63 –64 .

[5] – رشدي فتوح عبد الفتاح : أساسيات عامة في علم الفسيولوجيا .ط2 ، الكويت ، ذات السلاسل للطباعة ، 1988 ، ص 308.

وهي من اكثر الطرق شيوعا في المستشفيات والعيادات الطبية وتعتمد على استخدام جهاز ضغط الدم (SPHYGMOMANOMETER) وسماعة طبية (STETHOSCO PE) وتعتمد عملية القياس على رفع ضغط الهواء داخل الكيس الذي يلف حول العضد ونتيجة لهذا الضغط يغلق الشريان ويتم سماع صوت النبض بالسماعة الطبية ، ويتم بعد ذلك فتح صمام الهواء للمضخة لاخراج الهواء تدريجيا ، وبذلك ينخفض ضغط الهواء الواقع على الشريان ، وعندما يصبح الضغط عند مستوى معين يسمح بقوة انقباض عضلة القلب وضغط الدم أن يفوق قوة ضغط الهواء يسمع صوت القلب ويلاحظ على المؤشر مستوى الضغط الذي سمع أول صوت للقلب عنده ، وهو الضغط الانقباضي (SYSTOLIC BLOOD) ويستمر انخفاض ضغط الهواء مع زيادة صوت القلب حتى الوصول إلى النقطة التي يكون الضغط في الشريان عند نهاية انبساط عضلة القلب .. وعند هذا المستوى يلاحظ تغير سماع صوت القلب وفي النهاية يختفي عندما يقل ضغط الهواء لا يسمح له بالتأثير على سريان الدم في الشريان ويتم تمييز وتحديد الضغط الانبساطي DIASTOLIC BLOOD. (1)

2-1-5 تأثير ممارسة الرياضة على جهاز القلب والدورة الدموية :

ان ممارسة التدريب الرياضي يؤثر على جهاز القلب وتختلف التكيف حسب نوع الفعالية التي يمارسها اللاعب والفترة الزمني كما ان ممارسة التدريب يقلل من الإصابة بأمراض القلب والجهاز الدوري حيث يؤدي التدريب الرياضي إلى تقليل نسبة الدهون في الدم وكذلك تفيد في علاج ارتفاع ضغط الدم بتقليل الوزن وإنقاص كمية الدهون في الجسم . [6]

وان التدريب الرياضي يؤدي إلى حدوث استجابات مختلفة في قياس ضغط الدم حيث يلاحظ ارتفاع الضغط الانقباضي في بداية أو أثناء أداء الحمل البدني مع عدم حدوث تتغير في الضغط الانبساطي أو حدوث تغيرات بسيطة بالمقارنة مع الضغط الانقباضي ، إن الارتفاع في ضغط الدم نتيجة الحمل البدني يعتبر ذلك ارتفاعا فسيولوجيا . [7]

وفي دراسة (كون سلمان) إلى إن جميع طرق التدريب سواء تلك التي تستخدم الأنظمة الهوائية لانتاج الطاقة أو التي تستخدم الأنظمة اللاهوائية ، تشترك جميعها في التأثير على وظائف القلب وبخاصة حجم القلب وحجم الضربة حيث تؤثر التدريبات الهوائية على زيادة التجويف البطيني للقلب أما التدريبات اللاهوائية فإنها تعمل على زيادة سمك جدار القلب وهذه التغيرات الحادثة في كلا الحالتين تؤدي إلى دفع اكبر كمية دم موجودة في القلب . [8]

أما أثناء الجهد العضلي تزداد ضربات القلب وبذا تزداد كمية الدم المطروح من القلب إلى الدورة الدموية وينتج منه زيادة في قيمة الضغط الدموي وعند ممارسة التمارين الرياضية لفترة طويلة كما في ركض

---

[6] – بهاء الدين سلامة : فسيولوجيا الرياضة . القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1994 ، ص 38 .

[7] – محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد : فسيولوجيا التدريب الرياضي . القاهرة ، دار الفكر العربي ، 2000،ص 260 – 270

[8] – ريسان خريبط وعلي تركي : فسيولو جيا الرياضة . بغداد ، 2002 ، ص 32 .

المسافات الطويلة تنخفض قيمة الضغط الدموي تحت معدله الطبيعي ويستجيب القلب لهذا الانخفاض بزيادة تقلصه . [9]

2-1-6 أنظمة الطاقة : Energy System

يعد موضوع الطاقة من أهم الموضوعات العلمية في مجال التربية الرياضية والتدريب الرياضي نظرا لارتباط الطاقة بحياة الإنسان بصفة عامة وبحركات الجسم بصورة خاصة , وان التنوع بحركات الجسم والأنشطة البدنية يقابلها أيضا تنوع في نظم إنتاج الطاقة .

تتفاعل أنظمة إنتاج الطاقة في جسم الإنسان فيما بينها بحيث لا يبدو فيها أي نظام من نظم الطاقة مستقلا عن النظم الأخرى ويتوقف التفاعل بين تلك النظم على التغيرات التي تحدث في قوة وسرعة الأداء والمسافة والزمن .

وبما أن الأنشطة الرياضية تختلف في متطلباتها لذا فهي تختلف في سرعة إنتاج الطاقة ومن ثم فإنها تختلف في نظم إنتاج الطاقة

2-1-6-1 النظام اللاوكسيجيني للطاقة :

إن العمل الذي يتم بغياب الأوكسجين أو دون كمية كافية من الأوكسجين ويتضمن النشاط السريع الذي لا يستمر مدة طويلة .

يذكر بهاء الدين " عندما يتطلب العمل العضلي الأداء بأقصى سرعة ممكنة أو أقصى قوة ممكنة فان عملية توجيه الأوكسجين إلى العضلات العاملة لا تستطيع أن تلبي حاجة العمل العضلي السريع للطاقة , لذا وعلى هذا الأساس يتم إنتاج الطاقة بدون الأوكسجين " . [(3)]

هنالك نوعان من نظم إنتاج الطاقة اللاوكسيجينية،إذ تعتمد القدرات اللاوكسيجينية على نوعين من نظم الطاقة اللاأوكسجينية وهي :

1- النظام الفوسفاجيني : Phosphagenic System

يعد الفوسفوكرياتين (PC) مركبا فوسفاتيا غنيا بالطاقة وهو يوجد بالخلايا العضلية وعند انشطاره ينتج كمية كبيرة من الطاقة وتعمل هذه الطاقة على المساعدة في إعادة بناء (ATP) أو بمعنى آخر انه بمجرد انشطار (ATP)في أثناء الانقباض العضلي يتم استعادته بصفة مستمرة من(Pi- ADP) بواسطة الطاقة التي تحررت خلال انشطار(PC) ويتم استعادة جزئ (ATP) مقابل انشطار جزئي (PC) .

---

[9] -قيس إبراهيم وطارق عبد الملك : مصدر سبق ذكره ، 1989 ، ص 65 .

[(2)] بهاء الدين إبراهيم : التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي , القاهرة , دار الفكر العربي , 1999 , ص 147 .

إذ يوجد في خلايا الجسم مركب كيميائي يسمى ثلاثي فوسفات الادنيوسين ويرمز له بالرمز (ATP) ويتكون من مادة بروتينية وكربوهدراتية بإضافة إلى المجموعة الفوسفاتية وتقوم خلايا الجسم بوظائفها اعتماداً على الطاقة الناتجة من انشطار هذا المركب الكيميائي حيث يؤدي انشطار أحد مكونات المجموعة الفوسفاتية إلى إنتاج كمية كبيرة من الطاقة حوالي (12) سعرة حرارية كبيرة (كيلو كالوري) ويصبح بعد ذلك المركب ثنائي فوسفات الادينوسين (Adenosine Dip phosphate) (ADP) ويعد المصدر المباشر للطاقة الذي تستخدمه العضلة في أداء الشغل المطلوب إلا أن كمية (ATP) المخزون في العضلة قليلة جداً لا تكفي لانتاج طاقة لا تتعدى بضعة ثوان ولذلك فأنه يتم بصفة مستمرة أعاده بناء (ATP) وعند انشطاره تتحرر كمية من الطاقة تعمل على استعادة بناء (ATP) إذ يتم استعادة مول من (ATP) مقابل انشطار مول (PC).

ب – الأنشطة الرياضية ذات النظام الفوسفاجيني :

تشمل الأنشطة القصيرة الدوام،ويذكر محمد حسن وأبو العلا " انه لا يستطيع النظام الأوكسجيني من تلبية سرعة احتياج العضلات إلى الطاقة لانه يحتاج إلى مدة زمنية أطول لذا فان ما تحتاجه العضلات من (ATP) يكون بصورة سريعة لذا فان النظام الفوسفاجيني هو القادر على تلبية حاجة العضلات في بناء (ATP) خلال النشاط البدني وهذا يعني إن الأنشطة الرياضية ذات الدوام القصير ولكن مع الشدة العالية يكون المصدر الأساسي لبناء (ATP) هو النظام الفوسفاجيني " . [1]

ويشير سكوت إلى إن النشطة التي تكون فترة دوامها اقل من (20 ثانية)هي ركض (100متر – 200 متر – رمي الثقل) [2]

2- نظام حامض اللاكتيك : Lactic Acid System

ان هذا النظام يطلق عليه بالجلكزة اللاهوائية (Glycolysis Anaerobic) نسبة إلى انشطار السكر في غياب الأوكسجين , ويعد حامض اللاكتيك الصورة النهائية لانشطار السكر وحينما يتجمع حامض اللاكتيك في العضلة وفي الدم ويصل إلى مستوى عال ينتج عنه تعب وقتي ويعد ذلك عائقا محدودا والسبب الأول للتعب المبكر .

يؤكد بهاء الدين " في هذا النظام تتم التفاعلات الكيميائية في غياب الأوكسجين مما ينتج عنه قلة كمية (ATP) التي يمكن استعادتها من انشطار السكر مقارنة في حالة إتمام هذه التفاعلات الكيميائية في وجود الأوكسجين .

---

[1] محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد : المصدر السابق , 2000 , ص 127-129 .

[2] Scott K. P., & Edward T., H.:" Exercise physiology" Mc Graw Hill ,U.S.A , 2001 p. 44.

وهو (ATP) لذا فان الأنشطة الرياضية التي تؤدى بالسرعة القصوى وخلال فترة زمنية (1-3) دقيقة تعتمد بالدرجة الكبرى على نظام الطاقة الفوسفاتي ونظام الطاقة اللاكتيكي , ومن هذه الأنشطة الرياضية (عدو 400 – 800 -1500 وغيرها) متر . [1]

2-1-6-2 نظام الطاقة الأوكسجيني : The Oxygen Aerobic System

يتميز هذا النظام الأوكسجيني عن النظامين الآخرين وهما النظام الفوسفاجيني واللاكتيكي بوجود الأوكسجين كعامل فعال خلال التفاعلات الكيميائية لاعادة بناء المركب (ATP) ويتم نظام الأوكسجين بداخل الخلية ولكن في حيز محدود هو المايتوكوندريا

(Mitochondria) وهي أجسام تحمل المواد الغذائية للخلية ويكثر وجودها في الخلية العضلية.

إن التدريب الرياضي يؤثر على المايتوكوندريا بصورة فعالة فتزداد في العدد والحجم معا وهو أمر مهم لانتاج المزيد من الطاقة للرياضيين .

وتنقسم التفاعلات الكيميائية (أكسدة الكاربوهدرات) للنظام الأوكسجين إلى ثلاث سلاسل رئيسية وهي :

1- الجلكزة الهوائية Aerobic Glycolysis

2- دورة كر يبس C ribs Cycle

3-سلسلة انتقال الإلكترونات Electron Transport System

ويشير محمد حسن وأبو العلا " إن الأنشطة الرياضية ذات الشدة المنخفضة جدا ولمدة زمنية طويلة فان ذلك يعني زيادة في مسافة السباق وهذا يؤدي إلى الحاجة إلى الأوكسجين بنسبة اكثر ولهذا يعتمد على النظام الأوكسجيني، إذ تزداد قدرة الجهازين الدوري والتنفسي على إمداد العضلات العاملة بالأوكسجين " . [2]

الباب الثالث

3- منهج البحث واجراءاته الميدانية

3-1 منهج البحث :

انطلاقا من موضوع البحث واهدافه تم استخدام المنهج الوصفي .

3-2 عينة البحث :

[1] محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد : المصدر السابق , 2000 , ص 361 .

[2] محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد : المصدر السابق , 2000 , ص 132-134 .

تضمنت عينة البحث(12) لاعبا يمثلون المنتخب الوطني بالعاب الساحة والميدان لفئة المتقدمين للموسم الرياضي(2007-2008) وبواقع (4)لاعبين لكل نظام طاقة كما تم تجانس العينة من خلال معامل الالتواء .

جدول رقم (1)

يبين تجانس العينة بين المجموعات الثلاث

المؤشرات	وحدة القياس	المجموعة الاولى			المجموعة الثانية			المجموعة الثالثة		
		سَ	±ع	ل	سَ	±ع	ل	سَ	±ع	ل
الطول	سم	**179.2**	**2.7**	**_ 0.33**	**176.2**	**4.6**	**0.45**	**177**	**4.6**	0.33-
الوزن	كغم	66.2	2	**_ 0.45**	65.3	4	0.8	64.7	4.5	0.2-

يوضح الجدول اعلاه قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة معامل الالتواء (ل) لمتغيرات البحث من اجل تجانس العينة ولابد من اعتدالية التوزيع ويمتد الالـتواء (-3 الى +3) وكلما اقترب التوزيع من الصفر زاد الاعتدالية . [10]

3-3 وسائل جمع البيانات :

1- المصادر العربية والاجنبية .

2- ساعة الكترونية.

3- جهاز قياس الضغط .

4- جهاز قياس النبض ونسبة التشبع (الاوكسوميتر) .

3-4 إجراءات البحث :

1- قياسات انثربومترية .

تم قياس الوزن والطول لعينة البحث من اجل تجانس المجموعات الثلاث .

2- المؤشرات الوظيفية .

تم اجراء بعض القياسات للمؤشرات الوظيفية لجهاز القلب التي تتناسب وموضوع البحث ومنها :-

أ- قياس الضغط الدموي / الراحة .

تم قياس الضغط الدموي لعينة البحث وقد تم القياس بعد اداء الحمل التدريبي يجلس اللاعب على كرسي لمدة 15 دقيقة للاسترخاء ويقاس الضغط الدموي عن طريق الذراع .

[10] - فؤاد البهي السيد : علم النفس الاحصائي. القاهرة , دار الفكر العربي .1978,ص455-485 .

مجلة علوم الرياضة جامعة ديالى

1- الانقباضي.

2- الانبساطي.

ب-قياس معدل نبض القلب بالدقيقة /الراحة .

تم قياس معدل نبض القلب عن طريق جهاز الاوكسوميتر بان يوضع الجهاز في اصبع الابهام بعد ان يجلس اللاعب للاسترخاء ويقاس معدل نبض القلب في 15 ثانية ويضرب بعد ذلك X 4 ويصبح معدل النبض بالدقيقة الواحدة .

ت-مؤشر لقياس طاقة القلب (مؤشر دليل القلب) [11] **Energy Index**

ان قياس مؤشر طاقة القلب هو دليل القلب لقياس مؤشر الجهاز الدوري في ضخ الدم خلال الدورة الدموية وهو مؤشر لقياس طاقة القلب والمعادلة الاتية توضح ذلك :-

(الضغط الانقباضي + الضغط الانبساطي) x معدل نبض القلب

100

3-5 التجربة الاستطلاعية :

تم اجراء التجربة الاستطلاعية على عدد من اللاعبين من غير عينة البحث وذلك للتاكد من صلاحية الاجهزة وكذلك كيفية اداء الاختبار .

3-6 الوسائل الاحصائية :- [12]

الوسط الحسابي , الانحراف المعياري ,معامل الارتباط بيرسون , تحليل التباين , L-S-d.

الباب الرابع

4- عرض النتائج وتحليلها

4-1 عرض نتائج مؤشر طاقة ومعدل نبض القلب للمجموعات الثلاث :

جدول رقم (2)

[11] -محمد نصر الدين : طرق قياس الجهد البدني في الرياضة : القاهرة , مركز الكتاب للنشر ،1998, 85 -p .

[12] - وديع ياسين وحسن محمد : التطبيقلت الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية : الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر،1999 ،ص343-438-414 .

يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشر طاقة ومعدل نبض القلب للمجموعات الثلاث

المؤشرات	م1		م2		م3	
	سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع
معدل نبض القلب	65	7.39	57.75	5.05	56	8.98
طاقة القلب	131.5	7.14	113.75	7.36	99.4	7.91

– يبين جدول رقم (2) قيم الاوساط الحسابية والانحرافات الميعارية لمؤشر معدل نبض القلب وطاقة القلب للمجموعات الثلاثة اذان الوسط الحسابي لمعدل نبض القلب للمجموعات الثلاثة على التوالي (65 – 75 ,57 – 56) وبانحراف معياري على التوالي (7,39 – 5,05 – 8,98) اذ نلاحظ انخفاض في معدل نبض القلب للمجموعة الثالثة ثم المجموعة الثانية ثم المجموعة الاؤلى اذ ان طبيعة فعاليات المجموعة الثالثة قد صاحبت نوع من التكيف يتلائم مع طبيعة النشاط او الفعالية التي يمارسها اللاعب ولهذا نلاحظ بطء في معدل ضربات القلب في الدقيقة نتيجة تكيف الجهاز العصبي السمبثاوي والباراسمبثاوي في تنظيم معدل ضربات القلب ((اذ ان هذه الظاهرة (بطء معدل القلب) هي ظاهرة تدل على الاقتصاد بنشاط القلب)) [13]

كذلك المجموعة الثانية ضمن نظام الطاقة المختلط نلاحظ انخفاض في معدل نبض القلب اما المجموعة الاولى تتضمن ارتفاع نسبي في معدل نبض القلب اذ ان متطلبات الاجهزة الوظيفية تتناسب مع متطلبات الجهد البدني الممارس حسب نوع الفعالية لذلك يصاحب زيادة او ارتفاع نسبي في معدل ضربات القلب "ان الاشخاص الذين يؤدون التدريب بشدة (قوة عالية) فان القلب تدريجيا لكي يزيد بواسطة زيادة الحجم ويصبح اكثر قابلية وقوة في الضخ ويقل نسبيا معدل ضرب القلب "

اما المجموعة الاولى تضمنت ارتفاع نسبي في معدل نبض القلب اذ ان متطالبات الاجهزة الوظيفية تتناسب مع متطلبات الجهد البدني الممارس حسب نوع الفعالية " ان الاشخاص اللذين يؤدون التدريب بشدد عالية فان القلب يتكيف تدريجيا لكي يزداد تدريجيا الحجم ويصبح اكثر قابلية وقوة في الضخ . [14]

كما يبين الجدول رقم (2) قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشر طاقة القلب للمجموعات الثلاث اذان الوسط الحسابي للمجموعات الثلاث على التوالي (131,5 –113,75– 99,4) اما الانحراف المعياري فانه على التوالي (7,14 – 7,36– 7,9) اذ نلاحظ ان مؤشر طاقة القلب لدى المجموعات الثلاث يختلف حسب نوع الفعالية او النشاط الممارس اذ ان اعلى قيمة للمجموعة الاؤلى ثم المجموعة الثانية ثم المجموعة الثالثة

اذ ان قياس طاقة الجهاز الدوري من حيث كمية الدم المدفوع وفقا لمعايير اذ ان طاقة القلب للمجموعة الاولى والثانية تمتاز بمؤشر طاقة قلب قوي .

[13] – ابو العلا ومحمد صبحي : فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم . القاهرة ،دار الفكر العربي , 1997 ,ص 78.

[14] -Elaine N.Marie ;"Human Anatomy & Physiology ".Benjamine Cumming ,U.S.A,2001.P.711.

اما المجموعة الثالثة فتتميز بهبوط في ضغط الدم ولهذا صاحبت قلة في قوة ضغط القلب .

4-2 عرض و تحليل ومناقشة نتائج تحليل التباين الاحادي بين المجموعات الثلاث

جدول رقم (3)

يبين تحليل التباين الاحادي بين المجموعات الثلاث في مؤشر طاقة القلب

مصدر التباين	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة Fالمحتسبة	قيمة F الجدولية	القيمة
بين المجموعات	2068.53	2	1034.26	6.474	4.459	معنوي
داخل المجموعات	1278.07	8	159.75			
المجموع	1346.60					

* الدرجة الجدولية تحت مستوى دلالة 5% ودرجة حرية (2- 8) = 4.459

الجدول رقم (3) اعلاه يبين نتائج تحليل التباين لمؤشر طاقة القلب (EI) بين المجموعات الثلاث اذ كانت قيمة (F) المحتسبة وهي (6.474) وهي اعلى من قيمة F الجدولية والبالغة (4.459) تحت مستوى دلالة 5% ودرجة حرية (2- 8) وهذا يدل على وجود فرق معنوي بين المجموعات الثلاث

ان ممارسة النشاط لبدني لفترة طويلة بصورة منظمة ومنتظمة ولفترات طويلة يؤدي لى حدوث تكيف يتناسب ونوع الجهد الذي يمارسه اللاعب .

ولاجل اختبار معنوية الفروق بين الاوساط الحسابية للمجموعات الثلاث تم استخدام الحد الاصغر للفرق المعنوي (L.S.d) لمؤشر طاقة القلب .

جدول رقم (4)

يبين معنوية الفروق بين الاوساط الحسابية وقيمة (L.S.d) لمؤشر طاقة القلب للمجموعات الثلاث

المؤشر	المجموعات	الفروق بين الاوساط	قيمة (L.S.d)	القيمة
مؤشر طاقة القلب EI	م1-م2	17.8=113.7-131.5	29.11	معنوي لصالح م1
	م1-م3	32.6=99.4-131.5		
	م2-م3	14.3=99.4-113.7		

جدول رقم (4) اعلاه يبين يبين معنوية الفروق بين الاوساط الحسابية وقيمة (L.S.d) لمؤشر طاقة القلب للمجموعات الثلاث اذ يتضح هناك فرق معنوي يتحدد خلال المجموعة الاولى والثالثة ولصالح

المجموعة الاولى والمتمثلة بالنظام الفوسفاجيني ." اذ ان زيادة الضغط الدموي تقلل من حجم الدم الذي يدفعه القلب في الضربة الواحدة لانه يزيد الضغط على العضلة القلبية خلال عملها "[15]

ان طاقة القلب لها علاقة مع ضغط الدم وبما ان المجموعة الاولى تضمن النظام الفوسفاجيني وان مدة العمل اقل من (10) ثا فان الضغط الواقع على القلب يزداد مع زيادة الحمل التدريبي ونوع الفعالية التي يمارسها اللاعب لذا تزداد طاقة القلب نتيجة لزيادة ضغط الدم .

4-3 عرض وتحليل ومناقشة نتائج علاقة الارتباط بين مؤشر طاقة ومعدل نبض القلب للمجموعات الثلاث

جدول رقم (5)

يبين علاقة الارتباط بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب للمجموعات الثلاث

المؤشرات	م1	م2	م3	الجدولية
طاقة القلب – معدل نبض القلب	0.75	0.83	0.95	0.95

القيمة الجدولية = (0.95) تحت مستوى دلالة 5% ودرجة حرية 4-2 =2

يبين الجدول اعلاه علاقة الارتباط بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب للمجموعات الثلاث اذ نلاحظ ان العلاقة بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب للمجموعة الاولى والثانية والثالثة كانت على التوالي (0.75-0.83-0.95) وهذا يدل على عدم وجود علاقة ارتباط للمجموعة الاولى والمجموعة الثانية لانها اقل من القيمة الجدولية (0.95) تحت مستوى دلالة(5%) ودرجة حرية 4-2 =2

اما المجموعة الثالثة فكانت القيمة المحتسبة (0.95) وهي هناك علاقة ارتباط معنوية بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب اذ ان كمية الطاقة التي يبذلها القلب تزداد مع قلة في عدد ضربات القلب وكذلك ان انخفاض معدل ضربات القلب وزيادة حجم الدم السيستولي (الانقباضي) يدل على ارتفاع مستوى الكفاءة البدنية وان لها علاقة مع القابلية الوظيفية للقلب . [16]

الباب الخامس

5- الاستنتاجات والتوصيات

[15] - Scott K. P., & Edward T., H.:" Exercise physiology" Mc Graw Hill ,U.S.A , 2001 p. 241

[16] – ابو العلا عبد الفتاح ومحمد صبحي حسنين :مصدر سبق ذكره ,2000, ص 51 .

5-1 الاستنتاجات

1- ان المجموعة الاولى (النظام الفوسفوجيني) تمتلك طاقة قلب اقوى من النظام الاوكسجيني والنظام اللاكتيكي) .

2- هناك علاقة ارتباط بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب للمجموعة الاولى (النظام الاوكسجيني)

3- لاتوجد علاقة ارتباط بين مؤشر طاقة القلب ومعدل نبض القلب للمجموعة الثانية والاولى.

5-2 التوصيات

1- اجراء الفحوص الدورية الصحية على لاعبي المنتخبات الوطنية .

2- اجراء دراسات اخرى لمؤشرات وظيفية اخرى .

3- الاهتمام بالحالة الصحية والبدنية للاعبي المنتخبات الوطنية .

المصادر :-

1) ابو العلا ومحمد صبحي : فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم . القاهرة ،دار الفكر العربي , 1997.

2) بهاء الدين سلامة : فسيولوجيا الرياضة . القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1994

3) بهاء الدين إبراهيم : التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي , القاهرة , دار الفكر العربي , 1999.

4) رشدي فتوح عبد الفتاح : أساسيات عامة في علم الفسيولوجيا .ط2 ، الكويت ، ذات السلاسل للطباعة ، 1988

5) ريسان خريبط وعلي تركي : فسيولو جيا الرياضة . بغداد ، 2002 .

6) ريسان خريبط : موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية والرياضة . ج2 ، البصرة ، مطابع التعليم العالي ، 1989 .

7) عبد الرحمن محمد و هاني طه : مبادئ علم التشريح ،ط4,بغداد , مطبعة العمال المركزية , 1988 .

8) فؤاد البهي السيد : علم النفس الاحصائي . القاهرة , دار الفكر العربي .1978.

9)

10) قيس إبراهيم وطارق عبد الملك :الفسلجة .بغداد , 1989.

11) كاظم جابر: الاختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي . الكويت ,1997.

12) محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد : فسيولوجيا التدريب الرياضي . القاهرة ، دار الفكر العربي 2000.

مجلة علوم الرياضة - جامعة ديالى

13) محمد نصر الدين : طرق قياس الجهد البدني في الرياضة : القاهرة , مركز الكتاب للنشر ،1998.

14) وديع ياسين وحسن محمد : التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية : الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر،1999 .

15) Elaine N. Marie;"Human Anatomy & Physiology ".Benjamin Cumming ,U.S.A,2001.

16) Scott K. P., & Edward T., H.:" Exercise physiology" Mc Graw Hill ,U.S.A , 2001.

مجلة علوم الرياضة جامعة ديالى

مجلة علوم الرياضة جامعة ديالى