# التغيرات في مستوي إنزيم CPK و إنزيم LDH وأثرهما علي مستوي إنزيم حامض اللاكتيك لسباحي المونو للمسافات المتوسطة ٤٠٠م

**أ.د/حسين دري أباظة**
**أ.د/محمد سعد إسماعيل**
**الباحث / هشام محمد الصغير محمد**

**مقدمة ومشكلة البحث :**

إن الهدف الأساسي من ممارسة اللأنشطة الرياضية هو إكتساب الكفاءة البدنية والفسيولوجية والعقلية من خلال التمرينات الرياضية المقننة بغرض الوصول إلي المستويات العالية ومن أهم السمات المميزة للعصر الحديث هو التقدم والتطور العلمي في كافة المجالات العلمية ، الأمر الذي دفع العديد من الدول إلي إخضاع كافة الإمكانات للبحث العلمي والتجريب حتى تتمكن من مسايرة الركب والتطور بداية بالتعرف علي المشكلات العلمية ومحاولة إيجاد الحلول المناسبة لها.(١٢:١)

وتعتبر دراسة التغيرات الكهروفسيولوجية من المؤشرات التي تحدد مدي تأثير نوعية برامج التدريب علي العضلات العاملة وتعتبر دراسة العمليات والتغيرات الكهروفسيولوجية التي تصاحب النشاط الرياضي بمختلف أنواعه واحدة من أهم الدراسات التي تحظي بإهتمام الكثير من الباحثين وهذه التغيرات التي تصاحب النشاط الرياضي قد تكون وقتية أو مستمرة تساعد كثيرا في إختيار اللاعبين وتطور طرق التدريب وتنوعها وأيضا تساهم مساهمة كبيرة في الإرتقاء بمستوي اللاعبين عامة والمستوي الرقمي خاصة مع الوقوف علي حالتهم التدريبية حيث تتأثر كافة النظم الحيوية بممارسة النشاط الرياضي وتعدل من وظائفها وتتكيف مع الأعمال البدنية الواقعة عليها.(٨٨:٢)

ويعد التطور السريع في تحقيق المستويات الرياضية العليا في شتي مجالات الرياضة سواء في الألعاب الفردية أو الجماعية يسير متواكبا مع تقنيات علم التدريب الرياضي الحديث والذي يرتكز علي أسس علمية ، فالعصر الحديث الذي نعيش فيه يتميز بالتقدم العلمي والتقني ويعتبر البحث العلمي سمه مميزة لهذا العصر ، حيث يتسابق الباحثين والعلماء لتطبيق احدث الأساليب والوسائل العلمية لحل المشكلات قد تعترض مسيرة التقدم.(٩٧:٣)

وتحقيق المستوى الرياضي العالي يتطلب عددا من الشروط والمؤهلات من قبل الرياضي ولابد من توفر درجة عالية من القابلية الجسمية والنفسية بالإضافة إلى الجانب الصحي هذا من جانب ومن جانب أخر فلا بد من أن تكون هنالك علاقة بين حمل التدريب والراحة وتنظيم هذه العملية إلى جانب ذلك ضرورة الموازنة بين الوقت المخصص للتدريب وأوقات العمل اليومي مع

التركيز على انتظام الحياة اليومية للاعبين كل هذه الأمور تشكل وحدة متكاملة من اجل تحقيق الانجاز الرياضي العالي.(١٢٥:٢)

إن ممارسة فعالية سباحة ٤٠٠م زعانف أحادية ( مونو ) بصورة منتظمة يؤدي الى حدوث تغيرات فسيولوجية لأغلب أجهزة الجسم الداخلية ، ويمكن التعرف على التغيرات والاستجابات الوظيفية التي تصاحب ممارسة النشاط البدني عن طريق وجود انزيمات معينة في الدم او تغير تركيزاتها والتي تعكس التغيرات الفسيولوجية الحاصلة في جسم الرياضي .

اذ يصاحب النشاط البدني العالي الشدة حدوث تهتك في بعض الالياف العضلية والتي يشعر بها الممارس للنشاط بشكل آلام في العضلات إذ أن مستوى الاداء الفني يرتبط في احد جوانبه بمدى التغير في هذه الانزيمات كما ان هذا التلف يرافقه زيادة في بعض الانزيمات ذات التخصص العالي مثل فسفوكيناز الكرياتين وإنزيم نازعة هيدروجين اللاكتات واثرهما علي انزيم حامض اللاكتيك كما اصبح مستوى الاداء الفني يرتبط بمدى التغير في هذه الانزيمات خاصة مع تقدم مستوى الاداء.(٧٩:٢)

كما تعد العوامل البايوكينماتيكية ذات تأثير ايجابي في توجيه قدرات السباح لتحقيق هدف الحركة في سباحة الزعانف والمتمثل بقطع المسافة بأقصر وقت ممكن

وبناء على ما تقدم يتضح للباحث ان ممارسة واداء النشاط الرياضي يظهر اختلافات واضحة في نشاط بعض الانزيمات من حيث زيادة او نقصان نشاطها وعلاقة هذا التغيير بتقدم مستوى الاداء الرياضي.(١٢٢:٢)

وتكمن مشكلة البحث في محاولة التعرف على التغيرات في مستوى تركيز الانزيمات ذات العلاقة قبل وبعد أداء سباحة ٤٠٠م بزعانف المونو وبأقصى سرعة اذ أن التغيرات التي تطرأ على الأداء من الجانب الفني والميكانيكي عند تطبيق الأداء وعلى طول مسافة السباق ستكون عديدة ومتغيرة

مما دفع الباحثين لدراسة العوامل التي تحدث في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية وتركيز الانزيمات عند سباحة ٤٠٠م بزعانف المونو بغية وضع صورة واضحة امام المدربين والمخططين للبرامج لتأثير المجهود الشديد على بعض المتغيرات المشار اليها وكيف يمكن ان تساهم في الارتقاء بمستوى الاداء الفني وصولاً الى تحسين المستوى الرقمي .

**أهداف البحث :**

١- التعرف على التغيرات التي تحدث في مستوى تركيز الانزيمات ذات العلاقة قبل وبعد سباحة ٤٠٠م بزعانف المونو باقصى سرعة.

٢-التعرف علي المتغيرات التي تحدث في مستوى تركيز الانزيم حامض اللاكتيك ذات العلاقة قبل وبعد اداء سباحة ٤٠٠م بزعانف المونوبأقصي سرعة .

**فروض البحث :**

١-توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث التجريبية فى نتائج الاختبارات المعملية للانزيمات لصالح القياس البعدى."

٢-توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطى القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث بين القياس قبل وبعد سباحة ٤٠٠ م بزعانف المونو باقصى سرعة في نشاط كل من إنزيم كرياتين كاينيس (CPK) وإنزيم لاكتك ديهايدروجينيز (LDH) يحدث لهم تغير نتيجة الجهد البدني.

"٣- توجد فروق إحصائياً بين متوسطى القياسين البعديين لعينة البحث قبل وبعد سباحة ٤٠٠م بزعانف المونو باقصى سرعة في نشاط كل من إنزيم كزياتين كاينيس (CPK) وإنزيم لاكتك ديهايدروجينيز (LDH) وتأثيرهما علي مستوي إنزيم حامض اللاكتيك.

**مصطلحات البحث :**

**الانزيم :-**

مواد عضوية تذوب في الماء تتكون وتعمل في مختلف انسجة الجسم على تنظيم التفاعلات الكيميائية حيث انها تساعد وتنظم هذه التفاعلات دون ان تدخل فيها.( ٤ )

**إنزيم فسفوكيناز الكرياتين :**

عبارة عن إنزيم بروتيني مهم يوجد في العضلات والأعضاء المختلفة بالجسم، ويشمل ذلك العضلات الهيكلية والمخ والقلب. يلعب هذا الإنزيم دورًا مهمًا في عملية الأيض، إلا أن ارتفاع مستويات إنزيم قد تكون دلالة على الإصابة بمرض عضلي أو عصبي وأيضا في عضلة القلب يتواجدهذا الإنزيم بالأساس في العضلات عامة وهو يلعب دورا هاما في إنتاج الطاقة.(٥)

**إنزيم نازعة هيدروجين اللاكتات :**

وهو انزيم يشترك في عملية الأيض وفي عملية انتاج الطاقة في الخلايا. يتواجد هذا الانزيم تقريبا في جميع أنسجة الجسم، وبتركيز عالٍ جدا في خلايا عضلة القلب، العضلات الهيكلية، خلايا الدم الحمراء، الكبد، الكلى، الرئتين والمخ.(٦)

**إنزيم حامض اللاكتيك :**

هو مركب كيميائي يصنع في خلايا العضلات وخلايا الدم الحمراء يتشكل عندما يحول الجسم الطعام إلى طاقة. يعتمد الجسم على هذه الطاقة عندما تكون مستويات الأوكسجين منخفضة، قد تنخفض مستويات الأوكسجين أثناء ممارسة تمارين مكثفة أو عندما يكون هناك عدوى أو مرض. بمجرد الانتهاء من من التمرين أو التعافي من المرض، يرجع مستوى حمض اللاكتيك إلى مستواه الطبيعي.(٧)

**الدراسات المرتبطة:**

**الدراسات المرتبطة العربية :**

١- دراسة: " ساندرس مارى " (١٩٩٣م) " Sanders - Mary ". بعنوان: " أثر برنامج تدريبي من التمرينات الهوائية داخل الوسط المائي على بعض المتغيرات الفسيولوجية واللياقة البدنية ".

الهدف من الدراسة: قياس بعض المتغيرات الفسيولوجية مثل قوة العضلات – قوة الدفع القلبي . تركيب الجسم وأجزائه ومرونته أثناء اشتراكه في برنامج تمرينات لياقة هوائية داخل الوسط المائي.

المنهج المستخدم: المنهج التجريبي.

عينة الدراسة: تم اختيار (١٢) فرد بالطريقة العمدية.

**أهم النتائج:** دلت الدراسة على فوائد ذات معنى بالنسبة للدفع القلبي وقوة العضلات وتركيب الجسم مع عدم وجود تغير له أهمية بالنسبة لعنصر المرونة.( ٨ )

**الدراسات المرتبطة الاجنبية:**

٢- Garry J P, McShane J M. Postcompetition elevation of muscle enzyme levels in professional football players. MedGenMed

١- أنه يمكن لرصد الكرياتين كيناز وإزالة هيدروجين اللاكتات أن يكشف عن حالة العضلات وتكيفها الكيميائي الحيوي مع الحمل المادي

٢- . يعطي مصل الكرياتين كيناز (CK) وإزالة الهيدروجين اللاكتات (LDH) مؤشرا لدرجة التكيف الأيضي مع التدريب البدني للعضلات الهيكلية. ويشارك كل من الإنزيمات في عملية التمثيل الغذائي للعضلات ، ويكون تركيز المصل منخفضًا جدًا في العادة ، نتيجة التآكل الفسيولوجي وتمزق الخلية. وهي تزيد بشكل كبير بعد التمرينات المكثفة وفي أمراض العضلات(٩)

**إجراءات البحث**

**منهج البحث:**

**إستخدم الباحثين المنهج الوصفي نظرا لملائمته لأهداف البحث**

**عينة البحث :**

سباحي الزعانف الأحادية بنادي إستاد شبين الكوم الرياضي وتم إختيارهم بالطريقة العمدية وعددهم تسعة سباحين من المرحلة العمرية ١٣ و ١٥ سنة والذين يتساوون في العمر التدريبي والمستوي الرقمي.

**المجال الزماني في** القترة ما بين ( ٥-٧-٢٠١٩ إلي ٥-٩-٢٠١٩ )

تمت إجراءات البحث بحمام سباحة نادي إستاد شبين الكوم الرياضي.

**الأجهزة المستخدمة والأدوات جمع المعلومات :**

أ- استمارة التسجيل.

ب- حمام سباحة نادي استاد شبين الكوم الرياضي.

ت- حقن بلاستيكية (سرنجات) بحجم (٥Cm).

ث- تيوبات لحفظ الدم عدد Plan tube .

ج- كتات لتحديد مستوى تركيز (انزيم قسقوكيناز الكرياتين وإنزيم نازعة الهيدروجين وانزيم حامض اللاكتيك

ح- جهاز كوباس ٦٠٠٠ لتحاليل الدم

خ- ساعة توقيت لقياس زمن الاداء في سباحة ٤٠٠م بالمونو.

**الدراسة الاستطلاعية الأولى:**

قام الباحثين باختيار عينة عشوائية من مجتمع البحث قوامها ( ٢٥ ) لاعب من خارج عينة البحث الأساسية من نادي استاد شبين الكوم الرياضي محافظة المنوفية، وتم إختيار ٦ سباجين متساويين في مستوي الانجاز في سباق ٥٠م سباحة زعانف أحادية.

**الهدف من هذه الدراسة:**

-التأكد من سلامة تنفيذ وتطبيق القياسات والاختبارات وما يتعلق من إجراءاتوفقا للشروط الموضوعة لها .

-التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة ومطابقتها للشروطوالمواصفات الخاصة بالقياسات والاختبارات.

- تحديد الزمن اللازم لعملية القياس .

- معرفة الزمن الذي يستغرقه كل لاعب لكل اختبار عند القياس.

- التعرف على الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها أثناء تنفيذ الاختبارات والقياساتالأساسية.

-التدريب على زيادة معلومات وخبرة المساعدين في الإشراف على تنفيذالقياسات والاختبارات وتفادى الوقوع في الأخطاء وضمان صحة تسجيلالبيانات.

**خطة المعالجات الاحصائية :**

وللتعرف علي اجابة لتساؤلات للبحث وجب علي الباحث حساب دلالة الفروق بين القياسين "وقت الاداء- وقت الراحة" في متغيرات البحث لأفراد عينة البحث باستخدام اختبار "ويلكوكسن" "Wilcoxon" معتمدا علي تقريب "Z" الطبيعي .

- المتوسطات الحسابية -الانحرافات المعيارية

- معامل الالتواء -معامل الارتباط
- اختبار (T) لقياس الفروق - نسبة التحسن والتغير

## عرض ومناقشة النتائج:

### عرض ومناقشة التساؤل الأول:

١- التعرف على التغيرات التي تحدث في مستوى تركيز الانزيمات ذات العلاقة قبل وبعد سباحة ٤٠٠م بزعانف المونو باقصى سرعة.

**جدول (١)**

**التوصيف الإحصائي للقياسين " وقت الأداء- وقت الراحة " في المتغيرات قيد البحث**

| المتغير | القياس | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | اقل قيمة | أكبر قيمة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CPK | وقت.الراحة | | ٢٢٤,٦٦٧ | ٩٥,٣٣٠ | ١٥٦ | ٤١١ |
| | وقت.الأداء | | ٣٣٦,٦٦٧ | ١٢٢,٣٤٢ | ٢١١ | ٤٧٤ |
| LDH | وقت.الراحة | | ٣٥٠,١٦٧ | ٣٧,٣٣٩ | ٣٠٩ | ٤١٢ |
| | وقت.الأداء | | ٤٥٣,٠٠٠ | ٤٣,٨٢٧ | ٣٩١ | ٤٩٤ |
| Lactate | وقت.الراحة | | ١١,٤٦٧ | ٣,٢٧٩ | ٦,٣ | ١٥,٢ |
| | وقت.الأداء | | ٦٦,٨١٧ | ١٤,٥١٥ | ٥٢,١ | ٩١,٣ |

**جدول (٢)**

**الفروق بين متوسطات رتب درجات للقياسين "وقت الراحة- وقت الأداء " في المتغيرات قيد البحث**

**ن=٥**

| المقياس | نوع الإشارات | العدد | مجموع الرتب | متوسط الرتب | قيمة Z | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CPK | الرتب السالبة | ٠ | ٠ | ٠ | -٢.٢٠١* | ٠.٠٢٨ |
| | الرتب الموجبة | ٦ | ٢١ | ٣,٥٠ | | |
| | التساوي | ٠ | | | | |
| LDH | الرتب السالبة | ٠ | ٠ | ٠ | -٢.٢٠١* | ٠,٠٢٨ |
| | الرتب الموجبة | ٦ | ٢١ | ٣,٥٠ | | |
| | التساوي | ٠ | | | | |
| Lactate | الرتب السالبة | ٠ | ٠ | ٠ | -٢.٢٠١* | ٠,٠٢٨ |
| | الرتب الموجبة | ٦ | ٢١ | ٣,٥٠ | | |
| | التساوي | ٠ | | | | |

يتضح في جدول (١) أن عدد الرتب الموجبة السالبة هي (٠) ، عدد الرتب الموجبة الإشارة هي (٦) وعدد الرتب المتساوية (٠) ، وقيمة Z كانت (-٢,٢٠١) ، وكذلك كان مستوي الدلالة

للمتغير (٠,٠٢٨) وهي قيمة اقل من قيمة مستوي دلالة الفرضية الصفرية (٠.٠٥) ، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائيا بين القياسين "وقت الراحة– وقت الأداء " ولصالح القياس وقت الأداء وهذا ما يوضحه جدول (١) حيث كان متوسط القياس "وقت الراحة" (٢٢٤,٦٦٧) ومتوسط القياس "وقت الأداء" (٣٣٦,٦٦٧) .

ويفسر الباحثين النتيجة التي توصل لها بوجود فروق دالة إحصائيا بين القياس "وقت الراحة" والقياس "وقت الأداء" أن سبب ظهور النتائج وقت الأداء معنوية إلى أن مادة فوسفات الكرياتين حيث أن فوسفات الكرياتين هو عامل مهم في فعالية الـ (٥٠م) لسباحة الزعانف ويعد هو المفتاح الأول لتشغيل منظومات الطاقة بعد مركب الـ وكلما زاد خزينة في الجسم والعضلات ولاسيما الهيكلية زادت قدرته على إعادة تكوينه مركب الـ ايه تي بي وبالتالي الاستمرارية في أداء الجهد البدني القصوى.

ويفسر الباحثين النتيجة التي توصل لها بوجود فروق دالة إحصائيا بين القياس "وقت الراحة" والقياس "وقت الأداء" بأن التدريبات الرياضية لها دور حيث أن نشاط كل من إنزيم كزياتين كاينيس (CPK) وإنزيم لاكتك ديهايدروجينيز (LDH) يحدث لهم تغير نتيجة الجهد البدني ففي حالة النشاط البدني للفرد تظهر زيادة نسبة (CPK) في السيرم وكنتيجة للتدريب البدني وكذلك زيادة طفيفة في إنزيم (LDH) مقارنة بالانزيم الاول. وهذا يتفق مع ما توصل إليه سيروان حامد وفيق ٢٠١٦ .(١٠)

**عرض ومناقشة التساؤل الثاني:**

٢–التعرف علي المتغيرات التي تحدث في مستوى تركيز الانزيم حامض اللاكتيك ذات العلاقة قبل وبعد اداء سباحة ٤٠٠م بزعانف المونوبأقصي سرعة .

يتضح من جدول (٢) المتوسط الحسابي للقياس "وقت الراحة" والقياس "وقت الأداء" للمتغيرات قيد البحث ، معدل التغير الحادث بين القياسيين .

حيث جاءت أعلي معدل تغير لمتغير "**Lactate** " وقد بلغ معدل التغير (٤٨٢,٧٠ %) ، وأقل معدل تغير لمتغير "**LDH** " وقد بلغ معدل التغير (٢٩,٣٧ %)

ويفسر الباحث هذه الفروق والتغيرات الحاصلة في المستوى الإنزيمي كونها ردود فعل واستجابات طبيعية لمواجهة الجهود البدنية الخاصة للعمل في النظام اللاهوائي وهذا يتفق مع ما توصل إليه عايد فضل ملحم من أن زيادة مستوى إنزيم (LDH) للسباحين من فئة الناشئين يعد دليل للضغوط الخاصة بالتدريب اللاهوائي (٥٠m) متر سباحة (١١)

كما أن ارتفاع مستوى إنزيم كرياتين فوسفوكاينز CPK في الاختبار يعود إلى أن الCPK يتم تحفيزه بعد الجهود البدنية لفسفرة الادينوسين ثنائي الفوسفات ADP أي انه يدعم عمليات الطاقة

اللاهوائية خلال التفاعلات البيوكيميائية لإنتاج الطاقة لدعم متطلبات العضلات من الطاقة السريعة لفترات زمنية قصيرة ، وهذا يتفق مع ما أشار إليه شيرود (٢٠٠١) ، وفوكس وكتيان (١٩٩٨) بأن أنزيم CPK يقوم بتحفيز التفاعلات الخاصة بإنتاج ATP في إطار نظام الطاقة اللاهوائي.( ١٠ )

كما إن ارتفاع مستوى إنزيم لاكتات ديهيدروجينيز LDH بعد الجهد في اختبار التحمل الخاص يرجع إلى ما يقوم به من دور أساسي وحيوي في التفاعلات البيوكيميائية الخاصة بنظام الجلكزة اللاهوائية وهو النظام الذي يعتمد عليه اللاعبين في أداء الجهود البدنية المرتبطة بالتحمل الخاص ... وهذا مايتفق مع ما ذهب إليه أتول وآخرون١٩٩١.Atweel el.Al من أن الاستمرار في أداء حمل بدني مقنن ذو شدة مرتفعة لمدة(٦٠s) ثانية يؤدي إلى زيادة كبيرة في LDH بالدم بعد الأداء مباشرة.١..هذا بالإضافة إلى إن LDH يحفز التفاعلات الخاصة بتحويل البيرونات إلى لاكتات ، الأمر الذي يتفق مع ما توصلت إليه ٢٠٠٠ anita and other من أن LDH يعمل على تحفيز التفاعلات الخاصة بتحويل البيرونات إلى لاكتات .

أما ارتفاع مستوى إنزيم CPK بعد الجهد في اختبار التحمل الخاص فيعود إلى التأثيرات الناتجة [illegible] الأمر الذي يلقي بأعباء عالية وكبيرة على العضلات [illegible] مما يجعل إنزيم CPK مرتفعا في مستوى تركيزه لفترة أطول بعد المجهود البدني وذلك لدعم التمثيل الغذائي في العضلات والتخلص من النفايات (١٢)

ويعتبر حامض اللاكتيك هو الصورة النهائية لاستهلاك الجليكوجين بطريقة لا هوائية وعمليات التمثيل الغذائي تؤدي الى تحلل ادينوزين الفوسفات لانتاج الطاقة اللازمة لاستمراره في أدائه البدني عن طريق عملية الجلكزة اللاهوائية وزيادة إنزيم LDH بعد الأداء البدني تؤكد الفكرة التي تشير إلى أن الانزيم النازع للهيدروجين يعكس درجة تكسير ثلاثي ادينوزين الفوسفات لانتاج الطاقة.

**الإستخلاصات والتوصيات**

**أولاً: الإستخلاصات :**

**من خلال ما تحقق من فروض البحث ووفقا لما توصل اليه نتائج التحليل الاحصائى وفى ضوء عرض ومناقشة النتائج وفى حدود عينه البحث والادوات المستخدمه تمكن الباحث التوصل إلى أن:-**

١-وجود فروق معنوية بين القياسات قبل وواثناء الجهد لاختبارات تحاليل الدم في بعض المتغيرات قيد الدراسة

٢-وجود فروق معنوية بين الاختبارات في فترة الراحة وفترة أثناء سباحة ٤٠٠م زعانف فبعض متغيرات الكهروفسيولوجية(cpk – ldh –lactic ) ولصالح اختبار اثناء سباحة ٤٠٠م زعانف احادية.

٣-إن وجود زيادة في نشاط إنزيمي الـ (CPK ) في الدم معناه زيادة في كمية خزن مركب فوسفات الكرياتين بالعضلات.

٣-إن ارتفاع مستوى تركيز أنزيم ( cpk ) يعد مؤشراً جيداً للعمل العضلي ولكن عندما ينخفض تركيز هذا الأنزيم مع الاستمرارية ببذل نفس المستوى من الجهد البدني فهذا يعد مؤشراً جيداً للتكيف العضلي والاقتصادية في صرف الطاقة.

**ثانيا التوصيات :**

اعتمادا على البيانات والمعلومات التى تمكن الباحث من التوصل إليها واسترشادا بالاستنتاجات وفى إطار حدود البحث يوصى بما يلي :

١- اجراء دراسات مشابهة باستخدام التجاليل علي المسافات المختلفة للسباحة القصيرة وسباحة الزعانف الاحادية.

. ٢- الاستفادة من التعرف على بعض المتغيرات الكهروفسيولوجية ومستوى انزيمات الدم في تخطيط ومتابعة وتطوير البرامج التدريبية.

.٣- اجراء دراسات مشابهة على المتغيرات الكهروفسيولوجية الاخرى والتي لم تتناولها الدراسة بالبحث.

٣- الاهتمام بقياس المتغييرات القسيولوجية والبيوكيميائية قبل بداية الموسم التدريبي للوصول الى افضل النتائج في التدريب والمنافسة. ضرورة اجراء.

**المراجع :**

**أولاً- المراجع العربية:**

١-**أبو** العلا أحمد عبد الفتاح **١٩٩٧م** : التدريب الرياضي الأسس الفسيولوجية ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

٣- أبو العلا أحمد عبد الفتاح : فسيولوجيا التدريب والرياضة القاهرة.دار الفكر العربي ٢٠٠٣

٢-جبار رحيم ألكعبي : الأسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي . الدوحة . مطابع قطر ٢٠٠٧

٨- ساندرس مارى " (١٩٩٣م) " Sanders - Mary ". بعنوان: " أثر برنامج تدريبي من التمرينات الهوائية داخل الوسط المائي على بعض المتغيرات الفسيولوجية واللياقة البدنية.

١٠- تأثير استخدام تحميل مركب فوسفات الكرياتين في تطوير انزيم cpk وانجاز عدائيات ٢٠٠م سيروان حامد وفيق ٢٠١٦

١٣- تأثير تناول جرعات مكمل المغنيسيوم في تطوير انزيم CPK وانجاز ١١٠ م سباحة حرة شباب

أ. د ماهر عبد المطيف عارف م. وسام صاحب حسن

١١-عايد فضل ملحم : الطب الرياضي الفسيولوجي ، اليرموك ، جامعة الأردن ، ١٩٩٩ ، ١٠١

**ثانيا المراجع الاجنبية**

٩Garry J P, McShane J M. Postcompetition elevation of muscle enzyme levels in professional football players. MedGenMed

١٢-Laboratory tests in book exercise physiology usa ٢٠٠٠ Anita and other

**ثالثاً- شبكة المعلومات.**

٤-https://mawdoo٣. enzyme.com

٥-https://www.webteb.com/neurology/

٦- https://www.altibbi.com/

٧- https://www.webteb.com/hematology-