تأثير التوقف عن التدريب في نشاط بعض إنزيمات نظام الطاقة اللاهوائي وأوجه القوة العضلية لدى لاعبي الكرة الطائرة

أ.م.د. نشوان إبراهيم عبد الله النعيمي ريان خالد عبد المجيد الخطيب

جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

(قدم للنشر في ٢٠١٩/٩/٢٤ ، قبل للنشر في ٢٠١٩/١٠/٢٢)

ملخص البحث:

تحددت مشكلة البحث في دراسة توقف اللاعبين عن التدريب إرادياً كما هو الحال في التوقف السلبي عن التدريب في الفترة الانتقالية بعد أنتهاء الموسم التدريبي أو قسراً كما هو الحال في حالات الاصابة أو المرض أو الالتزامات الدراسية وغيرها من الحالات الاخرى ، وندرة الدراسات التي تتعلق بموضوع التوقف عن التدريب وفقاً لخصوصية الفعالية الرياضية، وهدف البحث إلى الكشف عن تأثير التوقف لمدة أربعة أسابيع في بعض إنزيمات النظام اللاهوائي وأوجه القوة العضلية لدى لاعبي الكرة الطائرة ، استخدم الباحثان المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث ، وتكونت عينة البحث من (٨) لاعبين يمثلون منتخب شباب محافظة نينوى بالكرة الطائرة تم اختيارهم بالطريقة العمدية ، وكان متوسط أطوال وأوزان وأعمار العينة (٨,٥٤ ± ١٧٣,١٠) و (٩,٣٤ ± ٥٨,٦٢) و (١,٢٨ ± ١٦,٧٥) على التوالي ، تم اخضاعهم لمنهاج تدريبي لمدة (١٢) أسبوعاً احتوى على ثلاث دورات متوسطة بواقع وحدتين تدريبيتين في ألاسبوع ، وتضمنت تجربة البحث الاساسية إجراء اختبار تحديد المستوى واختبار التوقف بعد أربعة أسابيع من إنهاء المنهاج التدريبي. وتم استخدام الاختبار والقياس والمعلومات بوصفها وسائل وادوات لجمع البيانات ، وقد تم قياس نشاط إنزيمي الطاقة اللاهوائي المتمثلة بنشاط إنزيم الكرياتين كاينيز (CK) ونشاط إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH) وأوجه القوة العضلية المتمثلة بالقوة الانفجارية للرجلين والذراعين ومطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين .

Effect of detraining on the activity of some enzymes of the anaerobic energy system and the special muscle strength faces of volleyball players

Abstract:

The effect of detraining on the activity of some enzymes of the anaerobic energy system and the special muscle strength faces of volleyball players has been studied in eight (8) elite Nenavah volleyball players ,the average age, height and weight (16.75 ± 1.28),(173.10 ±8.54) , (58.62 ± 9.34) respectively. They were subjugation to training program for twelve (12) weeks , with two training units per week .The main study experience included: Placement test, , and the stop test four weeks after the end of the training program. The researcher used the experimental method , he also used the test, measurement, and some medical and laboratory tools and devices. The studied enzymes of the anaerobic energy system and special muscle strength faces are: activity of creatine kinase enzyme in serum ,activity of lactic dehydrogenase enzyme in serum , the explosive strength of the muscles of both legs and arms, and endurance muscle strength of the legs respectively .

١- التعريف بالبحث

١- ١ المقدمة وأهمية البحث

إن دراسة التغيرات الناتجة عن التوقف أو الانقطاع أو عدم الاستمرار بالتدريب المنظم قد استأثرت اهتمام العديد من الباحثين والمعنيين في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي بهدف الوقوف على الآثار أو التغيرات الناتجة عن ذلك، فقد تناول (Klausen *et al.*, 1981)، دراسة تأثير التوقف عن التدريب في المتغيرات الوظيفية وتوصلوا إلى ان هناك انخفاض في القيمة القصوى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max) بعد التوقف عن التدريب (Klausen *et al.*,1981 9-16)، في حين تناول (Mirkin & Hoffman, 1978) تأثير فترة (٣- ٤) أسابيع من التوقف في المتغيرات الوظيفية، ووجد ان قدرات الفرد الوظيفية تنخفض بمعدل (١٠%) في كل أسبوع في أثناء الراحة السلبية أو التوقف التام عن ممارسة النشاط الرياضي (Mirkin & Hoffman, 1978, 37-38)، وتوصل (Heriksson & Reitman, 1977) إلى ان التوقف لمدة (٦) أسابيع أدى إلى حدوث هبوط في نشاط السلسلة الهوائية (Heriksson & Reitman, 1977, 91-97)، بينما توصل (Elwood, 1975) إلى فقدان التأثيرات الفسيولوجية المكتسبة من برامج تدريبات القوة والمطاولة والمرونة بعد التوقف عن التدريب (Elwood, 1975, 11)، وكذلك توصل (Wilmore & Costill, 1994) إلى أن عدم النشاط يؤدي إلى حدوث انخفاض في الوظائف الفسيولوجية والأداء أو الانجاز وأن الفقدان في مطاولة الجهازين الدوري التنفسي يكون بشكل اكبر بكثير من الفقدان الحاصل في القوة العضلية والقدرة والمطاولة (Wilmore & Costill, 1994, 309)، وحديثاً توصل (Richard Godfrey, 2008) إلى حدوث انخفاض في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين Vo2max بنسبة (٤-٢٠%) نتيجة التوقف عن التدريب لمدة أسبوعين أو أكثر وفي حجم الدم بنسبة (٥-١٢%) في اليومين الأولين من التوقف عن التدريب وانخفاض في التهوية الرئوية بنسبة (٤-١٠%) وانخفاض في عدد وحجم المايتوكوندريا وكذلك في نشاط الإنزيمات التأكسدية في المايتوكوندريا بنسبة (٢٥-٤٥%) بعد (١٢) أسبوع من التوقف عن التدريب وتوصل أيضاً إلى انخفاض في مساحة المقطع العرضي للعضلات هذا فضلاً عن توصله إلى حدوث انخفاض في كفاءة استجابة هرمونات الكاتيكولامين (الأبينفرين والنورأبينفرين) بعد التوقف عن التدريب (Richard, 2008,1)، أما (Tai *et al.*,2017) فقد تناولوا تأثير التوقف عن التدريب في عنصر القوة العضلية، وتوصلوا إلى أن التوقف عن التدريب لمدة (٤) أسابيع أدى إلى حدوث انخفاض في القفز العمودي والقوة الثابتة

والقوة الثابتة النسبية (Tai *et al.*,2017, 71-80)، وقارن (Alireza *et al.*,2015) تأثير التوقف لمدة (٨) أسابيع في المطاولة العضلية الثابتة والمتحركة بين الأطراف العليا والسفلى للجسم وتوصل إلى حدوث انخفاض في المطاولة العضلية الثابتة والمتحركة للأطراف العليا والسفلى للجسم (Alireza *et al.*,2015, 235)، وأكد كل من (Fox & Mathews, 1981) على ان التوقف لفترة زمنية معينة من شأنه أن يضعف من قيمة عناصر اللياقة البدنية (Fox & Mathews, 1981, 333)، من جهة أخرى قارن (Parisa *et al.*,2018) تأثير التوقف عن التدريب لمدة (٢٥) يوم في مطاولة وقوة عضلات الجذع والتوازن المتحرك والانجاز بين السباحين الأطفال والبالغين وتوصلوا إلى حدوث تغير في هذه المتغيرات وخصوصا لدى السباحين الأطفال مقارنة بالبالغين(Parisa *et al.*,2018, 74-67)، أما (Toraman & Ayceman, 2005) فقد تناول تأثير التوقف عن التدريب لمدة (٦) أسابيع في بعض الصفات البدنية لدى كبار السن وتوصل إلى أن التغيرات التي تحصل نتيجة التوقف لمدة (٦) أسابيع تتأثر بعامل العمر (Toraman & Ayceman, 2005, 565)، أما (Vahid *et al.*,2013) فقد تناولوا تأثير التوقف عن التدريب بعد نوعين من برامج تدريبات المقاومة في عنصر القوة والتكوين الجسمي لدى الرياضيين المتدربين وتوصلوا إلى أن الانخفاض في القوة يكون اقل بعد برنامج تدريب المقاومة باستخدام تدريبات المقاومة المنخفضة الحجم والعالية الشدة مقارنة بالتدريبات الكبيرة الحجم ومنخفضة الشدة(Vahid *et al.*,2013, 22-26)، مما تقدم لم يلحظ الباحثان أي دراسة أو أي بحث يتطرق إلى دراسة عناصر اللياقة البدنية بشكل عام وأوجه القوة العضلية بشكل خاص مع المتغيرات الوظيفية والكيموحيوية ذات الصلة او العلاقة بها وفي الوقت نفسه، وإنما تم التطرق إلى ذلك بشكل منفصل أو مستقل عن الآخر أي درس تأثير التوقف على عناصر اللياقة البدنية بشكل عام وأوجه القوة العضلية بشكل خاص على حده ، ودرس تأثير التوقف على المتغيرات الوظيفية والكيموحيوية ذات الصلة او العلاقة بانجاز عناصر اللياقة البدنية بشكل عام وأوجه القوة العضلية بشكل خاص في بحث مستقل وعلى عينة مختلفة اخرى ، ومن هنا تتجلى أهمية البحث في تقديم المعلومات العلمية الدقيقة عن طبيعة التغيرات الناتجة عن التوقف عن التدريب في وأوجه القوة العضلية ونشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي ذات الصلة او العلاقة بها على العينة ذاتها وفي الوقت نفسه لتقديم معلومات علمية دقيقة عن طبيعة التغيرات في أوجه القوة العضلية ونشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي ذات الصلة او العلاقة بها والناتجة عن التوقف عن التدريب على العينة ذاتها

وفي الوقت نفسه لتضاف إلى حصيلة المعلومات البحثية المتعلقة بهذا المجال والتي تفتقر إليها المكتبة العلمية في الوقت الحاضر ، إضافة إلى أمكانية الاستفادة منها من قبل الباحثين والعاملين في مجال التدريب الرياضي في أثناء تخطيط مناهج التدريب التي تعقب توقف الرياضيين عن التدريب لأي سبب كان.

١-٢ مشكلة البحث

تحددت مشكلة البحث التي حفزت الباحث لدراسة أثر التوقف عن التدريب في نشاط بعض إنزيمات نظام الطاقة اللاهوائي وأوجه القوة العضلية لدى لاعبي الكرة الطائرة في ما يأتي:-

- توقف اللاعبين عن التدريب إرادياً كما هو الحال في التوقف السلبي عن التدريب في الفترة الانتقالية بعد انتهاء الموسم التدريبي ، أو قسرا كما هو الحال في حالات الإصابة أو المرض أو لالتزامات الدراسية وغيرها من الحالات الأخرى .
- ندرة الدراسات التي تتعلق بموضوع التوقف عن التدريب وفقا لخصوصية الفعالية الرياضية في البيئة العراقية وبالتالي افتقار المعنيين بالعملية التدريبية إلى المعلومات العلمية الدقيقة عن الآثار الناجمة عن التوقف عن التدريب في المستوى الوظيفي لأجهزة الجسم المختلفة وكذلك في الصفات البدنية من حيث تباين نسب الهبوط (التغير) فيها وعلاقة ذلك بخصوصية الفعالية الرياضية .
- التباين في وجهات نظر الباحثين والمعنيين في علم التدريب بخصوص الآثار الناجحة عن التوقف عن التدريب في كفاءة أجهزة الجسم الوظيفية والصفات البدنية من حيث علاقة نسب هذه الآثار بخصوصية الفعالية الرياضية والصفات الخاصة بالفرد .

١-٣ أهداف البحث

هدف البحث إلى ما يأتي:

١- الكشف عن اثر التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع في نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي* وبعض أوجه القوة العضلية** لدى لاعبي الكرة الطائرة.

٢- الكشف عن النسب المئوية للهبوط (التغير) بعد التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع في نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي وبعض أوجه القوة العضلية لدى لاعبي الكرة الطائرة.

---

* إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي: إنزيم الكرياتين كأينيز (CK)- إنزيم اللاكتيت ديهأيدروجينيز (LDH)

** أوجه القوة العضلية : القوة الانفجارية للرجلين والذراعين – مطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين.

٣- تحديد أولوية نسب الهبوط (التغير) في المتغيرات موضوع البحث بعد التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع لدى لاعبي الكرة الطائرة.

١- ٤ فروض البحث

١- وجود فروق معنوية في نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي وبعض أوجه القوة العضلية بين اختبار تحديد المستوى واختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع .

٢- وجود تباين في النسب المئوية للهبوط (للتغير) في نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي وبعض أوجه القوة العضلية بين اختبار تحديد المستوى واختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع .

٣- وجود تباين في سرعة الهبوط (التغير) بين المتغيرات موضوع البحث نتيجة التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع .

١-٥ مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري : عينه من لاعبي منتخب شباب محافظة نينوى بالكرة الطائرة للعام ٢٠١٨ / ٢٠١٩.

١-٥-٢ المجال ألزماني : للمدة من ١٧ / ٩ / ٢٠١٨ ولغاية ٢٠١٩/٢/١٤

١-٥-٣ المجال المكاني: قاعة الأسطورة للياقة البدنية ، وقاعة مسبح الأبراج للياقة البدنية مركز محافظة نينوى، ومختبر بايولاب للتحليلات الطبية ، ومختبر رضوان الجماس للتحليلات الطبية مركز محافظة نينوى.

١-٦ تحديد المصطلحات

١-٦-١ الانزيمات Enzymes

وهي بروتينات تنظم التفاعلات الكيميائية في الأجهزة الحيوية (البشتاوي واسماعيل، ٢٠٠٦، ٢٤٧)، و محفزات بيولوجية جزيئية، تسرّع التفاعلات الكيميائية، إذ يكون لها القدرة على تحفيز أكثر من(٥٠٠٠) نوع من التفاعلات الكيميائية الحيوية و تحتاج معظم عمليات الأيض إلى إنزيمات من أجل أن تحدث بسرعة كافية للحفاظ على الحياة. (Jeremy *et al.*,2002, 1050)،

١-٦-٢ إنزيم الكريتاين كاينيز Creatine Kinase (CK)

ويسمى هذا الإنزيم ايضاً (ادينوسين ٥ ترايفوسفيت، فوسفات ترانسفيريز الكرياتين) (Mcleish & Kenyon, 2005, 1-20) ويعد إنزيم الكرياتين كاينيز (CK) من مجموعة الإنزيمات الناقلة إذ يقوم بنقل مجموعة الفوسفات إلى مجموعة النتروجين المستلمة، ويكون كذلك مسؤول عن نقل الطاقة

الفوسفاتية العالية من المايتوكوندريا إلى الناقل الخلوي الكرياتين إذ يتحد مع ثنائي فوسفات الادينوسين (ADP) ضمن نظام يسمى نظام الطاقة الفوسفاجيني(ATP-PC) وهو نظام انتاج الطاقة للأنشطة البدنية اللأوكسجينية، فهو المسؤول عن توفير الطاقة اللازمة لإعادة بناء (ATP) عن طريق تحلله إلى فوسفات (Pi) وكرياتين (Cr) وطاقة (طنيش، ٢٠١٥، ٢١٥-٢٠٦).

١-٦-٣ إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (نازعة اللاكتات) Lactic dehydrogenase (LDH)

وهو بروتين إنزيمي موجود في معظم أنسجة الجسم ويوجد بمقدار صغير في مجرى الدم في أثناء الحالة الطبيعية فقط وظيفته هي زيادة معدل تحويل البايروفيك إلى اللاكتات مع ما يصاحبه من تحويل من نيكوتيناميد ادنين دينوكليوتيد (NAD) وشكلها المختزل (NADH)، (Reza, 2016, (Koukourakis *et al.*,2003, 199-202)(1 ويكثر وجود الإنزيمات المشابهة لهذا الإنزيم في أماكن خاصة كالقلب والعضلات الهيكلية والمخ والكلى والصفائح الدموية. (آل مسعود، ٢٠١٥،١-١٣)، يوجد عادة خمس نظائر إنزيمية في الخلايا الحية لإنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز هي: (LDH1, LDH2, LDH3, LDH4, LDH5) (Koukourakis *et al.*,2003, 199-202)

١-٦-٤ التوقف عن التدريب Detraining

يشير مصطلح التوقف عن التدريب إلى الفقدان الجزئي أو الكلي للتكيفات الفسيولوجية الناتجة عن التدريب نتيجة التوقف عن ممارسة التمارين الرياضية أو التي تنجم عن تقليص أو خفض حجم وشدة التمرين. ويتوقف هذا الفقدان على خصوصية المتغيرات الوظيفية والبدنية فضلاً عن طبيعة وخصوصية البرامج التدريبية التي تسبق التوقف عن التدريب (Sharon *et al.*,2011, 21) .

٣ – إجراءات البحث

٣-١ منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملأمته طبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (٨) لاعبين من منتخب شباب محافظة نينوى بالكرة الطائرة، تم اختيارهم بالطريقة العمدية. والجدول (١) يبين عدد من مواصفات مجموعة البحث والتجانس لكل منها.

الجدول (١) يبين المعاليم الإحصائية لعدد من مواصفات مجموعة البحث والتجانس لكل منها

المتغيرات	وحدة القياس	المعاليم الإحصائية		
		الوسط الحسابي س-	الانحراف المعياري ±ع	خ
طول الجسم	سم	١٧٣,١٠	٨,٥٤	٤,٩٣
وزن الجسم	كغم	٥٨,٦٢	٩,٣٤	١٥,٩٣
العمر	سنة	١٦,٧٥	١,٢٨	٧,٦٤
العمر التدريبي	سنة	٢,٦٢	٠,٥٠	١٩,٠٨

يتضح من الجدول (١):

- أن قيم معامل الاختلاف لمتغيرات طول الجسم ووزن الجسم والعمر والعمر التدريبي هي اقل من (٣٠) وهذا يدل على تجانس عينة البحث في جميع المتغيرات.

٣-٣ وسائل جمع البيانات والمعلومات

- المصادر العلمية.
- القياسات والاختبارات.

٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث

١ - شريط قياس.

٢ –ميزان طبي لقياس كتلة الجسم نوع (Constant) صيني الصنع.

٣ - محرار زئبقي لقياس درجة حرارة المختبر عدد (٢).

٤ - قناني زجاجية وبلاستيكية مختلفة الأحجام (Tubes).

٥-حقن طبية بلاستيكية (٥) مل.

٦ - حاويات بلاستيكية (Tips) لحفظ العينات.

٧ - حافظة صندوقية لحفظ الدم ونقله.

٨ -قطن طبي ومادة كحولية معقمة وكحول للتعقيم.

٩ - ساعات توقيت الكترونية يدوية نوع (Sewan) صيني الصنع عدد (٥).

١٠ - شريط لاصق.

١١- قلم صبورة.

١٢- عدة التحليل الجاهزة (kits) من شركة (Randox) البريطانية وشركة (Cobas) الالمانية لقياس نشاط إنزيم الكرياتين كاينيز (CK).

١٣- عدة التحليل الجاهزة (kits) من شركة (Spinreact)الاسبانية ، لقياس نشاط إنزيم اللاكتيت ديهايدروجنيز(LDH).

١٤ – الماصة الدقيقة (Micropipette) بمختلف القياسات والأحجام.

١٥ – جهاز الطرد المركزي (Centerfuge) تايواني الصنع.

١٦– حاسبة اليكترونية نوع (Casio)لإغراض المعالجة الإحصائية.

١٧ – جهاز تدفئة من نوع (LG) كوري الصنع.عدد (٢).

٣–٥ وصف إجراءات تهيئة عينات الدم

تضمنت إجراءات تهيئة عينات الدم لغرض قياس نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي الخطوات الآتية:

– تم جمع عينات الدم الوريدي باستخدام حقنة (سرنجة) بحجم (٥) سم^{٣}.

– تم حفظ عينات الدم بحافظة صندوقية وإيصالها للمختبر.

– تم فصل الدم باستخدام جهاز الطرد المركزي بسرعة (٣٠٠٠) دورة في الدقيقة للحصول على المصل.

– تم سحب المصل الذي تم الحصول عليه من عملية فصل الدم بجهاز الطرد المركزي بوساطة استخدام ماصات صغيرة (مايكروبايبيت).

– تم تقسيم المصل المسحوب بعد عملية الفصل إلى قسمين ووضع كل قسم في أنبوب بلاستيكي مغطى وحفظ بحافظات مبردة خاصة.

٣–٦ وصف قياسات البحث

تضمن قياسات البحث القياسات التي اشتمل عليها كل من اختبار تحديد المستوى واختباري التوقف عن التدريب وعلى النحو الآتي:

٣-٦-١ وصف قياس نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي

تم استخدام عدة التحليل كت (Kit) جاهزة من شركة (Randox) البريطانية وشركة (Cobas) الالمانية لقياس نشاط إنزيم الكرياتين كاينيز (CK)، في حين تم استخدام عدة التحليل كت (Kit) جاهزة من شركة (Spinreact) الاسبانية لقياس نشاط إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH) .

٣-٦-٢ وصف قياس أوجه القوة العضلية

٣-٦-٢-١ وصف قياس القوة الانفجارية للرجلين

تم استخدام اختبار القفز العمودي من الثبات لقياس القوة الانفجارية للرجلين.

(عبد الحميد و حسانين، ١٩٨٠، ١٣٣-١٣٤)

٣-٦-٢-٢ وصف قياس القوة الانفجارية للذراعين

تم استخدام اختبار رمي الكرة الطبية باليدين لقياس القوة الانفجارية للذراعين.

(علاوي ورضوان، ١٩٨٩، ١١٠)

٣-٦-٢-٣ وصف قياس مطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين

تم استخدام اختبار القفز المتكرر من الوقوف للمس الإشارة التي تمثل(٦٥%)*من أقصى ارتفاع تم تسجيله من قبل المختبر(النعيمي، ١٩٩٦، ٤٦)

٣- ٧ الفحص الطبي

تم إجراء الفحص الطبي بتاريخ (٢٠١٨/١٠/١٧) من قبل طبيب مختص(**)وذلك للتأكد من سلامة أفراد عينة البحث من الأمراض التي قد تؤثر في متغيرات البحث ولتكون النتائج أكثر دقة، وتم التأكد من عدم وجود أي إصابات رياضية يمكن ان يكون لها تأثير في متغيرات البحث وأظهرت نتائج الفحوصات سلامة عينة البحث.

٣-٨ التجارب الاستطلاعية

٣- ٨ - ١ التجربة الاستطلاعية لفريق العمل المساعد

(*)النسبة المئوية التي اختارها الباحث هي (٦٥%) حيث ورد في الدراسات النظرية "ان العمل من (٦٠% - ٧٠%) من مقدرة الفرد لتحديد الشدة لمطاولة القوة". (Matreyer, 1987, 175).

(**) الطبيب المختص : الدكتور رائد سليمان الأحمد - بكالوريوس طب وجراحة عامة- دبلوم طب مجتمعي، مدير المركز الصحي/ الرشيدية- الموصل.

أُجريت بتاريخ (٢٠١٨/١٢/١٥) تجربة استطلاعية لفريق العمل المساعد مع لاعبين من خارج عينة البحث وذلك لتحقيق الأهداف الآتية :

- تعريفهم بالواجبات المكلفين بها وتسلسلها ووقت تنفيذها في التجربة النهائية.
- التأكد من كفاءتهم ومدى إتقانهم في تنفيذ الاختبارات والقياسات.
- التعرف على كافة الصعوبات والمعوقات الممكن ظهورها ووضع الحلول المناسبة لها .
- التعرف على أخطاء القياس والقيام باستدراكها وتصحيحها .
- التأكد من مدى ملائمة الاختبارات لمستوى العينة.
- حساب الوقت اللازم لتنفيذ الاختبارات والقياسات.

٣ – ٨– ٢ تجربة استطلاعية لتآلف عينة البحث على جهاز الشريط الدوار المستخدم في عملية الإحماء

تم إجراء تجربة استطلاعية بتاريخ (١٥ / ١٢ / ٢٠١٨) لتآلف عينة البحث على جهاز الشريط الدوار المستخدم في عملية الإحماء.

٣ – ٨ – ٣ التجربة الاستطلاعية لضبط درجة حرارة قاعة الاختبار

من أجل الوصول بدرجة حرارة قاعة الاختبار والمحافظة عليها طيلة فترة الاختبار تم إجراء تجربتين استطلاعيتين الأولى بتاريخ(٨ / ١٢ / ٢٠١٨) والثانية بتاريخ (١٥ / ١٢ / ٢٠١٨) وذلك للتعرف من خلالهما على الزمن اللازم لبلوغ درجة حرارة المختبر إلى (٢٢–٢٤) درجة مئوية، فضلاً عن التعرف على المدى الزمني للمحافظة عليها ضمن المدى الحراري المحدد لتجربة البحث.

٣–٩ التجربة الرئيسة

بهدف تحديد المؤشرات العلمية الدقيقة للآثار الناتجة عن التوقف عن التدريب في نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي وبعض وأوجه القوة العضلية تضمنت التجربة الرئيسة إجراء الاختبارين الآتيين:

أولاً : اختبار تحديد المستوى:

تم إجراء اختبار تحديد المستوى بتاريخ (٢٠١٩/١/١٧) في اليوم الذي سبق التوقف عن التدريب وذلك بهدف تحديد قيم نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي ومستوى بعض أوجه القوة العضلية.

ثانيا: اختبار التوقف عن التدريب:

تم إجراء اختبار التوقف بتاريخ (٢٠١٩/٢/١٤) أي في نهاية الأسبوع الرابع من التوقف عن التدريب بعد إجراء اختبار تحديد المستوى.

وتضمن كلا الاختبارين الإجراءات الآتية:

١ - دخول اللاعبين بشكل ترتيبي بحيث يكون هناك فارق زمني قدره (١٠) دقائق بين اللاعب الأول واللاعب الثاني، وبين الثاني والثالث وهكذا .

٢ - جلوس اللاعبين لمدة (١٥) دقيقة حتى يتكيف جسم اللاعب على درجة حرارة قاعة الاختبار.

٣ - سحب عينات من الدم من قبل متخصص(*)لقياس نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي بوضع الراحة.

٤ - القيام بعملية الإحماء لمدة (١٥) دقيقة بعد الانتهاء من إجراء عملية سحب عينات الدم.

٥ - إجراء اختبارات أوجه القوة العضلية بعد الانتهاء من عملية الإحماء لكل فرد من أفراد العينة وعلى النحو التالي:

– اختبار القوة الانفجارية لعضلات الرجلين.

– إعطاء فترة راحة (٣–٥) دقائق.

– اختبار القوة الانفجارية لعضلات الذراعين.

– إعطاء فترة راحة (٣–٥) دقائق.

– اختبار مطاولة القوة العضلية المتحركة لعضلات الرجلين.

٦ - سحب عينات من الدم بعد الانتهاء من اختبار مطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين.

٣ – ١٠ النقاط التي تمت مراعاتها:

راعى الباحثان عند تنفيذ الاختبارات التي تتضمنها تجربة البحث (اختبار تحديد المستوى ـ اختباري التوقف عن التدريب) ما يأتي:

١– ترتيب أو تنظيم دخول أفراد عينة البحث إلى مكان الاختبار بتحديد فارق زمني بين مبحوث وآخر (أي وجود مدة زمنية فاصلة قدرها (١٠) دقائق بيت المختبر الأول والثاني، وبين الثاني والثالث وهكذا لجميع أفراد عينة البحث) وذلك بهدف ضمان تعرض كل فرد من عينة البحث لنفس الفترة الزمنية بين الإحماء والبدء باختبارات أوجه القوة العضلية الخاصة.

٢– توحيد عملية الإحماء في جميع الاختبارات(اختبار تحديد المستوى ، واختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع من حيث المشرفين عليها، ومن حيث تسلسل محتواها من التمارين البدنية، ومن حيث توقيتاتها الزمنية.

(*) السيد عماد محمد داؤد احمد : خريج مدرسة الطبابة العسكرية – مضمد متقاعد.

٣- توحيد التوقيت الزمني (الساعة الثانية بعد الظهر) ومكان الاختبارات والأجهزة والأدوات المستخدمة وتسلسل الإجراءات التي تشتمل عليها اختبارات تجربة البحث ولكلا المجموعتين التجريبيتين في جميع الاختبارات (اختبار تحديد المستوى ، واختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع .

٤- تم مراعاة إجراء جميع الاختبارات (اختبار تحديد المستوى ، واختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع) بدرجة حرارة معتدلة تتراوح مابين (٢٢ – ٢٤) درجة مئوية.

٥- تم إجراء الفحص الطبي لعينة البحث من قبل طبيب مختص للتأكد من سلامتهم من أي إصابة مرضية قد يكون لها تأثير في متغيرات البحث.

٦- مراعاة ترتيب اختبارات أوجه القوة العضلية بحيث لأيتم إشراك المجموعة العضلية نفسها في اختياربين متتاليين.

٣- ١١ الوسائل الإحصائية :

١- الوسط الحسابي

٢- الانحراف المعياري

٣-النسبة المئوية

٤- نسبة التغير

٥- اختبار (t) للعينات المرتبطة. (التكريتي و العبيدي ١٩٩٩، ١٠٢، ١٥٤، ٢٧٢، ٢٧٩) .

وتم استخدام الحزمة الإحصائية لبرنامج SPSS الإصدار (٢١) .

٤ – عرض وتحليل ومناقشة النتائج

٤ – ١ عرض وتحليل ومناقشة نتائج نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي وبعض أوجه القوة العضلية بين اختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

٤ – ١ – ١ عرض وتحليل نتائج نشاط إنزيم الكريايتن كاينيز (CK) في اختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

جدول (٢) يبين المعاليم الإحصائية لنشاط إنزيم الكرياتين كاينيز(CK) في اختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

وحدة القياس		وحدة دولية / لتر U/L		
المعاليم الاحصائية / الاختبارات	إنزيم الكرياتين كاينيز (CK)		قيمة (ت) المرتبطة	مقدار الفرق بين المتوسطين الحسابيين	نسبة التغير %
	س-	±ع			
اختبار تحديد المستوى	٧١,١٢	٩٢,٣٢٧	٢,١٨٥	٤٩,٥٨	٤١,٠٧
اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع	١٢٠,٧٠	٤٦,١٧٩			

*معنوي عند نسبة خطأ ≤ ٠,٠٥ امام درجة حرية = ٧، قيمة ت الجدولية = ٢,٣٦

يتبين من الجدول (٢) ما يأتي :-

- عدم جود فرق معنوي عند نسبة خطا ≤ (٠,٠٥) بين اختبار تحديد المستوى واختبار التوقف عن التدريب لمدة أربع أسابيع في نشاط إنزيم الكرياتين كاينيز ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٤٩,٥٨) وحدة دولية / لتر، وكانت النسبة المئوية للهبوط (٤١,٠٧%) .

لا تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره (Bozorgzadeh & DabidiRoshan, 2012) من أن للتوقف عن التدريب لمدة اسبوعين تأثير سلبي على مستويات إنزيم الكرياتين كاينيز (Bozorgzadeh & DabidiRoshan, 2012, 218-207) .

٤ - ١ - ٢ عرض وتحليل نتائج نشاط إنزيم اللاكتيت ديهأيدروجينيز(LDH) في اختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

جدول (٣) يبين المعاليم الإحصائية لنشاط إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز(LDH) في اختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

وحدة القياس		وحدة دولية / لتر U/L		
المعاليم الاحصائية / الاختبارات	إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH)		قيمة (ت) المرتبطة	مقدار الفرق بين المتوسطين الحسابيين	نسبة التغير %
	س-	±ع			
اختبار تحديد المستوى	٣٤٦,٦٢	٧٠,٩٥٦	١,١٥٦	٣٦,١٢	١٠,٤٢
اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع	٣١٠,٥٠	٣٩,٢٣٥			

*معنوي عند نسبة خطأ ≤ ٠,٠٥ امام درجة حرية = ٧، قيمة ت الجدولية = ٢,٣٦

يتبين من الجدول (٣) ما يأتي:-

. عدم وجود فرق معنوي عند نسبة خطا ≤ (٠,٠٥) بين اختبار تحديد المستوى واختبار التوقف الثاني أربع أسابيع في نشاط انزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٣٦,١٢) وحدة دولية / لتر، وكانت النسبة المئوية للتغير (١٠,٤٢%) . لا تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه(Paola *et al.*, 2008) نقلاً عن (Chi MM *et al.*, 1983) إذ لاحظ ان هناك زيادة في نشاط الإنزيمات (إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز LDH) في البلازما بعد التوقف عن التدريب لمدة (١٢) اسبوع (Paola *et al.*, 2008, 1).

٤ – ١ – ٣ مناقشة نتائج نشاط إنزيمي الكرياتين كاينيز (CK) واللاكتيت ديهأيدروجينيز (LDH) المتعلقة باختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

يتضح من الجدولين (٢) ، (٣) ما يأتي:

- لم يظهر اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربع أسابيع أي ارتفاع أو انخفاض معنوي في نشاط إنزيمي الكرياتين كاينيز (CK) واللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH). إلا انه من خلال ملاحظتنا للأوساط الحسابية لاختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع نجد ان هناك ارتفاع في نشاط انزيم الكرياتين كاينيز (CK) في اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع لكنه لم يرتقي إلى المعنوية ، وعلى العكس من ذلك نجد ان هناك انخفاض في نشاط انزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH) إلا انه لم يرتقي إلى المعنوية أيضا. ويرى الباحثان أن سبب ذلك ربما يعود إلى اختلاف نصف عمر كل من الإنزيمين في المصل أو قد يكون سبب ذلك الاختلاف في استجابة كل من الإنزيمين للتلف أو الضرر العضلي الناتج عن التدريب الرياضي وبالتالي إلى اختلاف فترة الإستشفاء من هذا التلف أو الضرر بعد التوقف عن التدريب.

٤ – ٢ عرض وتحليل ومناقشة نتائج بعض أوجه القوة العضلية بين اختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

الجدول (٤)يبين المعاليم الإحصائية لأوجه القوة العضلية بين اختباري تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

المعاليم الإحصائية للاختبارات / قياسات أوجه القوة العضلية	وحدة القياس	اختبار تحديد المستوى		اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع		قيمة (ت) المرتبطة	مقدار الفرق بين المتوسطين	نسبة التغير %
		س–	±ع	س–	±ع			
القوة الانفجارية	سم	٤٩,٨٧	٨,٢١٩	٤٦,١٢	٩,٠٣٠	*٥,٥٥٧	٣,٧٥	٧,٥١

للرجلين								
القوة الانفجارية للذراعين	سم	٤٣٨,٦٣	٨٠,٢١٧	٣٩٦,٧٥	٦٩,٧٧٧	*٤,٢٧٨	٤١,٨٨	٩,٥٤
مطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين	تكرار	٤٥	١٠,١٦٩	٣٠,٦٣	١٠,٧٩٦	*٥,٩٧٧	١٤,٣٧	٣١,٩٣

*معنوي عند نسبة خطأ ≤ ٠,٠٥ امام درجة حرية = ٧، قيمة ت الجدولية = ٢,٣٦

يتبين الجدول (٤) ما يأتي :-

١- وجود فرق معنوي عند نسبة خطا ≤ (٠,٠٥) بين اختبار تحديد المستوى واختبار التوقف لمدة أربعة أسابيع في القوة الانفجارية لعضلات الرجلين ولصالح اختبار تحديد المستوى، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٣,٧٥) سم، وكانت النسبة المئوية للتغير (٧,٥١%) . تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما استنتجه (النعيمي، ٢٠٠٠) إذ استنتج وجود انخفاض معنوي في القوة الانفجارية للرجلين بنسبة (١٢,٥٨%) بعد التوقف عن التدريب لمدة أربع أسابيع (النعيمي، ٢٠٠٠، ١٨٠) . وكذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه (عبد الله، ١٩٩٦) إذ توصل إلى أن هناك هبوطاً في القوة الانفجارية لعضلات الرجلين لدى لاعبي الكرة الطائرة نتيجة التوقف عن التدريب لمدة (اسبوعين) بنسبة (٣,١٦%) (عبد الله، ١٩٩٦، ٤٤). وتتفق أيضا مع ما توصل إليه (الصفار، وبزيني،٢٠٠٩) إذ توصلوا إلى وجود هبوط معنوي في القوة الانفجارية للرجلين بنسبة (١٠,٥٦%) بعد التوقف عن التدريب لمدة (أربع أسابيع) لدى لاعبي المبارزة بسلاح الشيش (الصفار، وبزيني، ٢٠٠٩، ٢٦٦) . وتتفق هذه النتائج أيضا مع النتائج التي توصل إليها (Maffiuletti *et al.*,2002) إذ توصلو إلى حدوث انخفاض ضئيل في قيم القوة العضلية أو

الانقباض الإرادي الأقصى بعد اسبوعين من التوقف عن التدريب (Maffiuletti *et al.*, 2002, 1638-1644). وكذلك تتفق مع ما أستنتجه (Julien *et al.*,2006) إذ استنتجوا حدوث انخفاض معنوي في الانقباض الإرادي الأقصى للعضلة الرباعية مصحوباً بأنخفاض معنوي في التنشيط العصبي للعضلة بعد أربع أسابيع من التوقف عن التدريب (Julien *et al.*, 2006, 170). ولا تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه (Eduardo, 2009) نقلاً عن (Kroll, 1983) إذ توصل إلى وجود انخفاض كبير في القوة بين الأسبوع الثاني والرابع في غياب برامج المحافظة على التدريب (Eduardo, 2009, 1737). وكذلك لا تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه (Mujika & Padilla, 2000) إذ أشاروا إلى انه يمكن الاحتفاظ بمستويات القوة بسهولة لمدة تصل إلى (٤) أسابيع من عدم النشاط (Mujika & Padilla, 2000, 79-87). وأيضا لا تتفق مع ما أشار إليه (Eduardo *et al.*, 2009) نقلاً عن (Wilmore & Costill, 1988) إذ اشار إلى انه من الممكن الحفاظ على مستويات القوة خلال (٦) أسابيع من التوقف عن التدريب (Eduardo *et al.*, 2009, 1737). وأيضا لا تتفق مع ما لاحظه (Luebbers *et al.*,2003) من حدوث زيادات كبيرة في القفز العمودي بعد (٤) أسابيع من فترة النقاهة (الاستشفاء) التي تتسم بالتوقف عن تدريبات القوة (البليومتريك) (Luebbers *et al.*,2003, 704-709). كذلك لا تتفق مع ما أشار إليه (Eduardo *et al.*,2009) نقلاً عن (Faigenbaum, 1996) إذ توصل إلى حدوث ارتفاع في القفز العمودي بعد (٤) أسابيع من فترة التوقف عن التدريب وكذلك إلى عدم حدوث أي تغيرات في القفز العمودي في أثناء ال (٦) أسابيع من التوقف عن التدريب(Eduardo *et al.*, 2009, 1741). وكذلك لا تتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (Alireza, 2015) إذ توصل إلى حدوث انخفاض معنوي في القوة العضلية الثابتة والمتحركة بعد التوقف عن التدريب لمدة (٨) أسابيع الذي أعقب منهاج تدريبي للقوة الانفجارية لمدة (٨) أسابيع. (Alireza, 2015, 235). كذلك لا تتفق مع ما ذكره (William *et*

(*al.*,2012 من أن هناك انخفاض في قدرة القفز العمودي لدى لاعبي كرة اليد بعد التوقف عن التدريب لمدة (٧) أسابيع(William *et al.*, 2012, 371).

٢- وجود فرق معنوي عند نسبة خطا ≤ (٠,٠٥) بين اختبار تحديد المستوى واختبار التوقف لمدة أربعة أسابيع في القوة الانفجارية لعضلات الذراعين ولصالح اختبار تحديد المستوى، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٤١,٨٨) سم، وكانت النسبة المئوية للتغير (٩,٥٤%). تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (عبد الله، ١٩٩٦) إذ توصل إلى حدوث هبوط في القوة الانفجارية للذراعين لدى لاعبي الكرة الطائرة نتيجة التوقف عن التدريب لمدة اسبوعين بنسبة (٣,٢٥%) (عبد الله، ١٩٩٦، ٤٤). وكذلك تتفق هذه النتيجة مع ما استنتجه (الصفار، وبزيني، ٢٠٠٩) إذ استنتجوا حدوث هبوط معنوي في القوة الانفجارية للذراعين بنسبة (٣,١٨%) بعد التوقف عن التدريب لمدة (أربع أسابيع) لدى لاعبي المبارزة بسلاح الشيش (الصفار، وبزيني، ٢٠٠٩، ٢٦٥).

٣- وجود فرق معنوي عند نسبة خطا ≤ (٠,٠٥) بين اختبار تحديد المستوى واختبار التوقف لمدة أربعة أسابيع في مطاولة القوة العضلية المتحركة لعضلات الرجلين ولصالح اختبار تحديد المستوى، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (١٤,٣٧) تكرار، وكانت النسبة المئوية للتغير (٣١,٩٣%). تتفق هذه النتيجة مع ما استنتجه(النعيمي، ٢٠٠٠) إذ استنتج وجود هبوط في مطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين بنسبة (٨,٤٣%) عند التوقف عن التدريب لدى لاعبي كرة القدم (النعيمي، ٢٠٠٠، ١٨٢). وتتفق مع ما ذكره (Alireza *et al.*,2015) من أن قدرات أداء التحمل قد تنخفض إلى حد كبير بعد (٣) أسابيع من التوقف عن التدريب (Alireza *et al.*, 2015, 237). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Houston *et al.*, 1979)من أن هناك انخفاضات نسبية كبيرة في زمن الانجاز نتيجة التوقف عن التدريب لمدة (١٥) يوم (Houston *et al.*, 1979, 170-163). وتتفق كذلك مع ما توصل إليه (عبد الله، ١٩٩٦) إذ توصل إلى أن هناك هبوط بنسبة (١١,٢٤%) في صفة مطاولة القوة العضلية لعضلات الرجلين لدى لاعبي الكرة الطائرة عند التوقف عن التدريب لمدة اسبوعين (عبد الله، ١٩٩٦، ٥٢). وتتفق أيضا مع ما أكده (عبد الفتاح، ١٩٨٢) من أن التوقف عن التدريب لمدة

شهرين تكفي لإزالة كل ما اكتسبه اللاعب من تحمل لاهوائي (عبد الفتاح، ١٩٨٢، ٤٧) .

لا تتفق هذه النتيجة مع توصل إليه (Alireza *et al.*,2015) إذ توصل إلى حدوث انخفاض معنوي في المطاولة العضلية الثابتة والمتحركة للطرف السفلي بعد (٨) أسابيع من التوقف عن التدريب (Alireza *et al.*, 2015, 237) .

٤ – ٢ – ١ مناقشة نتائج المقارنة في بعض أوجه القوة العضلية بين اختبار تحديد المستوى والتوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

يتضح من الجدول (٤) ما يأتي:

– أظهر اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع انخفاضاً معنوياً في القوة الانفجارية لعضلات الرجلين. ويعزو الباحثان هذا الانخفاض المعنوي إلى ما يأتي :

١– انخفاض مخزون الطاقة اللاهوائية نتيجة التوقف عن التدريب الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض عدد الوحدات الحركية المتقلصة (المنقبضة) في العضلة وبالتالي إلى انخفاض القوة الانفجارية الناتجة عنها وإن سبب ذلك يعود إلى اعتماد هذا العنصر بشكل أساسي على سرعة تهيئة الطاقة الآنية اللازمة لتقلص اكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية في العضلة أو العضلات العاملة لإنتاج أقصى انقباض عضلي إرادي لمرة واحدة. وإن ما يؤكد ذلك ما استنتجه (Mac Dougall *et al.*,1977) إذ استنتج أن هناك انخفاض في مخزون العضلة من ثلاثي فوسفات الادينوسين (ATP) وفوسفات الكرياتين (Pc) بنسبة (٩،١٤%)، (٤،٢٧%) على التوالي بعد التوقف عن التدريب لمدة (٣٥) يوماً. (Mac Dougall *et al.*,1977, 700). وأن سبب انخفاض مخزون العضلات من الطاقة اللاهوائية نتيجة التوقف عن التدريب يعود إلى حدوث الضمور العضلي لعدم النشاط أو التوقف عن الممارسة المنظمة للنشاط أو التدريب الرياضي وان ما يؤكد ذلك ما توصل إليه كل من (Per *et al.*,2008)و(kadi *et al*,2004) وما ذكره(Crystal & Sandhya, 2014) نقلاً عن (Faigenbaum *et al.*,1996)إذ توصلوا إلى أن عدم التحميل أو التوقف عن التدريب لمدة (٧٢) ساعة، (٣٠) يوم، (٤) أسابيع على التوالي ينتج عنها زيادة في التحلل البروتيني للعضلات الهيكلية والذي ينتج عنه حدوث انخفاض في كتلة العضلات و في حجم الليف العضلي والتي تنعكس من خلال زيادة تركيز ٣ – مثيل هيستيدين-3) (3MH) (Kadi *et* Methylhistidine)

al.,2004, 1008) (Crystal & Sandhya, 2014, 41-47) , (Per *et al.*,2008, 902-906). وتجدر الإشارة إلى أن الضمور العضلي يمكن أن يكون سببه فقدان التكيفات العصبية نتيجة عدم النشاط أو التوقف عن التدريب والتي تؤدي بدورها إلى انخفاض المنبهات العصبية لتوظيف أو إثارة اكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية وبالتالي إلى انخفاض القوة العضلية وأن ما يعزز ذلك ما ذكره (Baar *et al.*,2006) إذ ذكروا أن ضمور العضلات يمكن أن ينجم عن الانخفاض في تجنيد أو تحشيد أو توظيف أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية في العضلات العاملة بسبب انخفاض تحميل العضلات والتحول في التوازن ما بين تكوين البروتين أو تركيب البروتين وتحطمه في العضلات المتوقفة عن التدريب أو التي لا تخضع للتحميل أو النشاط العضلي المنظم ونتيجة لذلك يحدث انخفاض حاد في كتلة العضلات (Baar *et al.*,2006, 67)، وهكذا يبدو أن كلاً من زيادة تحلل البروتين وانخفاض تخليق أو تكوين البروتين تحدث في وقت مبكر من مرحلة عدم تحميل العضلة الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى حدوث الضمور العضلي وأن ما يؤكد ذلك ما توصل إليه كل من (LaDora, 2002) و (Per *et al.*,2008)إذ توصلوا إلى انه في الأيام القليلة الأولى من حالة عدم النشاط فإن فقدان البروتين يعزى تقريباً وبشكل كامل إلى انخفاض تركيب أو تكوين البروتين في بدأية الأيام الأولى من حالة عدم النشاط ففي الأيام الثلاثة الأولى من عدم النشاط يبقى معدل تكوين البروتين ثابتاً، بينما يزداد معدل تحلل البروتين زيادة كبيرة وهذا يدل على أن عمليات الضمور تحدث بسرعة وفي حدود الـ (٧٢) ساعة من عدم التحميل وبالتالي فإن الفقدان الكبير للبروتين بعد (٣) أيام من عدم النشاط يمكن أن يعزى إلى زيادة معدل تحلل البروتينات، وان هذه النتائج تقترح أن كلاً من معدل تكوين وتحلل البروتينات تتغير مع عدم النشاط وتلعب دوراً في ضمور العضلة الهيكلية (Per *et* (LaDora, 2002, 50) *al.*,2008, 902-906). و أن ما يعزز حدوث عملية التحلل البروتيني للعضلات نتيجة التوقف عن التدريب ما توصل إليه(Krogh-Madsen *et al.*,2010) إذ توصلوا إلى حدوث انخفاض معنوي بنسبة (٨٢%) من كتلة الوزن الخالي من الدهن (العضل) للرجلين عند خفض عدد خطوات المشي اليومي لمدة اسبوعين (Krogh-Madsen *et al.*,2010, 1039). وكذلك مع ما استنتجه (Powers *et al.*,2005) إذ استنتجوا أن

انخفاض نشاط العضلات الهيكلية يؤثر سلباً على كتلة العضلات من خلال تغيير معدلات تخليق البروتين وتحلله والذي يؤدي في النهأية إلى ضمور العضلات (Powers *et al.*,2005, R337).

٢- إلى حدوث تغيرات في التكيفات العصبية العضلية التي تم اكتسابها نتيجة التدريب الرياضي، إذ يؤدي التوقف عن التدريب إلى حدوث تغيرات في التجهيز العصبي للعضلة فضلاً عن التغيرات التي تحصل في حجم العضلة والتي مر ذكرها آنفا وان ما يؤكد ذلك ما توصل إليه (Julien *et al.*,2006) إذ توصل إلى أن التوقف عن التدريب لمدة (أربع أسابيع) يؤدي إلى حدوث تغيرات سريعة في التجهيز العصبي للعضلة مقارنة بالتغيرات التي تحصل في حجم العضلة إذ انخفض التنشيط العضلي بنسبة (٥%) بعد التوقف عن التدريب لمدة (أربع أسابيع) (Julien *et al.*,2006, 165). ويرى الباحث أن التوقف عن التدريب ربما يؤدي أيضا إلى حدوث هبوط في النقل العصبي نتيجة التغيرات العصبية التي تحدث نتيجة التوقف عن التدريب والتي تكون سابقة للتغيرات التي تحدث في تركيب العضلة الأمر الذي يؤدي إلى هبوط القوة العضلية وإن ما يعزز رؤية أو تفسير الباحث التفسير الذي ذهب إليه (Julien *et al.*,2006) في تفسير الانخفاض في القوة بعد التوقف عن التدريب إذ عزو ذلك إلى أن الانخفاض في نشاط العصب المحرك يؤدي على الأقل إلى انخفاض توظيف الوحدات الحركية وكذلك إلى خفض معدل أطلاق الإشارات العصبية الحركية الذي يحدث ضمن الجهاز العصبي المركزي على مستوى الحبل الشوكي أو فوق المستوى الشوكي (Julien*et al.*,2006, 165).

- أظهر اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع انخفاضاً معنوياً في القوة الانفجارية لعضلات الذراعين. ويعزو الباحث هذا الانخفاض إلى الأسباب نفسها التي مر ذكرها في تفسير الانخفاض المعنوي في القوة الانفجارية للرجلين نتيجة التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع .

- أظهر اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع انخفاضاً معنوياً في مطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين. ويرى الباحث أن هذا الانخفاض المعنوي يعود إلى الانخفاض في القوة العضلية للأسباب المار ذكرها في تفسير القوة الانفجارية ، فضلاً عن الانخفاض في نشاط الإنزيمات التي تعمل على زيادة قدرة النظام اللاهوائي كأنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز

(LDH)، إذ يؤدي انخفاض نشاط هذا الإنزيم في العضلات إلى زيادة تركيز اللاكتات (حامض اللبنيك) نتيجة الانخفاض في عملية التخلص منه الأمر الذي يؤدي إلى سرعة حدوث التعب في العضلة أو العضلات العاملة، وإن ما يعزز ما ذهب إليه الباحث من تفسير ما توصل إليه (Houston *et al*, 1979) إذ توصلوا إلى أن هناك انخفاض في نشاط إنزيم اللاكتيت ديهأيدروجينيز (LDH) في العضلات بنسبة (١٣%) مقروناً بالهبوط بزمن الانجاز (الأداء) بنسبة (٢٥%) بعد التوقف عن التدريب لمدة (١٥) يوما (Houston *et al*.,1979, 170-163). وكذلك ما أشار إليه (Klausen *et al*.,1981) نقلاً عن (Morgan *et al*., 1969) إذ توصلوا إلى ان هناك زيادة في معدل نشاط (LDH) في أثناء التدريب وانخفاضه في الفترة التي تلت التدريب (Klausen *et al*.,1981, 16-9). ويعزز هذا التفسير أيضا ما أكده (علاوي، وعبد الفتاح، ١٩٨٤) من أن أي زيادة في نشاط إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH) يرافقها زيادة في التخلص من حامض اللبنيك والعكس صحيح (علاوي، وعبد الفتاح، ١٩٨٤، ١٤٧).

٤ – ٣ عرض وتحليل ومناقشة نسب التغير في نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي وبعض أوجه القوة العضلية بعد التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

الجدول (٥)يبين نسب التغير في نشاط إنزيمي نظام الطاقة اللاهوائي وبعض أوجه القوة العضلية بعد التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع

التوقفات ونسب التغير للمجموعات / المتغيرات	اختبار التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع
	نسبة التغير%
نشاط إنزيم الكرياتين كاينيز (CK)	٤١,٠٧
نشاط انزيم اللاكتيت ديهايدروجنيز (LDH)	١٠,٤٢
القوة الانفجارية للرجلين	٧,٥١
القوة الانفجارية للذراعين	٩,٥٤
مطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين	٣١,٩٣

يتضح من الجدول (٥) ما يأتي:

١- أن نسبة التغير في نشاط إنزيم الكرياتين كاينيز (CK) كانت (٤١,٠٧%) ، بينما بلغت نسبة التغير في نشاط انزيم اللاكتيت ديهايدروجنيز(LDH) (١٠,٤٢ %) .

٢- أن نسبة التغير في القوة الانفجارية للرجلين والذراعين ومطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين كانت (٧,٥١%) و(٩,٥٤%) و(٣١,٩٣%) على التوالي.

ويرى الباحثان أن سبب نسبة التغير الأكبر في نشاط إنزيم الكرياتين كاينيز (CK) مقارنة بنشاط انزيم اللاكتيت ديهايدروجنيز(LDH) ربما يعود إلى اختلاف نصف عمر كل من الإنزيمين في المصل أو قد يكون سبب ذلك الاختلاف في استجابة كل من الإنزيمين للتلف أو الضرر العضلي الناتج عن التدريب الرياضي وبالتالي إلى اختلاف فترة الاستشفاء من هذا التلف أو الضرر بعد التوقف عن التدريب. أما في ما يتعلق بسبب نسبة التغير الأكبر في مطاولة القوة العضلية المتحركة لعضلات الرجلين مقارنة بنسبة التغير في القوة الانفجارية للرجلين والذراعين فيمكن أن تعزى إلى الانخفاض في نشاط الإنزيمات التي تعمل على زيادة قدرة النظام اللاهوائي كأنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH) نتيجة التوقف عن التدريب ، إذ يؤدي انخفاض نشاط هذا الإنزيم في العضلات إلى زيادة تركيز حامض اللبنيك في العضلات العاملة نتيجة الانخفاض في عملية التخلص منه الأمر الذي يؤدي إلى سرعة حدوث التعب في العضلة أو العضلات العاملة، وإن ما يعزز ما ذهب إليه الباحث من تفسير ما توصل إليه (Houston *et al*, 1979) إذ توصلوا إلى أن هناك انخفاض في نشاط إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH) في العضلات بنسبة (١٣%) مقروناً بالهبوط بزمن الانجاز (الأداء) بنسبة (٢٥%) بعد التوقف عن التدريب لمدة (١٥) يوماً (Houston *etal.*,1979, 170-163). وكذلك ما أشار إليه (Klausen *et al.*,1981)نقلاً عن (Morgan *et al*, 1969) إذ توصلوا إلى ان هناك زيادة في معدل نشاط (LDH) في أثناء التدريب وانخفاضه في الفترة التي تلت التدريب (Klausen *et al.*,1981, 16-9). ويعزز هذا التفسير أيضاً ما أكده (علاوي، وعبد الفتاح، ١٩٨٤) من أن أي زيادة في نشاط إنزيم اللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH) يصحبها زيادة في التخلص من حامض اللبنيك والعكس صحيح (علاوي، وعبد الفتاح، ١٩٨٤، ١٤٧). من جانب آخر يرى الباحثان إن نسبة الانخفاض الأكبر في القوة الانفجارية للذراعين مقارنة بالقوة الانفجارية للرجلين ربما تعود إلى الاختلاف في حجم الكتلة العضلية العاملة أو المسئولة عن إنتاج القوة الانفجارية في كل من الرجلين والذراعين ، إذ

قد تفقد الكتلة العضلية الأصغر القوة الانفجارية بشكل اكبر مقارنة بالكتلة العضلية الأكبر.

٥ الاستنتاجات والتوصيات

٥ – ١ الاستنتاجات

١– لم يؤدي التوقف عن التدريب لمدة أربع أسابيع إلى حدوث أي تغير (ارتفاع أو انخفاض) معنوي في نشاط إنزيمي الكرياتين كاينيز (CK) واللاكتيت ديهايدروجينيز (LDH).

٢– أدى التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع إلى حدوث انخفاضاً معنوياً في كل من القوة الانفجارية لعضلات الرجلين والذراعين ومطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين.

٣– أدى التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع إلى إحداث نسبة تغير أكبر في نشاط إنزيم الكرياتين كاينيز (CK) مقارنة بنشاط انزيم اللاكتيت ديهايدروجنيز(LDH).

٤– وجود تباين في نسب التغير (الهبوط أو الانخفاض) بين القوة الانفجارية لعضلات الرجلين والقوة الانفجارية لعضلات الذراعين ومطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين نتيجة التوقف عن التدريب لمدة أربعة أسابيع ، إذ كانت نسبة التغير الأكبر في مطاولة القوة العضلية المتحركة للرجلين تليها القوة الانفجارية لعضلات الذراعين ثم القوة الانفجارية لعضلات الرجلين.

٥ – ٢ التوصيات

١– إجراء دراسة حول تأثير اختلاف حجم الكتلة العضلية المسؤلة عن انتاج القوة في نسب التغير في القوة بعد التوقف عن التدريب لمدد مختلفة.

٢– مراعاة عدم الانقطاع عن التدريب لفترات طويلة بدون اسباب مبررة.

٣– مراعاة المدربين لنسبة الفقد في نشاط الإنزيمات ومستوى عناصر اللياقة البدنية المبحوثة وكيفية معالجتها للعودة إلى المستوى الاصلي.

أولا: المصادر العربية

١. البشتاوي، مهند حسين، إسماعيل، احمد محمود (٢٠٠٦). **فسيولوجية التدريب البدني.** ط١، دار وائل للنشر، جامعة سبها، ليبيا.

٢. التكريتي ، وديع ياسين والعبيدي ، حسن محمد (١٩٩٩) . **التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية** ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل.

٣. الصفار، زياد يونس و بزيني، هيوا محمد الشيخ (٢٠٠٩). **أثر توقف التدريب وإعادته في عدد من المتغيرات البدنية والحركية الخاصة والوظيفية للاعبي المبارزة بسلاح الشيش.** مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد (١٥)، العدد (٥٢).

٤. طنيش، مشرق عزيز (٢٠١٥). **أثر جهد المنافسة في بعض فاعلية إنزيمات الأكسدة اللاهوائية وحامضية الدم لدى لاعبي كرة اليد المتقدمين.** مجلة كربلاء لعلوم التربية الرياضية، المجلد (٢)، الإصدار (٣٩)، ٢٠٦-٢١٥.

٥. عبد الحميد، كمال و حسانين، محمد صبحي (١٩٨٠). **القياس في كرة اليد.**دارالفكر العربي، القاهرة.

٦. عبد الفتاح، أبو العلا احمد (١٩٨٢). **بيولوجية الرياضة.** دار الفكر العربي، مصر.

٧. عبد الله، عمار مؤيد عمر (١٩٩٦). **تأثير التوقف عن التدريب على بعض عناصر اللياقة البدنية الخاصة بلاعبي الكرة الطائرة.** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

٨. علاوي، محمد حسن ورضوان، محمد نصر الدين (١٩٨٩). **اختبارات الأداء الحركي.** دار الفكر العربي، القاهرة.

٩. علاوي، محمد حسن وعبد الفتاح، ابو العلا (١٩٨٤). **فسيولوجية التدريب الرياضي.** دار الفكر العربي، القاهرة.

١٠. النعيمي، نشوان إبراهيم عبدالله (١٩٩٦). **أثر درجتي الحرارة المنخفضة والمعتدلة على بعض المتغيرات الوظيفية و أوجه القوة العضلية لدى لاعبي كرة القدم.** رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

١١. النعيمي، نشوان إبراهيم عبدالله (٢٠٠٠). **أثر التوقف عن التدريب على بعض متغيرات الجهاز التنفسي وأوجه القوة**

العضلية لدى لاعبي كرة القدم. مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد السادس، العدد (١٦) .

ثانيا: المصادر الاجنبية

12. Alireza Khademi, Kimia Zareie, Sara Rezaeiyanzadeh Jahromi, Milad Mirsadzadeh. (2015). **The effect of 8 weeks detraining on static and dynamic muscles endurance**. Department of physical education and sport sciences, Nahavand University, Iran. 4: 235- 239.
13. Baar K, Nader G, and Bodine S. (2006). **Resistance exercise, muscle loading / unloading and the control of muscle mass**. Essays In Biochemistry vol (42) : 61-74.
14. Bozorgzadeh H, DabidiRoshan V. (2012). **the effects of 4 weeks detraining after 12 weeks aerobic training on Analine aminotransferase, Aspartate aminotransferase, Alkaline phosphatase changes and blood fats levels in mice on wane**. Kerman education. Medicine University Journal in rafsanjan. 11 (3) : 218-207.
15. Crystal Dalid, and Sandhya T Avadhany. (2014). **Effect of yoga training and detraining on respiratory muscle strength in pre – pubertal children** : A randomized trial. International Journal of Yoga. 7 (7) : 41-47.
16. Elwood, C. D. (1975). **Values of physical activity**. Third edition, Gearge J. Holland. Wm. C. Brown publishers.
17. Eduardo J.A.M. Santos and Manuel A.A.S. Janeira. (2009). **Effects of reduced training and detraining on upper and lower body explosive strength in adolescent male basketball players**. Faculty of sport, University of Porto, Porto, Portugal. 23 (6), p.1737- 1744.
18. Fox E L, Mathews D K. (1981). **The physiological basis of physical education and athletics**. Saunders College Publishing. Pp 333.
19. Henriksson J., and Reitman. J.S. (1977). **Time course of changes in human skeletal muscle succinate dehydrogenase and cytochrom oxidase activities and maximal oxygen uptake with physical activity and inactivity**. Acta physiol. Scond, 99 : 91-97.
20. Houston, M.E., Bentzen, H. & Larsen, H. (1979). **Interrelationships**

between skeletal muscle adaptations and performance as studied by detraining and retraining. Acta Physiologica Scandinavica, 105: 163-170.

21. Julien Gondin. Marie Guette. Yves Ballay. (2006). **Neural and muscular changes to detraining after electrostimulation training.** Eur J Appl Physiol. 97 : 165-173.
22. Jeremy M.B., John, L. Tymoczko, Lubert Stryer (2002). **Biochemistry**. (5th .ed.). San Francisco : W.H. Freeman. Pp 1050.
23. Kadi F, Schjerling P, Andersen LL, Charifi N, Madsen JL, Christensen LR, Andersen JL. (2004). **The effects of heavy resistance training and detraining on satellite cells in human skeletal muscle**. J Physiol 558: 1005-1012.
24. Klausen, K. Andersen, L. B. & Pelle, I. (1981). **Adaptive changes in work capacity, skeletal muscle capillarization and enzyme levels during training and detraining**. Acta. Physiol. Scand. 113 (1) : 9-16.
25. Koukourakis MI, Giatromanolaki A, Sivridis E. (2003). **Lactate dehydrogenase isoenzymes 1 and 5: differential expression by neoplastic and stromal cells in non-small cell lung cancer and other epitelial malignant tumors**. Tumor Biol; 24: 199-202.
26. Krogh-Madsen R, Thyfault JP, Broholm C, Mortensen OH, Olsen RH, Mounier R, Plomgaard P, van Hall G, Booth FW, Pedersen BK. (2010). **A 2-wk reduction of ambulatory activity attenuates peripheral insulin sensitivity**. J Appl Physiol 108: 1034-1040.
27. LaDora V. Thompson. (2002). **Skeletal muscle adaptations with age, inactivity, and therapeutic exercise**. J Orthop Sports Phys Ther 32: 44-57.
28. Luebbers, PE, Potteiger, JA, Hulver, MW, Thyfault, JP, Carper, MJ, and Lockwood, RH. (2003). **Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power.** J Strength Cond Res 17 : 704-709.
29. Mac Dougall, J. D., and others. (1977). **Biochemical adaptation of human skeletal muscle to heavy resistance training and immobilization**. J. Appl, Physiol. 43 : 700.

30. Maffiuletti NA, Dugnani S, Folz M, Di Pierno E, Mauro F. (2002). **Effect of combined electrostimulation and plyometric training on vertical jump height**. Med Sci Sports Exerc 34 : 1638-1644.
31. Mcleish, M. J.; Kenyon, L.G (2005). **relating structure to mechanism in creatine kinase**. Critical reviews in Biochemistry and Molecular Biology, 40 (1) : 1-20.
32. Mirkin G, and Hoffman M. (1978). **The sports medicine book**. Brown and Co. (Canada).
33. Matreyer L. (1987). **Fundamentals of sports training.** Printed in Union of Soviet Socialist Republics.
34. Mujika, I and Padilla, S.(2000) **Detraining : Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I : Short term insufficient training stimulus**. Sports Med 30 : 79-87.
35. Paola Brancaccio, MD, PhD, Nicola Maffulli, MD, MS, PhD, Rosa Buonauro, MD, Francesco Mario Limongelli, MD. (2008). **Serum enzyme monitoring in sports medicine**. Clin Sports Med, 27 : 1-18.
36. Parisa Sedaghati, Parisa Sarlak, Farzaneh Saki. (2018). **Comparing the effect of short-term detraining on athletic performance of elite competitive children and adolescent swimmers**. Journal of Kashan University of Medical Science. 22 (1) : 67-74.
37. Per A. Tesch, Ferdinand Van Walden, Thomas Gustafsson, Richard M. Linnehan and Todd A. Trappe. (2008). **Skeletal muscle proteolysis in response to short-term unloading in humans**. J. Appl Physiol 105 : 902-906.
38. Powers, S., A. Kavazis, and K. DeRuisseau. (2005). **Mechanism of disuse muscle atrophy** : Role of oxidative stress. American Journal of physiology 288 : R337- R344.
39. Reza Yousefi (2016). **Lactic dehydrogenase (LDH) Assay**. https://www.researchgate.net.
40. Richard Godfrey (2008). **Detraining why a change really is better than a rest**. Brunei university and British Olympic association. P. 1.
41. Sharon A. Plowman, Denise L. Smith.(2011). **Exercise physiology, for health, fitness, and performance**. 3ed, p. 21.
42. Tai T. Tran, Lina Lundgren, Josh Secomb, Oliver R. L. Farley, G.

Gregory Haff, Sophia Nimphius, Robert U. Newton, Lee E. Brown, and Jeremy M. Sheppard. (2017). **Effect of four weeks detraining on strength power, and sensorimotor ability of adolescent surfers**. The Open Sports Science Journal 10 (1) : 71-80.

43. Toraman N F, Ayceman N.(2005). **Effects of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training**. Br J Sports Med. 39 : 565-568.
44. Vahid Tadibi, Uones Bakhtiary, Dariush Sheikholeslami Vatani, Masoumeh Azizi. (2013). **Effect of acute detraining following two types of resistance training on strength performance and body composition in trained athletes**. Turkish Journal Of Sports And Exercise. 15 (3) : 22-26.
45. William J. Kraemer, Steven J. Fleck, Michael R. Deschenes.(2012). **Exercise physiology** : integrating theory and application. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. 371.
46. Wilmore H, and Costill L. (1994). **Physiology of sport and exercise**. USA : Human Kinetics Champaign. Pp. 309.