مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية ، المجلد ١٨، العدد (٣)، لسنة ٢٠٢٢

College of Basic Education Researchers Journal. ISSN: 7452-1992 *Vol. (18), No.(3), (2022)*

CC BY

تأثير التوقف عن التدريب في بعض المتغيرات المناعية للأطفال بعمر (١١-١٢) سنة

محمد توفيق عثمان حسين أغا

جامعة الموصل/كلية التربية الأساسية/قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة

(قدم للنشر في ٢٠١٢/١١/٢٦ ، قبل للنشر في ٢٠١٣/٣/٧)

ملخص البحث:

اهتمت العديد من البحوث بدراسة تأثير التدريب الرياضي في الجهاز المناعي، ونضرا لما لهذا الجهاز من أهمية من حيث تأثيره وتأثره في وضائف الجسم المختلفة ، ولكن هذه الاهمية لم تشبع بحثا في فترات التوقف عن التدريب ، لاسيما عند فئة الاطفال الذين يتأثرون كثيرا في التغيرات المناعية التي تحدث في الجسم ، وقد هدف البحث الحالي الى محاولة الكشف عما يأتي :

- اثر التوقف عن التدريب في بعض قيم المتغيرات المناعية للأطفال بعمر(١١–١٢) سنة.

وقد استخدام الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذي الاختبارين القبلي والبعدي لملاءمته لطبيعة البحث، وتكونت عينة البحث من (١٤) طفلاً ، وتم استخدام القياسات كوسائل لجمع البيانات . والتي شملت على قياس الوزن والطول وقياس متغيرات الدم المناعية والتي اشتملت على : (قياس العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيضاء ، و تركيز البروتينات المناعية) . وتضمنت التجربة الرئيسة للبحث اجراء القياسات القبلي لعينة البحث ومن ثم تطبيق منهاج هوائي باستخدام التدريب الفتري منخفض الشدة لمدة شهرين بعدها تم اخذ القياسات البعدية لغرض التعرف على اثر المنهاج التدريبي ، ثم تم التوقف عن التدريب لمدة اسبوعين تزامنت مع مدة الامتحانات الوزارية لضمان عدم ممارسة انشطة بدنية من قبل العينة وبعدها تم أخذ القياسات البعدية مرة ثانية .

وقد استخدم الباحث الوسائل الإحصائية الآتية : (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف (%) ، اختبار T للعينات المرتبطة ، معادلة التغير النسبي) . ومن خلال عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها توصل الباحث الى الاستنتاجات الآتية :

- كان لفترة التوقف عن التدريب تأثير واضح في الخلايا العدلة واللمفاوية .
- لم يكن لفترة التوقف عن التدريب تأثير واضح في العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء والخلايا القعدة والحمضة و الخلايا وحيدة النواة وكذلك في مستوى البروتينات المناعية (IgM, IgA, IgG).

College of Basic Education Researchers Journal. ISSN: 7452-1992 *Vol. (18), No.(3), (2022)*

Effect of Detraining on Some Immune System Variables of Children Aged (11-12) Years

Mohammed T. O. Husaen Aga
University of Mosul College of Basic Education/ Dept. of physical Education

Abstract:

Many researches concerned with studying the impact of sports training on the immune system. This system is of importance in terms of its impact and influence in various body functions, however, this importance has not been researched fully in detraining period, especially for children who are affected greatly in the immunological changes that occur in the body. The aim of the current research is to try to discover the following:

- The influence of detraining on some values of the components of the immune system of children aged (11-12) years.

The researcher used the experimental approach design of a single group with pre- and post-tests for its suitability to the nature of the research. The sample of the study consisted of (14) children. measurements were used as a tools of data collection. Which included the measurement of weight, height and measured of blood immune variables which included: (total and differential numbers of white blood cells, and Immunoglobulin concentration). The major experiment included : pre measurements and then application of aerobic training using interval training in low-intensity for two months, then post measurements were taken , in order to identify the impact of the training, and then training was stop for two weeks coincided with the period of ministerial exams ministerial to ensure that the sample did not practice any physical activity, after that post measurements were taken for the second time. The researcher used the following statistical equations: calculated mean, standard deviation, coefficient of variation , T test for related samples , relative change formula) .

After analyzing the data statistically the researcher concluded the following:

- The detraining period had significant impact on the neutrophils and lymphocytes.
- The detraining period had no significant impact on the total number of white blood cells and cells Eosinophil, Basophil and Monocytes , as well as on the level of Immunoglobulin (IgA, IgG, IgM)

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

يعد النشاط الرياضي احد العوامل المؤثرة على جسم الإنسان، ولاسيما إذا كان النشاط مقنناً على وفق مبادئ التدريب الرياضي ، فقد اهتم العديد من الباحثين بتأثيرات هذا النشاط على أجهزة الجسم المختلفة ، ويعد الجهاز المناعي أحد هذه الأجهزة الذي يتأثر بالنشاط الرياضي ويؤثر فيه.

وقد اهتم العديد من الباحثين بهذا الجهاز واستطاعوا معرفة الكثير عن تاثيرات الممارسة البدنية فيه ولمراحل عمرية مختلفة ، فقد أشار (Gleeson et al) الى إن الوظائف المناعية ، تختلف بين الأطفال والبالغين كما يرى بان بعض وظائف الجهاز المناعي ستتطور خلال مرحلة الطفولة ، وهذا ما نراه في الجهاز المناعي المكتسب الذي يتطور عن طريق التعرض للمستضدات (Gleeson et al ,2006 ,281).

كما أثبت العديد من الدراسات ان هناك علاقة بين نشاط الجهاز المناعي وممارسة النشاط البدني ،إذ اتفقت اغلب الدراسات ان التدريب بالجهد المتوسط الشدة لهُ تأثير ايجابي في مكونات هذا الجهاز (ملا علو ، ٢٠١٠) ، (Kimura et al 2006) و(Yamamoto, et al., 2008) إذ يؤدي ذلك الى تحسن الحالة الصحية للفرد ، كما ذكر (Nieman & Pedersen) نقلاً عن (MacKinnon 1992 & Smith 1995) من أن التمرين المنتظم والمتوسط الشدة يؤديان إلى تكيف فسلجي يصاحب التدريب وقد يحسن قدرة الجهاز المناعي على حماية المضيف (الجسم) من العدوى (Nieman, & Pedersen 2000 ,53) ، وان هذه التأثيرات تستمر باستمرار مدة التدريب ولكنها تزول بصورة نسبية بعد التوقف عن التدريب ، وتكمن أهمية البحث في دراسة أثر جهد هوائي متوسط الشدة في بعض مكونات الجهاز المناعي على فئة الأطفال ومتابعة التغيرات التي تحصل لهذه المكونات بعد التوقف عن التدريب والتي تعد إضافة علمية جديدة في مجال الصحة.

١-٢ مشكلة البحث:

ان القول المأثور (ما يرتفع عاليا يجب ان يعاود السقوط) ينطبق لحد كبير على اللياقة البدنية وما يصاحبها من تغيرات وظيفية مثلما ينطبق على الجاذبية الأرضية . فان ممارسة التدريب الرياضي له تأثيرات ايجابية في الجهاز المناعي للأفراد بصورة عامة وللأطفال بصورة خاصة ، وان البحوث التي اهتمت بدراسة هذه التأثيرات توقفت نتائجها عند انتهاء التدريب ، وعدم متابعة التغيرات التي تحصل بعد التوقف عن التدريب (Detraining).

ومن هذا المنطلق ارتأى الباحث أن يقوم بدراسة أثر التوقف عن التدريب الرياضي في بعض المكونات المناعية بعد ممارسة التدريب باستخدام الجهد الهوائي على الأطفال بعمر (١١-١٢) سنة ومتابعة هذه التغيرات بعد مدة (١٤)يوما

١-٣ هدف البحث :

- الكشف عن اثر التوقف عن التدريب في بعض قيم مكونات الجهاز المناعي(*) للأطفال بعمر (١١-١٢) سنة.

١-٤ فرض البحث :

- وجود فروق معنوية في بعض قيم مكونات الجهاز المناعي بين قياسي بعد المنهاج التدريبي وبعد مضي اسبوعان عن التوقف عن التدريب.

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١ المجال البشري: عينة من (الأطفال) والذين تتراوح أعمارهم ما بين (١١-١٢) سنة.

١-٥-٢ المجال ألزماني: أجريت التجربة للمدة من ٢٠١٠/٣/٨ ولغاية ٢٠١٠ /٥/١٢

١-٥-٣ المجال المكاني: أجريت التدريبات والقياسات والفحوصات في غرفة الرياضة في مدرسة أبي ذر الغفاري ، ومختبر فسلجة التدريب البدني في كلية التربية الاساسية جامعة الموصل ، ومركز القدس الصحي.

٢- الدراسات النظرية والدراسات المشابهة:

٢-١ الدراسات النظرية:

٢-١-١ الجهاز المناعي Immunity System

٢-١-١-١ الجهاز المناعي Immune System

يعرفه (ملاعلو) "بانه عبارة عن مجموعة من الانسجة والخلايا والافرازات الداخلية والخارجية التي تقوم بواجب الكشف والدفاع عن الجسم ضد المسببات المرضية من جراثيم وذيفانات والتخلص منها" (ملاعلو ، ٢٠١١ ، ١٨) ، فهو نظام دفاعي داخلي يلعب دوراً رئيساً في تحطيم أو تعطيل أية مادة غريبة مضرة بداخل الجسم ، وذلك من أجل إعادة الجسم إلى حالته الطبيعية (Sherwood ,2004 , 413).

(*) مكونات الجهاز المناعي قيد الدراسة: العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء ، العدد التفريقي لخلايا الدم البيضاء (الخلايا العدِلة (Neutrophil) ،الخلايا الحمضة (Eosinophil) ،الخلايا القعدة (Basophil)، الخلايا اللمفاوية (Lymphocytes) ،الخلايا وحيدة النواة (Monocytes)) ،البروتينات المناعية (Immunoglobulin) (IgG ,IgA ,IgM).

٢-١-١-٢ المتغيرات الدفاعية للجهاز المناعي : The Defensive Parameters of Immunity System

٢-١-١-٢-١ خلايا الدم البيضاء White Blood Cells (WBC)

تعد من أكبر خلايا الدم ويتراوح عددها ما بين ٦٠٠٠ – ١٠٠٠٠ كرية/ملم^3 أي بنسبة كريه دم بيضاء واحدة لكل ٧٠٠ كريه دم حمراء في الدم ، تتميز بعدم احتوائها على مادة خضـــاب الدم ، لذا ليس لها القابلية على حمل الأوكسجين ، وتختلف عن الكريات الحمراء باحتوائها على نواة بداخلها (البشتاوي وإسماعيل ، ٢٠٠٦ ، ١٥٣) ، وأن هذه الخلايا تحتوي على نواة ومايتوكندريا وتستطيع الحركة بشكل أميبي ، وبسبب هذه الحركة الأميبية ، تستطيع هذه الخلايا ، الدخول خلال مســامات الجدران الشــعرية والتحرك إلى موقع العدوى (Fox ,2002 ,369)، كما يعد نخاع العظم موقعاً لإنتاج خلايا الدم الجديدة (Milner ,2008 ,26) ، أن هذه الكريات تدافع عن الجســم من الكائنات الحية المجهرية التي تنجح في غزو الأنســجة أو مجرى الدم (Thibodeau & Patton ,2000 ,260). وتقســم هذه الكريات حسب نواتها إلى الأقسام الآتية:

أولاً. خلايا الدم البيضاء الحبيبية Granulocytes

وتمتاز بوجود حبيبات منتشرة في جبلة الكريه ، وتقسم إلى ثلاثة أقسام:-

١ – الخلايا العَدِلَة (Neutrophils)

يبلغ عددها تقريباً ٦٠٪ من عدد كريات الدم البيضـــاء (الدوري والأمين، ١٩٩٨، ٧٣). و أن هذه الخلايا ، متعددة النواة وذات سايتوبلازم محبب وملطخ بصبغات حامضية وقاعدية (Goldsby et al., 2000, 44).

ويمكن تلخيص وظائف الخلايا العَدِلَة :

- تعمل الخلايا العدلة بوصفها خلايا بلعمية وتمثل الخط الدفاعي الأول ضد الجراثيم .
- تقوم بإزالة المخلفات الخلوية .
- تسهم في بعض أشكال تفاعلات الحساسية .

(السعد والزبيدي ، ١٩٨٩ ، ٧١–٧٢) (يوسف، ٢٠٠٥)[*] (Dasgupta & Niño ,2009 ,11).

٢ – الخلايا الحَمضَة (Eosinophils)

يبلغ عددها تقريباً ٣٪ من عدد كريات الدم البيضـاء ، وإن لهذه الخلايا نواة ذات فصـين وسـايتوبلازم محبب وملطخ بصـبغ حامضـي مثل الايوسـين (Goldsby et al., 2000, 44)، وأن سـايتوبلازم هذه الخلايا يحتوي على

(*) يوسف، وليد حميد(٢٠٠٥): محاضرات موثقة لطلبة الدراسات العليا –الدكتوراه, كلية التربية الرياضية, جامعة الموصل ,العراق.

حبيبات كبيرة نسبياً متساوية في الحجم تقريباً وكما في الشكل (٥) وتحتوي هذه الحبيبات على العديد من الإنزيمات ، ولها القدرة على البلعمة أيضا ولكن ليس بدرجة العدلة وتمارس دوراً في تفاعلات الحساسية (السعد والزبيدي ، ١٩٨٩ ، ٧٢)

تكثر هذه الخلايا في الأشـــخاص المصـــابين بالربو والحمى الربيعية وعند الإصـــابة ببعض أنواع الطفيليات (حماش ، ٢٠١٠ ، ٢٧٣).

ويمكن تلخيص وظائف الخلايا الحَمَضَة:

- تؤدي هذه الكريه وظيفتها خارج الدم وهي موجودة بشكل طبيعي في بطانة الأمعاء وفي الرئتين وأدمة الجلد وأنسجة أعضاء التناسل الخارجية ، وهي ليست خلايا ملتهمة (بلعمية) إلا نادراً فضلاً عن حركتها الاميبوية البطيئة.
- تهاجم الطفيليات الداخلية من خلال الاتصال بها وإفراز المواد التي تعمل على قتلها.
- تسهم في عمليات الحساسية إذ إنها تقوم بالتهام وتحطيم معقدات الانتجين (المستضد والجسم المضاد).
- قدرة هذه الخلايا على البلعمة ولكن ليس بدرجة العدلة.

(السعد والزبيدي ، ١٩٨٩ ، ٧٢) (يوسف ، ٢٠٠٥) (حماش ، ٢٠١٠ ، ٢٧٣)

٣- الخلايا القَعدَة (Basophils)

يبلغ عددها تقريباً ٠,٥٪ من عدد كريات الدم البيضـــاء(الدوري والأمين، ١٩٩٨،٧٣)، تحتوي هذه الخلايا على حبيبات بيضـــوية تتقبل الأصـــباغ القاعدية ، كما تحتوي هذه الحبيبات على مركبات فعالة حياتياً منها الكبدين (Heparin) والهســـتامين ، وتوجد على أســـطح هذه الخلايا ، مســـتقبلات للجزء الثالث للمتمم (C3) وللجزء القابل للتبلور من البروتينات المناعية للصـــنف (IgE) ويوجد تقريباً (٥١٠-٦١٠) مســـتقبل لكل خلية ، إذ تكون هذه المستقبلات مسؤولة عن إثارة الخلية لإطلاق الهستامين عند ارتباط المستضدات مع هذه الأجسام المضادة (السعد والزبيدي ، ١٩٨٩ ، ٧٢) .

ويمكن تلخيص وظائف الخلايا القَعَدَة:

- هذه الكريات من نوع الخلايا الملتهمة (البلعمية) .
- يعتقد بان لها دوراً مماثلاً للكريات الحمضة في حالات الحساسية والالتهابات .
- لها القدرة على الانتحاء باتجاه المؤثرات مثل نواتج البكتريا وبعض الأنزيمات في الأنسجة ومكونات المتمم .
- تقوم بتحرير الهيبارين إلى الدم الذي يعمل على منع تخثر الدم .

- تقوم بتحرير الهستامين الذي يؤدي إلى توسيع الأوعية الدموية الشعرية إذ تزداد نضوحيتها للمواد. (السعد والزبيدي، ١٩٨٩ ، ٧٢) (يوسف ، ٢٠٠٥) (حماش ، ٢٠١٠ ، ٢٧٣)

ثانياً. خلايا الدم البيضاء اللاحبيبية Agranulocytes

١- الخلايا اللمفاوية Lymphocytes

تشكل هذه الخلايا تقريباً ٥-١٥٪ من مجموع الخلايا في نقي العظم في الأحوال الطبيعية لدى الأشخاص البالغين وأعلى من هذه النسبة تقريباً (٢٠-٣٠٪) في الأطفال (خليفة، ١٩٨٩ ، ٢٣) ، كما تكون نواتها محاطة بالقليل من السايتوبلازم (Fox ,2002 ,369).

وتعد جميع الخلايا اللمفاوية (غير ناضجة) ، متشابهة من حيث الشكل ، ثم يهاجر قسم منها لينضج في الغدة الزعترية(*) وهذه الخلايا تسمى (خلايا T) ، والقسم الآخر ينضج في نخاع العظم وهذه الخلايا تسمى (خلايا B) ، ويطلق على نخاع العظم والغدة الزعترية (الأنسجة اللمفاوية الأولية) ، وبعد ذلك تهاجر خلايا T وB إلى مجرى الدم ثم إلى الأنسجة اللمفاوية الثانوية (مثل الطحال والعقد اللمفاوية) كما ترتبط بالأنسجة اللمفاوية المخاطية ، وتنقسم هذه الخلايا إلى ثلاثة أقسام هي (خلايا B ، خلايا T ، خلايا NK) (Gleeson et al., 2006, 26) .

٢- الخلايا الوحيدة النواة Monocytes

تعد هذه الخلايا مصدراً لجميع الخلايا البلعمية الكبيرة في الأنسجة ، وهي أكبر كريات الدم البيضاء ولها نواة بيضوية أو كلوية الشكل كما في الشكل (٩) ، وتحتوي على كمية من السايتوبلازم أكثر من الخلايا اللمفاوية ، كما تبلغ نسبتها في دم الإنسان البالغ ٢-٦٪ من المجموع الكلي لكريات الدم البيضاء ، وهي تقريباً (٣٠٠) خلية لكل مللتر من الدم وعمرها النصفي في الدم يساوي ٨-١٠ ساعات ، فقد عرفها (المكاوي) أنها "البلاعم غير البالغة والموجودة في مجرى الدم" وتدخل الدم وتبقى فيه أياما قليلة قبل دخولها إلى الأنسجة (مكاوي ، ١٩٩٨ ، ٣٦) ومن وظائف خلايا وحيدة النواة:

- قابليتها الكبيرة على الحركة الاميبوية والانتقال بين خلايا جدران الأوعية الدموية إلى الأنسجة الأخرى ولاسيما الأنسجة الضامة الرخوة إذ تفعل ذلك كلما دعت الحاجة .

(*) الغدة الزعترية: وهي عبارة عن عضو ذو فصين توجد بداخل الجسم في المنطقة المنصفة للصدر , إذ تفرز هرمونات تساعد على تنظيم الجهاز المناعي.

- تتحول عند وجود الجراثيم إلى خلايا ملتهمة (بلعمية) كبيرة (macrophages) ، فتقوم بالتهام الأجسام الغريبة (حماش ، ٢٠١٠ ، ٢٧٦) .

٢-١-١-٢-٢ البروتينات المناعية أو الأجسام المضادة Immunoglobulin

عرفها (التكريتي) أنها "بروتينات مصلية خاصة تستطيع أن تتفاعل نوعياً مع المستضد الذي حرض مكونها" وتشكل هذه الأجسام المضادة البروتينات ١-٢٪ من المصل ألبروتيني الكامل حتى أن هذه النسبة تزداد في بعض الحالات المرضية (التكريتي ، ١٩٩٣ ، ١٤)

وتصنف هذه البروتينات إلى خمسة أنواع وهي **(IgG, IgA, IgM, IgD, IgE)** وسنتطرق بالشرح الى البروتينات المناعية قيد الدراسة :

١- البروتين المناعي Immunoglobulin (IgG)

يمثل الصنف الرئيس الذي ينتج من قبل خلايا البلازما ، فهو يشكل تقريباً ٧٥٪ من مجموع الكلوبينات المناعية الموجودة في المصل (خليفة ، ١٩٨٩ ، ٦٨) ويبلغ تركيزه في الأطفال بعمر (٧-١٠) سنوات تقريباً (٦٢٠-١٥٦٠) ملغم لكل ١٠٠ مللتر من المصل (Adrien, 1991 ,379). وعند البالغين (٨٠٠-١٥٠٠) ملغم لكل ١٠٠ مللتر من المصل (Jakob, 2002, 48).

٢- البروتين المناعي Immunoglobulin (IgA)

يبلغ تركيزه في الأطفال بعمر (٧-١٠) سنوات تقريباً (٤٢-٤٣٥) ملغم لكل ١٠٠ مللتر من المصل (Adrien ,1991 ,379) وعند البالغين (٩٠-٣٢٥) ملغم لكل ١٠٠ مللتر من المصل (Jakob, 2002, 48) ويعد الصنف الرئيس في الإفرازات الخارجية مثل الحليب واللبأ والدموع وإفرازات الأنف وسائل الاسناخ (الحويصلات) والإفرازات المعوية والصفراء والبول . يبلغ عمره تقريباً (٥-٦) أيام (السعد والزبيدي ، ١٩٨٩ ، ١٤٤) . ويوجد هذا البروتين على نوعين:

- نوع يوجد في المصل ونسبته ١٠-١٥٪ وليس له القدرة على تثبيت المتممة ويفرز بوساطة الخلايا البلازمية.
- النوع الإفرازي ويوجد في الدموع واللعاب والإفرازات الأنفية وفي البول.(عثمان وآخرون ، ٢٠٠٧ ، ٤٠)

٣- البروتين المناعي Immunoglobulin (IgM)

تعد جزيئة هذا الصنف ، من اكبر جزيئات الكلوبينات المناعية تركيباً وأجملها شكلاً ، يبلغ تركيزه في الأطفال الذكور بعمر (٧-١٠) سنوات تقريباً (٢٤-٢٠٨) ملغم لكل ١٠٠ مللتر، وفي الأطفال الإناث (٣٥-٣٤٨) ملغم لكل ١٠٠ مللتر من المصل (Adrien ,1991 ,379) وعند البالغين (٤٥-١٥٠) ملغم لكل ١٠٠ مللتر من المصل (Jakob, 2002, 48) ، كما يشترك هذا الصنف في عملية البلعمة بصورة نشطة بمقدار (٥٠٠-١٠٠٠) مرة أكثر

من نشاط الصنف (IgG) في هذه العملية ، كما أن جزيئة هذا الصنف لاتعبر من خلال المشيمة بسبب كبر حجمها ، وتعزى ظاهرة عدم عبور جزيئة الجسم المضاد (IgM) من خلال المشيمة وعدم وجودها في السوائل المفرزة أو خروجها من الأوعية الدموية ، إلى حجمها الكبير نسبياً (السعد والزبيدي ، ١٩٨٩ ، ١٤٤) ، وبسبب عدم عبور هذا البروتين المشيمة فان الطفل الصغير يكون أكثر عرضة للعديد من الإصابات الجرثومية وبعض الإصابات الفيروسية (Shetty,2005 ,26) ، كما أن هذا البروتين يهيمن في الاستجابة المناعية الأولية المبكرة للأغلب المستضدات (Parslow et al ,1997 ,102) .

٢-١-٢ التوقف عن التمرين (Detraining)

إن التوقف عن ممارسة أي نشاط بدني يعرف بالانقطاع عن التدريب أو التوقف عن التدريب وهذا الانقطاع يؤدي إلى زوال التغيرات الفسلجية والبدنية التي أحدثها التدريب بدرجات متفاوتة وحسب طول فترة الانقطاع لاسيما عندما يكون تأثير الانقطاع عن التدريب اكبر بالنسبة للنشاط الذي يعتمد على النظام الاوكسجيني بتحرير الطاقة. ويحدث هذا الانقطاع نتيجة الإصابة أو إجراء عمليات جراحية للرياضيين . إن أيام قليلة من الراحة أو تقليل التمرين لن تضعف من مستوى الرياضي واحتمال أن تدعم الأداء الرياضي مع ملاحظة أن التمرين القليل جدا أو غير الفعال سوف يؤدي إلى خسارة التكيفات الفسلجية المكتسبة (Birch,2005,51)

٢-٢ الدراسات ذات الصلة :

لم يجد الباحث دراسات حول موضوع التوقف عن التدريب سوى دراسة (Shabkhiz, et al., 2008) والتي اجريت على الفئران و دراسة (Syu et al., 2012) لذا تم ادراجها ضمن الدراسات ذات الصلة .

٢-٢-١ دراسة (Shabkhiz, et al., 2008)

"تأثير التدريب الهوائي المستمر والفتري والتوقف عن التمرين في بعض مؤشرات الجهاز المناعي الخلوي عند إناث الفئران"

هدف البحث إلى التعرف عن تأثير التدريب الهوائي المستمر والفتري والتوقف عن التمرين في بعض مؤشرات الجهاز المناعي الخلوي.اشتملت عينة البحث على (٢٤) أنثى فئران بعمر (٢٠) شهراً والتي تم تقسيمها بصورة عشوائية إلى ثلاث مجاميع (مجموعة ضابطة ، ومجموعة التدريب المستمر ، ومجموعة التدريب الفتري) . وقد استمر المنهاج لمدة (١٢) أسبوعاً بواقع (٥) وحدات في الأسبوع الواحد والذي اشتمل على الركض ذلك بعد (٤) أسابيع

انقطاع عن التمرين ، ثم أخذت أربعة قياسات (قياس قبل المنهاج ، قياس في منتصف المنهاج بعد (٦) أسابيع من المنهاج ، قياس بعد المنهاج الذي طبق لمدة (١٢) أسبوعاً ، وقياس بعد (٤) أسابيع من انتهاء المنهاج) . وقد تم سحب عينات من الدم تضمنت علامات الـــ(CD) وهي (CD4+-CD8+-CD25+-CD4+ CD25+ and CD8+ CD25+) . استخدمت طريقة تحليل التباين ، للتعرف على الفروق بين القياسات المختلفة ، وبعد ذلك تم استخدام اختبار (شافيه) للتعرف على أقل فرق معنوي .

أظهرت النتائج أن منهاج التدريب الفتري قلل من قابلية الجهاز المناعي الخلوي عند مقارنته مع المنهاج المستمر . وبعد فترة التوقف عن التدريب ظهر ان التدريب الفتري أكثر ثباتا لتأثيره في المتغيرات المناعية من التدريب المستمر .

٢-٢-٢ دراسة (Syu et al., 2012)

"الآثار المتباينة للممارسة التمرين الرياضي المؤقت والمستمر في وظائف العدلات في الإنسان"

تأثير التدريب في الجهاز المناعي يعتمد بصورة كبيرة على شدة التمرين وفترة دوامه وعدد تكراره . وبما أن Neutrophils تلعب دوراً أساسياً في المناعة الفطرية ، فإن هدف البحث هو التعرف فيما اذا التمرين الشديد الآني والتدريب المتوسط المزمن يؤثران بصورة مختلفة في وظيفة الـ Neutrophils. شملت عينة البحث على (١٣) شاباً قاموا بأداء اختبار على الدراجة الثابتة مع تزايد الحمل ولغاية الإجهاد ، وبعد ذلك تم تقسيمهم إلى مجموعتين المجموعة الأولى التجريبية وضمت (٨) شباب والمجموعة الضابطة ضمت (٥) شباب . تدربت المجموعة التجريبية على الدراجة الثابتة بشدة متوسطة لمدة (٣٠) دقيقة كل يوم ولمدة شهرين ، تبعها شهرين من **التوقف عن التدريب** . المجموعة الضابطة لم تدرب طيلة هذه الفترة (اربعة أشهر) . تم اداء الاختبار الأولى على الدراجة الثابتة كل شهرين وللعينتين كلتيهما . تم حساب الـ Neutrophils والـ Phagocytosis وجهد غشاء المايتوكندريا . وقد توصل الباحث إلى النتائج الآتية : ان الجهد الهوائي لم يؤثر في قياس الـ Neutrophils ، ان المجموعتين الضابطة والتجريبية اثرا في وظيفة الـ Neutrophils ، ولكن المجموعة التجريبية حسنت من وظيفة الـ Neutrophils ، وهذا يدل على ان الشخص المتدرب اكتسب مناعة أفضل للعدوى . كما أن التدريب المتوسط الشدة المستمر ذو تأثير مستمر بعد فترة الانقطاع عن التدريب في المتغيرات المناعية عدا متغير Phagocytosis .

٣- إجراءات البحث

٣-١ منهج البحث:

تم استخدام المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذي الاختبارين القبلي والبعدي لملاءمته لطبيعة البحث.

٣-٢ مجتمع البحث وعينته :

بعد أن حدد الباحث مجتمع البحث المتكون من الأطفال بأعمار (١١-١٢) سنة ، تم اختيار عينة البحث بصورة عشوائية من الأطفال الاصحاء ، وتكونت من (١٧) طفلاً من تلاميذ المرحلة الابتدائية من مدرسة أبي ذر الغفاري ، وقد تم استبعاد (٣) أطفال أحدهم بسبب إصابته بالمرض في أثناء سير المنهاج التدريبي والأخر بسبب تغيبه والأخر بسبب عدم التزامه بالمنهاج، وبذلك أصبح العدد النهائي للعينة (١٤) طفلاً والجدول (١) يبين بعض مواصفات عينة البحث.

الجدول (١)

يبين المعالم الإحصائية لعينة البحث

المعالم الإحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	العينة		معامل الاختلاف %
			سَ	± ع	
المواصفات الجسمية	الطول	سم	١٣٨,٦٥٤	٥,٣٢٤	٣,٨٤٠
	الوزن	كغم	٣٤,٥٤٧	٤,٦٥٧	١٣,٤٨٠
	العمر	سنة	١١,٨٧٥	٢,٠٢١	٠,٠١٧

يتبين من الجدول السابق تجانس العينة في المتغيرات (الطول ، العمر ، الوزن) ، إذ كانت قيم معامل الاختلاف بين أفراد العينة أقل من (٣٠٪) مما يدل على تجانس العينة (التكريتي والعبيدي ، ١٩٩٩ ، ١٦١)

٣-٣ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- جهاز قياس الوزن والطول نوع Medical Aeele Detecto أمريكي الصنع .
- ساعة إيقاف الكترونية يدوية تقيس لأقرب (١/١٠٠) ثانية يابانية الصنع عدد (٢) .
- جهاز السير المتحرك (Treadmill) عدد (٢) صيني المنشأ .

- سماعة طبية (Stethoscope) يابانية الصنع .
- جهاز الطرد المركزي (فصل الدم) (Centrifuge).
- حقن بلاستيكية معقمة حجم (١٠) ملليلتر و (٥) ملليلتر .
- كحول طبي .
- أنابيب حجم (١٠) ملليلتر لفصل الدم داخل جهاز فصل الدم .
- قناني حاوية على مانع تخثر (EDTA) .
- مجهر كهربائي (Microscope) لتقدير العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيضاء .
- ماصة (مايكروبايبيت) .
- Neubaeur chamber لعد الخلايا .
- شرائح زجاجية .
- قطن ومواد معقمة .
- تورنيكات لربط الذراع .
- عدة (Kit) خاص بقياس متغيرات البروتينات المناعية .
- مسطرة منزلقة الكترونية (electronic digital caliper) صينية المنشأ .

٣-٤ وسائل جمع البيانات:

تم استخدام القياسات الآتية بوصفها وسائل لجمع البيانات .

٣-٤-١ القياسات الجسمية

٣-٤-١-١ قياس الوزن و الطول

تم قياس وزن أفراد عينة البحث وطولهم باســـتخدام جهاز قياس الوزن والطول نوع (Detecto) . نقوم في البداية بانتظار تصفير الجهاز ، ثم يقف المختبر على قاعدة الجهاز حافي القدمين وهو يرتدي السروال الرياضي فقط ، وتتم القراءة بعد أن يثبت العدد الالكتروني على رقم يمثل وزن المختبر بالكيلوغرام وعلى الجهاز نفســـه يتم قياس طول المختبر ، إذ يقوم الشخص القائم بعملية القياس بإنزال مسطرة معدنية صغيرة بطريقة تلامس رأس المختبر من القائم المعدني والرقم الذي يقف عنده المؤشر يمثل طول المختبر بالسنتيمتر.

٣-٤-٢ قياس متغيرات الدم المناعية

اشتملت هذه القياسات على قياس العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيضاء ، و تركيز البروتينات المناعية.

٣-٤-٢-١ قياس العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيضاء

٣-٤-٢-١-١ طريقة قياس العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء

تم إضافة (٠,٣٨) من محلول (glacial acetic acid ٢٠٪) إلى (٢٠) مايكروليتر من الدم ، ويرج جيدا، وبعد تغير لون المحلول إلى اللون البني أو الأسود يملئ (Neubaeur Chamber) ويقرأ على العدسة الشيئية (١٥) ويعد (١٦) مربعاً ثم تضرب النتيجة × (٢٠٠) ووحدة القياس المستخدمة (WBC × $١٠^{٩}$/لتر) .

٣-٤-٢-١-٢ طريقة قياس العدد التفريقي لخلايا الدم البيضاء

- تم إحضار شريحة ، موضوع عليها قطرة صغيرة من دم المبحوث ، ثم يتم وضع هذه القطرة الصغيرة على شريحة زجاجية ونتركها لتجف في درجة حرارة الغرفة .
- تم صبغ الشريحة بصبغة لشمان (Leishman Stain) لمدة (٣-٥) دقائق ، صبغة مركزة (حسب درجة الحرارة ، إذ كلما ازدادت درجة حرارة الغرفة ، قلّ وقت الصبغ المركز) ، ثم قمنا بتخفيف الصبغة بالماء ونتركها لمدة (١٠-١٥) دقيقة .
- غسلت الصبغة الزائدة بالماء وجففت بشكل جيد .
- تم فحص الشريحة تحت العدسة الشيئية (١٠٠)ً (Oil immersion) ، ثم قمنا بعد (١٠٠) خلية وتصنيفها حسب نوعها إلى ما يأتي : (Basophil) و(Neutrophil) و(Eosinophil) و(Lymphocytes) و(Monocytes) (Dacie&Lewis,1995,12-17).

٣-٤-٢-٢ قياس تركيز البروتينات المناعية في مصل الدم

تم استخدام طريقة ((Multiplate IgG, IgA, IgM (RID))[*] ، لتحديد تركيز البروتينات المناعية (Immunoglobulin) (IgG, IgA, IgM) .

يحتوي كل (Kit) على مادة جلاتينية تمثل جسماً مضاداً للبروتينات المناعية (IgG, IgA, IgM) ، ونستطيع من خلال الـ(Kit) الواحد ، قياس (٥) عينات لكل بروتين مناعي.

(*) Radial Immunodiffusion (RID) : الانتشار المناعي الشعاعي.

قمنا في البداية بتهيئة مصل الدم الذي تم الحصول عليه من عملية فصل الدم المأخوذ من عينة البحث ، ثم قمنا بتكييف العُدّة (Kit) مع درجة حرارة الغرفة وثم اخرجنا طبق الأكار (وهي عبارة عن أوساط جيلاتينية) ، و أنزلنا غطاء هذا الطبق وجري الفحص على الحاويات للتأكد من عدم تعرضـــها إلى الرطوبة ، وفي حالة وجود الرطوبة يصار إلى إبقاء الطبق مفتوحاً على حاله ضمن درجة حرارة الغرفة لمدة (١٥) دقيقة تقريباً حتى تتبخر الرطوبة .

تم اضـافة (٠,٢)mm من المصـل المأخوذ من عينة البحث إلى كل حفرة ثم ترك الطبق بدرجة حرارة الغرفة لمدة (٧٢) ساعة بالنسبة للبروتينات المناعية(IgG, IgA,) في حين ترك لمدة (٩٦) ساعة بالنسبة للبروتين المناعي (IgM) ، وتم قراءة مدى الانتشــار في حفر طبق الأكار مباشــرةً بعد الانتهاء من المدة المقررة بواســطة المســطرة المنزلقة الالكترونية لقراءة مدى الانتشار إلى اقرب (٠,١) ملم .

بعدها تم اسـتخراج تركيز البروتينات المناعية، باسـتخدام جداول خاصـة، بعد تسـقيط قراءة الانتشـار التي تم الحصول عليها باستخدام الجداول الخاصة بذلك وكما في الملحق(٢) .

تعتمد هذه الطريقة على انتشـار المسـتضـد الموضـوع في أحواض صـغيرة خاصـة في طبق الاكار ، والذي يحتوي على تراكيز معينة من الأضــداد ، وعند انتشــار هذا المســتضــد في الاكار المحتوى على المادة الجلاتينية ستتكون حلقة من الراسب حول الحوض عند حدوث التكافؤ بين المواد المتفاعلة (خليفة ، ٤٣٠ ، ١٩٨٩).

٣-٤ التصميم التجريبي :

اعتمد الباحث في تصميه التجريبي على (تصميم المجموعة الواحدة ذات الاختبارين القبلي والبعدي) (فان دالين ،١٩٨٤، ٣٩١).

٣-٥ خطوات البحث الميدانية:

٣-٥-١ التجربة الاستطلاعية:

تم اجراء تجربة استطلاعية كان الهدف منها ما يأتي :

- التأكد من مقدرة الأطفال على أداء الجهد الهوائي بالشدة المتوسطة (٦٠- ٧٠٪) من معدل ضربات القلب القصوى وأن الجهد يتماشى مع قدراتهم البدنية.
- للتأكد من سلامة وصلاحية الأجهزة المستخدمة في البحث وتهيئتها للتجربة النهائية
- تحقيق التعود على جهاز السير المتحرك.
- التأكد من كفاءة فريق العمل المساعد ومدى إتقانهم في تطبيق المنهاج التدريبي.
- التأكد من مدى صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في تطبيق المنهاج التدريبي.
- التعرف على المعوقات والصعوبات ، الممكن ظهورها ومحاولة تذليلها كافة.

٣-٥-٢ تصميم المنهاج التدريب

تم الاعتماد على المنهاج التدريبي الذي صممه (ملا علو ، ٢٠١٠) الملحق (١).

راعى الباحث عند تصميم المنهاج التدريبي النقاط الآتية :-

١. بدء الوحدة التدريبية ، بالإحماء لتهيئة عضلات الجسم للعمل ولمدة (٥) دقائق .
٢. إنهاء الوحدة التدريبية ، بقيام أفراد العينة بأداء تمرينات التهدئة والاسترخاء .
٣. استخدام الشريط الدوار (Treadmill) بوصفه أداة للعدو .
٤. تحديد شدة العدو في طريقة التدريب الفتري والبالغة (٦٠-٧٠٪) ، والتي كانت مناسبة لعينة البحث ، حسب معادلة (Karvonen) والتجربة الاستطلاعية .
٥. تحديد سرعة العدو على موجب النبض المستخدم و حسب التجربة الاستطلاعية إذ تراوحت بين (٦-٧,٥ كم/ساعة) وحسب عدد ضربات القلب.
٦. تكون المنهاج التدريبي من دورتين متوسطتين ، كل دورة متوسطة احتوت على (٤) دورات صغرى ، وكان تموج حركة الحمل بين الدورات الصغرى ، في كل دورة متوسطة (٣ : ١) ، وبواقع ثلاث وحدات تدريبية في الأسبوع الواحد .

٧. التحكم بحمل التدريب في المنهاج التدريبي ، اعتماداً على الحجم (الزمن) أي التدرج في زيادة الحجم بين الدورات الصغرى والاعتماد على شدة (٦٠٪ – ٧٠٪)من أقصى النبض.

٨. كانت نسبة العمل إلى الراحة بين تكرار وأخر في طريقة التدريب الفتري منخفض الشدة (١ : ١) ، راحة سلبية حسب المنطقة الرابعة من جدول (Fox & Mathews) للتدريب الفتري المعتمد على الزمن .

٩. تحديد المرحلة الأولى من المنطقة الرابعة في ضوء جدول التدريب الفتري لـ(Fox & Mathews ,1974 ,62).

٣-٥-٣ التجربة الرئيسة:

٣-٥-٣-١ القياسات القبلية:

تم إجراء الفحص الطبي على عينة البحث بتاريخ ٢٠١٠/٣/٨ للتأكد من خلوها وسلامتها من الأمراض ، التي تكون لها تأثيرات في المتغيرات قيد الدراسة .

وقد تمت عملية سحب الدم في الساعة الـ(٨) صباحاً في مختبر التحليلات المرضية في مركز القدس ، إذ تم سحب (5) سم^3 عينات من الدم وتم وضع (3) سم^3 في أنابيب حجم ١٠ ملليتر لفصل الدم داخل جهاز فصل الدم(Centrifuge) من أجل قياس البروتينات المناعية ، وتم وضع (2) سم^3 في قنينة تحتوي على مانع التخثر (EDTA) (تم رج القنينة من اجل مزج الدم مع مادة الـ(EDTA) الموجودة في القنينة) ، لغرض قياس العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيضاء.

٣-٥-٣ -٢ تطبيق المنهاج التدريبي

تم تطبيق المنهاج التدريبي الفتري الهوائي المنخفض الشدة للفترة من ٢٠١٠/٣/٩ ولغاية ٢٠١٠/٤/٢٦ .

٣-٥-٣-٣ القياسات البعدية:

بتاريخ ٢٠١٠/٤/٢٨ تم إجراء القياسات البعدية على عينة البحث ، وهي مشابهة للقياسات القبلية للتجربة ، إذ روعي أن يكون سحب الدم في الاختبارين القبلي والبعدي ، في التوقيت الزمني نفسه ، وكذلك تمت عملية سحب الدم في الاختبار البعدي ، بعد يوم كامل من الراحة.

٣-٥-٣-٤ القياسات بعد التوقف عن التدريب :

تم التوقف عند لمدة اسبوعين تزامنت مع مدة الامتحانات الوزارية لضمان عدم ممارسة انشطة بدنية من قبل العينة ، اذ تم اختيار العينة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، وتم أخذ القياسات بتاريخ (٢٠١٠/٥/١٢) ، وهي

مشابهة للقياسات القبلية والبعدية للتجربة ، إذ روعي أن يكون سحب الدم في الاختبارين القبلي والبعدي ، في التوقيت الزمني نفسه.

٣-٦ الوسائل الإحصائية:

تم استخدام الوسائل الإحصائية الاتية : (الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، معامل الاختلاف (%) ، اختبار T للعينات المرتبطة) . (التكريتي والعبيدي، ١٩٩٩، ١٠١-٣١٠) (معادلة التغير النسبي) ، وقد تمت معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS)

٤- عرض النتائج ومناقشتها:

٤-١ عرض نتائج تأثير الجهد الهوائي في بعض متغيرات الجهاز المناعي ومناقشتها:

الجدول (٢)

يبين نتائج القياسين (قبل المنهاج التدريبي وبعده) لبعض قياسات المتغيرات المناعية

المتغير	مرحلة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت المحسوبة	قيمة المعنوية	نسبة التغير
IgA (mg/dl)	قبلي	٢٤٦,٣١١	٢٠١,٤٧٥	١,٠٠٦-	٠,٣٤٤	١٥,٣٠٦-
	بعدي	٢٠٨,٦١١	١٠٧,٢٠١			
IgG (mg/dl)	قبلي	٩٦٨,٧٢٢	٣٧٢,٨٨٩	١,٤٠٠	٠,١٩٩	١١,٩٨٥
	بعدي	١٠٨٤,٨٢٢	٣٢٧,٠٢٠			
IgM (mg/dl)	قبلي	٢٥٠,٠٧٨	٩٢,٩٤٨	٠,٦٧٢	٠,٥٢١	٥,٣٣٦
	بعدي	٢٦٣,٤٢٢	٩٠,٢٥٨			
Total WBC	قبلي	٢٤,٦١١	٥,٠١٧	٢,٤٠١	*٠,٠٤٣	١٨,٥١٠
	بعدي	٢٩,١٦٧	٧,٣٩٥			
Monocytes (%)	قبلي	٢,١١١	٠,٧٨٢	٠,٢٨٦	٠,٧٨٢	٥,٢٦٣
	بعدي	٢,٢٢٢	١,٣٩٤			
Eosinophil (%)	قبلي	١,٠٠٠	٠,٨٦٦	٠,٥١٢-	٠,٦٢٢	٢٢,٢٢٢-
	بعدي	٠,٧٧٨	١,٢٠٢			
Basophil (%)	قبلي	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	١,٥١٢	٠,١٦٩	٠,٠٠٠
	بعدي	٠,٢٢٢	٠,٤٤١			
Lymphocytes (%)	قبلي	٣١,٥٥٦	٤,٣٦٢	٤,١٥٦	*٠,٠٠٣	١٦,١٩٧
	بعدي	٣٦,٦٦٧	٣,٩٦٩			
Neutrophil (%)	قبلي	٦٦,٤٤٤	٤,٥٨٦	٣,٩١٩-	*٠,٠٠٤	٩,٥٣٢-
	بعدي	٦٠,١١١	٣,١٤٠			

***معنوي عند نسبة خطأ ≤ (٠,٠٥) أمام درجة حرية (٨).**

يتبين من الجدول (٢) ما يأتي:-

- توافر فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء (WBC) والخلايا اللمفاوية (Lymphocytes) و الخلايا العدلة (Neutrophil) ، إذ كانت القيمة المعنوية لـ(ت المحسوبة) (٠,٠٤٣ ، و ٠,٠٠٣ ، و ٠,٠٠٤) على التوالي وهي أصغر من قيمة (٠,٠٥).
- عدم توافر فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات البروتينات المناعية (IgA، IgG ، IgM) و خلايا وحيدة النواة (Monocytes) والخلايا الحمضة (Eosinophil) ، والخلايا القعدة (Basophil)، إذ كانت القيمة المعنوية لـ(ت المحسوبة) (٠,٣٤٤ ، ٠,١٩٩ ، ٠,٥٢١ ، ٠,٧٨٢ ، ٠,٦٢٢ ، ٠,١٦٩) على التوالي وهي أكبر من قيمة (٠,٠٥).

لقد أظهرت التمارين الهوائية ، وبطريقة التدريب الفتري منخفض الشدة ، تأثيرات ايجابية في معظم خلايا الجهاز المناعي ، وإن كانت هذه التمارين لم تحدث زيادات معنوية إلا في العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء (WBC) والخلايا اللمفاوية (Lymphocytes) والخلايا القعدة (Neutrophil)، مع ملاحظة أن جميع الخلايا بقيت ضمن المستوى السريري.

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه كل من (Nieman & Pedersen 2000) و (MacKinnon, 2000) . وسيقوم الباحث بمناقشة بسيطة لتأثير المنهاج التدريبي في المتغيرات المناعية على الرغم من ان هذا ليس هو الهدف الأساس للبحث . وذلك لاستخدامه كمدخل ورابط للموضوع الأساس وهو عملية التوقف عن التدريب وتأثيرها في المتغيرات المناعية المدروسة.

يعزو الباحث التطور في المتغيرات المناعية إلى فاعلية المنهاج التدريبي الذي نفذته المجموعة التجريبية خلال الـ (٨) أسابيع وبواقع (٣) وحدات تدريبية في الأسبوع ، وبطريقة التدريب الفتري المنخفض الشدة، وهذا ما يؤكد صحة مفردات المنهاج من التكرارات والمجاميع والراحة بين المجاميع ، في تحقيق الأهداف التي وضع لأجلها، من خلال تطبيق مبادئ وأسس ونظريات التدريب الرياضي حيث أن تطبيق أسس ونظريات علم التدريب يؤدي إلى إحداث التكيف الوظيفي وبدرجات مختلفة. كما يعزو الباحث التغيرات التي حصلت للجهاز المناعي ، إلى العديد من العوامل المؤثرة فيه ، فلقد أكدت الدراسات على أن هناك تغيرات وظيفية بالجهاز المناعي في أثناء التمرين ، فخلال أداء التمرين (بشدة متوسطة) ، ستنتشر خلايا الجهاز المناعي خلال الجسم بسرعة اكبر وهي قادرة على قتل البكتريا والفيروسات بشكل أفضل، وبعد الانتهاء من التمرين ستعود هذه الخلايا عموماً إلى الوضع الطبيعي، خلال بضع ساعات ، لكن

يبدو أن الاستمرار بممارسة التمرين المنتظم (بشدة متوسطة) ولمدة طويلة يمكنه من جعل هذه التغيرات أكثر ديمومة من التمرين الواحد (أي أثناء التدريب) وبمقدار ضئيل ، فقد اشار (David Nieman) في أطروحته للدكتوراه إنه عندما يتكرر التمرين المتوسط كل يوم تقريبا فان هناك تأثيراً تراكمياً يؤدي الى استجابة مناعية طويلة الأمد (Quinn, 2011, 1). وذكر (عبد الفتاح) أن الأنشطة المعتدلة الشدة والطويلة الدوام تؤدي إلى زيادة إفراز هرمونات الكاتيكولامين ، إذ يقوم الجهاز العصبي السمبثاوي بتنبيه الغدة الكظرية ليتم إفراز الكاتيكولامين وهما هرمون الابنفرين وتكون نسبته ٨٠٪ والنورابنفرين ونسبته ٢٠٪ وذلك في أثناء فترة الراحة ، وان كانت هذه النسب تختلف من حالة فسيولوجية إلى أخرى ، إلا أن التدريب يؤدي إلى زيادة عدد كريات الدم البيضاء في الدم تحت تأثير زيادة هرموني الكاتيكولامين ، كما أن زيادة هرمون الكورتيزول التي تظهر عند أداء التدريبات الطويلة على التحمل تؤدي إلى سرعة زيادة عدد كريات الدم البيضاء في الدم من نخاع العظم بعد التدريب لمدة ساعتين (عبد الفتاح،١٤٩،٢٠٠٣-١٦٠)، بينما ذكر (Nieman & Pedersen) أن التدريب له تأثيرات قليلة (طفيفة) على أعداد الخلايا المناعية، لكن أعداد هذه الخلايا تبقى ضمن الحدود السريرية الطبيعية عند أكثر الرياضيين (Nieman & Pedersen ,2000 ,3). وقد أشار(Leandro et al.) نقلاً عن (Makras 2005) إلى أن التدريب البدني المعتدل يحسن العديد من وظائف المناعة(Leandro et al., 2007 ,313e).

وأشارت العديد من البحوث إلى أن هناك صلة بين الجهاز المناعي والأعصاب والغدد الصماء وبين آليات الجهاز المناعي (Blalock, 1994 ,1) ، (Nieman & Pedersen ,2000 ,3) إذ يقترح (Leandro et al.) بأن الجهاز العصبي يكيف نفسه للاستجابة المناعية (Leandro et al., 2007 ,311e) فنتيجة لتحفيز كل من الجهاز العصبي السمبثاوي وهرمون الابنفرين والنورابنفرين فضلا عن هرمونات قشرة الغدة الكظرية، فإنها بالمحصلة، ستزيد من معدل سرعة النبض مع زيادة حجم الضربة لتأمين تدفق الدم إلى العضلات في أثناء التمرين .

ويشير (ملاعلو) إلى أنه في أثناء جلسات التمرين (تمارين التدريب الفتري منخفض الشدة) ، فان أعداد خلايا الجهاز المناعي سوف ترتفع وبمرور الوقت،فأن هذه التأثيرات ستؤدي إلى تكيف الجهاز المناعي على المدى البعيد، فقد توصلت البحوث إلى أن التمرين المعتدل الشدة سيحسن من وظائف الجهاز المناعي على المدى البعيد ، وفي أثناء جلسات التمرين ، فأن خلايا الجهاز المناعي سوف ترتفع وبمرور الوقت ، فأن هذه التأثيرات ستؤدي إلى تعزيز ايجابي للجهاز المناعي وتزيد فرصة صد البرودة والفيروسات في المستقبل ، إذ يعد الكلايكوجين من المواد الأساسية لخلايا

الجهاز المناعي، وان الراحة الكافية التي تحدث بين تمرين وأخر تساعد على إعادة ملئ خلايا الجهاز المناعي من الكلايكوجين، وهذا يساعد على تكييف الجهاز المناعي على المدى البعيد(ملا علو ، ٢٠١٠ ، ٦٦) .

وتشير (مجاهد) نقلا عن (Mckune et al, 2005) : إلى "ان التدريب مرتبط بإصابة الأنسجة ، سينشط بدوره الجهاز المناعي الفطري والتكيفي ، وان التفاعل بين الجهازين المناعي الفطري والتكيفي ضروري للمحافظة على الصحة، وبذلك فأن الجهاز المناعي التكيفي يمكن ان يتم تعديله بالتدريب" (مجاهد ، ٢٠٠٨، ٧١٦)

أما بالنسبة لعدم توافر فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي في العدد الكلي للبروتينات المناعية (IgA، IgG، IgM) وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه (الاوسي ، ٢٠٠٥) و(Eliakim et al ,1997) ، ويتفق مع ذكره (Birnbaum) نقلاً عن (MacKinnon 1999 & Shephard 1997) من أن البروتينات المناعية لا تتغير أو تزداد بعد التدريب المعتدل الشدة (Birnbaum ,2005,7)؛ فقد ذكر (Gleeson et al) ؛ أن مستويات البروتينات المناعية تبقى بدون تغيير أو تزداد (زيادة بسيطة) في المصل، وذلك عند الاستجابة للتمرين الطويل (Gleeson et al , 2006 , 106).

ويشير (عبد الفتاح وسليم) نقلا عن (Ten et al., 1989) إلى أنه "اتضح ان مستويات بروتينات المناعة (IgA، IgG، IgM) تكون في حدود المستويات الطبيعية لدى متسابقي المارثون الذكور وقت الراحة" ، ويشير المصدر نفسه إلى أنه "على العكس من التأثير المباشر لاستجابة بروتينات المناعة في مصل الدم للتدريب، فإن إنتاج هذه البروتينات يقل بعد التدريب وان اكبر نقص في الإنتاج لوحظ بالنسبة لبروتين (IgA)" (عبد الفتاح وسليم ، ١٩٩٩، ٥١)

٤-٢ عرض نتائج تأثير التوقف عن التدريب في بعض متغيرات الجهاز المناعي ومناقشتها :

الجدول (٣)

يبين نتائج القياسين (بعد المنهاج التدريبي وبعد التوقف عن التدريب)

لبعض قياسات المتغيرات المناعية

المتغير	مرحلة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت المحسوبة	قيمة المعنوية	نسبة التغير
IgA (mg/dl)	بعد المنهاج	٢٠٨,٦١١	١٠٧,٢٠١	٠,٢٩٩	٠,٧٧٣	٣,١٢٦-
	بعد التوقف	٢٠٢,٠٨٩	٩٣,٤٩٢			
IgG (mg/dl)	بعد المنهاج	١٠٨٤,٨٢٢	٣٢٧,٠٢٠	٠,١٢١-	٠,٩٠٧	١,٦٠٤
	بعد التوقف	١١٠٢,٢٢٢	٣٣٧,٩٧٣			
IgM (mg/dl)	بعد المنهاج	٢٦٣,٤٢٢	٩٠,٢٥٨	٠,٠٥١-	٠,٩٦٠	٠,٦٥٤
	بعد التوقف	٢٦٥,١٤٤	٨٥,٦٤٦			
Total WBC	بعد المنهاج	٢٩,١٦٧	٧,٣٩٥	١,٠٠٠	٠,٣٤٧	٤,٠٠٠-
	بعد التوقف	٢٨,٠٠٠	٦,٢٠٥			
Monocytes(%)	بعد المنهاج	٢,٢٢٢	١,٣٩٤	١,١٠٤	٠,٣٠٢	٢٥,٠٠٠-
	بعد التوقف	١,٦٦٧	١,٨٠٣			
Eosinophil (%)	بعد المنهاج	٠,٧٧٨	١,٢٠٢	١,٤٧٤-	٠,١٧٩	٧١,٤٢٩
	بعد التوقف	١,٣٣٣	٠,٧٠٧			
Basophil (%)	بعد المنهاج	٠,٢٢٢	٠,٤٤١	٠,٠٠٠	١,٠٠٠	٠,٠٠٠
	بعد التوقف	٠,٢٢٢	٠,٦٦٧			
Lymphocytes (%)	بعد المنهاج	٣٦,٦٦٧	٣,٩٦٩	٣,٨٠٧-	*٠,٠٠٥	٢٩,٦٩٧
	بعد التوقف	٤٧,٥٥٦	٨,٥٣١			
Neutrophil(%)	بعد المنهاج	٦٠,١١١	٣,١٤٠	٣,٨٤٧	*٠,٠٠٥	١٨,١١٥-
	بعد التوقف	٤٩,٢٢٢	٩,٠٢٥			

***معنوي عند نسبة خطأ ≤ (٠,٠٥) أمام درجة حرية (٨).**

يتبين من الجدول (٣) ما يأتي:-

- توافر فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي في متغيري الخلايا اللمفاوية (Lymphocytes) والخلايا القعدة (Neutrophil) ، إذ كانت القيمة المعنوية لـ(ت المحسوبة) (٠,٠٠٥) لكل منهما وهي أصغر من قيمة (٠,٠٥).
- عدم توافر فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات البروتينات المناعية (IgA، IgG ، IgM) والعدد الكلي لخلايا الدم البيضاء (WBC) وخلايا وحيدة النواة (Monocytes) والخلايا الحمضة (Eosinophil)

، والخلايا القعدة (Basophil)، إذ كانت القيمة المعنوية لـ(ت المحسوبة) (٠,٧٧٣ ، ٠,٩٠٧ ، ٠,٩٦٠ ، ٠,٣٤٧ ، ٠,٣٠٢ ، ٠,١٧٩ ، ١,٠٠٠) على التوالي وهي أكبر من قيمة (٠,٠٥).

أن عدم توافر فرق معنوي بين أغلبية متغيرات الدراسة ، والانخفاض الحاصل فيها ، قد يعزى الى ما أشار اليه (Draper &Hodgson) في ان الرياضي الذي يترك التمرين سيؤدي ذلك الى فقدان ما اكتسبه من تكيفات خلال التدريب(Draper &Hodgson ,2008, 78)

وقد أشار كل من (Jack & David) إلى دراسة أجريت على عدد من رياضيي السباحة أكدت على إن ممارسة تمارين المطاولة تؤدي إلى إحداث تكيفات في كفاءة الجهاز القلبي الوعائي وبعد فترة من الانقطاع عن التدريب استمرت لمدة (٢٠) يوماً أدت إلى خسارة تلك التكيفات بنسبة (٢٥٪)(Jack & David, 2010, 213)

فبالنسبة لخلايا الدم البيضاء (WBC) ، تبين عدم توافر فرق معنوي بين القياسي بعد المنهاج وبعد التوقف عن التدريب وبنسبة تغير بلغت (-٤,٠٠٠ %) ؛ ويرى الباحث أن التدريب الهوائي لمدة شهرين أدى إلى زيادة نسبية بأعداد كريات الدم البيضاء على المدى البعيد، وان التوقف لمدة (١٠) أيام عن التدريب أسفر عن انخفاض نسبي بأعداد كريات الدم البيضاء، بسبب قلة حجم الدم نسبة إلى تركيزه في الجسم إذ يشير (Friman) "ان هناك انخفاضاً في حجم الدم بعد اسبوع واحد من راحة كاملة في السرير" (Friman, 1979, 393). كما قد يعزى ذلك الى قلة موجود هرمون الكورتيزول في الدم، اذ يشير (Pallarés et al.) إلى ان هناك انخفاضا معنويا في مستوى تركيز هرمون الكورتيزول في الدم في وقت الراحة بعد التوقف عن التمرين لمدة (٥) أسابيع ، والذي يؤدي الى هبوط في المناعة الطبيعية(Pallarés et al., 2009, 626) وهذا قد يؤدي بدوره الى قلة في عدد كريات الدم البيضاء في الدم .

أما بالنسبة لخلايا الدم العدلة (Neutrophil) فتبين توافر فرق معنوي بين القياس بعد المنهاج التدريبي وبعد فترة الانقطاع عن التدريب وبنسبة تغيير مقدارها (-١٨,١١٥ %) ، وإن هذه النتيجة تتفق مع دراسة (Blannin et al., 1996) وتختلف مع العديد من الدراسات ، وتحتاج الى مزيد من الأبحاث لغرض معرفة السبب الحقيقي وراء مثل هذه النتيجة حيث انه من المنطقي ان تعود اعداد هذه الخلايا الى عددها قبل التدريب ولكن هذا الانخفاض الكبير لم يجد الباحث له تفسيرا ، الا انه ربما بسبب الضغط النفسي على الطلبة عينة الدراسة في فترة الانقطاع ، إذ استغل الباحث فترة الامتحانات الوزارية كفترة انقطاع تام على التدريب مما ادى ذلك اختلال في قيم الجهاز المناعي ، اذ يشير (عبد الفتاح وسليم) إلى انه "يتأثر جهاز المناعة بضغوط الحياة اليومية (Stress) مثل التدريب الرياضي ونوعية

التغذية وضغوط الحياة الاجتماعية الحالة المزاجية للإنسان والواجبات المدرسية والواجبات المهنية وضغوط الأسرة والعادات المختلفة" (عبد الفتاح وسليم ، ١٩٩٩، ٣٨)

ومن جانب آخر فقد اشار (Blannin et al.,) الى إن انخفاض قابلية الفرد لتحفيز Neutrophils لاستيعاب (ingest) الجزيئات الغريبة من خلال تدريبات المطاولة . هذا الاستنتاج مدعوم من الباحث (Smith et al.,) وان سبب هذا النقص غير معلوم بصورة واضحة ، ولكن من المحتمل ان يكون مرتبطا بارتفاع تركيز هرمونات الإجهاد (Stress Hormones) في البلازما ، والتي تضم (الأدرينالين والكورتيزول) والتي سجلت ارتفاعا في قيمها عند الاشخاص ذوي التدريب العالي في وقت الراحة. هذان الهرمونان يعرفان بقابليتهما على خفض الالتصاق (Adherence) والانجذاب الكيميائي (Chemotaxis) لـ Neutrophils . والتفسير المحتمل الثاني هو ان التمارين التي تحفز افراز الـ Neutrophils (كمؤشر لطرح الانزيمات الحبيبية في البلازما) تسبب الاستنفاذ الوظيفي لـ Neutrophiles . ولقد وجد ان النتروفيل تقلل السعة لانتاج الجذور الحرة وإطلاقها بعد التدريب المتكرر ، وهذا ما يؤدي إلى أن الحمل التدريبي المرتفع او الطويل الامد من التدريب ربما يترك نسبة معنوية من نتروفيل الرياضيين في وضعية استنفاذ دائم ، جاعلة من الشخص اكثر عرضة للعدوى . (Blannin et al., 1996, 128)

أما بالنسبة للخلايا اللمفاوية Lymphocyte فتبين توفر فرق معنوي بين القياس بعد المنهاج التدريبي وبعد فترة الانقطاع عن التدريب وبنسبة تغيير مقدارها(٢٩,٦٩٧ %).

يرى الباحث ان استمرار زيادة الخلايا اللمفاوية بعد (١٠) ايام من التوقف عن التدريب سببه احتمال ان هرمون الابنفرين لا يتأثر في توقف التدريب، وان التغيرات التي تطرأ على هرمونات الجسم لا تتأثر بصورة كبيرة، فقد أشار (Kjaer et al) إلى ان هرمون الابنفرين لم يكن فيه انخفاض معنوي بعد فترة التوقف عن التدريب لمدة (٤-٦) اسابيع ، ولم تظهر فروق معنوية بين المجموعة المتدربة والمجموعة الغير المتدربة في مستوى هرمونات الجسم مثل (النورابنفرين ، والكلوكاكون ، وهرمون النمو ، والكرتزول)، وقد استنتج الباحث نفسه بان رياضيي المطاولة لهم القابلية على المحافظة على إفراز الابنفرين خلال خمسة أسابيع من التوقف عن التدريب (Kjaer et al., 1992, 1201) . وقد أشار (Kraemer and Rogol) نقلا عن (Galbo 1983; Petraglia et al. 1988) إلى ان نسبة هرمون الكرتزول في الدم ترتفع نتيجة اداء التمارين الهوائية لفترة طويلة (Kraemer and Rogol, 2008, 340). ومن المعلوم ان هذه الهرمونات تؤثر بصورة طردية في مستوى الخلايا اللمفية ، وقد وجد (النعيمي) أن التمرين المتوسط الشدة ، أدى إلى ارتفاع نسبي في أعداد الخلايا اللمفاوية نتيجة زيادة (افراز هرمون الابنفرين ، الكلوتامين ، السايتوكاينيز) (النعيمي ، ٢٠٠٤ ، ١٠١)

أما بالنسبة **للبروتينات المناعية (IgA، IgG، IgM) Immunoglobulin** فتبين عدم توفر فرق معنوي بين القياس بعد المنهاج التدريبي وبعد فترة الانقطاع عن التدريب وبنسبة تغيير مقدارها (-٣,١٢٦ ، ١,٦٠٤ ، ٠,٦٥٤ %) على التوالي ، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (Martins, et al.) إذ كان هناك استمرار في ارتفاع البروتينات المناعية (IgG، IgM) بعد (١٦) اسبوعاً من ترك التمرين الهوائي ، وكان هذا مصاحبا لانخفاض في (IgA) (Martins et al., 2009, 906).

٥- الاستنتاجات والتوصيات:

٥-١ الاستنتاجات:

- كان للتدريب الهوائي المتوسط الشدة تأثيرات واضحة في العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء والخلايا العدلة واللمفاوية .
- لم يكن للتدريب الهوائي المتوسط الشدة تأثير واضح في الخلايا القعدة والحمضة و الخلايا وحيدة النواة وكذلك في مستوى البروتينات المناعية (IgG ,IgA ,IgM) .
- كان لفترة التوقف عن التدريب تأثير واضح في الخلايا العدلة واللمفاوية .
- لم يكن لفترة التوقف عن التدريب تأثير واضح في العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء والخلايا القعدة والحمضة و الخلايا وحيدة النواة وكذلك في مستوى البروتينات المناعية (IgG ,IgA ,IgM).

٥-٢ التوصيات:

- التأكيد على ممارسة التمارين الهوائية المتوسط الشدة من قبل الأطفال بعمر (١١-١٢) سنة، لما لها من تأثيرات مفيدة على الجهاز المناعي .
- إجراء دراسة مشابهة للتعرف على تأثير التوقف عن التدريب على الخلايا العدلة .
- ضرورة إجراء دراسة أخرى مع زيادة فترة المنهاج التدريبي وفترة التوقف عن التدريب ، وتكون دراسة تتبعية نأخذ بها قياسات متكررة كي يتضح لنا مقدار التغير في المنهاج وفي فترة التوقف.

المصادر العربية والإنكليزية:

١. الأوسي ، وسن سعيد رشيد (٢٠٠٥): تأثير منهج هوائي في بعض متغيرات الدم المناعية وصور الدهون ومكونات الجسم لدى المشاركات في برامج الرشاقة والصحة ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل ، العراق.

٢. البشتاوي ، مهند حسين ، و إسماعيل ، أحمد محمود (٢٠٠٦): فسيولوجية التدريب والرياضة ، ط١ ، دار وائل للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.

٣. التكريتي ، عدنان (١٩٩٣): الجراثيم الطبية ، ط٥ ، مطبعة دار الكتاب ، دمشق ، سوريا.

٤. التكريتي، وديع ياسين والعبيدي، حسن محمد عبد (١٩٩٩): التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية،دار الكتب للطباعة و النشر،الموصل، العراق.

٥. حماش ، محمود حياوي (٢٠١٠): علم الخلية ، مؤسسة ديمو برس للطباعة ، بيروت ، لبنان.

٦. خليفة ، احمد خليفة (١٩٨٩) أسس علم المناعة ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد ، العراق.

٧. الدوري، قيس إبراهيم والأمين، طارق عبد املك (ب ت)، الفسلجة، جامعة بغداد.

٨. السعد ، مها رؤوف ، والزبيدي ، طارق (١٩٨٩) علم المناعة ، ط٢ ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، العراق.

٩. عبد الفتاح ، ابو العلا احمد ، نصر الدين ، أحمد (٢٠٠٣): فسيولوجية اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر.

١٠.عبد الفتاح، ابو العلا احمد ، وسليم ، ليلى نصر لدين (١٩٩٩): الرياضة والمناعة، دار الفكر العربي ، القاهرة، مصر.

١١.عثمان، جمال محمد وآخرون (٢٠٠٧): أساسيات علم المناعة والأمصال ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، عمان، الأردن.

١٢.فان دالين ،ديوبولد (١٩٨٤): مناهج البحث في التربية وعلم النفس ،ترجمة: محمد نبيل نوفل وآخرون ،ط٣ ،مكتبة الانجلو المصرية ،القاهرة ، مصر.

١٣.مجاهد ، حميدة محمد (٢٠٠٨) : نشـــاط ســـيتوكينات المناعة (IL-6 IFN-) عقب الحمل البدني الهوائي واللاهوائي للاعبي المارثون ، المجلد العلمي لبحوث المؤتمر الدولي الأول للتربية البدنية والرياضـــة والصـــحة (٢٠٠٨)

١٤.المكاوي ، سعد الدين محمد (١٩٩٨): المناعة إستراتيجية الجسم الدفاعية ، منشأة المعارف، الاسكندرية ، مصر.

١٥.ملا علو ، احمد يونس حامد (٢٠١٠) : أثر منهج تدريبي هوائي في بعض مكونات الجهاز المناعي لدى الاطفال بعمر (١١-١٢) سنة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الاساسية ، جامعة الموصل.

١٦.النعيمي ، نشوان إبراهيم عبد الله (٢٠٠٤): أثر ظاهرة الحمل الزائد ودرجتي الحرارة المرتفعة والطبيعية في بعض متغيرات الجهاز المناعي ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية – جامعة الموصل ، العراق.

17. Adelman ,Daniel , Casale, Thomas B. and Corren , Jonathan (2002): Manual of Allergy and Immunology , 4th ed., Jana than Corren By Lippincott Wilkins Publishers ,Correan.

18. Adrien ,Lolita M. et. al. (1991): Clinical Laboratory Tests ,Springhouse , Pennsylvania ,USA.

19. Birch. D,MacLaren. K, George (2005): Sport and Exercise Physiology ,2th ed , the Taylor & Francis e-Library, USA.

20. Birnbaum ,Larry (2005):Exercise Immunology , The Center of Exercise Physiology-online. http://faculty.css.edu.

21. Blalock JE (1994): The syntax of immune-neuroendocrine communication ,Immunological Today ,Vol. (15).

22. Blannin, Andrew K.; Chatwin, Lesley J.; Cave, Robert; Gleeson, Michael (1996): effects of submaximal cycling and long term endurance training on neutrophil phagocytic activity in middle aged men, J. Sports Med., Vol. (30), pp. 125-129

23. Dacie, J.V. and Lewis, S.M, (1995): Practical hematology. 8th ed., Churchill Livingstone. London.

24. Dasgupta ,Dipankar & Niño ,Luis Fernando (2009): Immunological Computation , Taylor & Francis Group ,USA.
25. Draper, Nick and Hodgson, Chris: Adventure Sport Physiology, Blackwelly, 2008, UK
26. Eliakim A, Wolach B, Kodesh E , Gavrieli, R , Radnay, J , Ben-Tovim, T , Yarom , Y and Falk, B (1997): Cellular and humoral immune response to exercise among gymnasts and untrained girls , International Journal of Sports Medicine ,Vol. (18) No. (3).
27. Fox ,Edward & Mathews ,Donald (1974): Internal training conditioning for sports and general fitness ,W.B, Saunders company Philadelphia ,London ,U K.
28. Fox ,Stuart Ira (2002): Human Physiology,7th ed., McGraw-Hill ,USA.
29. Friman, G. (1979) Effect of clinical bed rest for seven days on physical performance. Acta Med. Scand., Vol. (205), pp.389-393.
30. Gleeson ,Michael et.al (2006): Immune Function in Sport and Exercise ,Elsevier Limited ,Chine.
31. Goldsby, Richard A.; Kindt , Thomas J. and Osborne, Barbara A. (2000): Kuby Immunology ,4ed ,W. H. Freeman and Company ,USA.
32. Jack. H., David .L (2010):Physiology of Sport and Exercise, human kinetics ,USA.
33. Jakob, Michael, (2002): Normal Values Pocket, Bom Bruckmeier Publishing, Germany.
34. Kimura , Fuminori, Shimizu, Kazuhiro , Akama, Takao , Akimoto, Takayuki, Kuno, Shinya , Kono, Ichiro (2006): The Effects Walking Exercise Training on Immune Response in Elderly Subjects ,International Journal of Sport and Health Science Vol. (4) , No. (Special Issue 2), pp.508-514.
35. Kjaer M, Mikines KJ, Linstow MV, Nicolaisen T, Galbo H.(1992) : Effect of 5 wk of detraining on epinephrine response to insulin-induced hypoglycemia in athletes, J Appl Physiol., Vol. (72), No.(3), pp.1201-4.
36. Kraemer, William J. and Rogol, Alan D. (2008): Endocrine System in Sports and Exercise, John Wiley & Sons, USA

37. Leandro , Carol Góis et. al. (2007): Adaptative mechanisms of the immune system in response to physical training , Review Bras Medicine Esporte , Vol. (13).
38. MacKinnon , Laurel T (2000): Overtraining effects on immunity and performance in athletes ,Immunology and Cell Biology ,Vol. (78).
39. Marten ,P & Schwellnus (2008): The Olympic textbook of medicine in sport ,Blackwell Publishing Ltd ,UK.
40. Martins RA, Cunha MR, Neves AP, Martins M, Teixeira-Veríssimo M, Teixeira AM.(2009): Effects of aerobic conditioning on salivary IgA and plasma IgA, IgG and IgM in older men and women, Int. Journal of Sports Med., Vol. (30), No.(12), pp. 906-912.
41. Milner , Clare E.(2008): Functional anatomy for sport and exercise , Taylor & Francis Group, British Library ,UK.
42. Nieman, David C & Pedersen , Bente K (2000): Nutrition and exercise immunology , CRC Press ,USA.
43. Pallarés , Jesús García; Carrasco, Luis; Díaz, Arturo; and Medina, Luis Sánchez(2009) : Post-season detraining effects on physiological and performance parameters in top-level kayakers: comparison of two recovery strategies, Journal of Sports Science and Medicine , Vol. (8), 622-628
44. Parslow ,Tristram et ,al (1997): Medical Immunology , 10th ed., , Mc Graw Hill , USA.
45. Quinn ,Elizabeth (2011): Exercise and Immunity , sport medicine , www.sportsmedicine.about.com
46. Shabkhiz ,F et. al (2008): The Effect of Aerobic Continuous and Interval Training and Detraining on Some Indexes of the Cellular Immune System in Female Wistar Rats ,World Journal of Sport Sciences ,Vol. (1) , Iran.
47. Sherwood, Lauralee. (2004): Human Physiology ,5th ed., Brooks.Cole, Pacific Grove, CA.

48. Shetty ,Nandini (2005): Immunology ,Second edition ,New Age International ,London ,UK.
49. Syu GD, Chen HI, and Jen CJ. (2012): Differential effects of acute and chronic exercise on human neutrophil functions, Med Sci Sports Exerc. , Vol., (44), No. (6), pp.,1021-7.
50. Thibodeau ,Gary A & Patton ,Kevin T (2000): Structure & function of The Body ,Mosby Inc ,USA.
51. Yamamoto Y et. al (2007): Effects of long-term training on neutrophil function in male university judoists, British Journal of Sport Medicine, Vol. (42).

الملحق (١)

المنهاج التدريبي الخاص بالتدريب الفتري

الدورة المتوسطة الأولى

الأسبوع	الزمن	الشدة	التكرار	عدد المجاميع	نسبة العمل إلى الراحة
الأول	٣	٦٠-٧٠٪	٤	١	١:١
الثاني	٣,٥	٦٠-٧٠٪	٤	١	١:١
الثالث	٣,٥	٦٠-٧٠٪	٤	١	١:١
الرابع	٣	٦٠-٧٠٪	٤	١	١:١

الدورة المتوسطة الثانية

الأسبوع	الزمن	الشدة	التكرار	عدد المجاميع	نسبة العمل إلى الراحة
الأول	٣,٥	٦٠-٧٠٪	٤	١	١:١
الثاني	٤	٦٠-٧٠٪	٤	١	١:١
الثالث	٤	٦٠-٧٠٪	٤	١	١:١
الرابع	٣,٥	٦٠-٧٠٪	٤	١	١:١

الملحق (٢)

جدول تحويل أقطار انتشار البروتينات المناعية (IgG, IgA, IgM) (mm) الى تراكيز (mg/di)

PIASTRA MULTIPLA IgA - IgG - IgM

MULTIPLATE IgA - IgG - IgM

LOT A061.10

2012/03

	VALORI NORMALI / *NORMAL VALUE*			
IgA	WHO mg/dl	90-450	IFCC mg/dl	89-445
IgG		800-1800		870-1960
IgM		60-280		52-245

TABELLA DI CONVERSIONE / *CONVERSION TABLE*

DIAMETRO *DIAMETER*	mg/dl WHO IgA	mg/dl IFCC IgA	mg/dl WHO IgG	mg/dl IFCC IgG	mg/dl WHO IgM	mg/dl IFCC IgM
4,0	47,5	*47,6*	151,8	*165,0*	23,8	*20,9*
4,1	55,0	*54,5*	175,7	*191,0*	27,7	*24,3*
4,2	62,6	*62,0*	200,2	*217,6*	31,6	*27,7*
4,3	70,4	*69,7*	225,2	*244,8*	35,7	*31,3*
4,4	78,5	*77,7*	250,9	*272,7*	39,8	*34,9*
4,5	86,7	*85,8*	277,2	*301,3*	44,0	*38,6*
4,6	95,0	*94,1*	304,0	*330,4*	48,3	*42,4*
4,7	103,6	*102,6*	331,4	*360,2*	52,8	*46,3*
4,8	112,3	*111,2*	359,5	*390,8*	57,3	*50,3*
4,9	121,3	*120,1*	388,1	*421,8*	61,9	*54,3*
5,0	130,4	*129,1*	417,3	*453,6*	66,6	*58,4*
5,1	139,7	*138,3*	447,1	*486,0*	71,4	*62,6*
5,2	149,2	*147,7*	477,5	*519,0*	76,2	*66,8*
5,3	158,9	*157,3*	508,4	*552,6*	81,2	*71,2*
5,4	168,7	*167,0*	540,0	*587,0*	86,3	*75,7*
5,5	178,7	*176,9*	572,2	*622,0*	91,5	*80,3*
5,6	189,0	*187,1*	604,9	*657,5*	96,8	*84,9*
5,7	199,4	*197,4*	638,3	*693,8*	102,1	*89,6*
5,8	210,0	*207,9*	672,2	*730,7*	107,6	*94,4*
5,9	220,7	*218,5*	706,7	*768,2*	113,1	*99,2*
6,0	231,7	*229,4*	741,8	*806,3*	118,8	*104,2*
6,1	242,8	*240,4*	777,5	*845,1*	124,5	*109,2*
6,2	254,2	*251,7*	813,8	*884,6*	130,4	*114,4*
6,3	265,7	*263,1*	850,7	*924,7*	136,3	*119,6*
6,4	277,4	*274,7*	888,1	*965,3*	142,3	*124,8*
6,5	289,3	*286,4*	926,2	*1006,7*	148,4	*130,2*
6,6	301,3	*298,3*	964,8	*1048,7*	154,7	*135,7*
6,7	313,6	*310,3*	1004,1	*1091,4*	161,0	*141,2*
6,8	326,0	*322,8*	1043,9	*1134,7*	167,4	*146,8*
6,9	338,6	*335,3*	1084,3	*1178,6*	173,9	*152,5*
7,0	351,4	*347,9*	1125,3	*1223,2*	180,5	*158,3*
7,1	364,4	*360,8*	1166,9	*1268,4*	187,2	*164,2*
7,2	377,6	*373,9*	1209,1	*1314,2*	194,0	*170,2*
7,3	390,9	*387,9*	1251,9	*1360,8*	200,8	*176,1*
7,4	404,5	*400,5*	1295,2	*1407,8*	207,8	*182,3*
7,5	418,2	*414,1*	1339,2	*1455,7*	214,9	*188,5*

DIAMETRO *DIAMETER*	mg/dl WHO IgA	mg/dl IFCC IgA	mg/dl WHO IgG	mg/dl IFCC IgG	mg/dl WHO IgM	mg/dl IFCC IgM
7,6	432,1	*427,8*	1383,7	*1504,0*	222,1	*194,8*
7,7	446,2	*441,8*	1428,9	*1553,2*	229,3	*201,1*
7,8	460,5	*455,9*	1474,6	*1602,8*	236,7	*207,6*
7,9	474,9	*470,2*	1520,9	*1653,2*	244,1	*214,1*
8,0	489,6	*484,8*	1567,8	*1704,1*	251,7	*220,8*
8,1	504,4	*499,4*	1615,3	*1755,8*	259,3	*227,5*
8,2	519,4	*514,3*	1663,4	*1808,0*	267,1	*234,3*
8,3	534,6	*529,3*	1712,1	*1861,0*	274,9	*241,1*
8,4	550,0	*544,6*	1761,4	*1914,6*	282,8	*248,1*
8,5	565,6	*560,0*	1811,2	*1968,7*	290,8	*255,1*
8,6	581,3	*575,5*	1861,7	*2023,6*	299,0	*262,3*
8,7	597,2	*591,3*	1912,7	*2079,0*	307,2	*269,5*
8,8	613,4	*607,2*	1964,3	*2135,1*	315,5	*276,8*
8,9	629,7	*623,5*	2016,5	*2191,8*	323,9	*284,1*
9,0	646,1	*639,7*	2069,4	*2249,3*	332,4	*291,6*
9,1	662,8	*656,2*	2122,8	*2307,4*	341,0	*299,1*
9,2	679,7	*673,0*	2176,7	*2366,0*	349,7	*306,8*
9,3	696,7	*689,8*	2231,3	*2425,3*	358,4	*314,4*
9,4	713,9	*706,8*	2286,5	*2485,3*	367,3	*322,2*
9,5	731,3	*724,1*	2342,2	*2545,9*	376,3	*330,1*
9,6	748,9	*741,5*	2398,6	*2607,2*	385,3	*338,0*
9,7	766,7	*759,1*	2455,5	*2669,0*	394,5	*346,1*
9,8	784,7	*776,9*	2513,1	*2731,6*	403,8	*354,2*
9,9	802,8	*794,9*	2571,2	*2794,8*	413,1	*362,4*
10,0	821,1	*813,0*	2629,9	*2858,6*	422,6	*370,7*
10,1	839,6	*831,3*	2689,2	*2923,0*	432,1	*379,0*
10,2	858,3	*849,8*	2749,1	*2988,2*	441,7	*387,5*
10,3	877,2	*868,5*	2809,5	*3053,8*	451,5	*396,1*
10,4	896,3	*887,4*	2870,6	*3120,2*	461,3	*404,6*
10,5	915,5	*906,4*	2932,3	*3187,3*	471,2	*413,3*
10,6	935,0	*925,7*	2994,5	*3254,9*	481,2	*422,1*
10,7	954,6	*945,1*	3057,3	*3323,2*	491,3	*431,0*
10,8	974,4	*964,8*	3120,8	*3392,2*	501,5	*439,9*
10,9	994,4	*984,6*	3184,8	*3461,7*	511,8	*448,9*
11,0	1014,5	*1004,5*	3249,4	*3532,0*	522,2	*458,1*
11,1	1034,9	*1024,7*	3314,6	*3602,8*	532,7	*467,3*