

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي المتوسط الشدة بدرجة الحرارة المرتفعة

ا.د ياسين طه محمد علي الحجار

ا.م.د نشوان ابراهيم عبد الله النعيمي*

*فرع العلوم الرياضية/كلية التربية الرياضية/جامعة الموصل/العراق/البريد الالكتروني: nashwanabdullah@yahoo.com

(الاستلام ١٨ حزيران ٢٠١٢ القبول ٢٩ اب ٢٠١٢)

المخلص

درست استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد المتوسط الشدة بدرجة الحرارة المرتفعة لدى ثمانية (٨) لاعبين من منتخب محافظة نينوى بالدراجات تم إخضاعهم لاختباري الجهد الهوائي المتوسط الشدة في الظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية وفي درجة الحرارة المرتفعة (٣٥-٣٨) درجة مئوية، واستخدم الباحثان الاختبار والقياس وجميع المعلومات المتوفرة كوسائل وأدوات لجمع البيانات، إذ استخدمت مجموعة من الأجهزة والأدوات الطبية والمختبرية. وقد تم دراسة المتغيرات الآتية:

العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء - العدد التفريقي لخلايا الدم البيضاء الخلايا العدلة (النتروفيل) والخلايا الحمضة (الايوزينوفيل) والخلايا القعدة (الباسوفيل) والخلايا اللمفاوية (اللمفوسايت) والخلايا الوحيدة النواة (المونوسايت). وتوصل البحث الى:

أولاً- الفرق بين الاختبارات القبلية لدرجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي. (تمثل الفرق في حالة الراحة).

١- أحدث اختبارا درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي زيادة معنوية في خلايا النتروفيل في حالة الراحة.

٢- لم يظهر كل من اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي أي فرق معنوي بينهما في خلايا النتروفيل في حالة الراحة.

ثانيا - فرق الاختبار القبلي عن الاختبار البعدي لكل من اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي.

١- اظهر الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والذي يمثل تأثير الجهد المتوسط الشدة فضلا عن تأثير درجة الحرارة المرتفعة ارتفاعا معنويا في كل من متغيرات العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء وخلايا النتروفيل وخلايا اللمفوسايت.

٢- اظهر الاختبار البعدي للظرف الطبيعي والذي يمثل تأثير الجهد المتوسط فضلا عن تأثير الظرف الطبيعي ارتفاعا معنويا في كل من متغيرات العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء وخلايا النتروفيل وخلايا اللمفوسايت.

ثالثا - الفرق بين الاختبارات البعدية لكل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي.

١- أظهر اختبار الظرف الطبيعي ارتفاعا معنويا اكبر في متغير العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء.

٢- لم يلحظ أي فرق معنوي في متغير العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء بين الاختبارين البعديين لكل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي.

٣- لم يلحظ أي فرق معنوي في متغير خلايا النتروفيل بين الاختبارين البعديين لكل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي

٤- أظهر كل من اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي فروقا معنوية في متغير خلايا اللمفوسايت ولم يلحظ أي فرق معنوي عند المقارنة بينهما.

٥- ان الزيادة المعنوية في متغير العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء كانت نتيجة لزيادة كل من خلايا النتروفيل وخلايا اللمفوسايت في اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي.

الكلمات المفتاحية: المتغيرات المناعية - الجهد المتوسط الشدة - الحرارة المرتفعة.

Responses of some immune system parameters to moderate intensity effort in high temperature degree

Prof. Dr. Yassin Taha Al- Hajar

Asst.Prof. Dr. Nashwan Ibrahim

Abstract

The Responses of some immune system parameters to moderate intensity effort in high temperature degree has been studied in eight of elite nenava cyclist. Who were engaged to aerobic moderate intensity effort in normal circumstance (20 -24 C) and in high temperature (35-38 C) tests. The researcher used the experimental method that methodology of the research. He also used the test, measurement, and some medical and laboratory tools and devices. The studied immune system parameters are total (WBC) leukocyte differential (neutrophil- eosinophil basophil lymphocyte- monocyte) at rest before and after effort.

The finding of the research were:

- 1. First: The difference between the pre-test of the high temperature degree, and normal circumstance (represent the difference in rest)*
- 2. The test of high temperature degree, and normal circumstance have showed no significant differences between them in total (WBC), eosinophil, basophil, monocyte, lymphocyte and that mean the high temperature degree, and normal circumstance have no effect on immune system parameters in rest.*
- 3. The test of high temperature degree and normal circumstance made a significant increase in neutrophil in rest.*
- 4. The test of high temperature degree showed no significant difference in neutrophil in rest.*

Second: The difference between pre and post-tests of high temperature degree, and normal circumstance tests:

- 1. The post tests of high temperature degree which represented the medial effort effect and the high temperature degree effect showed significant increase in total (WBC), neutrophil and lymphocyte.*
- 2. The post test of normal circumstance which represented the medial effort effect and the normal circumstance effect showed significant increase in total (WBC), neutrophil, and lymphocyte parameters.*

Third: The difference between the post test of high temperature degree, and normal circumstance.

- 1. The high temperature degree test showed higher significant elevate in total (WBC) parameter.*
- 2. The normal circumstance test showed higher significant elevate in total (WBC) parameter.*
- 3. No significant difference has been noticed in total (WBC), neutrophil, and lymphocyte parameters between the post tests of high temperature degree and normal circumstance.*
- 4. The high temperature degree test showed higher significant elevate in neutrophil parameter.*
- 5. The normal circumstance test showed higher significant elevate in neutrophil.*
- 6. No significant difference has been noted in neutrophil parameter between the post tests of high temperature degree and normal circumstance.*
- 7. The high temperature degree and normal circumstance tests showed significant differences in lymphocyte parameter but have given no significant difference in comparison between them.*
- 8. No significant difference have been showed between the post tests of high temperature degree, and normal circumstance in each of total (WBC), eosinophil, basophil, and monocyte parameters.*
- 9. The significant increase in total (WBC) were resulted from the increase of neutrophil and lymphocyte on high temperature degree and normal circumstance tests.*

10. *The high temperature degree tests had no settle effect in impairing the immune system.*

Keywords: *Immune system parameters-moderate intensity effort -high temperature degree*

١ - المقدمة

لقد استأثرت دراسة الاستجابات والتكيفات الوظيفية لاجهزة واعضاء الجسم المختلفة اهتمام الباحثين على مدى السنوات الطويلة الماضية ، لإيمانهم بان الرياضي يتمكن من الوصول إلى درجة عالية من الاداء البدني من خلال آلية منسقة في سلسلة من العمليات المتكاملة لاجهزة الجسم المختلفة ، الا ان هناك اجهزة اخرى لا تقل أهمية في تحديد مستوى الانجاز الرياضي عن تلك التي لقيت اهتماماً واسعاً من قبل الباحثين ، ولعل دراسة استجابات متغيرات الجهاز المناعي واحدة من محددات الانجاز الرياضي المهمة والحيوية التي تقتضي الحاجة الوقوف عندها وتبسيط الضوء عليها وعلى العوامل المؤثرة فيها ، اذ تؤدي الاضطرابات الوظيفية لمتغيرات هذا الجهاز إلى تأثيرات ونتائج سلبية في الوسائل الدفاعية للجسم ، ومن ثم قد تؤدي إلى تعرّض الرياضي إلى شتى انواع البؤر الالتهابية والتي بدورها تؤثر على مستوى الانجاز الرياضي من هذا المنطلق اجريت العديد من الدراسات في العديد من دول العالم وتركزت في الكشف عن الاستجابات والتكيفات المختلفة في متغيرات الجهاز المناعي والناجمة عن شدد وأنواع مختلفة من التمرين والتدريب ، اذ اشار (Smith & Pyne 1997) إلى ان شدة التمرين ومستوى اللياقة البدنية هي عوامل رئيسة مؤثرة في استجابات الجهاز المناعي . (Smith & Pyne 1997, 96-117) وفيما يتعلق بشدة التمرين فقد أكد (Sharp & Parry) على ان التمرين الخفيف إلى المتوسط الشدة يؤدي إلى تأثيرات ايجابية مفيدة في الجهاز المناعي بينما تؤدي جرعة التمرين المطول والتدريب الشديد إلى ضعف مؤقت في مناعة الجسم.(Sharp & Parry, 1992,33-37) ووجد (Pederson et.al., 1990) ان التمرين الشديد لفترة زمنية طويلة يتسبب في ضعف او خفض نشاط الجهاز المناعي بينما يؤدي التمرين ذو الشدة العالية لفترة الدوام المتوسط الشدة يعزز وظيفة الجهاز المناعي بينما يؤدي التمرين ذو الشدة العالية لفترة الدوام الطويلة إلى تثبيط الجهاز المناعي (Sharkey, 1997, 36) ، (Mackinnan, 1992, 37) ، (Sheparad, et.al., 1996,133) ومن ناحية اخرى استنتج (Venkatraman et.al. , 1997) ان التمرين الشديد ذو فترة الدوام القصيرة يكون له تأثيرات متداخلة في الجهاز المناعي (Venkatraman et.al., 1997, 333-344) كما اجريت دراسة أيضاً على العلاقة بين شدة وحجم التمرين والاصابة بالتهاب القناة التنفسية العليا ، اذ توصل (Nieman,2002) إلى ان التمرين العالي الشدة وذو فترة الدوام الطويلة يزيد من خطر الاصابة بالتهاب الجهاز التنفسي العلوي من جراء تثبيط بعض متغيرات الجهاز المناعي وبخاصة البروتين المناعي (IgA) في المخاط (Nieman,2002,1-4) وذلك لان الاصابة بالتهاب الجهاز التنفسي العلوي(URTI) يكون ذو علاقة بمستوى البروتين المناعي (IgA) في اللعاب.(Gleesonm, et. al. , 1999, 67-73) وعلى العكس من ذلك اكد كل من (Osrerback & Qvarnberg, 1987) و(Schouten et.al.,1988) على ان التمرين المتوسط الشدة يكون ذو تأثير قليل في الاصابة بالتهاب الجهاز التنفسي العلوي . (Osrerback & Qvarnberg, 1987, 944) (Schouten et.al.,1988, 454-455)

ان تأثير الظروف البيئية كالتدريب في المرتفعات او في جو ملوث او تزداد فيه الرطوبة وترتفع وتنخفض فيه الحرارة في مختلف الفعاليات الرياضية ومنها الدراجات له تاثيرات على الجهاز المناعي ولذلك نجد ان دراسة تأثير درجة الحرارة المرتفعة في حالتها الراحة والجهد المتوسط الشدة في متغيرات الجهاز المناعي تكتسب أهمية تتجلى من خلال تقديمها للدلالات الموضوعية والحقائق والمعلومات العلمية الدقيقة والصحيحة عن الاثار الناجمة عنها من اجل رسم صورة

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

واضحة وفهم دقيق وعميق لدى المعنيين في مجال التدريب الرياضي عن طبيعة الاستجابات المختلفة لبعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي المتوسط الشدة بدرجة الحرارة المرتفعة .

٢-١ مشكلة البحث

تعد درجة الحرارة المرتفعة من العوامل المؤثرة في الكفاءة الوظيفية لأجهزة وأعضاء الجسم المختلفة ، وكذلك على الناحية البدنية ومن ثم على مستوى الانجاز في الفعاليات الرياضية المختلفة ، ومن الجدير بالذكر انه لا تتوفر بيانات واضحة ودقيقة حول نوع وماهية تأثير الجهد الهوائي المتوسط الشدة في الجهاز المناعي نتيجة لندرة الدراسات في البيئة العراقية وبناء على ذلك نلاحظ ان هناك رؤية غير واضحة فيما اذا كان لدرجة الحرارة المرتفعة تأثيراً سلبياً او ايجابياً على وظيفة الجهاز المناعي في حالة الراحة وبعد الجهد الهوائي المتوسط الشدة ، الأمر الذي أدى إلى افتقار المعنيين والمتخصصين إلى المعلومات العلمية الدقيقة في هذا المجال ، وهذا ما حفز الباحث لدراسة تأثير الجهد الهوائي المتوسط الشدة بدرجة الحرارة المرتفعة في بعض متغيرات الجهاز المناعي .

٣-١ هدفاً البحث

- ١- الكشف عن أثر درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي في بعض متغيرات الجهاز المناعي (*) في حالة الراحة وبعد الجهد الهوائي المتوسط الشدة .
- ٢- الكشف عن الفروق بين تأثير درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي في بعض متغيرات الجهاز المناعي في حالة الراحة وبعد الجهد المتوسط الشدة .

٤-١ فرضيتا البحث :

- ١- وجود فروق معنوية في بعض متغيرات الجهاز المناعي بين الاختبارات القبلية والبعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي .
- ٢- وجود فروق معنوية في بعض متغيرات الجهاز المناعي بين الاختبارات القبلية والبعدي لكل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي .

٥-١ مجالات البحث

- ١- المجال البشري : عينة من لاعبي محافظة نينوى للمسافات الطويلة بالدراجات فئة المتقدمين .
- ٢- المجال المكاني : مختبر الفسلجة الرياضية / قاعة اللياقة البدنية لكلية التربية الرياضية / جامعة الموصل ، مختبر الأحياء المجهرية في مستشفى الرازي التعليمي العام في الموصل ، ومختبر الدكتور حسين علي الجبوري - الموصل .

٣- المجال الزمني : للمدة من ٢٠٠٣/١٢/٣٠ ولغاية ٢٠٠٤/٣/١٠ .

٢ - تحديد المصطلحات

١-٢ الجهاز المناعي Immune System

يعرفه (النعيمي، ٢٠٠٥) بأنه عبارة عن مجموعة من أعضاء الجسم تقوم بإنتاج خلايا ومضادات جسمية وبلعميات كبيرة ذات وظائف دفاعية متخصصة في كشف مسببات الاصابات المرضية (فايروسات ، وبكتريا ، وفطريات ، والأحياء الوحيدة الخلية ، والديدان الطفيلية) وقتلها والتهامها ومعالجة سمومها داخل الجسم (النعيمي، ١٧، ٢٠٠٥). ويتألف الجهاز

(*) متغيرات الجهاز المناعي قيد الدراسة هي : العدد الكلي لخلايا الدم البيض ، والعدد التفريقي لخلايا الدم البيض ، والنتروفيل (العدلة) ، والايزينوفيل (الحمضة) ، والباسوفيل (القعدة) ، واللمفوسايت (الخلايا اللقفاوية) ، والمونوسايت (الخلايا وحيدة النواة).

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

المناعي من اعضاء وخلايا كالنخاع العظمي والغدة الثايموسية (الزعترية) والغدد اللمفاوية والطحال واللوزتين والعقد اللمفاوية وخلايا الدم البيض المتخصصة وغير المتخصصة . (الساعدي ، ٢٠٠٣ ، ٨-١٠) ويشير (بسيوني ، ٢٠٠٤) نقلا عن (patti Finke) إلى ان الجهاز المناعي يتأثر ببعض العوامل المرتبطة بنظام حياة الفرد (Life style) ومن أهم هذه العوامل التغذية والاجهاد وممارسة النشاط الرياضي . (بسيوني ، ٢٠٠٤ ، ٣١٥)

٢-٢ خلايا الدم البيض White Blood Cells (Leukocytes) WBC

هي عبارة عن خلايا كبيرة مقارنة بخلايا الدم الحمر وتحتوي على نواة ، ولا تحتوي على صبغة الهيموكلوبين لذلك تبدو شفافة وبيضاء اللون وهي اقل وفرة من خلايا الدم الحمر ، ويقترَب عددها ما بين (٥٠٠٠-١١٠٠٠) خلية لكل مليلتر من الدم . توجد في اللمف وسائل النسيج وتكون فترة حياة عدد من خلايا الدم البيض اياماً قليلة ، في حين تعيش الأخرى لأشهر وحتى لسنين ، وتقوم بوظيفة الدفاع عن الجسم من خلال عملية البلعمة (Phagocytosis) للأجسام الغريبة ومن خلال استجابات مناعية متخصصة . (John *et.al.*,1999,296) (Mader & Gallart,2001,208)

٢-٣ الخلايا العَدَلَة (النتروفيل) (Neutrophils)

هي خلايا بلعمية نشطة تقوم بالدفاع عن الجسم ضد غزو كثير من الاحياء الدقيقة المسببة للأمراض ، وتشكل اغلب خلايا الدم البيض في الانسان إذ تقترب نسبتها (٥٠-٧٠%) من خلايا الدم البيض .

(Chabner,1996,435)،(Joseph & Roy, 1995,511)،(Goldsby *et.al.*, 2000,45)

(John *et.al.*,1999,297)

٢-٤ الخلايا الحَمْضَة (الايزينوفيل) (Eosinophils)

هي عبارة عن خلايا بلعمية متحركة تشكل نسبة (١-٤%) من مجموع العدد الكلي لخلايا الدم البيض وتحتوي على حبيبات سايتوبلازمية تحتوي على انزيمات حائلة وعلى بروتين يدعى البروتين الأساس (Major basic protein) الذي يقضي على تأثير الهيبارين (Heparin) وتتوسط هذه الخلايا تأثير الهستامين والليكوترين في تفاعلات الحساسية وتبقى في الدورة الدموية فترة اطول من خلايا النتروفيل وهي اقل كفاءة منها في عملية البلعمة .

(Goldsby *et.al.*, 2000,45)، و (John *et.al.*,1999,297) ، و (المكاوي،٣٥،١٩٩٨) ، و (الحمود وجماعته ،

٢٠٠٢ ، ١١٠)

٢-٥ خلايا القَعْدَة (الباسوفيل) (Basophils)

هي عبارة عن خلايا حبيبية غير بلعمية تؤدي وظيفتها من خلال اطلاق النشاط الدوائي من الحبيبات السايوتوبلازمية التي تحتوي على الهيبارين والهستامين وتشكل نسبة

(١-٠%) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض ، وتؤدي دوراً رئيساً في بعض استجابات الحساسية ، ويطلق مصطلح

الباسوفيليا (Basophilia) عند زيادة عدد هذه الخلايا في بعض الحالات المرضية مثل ليوكيميا الخلايا المحببة المزمن . (John *et.al.*,1999,297) ، (Goldsby *et.al.*,2000,45).

٢-٦ الخلايا اللمفاوية (اللمفوسايت) (Lymphocytes)

هي خلايا بيضاء لاحبيبية تكون نواتها مدورة وقليلة السايوتوبلازم . وهي خلايا التأثير الرئيسة للجهاز المناعي ، وتكون على نوعين : الخلايا اللمفاوية (T Cells) التي يتم انتاجها في الغدة الزعترية (التوتة) (Thymus Gland) ، وتقوم بقتل الفايروسات وتكون مسؤولة عن الاستجابات المناعية الخلوية ، اما النوع الآخر فهو الخلايا البائية (B Cells) التي تنشأ من نخاع العظم وتكون مسؤولة عن الاستجابات المناعية الخلطية من خلال انتاج الأجسام المضادة في الدم

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

واللطف . (John *et.al.*,1999,299) ، (Follmer,2001,3) ، (الحمود وجماعته ، ٢٠٠٢ ، ١١٦-١١٧) ، ويؤلف للنفوسايت (٢٠-٤٥%) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض ، ويوجد بأعداد كبيرة في العقدة اللمفاوية والطحال وفي المخاط المتجمع في القناة الهضمية المعوية والقناة التنفسية (اللوزتين Tonsils) ويقع باير (Peyer's Patches) . (John *et.al.*,1999,296-298)

٧-٢ الخلايا الوحيدة النواة (المونوسايت) Monocytes

هي خلايا بلعمية تكون نواتها دائرية ، وهي اكبر خلايا الدم البيض ، تقوم بالتهام الأجسام المجهرية (الميكروبات) وتساعد في ازالة حطام الخلايا بعد مهاجمة خلايا النتروفيل للخلايا الغريبة كما تقوم بتحفيز خلايا الدم الأخرى للدفاع عن الجسم . تغادر هذه الخلايا مجرى الدم وتدخل إلى الانسجة مثل الرئتين والكبد لتصبح بلعميات كبيرة (Macrophages). وتشكل هذه الخلايا نسبة (٤-٨%) من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض . (Mader&Galliar,2001,211)،و(Chabner,1996,297)، و(الحمود وجماعته، ٢٠٠٢ ، ١١٠) ، و (بوري ، ١٩٨٠ ، ٣٨٦) ، و(John *et.al.*,1999,297).

٣-٣ - إجراءات البحث

٣-١ منهج البحث

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

٣-٢ عينة البحث

اشتملت عينة البحث على (٨) لاعبين يمثلون منتخب محافظة نينوى بالدراجات ، تم اختيارهم بالطريقة العمدية ، وقد تم اخضاعهم لاختباري الطرف الطبيعي ودرجة الحرارة المرتفعة ، في حين تم اخضاع (٧) لاعبين منهم تعرضوا إلى ظاهرة الحمل الزائد إلى الاختبار المتعلق بظاهرة الحمل الزائد ، حيث تم استبعاد واحد من عينة البحث وذلك لعدم توفر المؤشرات الدالة على ظاهرة الحمل الزائد لديه على الرغم من متابعته لفترة زمنية طويلة ، ويبين الجدول رقم رقم (١) بعض مواصفات عينة البحث .

الجدول رقم (١)

يبين بعض مواصفات عينة البحث

المتغيرات	الطول (سم)	الكتلة (كغم)	العمر (سنة)
س	١٦٧.٢٥	٦٤.٩٧	٢٣
ع ±	٥.٥٤	٤.٦٠	١.٨٤

٣-٣ وسائل وأدوات جمع البيانات

تم استخدام الاختبارات والمقاييس وتحليل المحتوى كأدوات لجمع البيانات .

٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث

- جهاز قياس الطول والكتلة نوع Medical Aeele Detecto امريكي الصنع .
- محرار كحولي لقياس درجة حرارة المحيط صيني الصنع عدد (٢) .
- ساعة إيقاف الكترونية يدوية تقيس لاقرب (١/١٠٠) ثانية يابانية الصنع عدد (٢) .
- دراجة ثابتة الكترونية يابانية الصنع نوع (Cat Eye) عدد (٢) .
- سماعة طبية (Stethoscope) يابانية الصنع .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

- محرار زئبقي طبي لقياس درجة حرارة مركز الجسم ياباني الصنع عدد (٢) .
- جهاز الطرد المركزي (فصل الدم) (Centrifuge) .
- حقن بلاستيكية معقمة حجم (10) مليلتر و (5) مليلتر .
- كحول .
- قناني حجم (10) مليلتر لفصل الدم داخل جهاز فصل الدم .
- قناني حاوية على مانع تخثر (EDTA) .
- حاسبة يدوية يابانية الصنع نوع (Casio) لأغراض المعالجة الاحصائية .
- مدفأة كهربائية عدد (٤) .
- مجهر كهربائي (Microscope) لتقدير العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض .
- ماصة (مايكروبايبيت) .
- Neubauer chamber لعد الخلايا .
- شريحة زجاجية .
- قطن ومواد معقمة .
- تورنييت لربط الذراع .

٣-٥ تحديد درجة الحرارة (المتغير التجريبي)

لقد تم تحديد درجة الحرارة المثالية (المعتدلة) لاختباري الظرف الطبيعي ، وكذلك اختبار درجة الحرارة المرتفعة ، طبقاً لما جاء في بعض المصادر العلمية حول مقدار درجة الحرارة المثالية (المعتدلة) ودرجة الحرارة المرتفعة حيث حددت درجة الحرارة المثالية (المعتدلة) لاختبار الظرف الطبيعي بـ (٢٠-٢٤) درجة مئوية (الحجار ، ١٩٩٤ ، ٦٤) ، (Astrand & Rodahl, 1977, 526)، في حين حددت درجة الحرارة المرتفعة لاختبار درجة الحرارة المرتفعة بـ (٣٥-٣٨) درجة مئوية . (Ethan et. al., 1980, 715-721) ، (Baum & Heinz, 1976, 553-557) وتعدّ درجات الحرارة هذه منسجمة مع درجة الحرارة التي يتدرب فيها راكبو الدراجات في العراق في فصلي الربيع والصيف .

٣-٦ تحديد الجهد

تم اختيار الجهد المتوسط الشدة وفقاً للمصادر والبحوث العلمية التي تؤكد على التأثير الايجابي للجهد المتوسط الشدة في متغيرات الجهاز المناعي . (Pederson et.al., 1996, 402) ، (Shephard et.al 1996, 133-147) . فضلاً عن حرص الباحثان على عزل اي متغير دخيل يمكن ان يؤثر سلباً في نتائج البحث ومن اجل ذلك تم تثبيت هذا الجهد في الاختبارات الثلاثة (الظرف الطبيعي ، ودرجة الحرارة المرتفعة ، وظاهرة الحمل الزائد) لضمان عزل متغير الجهد السلبي فضلاً عن الحصول على تأثير المتغيرات المستقلة المذكورة آنفاً .

٣-٨ وصف قياسات متغيرات الدم المناعية واختبار الدراجة الثابتة (الجهد)

٣-٨-١ قياس العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض

١- المواد المستعملة

- عينة من الدم المعامل مع (EDTA) لمنع التخثر .

- ماصة (مايكروبايبيت)

- محلول glacial acetic acid ٢٠% .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

-Neubaeur Chamber لعد الخلايا .

-مجهر ضوئي (Microscope) .

٢- طريقة قياس العدد الكلي لخلايا الدم البيض

يتم اضافة (٠.٣٨) من محلول (٢٠% glacial acetic acid) إلى (٢٠) مايكروليتر من الدم ويرج جيدا ،

وبعد تغير لون المحلول إلى اللون القهوائي أو الأسود يملأ

Neubaeur Chamber (الجامبر) ويقرأ على العدسة الشبكية (١٥) ويعد (١٦) مربعاً ثم تضرب النتيجة $\times (٢٠٠)$

ووحدة القياس المستخدمة (WBC $\times ١٠$ / لتر) .

٣- طريقة قياس العدد التفريقي لخلايا الدم البيض

- تحضر شريحة موضوع عليها قطرة صغيرة من دم المبحوث ، ثم نقوم بفرش هذه القطرة الصغيرة على شريحة زجاجية ونتركها لتجف في درجة حرارة الغرفة .

- نقوم بصبغ الشريحة بصبغة لشممان (Leishman Stain) لمدة (٣-٥) دقائق صبغة مركزة (حسب درجة الحرارة ، حيث كلما ازدادت درجة حرارة الغرفة يقل وقت الصبغ المركز)، ثم نقوم بعد ذلك بتخفيف الصبغة بالماء ونتركها لمدة (١٠-١٥) دقيقة .

- نقوم بغسل الصبغة الزائدة بالماء ونجففها بشكل جيد .

- نقوم بفحص الشريحة تحت العدسة الشبكية (١٠٠) (Oil Emersion) ، ثم نقوم بعد (١٠٠) خلية ونصنفها حسب نوعها إلى ما يأتي :-

(اللمفوسايت Lymphocytes) و(النتروفيل Neutrophil) و(الايوزونوفيل Eosiniphil) و (المونوسايت Monocytes) و(الباسوفيل Basophil). (Dacie & Lewis,1995,12-17).

٣-٨-٢ وصف اختبار الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين على الدراجة

الثابتة (Vo2max test)

يتضمن اختبار الدراجة الثابتة على عملية الاحماء على الدراجة نفسها لمدة (٥) دقائق باستخدام مقاومة مقدارها (٧٥) واط بالنسبة لافراد الفئة الاولى الذين يكون لديهم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (Vo2max) اقل من (٣) لتر/دقيقة ، اما بالنسبة لافراد الفئة الثانية الذين يكون لديهم (Vo2max) اكثر من (٣) لتر/دقيقة فتكون المقاومة المستخدمة (١٥٠) واط . وبعد انتهاء عملية الاحماء تعطى راحة لمدة (٢) دقيقة ومن ثم يبدأ الاختبار الاقصى وذلك بزيادة (٢٥) واط بالنسبة لافراد الفئة الاولى و (٢٥-٥٠) واط بالنسبة لافراد الفئة الثانية كل (٢) دقيقة من العمل على الدرجة الثابتة بالنسبة لفئة الافراد الذين لديهم (Vo2max) اقل من (٣) لتر/دقيقة وكذلك الأكثر من ذلك على التوالي ، وبعد الانتهاء من الاختبار المتضمن العمل لمدة (١٤) دقيقة تعطى فترة راحة لاستعادة الشفاء على الدراجة الثابتة وذلك بالعمل بشدة (٥٠-٧٠) واط للفئة الاولى و (١٢٥-١٥٠) واط للفئة الثانية.(Gene, 1998,161)

٣-٩ الفحص الطبي

تم اجراء الفحص الطبي بتاريخ ٢٣/١٢/٢٠٠٣ على افراد عينة البحث في مركز الطب الرياضي في محافظة نينوى من قبل أطباء^(*) متخصصين للتأكد من خلو افراد عينة البحث من الأمراض التي يمكن ان تؤثر على نتائج البحث .

(*) د. رائد سليمان ، ماجستير طب مجتمع ، مركز الطب الرياضي / محافظة نينوى .

د. عباس نواف الدوري طب وجراحة عامة ، مركز الطب الرياضي / محافظة نينوى .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٣-١٠ التجارب الاستطلاعية

٣-١٠-١ التجربة الاستطلاعية لتحديد كفاءة الاجهزة والأدوات

تم بتاريخ ٢٢/١٢/٢٠٠٣ اجراء تجربة استطلاعية للتأكد من سلامة وصلاحية الأجهزة المستخدمة في البحث وتهيئتها للتجربة الاستطلاعية لتحديد الجهد المتوسط الشدة للتجربة النهائية.

٣-١٠-٢ التجربة الاستطلاعية لتحديد الجهد المتوسط الشدة

تم اجراء تجربتين استطلاعيتين بتاريخ ٢٤-٢٥/١٢/٢٠٠٣ لتحديد الجهد المتوسط لكل فرد من افراد عينة البحث من اجل العمل بشدة ٦٠-٧٠% وحسب اجراءات البحث ، ولغرض تحديد ذلك تم اجراء ما يأتي :-

١- إجراء اختبار الكفاءة البدنية (Pwc170) لتقويم الكفاءة البدنية لعينة البحث بوساطة الطريقة غير المباشرة باستخدام الدراجة الثابتة (Bicycle Ergometer) ، إذ يتم قياس معدل النبض بعد حملين (*) من مقاومة الدراجة ، إذا كان الحمل الثاني اكبر من الحمل الاول، ويتم بعدها التعرف على الكفاءة البدنية عند النبض (١٧٠) نبضة/دقيقة أو ما يسمى (Pwc170)، من خلال معادلة كاريمان وكما يأتي :-

$$Pwc170 = NL4(N2-N1) \frac{170 - F1}{F2 - F1}$$

إذ ان :-

Pwc : Physical Work Capacity هي قابلية العمل البدنية .

(N2, N1) : هي شدة الحمل الأول والثاني .

(F1, F2) : هي معدل النبض الأول والثاني .

(قبع ، ١٩٨٩ ، ٧٤-٧٥)

وقد تم تحويل ناتج المعادلة من واط إلى الكيلو غرام وذلك بضرب ناتج المعادلة × ٦ كغم/د لأن كل (١) واط = (٦) كغم .

وبعد استخراج قيمة الكفاءة البدنية يتم استخدام معادلة (كاريمان) الخاصة بأنشطة المطاولة من أجل الحصول

على القيمة القصوى لاستهلاك الاوكسجين (Vo2max) وكما يأتي :-

$$Vo2max = 1070 + Pwc170 * 202$$

٢- بعد التعرف على القيمة القصوى لاستهلاك الاوكسجين (Vo2max) لكل فرد من عينة البحث تم تصنيفهم إلى الفئة الثانية وفقا لمتطلبات اختبار الحد الاقصى لاستهلاك الأوكسجين على الدراجة الثابتة ، والذي يتضمن اختبار فئتين وكما يأتي :-

- الفئة الاولى: تشمل الافراد الذين يكون لديهم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (Vo2max) اقل من ٣ لتر/دقيقة.
- الفئة الثانية: تشمل الافراد الذين يكون لديهم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (Vo2max) اكثر من ٣ لتر/دقيقة . وكما موضح في وصف الاختبار .

٣- بعد تصنيف عينة البحث ، تم اجراء اختبار القيمة القصوى لاستهلاك الاوكسجين على الدراجة الثابتة بدرجة حرارة معتدلة (٢٢-٢٤) درجة مئوية (ظرف طبيعي) بالشدة القصوى. وقد تم خلال الاختبار حساب معدل ضربات القلب القصوى وكذلك المقاومة القصوى التي يمكن ان يؤدي فيها كل فرد من عينة البحث العمل على الدراجة الثابتة لمدة

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

(١٤) دقيقة وهو الزمن المحدد لهذا الاختبار ، وتسجيل ذلك في استمارة التسجيل (ملحق ٢) .

٤- بعد الحصول على معدل ضربات القلب القصوى ومقاومة العمل القصوى تم تحديد الجهد المتوسط الشدة لكل فرد من عينة البحث وذلك بالعمل بنسبة (٦٠-٧٠%) من القيمة القصوى لكل من معدل ضربات القلب والمقاومة القصوى للعمل .

٣-١٠-٣ التجربة الاستطلاعية لضبط العمل بالجهد المتوسط الشدة

تم اجراء ثلاث تجارب استطلاعية للمدة من ٢٠٠٣/١٢/٢٧ ولغاية ٢٠٠٣/١٢/٢٩ بهدف ضبط العمل بالشدة المتوسطة (٦٠-٧٠%) من معدل ضربات القلب القصوى والمقاومة القصوى وذلك بعد تحديدها لكل فرد من عينة البحث في الفقرة (٤) من فقرات التجربة الاستطلاعية لتحديد الجهد المتوسط الشدة .

٤-١٠-٣ التجربة الاستطلاعية للمساعدين

تم اجراء تجربة استطلاعية للمساعدين(*) بتاريخ ٢٠٠٣/١٢/٢٩ بهدف تعريفهم على الواجبات المكلفين بها وتسلسلها ووقت تنفيذها في التجربة النهائية وكذلك طريقة تسجيل الاختبارات لتلافي حدوث الأخطاء .

٥-١٠-٣ التجربة الاستطلاعية للسيطرة على درجة حرارة المختبر

من أجل رفع درجة حرارة المختبر إلى درجة حرارة تتراوح ما بين (٣٥-٣٨) درجة مئوية والمحافظة عليها في أثناء التجربة الأساسية ، تم بتاريخ ١٣-١٤/١/٢٠٠٤ اجراء تجربة استطلاعية تم من خلالها التعرف على الزمن اللازم لرفع درجة حرارة المختبر إلى هذه الدرجة ، وعدد المدافئ الكهربائية اللازمة لبلوغ درجة الحرارة المطلوبة لاجراء اختبار درجة الحرارة المرتفعة (المتغير التجريبي) ، وقد تم الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة والمحافظة عليها من خلال التحكم في عدد المدافئ الكهربائية لرفع أو خفض درجة الحرارة وحسب الحاجة ، وقد تم فتح إحدى نوافذ المختبر لضمان تهويته والسيطرة على درجة حرارته .

١١-٣ التجارب النهائية

تم اجراء التجربة النهائية للمدة من ٢٠٠٣/١٢/٣٠ ولغاية ٢٠٠٤/٣/١٠ ، والتي تضمنت اجراء تجربتين على عينة البحث هي :-

- تجربة الظرف الطبيعي .

- تجربة درجة الحرارة المرتفعة .

١-١١-٣ تجربة الظرف الطبيعي

تم اجراء التجربة الاولى بتاريخ ٢٠٠٣/١٢/٣٠ في الظرف الطبيعي بدرجة حرارة تقترب بين (٢٠-٢٤) درجة مئوية .

٢-١١-٣ تجربة درجة الحرارة المرتفعة

تم اجراء التجربة الثانية بتاريخ ٢٠٠٤/١/١٥ في درجة الحرارة المرتفعة إذ تقترب درجة الحرارة ما بين (٣٥-٣٨) درجة مئوية .

(*) المساعدون :

طالب دكتوراه / كلية التربية الرياضية / جامعة الموصل .
مدرّب منتخب محافظة نينوى بالدراجات .

م. أحمد عبد الغني طه
السيد عمر عبد الاله

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

وقد تضمنت التجريبتين (الطرف الطبيعي ، درجة الحرارة المرتفعة) الاجراءات الآتية :-
بعد تناول وجبة الفطور الموحدة بساعة ونصف أُدخلت عينة البحث إلى المختبر ، حيث جلس كل فرد من عينة البحث فترة (١٥) دقيقة أُجريت بعدها اختبارات التجربة.

٣-١٢ اختبارات التجربة النهائية

٣-١٢-١ الاختبار القبلي

تضمن الاختبار القبلي اجراء القياسات الآتية التي تمت بعد (١٥) دقيقة من جلوس كل مختبر :-
- قياس معدل ضربات القلب في حالة الراحة .

- قياس درجة حرارة مركز الجسم في حالة الراحة من الفم مع اجراء عملية تصحيح^(*) القراءة.
- قياس كتلة الجسم .

- سحب عينة من الدم من قبل ممرض مختص^(***).

- اجراء عملية فصل الدم ونقله إلى المختبرات المتخصصة^(*) لاجراء التحليلات الخاصة بمتغيرات البحث قيد الدراسة من قبل المتخصصين^(****) .

٣-١٢-٢ اختبار الجهد المتوسط الشدة

تضمن اختبار الجهد المتوسط الشدة على الاجراءات الآتية :-

- اجراء عملية الاحماء على الدرجة الثابتة وفقا لشروط الاختبار على الدرجة الثابتة ولمدة (٥) دقائق .

- البدء باختبار الجهد المتوسط على الدرجة الثابتة لمدة (١٤) دقيقة وحسب تعليمات الاختبار الموضحة في وصف الاختبار .

٣-١٢-٣ الاختبار البعدي

بعد الانتهاء مباشرة من الاختبار المتوسط الشدة على الدرجة الثابتة تم اجراء ما يأتي :-

- قياس درجة حرارة مركز الجسم .

- سحب عينة من الدم .

- فصل الدم ونقله بعد ذلك إلى المختبرات المتخصصة لاجراء التحليلات الخاصة بمتغيرات البحث قيد الدراسة من قبل متخصصين .

(*) تم تصحيح القراءة المأخوذة من الفم وذلك باضافة (٠.٥) درجة مئوية إلى القراءة المأخوذة من الفم .

(Ganong,1981,193)

(**) - السيد عامر برجس عبيد اعدادية التمريض/مركز الرعاية الاولى-جامعة الموصل

- السيد عبد الكريم احمد يونس اعدادية التمريض/مركز الرعاية الاولى-جامعة الموصل

(**) - السيد عامر برجس عبيد اعدادية التمريض/مركز الرعاية الاولى-جامعة الموصل

- السيد عبد الكريم احمد يونس اعدادية التمريض/مركز الرعاية الاولى-جامعة الموصل

(*) مختبر وحدة المناعة السريرية - مستشفى الرازي التعليمي العام - الموصل .

مختبر الدكتور حسين علي الجبوري للتحليلات المرضية - الموصل

(**) الدكتور حسين علي الجبوري (M.B.ch ,B.D. path (Hematology)

السيدة خولة عدنان ماجستير احياء مجهرية

(**) - السيد عامر برجس عبيد اعدادية التمريض/مركز الرعاية الاولى-جامعة الموصل

- السيد عبد الكريم احمد يونس اعدادية التمريض/مركز الرعاية الاولى-جامعة الموصل

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٣-١٣ النقاط التي تم مراعاتها في إجراء البحث

لقد راعى الباحث النقاط الآتية :-

- إجراء اختبارات الظرف الطبيعي ودرجة الحرارة المرتفعة في التوقيت الزمني نفسه .
- إجراء اختبارات الظرف الطبيعي ودرجة الحرارة المرتفعة في المكان نفسه .
- إجراء فحوصات طبية لعينة البحث للتأكد من خلوها من اي اضطرابات أو إعتلالات صحية يمكن ان تؤثر على دقة القياس .
- إجراء بعض القياسات الوظيفية الميدانية والمختبرية للتأكد من عدم تعرض عينة البحث لظاهرة الحمل الزائد في اختبائي الظرف الطبيعي ودرجة الحرارة المرتفعة .
- التأكد من عدم تناول عينة البحث لأي عقاقير وأغذية يمكن ان تؤثر سلباً أو ايجاباً في المتغيرات المناعية قيد الدراسة . والتأكد على عدم تناولها قبل اسبوعين من موعد التجارب الثلاث لتلافي تأثيراتها على دقة القياس من الناحية السلبية والايجابية على حد سواء .
- اعطاء فترة زمنية مناسبة بين اختبائي الظروف الطبيعية واختبار درجة الحرارة المرتفعة بهدف عزل اي تأثير لاختبار على الاختبار الذي يليه .

٣-١٤ الوسائل الإحصائية

تم استخدام الوسائل الإحصائية الآتية :-

- الوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- اختبار (t) للعينات المرتبطة وغير المرتبطة .
- النسبة المئوية .

(التكريتي والعبيدي ، ١٩٩٦ ، ١٠١-٢٠٩)

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٤- عرض النتائج ومناقشتها

٤-١ عرض ومناقشة نتائج العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض (WBC) بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة (٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية.

٤-١-١ عرض ومناقشة العدد الكلي لخلايا الدم البيض (WBC)

جدول (٢)

يبين المعالم الاحصائية للاختبارات الخاصة بالعدد الكلي لخلايا الدم البيض

في الدم بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة (٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية

WBC x 10 ⁹ /L					
النسبة المئوية للفرق %	مقدار الفرق بين المتوسطين الحسابيين	قيمة (ت)	الانحراف المعياري ± ع	المتوسط الحسابي - س	المعالم الاحصائية الاختبارات
% ٣.٨٩	٠.٢٢	٠.٥١١٦	١.٢٣	٥.٦٥	الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة
			٠.٤٧	٥.٤٣	الاختبار القبلي للظرف الطبيعي
% ١٦.٥٤	١.١٢	*	١.٢٣	٥.٦٥	الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة
			١.١٢	٦.٧٧	الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة
% ٣٠.٩١	% ٢.٤٣	**	٠.٤٧	٥.٤٣	الاختبار القبلي للظرف الطبيعي
			٣.٣٤	٧.٨٦	الاختبار البعدي للظرف الطبيعي
% ١٣.٨٦	١.٠٩	٢	١.١٢	٦.٧٧	الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة
			٣.٣٤	٧.٨٦	الاختبار البعدي للظرف الطبيعي

* معنوي عند نسبة خطأ ≥ 0.05 أمام درجة حرية = ٧ ، قيمة (ت) الجدول رقمية = ٢.٣٦ .

** معنوي عند نسبة خطأ ≥ 0.01 ، أمام درجة حرية = ٧ ، قيمة (ت) الجدول رقمية = ٣.٥٠ .

يتبين من الجدول رقم (٢) ما يأتي :-

- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار القبلي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق

بين المتوسطين الحسابيين (٠.٢٢ × ١٠ / لتر) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (٣.٨٩%) .

- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار البعدي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق

بين المتوسطين الحسابيين (١.٠٩ × ١٠ / لتر) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (١٣.٨٦%) .

مما تقدم يتبين ان كلا من اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي احدثا زيادة معنوية في العدد الكلي لخلايا

الدم البيض (WBC) ولم ترتقِ هذه الزيادة إلى مستوى الفرق المعنوي بين كلا الاختبارين في كل من حالة الراحة وبعد

الجهد المتوسط الشدة . (يمثل هذا الاختبار تأثير كل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي فضلا عن تأثير الجهد

المتوسط الشدة) يرى الباحثان ان الزيادة المعنوية في العدد الكلي لخلايا الدم البيض كانت نتيجة لما يأتي :-

- إطلاق أو افراز هورمون الابينفرين نتيجة للجهد المتوسط الشدة في الاختبارات التي تمثل تأثير الجهد في كل من

اختبار ظاهرة الحمل الزائد ودرجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي . إذ يشير (Peter & Ivan, 1998) (Kjaer &

Delta, 1996) إلى ان التحفيز المتزامن للب الغدة الكظرية نتيجة الجهد ينتج عنه تحرير هورمون الابينفرين .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

(Peter & Ivan, 1998, 1870) ، (Kjaer & Dela,1996, 1-20)

وتؤدي زيادة اطلاق هذا الهرمون إلى تحريك خلايا الدم البيض ومن ثم زيادة عددها ، إذ استنتج كل من (Foster *et.al.*,1986) و (Muir *et.al.*,1984,) و (Steel *et.al.*,1971) ان العمل العضلي والكاتيكول أمين يزيدان من عدد خلايا الدم البيض وان هذه الزيادة تحدث بسبب تحريك أو تعبئة خلايا الدم البيض المتخفية أو الراكدة (Marginated Pool Leucocytes) . (Steel *et.al.*,1971,413-421) ، (Foster *et.al.*,1986,2218-) ، (Muir *et.al.*,1984, 711-719) ، (Muir *et.al.*,1984) وجماعته ، إذ لاحظوا ان الدورة الرئوية هي خزان (صهريج) مهم لخلايا الدم البيض المتخفية ، ويعزز كل من التمرين وافراز الكاتيكولامين من تحريكها أو تعبئتها ونتيجة لذلك يزداد العدد الكلي لخلايا الدم البيض .

(Muir *et.al.*,1984,711-719)

أما فيما يتعلق بتأثير التمرين في درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي على هورمون الابينفرين ، فان هناك زيادة في هورمون الابينفرين في كلا الظرفين الحراريين وان ما يؤكد ذلك (Brenner *et.al.*, 1997) وجماعته ، إذ توصلوا إلى ان التمرين في درجة حرارة (٢٣) و (٤٠) درجة مئوية يؤدي إلى احداث زيادة معنوية في مستوى هورمون الابينفرين (Brenner *et.al.*, 1997,445-454) من هنا نستخلص بأن الزيادة المعنوية في العدد الكلي لخلايا الدم البيض نتيجة للجهد المتوسط الشدة في درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي (المعتدلة) يعود في احدى جوانبه إلى هورمون الابينفرين .

- زيادة تأثيرات المستقبلات الفا وبيتا ادرينالية الفعل (α & β - adrenergic) نتيجة الجهد المتوسط الشدة إذ يشير (Aiiilborg & Aiiilborg,1970) ، (Peter & Ivan,1998) إلى ان الجهد يؤدي إلى زيادة ملحوظة في تأثيرات البيتا ادرينالية الفعل والتي يكون لها تأثير بارز على الجهاز المناعي ، إذ تعمل على خفض التصاق خلايا الدم البيض (Leucocytes) في بطانة الاحشاء الامر الذي يؤدي إلى تحرير شبكة من خلايا الدم البيض من خلايا الاحشاء بالرغم من انخفاض جريان الدم إلى تلك المناطق في اثناء الجهد، وان تأثيرات كل من الالفا والبيتا-ادرينيرجك معا تقود إلى زيادة خلايا الدم البيض في الدورة الدموية (Leucocytosis) والتي هي من سمات التمرين . (Aiiilborg, 1970,241-246) (Peter & Ivan, 1998,1870)

وان ما يعزز دور هذه المستقبلات وتأثيرها على زيادة خلايا الدم البيض ما اشار اليه (Boxer *et.al.*,1980) و (Kindermann *et.al.*,1982) من ان لمستقبلات (β) تأثير خاص في التفاعل ما بين خلايا الدم البيض والخلايا البطانية (α). (Kindermann *et.al.*,1982,389-399) ، (Boxer *et.al.*,1980,268-274) فضلاً عن احتواء كل من خلايا الدم البيض والخلايا البطانية على مستقبلات بيتا (β) (Murray, *et.al.*,1992,203-213)

- انخفاض مستقبلات (Integrin Receptors) على خلايا الدم البيض نتيجة الجهد المتوسط الشدة الامر الذي يؤدي إلى زيادة العدد الكلي لخلايا الدم البيض نتيجة لضعف خاصية الالتصاق لهذه الخلايا في جدار الوعاء الدموي . وان ما يعزز ما ذهب اليه الباحثان من تفسير ما استنتجه (Jordan *et.al.*,1997) وجماعته ، إذ استنتجوا بان التمرين المتوسط الشدة يقود إلى انخفاض مستقبلات (Integrin Receptors) على خلايا الدم البيض الامر الذي يؤدي إلى حدوث انخفاض في خاصية التصاق وعدم ترشيح خلايا الدم البيض الموجودة في جدار الوعاء الدموي.

(Jordan *et.al.*,1997,192-194)

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

- زيادة افراز هورمون الكورتيزول (Cortisol) نتيجة للجهد المتوسط الشدة ، وان ما يؤكد هذه الحقيقة (Peter *et.al.*, 1983) وجماعته، إذ استنتجوا ان هناك زيادة في تركيز هورمون الكورتيزول استجابة للجهد البدني المتوسط الشدة والشديد. (Peter *et.al.*, 1983, 16-19)، وعزز (الكيلاني، ٢٠٠٠) ذلك نقلا عن Garbiella و (Few, 1974) و (Shephard & Margurtife, 1975) من ان هناك علاقة طردية بين تركيز هورمون الكورتيزول في الدم والجهد البدني بأنواعه المختلفة (الكيلاني ، ٢٠٠٠ ، ٣٦٣-٣٦٤) ونتيجة لذلك يزداد العدد الكلي لخلايا الدم البيض وان ما يؤكد ذلك ما اشار اليه (بسيوني ، ٢٠٠٤) من ان تفسير الزيادة في خلايا الدم البيض بعد الجهد البدني يعود إلى زيادة تركيز هورمون الكورتيزول الذي يفرز من قشرة الغدة الكظرية. (بسيوني ، ٢٠٠٤ ، ٣٢٧) وبذلك يتفق مع (Joseph & Roy, 1995) الذي أشار إلى أن سعة وحدة التغيرات في والابينفرين اللذان يبدأان بالزيادة بشكل فوري وكبير عندما تزداد شدة التمرين فوق (٦٠%) من الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين (vo2max) (Joseph & Roy, 1995, 510) ويتفق كذلك مع (Roel *et.al.*, 1997) وجماعته الذين اكدوا على ان الزيادة في هورمون الكورتيزول تكون مصحوبة بتغيرات في عدد خلايا الدم البيض في الدم المحيطي . (Roel *et.al.*, 1997, 2182-2191) اما ما يعزز زيادة العدد الكلي لخلايا الدم البيض في الاختبار الذي يمثل تأثير الجهد المتوسط الشدة فضلاً عن درجة الحرارة المرتفعة هو ارتفاع هورمون الكورتيزول في اثناء التمرين بدرجة حرارة مرتفعة إذ توصل (Brenner *et.al.*, 1997) وجماعته إلى وجود زيادة في تركيز هورمون الكورتيزول كاستجابة للتمرين بدرجة حرارة مرتفعة (٤٠) درجة مئوية . (Brenner *et.al.*, 1997, 445-454)
- زيادة الناتج القلبي نتيجة الجهد المتوسط الشدة وبذلك يتفق الباحث مع التفسير الذي نقله (Foster *et.al.*, 1986) وجماعته ، والذين عللوا الزيادة في خلايا الدم البيض في اثناء التمرين إلى الزيادة في الناتج القلبي (Cardiac output) و (Demargination) اللاحق لخلايا الدم البيض من السطوح البطانية . (Foster *et.al.*, 1986, 2218-2223) وكذلك يتفق مع التفسير الذي اشار اليه (بسيوني ، ٢٠٠٤) إذ عزى الزيادة في العدد الكلي لخلايا الدم البيض إلى زيادة تركيز الدم الناتجة عن الجهد البدني وزيادة العرق المفرز. (بسيوني ، ٢٠٠٤ ، ٣٢٧)

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٤-٢-٢ عرض ومناقشة نتائج العدد التفريقي لخلايا الدم البيض

٤-٢-٢-١ عرض ومناقشة نتائج الخلايا العَدَلَة (النتروفيل) Neutrophils

٤-٢-٢-١-١ عرض ومناقشة نتائج الخلايا العَدَلَة (النتروفيل) Neutrophils بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة

(٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي و (٢٠-٢٤) درجة مئوية

جدول رقم (٣) يبين المعاليم الاحصائية للاختبارات الخاصة بالنسبة المئوية لخلايا العدة

(النتروفيل) Neutrophils في الدم بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة

(٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية

المعاليم الاحصائية الاختبارات	المتوسط الحسابي س-	الانحراف المعياري ع ±	قيمة (ت)	مقدار الفرق بين المتوسطين الحسابيين	النسبة المئوية للفرق %
الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة	٥٥.٨٧	١٠.٨٤	١.٥٧٨٩	١.٥	٢.٦١ %
الاختبار القبلي للظرف الطبيعي	٥٧.٣٧	١٢.٨٢			
الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة	٥٥.٨٧	١٠.٨٤	** ٢.٥٧١٨	٩.١٣	١٤.٠٤ %
الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة	٦٥	٦.٨٦			
الاختبار القبلي للظرف الطبيعي	٥٧.٣٧	١٢.٨٢	** ٢.٦٥٣٥	٨.١٣	١٢.٤١ %
الاختبار البعدي للظرف الطبيعي	٦٥.٥	٦.٧٤			
الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة	٦٥	٦.٨٦	٠.٦٨٤٩	٠.٥	٠.٧٦ %
الاختبار البعدي للظرف الطبيعي	٦٥.٥	٦.٧٤			

** معنوي عند نسبة خطأ ≥ ٠.٠٥ ، أمام درجة حرية = ٧ ، قيمة (ت) الجدول رقمية = ٢.٣٦ .

يتبين من الجدول رقم (٣) ما يأتي :-

- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار القبلي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق

بين المتوسطين الحسابيين (١.٥%) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (٢.٦١%) .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار البعدي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (0.5%) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (0.76%) . مما تقدم يتبين انه لم يظهر اختصاراً درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي اي فروق معنوية بينهما في خلايا النتروفيل في كل من حالة الراحة وبعد الجهد المتوسط الشدة .

من ناحية أخرى يعزو الباحثان معنوية الفروق في الاختبارات التي تمثل تأثير الجهد المتوسط الشدة فضلاً عن تأثير كل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي الى تحرير (افراز) هورمون الابينفرين والنورابينفرين والسايوتوكينات وهورمون النمو نتيجة للجهد المتوسط الشدة فضلاً عن ظرفي درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي ، إذ يؤدي افراز هورمون الابينفرين والنورابينفرين نتيجة للجهد إلى زيادة خلايا النتروفيل ، إذ توصل (Kappel *et.al.*, 1991) و (Tvede *et.al.*, 1994) إلى ان تحرر وانتشار هورمون الابينفرين يؤدي إلى حدوث زيادة معنوية صغيرة في تركيز النيتروفيل . (Tvede *et.al.*, 1994, 100-104) ، (Kappel *et.al.*, 1991, 2530-2534) اما فيما يتعلق بتأثير هورمون النورابينفرين في خلايا النتروفيل فقد توصل (Kappel *et.al.*, 1998) وجماعته ، إلى ان خلايا النتروفيل يزداد تركيزها في اثناء انتشار هورمون النورابينفرين ، وان زيادة تركيز هذا الهورمون في البلازما تسهم في التغيرات المناعية الناتجة عن التمرين . (Kappel *et.al.*, 1998, 93-98) ، أما الآلية الأخرى التي ربما تؤدي إلى زيادة خلايا النتروفيل هي تحرر السايوتوكاينيز نتيجة الجهد ، إذ يؤكد (Pederson & Laurie, 2000) على ان زيادة السايوتوكاينيز تنتج كاستجابة للتمرين . (Pederson & Hoffman-Goetz, 2000, 1055) أما (Dinarello & Wolff, 1993) فيؤكدان على ان السايوتوكاينيز يفيد كشلال للنتروفيل والخلايا الأخرى (Dinarello & Wolff, 1993, 106-113) . ويعزز (Peters & Ivan, 1998) ما ذكره (Dinarello & Wolff, 1993) بالاشارة إلى ان السايوتوكاينيز يؤدي دوراً رئيساً ومحورياً في تعبئة النتروفيل .

(Peters & Ivan, 1998, 1870) ويرى الباحثان ان لهورمون النمو (GH) تأثيراً في زيادة خلايا النتروفيل في اختبائي درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي ، إذ يؤثر كلا الظرفين الحراريين في زيادة مستوى هورمون النمو فضلاً عن تأثير الجهد المتوسط الشدة ، وان ما يؤكد هذه الرؤية ما توصل اليه (Brenner *et.al.*, 1997) من زيادة معنوية في مستوى هورمون النمو (GH) نتيجة التمرين في درجة حرارة (23) و (40) درجة مئوية . (Brenner *et.al.*, 1997, 445-454) وكذلك (Kappel *et.al.*, 1993) وجماعته ، إذ وجدوا ان هورمون النمو يتوسط امداد النيتروفيل إلى الدورة الدموية . (Kappel *et.al.*, 1993, 579-585) . في حين نقل

(Maria *et.al.*, 1998) عن (Diana) ان التمرين المتوسط الشدة يؤدي إلى تحفيز الغدة النخامية على افراز هورمون النمو الذي يعزز الجهاز المناعي. (Maria *et.al.*, 1998, 79)

أما (Camus *et.al.*, 1994) فقد لاحظ ان حقن هورمون النمو في الوريد يؤدي إلى احداث زيادة معنوية في خلايا النتروفيل. (Camus *et.al.*, 1994, 32-35)

مما تقدم يرى الباحثان ان كل الآليات التي تؤدي إلى زيادة خلايا النتروفيل سواء أكانت نتيجة لتأثير الظروف الحرارية أم

الجهد البدني فانها تتم من خلال آلية تحريك النتروفيل من الاماكن الراكدة أو المتخفية فيها في الاوعية الدموية أو

خارجها وان ما يعزز ما ذهب اليه الباحثان ما اشار اليه (Peters *et.al.*, 1992) من ان حركة خلايا النتروفيل من

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

الاماكن المتخفية فيها في الاوعية الدموية واماكن الخزن خارج الاوعية الدموية تسهم في حدوث الزيادة في خلايا النتروفيل الناتجة عن التمرين . (Peters *et.al.*,1992,237-244) وقد اثبت دور تلك الخلايا المتخفية في الاوعية الدموية والرئتين والطحال والاعضاء للمفاوية الأخرى في زيادة خلايا النتروفيل ، إذ استنتج (Ronsen *et.al.*,2002) ان الزيادة في خلايا النتروفيل نتيجة التمرين تنتج من امدادها من حافات السرير الوعائي الدموي الداخلي وكذلك من الرئتين والطحال والاعضاء للمفاوية الأخرى . (Ronsen *et.al.*,2002,C1612-C1620) ويكون لهذه الزيادة نتيجة للآليات المذكورة انفا دوراً ايجابياً كبيراً في استمرارية الرياضي في التدريب من دون انقطاع يؤثر سلباً على مستوى ما اكتسبه خلال العملية التدريبية ومن ثم عدم التأثير على انجازه الرياضي وذلك للدور الفاعل لخلايا النتروفيل في المنظومة الدفاعية عن الجسم ، إذ تقوم هذه الخلايا بتخليق المواد الضارة للجراثيم وبافراز انزيمات قاتلة للبكتريا وابتلاعها فضلاً عن ابتلاع الخلايا المحطمة من خلال عملية البلعمة .

(Mader & Galliard, 2001) و (Goldspy, *et.al.*, 2000) و (Johan, *et.al.*, 1999)

ويشير (Smith, *et.al.*, 1990) و (Joseph & Roy, 1995) نقلاً عن (David) إلى ان نتائج الدراسات تؤكد على أن تمرين المطاولة المتوسط الشدة يكون مصحوب بتطور طويل (لفترة طويلة) في قابلية القتل لنتروفيل الدم وتعزيز النشاطات البلعمية والانجذاب الكيميائي (Smith, *et.al.*, 1990, 179-187) ، (Joseph & Roy, 1995, 511) ، كذلك أشار (Benoni, *et.al.*, 1995) وجماعته ، إلى أن خلايا النتروفيل لدى الأفراد النشيطين ترينا نسبة مئوية عالية من الالتحام (adhesion) ونشاط عالي في قابلية قتل الجراثيم

(Benoni, *et.al.*, 1995, 187-191) ، وهذا يؤكد أهمية هذه الزيادة بالنسبة للرياضي حيث تزداد قابليته على مقاومة الاصابات المرضية لفترة طويلة فضلاً عن سرعة الشفاء من الاصابات التي تحدث في العضلات الهيكلية مما يكون له الأثر الإيجابي العميق على استمراريته في تطوير انجازه الرياضي من دون عوائق صحية تحول دون ذلك .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٢-٢-٣ عرض ومناقشة نتائج الخلايا الحمضة (الايذونوفيل) Eosinophils بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة (٣٨-٣٥) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٤-٢٠) درجة مئوية

جدول رقم (٤) يبين المعاليم الاحصائية للاختبارات الخاصة بالنسبة المئوية للخلايا الحمضة

(الايذونوفيل) Eosonophils في الدم بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة

(٣٨-٣٥) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٤-٢٠) درجة مئوية

المعاليم الاحصائية الاختبارات	المتوسط الحسابي س-	الانحراف المعياري ع ±	قيمة (ت)	مقدار الفرق بين المتوسطين الحسابيين	النسبة المئوية للفرق %
الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة	١.١٢	٠.٣٥	١.٢٦٦٦	٠.٣٨	٪ ٢٥.٣٣
الاختبار القبلي للظرف الطبيعي	١.٥	١.٠٦			
الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة	١.١٢	٠.٣٥	١.٠٩٠٩	٠.٠١	٪ ٠.٨٨
الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة	١.١٣	٠.٩٩			
الاختبار القبلي للظرف الطبيعي	١.٥	١.٠٦	٠.٩٤٨٧	٠.٣٨	٪ ٢٥.٣٣
الاختبار البعدي للظرف الطبيعي	١.١٢	٠.٩٩			
الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة	١.١٣	٠.٩٩	٠.٢٣٦٣	٠.٠١	٪ ٠.٨٨
الاختبار البعدي للظرف الطبيعي	١.١٢	٠.٩٩			

يتبين من الجدول رقم (٤) ما يأتي :-

- عدم وجود فرق معنوي ما بين الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار القبلي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٠.٣٨%) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (٢٥.٣٣%) .
- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار البعدي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٠.٠١%) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (٠.٨٨%) . مما تقدم يتبين انه لم يظهر اختبارا درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي اي تغير معنوي في خلايا الايذونوفيل في كل من حالة الراحة وبعد الجهد المتوسط الشدة .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٢-٣-٣ عرض ومناقشة نتائج الخلايا القعدة (الباسوفيل) Basophils بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة (٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية
جدول رقم (٥) يبين المعالم الإحصائية للاختبارات الخاصة بالنسبة المئوية للخلايا القعدة (الباسوفيل) Basophils في الدم بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة (٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية

النسبة المئوية للفرق %	مقدار الفرق بين المتوسطين الحسابيين	قيمة (ت)	الانحراف المعياري \pm ع	المتوسط الحسابي س-	المعالم الاحصائية للاختبارات
٥٢ %	٠.١٣	٠.٥٧١٤	٠.٥	٠.٢٥	الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة
			٠.٣٥	٠.١٢	الاختبار القبلي للظرف الطبيعي
٤٨ %	٠.١٢	٠.٤٤٤٤	٠.٥	٠.٢٥	الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة
			٠.٦١	٠.٣٧	الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة
٥٢ %	٠.١٣	١.٦٦٦٦	٠.٣٥	٠.١٢	الاختبار القبلي للظرف الطبيعي
			٠.٥	٠.٢٥	الاختبار البعدي للظرف الطبيعي
٣٢.٤٣ %	٠.١٢	٠.٦١٩٠	٠.٦١	٠.٣٧	الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة
			٠.٥	٠.٢٥	الاختبار البعدي للظرف الطبيعي

يتبين من الجدول رقم (٥) ما يأتي :-

- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار القبلي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٠.١٣ %) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (٥٢ %).
- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار البعدي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٠.١٢ %) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (٣٢.٤٣ %). مما تقدم يتبين ان اختبارا درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي لم يُحدث اي تغير معنوي في خلايا الباسوفيل في كل من حالة الراحة وبعد الجهد المتوسط الشدة .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٢-٢-٤-٣ عرض ومناقشة نتائج الخلايا اللمفاوية (المفوسايت) Lymphocyte بين اختباري ظاهرة درجة الحرارة المرتفعة (٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية
جدول رقم (٦) يبين المعاليم الإحصائية للاختبارات الخاصة بالنسبة المئوية لخلايا المفوسايت Lymphocyte في الدم بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة (٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية

المعاليم الاحصائية الاختبارات	المتوسط الحسابي س-	الانحراف المعياري ± ع	قيمة (ت)	مقدار الفرق بين المتوسطين الحسابيين	النسبة المئوية للفرق %
الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة	٢٩.٢٥	٥.٠٣	٢	٠.٥	١.٧٠ %
الاختبار القبلي للظرف الطبيعي	٢٨.٧٥	٤.٦٥			
الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة	٢٩.٢٥	٥.٠٣	** ٢.٨١٤٢	٧.٨٧	٢٦.٩ %
الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة	٣٧.١٢	٧.١٢			
الاختبار القبلي للظرف الطبيعي	٢٨.٧٥	٤.٦٥	** ٤.٢٠٨٣	١٢.٣٧	٤٣.٥٢ %
الاختبار البعدي للظرف الطبيعي	٤١.١٢	٩.٥٨			
الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة	٣٧.١٢	٧.١٢	٠.٨٨٤٩	٤	٩.٧٢ %
الاختبار البعدي للظرف الطبيعي	٤١.١٢	٩.٥٨			

** معنوي عند نسبة خطأ ≥ 0.05 ، أمام درجة حرية = ٧ ، قيمة (ت) الجدول رقمية = ٢.٣٦ .

*** معنوي عند نسبة خطأ ≥ 0.05 ، أمام درجة حرية = ٧ ، قيمة (ت) الجدول رقمية = ٣.٥٠ .

يتبين من الجدول رقم (٦) ما يأتي :-

- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار القبلي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٠.٥ %) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (١.٧٠ %).

- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار البعدي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٤ %) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (٩.٧٢ %). مما تقدم يتبين ان اختبارا درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي لم يُظهر اي فروق معنوية بينهما في خلايا اللمفوسايت في حالة الراحة وبعد الجهد

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

المتوسط الشدة . يعزو الباحثان معنوية الفروق في الاختبارين البعديين لدرجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي إلى الجهد المتوسط الشدة في كلا الطرفين الحارابين . إذ يشير (Benoni, *et.al*, 1995) إلى ان التمرين المتوسط الشدة يؤدي إلى تحفيز الجهاز المناعي بوساطة عملية حث وظيفة خلايا الدم البيض وبخاصة عدد اللمفوسايت (Benoni, *et.al*, 1995, 187-191) . وكذلك يشير (Zelazowska, *et.al.* , 1997) إلى ان خلايا اللمفوسايت تزداد مباشرة بعد التمرين . (Zelazowska *et.al.*, 1997, 846) ، ويؤدي التمرين أو الجهد المتوسط الشدة إلى زيادة خلايا اللمفوسايت من خلال ما يأتي :-

- زيادة افراز هورمون الابينفرين في درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي ، وانما يؤكد ذلك ما توصل اليه (Brenner *et.al.*, 1997) وجماعته إذ توصلوا إلى ان التمرين في درجة حرارة (٢٣) و (٤٠) درجة مئوية يؤدي إلى احداث زيادة معنوية في مستوى هورمون الابينفرين . (Brenner *et.al.*, 1997, 445-454) . وقد اثبت (Tonneson *et.al.*, 1987) وجماعته دور افراز الابينفرين في زيادة خلايا اللمفوسايت إذ توصلوا إلى أن التغيرات التي تحدث في خلايا اللمفوسايت تتم بعد اطلاق هورمون الابينفرين الذي يزداد نتيجة التمرين . (Tonneson *et.al.*, 1987, 497-503) . وان ما يعزز ذلك (Richard, 2001) ، إذ يشير إلى ان التغيرات في خلايا اللمفوسايت تعتمد على التغيرات الناتجة عن التمرين في لب الغدة الكظرية (هورمون الابينفرين) ، إذ يرتفع تركيز هذا الهورمون بسرعة في الشدد الاكبر من (٦٠%) من الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (Vo_2max) . (Richard, 2001, 2)

اما (Ronsen *et.al.*, 2002) وجماعته فقد لاحظوا أن هناك علاقة ما بين زيادة هورمون الابينفرين وتركيز اللمفوسايت خلال التمرين . (Ronsen *et.al.*, 2002, C1612-C1620) وان ما يؤكد هذه الملاحظة ما استنتجه كل من (Tvede *et.al.*, 1994) و (Steernberg *et.al.*, 2001) من ان التأثير الآني للتمرين على عدد صنيفات خلايا اللمفوسايت يعود سببه إلى انتشار هورمون الابينفرين في داخل الاوردة . (Tvede *et.al.*, 1994, 100-104) ، (Steernberg *et.al.*, 2001, C1001-C1004).

- ربما يؤدي الجهد المتوسط الشدة إلى زيادة تحرير الكلوتامين^(*) إلى مجرى الدم نتيجة للعمل العضلي للعضلات الهيكلية ، إذ تعد العضلة الهيكلية النسيج الرئيس المسؤول عن انتاج الكلوتامين الذي يؤدي دوراً أساسياً في تكاثر خلايا اللمفوسايت . وان ما يعزز ما ذهب اليه الباحث ما اشار اليه (Pederson & Hoffman-Goetz, 2000) من ان العضلة الهيكلية هي النسيج الاساسي المسؤول عن انتاج الكلوتامين وتحريره في مجرى الدم بمعدل عالي وقد اقترح بان العضلة الهيكلية تؤدي دوراً حيوياً في عملية استخدام الكلوتامين في الخلايا المناعية. (Pederson & Hoffman-Goetz, 2000, 1055-1081) ، وكذلك ما أكد عليه (Richard, 2001) من ان ايض الكلوتامين يكون مهما وبشكل حيوي لللمفوسايت ، وان انخفاض مقدار الكلوتامين يكون ذا تأثير مباشر في عملية خفض تكاثر خلايا اللمفوسايت . (Richard, 2001, 3). وقد عزز ذلك (Newsholme & Parry, 1990) اللذان برهنا على ان الكلوتامين هو مصدر طاقة مهم لللمفوسايت (Newsholme & Parry, 1990, 635-675)

(*) الكلوتامين (Glutamine) :- عبارة عن حامض اميني غير اساسي يساعد في تحسين الاستجابة المناعية .

(Richard, 2001, 3)

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

- ربما يؤدي الجهد المتوسط الشدة إلى زيادة انتاج السايبتوكاينيز^(*) (Cytokines) والذي بدوره يؤدي إلى زيادة خلايا اللمفوسايت ، إذ يشير (Pederson & Hoffman- Goetz,2000) إلى ان السايبتوكاينيز ينتج كاستجابة للتمرين. (Pederson & Hoffman Goetz,2000,1055) والذي بدوره يزيد من خلايا اللمفوسايت ، إذ يؤكد (Dinarell & Wolff,1993) على ان السايبتوكاينيز يفيد كشلال لللمفوسايت والخلايا الأخرى . (Dinarell & Wolff,1993,106-113) ويرى الباحثان ان معظم الآليات المذكورة انفا والتي تؤدي إلى إحداث زيادة في نسبة وعدد خلايا اللمفوسايت يمكن ان تتم من خلال حركة خلايا اللمفوسايت وتعبئتها من اماكن تجهيزها إلى مجرى الدم . إذ يؤكد (Leurie *et.al.*, 1990) على ان التغيرات في خلايا اللمفوسايت يمكن ان تعكس حركة الخلايا التي تدخل وتخرج من الدورة الدموية وتحريكها وتعبئتها من خزان النسيج مثل الطحال والرئة ، إذ تؤدي الزيادة الكبيرة في جريان الدم نتيجة التمرين إلى ازاحة خلايا اللمفوسايت من اجزاء الاوعية الدموية الشعرية في الحويصلات الهوائية ومن ثم إلى زيادة هذه الخلايا في مجرى الدم .

(Leurie *et.al.*, 1990,1069-1074)

هذا فيما يتعلق بامداد خلايا اللمفوسايت إلى مجرى الدم عن طريق الرئتين اما فيما يخص دور الطحال (Spleen) فقد اشار (Pabst,1988) إلى ان الطحال يسهم في زيادة خلايا اللمفوسايت لأنه المخزن الرئيس لهذه الخلايا . (Pabst,1988,43-45) ، وان ما يؤكد ذلك (Steel & Aitchison, 1971) اللذان وجدوا ان الاشخاص الذين تم استئصال الطحال لديهم كان لديهم انخفاض في خلايا اللمفوسايت كاستجابة لحقن الابينفرين . (Steel & Aitchison, 1971,413-421) ، أما (Pederson & Hoffman-Goetz,2000) فيشيران إلى ان الدورة الدموية تمد اللمفوسايت من انسجة أخرى خلال التمرين مثل الطحال والعقد اللمفاوية والقناة المعوية المعوية ، لأن الخلايا المتحركة من هذه الانسجة يكون لها طريق قصير إلى مجرى الدم ، وانه من غير المقبول ان تلك الخلايا تحرك من نخاع العظم والغدة الزعترية (التوتة). (Pederson & Hoffman-Goetz,2000,1055-1081) وان ما يؤكد دور الخلايا المتحفية في زيادة نسبة وعدد خلايا اللمفوسايت ما اشار اليه (Ivan, 2000) من ان النسبة المئوية لخلايا اللمفوسايت التي تسبح في مجرى الدم هي فقط (١-٢ %) ، اما الباقي فيوجد في حالة الراحة في الطحال وفي العقد اللمفاوية وتحرس في نسيج الجسم . (Ivan, 2000,27) ، لذا تعزى زيادة هذه الخلايا نتيجة التمرين إلى التغير في الخلايا الراكدة في مواقعها في حالة الراحة على جدران الاوعية الدموية ومناطق الخزن الأخرى إلى مجرى الدم . ويرى الباحثان ان الزيادة في النسبة المئوية لخلايا اللمفوسايت تعني الزيادة في الدفاعات الجسمية ضد مسببات المرض التي يمكن ان تعترض الرياضي في اثناء ممارسته للتدريب حيث تقوم هذه الخلايا بتحطيم أي خلية تحمل مستضدات غريبة وتساعد في ازالتها. (Moder & Galliard, 2000, 211-212).

(*) السايبتوكاينيز (Cytokines) : يطلق على الجزيئات القابلة للذوبان ، وهو مجموعة من البروتينات المنظمة ذات الوزن الجزيئي المنخفض يفرز من قبل خلايا الدم البيض ومن خلايا متنوعة اخرى في الجسم ويتوسط التفاعلات بين خلايا الجهاز المناعي إذ يعمل كجزيئية مراسلة داخل الخلية وتحدث نشاطات بايولوجية خاصة بعد ارتباطها بالمستقبل في الخلية الهدف .

(Pedersen *et.al.*, 1998,325) (Tristram *et.al.*, 2001 148)

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٤-٢-٥-٣ عرض ومناقشة نتائج الخلايا الوحيدة النواة (المونوسايت) **Monocyte** بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة (٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية

جدول رقم (٧) يبين المعاليم الإحصائية للاختبارات الخاصة بالنسبة المئوية لخلايا المونوسايت

(الخلايا الوحيدة النواة) **Monocyte** في الدم بين اختباري درجة الحرارة المرتفعة

(٣٥-٣٨) درجة مئوية والظرف الطبيعي (٢٠-٢٤) درجة مئوية

المعاليم الإحصائية الاختبارات	المتوسط الحسابي س ⁻	الانحراف المعياري ± ع	قيمة (ت)	مقدار الفرق بين المتوسطين الحسابيين	النسبة المئوية للفرق %
الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة	٤	١,٠٦	١,٢٥	٠,٧٥	١٥,٧٨ %
الاختبار القبلي للظرف الطبيعي	٤,٧٥	١,٠٣			
الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة	٤	١,٠٦	٠,٥١٠٢	٠,٢٥	٦,٢٥ %
الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة	٣,٧٥	١,١٦			
الاختبار القبلي للظرف الطبيعي	٤,٧٥	١,٠٣	٠,٤٨٠٧	٠,٢٥	٥,٢٦ %
الاختبار البعدي للظرف الطبيعي	٤,٥	١,٠٦			
الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة	٣,٧٥	١,١٦	١,٢٥	٠,٧٥	١٦,٦٦ %
الاختبار البعدي للظرف الطبيعي	٤,٥	١,٠٦			

يتبين من الجدول رقم (٧) ما يأتي :-

- عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار القبلي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار القبلي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٠.٧٥ %) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (١٥.٧٨ %).
 - عدم وجود فرق معنوي بين الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والاختبار البعدي للظرف الطبيعي ، إذ كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين (٠.٧٥ %) ، وكانت النسبة المئوية للفرق (١٦.٦٦ %).
- مما تقدم يتبين ان اختبارا درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي لم يُحدث أي تغير معنوي في خلايا المونوسايت في كل من حالة الراحة وبعد الجهد المتوسط الشدة .

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٥ - الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

أولاً- الفرق بين الاختبارات القبلية لدرجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي . (تمثل الفرق في حالة الراحة) .

١- أحدث اختبارا درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي زيادة معنوية في خلايا النتروفيل في حالة الراحة .

٢- لم يظهر كل من اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي أي فرق معنوي بينهما في خلايا النتروفيل في حالة الراحة .

ثانيا - فرق الاختبار القبلي عن الاختبار البعدي لكل من اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي .

١- اظهر الاختبار البعدي لدرجة الحرارة المرتفعة والذي يمثل تأثير الجهد المتوسط الشدة فضلا عن تأثير درجة

الحرارة المرتفعة ارتفاعا معنويا في كل من متغيرات العدد الكلي لخلايا الدم البيض وخلايا النتروفيل وخلايا اللمفوسايت .

٢- اظهر الاختبار البعدي للظرف الطبيعي والذي يمثل تأثير الجهد المتوسط فضلا عن تأثير الظرف الطبيعي ارتفاعا معنويا في كل من متغيرات العدد الكلي لخلايا الدم البيض وخلايا النتروفيل وخلايا اللمفوسايت .

ثالثا - الفرق بين الاختبارات البعدية لكل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي .

١- لم يلحظ أي فرق معنوي في متغير العدد الكلي لخلايا الدم البيض بين الاختبارين البعديين لكل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي .

٢- لم يلحظ أي فرق معنوي في متغير خلايا النتروفيل بين الاختبارين البعديين لكل من درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي ،

٣- أظهر كل من اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي فروقا معنوية في متغير خلايا اللمفوسايت ولم يلحظ أي فرق معنوي عند المقارنة بينهما .

٤- ان الزيادة المعنوية في متغير العدد الكلي لخلايا الدم البيض كانت نتيجة لزيادة كل من خلايا النتروفيل وخلايا اللمفوسايت في اختباري درجة الحرارة المرتفعة والظرف الطبيعي.

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

٥- ٢ التوصيات

على ضوء الاستنتاجات يوصي الباحثان بما يأتي :-

- ١- ضرورة اجراء الفحوصات الدورية للرياضيين في المراكز المتخصصة بالطب الرياضي للتأكد من الحالة الصحية بشكل عام والجهاز المناعي بشكل خاص .
- ٢- إجراء دراسة لتحديد تأثير الجهد المتوسط الشدة بدرجة حرارة منخفضة في متغيرات الجهاز المناعي .

المصادر

- بسيوني ، طه عوض (٢٠٠٤) ، استجابة بعض المتغيرات المناعية لحملين مختلفي الشدة لدى السباحين ، مجلة اسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية ، العدد الثامن عشر، ج١، كلية التربية الرياضية للبنين بأسيوط ، جامعة اسيوط .
- بوري ، ثولى (١٩٨٠) ، بسائط علم المناعيات ، دار دلفين للنشر ، ميلانو-إيطاليا ، البرنامج العربي لمطبوعات جامعة اكسفورد (مترجم) .
- التكريتي ، وديع ياسين والعيدي ، حسن محمد عبد (١٩٩٦) ، التطبيقات الاحصائية في بحوث التربية الرياضية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- الحجار ، ياسين طه محمد علي (١٩٩٤) ، الاستجابات الوظيفية والعضلية بعد عدو المسافات الطويلة في الحار والمعتدل ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل .
- الحمود ، محمد حسن وآخران (٢٠٠٢) ، علم بيولوجيا الانسان ، ط٢ ، الاهلية للنشر والتوزيع ، المملكة الاردنية الهاشمية ، عمان .
- الساعدي ، سعاد عبد الحسين وهيب (٢٠٠٣) ، تأثير فترة المنافسة في بعض مكونات الدم المناعية ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد .
- عبد الفتاح ، ابو العلا وحسانين ، محمد صبحي (١٩٩٧) ، فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- علاوي ، محمد حسن وعبد الفتاح ، ابو العلا احمد (١٩٨٤) ، فسيولوجيا التدريب الرياضي ، دار الفكر العربي .
- قبع ، عمار عبد الرحمن (١٩٨٩) ، الطب الرياضي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
- الكيلاني ، هاشم عدنان (٢٠٠٠) ، الأسس الفسيولوجية للتدريبات الرياضية ، ط١ ، الاصدار الاول ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، الكويت .
- المكاوي ، سعد الدين محمد (١٩٩٨) ، المناعة استراتيجية الجسم الدفاعية ، منشأة المعارف ، الاسكندرية .
- النعيمي ، نشوان ابراهيم عبدالله (١٩٩٦) ، أثر درجتي الحرارة المنخفضة والمعتدلة على بعض المتغيرات الوظيفية وأوجه القوة العضلية لدى لاعبي كرة القدم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية - جامعة الموصل .
- Ader, R. and others (1991). Psychoneuroimmunology. second edition. New York: Academic press. p.55.
- Ader, R. and others (1995). Psychoneuroimmunology: interactions between the nervous system and the immune system. Lancet 345 : 99-103.

- ◀ Aalborg, B. and Aalborg G (1970) Exercise leukocytosis with and without beta-adrenergic blockade. Acta. Med scand. 187 : 241–246.
- ◀ Astrand p.o. and Rodahl K. (1997). Textbook of work physiology, physiological bases of exercise, New York, McGraw – Hill. pp 526.
- ◀ Attaway, CA. and Husband AJ (1994). The Influence of neuroendocrine pathways on lymphocyte migration. Immunol Today 15 : 511–517.
- ◀ Baum, E.K, and Heinz P.S (1976) . Adaptive modifications in the thermoregulatory system of long distance runner. J. Appl. Physiol. 40(3) : 553–557 .
- ◀ Benoni, G. and others (1995). Effect of acute exercise on some hematological parameters and neutrophil function in active and inactive subject. Eur Appl Physiol 70: 187–191.
- ◀ Benschop, RJ. and others (1996). Catecholamine–induced leukocytosis : early observation, current research, and future directions. Brain Behav immunol 10 : 77–91.
- ◀ Berczi, I. (1986). Pituitary function and immunity. Boca Rotan. CRC Press. p.75.
- ◀ Berk, L. and others (1990). The effect of long endurance running on natural killer cells in marathoners. Med. Science Sport Excerc. 22(2): 207–212 .
- ◀ Besedovsky, HO. and Del Rey A. (1991). Physiological implications of the immuno–neuro–endocrine network. In : Psychoneuroimmunology, edited by Ader R. and others. San Diego, Academic Press. pp. 589–680 .
- ◀ Boxer, L.A. and others (1980). Diminished polymorphonuclear leukocyte adherence. Function dependent and release of cyclic AMP by endothelial cells after stimulation of β –receptors by epinephrine. J. Clin. Invest 66 : 268–274.
- ◀ Brenner, I. and others (1997), The impact of heat exposure and repeated exercise on circulating stress hormones. Eur J Appl Physiol. 76(5) : 445–454.
- ◀ Bury, D. and Pirnay M.; (2000). Neutrophil oxidative activity is differentially affected by exercise intensity and type. J Science Med. Sport. 3(1): 44–54 .
- ◀ Camus, G. and others (1994). Anaphylatoxin C5a production during short–term submaximal dynamic exercise man. Int J Sport Med. 15: 32–35.
- ◀ Carlson, SL. and others (1996). Catecholamines decreased lymphocyte adhesion to cytokine–activated endothelial cells. Brain Behave Immun 10 : 55–67.
- ◀ Chabner, D–E. (1996). The language of medicine. 5th, ed. W.B. Saunders Company. pp. 473.

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

- ◀ Dacie, J.V. and Lewis, S.M, (1995). Practical hematology. 8th ed. Churchill Livingstone. London. pp. 12-17 .
- ◀ Del, Rey A. and others (1987). Interleukin-1 and glucocorticoid hormones integrate an immunoregulatory feedback circuit. Ann Ny. Acad. Sci. 496: 85-90.
- ◀ Dinarello, CA. and Wolff, SM (1993). The role of interleukin-1 in disease. N. Engl. J Med 328 : 106-113.
- ◀ Dunn, AJ. (2000). Cytokine activation of the HPA axis. Ann NY Acad. Sci. 917 : 608-617.
- ◀ Ethan, R. and others (1980). effect of hydration state on circulatory and thermal regulation. J.Appl. Physiol, respirate, environ, and exercise physiological, 49 (4): 715-721.
- ◀ Follmer, GM. (2001). Immune system :- In Human body. Teacher's Guide. Schlessinger Science Library. pp.3 .
- ◀ Foster, N.K. and other (1986). Leukocytosis of exercise : Role of cardiac output and catecholamines : J. Appl. Physiol. 61 (6): 2218-2223.
- ◀ Ganong, W.F. (1981). Review of medical physiological. 10 the edition, Middle East Edition, lange Medical publications, p. 193.
- ◀ Ganong, W.F. (1991). Review of medical physiology. Lange medical publications London. pp. 407-408.
- ◀ Gene, M.A. (1998). Exercise physiology, laboratory manual. 3th ed. WCB/McGraw-Hill Companies, Inc. P. 160-161.
- ◀ Gleeson, M. and others (1999). Salivary IgA levels and infection risk in elite swimmers. Med. Sci. Sports. Exerc. 31 : 67-73.
- ◀ Goldspy, R.A. and others (2000). Immunology. Fourth edition. W.H. Freeman and Company, New York. pp. 45.
- ◀ Ivan, R. (2000). Essential Immunology. Back well science. Ltd.
- ◀ Jerry, D.P. (2000). Exercise: Rx for survival. News letter. pp. (1-10).
- ◀ John, J.B. and others (1999). Lecture notes on human Physiology. Fourth edition. Blackwell scientific Publications. Ltd. p. 303.
- ◀ Jordan, J. and others (1997). Moderate exercise leads to decreased expression of $\beta 1$ - and $\beta 2$ integrins on leucocytes. Eur J Appl Physiol. 76(2) : 192-194.

- ◀ Joseph, S. and Roy J. (1995). Current therapy in sports medicine. Third edition. Mosby-Year book, Inc. p. 527.
- ◀ Kappel, M. and others (1991). Evidence that the effect of physical exercise on NK cell activity is mediated by epinephrine. J. Appl. Physiol 70 : 2530-2534.
- ◀ Kapple, M. and others (1993). effect of an acute blous growth hormone infusion on the human immune system. Horm Metals Res 25: 579-585.
- ◀ Kindermann, W. and others (1982). Catecholamines, growth hormones, cortisol, insulin, and sex hormones in anaerobic and aerobic exercise. Eur J Appl physiol Occup. Physiol. 49 : 389-399.
- ◀ Kjaer, M. and Dela F. (1996). Endocrine responses to exercise. In: exercise and immunity function. Edited by L.Hoffman- Goetz. Boca Roton, FL : CRC. pp.1-20.
- ◀ Mackinnon, L.T (1992) . Exercise and Immunology. Champaign. IL; Human kientics. PP.37 .
- ◀ Madden, KS. and Felten, DL(1995). Experimental basis for neural-immune interactions. Physiol Rev. 75 :77-106.
- ◀ Mader, S. and Galliard P.(2001). Understanding human antomy & Physiology. Fourth edition. McGraw-Hill. p. 256 .
- ◀ Maria, Z. and others (1998). Sport physiotherapy. Applied science and practice. Churchill livingstone. Melbourne. Australia. pp.77-91.
- ◀ Morthly, A.V. and Zimmerman, S.W. (1978) . Human leukocyte response to an endurance race. J.Appl. Physiol : Respirat. Environ. Exercise Physiol. 45 (6) : 1024 (Abstract) .
- ◀ Moyna, N. and others (1996) . The effects of incremental submaximal exercise on circulating leukocytes in Physically active and sedentary males and females. Eur .J. Appl. Physiol. 74-211-218.
- ◀ Muir, A.L. and others (1984) . Leukocyte kinetics in the human Lung : Role of exercise and catecholamines. J. Appl. Physiol. 57: 711-719.
- ◀ Mulla, A. and Backingham JC (1999) . Regulation of the hypothalamo-pituitry-adrenal axis by cytokines. Baillires. Best Pract Res Clin Endocrinoal Metab. 13: 503-521.
- ◀ Murray, DR. and others (1992) . Sympathetic and immune interactions during dynamic exercise. Mediation via a beta 2-adrenergic-depended-mechanism. Circulation 86 : 203-213.

استجابات بعض متغيرات الجهاز المناعي للجهد الهوائي.....

- ◀ Newsholme, EA. and Parry, BM (1990). Properties of glutamine release from muscle and its importance for the immune system. J. Parent. Enter. Nutr. (14) Suppl : 635-675.
- ◀ Nieman, D. (2002). Exercise and Immunity—is there cause for Alarm ? Sport Medicine About . Inc. 1-4 .
- ◀ Osterback, L. and Qvarnberg, Y. (1987). A prospective study of respiratory infections in 12-years-old children activity engaged in sport. Acta Paediatr Scand. 76 (6) : 944-949.
- ◀ Pabst, R. (1988). The spleen in lymphocyte migration. Immunol Today 9 : 43-45.
- ◀ Pedersen , B.K; and others (1998) . Recovery of the immune system after exercise . Acta physiol Scand 162 (3) : 325 .
- ◀ Pederson, BK. and others (1996). Immunity in athletes. J. Sport Med. Phys. Fitness. 36(4) : 236-245 .
- ◀ Pederson, BK. and Hoffman-Goetz, L. (2000) Exercise and the immune system : Regulation, integration, and Adaptation. Physiol. Rev. 80(3) : 1055-1081.
- ◀ Peter, A. and others (1983). Plasma adrenocorticotropin and cortisol response to submaximal and exhaustive exercise. J. Appl. Physiol (5) : 16-19.
- ◀ Peter, J.D. and Ivan, M.R.(1998). Encyclopedi of immunology. part (2) second edition, Academic Press limited. London. p(1870) .
- ◀ Peters, AM. and others (1992) . Granulocyte margination in the human lung and its response to strenuous exercise. Clin Sci 82: 237-244.
- ◀ Peters-Futre, E. (1997). Vitamin C, Neutrophil function and upper respiratory tract infection risk in distance runners : to missing link ? Exerc Immunol Rev. 3: 32-52 .
- ◀ Pyne, DB. (1994). Exercise, training and the immune system. Sport medicine, training and Rehabilitation. 5 : 47-64.
- ◀ Reichlin, S. (1999). Neuroendocrinology of infection and the innate immune system. Recent Prog Horm Res. 54 : 133-181.
- ◀ Richard, B.(1997). the Overtraining syndrome. In : ABC of sports medicine. Second impression. Greg, M. and others. Craft Print , Singapore . pp 37-40 .

- ◀ Richard, S. (2001). Illness. Richard stern training (RST). Andy story. P.2.
- ◀ Ripka, J-F. and Ripka, F.T. (1995). The body Immortal. In : Biosyn site, James F. Ripka. P.4.
- ◀ Roel, D. and others (1997). Exercise and circadian rhythm-Induced variations in plasma cortisol differentially regulate interleukin- 1B(IL-1B), IL-6, and tumor necrosis factor- (TNF) production in humans : high sensitivity of TNF and resistance of IL-6. J. Clin Endocrinol & Meta. 182 (7): 2182-2191.
- ◀ Ronsen, O. and others (2002). Recovery time affects immunoendocrine responses to a second bout of endurance exercise. Am. J. Physiol. Cell Physiol 283 : C1612-C1620.
- ◀ Rook, GA (1999) . Glucocorticoid and immune function. Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 13: 567-581.
- ◀ Schedlowski, M. and others (1993). Catecholamines induced alterations of distribution and activity of human natural killer (NK) cells. J Clin Immunol 13:344-351.
- ◀ Schorr, EC. and Arnason, BG. (1999) . Interactions between the sympathetic nervous system and the immune system. Brain Behav Immun 13:271-278.
- ◀ Schouten, W.J; and others (1988). Physical activity and upper respiratory tract infections in a normal population of young man and women : The Amsterdam Groth and health study. Int J sports Med 9(6) : 451-455 .
- ◀ Schouten, WJ. and others (1988). Physical activity and upper respiratory tract infections in a normal population of young 9 men and women : the Amsterdam growth and health study. Int. J Sport Med. 9(6) : 451-455 .
- ◀ Sharkey, B. (1997). Fitness and health. Fourth edition. Human Kinetics. p. 324.
- ◀ Sharp, N. and Parry-Billings,M. (1992). Can exercise damage your health ? New Scientist 135: 33-37.
- ◀ Shephard, RJ. and others (1996). Impact of physical activity and sport on the immune system. Rev. Environ.Health. 11 (3) : 133-147.
- ◀ Shephard, RJ. and Shek PN(1997). Immune deficits induced by strenuous exertion under adverse environmental conditions : manifestations and countermeasures. Crit Rev Immunol. 8 (2-3) : 219-272.
- ◀ Smith, JA. and others (1990) . Exercise , training and neutrophils microbicidal activity. Int J Sports Med 11: 179-187.

- ◀ Smith, JA. and pyne, DB. (1997). Neutrophils, exercise and training. *Exerc. Immunol. Rev.* 3 : 96-117 .
- ◀ Steel, C.M. and others (1971). Studies on adrenaline-induced leucocytosis in normal man. I. The role of the spleen and of the thoracic duct. *Br. J. Haematol.* 21 : 413-421.
- ◀ Steeysberg, A. and others (2001). Plasma interleukin-6 during strenuous exercise. Role of epinephrine. *Am J Physiol.* 281 : C1001-C1004.
- ◀ Tonnesen, E.N. and others (1987). Natural killer cell activity during cortisol and adrenaline infusion in healthy volunteers. *Eur. J. Clin. Invest.* 17 : 497-503.
- ◀ Tristram, G.P and others (2001) . *Medical Immunology.* 10 th ed. McGraw-Hill. New York. U.S.A .
- ◀ Tvede, N. and others (1994). Evidence that the effect of bicycle exercise on blood mononuclear cell proliferative responses and subsets is mediated by epinephrine. *Int J Sports Med* 15 : 100-104.
- ◀ Van Lerssel, GJ. and others (1996). Effect of cortisol and ACTH on corticosteroid- suppressed peripheral blood natural killer cells from healthy volunteers patients with Crohn's disease *Immunopharmacology.* 34 : 97-104.
- ◀ Venkatraman, JT; and others (1997) . Effect of short, intense bouts of exercise in runners training. *Med Sci sport Exerc.* 29(3) : 333-344 .
- ◀ Warren, B. (2003). Avoiding infections. *The physician and Sports medicine.* 31(2) : 1-2.
- ◀ Zelazowska, EB. and others (1997). Lymphocyte subpopulation expression in woman : Effect of exercise and circadian rhythm. *Med. Sci. Sports Exerc.* 29(6) : 846.