تأثير التدريب الزائد على مستوي اللياقة البدنية وبعض المتغيرات الكيميوحيوية للناشئين في كرة القدم

د/ أحمد أحمد ضبيع
أستاذ مساعد دكتور بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية
بكلية التربية الرياضية للبنين والبنات – جامعة بورسعيد

مشكلة البحث وأهميتها :

يري أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) أن مصطلح التدريب الزائد Over training يطلق على حالة الرياضي عندما تكون الضغوط الواقعة عليه للدرجة التي تصل به إلى الفشل في الوصول إلى حالة التكيف الفسيولوجي ، ومن المعروف أن الرياضي يتعرض لضغوط كثيرة أخرى خلاف التدريب وحينما تزيد هذه الضغوط عن مقدرته على التحمل تظهر أعراض التدريب الزائد . (١ : ٢٠٨)

ويضيف فاروق عبد الوهاب (١٩٩٧) أن أعراض وعلامات التدريب الزائد تتمثل في زيادة معدل النبض في الصباح بخمس مرات أو أكثر في الدقيقة ، فقدان الوزن بمعدل منتظم أو سريع ، عدم النوم بانتظام واستمرارية ، الشعور بالتعب والارهاق المستمر ، لون البول غامق مع كثرة الرغاوي ، الضعف أو الالم بالمفاصل . (٦ :٢١٢)

ويشير أسامة راتب (١٩٩٧) الي طرق تشخيص حالة التدريب الزائد وذلك من خلال اختبارات استهلاك الأكسجين ، تركيز حامض اللاكتيك ، معدل القلب ، مستويات الأداء الفني الرياضي ، القدرة العضلية والسعة اللاهوائية ، ضغط الدم ، رسم القلب الكهربائي ، كرات الدم البيضاء ، أنزيمات العضلات ، الهرمونات ، البولينا ، واختبار الحالة المزاجية (POMS) . (٣ :١٨١)

كما يشير حسين حشمت وعبد الكافي عبد العزيز (٢٠١٠) إلى علاقة الجهاز العصبي بالتدريب الزائد حيث يؤدي التدريب المتكرر لمدد طويلة إلى التأثير السلبي على الســـروتونين وهو

هرمون البهجة المسئول عن الحالة المزاجية والنفسية للرياضي ، ويعتبر قياس الكورتيزول في اللعاب علامة ودلالة علي التدريب الزائد وهي من الوسائل الحديثة في التعرف على حالة التدريب الزائد . (٤ : ١٨٤)

ويؤكد رجلين وبرزدوكس Raglin and Barzdukos (١٩٩٩) علي وجود علاقة وطيدة بين تأثير التدريب والخصائص الشخصية من حيث التدريب الزائد والناحية المزاجية ، حيث وجد الباحثان أن الحالة المزاجية تكون جيدة مع بداية الموسم التدريبي ويمكن التعرف على ذلك من خلال اختبار الحالة المزاجية (POMS) ومع زيادة شدة التدريب وقلة فترات الراحة تقل الحالة المزاجية للاعبين. (٢٩ : ٢٧)

ويضيف هتفيلد Hatfield (٢٠١٣) أن التدريب الزائد يرجع للضغوط التدريبية وللضغوط الغير تدريبية مؤديا بذلك إلى خفض سعة الأداء مع علامات فسيولوجية أو نفسية والتي قد تستمر من بضعة أسابيع لأشهر ، ويضيف أن هناك مجموعة من الضغوط المشاركة في إحداث زيادة التدريب منها ... الضغوط المحيطة ... مثل الحرارة ، البرودة ، التلوث ، أرضية التدريب الغير مناسبة ، قلة الامكانات التدريبية ، الرطوبة العالية أو المنخفضة وغيرها ... الضغوط النفسية ... **مثل** مشاكل العمل ، المشاكل النفسية ، المشاكل المالية ، قلة التشجيع ، التدريب

المناسب ، الألم ، الخوف ، القلق ، المشاكل العائلية ، الأمراض العقلية ، التقدم في العمر وغيرها ... الضغوط الفسيولوجية ... مثل تقنيات التدريب القليلة ، زيادة أمد التدريب ، زيادة تكرارات التدريب ، زيادة حجم التدريب ، ضغوط التدريب التشريحية والتركيبية مع التقدم في العمر وغيرها. (١٨ :٤١٢)

ونظراً للعوامل العديدة التي قد تساهم في إحداث متلازمة التدريب الزائد واشتراك أجهزة عديدة في إحداثها مثل الجهاز العصبي والجهاز الهرموني بالإضافة لعمليات الأيض بالجسم مع الجهاز العضلي الهيكلي ومشاركة كل هذه العوامل والأجهزة عمليات التدريب ومدى سلامتها من حيث الشدة والحجم وزمن التدريب والتكرارات ، فقد رأي الباحث محاولة التعرف على عدد من المؤشرات العلمية التي قد تساهم في التعرف المبكر على التدريب الزائد كوقاية للناشئين في كرة القدم.

هدف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير التدريب الزائد على مستوي اللياقة البدنية وبعض المتغيرات الكيميوحيوية للناشئين في كرة القدم.

فرضا البحث :

١- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في مستوي اللياقة البدنية ولصالح القياس القبلي للناشئين في كرة القدم.

٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في مستوي بعض المتغيرات الكيميوحيوية ولصالح القياس القبلي للناشئين في كرة القدم.

إجراءات البحث :

منهج البحث: استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي (القبلي- البعدي) وذلك لملائمته لطبيعة البحث.

عينة البحث: تم اختيار عينه البحث بالطريقة العمدية من ناشئي نادي بورفؤاد لكرة القدم تحت (١٧) سنة ، وعددهم (١٣) ناشيء - الصف الثاني - للفريق ، (١٠) لاعبين للدراسة الاساسية ، (٣) لاعبين للدراسة الاستطلاعية .

جدول (١) عينة البحث

النادي	الدراسة الاساسية	الدراسة الاستطلاعية
بورفؤاد تحت (١٧) سنة	(١٠) لاعبين	(٣) لاعبين

تجانس عينة البحث: قام الباحث بجمع البيانات الخاصة بأفراد عينه البحث وتمت معالجة هذه البيانات إحصائياً لإيجاد التجانس لأفراد عينه البحث في قياسات (السن- الطول - الوزن) .

جدول (٢)المتوسط الحسابي ، الوسيط ، الانحراف المعياري ومعامل الالتواء لمتغيرات السن ، الطول والوزن لعينة البحث

ن = ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السن	سنة	١٧,٦	١٧,٧	٠,١٨	٢,٢١-
الطول	سم	١٧٣,٤	١٧٣,٥	١,٧١	٠,١٢-
الوزن	كجم	٦٦,٢	٦٦	١,٢٣	٠,٤٣

يتضح من جدول (٢) تجانس أفراد العينة في متغيرات السن والطول والوزن حيث تراوح معامل الالتواء بين (±٣).

أدوات جمع البيانات:

- **الطول:** باستخدام الرستاميتر.
- **الوزن:** باستخدام الميزان الطبي.
- **مستوي اللياقة البدنية:**
- معدل النبض: باستخدام عداد النبض.
- الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين: باستخدام مؤشر استراند مع العجلة الارجومترية.
- **المتغيرات الكيميوحيوية:**
- تم سحب (٥) سم من الدم الوريدي قبل وبعد الفترة التدريبية المحددة وذلك لقياس متغيرات ... هرمون الكورتيزول ، هرمون السيروتونين ، البروتين الكلي و اليوريا .
- تم اخذ عينات الدم بواسطة الاخصائي ، وتم اجراء التحاليل اللازمة لتلك العينات بمعمل اللواح ببورسعيد. مرفق (٣)

الدراسة الاستطلاعية :

تم تنفيذ الدراسة الاستطلاعية يوم ٢٠١٦/٠٩/١٧ وبفاصل يومين عن الدراسة الاساسية ، وذلك علي (٣) لاعبين من نفس مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الاساسية ... وتهدف الي ...

- التحقق من سلامة الاجهزة والادوات المستخدمة .
- التعرف علي المشكلات التي من الممكن مواجهتها اثناء التنفيذ .
- تحديد افضل الطرق لاجراء القياسات وتسجيل النتائج .

الدراسة الاساسية :

- القياس القبلي: تم اجراء القياس القبلي يوم ٢٠١٦/٠٩/٢٠.
- فترة التدريب: تم تنفيذ الدراسة الأساسية في الفترة من ٢٠١٦/٠٩/٢١ حتي ٢٠١٦/١٠/٢٠ ، اعتماداً على موديل لوريل Laurel للتدريب الزائد ولمدة شهر ، وهى الفترة الزمنية القصوى لاحتمال اللاعبين للتدريب عالي الشدة . (٢٤ : ٥٠٢) مرفق (١)
- عدد الوحدات الأسبوعية: (٦) وحدات.
- زمن الوحدة التدريبية: (٩٠) دقيقة.
- مكونات الوحدة التدريبية: تهيئة (١٠) دقائق – الجزء الرئيسي (٧٥) دقيقة – تهدئة (٥) دقائق . مرفق (٢)
- القياس البعدي: تم اجراء القياس البعدي يوم ٢٠١٦/١٠/٢١.

التحليل الإحصائي:

باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS ...

- المتوسط الحسابي.
- الوسيط.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء.
- اختبار ولككسون لرتب الاشارة.

عرض النتائج :

جدول (٣)دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمتغيرات معدل النبض ، الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين ، الكورتيزول ، السيروتونين ، البروتين الكلي واليوريا

ن = ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	عدد الرتب		مجموع الرتب		قيمة ت		الدلالة الاحصائية
		-	+	-	+	جدولية	محسوبة	
معدل النبض	ن / ق	٠	٨	٠	٣٦	٣	٠	دال
الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين	ملتر/ ك / ق	١٠	٠	٥٥	٠	٨	٠	دال
الكورتيزول	ميكروجرام / ديسيلتر	٠	١٠	٠	٥٥	٨	٠	دال
السيروتونين	بيكوجرام / ديسيلتر	١٠	٠	٥٥	٠	٨	٠	دال
البروتين الكلي	جرام / ديسيلتر	٨	١	٤١,٥	٣,٥	٥	٣,٥	دال
اليوريا	ملليجرام / ديسيلتر	٠	١٠	٠	٥٥	٨	٠	دال

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات معدل النبض ، الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين ، الكورتيزول ، السيروتونين ، البروتين الكلي واليوريا ولصالح القياس القبلي ، حيث ان قيم (ت) المحسوبة اقل من قيم (ت) الجدولية.

مناقشة النتائج :

يوضح جدول (٣) وجود فروق دالة بين القياسين القبلي والبعدي في متغيري معدل النبض والحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين ولصالح القياس القبلي.

ويرجع الباحث ذلك الي ان الأكسجين يدخل جسم الإنسان بواسطة الجهاز التنفسي وينتقل إلى العضلات بواسطة الجهاز الدوري ثم ينتشر بين العضلات ، وعلى ذلك فهناك ثلاثة أجهزة لها دور مباشر في نقل الأكسجين وهى الجهاز التنفسي والدوري والعضلي وهذه الأجهزة ترتبط بالعديد من الآليات التي تؤخذ في الاعتبار عند تحديد أفضل أسلوب تدريبي لتنمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، فإذا كان التدريب مبنى على أسس علميه سليمة تحسنت فسيولوجية الأجهزة الثلاث ، أما إذا كان التدريب قد صمم بطريقة غير علمية نتج عن ذلك قله استفادة الأجهزة الثلاثة مما يؤدي إلى نتائج سلبية.

ويتفق هذا مع نتائج كل من هكنى وبتاجليني Hackney and Battaglini (٢٠٠٧) ، بروكس وكارتر Brooks and Carter (٢٠١٣) ، كارفاجني وآخرون Carfagne et al.

(٢٠١٤) حيث أن التدريب الزائد يؤدي إلى خفض مستوي اللياقة البدنية المتمثل في تأثر معدل النبض ، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، الشعور بالتعب وقلة الانتباه ، وكل هذه الظواهر تؤدي بدورها إلى تأثر الأجهزة المعنية والتي تعمل على نقل الأكسجين والاستفادة منه.(١٩: ٣٤) ، (٩ : ١١) ، (١٠: ٤٥)

ويشير كل من فاروق عبد الوهاب (١٩٩٥) ، أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) ، حسين حشمت ونادر شلبي (٢٠٠٣) الي أن القلب يقوم بضخ (٥ : ٦) لترات دم في الدقيقة وهى كمية الدم الكلية بالجسم ، وأن معدل نبض الرياضي أقل من غير الرياضي أي أن حجم النفضة لدى الرياضي أعلى من غير الرياضي ، وحجم النفضة الناتج عن تكيف عضلات القلب للتمرينات المقننة ينقل معه كمية أكبر من الأكسجين في حالة الرياضي مقارنة لمن هم أقل لياقة بدنية ، لذا فإن نقل الأكسجين عن طريق هيموجلوبين الدم واستغلاله من قبل العضلات يكون أعلى بكثير لدى الرياضيين مقارنة بغير الرياضيين والأقل لياقة بدنية ، وفي الواقع أن هذه القابلية البدنية هي من أفضل القياسات البدنية التي تستخدم الأن لتحديد اللياقة البدنية من خلال الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، ويرجع ارتفاع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بسبب زيادة الشعيرات الدموية وكذلك زيادة اعداد وحجم بيوت الطاقة نتيجة تكيف الجسم للتدريبات المقننة ، أما في حالة أسلوب التدريب الغير مقنن فيؤدي ذلك لخفض الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وزيادة معدل ضربات القلب مما يعني انخفاض مستوى اللياقة البدنية. (٦ : ٩٦) ، (٢ : ١٦) ، (٥ : ٨٥)

مما سبق يتحقق الفرض الأول والذي ينص علي .. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في مستوي اللياقة البدنية ولصالح القياس القبلي للناشئين في كرة القدم.

ويشير جدول (٣) الي وجود فروق دالة بين القياسين القبلي والبعدي في مستوي تركيز هرمون الكورتيزول ولصالح القياس القبلي.

ويري الباحث أن التدريب الزائد وما يتبعه من ضغوط قد أدي الي التأثير علي الهيبوثالاس الذي أثر بدوره على الغده النخامية لإنتاج الهرمون الحاث للكورتيزول ACTH ، والذي بدوره يؤثر علي قشرة الغدة الكظرية لزيادة افراز هرمون الكورتيزول.

ويتفق هذا مع نتائج دراسة كل من جودمان Goodman (٢٠٠١) ، جولدشتين Goldstein(٢٠٠١) ، لارسين Larsen (٢٠٠٣) ، باريت وآخرون Barrett et al. (٢٠١٠) حيث يوضحون آلية استجابة الشخص للضغوط ، بأن تركيز الهرمون الحاث للكورتيزول ACTH صباحاً حوالي (٢٥) بيكوجرام/مللتر ، وأن تركيز الكورتيزول ما بين (١٠ : ٣٠) ميكروجرام/ديسلتر ، والتأثير الأول للضغوط الشديدة يؤدي لزيادة إفراز الهيبوثالاس للهرمون المثير للغدة النخامية CRH لإفراز الهرمون الحاث للكورتيزول ACTH الذي بدوره يعمل على زيادة الكورتيزول والذي يعمل على درء المخاطر عن الشخص الواقع تحت الضغوط وذلك من خلال تحسين التمثيل الغذائي للدهون وحفظ مستوى السكر من النقصان للحفاظ على وظائف المخ ، حيث أن الغذاء الرئيسي لخلايا المخ يعتمد على الجلوكوز إلى حد كبير ونقصه بدرجة كبيرة قد يؤثر على وظائف المخ. (١٦ : ٧٦) ، (١٣: ٥١٠) ، (٢٣: ٧٦) ، (٨ : ١١٣)

ويوضح جدول (٣) وجود فروق دالة بين القياسين القبلي والبعدي في مستوي تركيز

هرمون السيروتونين ولصالح القياس القبلي.

ويري الباحث ان التأثير السلبي على هرمون السيروتونين بسبب التدريب الزائد قد يؤثر على الحالة النفسية والمزاجية لدى ناشئي كرة القدم المشاركين في الدراسة مما يقلل من حماسهم للمشاركة في التدريب والتعلل بالتعب والاجهاد مما يؤثر على الشخصية والحالة المزاجية للناشئ.

وتتفق هذه النتائج مع كل من لاديكولا Ladecola (٢٠٠٤) ، لاروش وهلمرز Laroche and Helmers (٢٠٠٤) ، جايتون وهول Guyton and Hall (٢٠٠٦) ، فرانكو فيفياني Franco Viviani (٢٠٠٦) حيث يشيرون للتأثيرات العصبية السلبية نتيجة الضغوط الزائدة في مجال التدريب ، الامر الذي دعي كثير من العلماء الى دراسة هذه الظاهرة السلبية وتأثيراتها على النشاط الحركي. (٢١: ٣٤٧) ، (٢٢: ٦٠٥) ، (١٧: ١٠٥) ، (١٢: ٢٢٣)

كما أكد جايتون وهول Guyton and Hall (٢٠٠٦) على الدور الهام للسيروتونين في خفض الاكتئاب ، ودللوا على ذلك بأن تناول أي عقار خافض للسيروتونين مثل الرزربين Reserpine أو حدوث انخفاض للسيروتونين لأسباب خاصة بالضغوط قد يؤدي لحدوث الاكتئاب ، وأن السيروتونين يمد الدافعية للجهاز الجوفى بالمخ Limbic system الذي يعمل بدوره على زيادة الشعور بالراحة والأمان والسعادة والتوازن العصبي الحركي ، حيث أن العديد من مراكز المخ الخاصة بالبهجة والسرور ومراكز إصدار المكافآت النفسية تتلقي العديد من الاشارات الموصلة بالسيروتونين وذلك للاستجابة المناسبة للمؤثرات سواء كانت إيجابية أو سلبية ، وعلى ذلك فإن الضغوط البدنية قد تؤثر على السيروتونين مؤدية بذلك لخفض إفرازه مما يعرض الفرد للنواحي السلبية في السلوك والأداء الحركي. (١٧: ١٠٦)

ويشير جدول (٣) الي وجود فروق دالة بين القياسين القبلي والبعدي في مستوي تركيز البروتين الكلي واليوريا ولصالح القياس القبلي.

ويري الباحث أن انخفاض مستوي البروتين الكلي وزيادة تركيز اليوريا بعد التدريب الزائد قد نتج عن زيادة في عمليات الأيض الخاصة بالبروتين مؤديا لزيادة تركيز اليوريا.

ويتفق ذلك مع نتائج كل جوفري Goffrey (١٩٨٩) ، راما وسوامى Rama and Swamy (١٩٩٥) ، جانونج Ganong (٢٠٠٠) ، شاترجي وشند Chatterjea and Shinde (٢٠٠٦) حيث يشيرون الي أن تركيز اليوريا للشخص الطبيعي النشط والذي يتناول غذاء متوازن من كربوهيدرات ودهون وبروتين هو (٢٠ : ٤٠) مليجرام/ديسلتر ، وأن التدريب الزائد يؤدي إلى فقد في الكتلة العضلية وانخفاض في الوزن مع زيادة عمليات أيض البروتين مؤدياً إلى زيادة تركيز اليوريا. (١٥: ٦٧) ، (٢٨: ٤٦) ، (١٤: ١٥٢) ، (١١: ٤١٣)

ويري موجيوس Mougios (٢٠٠٦) أن اليوريا هي المنتج الرئيسي لأيض النيتروجين ، وأن تركيز اليوريا لدى صغار السن حتى مرحلة البلوغ (١١ : ٣٩) مليجرام/ديسلتر ، ويزداد التركيز مع تقدم السن كما يتأثر تركيز اليوريا بالتغذية وخاصة استهلاك البروتين ، ويزداد تركيزها مع زيادة استهلاك البروتين نتيجة تناوله كمكمل غذائي ، وكذلك نتيجة التدريب الزائد ، كما تؤثر سلامة الكلى على تركيز اليوريا حيث يمنع مرض الكلى تخليص اليوريا من الدم ، لذا فإن قياس اليوريا يصبح من المؤشرات الهامة لحالة الكلى المرضية وسلامة أيض البروتين في

الجسم وعلامة أساسية على تناول كميات هائلة من المكملات الغذائية البروتينية ، ويوضح أن مجهودات علمية كبيرة قد ساهمت في التعرف على حالات متلازمة التدريب الزائد وان سبب النجاح المحدود في تشخيص هذه الحالة قد يرجع لوجود أسباب عديدة لحدوث هذه الظاهرة. (٢٦: ٢٩٢)

كما يضيف ان تركيز البروتين الكلي في الدم (٦ : ٨,٤) جرام/ديسلتر ، ويتفق ذلك مع نتائج الدراسة أثناء الراحة ، وان التدريب الزائد يؤدي لزيادة أيض البروتين مما يؤدي لزيادة تركيز اليوريا في الكبد نتيجة عمليات كيميائية باستخدام الانزيمات ، ويتم إخراج (٩٥%) من اليوريا المتكونة عن طريق الكلى و(٥%) عن طريق الجهاز الهضمي. (٢٦: ٢٩٢)

مما سبق يتحقق الفرض الثاني والذي ينص علي .. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في بعض المتغيرات الكيميوحيوية ولصالح القياس القبلي للناشئين في كرة القدم.

الاستنتاجات:

في ضوء النتائج وفي حدود عينة البحث توصل الباحث الي ..

١- أن التدريب الزائد يؤثر سلبياً على مستوي اللياقة البدنية للناشئين في كرة القدم متمثلاً في ارتفاع معدل النبض في الراحة وانخفاض الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين.

٢- أن التدريب الزائد يؤثر سلبياً على مستوي بعض المتغيرات الكيميوحيوية متمثلة في زيادة مستوي تركيز هرمون الضغوط الكورتيزول ، انخفاض مستوي تركيز هرمون السيروتونين ، انخفاض مستوي البروتين الكلي بالدم ، زيادة في مستوي تركيز اليوريا بالجسم.

٣- إمكانية تحديد عدد من المؤشرات العلمية تساهم في التعرف المبكر على متلازمة التدريب الزائد كوقاية للناشئين في كرة القدم.

التوصيات:

في ضوء النتائج وفي حدود عينة البحث يوصي الباحث بالاتي ..

١- الالتزام بالمبادئ الأساسية للتدريب.

٢- مراعاة المرحلة السنية والفروق الفردية بين اللاعبين اثناء التدريب.

٣- الاهتمام بتقنين الاحمال البدنية.

٤- الاهتمام بعمليات الاحماء والتهدئة خلال الوحدة التدريبية.

٥- تجنب الوصول باللاعبين الي مرحلة التدريب الزائد نظراً لآثاره السلبية.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١-أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) : التدريب الزائد ، مؤتمر البدائل العلمية لرفع كفاءة الأبطال الرياضيين ، القاهرة .

٢-أبو العلا عبد الفتاح و صبحى حسانين (١٩٩٧) : فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقييم ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

٣-أسامة راتب (١٩٩٧) : التعبئة النفسية للأبطال ، مؤتمر البدائل العلمية لرفع كفاءة الأبطال الرياضيين ، القاهرة .

٤-حسين حشمت و عبد الكافي عبد العزيز (٢٠١٠) : مرجع التكنولوجيا الحيوية والمنشطات

الجينية في المجال الرياضي ، منشأة المعارف ، الاسكندرية.
٥-حسين حشمت و نادر شلبي (٢٠٠٣) : فسيولوجيا التعب العضلي ،مركز الكتاب للنشر ،القاهرة .
٦-فاروق عبد الوهاب (١٩٩٥) : الرياضة صحة ولياقة بدنية ، دار الشروق ، القاهرة .
٧-فاروق عبد الوهاب (١٩٩٧) : أعراض وعلامات التدريب الزائد ، مؤتمر البدائل العلمية لرفع كفاءة الأبطال الرياضيين ، القاهرة .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

8-Barrett, K., Barman, S. and Boitano, S.: (2010) Ganong's review of medical physiology, 2nd ed., McGraw Holl. fange, USA.
9-Brooks, K. and Carter, J.: (2013) Overtraining exercise and adrenalin sufficing, J. Novel Physiotherapies, 3, 11
10-Carfagne, D., Caosmi, D. and Joshua, C.: (2014) Overtraining syndrome in athletes, Cur. Sport Med. Rep. 13, 45
11-Chatterjea, M. and Shinde, R.: (2006) Textbook of medical biochemistry, J A Y P E.
12-Franco Viviani : (2006) Psychobiology and movements, Int. Coin physical Act. and Fit., Poland.
13-Goldstein, I.: (2001) The lulerteral quartet science, 292, 1510
14-Ganong, W.: (2000) Review of medical physiology, A Lange Med. Book, USA.
15-Goffrey, Z.: (1989) Biochemistry, Maxwell Mac Millan, Jut.
16-Goodman, H.: (2001) Hand book of physiology, Oxford Univ. Press.
17-Guyton, A. and Hall, J.: (2006) Textbook of medical physiology, Elsevier, Saunders.
18-Hatfield, F.: (2013) Fitness the complete guide, Int. Sports Sc. Ass. USA.
19-Hackney, A. and Battaglini, E.: (2007) The overtraining syndrome, Be, J Biomotor, 2, 34
20-Karen, M.: (2015) Overtraining and overreaching in athletes, http:D.DOLORG/10/murpa
21-Ladecola, C.: (2004) Neurovascular regulation in the normal brain, Nat Rev Neuro sc. 5, 347
22-Laroche, S. and Helmers, S.: (2004) The new antiepileptic drugs, J A M A. 291, 605

23-Larsen, P.: (2003) Williams textbook of endocrinology, Saunders, USA.
24-Laurel, M.: (2000) Overtraining effects on immunity and performance, Immune and Cell Biol. 78, 502
25-Mc gilvery : (1983) Biochemistry, Saunders, Philadelphia, USA.
26-Mougios, V.: (2006) Biochemistry of exercise, Human Kinetics, USA.
27-Papakosta, E. and Nassis, G.: (2011) Saliva as a tool for monitoring steroid and immune markers in sports, JSC. Med. Sports. 14, 424
28-Rama Krishnan, S. and Swamy, J.: (1995) Textbook of clinical Biochemistry, T R Pule. India.
29-Raglin, J. and Barzdukos, A.: (1999) Overtraining in athletes, Health Fitness. 3, 27