تأثير جهـــد المباراة مرتفعة الشدة علي بعض متغيرات التعـــب الجسمية والفسيولوجية والبيوكيميائية للاعبي الكرة الطائرة

* ا.م.د / إيهاب محمد عبد الفتاح شحاته

** د / محمد صلاح الدين محمد محمد

مقدمة البحث :

يعتبر علم الفسيولوجي من أهم العلوم المتقدمة التي يمكن الاســتفادة منــها في ميادين الرياضة المختلفة كما أن دراسة التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخــل الخلايــا والأجهزة المختلفة من أهم الأسس التوضيحية لمعرفة طريقة عمل هذه الأجهزة الحيوية أثناء ممارسة النشاط الرياضي ومدي قدرة الفرد علي الاستمرار في أداء المجهود البدني.

ويذكر بهاء الدين إبراهيم سلامة (١٩٨٩م) أن التعب ظاهرة فــسيولوجية مركبــة ومتعددة الأوجه فكما توجد أنواع كثيرة من العمل العضلي توجد أيضاً أنواع مختلفة من التعب المصاحب لهذا العمل العضلي. (٩:٧٢)

ويوضح ويلمور وكوســتل Wilmore and Costill (١٩٩٤م) أن نوعيــة التعب الناتجة عن العمل الثابت تختلف عن نوعية التعب الناتجة عن العمل المتحرك وكذلك يختلف التعب حسب اختلاف درجة وشدة العمل العضلي وفترة الدوام. (٣٨:١٧٨)

ويعرف أبو العلا عبد الفتاح (١٩٨٥م) التعب العضلي بأنه هبوط وقتي في المقــدرة علي الإستمرار في أداء العمل ويمكن قياسه من مظاهره الخارجيــة عــن طريــق العمــل الميكانيكي المؤدي. (١:٣٥)

ويذكر بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٠م) أن التعب هو عدم القدرة علي الاحتفاظ أو تكرار الانقباضات العضلية بنفس قوتها المعتادة. (١٠:٥٦)

---

* أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى – كلية التربية الرياضية – جامعة المنيا .

** مدرس بقسم علوم الصحة والتربية الصحية – كلية التربية الرياضية ببورســعيد – جامعة قناة السويس .

ويوضح فاروق هبد الوهاب (١٩٨٣م) أن التعب قد يرجع إلي الإجهاد الواقع علـي العضلات العاملة بجانب بعض العوامل الأخرى مثل نقص الأكسجين وهبـوط مـستوي الجلوكوز بالدم وإنخفاض مستوي مصادر الطاقة ونقـص الأمـلاح المعدنيـة بالجـسم. (٤٧:١٥)

ويؤكد دينك Denke (١٩٩٧م) أن تراكم حمض اللاكتيك وإنخفـاض مخـزون العضلات من الجليكوجين بجانب التقلصات والتمزقات التي تحدث داخل العضلة من أهم الأسباب لحدوث التعب العضلي. (١٣٧:٢٤)

كما يشير حسين حشمت (١٩٩٩م) أن هناك أنواع مختلفة من التعب تتناسـب مـع الخصائص المصاحبة لإجهاد التدريب ويمكن تقسيم هذه الأنواع إلي تعب عصبي عـضلي ومركزي وعضلي هيكلي. (٨٤:١١)

بينما يوضح جانونج Ganong (١٩٩٣م) أن مواضع التعب العصبي قد تكون في الجهاز العصبي المركزي أو في الاتصالات في الخلايا العصبية أو في مكان الاتصال العـصبي العضلي أو في المستقبلات العصبية بالعضلة نفسها. (٢١٩:٢٦)

ويذكر فاروق عبد الوهاب (١٩٩٥م) أن السمنة تعتبر من المخاطر الصحية التي تؤدي إلي التلوث الدهني مما يزيد من الإحساس بالخمول والتعب وعدم القدرة علي الإستمرار في ممارسة الأنشطة البدنية. (١٢١:١٦)

ويؤكد توكموكيدس وآخرون Tokmokidis et al (٢٠٠٢م) أن إنخفاض نسبة الماء بالجسم يؤدي إلي حدوث العديد من التغيرات الفسيولوجية التي قـد تـؤثر علـي ديناميكية الإنقباض العضلي. (١١٦:٣٥)

ويوضح حسين حشمت (١٩٩٩م) أن الألبومين من البروتينات التي يفرزها الكبد ولها دور حيوي في عملية تبادل السوائل ما بين الدم والأنسجة بالجسم والمحافظة علـي عـدم الإخلال بالتوازن المائي. (١١٩:١١)

ويذكر محمد حسن علاوي وأبوالعلا عبد الفتاح (١٩٨٩م) أن عمل العضلات في غياب الأكسجين وحدوث ظاهرة الدين الأكسجيني وندرة الأكسجين بالعضلات من أهم أسباب الإحساس بالتعب العام. (١٧:٦٣)

بينما يؤكد كوستل وآخرون Costill et al (١٩٧٨م) أن إرتفاع المجهود البدني قد يؤدي لحدوث إنهاك للعضلات مصحوباً بارتفاع إنزيم كرياتين كينيز مع عدم القدرة علي الحركة الكاملة لمدة ٤٨ ساعة. (٢٣:١١٣)

ويشير كلاً من حسين حشمت ونادر شلبي (٢٠٠٣م) إلي أن الدور الأساسي للبروتينات هو تعويض وتجديد الخلايا العضلية المصابة بالتدمير أو بالشد العضلي بعد أداء مجهود بدني عنيف. (١٢: ٨٣-٨٤)

مشكلة البحث وأهميته :

تعد مشكلة التعب من أهم المشكلات التي تواجه اللاعبين والمدربين والباحثين فعلي الرغم من تعدد الأبحاث والدراسات في هذا الاتجاه فما زالت هذه المشكلة تجذب الباحثين والعلماء في محاولة لتفسير هذه الظاهرة الفسيولوجية بهدف إعداد برامج التدريب التي تعمل علي تنمية مقدرة اللاعب علي التحمل وتأخير ظهور التعب .

ويذكر أبوالعلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن الحمل البدني يمثل القاعدة الأساسية للارتقاء بالمستوي البدني وهناك علاقة وثيقة بين الحمل البدني وما تحدثه أجهزة الجسم من ردود أفعال ناتجة عن التعرض للأحمال البدنية المختلفة ومدي تكيف أجهزة وعضلات الجسم لهذه الأحمال. (٢:٤٣)

ويوضح بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٠م) أن قدرة الفرد علي الاستمرار في بذل الجهد تتوقف علي مقدرة المجموعات العضلية علي الإستمرار في الانقباض العضلي ومرور الأكسجين إلي خلايا المجموعات العضلية بجانب العديد من التغيرات الفسيولوجية والكيمائية التي تحدث داخل الجسم. (١٠:٦١)

ويؤكد لامب Lamb (١٩٨٤م) أن الجهد البدني أثناء المنافسات يتطلب قدراً عالياً من الخصائص البدنية والفسيولوجية وأن إنخفاض الأداء أثناء المنافسات يرجع إلي حدوث التعب الناتج عن بعض التغيرات الفسيولوجية والكيميوحيوية أو التغيرات العصبية العضلية. (٨٨:٣٠)

ولذلك فقد اتجه الباحثان إلي دراسة تأثير جهد المباراة مرتفعة الشدة علي بعض متغيرات التعب الجسمية والفسيولوجية والبيوكيميائية للاعبي الكرة الطائرة في محاولة للتعرف علي كفاءة الجهاز الدوري التنفسي وبعض المتغيرات الكيميوحيوية بالدم وكفاءة العمل العضلي للمساعدة علي تأخير ظهور التعب وسرعة استعادة الشفاء بعد أداء المجهود البدني مرتفع الشدة مما قد يساعد علي معرفة بعض المتغيرات التي قد تؤدي إلي حدوث التعب لدي اللاعبين ومحالة التغلب عليها لتحسين ورفع مستوي الأداء .

أهداف البحث :

تهدف هذه الدراسة إلي التعرف علي :

١- تأثير جهد المباراة مرتفعة الشدة على بعض المتغيرات الجسمية (مؤشر كتلة الجسم BMI _ وزن الماء الكلي TBW) للاعبي الكرة الطائرة.

٢- تأثير جهد المباراة مرتفعة الشدة على بعض المتغيرات الفسيولوجية بالجسم (معدل النبض _ أقصي إستهلاك للأكسجين Vo2 max) للاعبي الكرة الطائرة.

٣- تأثير جهد المباراة مرتفعة الشدة على بعض المتغيرات البيوكيميائية بالدم (ألبومين _ كرياتينين _ البروتينات الكلية _ أنزيم الكولنستريز) للاعبي الكرة الطائرة.

فروض البحث :

١- توجد فروق دالة إحصائياً فى المتغيرات الجسمية (مؤشر كتلة الجسم BMI _ وزن الماء الكلي TBW) بعد أداء المباراة للاعبي الكرة الطائرة لصالح القياس البعدى.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً فى المتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض _ أقصي إستهلاك للأكسجين Vo2 max) بعد أداء المباراة للاعبي الكرة الطائرة لصالح القياس البعدى.

٣- توجد فروق دالة إحصائياً فى المتغيرات البيوكيميائية (ألبومين _ كرياتينين _ البروتينات الكلية _ أنزيم الكولنستريز) بعد أداء المباراة للاعبي الكرة الطائرة لصالح القياس البعدى.

مصطلحات البحث :

• مؤشر كتلة الجسم BMI :

وهو حاصل قسمة وزن الجسم على مربع الطول وعندما يكون الناتج ما بين ٢٠-٢٥ يمثل ذلك القيمة الطبيعية وزيادة الناتج عن ٢٥ إلى ٣٠ يمثل وجود سمنه وعندما يكون الناتج أقل من ٢٠ يمثل ذلك وجود نحافة.

• وزن الماء الكلى للجسم TBW :

ويمثل مجمل وزن الماء بالجسم والمتوسط الطبيعى٦٠% وإنخفاض هذا المستوى عن ١٠% يعني وجود جفاف. (٢٠: ٢١٨،٢٢٤)

• الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين VO2 Max :

يعرف بأنه معدل إستهلاك الأوكسجين أثناء التدريب عند مستوى البحر ويقاس باللتر دقيقة (لتر / ق) أو (المللیلتر/ كجرام من وزن الجسم / ق). (٤:٢٤٤)

• الألبومين Albumin :

أحد بروتينات الدم الذى يفرزه الكبد ويعمل على تنظيم التوازن المائى بالجسم. (١١٩:١١)

• الكرياتينين Creatinine :

وهو يمثل أيض البروتين في الجسم ويكون عادة مصحوباً بالنقص في حجم البول وقد يرتفع في المراحل الأولى لنقص الماء والصوديوم بالجسم. (١٣:٥٩)

• البروتين Protein :

جزئ كبير يتكون من سلسلة من الأحماض الأمينية في تتابع معين وهى لازمة لبناء الخلية ولها وظائف أخـــرى مثل عمليـــة الإنقبـــاض والانبساط وتكوين الهرمونات والأنزيمات. (٥٦:١١)

• الإنـــزيـــم Enzyme :

عبارة عن بروتين يعمل كحافز يزيد من سرعة التفاعل البيوكيميائى لكن لا يغير اتجاه التفاعل أو طبيعته ومن أمثلة هذه الانزيمات أنزيم الكولنستريز الذى يعمل علـــى تكـــسير هرمون الأستيل كولين إلى حمض الاسيتات والكولين. (٩٥:١٣)

الدراسات السابقة :

▪ دراسة وانج Wang (١٩٩٢)(٣٦) بعنوان "المدخل الحديث للتعرف علي مكونات الجسم" بهدف التوصل إلي تحديد نسب مكونات الجسم المثالية للرياضيين واستخدم الباحث المنهج الوصفي وقد اشتملت عينه الدراسة على (٣٠) لاعب من لاعبي المستويات المرتفعة يمثلون أنشطة مختلفة واستخدم الباحث إسلوب جديد لقياس البروتين بالجسم عن طريـــق تنشيط النيوترون لقياس البروتين ، وقد كانت أهم النتائج:

- التعرف علي مكونات الجسم المثالية والتي تتطلبها العديد من الأنشطة المختلفة.
- أن ارتفاع مؤشر كتلة الجسم BMI لا يعني السمنة أو الزيادة في الوزن.

▪ دراسة عائد فضل ملحم وإبراهيم حنفى شعلان (١٩٩٤)(١٤) بعنوان " تأثير حمـــل المنافسة لمباراة كرة القدم على بعض محتويات الدم للاعبين الشباب" بهدف التعرف علـــى تأثير مباراة لكرة القدم (تدريب منفرد) على استجابة هرمون الانـــسولين والجلوكـــوز وثلاثى الجليسرايد واستخدم الباحثان المنهج التجريبى وقد اشتملت عينه الدراسة علـــى (٢٦) لاعب من لاعبى كرة القدم تحت ٢١ سنة وتم سحب ٥ سم٣ من الدم من كـــل لاعب قبل المباراة وبعدها وقد كانت أهم النتائج :

- إرتفاع مستوى تركيز ثلاثى جليسرايد الدم بعد أداء المباراة .
- إنخفاض مستوي الجلوكوز بالدم بعد المباراة.

■ دراسة نادر محمد شلبى (١٩٩٥)(٢٢) بعنوان " تنمية الكفاءة البدنية وأثرها على بعض المتغيرات الكيميوحيوية ونظم إنتاج الطاقة للاعبى كرة القدم" بهدف التعرف على أثر تنمية الكفاءة البدنية على بعض المتغيرات الكيميوحيوية ونظم إنتاج الطاقة بالجسم للاعبى كرة القدم وأستخدم الباحث المنهج التجريبى وقد أشتملت عينه الدراسة على (٢٢) لاعب ممارس وغير ممارس وتم قياس بعض المتغيرات الفسيولوجيه (معدل النبض – الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين – قياس مكونات الجسم) وبعض المتغيرات الكيميوحيوية (جلوكوز – حمض اللاكتيك) وقد كانت أهم النتائج :

– يؤدي المجهود البدني إلى إرتفاع معنوى في أقصى استهلاك الأوكسجين

– إرتفاع معدل النبض ومعدل التنفس بعد أداء المجهود البدني

– يؤدي المجهود البدني إلى تحسين مكونات الجسم و نسبة الدهون .

■ دراسة إيهاب محمد عبد الفتاح (١٩٩٥)(٧) بعنوان " تأثير برنامج تدريبى مقترح على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمهارية للموهوبين رياضياً في الكرة الطائرة بمدينة المنيا" بهدف التعرف على تأثير البرنامج التدريبى على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمهارية للاعبى الكرة الطائرة واستخدام الباحث المنهج التجريبى وقد اشتملت عينه الدراسة على (٣٠) لاعب تحت ١٥ سنة وتم قياس بعض المتغيرات الفسيولوجية (السعة الحيوية_ الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين_معدل دقات القلب قبل وبعد المجهود) وقد كانت أهم النتائج :

– إرتفاع مستوى الأداء المهارى وكفاءة الأجهزة الحيوية بعد أداء البرنامج التجريبي .

■ دراسة إيهاب محمد عبد الفتاح (٢٠٠١)(٨) بعنوان " تأثير التدريب الهوائى على بعض مكونات الجسم والمتغيرات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية للاعبى الكرة الطائرة" بهدف التعرف على الفروق بين الممارسين (لاعبى الكرة الطائرة) وغير الممارسين للنشاط الرياضى في بعض مكونات الجسم (سمك الجلد – وزن الدهن – نسبة الدهن – الوزن الصافى والكلى للجسم – ومؤشر كتلة الجسم) وبعض المتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض في الراحة وبعد المجهود –ضغط الدم الانقباض الأنبساطى–درجة الحرارة)

وبعض المتغيرات الكيميائية الحيوية (الكورتيزول – الكوليسترول) واستخدام الباحث المنهج التجريبى و اشتملت عينه الدراسة على (٢٠) فرداً مقسمين إلي (١٠ لاعبين ممارسين) و (١٠ غير ممارسين) وقد كانت أهم النتائج :

– وجود فروق دالة احصائيا بين الممارسين (لاعبى الكرة الطائرة) وغير الممارسين للنشاط الرياضى في جميع المتغيرات قيد البحث لصالح الممارسين.

- دراسة توكموكيدس وآخرون (٢٠٠٢)(٣٥) بعنوان "التكيف الخاص لمرضي الشريان التاجي بعد أداء برنامج تدريب مائي" بهدف التعرف على مدي التكيف الحادث لمرضى القلب وتأثيره على مكونات الجسم وبعض مكونات الدم ، واستخدم الباحثون المنهج التجريبى وقد اشتملت عينة الدراسة على (١٢) مريض بمرض القلب و(١٢) فردا إستخدموا بمثابة مجموعة ضابطة وتم قياس نبض القلب قبل وبعد البرنامج ومكونات الجسم وقد كانت أهم النتائج :

– أدي البرنامج المائي إلي حدوث تكيف واضح للتدريب الرياضي حيث إنخفض مؤشر كتلة الجسم للمجموعة التدريبية (مرضى القلب) وكذلك حدوث إنخفاض في مستوى دهون الجسم الكلية ودهون الدم.

مدي الإستفادة من الدراسات السابقة:

ومن خلال عرض الدراسات السابقة يتضح للباحثان أنه ما زالت الأبحاث والدراسات مستمرة في محاولة لحل غموض مشكلة التعب العضلي والذي يعتبر المعوق الأساسي لإستمرارية الأداء البدني مما أثار الباحثان إلي أهمية دراسة جهد المباراة مرتفعة الشدة على بعض متغيرات التعب الجسمية والفسيولوجية والبيوكيميائية للاعبي الكرة الطائرة وقد استفاد الباحثان من تلك الدراسات في إختيار موضوع بحثهم والمنهج الملائم وأدوات جمع البيانات والمعالجات الإحصائية وفي تحليل ومناقشة وتفسير النتائج.

إجراءات البحث :

* منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي (دراسة حالة) باستخدام القياس القبلي والبعـــدي لمجموعة تجريبية واحدة لملائمته لطبيعة هذه الدراسة.

* عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية حيث اشتملت على ١٠ لاعبين من لاعبي نادي بورسعيد الرياضي للكرة الطائرة والمسجلين بالإتحاد المصري للكرة الطائرة وذلـــك خلال إشتراكهم في أداء مباراة للكرة الطائرة مع فريق المنيا الرياضي علي ملعب نادي المنيا يوم الأحد الموافق ٢٠٠٣/١١/١٦ ضمن مباريات بطولة الدوري الممتـــاز(ب) للكـــرة الطائرة ٢٠٠٣/٢٠٠٤ وتم التأكد من أهمية المباراة نظراً لتنافس الفريقين علي الـــصعود للدوري الممتاز (أ).

- شروط اختيار العينة :

١. الإنتظام في مراحل التدريب المختلفة وألا تقل فترة الممارسة المنتظمة للاعبين عن ١٠ سنوات
٢. أن يكون جميع أفراد العينة من اللاعبين الأساسيين والمشاركين في أداء المباراة علـــي مدار جميع أشواطها.
٣. أن يكون الفرق بين آخر مباراة أكثر من ٤٨ ساعة لضمان عدم تراكم الأحمال.
٤. أن يكون اللاعبين قد بذلوا أقصي جهد لديهم أثناء المباراة.
٥. ظهور بعض علامات التعب والإجهاد الفسيولوجية الخارجية علي اللاعبين.
٦. أن يجتاز اللاعبين الإختبارات الفسيولوجية الأولية بنجاح للتأكد من شـــدة الجهـــد البدني المبذول (معدل النبض_أقصي إستهلاك للأكسجين).
٧. القدرة علي الإنتظام في مراحل البحث المختلفة.
٨. أن تتراوح أعمارهم من ٢٠ : ٢٤ سنة.
٩. إجتياز الفحوصات الطبية الأولية بنجاح

ويوضح جدول (١) تجانس عينة البحث في متغيرات السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى ومعامل الإلتواء

لأفراد عينة البحث في متغيرات السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي

بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	الحد الأدني	الحد الأعلي	معامل الإلتواء
السن (سنة)	٢٢,٥٠	٠,٨٥	٢٠,٠٠	٢٤,٠٠	-١,٧٧
الطول (سم)	١٧٩,٠٠	١,٦٥	١٧٧,٠٠	١٨١,٠٠	٠,١٧
الوزن (كجم)	٧٣,١٨	٠,٩٦	٧٢,١٠	٧٤,٤٠	٠,٤٣
العمر التدريبي (سنة)	١٠,٣٠	٠,٤٨	١٠,٠٠	١١,٠٠	١,٠٤

يوضح الجدول (١) ان المتوسط الحسابى للسن والطول والوزن والعمر التدريبي لأفراد عينة الدراسة قد بلغ (٢٢,٥٠ ، ١٧٩,٠٠ ، ٧٣,١٨ ، ١٠,٣٠) على التوالى بمعامل إلتواء بلغ على التوالى (-١,٧٧ ، ٠,١٧ ، ٠,٤٣ ، ١,٠٤) وجميعها انحصرت ما بين ± ٣ مما يدل على تجانس أفراد العينة.

ويوضح جدول (٢) تجانس عينة البحث فى المتغيرات الجسمية (مؤشر كتلة الجسم ـ وزن الماء الكلي) أثناء فترة الراحة.

جدول (٢)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى ومعامل الإلتواء

لأفراد عينة البحث فى المتغيرات الجسمية (BMI, TBW) أثناء فترة الراحة.

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	الحد الأدني	الحد الأعلي	معامل الإلتواء
١	BMI (مؤشر كتلة الجسم) (كجم/م٢)	٢٢,٤٢	١,٩١	١٩,٣٠	٢٤,٤٠	٠,١٢
٢	TBW (وزن الماء الكلي) (ملليلتر/م٢)	٤٦,٢٠	٢,٧٨	٤١,٩٠	٤٩,٢٠	٠,١٥

ن = ١٠

يبين جدول (٢) ان المتوسط الحسابى لأفراد عينة البحث فى المتغيرات الجسمية (BMI, TB) أثناء فترة الراحة قد بلغ (٢٢,٤٢ ، ٤٦,٢٠) علي التوالي بمعامل إلتواء بلغ على التوالى (٠,١٢ ، ٠,١٥) وجميعها انحصرت ما بين ± ٣ مما يدل على تجانس أفراد العينة.

جدول (٣)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى ومعامل الإلتواء لأفراد عينة البحث فى المتغير الفسيولوجي (معدل النبض) أثناء فترة الراحة.

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	الحد الأدني	الحد الأعلى	معامل الإلتواء
١	معدل النبض (نبضة/دقيقة)	٦٥,٨٠	٠,٧٩	٦٥,٠٠	٦٧,٠٠	٢,٩٣

يبين جدول (٣) ان المتوسط الحسابى لأفراد عينة البحث فى المتغير الفسيولوجي (معدل النبض) أثناء فترة الراحة قد بلغ (٦٥,٨٠) بمعامل إلتواء (٢,٩٣) وقد انحصر ما بين ± ٣ مما يدل على تجانس أفراد العينة.

جدول (٤)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى لأفراد عينة البحث في المتغيرات البيوكيميائية أثناء فترة الراحة

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	الحد الأدني	الحد الأعلي	معامل الإلتواء
١	ألبومين (ملليجرام/ديسليتر)	٥,٨٤	٠,٣٠	٥,٢٠	٦,٢٠	-٠,٦٦
٢	كرياتينين (ملليجرام/ديسليتر)	٠,٨٧	٠,١٨	٠,٦٠	١,١٠	-٠,٣٥
٣	البروتينات الكلية (جرام/ديسليتر)	٧,٥٢	١,٣٧	٥,٥٠	٨,٧٠	-١,٥٠
٤	أنزيم الكولنستريز (ميكروجرام/ديسليتر)	٤٢,٦١	٠,٤٧	٤٢,٠٥	٤٣,٤٧	-٠,٩٣

ن = ١٠

يتضح من جدول (٤) ان المتوسط الحسابى للمتغيرات البيوكيميائية لأفراد عينة الدراسة أثناء فترة الراحة قد بلغ (٥,٨٤ ، ٠,٨٧ ، ٧,٥٢ ، ٤٢,٦١) علي التوالي

بمعامل إلتواء بلغ على التـــوالى (-٠,٦٦ ، -٠,٣٥ ، -١,٥٠ ، -٠,٩٣) وجميعهـــا انحصرت ما بين ± ٣ مما يدل على تجانس أفراد العينة.

جدول (٥)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى لأفراد عينة البحث فى المتغيرات الجسمية (BMI, TBW) بعد أداء المجهود البدني.

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الحد الأدني	الحد الأعلي
١	BMI (مؤشر كتلة الجسم) (كجم/م٢)	٢١,٥٤	١,٨٧	١٨,٩٨	٢٤,١٠
٢	TBW (وزن الماء الكلي) (ملليلتر/م٢)	٤٣,٦٠	٢,٤٤	٣٧,٤٠	٤٧,٨٠

يوضح الجدول رقم (٥) ان المتوسط الحسابى لأفراد عينة البحث فى المتغيرات الجسمية (BMI, TBW,) بعد أداء المجهود البدني قد بلغ (٢١,٥٤ ، ٤٣,٦٠) علي التوالي بانحراف معيارى (١,٨٧ ، ٢,٤٤) علي التوالي.

جدول (٦)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى لأفراد عينة البحث فى المتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض_أقصي إستهلاك للأكسجين) بعد أداء المجهود البدني.

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الحد الأدني	الحد الأعلي
٢	معدل النبض (نبضة/دقيقة)	١٦٥,٠٠	٢,٩١	١٦١,٠٠	١٧٠,٠٠
٣	VO2Max (أقصي استهلاك للأكسجين) (ملي لتر/ق/كجم)	٦٠,٠٠	١,٧٠	٥٧,٠٠	٦٢,٠٠

يوضح الجدول رقم (٦) ان المتوسط الحسابى لأفراد عينة البحث فى مـــتغيرات (معـــدل النبض _أقصي إستهلاك للأكسجين Vo2 max) بعد أداء المجهود البـــدني قـــد بلـــغ (١٦٥,٠٠ ، ٦٠,٠٠) علي التوالي بانحراف معيارى (٢,٩١ ، ١,٧٠) علي التوالي.

جدول (٧)

المتوسط الحسابى والانحراف المعياري والحدين الادنى والاعلى لأفراد عينة البحث في المتغيرات البيوكيميائية بعد أداء المجهود البدني

م	بيانات إحصائية / المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	الحد الأدني	الحد الأعلي
١	ألبومين	٨,٧٧	١,٥٢	٦,٣٠	١٠,٤٠
٢	كرياتينين	١,٢٦	١,٦٥	١,١٠	١,٧٠
٣	البروتينات الكلية	٥,٣٧	١,٥٢	٣,٨٠	٧,٩٠
٤	أنزيم الكولنستريز	٤٧,٦٨	١,٧١	٤٤,١٦	٤٩,٤١

يوضح الجدول رقم (٧) ان المتوسط الحسابى للمتغيرات البيوكيميائية لأفراد عينة الدراسة بعد اداء المجهود البدني قد بلغ (٨,٧٧ ، ١,٢٦ ، ٥,٣٧ ، ٤٧,٦٨) على التوالي بانحراف معيارى (١,٥٢ ، ١,٦٥ ، ١,٥٢ ، ١,٧١) علي التوالي.

متغيرات الدراسة :

١. BMI (مؤشر كتلة الجسم) (كجم/م٢)
٢. TBW (وزن الماء الكلي) (ملليلتر/م٢)
٣. معدل النبض (نبضة/دقيقة)
٤. VO2 Max (أقصي استهلاك للأكسجين) (ملليلتر/ق/كجم)
٥. الألبومين (ملليجرام/ديسليتر)
٦. الكرياتينين (ملليجرام/ديسليتر)
٧. البروتينات الكلية (جرام/ديسليتر)
٨. أنزيم الكولنستريز (ميكروجرام/ديسليتر)

إجراءات القياس :

- أدوات جمع البيانات :

١- جهاز قياس مكونات الجسم (Body composation analyzer).

٢- جهاز البولي إسبيروميتر لقياس VO2 Max.

٣- سرنجات بلاستيك مقاس ٥سم للإستعمال لمرة واحدة في سحب عينات الدم.

٤- كحول أبيض.

٥- بلاستر طبي.

٦- أنابيب اختبار بلاستيك مرقمة.

٧- ماصات أوتوماتيكية.

٨- جهاز الطرد المركزى لفصل الدم.

٩- حمام مائي.

١٠- ميزان حساس لقياس الوزن بالكيلوجرام.

١١- مقياس للطول (رستاميتر) .

١٢- سماعة طبية لقياس النبض.

١٣- ساعة إيقاف.

١٤- جهاز التحليل الطيفي.

١٥- كواشف التحاليل الخاصة بالمتغيرات البيوكيميائية.

١٦- الأجهزة المعملية الخاصة بالكواشف السابقة.

خطوات إجراء البحث :

- إجراءات القياس القبلي قبل الأداء وأثناء فترة الراحة.

١- تم تجميع جميع لاعبي الفريق وعددهم ١٥ لاعب لإجراء القياس القبلي بعد فترة راحة تامة من التدريب استمرت لمدة ٤٨ ساعة وذلك في تمام الساعة السابعة صباحاً وذلك يوم السبت الموافق ٢٠٠٣/١١/٨.

٢- تم قياس الطول والوزن لجميع اللاعبين.

٣- تم قياس معدل النبض بواسطة طبيب متخصص.

٤- تم الإطمئنان علي الجهاز الدوري والتنفسي والهضمي لجميع لاعبي الفريق بواسطة الطبيب وقد تم إستبعاد أحد اللاعبين الغير لائق طبياً نظراً لإصابته بنزلة معوية.

٥- تم قياس المتغيرات الجسمية (مؤشر كتلة الجسم BMI _ وزن الماء الكلي TBW) بإستخدام جهاز قياس مكونات الجسم.

٦- تم سحب عينات الدم لجميع اللاعبين بعد الإنتهاء من الإجراءات السابقة مباشرة وقبل الإفطار بواسطة ممرض متخصص وتحت إشراف طبيب خاص لمتابعة اللاعبين (القياس القبلي).

٧- تم وضع الدم في أنابيب بلاستيكية مرقمة.

٨- تم فصل الدم بإستخدام جهاز الطرد المركزي ووضع البلازما في أنابيب خاصة لإستخدامها في قياس المتغيرات البيوكيميائية للبحث.

٩- تم تعويض اللاعبين بالسكريات والفيتامينات بعد سحب عينة الدم.

• الإجراءات أثناء أداء المباراة وكيفية إختيار عينة البحث الأساسية.

١٠- تم أداء اللاعبين لمباراة الكرة الطائرة المسجلة ضمن منافسات بطولة الدوري الممتاز (ب) للكرة الطائرة لعام٢٠٠٣/٢٠٠٤مع فريق نادي المنيا الرياضي للكرة الطائرة بملعب نادي المنيا الرياضي بمحافظة المنيا وإنتهت المباراة لصالح فريق المنيا بالفوز بالأشواط ٣/٢ بنتيجة ٢٥/٢٢ ، ٢٤/٢٦ ، ٢٥/٢١ ، ٢٠/٢٥ ، ٩/١٥ .

١١- تم متابعة اللاعبين أثناء الأداء حيث إنحصر إختيار العينة من بين ١٣ لاعباً والمسجلين لأداء المباراة.

١٢- تم التركيز في إختيار العينة علي اللاعبين الأساسيين(٦ لاعبين) و(٤) من اللاعبين الإحتياطيين الذين ستتم مشاركتهم بصفة مستمرة أثناء المباراة وذلك بالتعاون مع المدرب والمدير الفني للفريق.

١٣- تم التنبيه علي جميع اللاعبين من المدرب بضرورة الأداء بأقصي جهد لديهم نظراً لأهمية المباراة.

١٤- بالملاحظة الخارجية الظاهرة والواضحة والتي تمت من خلال متابعة الطبيب المعالج ومدرب الفريق والباحثين للاعبين تم تحديد بعض مظاهر ومؤشرات التعب والإجهاد

للاعبين وهي (هبوط في القدرة علي الأداء _ زيادة إفراز العرق _ الشد العضلي المتكرر _ جفاف الجلد _ إرتفاع درجة الحرارة _ التوتر العصبي _ فقد التركيز _ تغير لون البشرة _ تعبيرات ومؤثرات الوجه). (١٥-١٦: ١٢)

١٥- تم متابعة اللاعبين أثناء الأداء وتحديد كل لاعب يصل إلي مرحلة التعب عن طريق العلامات والدلائل السابقة والطلب من المدرب بتغيير هذا اللاعب مباشرة.

١٦- تم التأكد من المدرب أن هذا اللاعب الذي قد وصل لمرحلة التعب والإجهاد لن يعود للمباراة مرة أخري وذلك لبدء عمل قياسات البحث.

- إجراءات البحث بعد أداءالمباراة والبدء في عمل قياسات البحث (القياس البعدي).

١٧- تم البدء في إجراء القياسات لكل لاعب ينتهي من الأداء مباشرة.

١٨- تم قياس معدل النبض لكل لاعب بعد المجهود مباشرة.

١٩- تم قياس الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين (VO2max) بإستخدام جهاز البولي إسبيروميتر لكل لاعب بعد الإنتهاء من الأداء مباشرة للتأكد من شدة الجهد المبذول.

٢٠- تم قياس المتغيرات الجسمية (مؤشر كتلة الجسم BMI _ وزن الماء الكلي TBW) باستخدام جهاز قياس مكونات الجسم.

٢١- تم قياس المتغيرات الفسيولوجية لباقي اللاعبين بعد الإنتهاء من المباراة مباشرة.

٢٢- تم التأكد عن طريق القياسات الفسيولوجية والمؤشرات الواضحة أن اللاعبين المختارين لعينة البحث وعددهم (١٠)لاعبين قد بذلوا أقصي جهد لديهم أثناء المباراة ويدل علي ذلك بوضوح نتائج قياسات الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين ومعدل النبض وبعض الدلائل والمؤشرات الخارجية لجميع أفراد العينة.

٢٣- تم سحب عينات الدم من اللاعبين (عينة البحث) بعد الإنتهاء من أداء المجهود البدني مباشرة (القياس البعدي).

٢٤- تم عمل الإجراءات السابقة الخاصة بعينات الدم والمذكورة في النقاط (٨:١٠) بعد سحب الدم من اللاعبين مباشرة.

٢٥- تم تعويض اللاعبين بالسكريات والفيتامينات بعد سحب عينة الدم.

٢٦- قياس المتغيرات البيوكيميائية الخاصة بالبحث باستخدام الأجهزة والكواشف المختلفة وذلك بمعمل النور للتحاليل الطبية.

٢٧- تدوين النتائج وعمل الإجراءات الإحصائية.

الأسلوب الإحصائي المستخدم :

١- المتوسط الحسابى. ٢- الانحراف المعيارى.

٣- الحدين الأدني والأعلي. ٤- إختبار ويلككسون لدلالة الفروق.

وقد إستخدم الباحث إختبار ويلككسون لدلالة الفروق نظراً لصغر حجم عينة البحث.

عرض النتائج :

جدول (٨)

دلالة الفروق بين نتائج القياسات الجسمية قبل وبعد أداء المجهود البدني لأفراد عينة البحث

المتغير	العدد		مجموع الرتب		متوسط الرتب		قيمة Z المحسوبة	مستوي الدلالة الإحصائية
	-	+	-	+	-	+		
BMI (مؤشر كتلة الجسم)	صفر	١٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٥,٥٠	-٢,٨٠٣	*٠,٠٠٥
TBW (وزن الماء الكلي)	صفر	١٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٥,٥٠	-٢,٨١٢	*٠,٠٠٥

قيمة الدلالة الجدولية عند مستوي معنوية (٠,٠٥) = (٠,٠٠٥)

توضح علامة (*) وجود دلالة معنوية عند مستوي (٠,٠٥)

يوضح الجدول (٨) الخاص بإختبار ويلككسون لدلالة الفروق أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات اللاعبين أفراد عينة البحث قبل وبعد أداء المجهود البدني في المتغيرات الجسمية (BMI,TBW) عند مستوي معنوية (٠,٠٥) لصالح الأداء البعدي.

جدول (٩)

دلالة الفروق بين نتائج القياسات الفسيولوجية قبل وبعد أداء

المجهود البدني لأفراد عينة البحث

المتغير	العدد		مجموع الرتب		متوسط الرتب		قيمة Z المحسوبة	مستوي الدلالة الإحصائية
	-	+	-	+	-	+		
معدل النبض	صفر	١٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٥,٥٠	-٢,٨٢٣	*٠,٠٠٥
VO2Max (أقصي استهلاك للأكسجين)	صفر	١٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٥,٥٠	-٢,٨٠٩	*٠,٠٠٥

قيمة الدلالة الجدولية عند مستوي معنوية (٠,٠٥) = (٠,٠٠٥)

توضح علامة (*) وجود دلالة معنوية عند مستوي (٠,٠٥)

يوضح الجدول (٩) الخاص بإختبار ويلككسون لدلالة الفروق أن هناك فـــروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات اللاعبين أفراد عينة البحث قبل وبعد أداء المجهود البـــدني في المتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض_أقصي إستهلاك للأكسجين) عند مستوي معنوية (٠,٠٥) لصالح الأداء البعدي.

جدول (١٠)

دلالة الفروق بين نتائج القياسات البيوكيميائية قبل وبعد أداء

المجهود البدني لأفراد عينة البحث

المتغير	العدد		مجموع الرتب		متوسط الرتب		قيمة Z المحسوبة	مستوي الدلالة الإحصائية
	-	+	-	+	-	+		
الألبومين	صفر	١٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٥,٥٠	-٢,٨٠٧	*٠,٠٠٥
الكرياتينين	صفر	١٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٥,٥٠	-٢,٨١٤	*٠,٠٠٥
البروتينات الكلية	١٠	صفر	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٥,٥٠	٠,٠٠	-٢,٨٠٣	*٠,٠٠٥
أنزيم الكولنستريز	صفر	١٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٥,٥٠	-٢,٨٠٣	*٠,٠٠٥

قيمة الدلالة الجدولية عند مستوي معنوية (٠,٠٥) = (٠,٠٠٥)

توضح علامة (*) وجود دلالة معنوية عند مستوي (٠,٠٥)

يوضح الجدول (١٠) والخاص باختبار ويلككسون لدلالة الفروق أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات اللاعبين أفراد عينة البحث قبل وبعد أداء المجهود البدني في المتغيرات البيوكيميائية (الألبومين ، الكرياتينين ، البروتينات الكلية ، أنزيم الكولنستريز) عند مستوي معنوية (٠,٠٥) لصالح الأداء البعدي.

مناقشة النتائج :

أولاً : مناقشة النتائج الخاصة بالمتغيرات الجسمية:

- مناقشة النتائج الخاصة بمؤشر كتلة الجسم (BMI) :

توضح الجداول (٢، ٥، ٨) وجود إنخفاض في مؤشر كتلة الجسم BMI بعد أداء المباراة .

ويذكر هوفر وآخرون Hoffer et al (١٩٩٩م) أن الإنخفاض الناتج لمؤشر كتلة الجسم BMI بعد أداء المباراة نتيجة المجهود البدني مرتفع الشدة والذي يتطلب توفر الطاقة اللازمة لإستمرار الأداء عن طريق التحلل السكري بجانب تحلل الدهون. (٢٤٢:٢٨)

ويوضح محمد نصر الدين رضوان (١٩٩٧م) أن مؤشر كتلة الجسم BMI هو طريقة فنية للتعبير عن وزن الجسم BW وعلاقته بطول القامة Ht وهو مؤشر هام للتعبير عن درجة البدانة. (٢١٨:٢٠)

ويؤكد دينك (١٩٩٧م) أن إرتفاع مؤشر كتلة الجسم BMI لإمتلاك الفرد نسبة عالية من الدهون ليس بدليل علي زيادة السمنة أو البدانة حيث أن هناك العديد من اللاعبين يمتلكون مجموعات عضلية كبيرة الوزن لتتناسب مع النشاط الرياضي الممارس.(٣١٤:٢٤)

ويذكر محمد الحماحي (٢٠٠٠) أن الدهون تعتبر من أهم مصادر الغذاء لتوفير الطاقة اللازمة للأداء حيث يؤكد أن الأنشطة الرياضية المستمرة لفترة طويلة تعتمد في إنتاج الطاقة علي الدهون من خلال تحلل ثلاثي الجليسرايد المخزون في العضلات مع استهلاك كمية كبيرة من الماء بالجسم. (١٩:٨٣)

ويشير وانج (١٩٩٢م) إلي أن ارتفاع مؤشر كتلة الجسم BMI يدل علي زيادة الدهون بالجسم وزيادة فرص حدوث المتاعب الصحية مثل ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب. (٣٦:١٢٥)

ويحدد الاتحاد الأمريكي للصحة والترويح النسبة المناسبة للمرحلة السنية من ١٨:٢٠ سنة بحيث لا تتراوح عن ١٨:٢٥ كجم/م٢ وأنه كلما زادت النسبة BMI عن ٢٥ كجم/م٢ فإن ذلك مؤشر للبدانة ولكن بنسب متفاوتة تبعاً للزيادة . (٢٠:٢٢١)

ويؤكد كل من حسين حشمت ونادر شلبي (٢٠٠٣م) أن السمنة تعتبر من المخاطر الصحية التي تؤدي إلي العديد من التأثيرات السلبية المتعلقة بالأداء البدني حيث تؤدي للتلوث الدهني الذي يزيد من الإحساس بالخمول والتعب وعدم القدرة علي الاستمرار في ممارسة الأنشطة الرياضية. (١٢:٤٠)

وقد أثبتت نتائج الدراسة أن مؤشر كتلة الجسم BMI للاعبين قبل أداء المباراة يعكس مدي التناسب المورفولوجي بين وزن الجسم وطوله وعدم وجود أي حالة من حالات البدانة بين اللاعبين بينما يوضح الإنخفاض الواضح لـ BMI بعد أداء المباراة إلي استهلاك الجسم للدهون كمصدر من مصادر إنتاج الطاقة أثناء الأداء نظراً للجهد البدني المبذول وطول فترة أداء المباراة .

- مناقشة النتائج الخاصة بوزن الماء الكلي (TBW) :

يتضح من جداول (٢، ٥، ٨) حدوث إنخفاض في وزن الماء الكلي TBW للاعبين بعد أداء المباراة .

ويذكر دينستبير Dienstbier (١٩٨٩م) أن الإنخفاض الحادث لوزن الماء الكلي نتيجة المجهود البدني المبذول أثناء المباراة وكذلك للفقد الناتج من الماء نتيجة إرتفاع درجة الحرارة وزيادة إفراز العرق من الجسم أثناء الأداء. (٨٧:٢٥)

ويضيف سعد كمال طه (١٩٩٣م) أنه عند إنخفاض نسبة الماء بالجسم فيؤدي ذلك لحدوث جفاف مع إزدياد سرعة ترسيب الأملاح بالجسم ما يؤدي لتكوين الحصوات والإقلال من فرص التخلص من اليوريا والكرياتين بالبول. (٦٧:١٣)

ويؤكد أحمد فتحي الصيفي (١٩٩٥م) أنه يجب علي الرياضيين تناول ما يزيد عن ثمانية أكواب من الماء يومياً خاصة مع التدريبات العنيفة ذات المجهود المرتفع. (٢٣:٥)

ويذكر روبرجز وروبرتز (١٩٩٧م) أن التدريب البدني لمدة ساعتين قد أدي إلي حدوث إنخفاض في وزن الماء الكلي بالجسم ومعدل النبض وكذلك درجة الحرارة مع زيادة مستوي الجليكوجين بالعضلات. (٣١٣:٣٢)

ويوضح بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٠م) أن التدريب البدني مرتفع الشدة يؤدي إلي إنخفاض نسبة الماء بالجسم وأن هناك العديد من العوامل الأخرى التي تؤدي إلي سرعة فقد الجسم للماء مثل درجة الحرارة وشدة المجهود البدني. (١٠٤:١٠)

ويبين كل من حسين حشمت ونادر شلبي (٢٠٠٣م) أن إنخفاض نسبة الماء بالجسم يؤدي إلي حدوث العديد من التغيرات في نسب الأملاح الأساسية بالجسم وقد تؤثر علي ديناميكية الانقباض العضلي وتؤدي لحدوث التعب. (٣١:١٢)

ويؤكد جانونج (١٩٩٣م) أن التغير الحادث في وزن الماء الكلي بالجسم يصحبه إنخفاض في سرعة سريان التيار الكهربي المطلوب لحدوث الانقباض العضلي. (١٨٩:٢٦)

ويشير دينك (١٩٩٧م) إلي أن التغير الكيميائي الكهربي يعتبر أحد النواحي الفسيولوجية الهامة التي قد تؤدي لحدوث التعب العضلي. (١٠٤:٢٤)

ويقاس وزن الماء بالجسم عن طريق مقاومة سريان التيار الكهربي داخل الجسم وهي توضح الارتباط بين مقاومة الجسم لسريان التيار الكهربي ووزن الماء بالجسم. (٢٠:٢٢٥)

ويري الباحثان أن إنخفاض نسبة وزن الماء الكلي بالجسم لدي اللاعبين قد يرجع إلي ارتفاع درجة الحرارة والمجهود البدني المبذول أثناء المباراة .

وبذلك يتحقق الفرض الأول حيث أثبتت نتائج الدراسة أنه توجد فروق دالة إحصائياً في المتغيرات الجسمية (مؤشر كتلة الجسم BMI ـ وزن الماء الكلي TBW) حيث إنخفضت نسبة المتغيرات الجسمية بعد أداء المجهود البدني للاعبي الكرة الطائرة مما يدل علي إستنفاذ جزء من هذه المتغيرات أثناء الأداء وقد يكون ذلك من أحد أسباب حدوث التعب.

ثانياً : مناقشة النتائج الخاصة بالمتغيرات الفسيولوجية:

- مناقشة النتائج الخاصة بمعدل النبض :

توضح الجداول (٣، ٦، ٩) النتائج الخاصة بمعدل النبض أثناء فترة الراحة وبعد أداء المجهود البدني للاعبي الكرة الطائرة.

ويذكر كلاً من محمد حسن علاوي وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٨٩م) أنه نظراً لسهولة قياس معدل النبض فقد أمكن إستخدامه علمياً في تقنين حمل التدريب وتحديد فترة إستعادة الشفاء وكذلك تقنين فترات الراحة البدنية خلال التدريب ، كما يؤكدا أن معدل النبض يزداد والتهوية الرئوية خلال أداء الحمل البدني لتقابل الزيادة في إستهلاك الأكسجين. (١٧:٦٣)

ويضيف لامب (١٩٨٤م) أن معدل النبض يرتبط بمعدل إستهلاك الأكسجين وكذلك بالدفع القلبي للدم وعدد كرات الدم الحمراء وتركيز الهيموجلوبين بها وكفاءة عمليات التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة. (٣٠:٨٤)

ويوضح روبرجز وروبرتز (١٩٩٧م) أن سبب إنخفاض معدل ضربات القلب أثناء الراحة والناتج عن التدريب هو زيادة نغمة الأعصاب الباراسمبثاوية التي تقلل من سرعة ضربات القلب وهذه النغمة تسمي (Vagal tone) ويؤكد أن إنخفاض معدل ضربات القلب عن المعدل الطبيعي بدرجة كبيرة يرجع إلي إرتفاع مستوي اللياقة البدنية. (٢٥١:٣١)

ويشير بهاء الدين إبراهيم سلامة (١٩٨٩م) إلي أن العمل العضلي ذو الشدة القصوي يؤثر علي معدل النبض بالزيادة حيث يصل إلي حوالي ١٨٤نبضة/دقيقة. (٤٣:٩)

بينما يؤكد ويلمور وكوستل (١٩٩٤م) أن معدل النبض يزداد أثناء النشاط الرياضي وترتبط هذه الزيادة بشدة الجهود البدني المبذول وتكون أقل في المدربين عنها في غير المدربين. (١٩١:٣٨)

- مناقشة النتائج الخاصة بأقصي إستهلاك للأكسجين (Vo2max) :

توضح نتائج جداول (٣، ٦، ٩) وجود زيادة واضحة في نسبة أقصي إستهلاك للأكسجين (Vo2max) للاعبين بعد أداء المباراة.

ويذكر محمد حسن علاوي وأبوالعلا عبد الفتاح (١٩٨٩م) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هو أكبر كمية من الأكسجين يستهلكها الشخص في الدقيقة أثناء العمل العضلي باستخدام أكثر من ٥٠ % من عضلات الجسم ويقاس (اللتر/دقيقة). (٨٥:١٧)

ويشير لامب (١٩٨٤م) أن التدريب الرياضي يؤدي إلي حدوث تغيرات واضحة في ميكانيكية الجهاز التنفسي ووظائف الرئة فيحدث زيادة في اتساع القفص الصدري وتقل عدد مرات التنفس مع زيادة عمقه في وقت الراحة. (١٦٩:٣٠)

ويؤكد كل من جرين وبالتا Green and Palta (١٩٩٢م) أن التدريب الرياضي المنتظم يؤدي إلي تحسين التهوية الرئوية وارتفاع مستوي الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (٥١:٢٧)

ويذكر أبوالعلا عبد الفتاح ومحمد صبحي حسانين (١٩٩٧م) أن أقصى إستهلاك للأكسجين للشخص الغير مدرب يتراوح ما بين ٤٠:٤٥ ملي لتر /كجم ويقل مع تقدم العمر التدريبي بينما تتراوح نسبة (vo2max) للاعبين أصحاب المستويات المرتفعة من ٥٥:٦٠ ملي لتر/كجم وتزداد هذه النسبة كلما زاد التقدم في المستوي التدريبي وتقل نسبة الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين في الإناث عن الرجال. (٤:٢٤٥)

وتؤكد نتائج دراسة كل من آمال كحيل (١٩٩٣م) ونادر شلبي (١٩٩٥م) أن المجهود البدني يؤدي إلي ارتفاع الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين وزيادة معدل النبض ومعدل التنفس. (٦:١٢٩) ، (٢٢:١٥٨)

بينما يوضح روبرجز وروبرتز Robergs and Roberts (١٩٩٧م) أن ارتفاع الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين يرجع إلي الزيادة في حجم الميتوكوندريا والتي بدورها تمد العضلات الهيكلية بالأكسجين اللازم للمجهود البدني. (٣٢:٤٣٧)

ويذكر كل من أبوالعلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣م) أن الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين يعتبر مؤشر هام لكفاءة عمل الجهازين الدوري والتنفسي وأن التحسن في أقصي إستهلاك للأكسجين يكون في حدود ٥ % بعد تدريبات التحمل. (٣:٦٤)

ويبين كافاناج وآخرون Kavanagh et al (١٩٩٤م) أن هناك أسباب تحد من التحسن في نسبة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مثل تركيب العضلات والأوعية الدموية والليفة العضلية واستهلاك الأكسجين في الميتوكوندريا. (٢٩:٢١٢)

ومن هنا يري الباحثان أن ارتفاع نسبة الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين إلي ٦٠ ملليلتر/كجم يعتبر مؤشر هام لكفاءة الجهازين الدوري والتنفسي لدي اللاعبين مما يعكس الحالة التدريبية والبدنية وكذلك يعتبر مؤشر هام للجهد البدني المبذول وشدة الأداء .

وبذلك يتحقق الفرض الثاني حيث أثبتت نتائج الدراسة أنه توجد فروق دالة إحصائياً في المتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض_أقصي إستهلاك للأكسجين Vo2 max) بعد

أداء المباراة للاعبي الكرة الطائرة حيث إرتفعت نسبة المتغيرات الفسيولوجية المحددة وهي من المؤشرات الهامة لتحديد شدة الجهد البدني المبذول وشدة الأداء وقد تكون مؤشر هام لقدرات اللاعبين ومدي إستعدادهم البدني لحدوث التعب .

ثالثاً : مناقشة النتائج الخاصة بالمتغيرات البيوكيميائية :

- مناقشة النتائج الخاصة بالألبومين :

توضح نتائج (٤، ٧، ١٠) وجود زيادة في تركيز الألبومين بالدم للاعبين بعد أداء المباراة .

ويذكر حسين حشمت (١٩٩٩م) أن الألبومين من البروتينات التي يفرزها الكبد ولها دور حيوي داخل الجسم حيث يقوم الألبومين بتنظيم الضغط الإسموزي للدم في مقاومة الضغط الهيدروستاتي للقلب مما يؤدي إلي تنظيم تبادل السوائل ما بين الدم والأنسجة بالجسم وكذلك تكوين البول وعن زيادة نسبة إفراز الألبومين بعد أداء مجهود بدني مرتفع الشدة فيؤكد حسين حشمت أن ذلك يرجع إلي عدم الإخلال بالتوازن المائي الذي ينتج عادة من ارتفاع ضغط الهيدروستاتي الناتج من القلب أو الضغط الإسموزي الناتج عن بروتينات الدم وخاصة الألبومين. (١١٩:١١)

ويوضح سميث وآخرون Smith et al (١٩٩٨م) أن التوازن المائي يعتمد علي ضغطين متضادين الأول وهو الضغط الناتج عن الدفع القلبي والضغط المقابل له هو الضغط الإسموزي الذي تقوم به البروتينات وخاصة الألبومين وأي نقص في معدل الألبومين بالدم يتسبب في حدوث الاستسقاء. (٨٩:٣٣)

ويشير ماكينا وكليندر Machenna and Challendar (١٩٩٨م) إلي أن إنخفاض تركيز الألبومين بالدم عن معدله يوضح وجود خلل في وظائف الكبد حيث أنه المنتج الأول للبروتينات بالجسم وأن مثل هذا الخلل قد يرجع إلي المجهود البدني العنيف الذي يؤثر علي وظائف الكبد واضطراب عملية التوزيع المائي داخل الجسم وقد يكون أحد الأسباب الكيمائية لحدوث التعب العضلي. (٢١٦:٣١)

ويذكر روبرجز وروبرتز (١٩٩٧م) أن استهلاك الماء بالجسم نتيجة المجهود البدني يؤدي إلي زيادة تركيز الألبومين بالدم الذي يقوم بدوره في عملية سحب المياه من الأغشية الخلالية ودفعها داخل الأوعية الدموية للوصول بالجسم لحالة التوازن المائي تاركاً الخلايا في حالة نقص مائي مما قد يؤدي إلي سرعة حدوث التعب بالخلايا والعضلات. (٣٢:٥٢١)

• مناقشة النتائج الخاصة بالكرياتينين :

توضح نتائج الجداول (٤، ٧، ١٠) ارتفاع نسبة الكرياتينين بالدم للاعبين بعد أداء المباراة .

ويذكر أبوالعلا عبد الفتاح (١٩٩٧م) أن المجهود البدني يؤدي إلي زيادة نسبة الكرياتينين بالدم وذلك نتيجة التعب العضلي. (٢:٨٦)

ويوضح حسين حشمت (١٩٩٩م) أن ارتفاع نسبة الكرياتينين بالدم بعد أداء المجهود البدني يرجع إلي زيادة تكسير الألياف العضلية الناتج عن الشد العضلي أثناء الأداء المستمر لفترات طويلة. (١١:١٢١)

ويشير دينستبير (١٩٨٩م) أن الإستجابة للضغوط البدنية تؤدي إلي زيادة هرمونات الضغوط التي تزيد من عمليات التمثيل الغذائي نتيجة لزيادة عمليات الهدم بالجسم مما يؤدي إلي ارتفاع نسبة الكرياتين بالدم والتي بدورها تساهم في حدوث التعب العضلي. (٢٥:٢٥٩)

كما يضيفا ماكينا وكليندر (١٩٩٨م) أن التمثيل الغذائي للبروتين يؤدي إلي زيادة نسبة المركبات العضوية بالدم وخاصة اليوريا وحمض البوليك والكرياتينين بجانب إرتفاع نسبة الكرياتينين الناتج عن تكسير خلايا الجسم العضلية أثناء المجهود البدني. (٣١:٤٢١)

• مناقشة النتائج الخاصة بالبروتينات الكلية :

توضح الجداول (٤، ٧، ١٠) وجود إنخفاض بنسبة البروتين الكلي بالدم للاعبين بعد أداء المباراة .

ويذكر زافير Xavier (١٩٩٣م) أن معدل البروتين بالدم يقل بعد أداء المجهود البدني العنيف نتيجة لزيادة إستهلاكه بواسطة العضلات لتعويض وتجديد الخلايا العضلية المصابة بالتدمير أو بالشد العضلي أثناء الأداء. (٣٩:٨٢)

ويوضح سيسيزما كازمارك وآخرون Seczesma-Kaczmarek et al (٢٠٠٢م) أن الاعتماد علي البروتين كمصدر للطاقة أثناء أداء المجهود البدني يكاد يكون منعدم وأن إستهلاك البروتين بالجسم يرجع إلي عمليات الهدم والبناء للخلايا العضلية أثناء أداء المجهود البدني وخاصة المستمر لفترات طويلة. (٣٤:٢١٢)

ويؤكد موسي الخلف (٢٠٠٣م) أن الـ DNA هو الأساس لتكوين RNA (المرسال) وهو الأساس لتكوين البروتين. (٢١:٣٤)

ويشير سميث وآخرون (١٩٩٨م) إلي إستخدامات البروتين بالجسم حيث يساهم في إنتاج الطاقة والإنقباض العضلي وتكوين الهيموجلوبين والميوجلوبين أو يتحول إلي هرمونات وأنزيمات للمساعدة في عمليات التفاعل الكيميائي بالجسم. (٣٣:١٦٨)

ويذكر بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٠م) أن جسم الإنسان يعتمد علي البروتين في عمليات البناء العضلي بجانب جزء ضئيل في إنتاج الطاقة وأن نقص البروتين يؤدي إلي حدوث التعب العضلي. (١٠:١٤٣)

ويشير محمد قاسم (٢٠٠٣م) أن البروتينات هي المسئولة عن تكوين الإنزيمات بالدم وأي خلل يحدث في نسبة البروتين بالدم قد يؤدي إلي العديد من المشاكل الفسيولوجية بالجسم نتيجة اضطراب نسبة الإنزيمات والهرمونات بالدم مما قد يؤدي إلي سرعة حدوث التعب أثناء الأداء الرياضي. (١٨:٩٤)

ويوضح روبرجز وروبرتز (١٩٩٧م) أن مكونات الجهاز العضلي تعتمد علي البروتين بصورة أساسية سواء في تركيب العضلات أو أثناء عملية الانقباض العضلي وأي تغيير يحدث في نسبة البروتين بالجسم قد يؤدي إلي إضطراب عملية الانقباض العضلي مما يؤدي إلي حدوث التعب العضلي. (٣٢:٥٧٠)

ويضيف سيسيزما كازمارك وآخرون (٢٠٠٢م) أن تناول غذاء عالي البروتين قد يؤدي إلي حدوث حموضة أيضية متوسطة وأن تناول البروتينات لمدة طويلة بإنتظام يؤدي لزيادة إنتاج الطاقة أثناء الراحة ويغير من نسب مساهمة المواد الغذائية الأخرى في عملية إنتاج الطاقة أثناء التدريب مما قد يؤدي إلي تأخير حدوث التعب. (٢٢٧:٣٤)

ويرجع توكموكيدس وآخرون (٢٠٠٢م) إنخفاض البروتين بالدم نتيجة لخروجه مع البول حيث يؤدي اتساع الخلايا (كبسولة بومن بالنفرونات) وهي الخلايا العاملة بالكلى إلي زيادة خروج جزيئات البروتين مع البول خارج الجسم مؤدية بذلك لخفض تركيز البروتينات بالدم . (٤٥٧:٣٥)

- مناقشة النتائج الخاصة بأنزيم الكولنستريز :

توضح الجداول (٤، ٧، ١٠) وجود زيادة معنوية في نسبة تركيز إنزيم الكولنستريز بالدم بعد أداء المباراة .

ويذكر ماكينا وكاليندر (١٩٩٨م) أن إنزيم الكولنستريز نوعين الأول يفرز من الكبد ويوجد في بلازما الدم والثاني يوجد في نهاية الأعصاب وهو الأساس في عملية الانقباض العضلي. (١٣٦:٣١)

ويوضح كل من ويلهام وبينك **Wilham and Benke** (١٩٩٢م) أن الإنقباض العضلي يبدأ عندما يطلق العصب الحركي إشارة عصبية إلي الليفة العضلة مما يثير من إفراز الأستيل كولين الذي يتم تكسيره بواسطة إنزيم الكولنستريز ثم يتخلل الصحيفة الانتهائية الحركية ويتصل بمستقبلات الألياف العضلية لبدء ديناميكية الانقباض العضلي. (٦٧:٣٧)

ويذكر حسين حشمت ونادر شلبي (٢٠٠٣م) أن استنزاف هرمون الأستيل كولين ونقص مكونات الطاقة من أهم العوامل الفسيولوجية التي تؤدي إلي سرعة الإحساس بالتعب العضلي. (٧٢:١٢)

ويؤكد جانونج (١٩٩٣م) أن زيادة إنزيم الكولنستريز بالدم مؤشر واضح لعمل الجهاز العصبي العضلي واستمرارية الإنقباض العضلي. (٢٥٤:٢٦)

ويبين وانج (١٩٩٢م) أن الزيادة المفرطة لإنزيم الكولنستريز بالدم قد تكون دليل واضح علي حدوث التعب العضلي وعدم قدرة العضلات علي الاستمرارية في عملية الانقباض العضلي. (٣٦:١٢٩)

ويوضح فاروق عبد الوهاب (١٩٨٣م) أن الإنزيمات تزداد مع شدة الحمل البدني ومع تقدم المستوي التدريبي وتتناسب معه طردياً. (١٥:٧٥)

بينما يذكر كافاناج وآخرون (١٩٩٤م) أن إرتفاع نسبة الهرمونات والإنزيمات أو إنخفاضها لا يمكن الاستعانة به كدليل علي الكفاءة البدنية حيث أن هناك العديد من العمليات الفسيولوجية الأخرى التي تساهم بشكل واضح في حدوث التعب العضلي العصبي. (٢٩:٢٩٨)

وبذلك يتحقق الفرض الثالث حيث أثبتت نتائج الدراسة أنه يوجد إرتفاع في نسب المتغيرات البيوكيميائية (ألبومين _ كرياتينين _ أنزيم الكولنستريز) بعد أداء المباراة وذلك نتيجة لزيادة عمليات الهدم والبناء وإنتاج الطاقة بينما إنخفضت نسبة البروتينات الكلية بالدم وذلك لإستخداماتها التعويضية لبناء العضلات وإنتاج الطاقة وأي إختلاف في نسب هذه المتغيرات قد يكون أحد أسباب حدوث التعب.

الإستنتاجات والتوصيات :

أولاً : الإستنتاجات :

من خلال الدراسة تم التوصل للإستنتاجات الآتية :

١. يؤدي المجهود البدني مرتفع الشدة والمستمر لفترات طويلة إلي إنخفاض مؤشر كتلة الجسم BMI نتيجة لفقد الجسم كمية كبيرة من الدهون نظراً لإستخدامها في إنتاج الطاقة.

٢. يؤدي المجهود البدني مرتفع الشدة والمستمر لفترات طويلة إلي فقد الجسم كمية كبيرة من الماء نتيجة إرتفاع درجة حرارة الجسم وزيادة إفراز العرق.

٣. يعتبر (معدل النبض _ الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين Vo2max) مؤشران هامان لكفاءة الجهازين الدوري والتنفسي ومقياس هام لأساليب وطرق التدريب المستخدمة وكلما إرتفعت لياقة اللاعب الصحية والبدنية كلما إرتفع معدل النبض والحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين.

٤. يؤدي المجهود البدني مرتفع الشدة والمستمر لفترات طويلة إلي زيادة نسبة الألبومين بالدم لتعويض فاقد الجسم من الماء والمحافظة علي التوازن المائي بالجسم وحدوث أي خلل في نسبة الألبومين بالدم قد يؤدي لحدوث التعب.

٥. يؤدي المجهود البدني مرتفع الشدة والمستمر لفترات طويلة إلي إرتفاع نسبة الكرياتينين بالدم نتيجة زيادة عملية التمثيل الغذائي وكذلك عمليات الهدم بالجسم ويعتبر الكرياتينين مؤشر هام للجهد العضلي الواقع علي كاهل اللاعب أثناء الأداء ومؤشر لحدوث التعب.

٦. يؤدي المجهود البدني مرتفع الشدة والمستمر لفترات طويلة إلي إستهلاك البروتين بالجسم نظراً لزيادة عمليات الهدم بالجسم وكذلك لإستخدامه كمصدر من مصادر الطاقة ولتعويض الخلايا والأنسجة العضلية المصابة بالتدمير أو بالشد العضلي أثناء الأداء وإنخفاض نسبة البروتين بالدم عن المعدل الطبيعي قد تكون أحد المؤشرات الهامة لحدوث التعب.

٧. يؤدي المجهود البدني مرتفع الشدة والمستمر لفترات طويلة إلي زيادة أنزيم الكولنستريز بالدم حيث أنه أساس بداية الإنقباض العضلي وكلما إستمر اللاعب في الأداء كلما إرتفع تركيز أنزيم الكولنستريز بالدم وإنخفاض تركيز هذا الإنزيم أثناء الأداء يعتبر مؤشر هام لبداية حدوث التعب.

ثانياً : التوصيات :

في ضوء أهداف البحث وفروضه وفي حدود طبيعة العينة والمنهج المستخدم والمعالجات الإحصائية ومن خلال نتائج الدراسة يمكن التوصية بما يلي :

١. الإهتمام بالتغذية الجيدة وتناول المركبات الغذائية التكميلية لتحسين الأداء البدني .

٢. ضرورة إستخدام المكملات الغذائية التعويضية كزيت السمك وحبة البركة لمساعدة الجسم علي تعويض الفاقد من العناصر الأساسية.

٣. إضافة الماء كناحية تعويضية للاعبين قبل وأثناء وبعد المباراة للمحافظة علي التوازن المائي بالجسم وضماناً لتأخير حدوث التعب.

٤. ضرورة إستخدام القياسات الفسيولوجية بصورة منتظمة للوقوف علي حالة اللاعبين الصحية والبدنية.

٥. ضرورة إستخدام المؤشرات البيوكميائية لتحديد أسباب التعب العضلي والوقوف عليها ومحاولة تفاديها.

٦. إستخدام أساليب وطرق التدريب بطرق علمية للوصول باللاعب إلي أعلي المستويات الفسيولوجية والبدنية لتفادي حدوث التعب.

٧. أهتمام الاندية الرياضية بتوفير المعامل وأجهزة القياس الفسيولوجية الحديثة لإجراء التحاليل الطبية حتى يتسنى معرفة التغيرات الفسيولوجية التى تحدث للاعبين والعمل على تطويرها.

٨. متابعة اللاعبين المصابين بالتعب العضلي بإستمرار وإجراء القياسات الفسيولوجية والبيوكيميائية لهم قبل وبعد الأداء البدني ومحاولة التعرف علي الأسباب المؤدية للتعب وعلاجها عن طريق تعويض اللاعب ما يحتاجه من نقص غذائي أو طبي.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح : (١٩٨٥م)، بيولوجيا الرياضة، الطبعة الثانية، دار الفكر العربى، القاهرة.

٢- ـــــــــــــ : (١٩٩٧م) التدريب الرياضى الأسس الفسيولوجية، دار الفكر العربى ، القاهرة.

٣- ـــــــــــــ ، أحمد نصر الدين : (١٩٩٣م) فسيولوجيا اللياقة البدنية ، الطبعة الأولي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٤- ـــــــــــــ ، محمد صبحى حسانين : (١٩٩٧م) فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضى وطرق القياس للتقييم، الطبعة الأولي، دار الفكر العربى، القاهرة.

٥- أحمد فتحى الصيفى : (١٩٩٥م) التحاليل الطبية وصحتك ، كتاب اليوم الطبى ، اخبار اليوم ، العدد ١٥٦.

٦- آمال كحيل محمد : (١٩٩٣م) تأثير التدريب مختلف الشدة على بعض التغيرات الفسيولوجية الخاصة بنقل الاكسجين و التخلص من حمض اللاكتيك والمستوى الرقمى لمتسابقات المسافات المتوسطة ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة.

٧- إيهاب محمد عبد الفتاح : (١٩٩٥م) تأثير برنامج تدريبى مقترح على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمهارية للموهوبين رياضياً في الكرة الطائرة بمدينة المنيا ، المؤتمر العلمى الدولى للتنمية البشرية واقتصاديات الرياضة – التجسيدات والطموحات ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان ، المجلد الثانى.

٨- ـــــــــــــــــــ : (٢٠٠١م) "تأثير التدريب الهوائى علـى بعـض مكونات الجسم والمتغيرات الفسيولوجية والكيميائيـة الحيوية للاعبى الكرة الطائرة" ، مجلـة كليـة التربيـة بالقاهرة ، جامعة عين شمس، العدد السادس والعشرون.

٩- بهاء الدين إبراهيم سلامة : (١٩٨٩م)، فسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي.

١٠ ـــــــــــــــــــ : (٢٠٠٠م)، فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني، دار الفكر العربي، القاهرة

١١ حسين أحمد حشمت : (١٩٩٩م) التقنيـة البيولوجيـة والبيوكيميائيـة وتطبيقاتهـا في المجـال الرياضـى ، دار النـشر للجامعات، القاهرة.

١٢ ـــــــــــــــــــ ، نادر محمد شلبي : (٢٠٠٣م)، "فسيولوجيا التعب العضلي"، مركـز الكتاب للنشر، القاهرة.

١٣ سعد كمال طه : (١٩٩٣م) الرياضة ومبادئ البيولـوجى، الطبعـة الثالث، مطبعة المعادى.

١٤ عائد فضل ملحم ، إبراهيم حنفى شعلان : (١٩٩٤م) تأثير حمل المنافسة لمباراة كرة القدم على بعض محتويات الدم للاعبين الشباب ، المؤتمر العلمى الدولى للرياضة والمبادى الأولمبيـة والتراكمـات والتحديات، كلية التربية الرياضية بالقاهرة، جامعة حلوان، المجلد الثانى.

١٥ فاروق عبد الوهاب : (١٩٨٣م)، مباديء فـسيولوجيا الرياضـة، دار الفكر العربي، الطبعة الأولي.

١٦ ـــــــــــــــــــ : (١٩٩٥م)، الرياضة صـحة ولياقـة بدنيـة، دار الشروق، الطبعة الأولي، القاهرة.

١٧ محمد حسن علاوى ، أبو العلا أحمد عبد الفتاح : (١٩٨٩م) فسيولوجيا التدريب الرياضـى ، دار الفكر العربى، القاهرة.

١٨ محمد قاسم عبدالله : (٢٠٠٣م) سيكولوجية الذاكرة ، عالم المعرفة ، الكويت ، ٢٣٥.

١٩ محمد محمد الحماحمي : (٢٠٠٠م) التغذية والصحة للحياة والرياضة ، دار الكتاب للنشر، القاهرة.

٢٠ محمد نصر الدين رضوان : (١٩٩٧م) المرجع في القياسات الجسمية، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢١ موسى الخلف : (٢٠٠٣م) العصر الجينومى، عالم المعرفة، الكويت.

٢٢ نادر محمد شلبى : (١٩٩٥م) تنمية الكفاءة البدنية وأثرها على بعض المتغيرات الكيميو حيوية ونظم إنتاج الطاقة للاعبى كرة القدم ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ببور سعيد ، جامعة قناة السويس.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

23- Costill, D., Dalbky, G,. and Fink, w. : (1978), Caffeine ingestion on Metabolism and exercise performance Med. and Sc. In sports, 22: 111-117.

24- Denke, M : (1997) Exercise Body Weight Arch, and Med, USA.

25- Dienstbier P, : (1989) Stress reloted disorders, physiol, Rev, V 84-96

26- Ganong, w. : (1993), Review of medical physiology. Medical book.

27- Green, H., Patla, A. : (1992) Vo2 Max and Neuromus cular consicteration, Med, sc. Sport, Exerc, New York.

28- Hoffer EC, Meador CK, and Simpson DC,. : (1999) Correlation of whole body impedance with total body water volume, J Appl physiol, 27: 531-534

29- Kavanagh, T, shephard R, and Pandit, v : (1994) Marathon Running after my ocardial infarction JA MA USA.

30- Lamb,D.R : (1984) Physiology of Exercise Macmilan Pubishing company, New Yourk.

31- Machenna B, and Callendar R, : (1998) Illustrated physiology, 6R.D, Churchill livingstone, London.

32- Robergs, R. and Roberts, S. : (1997), Exercise physiology, Mosby, USA.

33- Smith, A., Beckett, G, and Walker, w. : (1998) Abnormalitves of proteins in Plasme after Exercise USA.

34- Seczesma-Kaczmarek A, Zieman E and Grzywacs T. : (2002) Two stages of effects of long lasting protein ingestion on metabolism, 7, AM cong, Europ, Col, Sp,Sc 991.

35- Tokmokidis, s., spassis, A., and Volaklis, K. : (2002) Specific Adaptations Following a water Exercise Program in coronary Artery disecse patients 7 ann, long Europ, sportsc.

36- Wang,z. : (1992) Anew approach to organizing body composition research Am.J. clin Nutre.

37- Welham, w., and Benke, A. : (1992) The specific gravity healthy men Jama.

38- Wilmore J and Costill, D. : (1994) Physiology of sport and exercise, Human kinetic, USA.

39- Xavier, P. : (1993)Medical hazards of obesity Ann intern Med., USA.