تأثير حمل المباراة على مستوى تركيز بعض أملاح الدم والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لناشئ كرة القدم

* د./ أحمد أحمد ضبيع

مشكلة البحث وأهميتها :

فى كرة القدم يعتبر عدم ثبات مستوى أداء اللاعب من أهم العقبات التى يمكن أن تواجه المدرب خلال الموسم التدريبى، والتى تدفعه لدراسة العوامل المسببة لذلك.

حيث يتأثر مستوى أداء لاعب كرة القدم بعدة عوامل مختلفة منها عوامل بيولوجية (فسيولوجية ومورفولوجية) ، أو عوامل تربوية ووجدانية ونفسية ، إلا أن العوامل الفسيولوجية قد تأتى فى مقدمة تلك العوامل حيث يرتبط ذلك ارتباطاً وثيقاً بحمل التدريب وعمليات التكيف المختلفة لأجهزة الجسم ومقدرتها على مقاومة التعب والاستمرار فى الأداء طوال زمن المباراة ، وتعتمد المتطلبات الفسيولوجية لأداء مباراة معينة على عدة عوامل من بينها معدل اللعب **Work Rate** لهذه المباراة ، وهذا المعدل يختلف من مباراة إلى أخرى تبعاً لمستوى المنافسة، كما أن موقع اللاعب ومركزه ضمن الفريق يضع عليه متطلبات فسيولوجية معينة ، وبالرغم من أن معدلات اللعب فى مباراة كرة القدم عبارة عن نوبات سريعة وقصيرة من الحركة تصل فى مجملها خلال المباراة إلى حوالى (١٠٠٠) نوبة وما يتطلبه ذلك من كفاءة عالية لإنتاج الطاقة اللاهوائية ، فإن استمرارية زمن المباراة لفترة (٩٠) دقيقة وقد تزيد على ذلك يتطلب من اللاعب قدراً معيناً من اللياقة الهوائية أى قدرة الجسم على إنتاج طاقة هوائية من خلال استهلاك الأكسجين والاستمرار فى أداء العمل العضلى فى مستويات عالية من أقصى استهلاك للأكسجين ، حيث أنه فى حالة تساوى فريقين فى المستوى المهارى والخططى فإن أفضلهما فى مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين سوف يكون أفضل فى سرعة معدل اللعب وتحمل الأداء على طول فترة المباراة. (١ : ٢١، ٢٣، ٢١٧-٢١٩)٠

* مدرس بقسم علوم الصحة والتربية الصحية بكلية التربية الرياضية ببورسعيد- جامعة قناة السويس.

ويعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مؤشراً لكفاءة عمليات توصيل الأكسجين إلى الأنسجة ويرتبط ذلك بحجم الدم ، عدد الكرات الحمراء ، تركيز الهيموجلوبين ومقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العاملة. (٢ : ٢٤٥)

وتلعب أملاح الدم دوراً فعالاً فى مستوى الأداء حيث تؤثر على انقباض العضلات وتنظيم نشاط عضلة القلب، كما أنها تؤثر فى عملية التقلص العضلى التى تظهر عقب المجهود الرياضى الشديد، والذى ينتج عن فقد كمية كبيرة من الأملاح مع العرق. (٢١ : ٣١٥)

وتكون أملاح الدم ما يقارب من ١١% من محتوى بروتوبلازم الخلية وهى توجد فى حالة متأينة، وتشمل الأملاح المعدنية التى يحتاجها الجسم بكميات كبيرة مثل الكالسيوم، البوتاسيوم، الصوديوم، الفسفور، الحديد، الماغنسيوم، وأيضاً أملاح يحتاجها الجسم بكميات قليلة كالبود، النحاس، الزنك، الكوبلت، الخارصين، المنجنيز. (٨ : ١١٦)

وترجع أهمية اختيار أملاح الدم (الكالسيوم- الفسفور- الماغنسيوم) لدورها الهام فى كثير من العمليات الحيوية بالجسم وخاصة أثناء النشاط الرياضى، فمستوى تركيز الكالسيوم فى الدم هام لتنظيم وظائف القلب والعضلات والأعصاب، كما أنه يساعد على إفراز هرمون الأنسولين نتيجة وجوده فى المحاليل البنكرياسية وما له من تأثير إيجابى للمحافظة على مستوى الجلوكوز بالدم أثناء النشاط الرياضى، كما أنه ضرورى لتجلط الدم ونقل السوائل عبر أغشية الخلية، كما يلعب دوراً هاماً فى أداء أعصاب العضلات ، ويعتبر الفسفور هام جداً فى جميع التفاعلات الحيوية بالجسم، وخاصة اثناء النشاط الرياضى حيث أن التحول الفسفورى للجلوكوز هو الخطوة الأولى للتمثيل الغذائى له، كما يدخل فى تركيب (ATP)، (PC) وهى المركبات المسئولة عن إنتاج الطاقة بالجسم، كما أنه موجود فى جميع خلايا الجسم ويتحد أغلبه مع الكالسيوم لتكوين العظام والأسنان، وأن أى تناول للكالسيوم يعنى تناولاً للفسفور أيضاً، أما الماغنسيوم فهو من العناصر الضرورية لجسم الإنسان حيث يلعب دوراً حيوياً فى ميتابوليزم الجلوكوز وذلك بتسهيل تكوين

جليكوجين العضلات والكبد، كما يسهم فى تحليل الأحماض الدهنية والأمينية لأنه ضرورى لعمل كثير من الإنزيمات المسئولة عن ميتابوليزم هذه المواد، كذلك الإنزيمات التى تدخل فى نقل الطاقة حيث يتركز الماغنسيوم فى الميتوكوندريا، كما أنه هام فى إتزان الجهاز العصبى العضلى فهو يساعد على استرخاء العضلات، وله علاقة بتنظيم درجة الحرارة. (٧ : ٢٠٥-٢٠٦)، (٨ : ١١٢، ١١٧)، (١٤ : ٣٠٨)، (٢٤ : ١٢٣)، (٢٦ : ٣٩، ٤٢)، (٢٧ : ١٦٨)

مما سبق تتضح أهمية تحديد المستويات الإيجابية لتركيز هذه الأملاح فى الدم ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمؤشر للياقة الهوائية تحت تأثير حمل المباراة، ودراسة العلاقة البينية لها وتأثير ذلك على ناشئ كرة القدم تحت ١٦ سنة حيث يشارك اللاعبين فى هذه المرحلة السنية فى مسابقات دورى القطاعات التابعة للاتحاد المصرى لكرة القدم، وما تتسم به طبيعة هذه المسابقات من كثافة أداء للمباريات بمعدل مباراة كل ثلاثة أو أربعة أيام، وما يتطلبه ذلك من تقنين خاص لأحمال التدريب البينية ومراعاة درجات التعب وفترة الاستشفاء بما يسمح بالمحافظة على أفضل مستوى للاعب خلال المنافسة.

أهداف البحث :

١) التعرف على مستوى تركيز بعض أملاح الدم المختارة (الكالسيوم- الفسفور- الماغنسيوم)، ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين قبل وبعد أداء حمل المباراة لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة.

٢) التعرف على نسب التغير فى تركيز بعض أملاح الدم المختارة، ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد أداء حمل المباراة لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة.

٣) التعرف على العلاقة بين مستوى تركيز بعض أملاح الدم المختارة، ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة.

تساؤلات البحث :

١) هل يوجد اختلاف فى مستوى تركيز بعض أملاح الدم المختارة (الكالسيوم- الفسفور- الماغنسيوم)، ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد حمل المباراة لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة؟

٢) ما هى نسب التغير فى مستوى تركيز بعض أملاح الدم المختارة، ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد حمل المباراة لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة؟

٣) هل توجد علاقة بين مستوى تركيز بعض أملاح الدم المختارة، ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة؟

الدراسات المرتبطة :

١- قام محمود يحيى سعد وآخرون (١٩٨٥م) (١٠) بدراسة عنوانها "تأثير حمل مباراة كرة سلة على مستوى تركيز أملاح الصوديوم والبوتاسيوم فى الدم"، واستخدموا فى دراستهم المنهج التجريبى لمجموعة واحدة بقياس قبلى بعدى، وتضمنت العينة (١١) لاعب من الدرجة الأولى لكرة السلة بنادى الترسانة ونادى الشرقية وتتلخص أهم النتائج فى أن مجهود المباراة يؤدى إلى نقص فى نسبة تركيز أملاح الصوديوم بعد المباراة بالمقارنة بحالة الراحة فى حين لم يحدث تغيير فى نسبة تركيز أملاح البوتاسيوم.

٢- قام نيجامى **Negahame** (١٩٩١م) (٢١) بدراسة عنوانها "تأثير التدريبات ذات الدرجة القصوى على اللياقة البدنية لدى لاعبى كرة القدم"، وتضمنت عينة الدراسة (٣٤) لاعب من الدرجة الأولى فى دورة كرة القدم اليابانى، وباستخدام الحمل الأقصى على الدراجة الأرجوميترية تم قياس المتغيرات الوظيفية التالية (النبض، السعة الحيوية، تركيز الصوديوم والبوتاسيوم)، وتتلخص أهم النتائج فى ارتفاع مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم بعد المجهود وزيادة النبض فى حين حدث نقص فى السعة الحيوية بعد المجهود.

٣- قام غازى السيد يوسف (١٩٩٨م) (٦) بدراسة عنوانها "بعض استجابات الجهاز الدورى والتنفسى وأملاح الدم لأثر مجهود بدنى مقنن على خطوط اللعب لدى لاعبى كرة القدم"، واستخدم الباحث المنهج التجريبى، وتضمنت عينة البحث (٢٣) لاعب يمثلون منتخب منطقة الشرقية لكرة القدم لعام ٩٨/٩٧ بواقع (٩) لاعبين لخط الدفاع، و(٨) لاعبين لخط الوسط و(٦) لاعبين لخط الهجوم، وتم قياس المتغيرات الوظيفية التالية بعد الحمل الأقصى باستخدام الدراجة الأرجومترية (النبض، الضغط، المقاومة الطرفية للدم، السعة الحيوية، نسب تركيز أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم)، وتتلخص أهم النتائج فى أن نسب تركيز أملاح الدم المختارة تتجه جميعها إلى الزيادة بعد أداء الجهد البدنى المرتفع الشدة.

٤- قام أحمد محمود إبراهيم، ماجدة أحمد محمود (١٩٩٨م) (٣) بدراسة عنوانها "تأثير أداء أحمال تدريبية مقننة وفقاً لنظم إنتاج الطاقة المختلفة على بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لدى متسابقى جرى المسافات المتوسطة"، واستخدم الباحثان المنهج التجريبى ذو التصميم القبلى البعدى للمجموعة الواحدة، وتضمنت عينة البحث (٧) متسابقين جرى مسافات متوسطة تحت (٢٠) سنة من أندية الإسكندرية، وتم قياس المتغيرات الوظيفية التالية بعد أداء أحمال مختلفة باستخدام أنظمة الطاقة المختلفة (النبض، الهيموجلوبين، عدد كرات الدم الحمراء والبيضاء، نسب تركيز أملاح البوتاسيوم والصوديوم)، وتتلخص أهم النتائج فى أن الحمل البدنى المقنن وفقاً لنظام الطاقة اللاهوائى كان أكثر تأثيراً على معظم قيم المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية قيد البحث من الحمل البدنى المقنن وفقاً لنظام الطاقة الهوائى.

إجراءات البحث :

- منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبى ذو التصميم القبلى البعدى لمجموعة واحدة.

- عينة البحث :

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبى كرة القدم الناشئين تحت ١٦ سنة بالنادى المصرى المشتركين بمسابقة دورى المنطقة موسم ٢٠٠٥/٢٠٠٦م، وعددهم (٩) لاعبين تم اختيارهم من (١٣) لاعب شاركوا فى مباراة مع نادى بورفؤاد حيث تم استبعاد (٤) لاعبين لم يشاركوا فى المباراة كاملة، كما استعان الباحث بعدد (٣) لاعبين من خارج عينة البحث الأساسية ومن نفس مجتمع البحث لإجراء الدراسة الاستطلاعية، والجدول رقم (١) يوضح توصيف العينة.

جدول رقم (١)

لبيان توصيف عينة البحث

النادى	العينة التجريبية		الدراسة الاستطلاعية
	عدد اللاعبين للعينة التجريبية	النسبة المئوية للعينة	
المصرى	١٣	%١٠٠	٣
المستبعدين	٤	%٣٥	-
المشاركين	٩	%٦٥	٣

- تجانس العينة :

قام الباحث بإجراء التجانس فيما بين اللاعبين أفراد العينة فى متغيرات السن والطول والوزن والعمر التدريبى والهيموجلوبين، جدول رقم (٢).

جدول رقم (٢)

لبيان المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء فى متغيرات السن والطول والوزن والعمر التدريبى والهيموجلوبين لأفراد عينة البحث

ن = ٩

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
– السن	سنة	١٦,٤٠	١٦,٢٠	١,٢٥	٠,٤٨
– الطول	سم	١٧٧,٢٠	١٧٦,٧٠	٢,٠٠	٠,٧٥
– الوزن	كجم	٧٥,٤٠	٧٦,١٠	١,٢٥	-١,٦٨
– العمر التدريبى	سنة	٥,٨٣	٥,٢٠	١,٤٧	١,٦٩
– الهيموجلوبين	جرام/ديسيلتر	١٤,٤٨	١٤,٤٠	١,٧٥	٠,١٣

يتضح من جدول (٢) أن معاملات الالتواء فى متغيرات السن والطول والوزن والعمر التدريبى والهيموجلوبين قد انحصرت ما بين (±٣) مما يدل على اعتدال المنحنى التكرارى، وتجانس أفراد عينة البحث فى هذه المتغيرات.

– أدوات جمع البيانات :

– قياس الطول : باستخدام الرستاميتر.

– قياس الوزن : باستخدام الميزان الطبى.

– قياس مستوى تركيز أملاح الدم : تم سحب عينات الدم القبلية والبعدية من اللاعبين بمقدار (٣)سم^{٣} فى كل مرة بمعرفة الأخصائيين، وتم استخدام جهاز (**Spectrophotometer**) لتحديد مستوى تركيز أملاح (الكالسيوم، الفسفور، الماغنسيوم) وتتراوح القيمة الطبيعية للكالسيوم ما بين (٨,٨–١٠,٢) ميلجرام/١٠٠ ملل دم، وللفسفور ما بين (٢,٥–٥) ميلجرام/١٠٠ ملل دم، وللماغنسيوم ما بين (١,٥–٢,٥٥) ميلجرام/١٠٠ ملل دم. (تم إجراء التحاليل بمعمل اللواح ببورسعيد).

- قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين : باستخدام اختبار الخطوة لكلية كوبر من خلال المعادلة التالية : ١١١,٣ - (٠,٤٢ × معدل النبض بعد اختبار الخطو)

(مرفق ١) (٢ : ٢٧٥)

- الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٠٥/٨/١٦م، على عينة قوامها (٣) لاعبين تحت (١٦) سنة شاركوا بمباراة النادى الودية مع نادى الرباط والأنوار، واللاعبين من خارج عينة البحث الأساسية ومن نفس مجتمع البحث، وتم تطبيق القياسات الخاصة بالبحث، وقد استهدفت الدراسة ما يلى :

- ضبط الأدوات والأجهزة المستخدمة.
- تحديد أفضل الطرق لإجراء القياسات وتسجيل البيانات.
- تحديد المكان المناسب لإجراء القياسات وعدد المساعدين.

- الدراسة الأساسية :

قام الباحث بإجراء الدراسة الأساسية يوم الاثنين الموافق ٢٠٠٥/٩/٥م، وهو موعد مباراة النادى مع نادى بورفؤاد ضمن دورى المنطقة المؤهل لدورى القطاعات موسم ٢٠٠٥/٢٠٠٦م، حيث تم إجراء القياسات كما يلى :

- القياس القبلى :

- تم سحب عينات الدم الساعة الحادية عشر صباحاً بمعرفة الأخصائيين.
- تم قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد سحب الدم بحوالى (٢٠) دقيقة لجميع اللاعبين فى توقيت واحد وذلك باستخدام اختبار الخطو لكلية كوبر، حيث يقوم كل لاعب بحساب عدد مرات النبض لنفسه خلال (١٥ث) بعد الانتهاء من الأداء، حيث سبق تدريب اللاعبين على كيفية قياس النبض.
- المباراة : أقيمت المباراة الساعة الثانية والنصف ظهراً طبقاً للجدول المعلن من قبل منطقة بورسعيد لكرة القدم.

- القياس البعدى :

- تم سحب عينات الدم بعد الانتهاء من المباراة مباشرة بمعرفة الأخصائيين.
- تم قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنفس طريقة القياس القبلى.

- المعالجات الإحصائية :

- المتوسط الحسابى.
- الانحراف المعيارى.
- الوسيط.
- معامل الالتواء.

$$\text{- نسب التغير} = \frac{\text{البعدى} - \text{القبلى}}{\text{القبلى}} \times ١٠٠$$

- اختبار ولككسون لرتب الإشارة.
- معامل ارتباط سبيرمان لفروق الرتب.

عرض ومناقشة النتائج :

- عرض النتائج :

جدول رقم (٣) لبيان

دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمتغيرات المختارة (الكالسيوم، الفوسفور، الماغنسيوم، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) لأفراد عينة البحث

ن = ٩

المتغيرات	وحدة القياس	عدد الرتب		مجموع الرتب		ت المحسوبة	مستوى الدلالة
		السالبة	الموجبة	السالبة	الموجبة		
الكالسيوم	ميليجرام/١٠٠ مل دم	صفر	٩	صفر	٤٥	صفر	دالة
الفسفور	ميليجرام/١٠٠ مل دم	صفر	٩	صفر	٤٥	صفر	دالة
الماغنسيوم	ميليجرام/١٠٠ مل دم	٩	صفر	٤٥	صفر	صفر	دالة
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مل/كجم/ق	٩	صفر	٤٥	صفر	صفر	دالة

قيمة (ت) الجدولية لولككسون عند مستوى (٠,٠٥) = ٥

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلى والبعدى فى متغيرات (الكالسيوم، الفسفور، الماغنسيوم، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) لصالح القياس البعدى حيث أن قيمة (ت) المحسوبة لولككسون أقل من قيمة (ت) الجدولية.

جدول رقم (٤) لبيان

نسب التغير للمتغيرات المختارة (الكالسيوم، الفوسفور، الماغنسيوم، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) لأفراد عينة البحث

ن = ٩

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		فرق المتوسطين	نسب التغير
		س/	±ع	س/	±ع		
- الكالسيوم	ميليجرام/١٠٠ مل دم	٩,٤٣٢	١,٨٧	١٠,٣٤٨	٢,٠٥	٠,٩١٦	%٩,٧١
- الفسفور	ميليجرام/١٠٠ مل دم	٣,٥٤١	١,١١	٣,٨٤٢	٠,٩٤	٠,٣٠١	%٨,٥٠
- الماغنسيوم	ميليجرام/١٠٠ مل دم	١,٨٢١	٠,٨٣	١,٤٣٣	٠,٤٥	٠,٣٨٨	%٢١,٣٠
- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مل/كجم/ق	٤٩,٢	٠,٧٥	٤٤,١	٠,٦٢	٥,١	%١٠,٣٦

يتضح من جدول (٤) نسب التغير بين القياسين القبلى والبعدى لأفراد عينة

البحث فى متغيرات (الكالسيوم، الفسفور، الماغنسيوم، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) حيث بلغت نسبة التغير للكالسيوم (٩,٧١%)، الفسفور (٨,٥٠%)، الماغنسيوم (٢١,٣٠%)، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (١٠,٣٦%).

جدول رقم (٥) لبيان

مصفوفة الارتباط بين المتغيرات المختارة (الكالسيوم، الفسفور، الماغنسيوم، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) لأفراد عينة البحث ن = ٩

المتغيرات	الكالسيوم	الفسفور	الماغنسيوم	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
- الكالسيوم		*٠,٨٧	*٠,٨٨	٠,٥٥
- الفسفور			*٠,٨٩	٠,٥٩
- الماغنسيوم				*٠,٨٥
- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين				

قيمة (ر) الجدولية لمعامل ارتباط سبيرمان عند مستوى (٠,٥) = ٠,٦٨٥

يتضح من جدول (٥) وجود علاقة ارتباط إيجابية بين كل من (الكالسيوم، الفسفور، الماغنسيوم) وكذلك بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والماغنسيوم فى القياس البعدى، حيث أن قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية، فى حين لا توجد علاقة ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وكل من (الكالسيوم، الفسفور)، حيث أن قيمة (ر) المحسوبة أقل من قيمة (ر) الجدولية.

مناقشة النتائج :

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلى والبعدى فى متغيرى الكالسيوم والفسفور لصالح القياس البعدى حيث أن قيمة (ت) المحسوبة لولككسون أقل من قيمة (ت) الجدولية، كما يوضح جدول (٤) وجود زيادة فى مستوى تركيز الكالسيوم والفسفور بعد حمل المباراة، حيث كانت نسب التغير للكالسيوم والفسفور (٩,٧١%، ٨,٥٠%) على التوالى.

ويرجع الباحث تلك الزيادة فى مستوى تركيز الكالسيوم والفسفور إلى زيادة

نشاط فيتامين (D) وهرمون الباراثيرويد نتيجة للمجهود البدنى المرتفع الشدة (حمل المباراة)، حيث يرى توماس ودافلن Thomas and Davlin (١٩٨٦م) أن المجهود البدنى الشديد يؤدى إلى زيادة نشاط فيتامين (D) حيث يعمل على زيادة امتصاص الكالسيوم فى الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة، كما يؤدى إلى زيادة نشاط هرمون الباراثيرويد والذى يؤدى إلى زيادة ارجاع الكالسيوم والفسفور من الكلى إلى الدم.

(٢٥ : ٢١١)

ويشير ريسز وسميث Raisz and Smith (١٩٨٩م)، دالسكى Dalsky (١٩٩٠م)، بهاء الدين سلامة (١٩٩٠م) إلى أن زيادة نشاط هرمون الباراثيرويد يؤدى إلى زيادة نشاط الخلايا الأكولة مؤدياً لزيادة خروج الكالسيوم والفسفور من العظام وبذلك يزداد تركيز الكالسيوم فى الدم. (٢٢ : ٢٥٥)، (١٣ : ٢٨٢)، (٥ : ٩٤)

ويذكر ليونج هال وآخرون Liung hall et al. (١٩٨٤م) أن زيادة تركيز الكالسيوم فى الدم يرجع إلى زيادة حموضة الدم نتيجة للمجهود البدنى مما يؤدى إلى زيادة خروج الكالسيوم من داخل الخلية إلى السوائل المحيطة بها بما فى ذلك الدم.

(١٨ : ٤٧١)

ويتضح من نتائج جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلى والبعدى فى متغيرى الماغنسيوم والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لصالح القياس البعدى حيث أن قيمة (ت) المحسوبة لولككسون أقل من قيمة (ت) الجدولية، كما يوضح جدول (٤) وجود نقص فى مستوى تركيز الماغنسيوم ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد حمل المباراة، حيث كانت نسب التغير للماغنسيوم والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (٢١,٣٠%، ١٠,٣٦%) على التوالى.

ويعزى الباحث النقص فى مستوى تركيز الماغنسيوم ومستوى الحد الأقصى

لاستهلاك الأكسجين إلى أن المجهود البدنى المرتفع الشدة (حمل المباراة) يؤدى إلى زيادة نشاط الإنزيمات داخل كرات الدم الحمراء ومعظمها تحتاج إلى الماغنسيوم الذى يندفع إلى داخل الخلية فيقل مستوى تركيزه فى الدم، حيث يرى ريفيوزم وآخرون **Refusm et al.** (١٩٨٣م) أن الزيادة فى تركيز السيرم من الإنزيمات المختلفة يعمل على اختزال تركيز الماغنسيوم فى السيرم. (٢٣ : ٦٥)

ويرجع ليندبرج **Lindberg** (١٩٨٧م) النقص فى تركيز الماغنسيوم بعد المجهود البدنى إلى انتقال الماغنسيوم الإريثروسيتى **Erythrocytes** أثناء المجهود وينتقل بسرعة عائداً إلى السيرم بعد فترة من المجهود وهذا يوضح دور الماغنسيوم فى الانتقال بين السائل خارج الخلية والسائل الخلوى بصفة عامة. (١٧ : ٣٨)

ويرى كاسومى وآخرون **Casomi et al.** (١٩٩٠م) أن الماغنسيوم أيون موجب ثنائى التكافؤ يعمل بصفة أولية داخل الخلية وأن وجوده له قيمة فى العديد من وظائف الخلية مثل الإشارات العصبية- الانقباضات العضلية- تخليق البروتين- الحامض النووى- التوازن الإلكتروليتى مع أيونات أخرى مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم، وأن المجهود البدنى الشديد يسبب فقد أو نقص للماغنسيوم. (١٢ : ٩٧)

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه كل من لوكاسكى وآخرون **Lukaski et al.** (١٩٨٣م)، شميدت وسويز **Schmidt and Thews** (١٩٨٩م)، جوجليلمنى **Gluglielmini** (١٩٩٠م) أن مستويات الماغنسيوم تنخفض عند لاعبى رياضات التحمل. (١٩ : ٤١٠)، (٢٤ : ١٧٨)، (١٥ : ٢٣٦)

كما يرى الباحث أن النقص فى مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يرجع للمجهود البدنى المرتفع الشدة (حمل المباراة)، والذى يتسبب فى فقد اللاعب لكميات من العرق والتى تؤدى بدورها إلى نقص الوزن وغالباً ما يكون الوزن المفقود على حساب سوائل الجسم والأملاح المعدنية وبالتالى تضعف الكفاءة البدنية، ويتفق ذلك مع ما يشير إليه كل من كاسبورى **Casaburi** (١٩٨٧م)، محمد حسن علاوى وأبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠م) من نقص الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حوالى ٣-٨% بعد أداء

المجهود البدنى لفترة طويلة أكثر من ساعة نتيجة لتغيير سريان الدم من العضلات العاملة إلى الجلد، كما يمكن ارجاع ذلك إلـــى نقـــص حجم الدم الذى يدفعه القلب فى كـــل ضربة من ضرباته. (١١ : ٢١٠)، (٩ : ٤٠٩)

والنتائج السابق تحقق الإجابة على التساؤلين الأول والثانى، أمـــا فيمـــا يتعلـــق بالإجابة عن التساؤل الثالث فيتضح من جدول (٥) وجود ارتباط معنوى بـــين مـــستوى تركيز الماغنسيوم ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى القياس البعدى، حيـــث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية وتساوى (٠,٨٥).

ويفسر الباحث وجود علاقة بين مستوى تركيز الماغنسيوم ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين إلى أن الحكم على مدى كفاءة الحالة الوظيفية للاعب وكفاءة أنسجة العضلات يرجع إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والذى يعتبر مؤشراً لذلك، حيث يرى لامب **Lamp** (١٩٨٤م) أن مقدرة الأنسجة العضلية يجب أن تكون على درجـــة عالية من الكفاءة فى استخلاص الأكسجين الذى يصل إليها، أى تتوفر فى الجسم أجـــسام من الميتوكوندريا بكثافة كبيرة وذات نشاط فعال لإنتاج الطاقة المطلوبة بأكبـــر قـــدر ممكن. (١٦ : ١٥٤)

وتشير ايزيس عازر نوار وآخرون (١٩٩٠م) إلى أن الماغنسيوم يتواجد مركز فى الميتوكوندريا ويبلـــغ مستواه فـــى بلازما الـــدم حوالى (١-٣,٥ مجم/١٠٠ ملل دم). (٤ : ١١٦)

ويؤكد لوكاسكى وآخرون **Lukaski et al.** (١٩٨٣م) على العلاقة بـــين الماغنسيوم فى البلازما والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين فى الرياضـــيين المـــدربين، أن للماغنسيوم دور هام فى الأيض أثناء التدريب بالإضافة لدوره المعروف كعامـــل مـــشارك للعديد من الإنزيمات فى الوظيفة العصبية العضلية. (١٩ : ٤١١)

ويتفق كل من كاسومى وآخرون **Casomi et al.** (١٩٩٠م)، مها شكرى

وآخرون Maha et al. (١٩٩٥م) على أن الماغنسيوم يمكن أن يشارك فى نقل الأكسجين للعضلة بواسطة إنتاج ثنائى فسفوجليسريدات فى الاريثيروسيت وهذا يوضح العلاقة بين الماغنسيوم والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (١٢ : ٩٨)، (٢٠ : ٧٧)

الاستنتاجات :

- زيادة مستوى تركيز أملاح الكالسيوم والفسفور بعد المباراة عنه قبل المباراة لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة.
- انخفاض مستوى تركيز أملاح الماغنسيوم ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد المباراة عنه قبل المباراة لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة.
- وجود علاقة بين مستوى تركيز أملاح الماغنسيوم ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لدى الناشئين فى كرة القدم تحت ١٦ سنة.

التوصيات :

- الاهتمام بقياس مستوى تركيز أملاح الماغنسيوم لدى الناشئين فى كرة القدم فى بداية وأثناء الموسم التدريبى كمؤشر للياقة الهوائية.
- الاهتمام بتناول أملاح الماغنسيوم إما من خلال الوجبات الغذائية أو الشراب أو تناوله كحبوب وذلك لتعويض الفاقد منه أثناء المباريات.
- الاهتمام بقياس مستوى تركيز أملاح الدم (الكالسيوم- الفسفور- الماغنسيوم) ومستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كمحددات لانتقاء الناشئين فى كرة القدم.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح، إبراهيم شعلان : (١٩٩٤م)، فسيولوجيا التدريب فى كرة القدم، دار الفكر العربى، القاهرة.

٢- أبو العلا أحمد عبد الفتاح، محمد صبحى حسانين : (١٩٩٧م)، فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضى وطرق القياس للتقويم، دار الفكر العربى.

٣- أحمد محمود إبراهيم، ماجدة أحمد حمودة : (١٩٩٨م)، تأثير أداء أحمال تدريبية مقننة وفقاً لنظم إنتاج الطاقة المختلفة على بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لدى متسابقى جرى المسافات المتوسطة، المجلة العلمية (نظريات وتطبيقات)، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، العدد الثامن والعشرون.

٤- ايزيس عازر نوار، سهير محمد فؤاد، منى عمر بركات : (١٩٩٠م)، الغذاء والتغذية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

٥- بهاء الدين إبراهيم سلامة : (١٩٩٠م)، الكيمياء الحيوية فى المجال الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة.

٦- غازى السيد يوسف : (١٩٩٨م)، بعض استجابات الجهاز الدورى والتنفسى وأملاح الدم لأثر مجهود بدنى مقنن على خطوط اللعب لدى لاعبى كرة القدم، المجلة العلمية (نظريات وتطبيقات)، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، العدد الثامن والعشرون.

٧- فريال إبراهيم رمزى، سناء عبد السلام على : (١٩٩١م)، الكيمياء الحيوية فى المجال الرياضى، الجزء الأول، مطبعة التوفى،

الإسكندرية.

٨- كمال شرقاوى غزال : (١٩٩٧م)، الفسيولوجيا (علم وظائف الأعضاء)، دار المعارف.

٩- محمد حسن علاوى، أبو العلا عبد الفتاح : (٢٠٠٠م)، فسيولوجيا التدريب الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة.

١٠- محمود يحيى سعد، صبحى عبد الحميد، حسام الدين حسن شرارة : (١٩٨٥م)، تأثير حمل مباراة كرة سلة على مستوى تركيز أملاح الصوديوم والبوتاسيوم فى الدم، مجلة بحوث التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنين بالزقازيق، المجلد الثانى، العدد ٣، ٤.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

11- Casaburi, R. : (1987), Effect of endurance training on possible determinants of VO_2 during heavy exercise, Ann, Med. 23:289-294.

12- Casomi, I., Gugliemini, C., Graziana, K.,Reali, M. and Massotta, D. : (1990), Changes in magnesium concentration in endurance athletes, Int, Sports Med.20:190-196.

13- Dalsky, G. : (1990), Effect of exercise on bone: perminine influence of estrogen and clocium. Med. Sci. Sports Exerc. 22:281-285

14- Ganong, W. : (1981), Review of

medical physiology, 10th ed., Middle East Edition, Lesolt California, Lange Medical.18:308 -309.

15- Guglielminio, C., Casomi, I., Mazzotte, D. : (1990), Changes of magnesium concentrations in endurance athletes, Int. J. Sports Med. Li.21:234 - 237.

16- Lamp, D. : (1984), Physiology of exercise, MacMillan Publishing Co., Inc., New York.

17- Lindberg, G., Shapiro, Y., Epstein, N. : (1987), Changes in serum magnesium concentration after strenuous exercise, JAM, Coll. Nutr., 6:35-40.

18- Liunghall, S., Japorn, K., Fellstorm, B., Wid, L. and Akerstrom, G. : (1984), Effect of physical exercise on serum calcium and parathyroid hormone, Eur. Jelin. Invest.14:469 -473.

19- Lukaski, H., Bolomchuk, W., Klevay, L., Milne D. and Standstead, H. : (1983), Maximal oxygen concentration as related to magnesium, copper and zinc nutrition. Am. J. Clin. Nutr.37:407-415.

20- Maha, S., Ihrahim, : (1995), Magnesium profile

Abd El-Salam, Sally Gabbour, Mervat El-Seweify, Thamaa El-Mogazy, Yossry Moussa and Ibrahim M. El-Akary and exercise performance in Egyptian athletes, Alexandria Faculty of Medicine, Alexandria University, Vol. XXXI, January, 74-81.

21- Negahme, J. : (1991), Physical fitness of soccer affected by a maximal intermittent exercise, Sport Med.23:165-171.

22- Raisz, L. and Smith, J. : (1989), Pathogenesis, prevention and treatment of osteoporosis. Am. Rev. Med., 40:251-267.

23- Refusm, H., Mean, H. and Stormm, S. : (1983), Whole blood serum and erythrocyte to magnesium concentration after repeated heavy exercise. J. Clin. Lab. Invest.12:132 -140.

24- Schmidt, R. and Thews, G. : (1989), Human physic-ology, 2nd ed, McGraw Hill.

25- Thomas, M. and Davlin, R. : (1986), Textbook of biochemistry with clinical correlations, 2nd ed., Wiley Medical Publication.

26- William, D., Fran, L. : (1986), Exercise

and Vintor, L. physiology, energy, nutrition and human performance. 2nd ed., Philadelphia.

27- Wilmore, Jack H. : (1982), Training for sport and activity, the physiological basis of conditioning process, 2nd ed., Allyn and Bacon, Inc., Boston.