تأثير تناول تراكيز مختلفة من الصوديوم والكالسيوم على مستوى الإنجاز لبعض فعاليات الساحة والميدان وفق انظمة الطاقة المختلفة

.....

أ. م. د. قيس جياد خلف — كلية التربية الرياضية — جامعة ديالى

م. شيماء رشيد طعان — كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة — جامعة تكريت

م. م. ميسم وسام سبع — كلية التربية الرياضية — جامعة ديالى.

الملخص

إن انخفاض مستوى الأملاح في الدم سوف يؤدي الى اتباع الجسم آلية معينة ، حيث يقوم الجسم بضخ الماء من الدم باتجاه الخلايا لكي يحافظ على مستوى الصوديوم في الدم والذي يتوجب ان يكون بمستوى (١٣٥ – ١٤٦) مل مول / لتر من الدم وهذا بالتالي سوف يؤدي الى عامل سلبي آخر الا وهو التسمم المائي للخلية وبالتالي موت هذه الخلية فضلاً عن تأثير مستوى الرياضي وهذه هي الأسباب التي دعت الباحثين نحو دراسة استخدام تراكيز مختلفة من الأملاح المعدنية للتعرف على تأثير هذه التراكيز في الاحتفاظ على مستوى الأملاح في الدم وتحسين الانجاز الذي قد يتأثر بهذا الانخفاض في التراكيز ، وقد هدفت الدراسة الى التعرف على تأثير تناول الماء الحاوي على تراكيز مختلفة من الصوديوم والكالسيوم على مستوى الإنجاز في فعاليات ركض (١٠٠م ، ٨٠٠ م ، ٣٠٠٠م).

وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي وكذلك اسلوب المقارنة في حل مشكلة البحث ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية ، إذ تكونت من تسعة لاعبين يمثلون منتخب جامعة ديالى بفعالية الساحة والميدان (١٠٠م ، ٨٠٠ م ، ٣٠٠٠م) وفقاً للفعالية التي تتناسب مع نظام الطاقة وبواقع (ثلاثة) لاعبين لكل فعالية ، وللتحقق من صحة الفروض وتحقيق أهداف البحث قام الباحثون باعتماد مجموعة من الاختبارات البيو كيميائية في حل مشكلة البحث ، وقد استنتج الباحثون ان للأملاح المعدنية اثر كبير على الانجاز الرياضي في الفعاليات ذات الزمن الطويل وكذلك الأملاح المعدنية لها الدور الإيجابي في الحفاظ على سرعة الاستشفاء الرياضي من خلال عمل الكالسيوم مع عنصر الفوسفات في اعادة مصادر الطاقة الى ما كانت عليه.

Abstract

That the low level of salts in the blood will lead to the body follow a certain mechanism, where the body pump water from the blood towards the cells to maintain the level of sodium in the blood, which should be at the level of (135 - 146) ml / ml of blood and thus will lead To the other negative factor namely water poisoning of the cell and thus the death of this cell as well as the effect of the level of athlete and these are the reasons that called for researchers to study the use of different concentrations of mineral salts to identify the effect of these concentrations in the retention level of salts in the blood and improve the achievement that may be affected by this The drop in concentrations has a goal The study to identify the impact of eating water containing different concentrations of sodium and calcium at the level of achievement in the activities ran (100 m 800 m 3000 m).

The researchers used the experimental method as well as the method of comparison in solving the problem of research. The sample of the research was chosen in a deliberate manner. It consisted of nine players representing the team of Diyala University in the effectiveness of the arena and field (100 m, 800 m, 3000 m) according to the efficiency that suits the energy system. The researchers concluded that mineral salts have a significant impact on athletic achievement in long-term events as well as mineral salts have a positive role in the Az on the speed of recovery athlete through the calcium phosphate component work with the re-sources of energy to what it was.

مقدمة البحث وأهميته :

تؤثر الكثير من العوامل على مستوى الانجاز البدني والرياضي ومن هذه العوامل هي الاملاح المعدنية الذائبة في الماء التي يتناولها الرياضي قبل واثناء وبعد الانجاز ، وتعد هذه الاملاح جزء أساسي وهام منها ما يقوم بعمليات حيوية ذات أهمية كبيرة للجسم لذا فمن الضروري إن تكون مواكبة مع الغذاء الرياضي ، ويعد الصوديوم احد العناصر المعدنية الذي له دور كبير في تقليل مظاهر التسمم المائي ، اذ أن نقص تركيز الصوديوم داخل الدم نتيجة تناول كمية كبيرة من الماء العذب (الخالي من الاملاح) عند بذل الجهد الشديد في الجو الحار والرطوبة العالية يؤدي الى دخول كمية كبيرة من الماء الى داخل الخلايا للحفاظ على تركيز الصوديوم ضمن المستوى الطبيعي ومن ثم اتلافها وهذا ما يسمى بالتسمم المائي وقد سعى العلماء كثيراً لتحقيق المستوى العالي وتحقيق الارقام القياسية وهذا ما دفعهم في البحث عن كل ما له صلة بالعملية التدريبية ، ومن خلال هذا البحث المتواصل استنتج العلماء إلى أن الغذاء الرياضي يجب ان يتناسب مع العملية التدريبية وليس بمعزل وقد تبين أن انخفاض مستوى الأملاح المعدنية في الدم هو الاخر سوف يدفع الجسم الى اتباع آلية معينة ، اذ سيقوم الجسم بضخ الماء من الدم باتجاه الخلايا لكي يحافظ على مستوى الصوديوم في الدم والذي يتوجب أن يكون بمستوى (١٣٥ – ١٤٦) مل مول / لتر دم وهذا بالتالي سوف يؤدي الى عامل سلبي آخر ألا وهو التسمم المائي للخلية وبالتالي موت هذه الخلية فضلاً عن تأثير مستوى الرياضي (موسى الخطيب ، ٢٠٠٣) وهذه هي جملة الاسباب التي دعت الباحثون إلى استخدام تراكيز مختلفة من الأملاح المعدنية للتعرف على تأثير هذه التراكيز في الاحتفاظ بمستوى الأملاح في الدم ضمن الحدود الطبيعية وبالتالي التقليل من مظاهر مرض التسمم المائي التي قد يقع بها الرياضي وكذلك الحفاظ على مستوى الانجاز الذي قد يتأثر هو الاخر بهذا الانخفاض في التراكيز.[1]

أهداف البحث :

١- التعرف على تركيز الصوديوم والكالسيوم في الدم للاعبي الساحة والميدان في فعاليات ركض (١٠٠م ، ٨٠٠م ، ٣٠٠٠م).

٢- التعرف على تأثير تناول الماء الحاوي على تراكيز مختلفة من الصوديوم والكالسيوم على مستوى الانجاز في فعاليات ركض (١٠٠م ، ٨٠٠م ، ٣٠٠٠م).

٣- التعرف على تأثير تناول الماء الحاوي على تراكيز مختلفة من الأملاح المعدنية على مستوى الصوديوم والكالسيوم بالدم لدى لاعبي ركض (١٠٠م ، ٨٠٠م ، ٣٠٠٠م).

٤- التعرف على الفروق في مستوى تركيز الصوديوم والكالسيوم في الدم بين لاعبي فعاليات ركض (١٠٠م ، ٨٠٠م ، ٣٠٠٠م).

فروض البحث :

١- هناك فروق ذات دلالة إحصائية في استخدام التراكيز المختلفة من الصوديوم والكالسيوم ولصالح المجموعة المستخدمة التركيز (١٠) ملغم / لتر ولصالح فعالية ١٠٠م.

٢- هناك فروق ذات دلالة احصائية بين استخدام تراكيز مختلفة من الصوديوم والكالسيوم على مستوى الانجاز في فعالية ٨٠٠م.

٣- هناك فروق ذات دلالة إحصائية في استخدام التراكيز المختلفة من الصوديوم والكالسيوم ولصالح المجموعة المستخدمة التركيز (١٠) ملغم / لتر ولصالح فعالية ٣٠٠٠م.

منهج البحث :

استخدم الباحثون المنهج التجريبي وكذلك أسلوب المقارنة في حل مشكلة البحث.

عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية إذ تكونت من تسعة لاعبين يمثلون منتخب جامعة ديالى بفعالية الساحة والميدان (١٠٠م ،٨٠٠ م ، ٣٠٠٠ م) وفقاً للفعالية التي تتناسب مع نظام الطاقة بواقع (٣) لاعبين

لكل فعالية ، وقد قام الباحثون بحساب بعض المتغيرات التي من شأنها أن تؤثر على نتائج التجريب للتأكد من تجانس العينة وكما موضح في جدول رقم (١).

الجدول رقم (١)

يوضح الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء لعينة البحث

ت	المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
١	العمر البيولوجي	٢٣,٣٣	٠,٣	٢٢	١,٣
٢	العمر التدريبي	٥,٦	٠,٦	٤,٦	١,٠٩
٣	الوزن	٦٣	٠,٤	٦٤	١,١
٤	الطول	١٧٣,٣٣	٠,٣	١٧٢	١,٧

إجراءات البحث الميدانية :

للتحقق من صحة الفروض وتحقيق أهداف البحث قام الباحثون باعتماد مجموعة من الاختبارات البيو كيميائية في حل مشكلة البحث ، وقد بدء بقياس انجاز العينة في كل فعالية من الفعاليات المندرجة تحت النظام الطاقوي المعتمد في هذه الدراسة ، وقام الباحثون بعمل وحدتين تدريبيتين ركز في الوحدة الاولى على تناول الماء العادي الحاوي على نسبة الاملاح الموضحة على العلبة من قبل العينة ثم أجراء الاختبارات البيو كيميائية والانجاز بعد الوحدة التدريبية والتي أعتبرها الباحثون الاختبار القبلي ، بعد ذلك قام الباحثون بأجراء الاختبار البعدي (الوحدة التدريبية الثانية) مع التأكيد على عدم تناول الماء المعدل المحتوي على الأملاح المضافة من قبل الباحثون ، ومما ركز عليه الباحثون هو المتابعة الميدانية للاعبين بعد الجهد الاول (الاختبار القبلي) وضمان عدم حصول مظاهر فسيولوجية سلبية كارتفاع الضغط.

الاختبارات البيوكيميائية : (www.6abib.com)[٢]

قياس كمية الصوديوم والكالسيوم في البلازما (قام الباحثون بقياس نسبة الصوديوم والكالسيوم بأتباع الاجراءات المذكورة في ألكت الخاص بكل منهما).

الاختبارات القبلية :

قام الباحثون بأجراء الاختبارات القبلية بعد الانتهاء من الوحدة التدريبية في تمام الساعة (١٠:١٥) صباحاً في ملعب الساحة والميدان في كلية التربية الرياضية / جامعه ديالى ، علماً أن الوحدة التدريبية كانت ضمن مرحلة الاعداد الخاص بجميع الفعاليات وقد انحصر دور الباحثون في الوحدة التدريبية بالمتابعة واعطاء اللاعبين الماء (استخدام الباحثون ماء عراقي نوع سما) يحتوي على تركيز كالسيوم ٧٠ ملغم / لتر صوديوم ١٣ ملغم / لتر الاعتيادي لكل لاعب حيث تناول كل لاعب من اللاعبين التسعة كمية من الماء قدرها ١٢٠٠ ملليتر وبتركيز (صوديوم كالسيوم) (١٣ ملغم / لتر ، ٧٠ ملغم / لتر) على التوالي ومما ركز عليه الباحثون هو حث اللاعبين على شرب الماء أثناء ممارسة التدريب وبفترات متقطعة على طوال الوحدة التدريبية.

الاختبارات البعدية :

قام الباحثون بأجراء الاختبارات البعدية بعد مرور ثلاثة ايام على الاختبار القبلي وذلك لضمان عودة اللاعبين الى وضعهم الطبيعي والاستشفاء التام ، وقد راع الباحثون إجراء الاختبارات تحت نفس الظروف البيئية، وقد اخذ الباحثون نتائج الاختبارات القبلية بنظر الاعتبار وذلك من خلال القراءات التي يتبين مستوى تركيز الصوديوم والكالسيوم في بلازما الدم ، واستناداً لهذه القراءات قام الباحثون باعتماد نفس نوعية الماء (سما) ولكن بإضافة نسبة من الاملاح الى الماء بتركيز مختلف لكل فعالية على حده ، اذ اعتمد الماء المخصص لفعالية ١٠٠م بتركيز (١٨ ملغم / لتر) والماء المخصص لفعالية ٨٠٠م بتركيز (٢٣ملغم / لتر) والماء المخصص لفعالية ٣٠٠٠م بتركيز (٣٣ملغم / لتر) ، وكذلك قام الباحثون بحساب الانجاز لكل لاعب من اللاعبين التسعة بعد نهاية الوحدة التدريبية.

عرض النتائج :

جدول رقم (٢)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختيارين القبلي والبعدي لنظام الطاقة الاول النظام الفوسفاجيني (١٠٠م)

ت	المعالجات الإحصائية المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			س	ع	س	ع
١	الصوديوم	ملي مول	٩٢,٦٦٦	٨,١٦	١٢٢,٦٠٠	٣,٧٢٤
٢	الكالسيوم	ملي مول	٢,٧٠٠	٠,٢٠٠	٣,١٤٠	٠,٣١٤
٣	الانجاز	ثا	١٢,٣٦	٠,١٥٥	١١,٣٧٦	٠,١٤٢

جدول رقم (٣)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختيارين القبلي والبعدي لنظام الطاقة الثاني نظام حامض اللاكتيك (٨٠٠م)

ت	المعالجات الإحصائية المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			س	ع	س	ع
١	الصوديوم	ملي مول	٣٤,٠٠	٢,٦٤٥	٩٢,٨٠٠٠	٢,١٦٥
٢	الكالسيوم	ملي مول	٢,٣٥٦	٠,٣٨٥	٢,٦١٦	٠,١٠٤
٣	الانجاز	ثا	١٦٤,١٠	٧,٧٩٤	١٤٥,٥٢	٤,٢٦٦

جدول رقم (٤)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارين القبلي والبعدي لنظام الطاقة الثالث النظام الأوكسجيني (٣٠٠٠م)

ت	المعالجات الإحصائية المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			س	ع	س	ع
١	الصوديوم	ملي مول	١٧,٧٨٠	١,٧٠٠	٨٣,٧٦٦	٢,٧٧٣
٢	الكالسيوم	ملي مول	٢,٠٠٠	٠,١٠٠	٢,٧٦٠	٠,٢٢٥
٣	الانجاز	ثا	٥٦٧,٤٣	٠,٤١٩	٥٣٢,٨٩٠	٢١,٢٩٣

جدول رقم (٥)

يبين فروق الأوساط الحسابية وفرق الانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحتسبة لنظام الطاقة الأول(١٠٠م)

ت	المعالجات الإحصائية المتغيرات	وحدة القياس	ف	ع ف	قيمة t المحسوبة	الدلالة
١	الصوديوم	ملي مول	٢٩,٩٣٣	٤,٢٧٨	١٢,١١٩	معنوي
٢	الكالسيوم	ملي مول	٠,٤٤٠	٠,٣٩٣	١,٩٣٧	معنوي
٣	الانجاز	ثا	٠,٩٨٣	٠,٠٢٥	٦٧,٦٧٨	معنوي

قيمةt الجدولية (ن – ١) = ٠,٨١٦ تحت مستوى دلالة ٠,٠٥ .

جدول رقم (٦)

يبين فروق الأوساط الحسابية وفرق الانحرافات المعيارية وقيمة (t) المحتسبة لنظام الطاقة الثاني(١٠٠م)

ت	المعالجات الإحصائية المتغيرات	وحدة القياس	ف	ع ف	قيمة t المحسوبة	الدلالة
١	الصوديوم	ملي مول	٥٨,٨٠٠	٤,٧٨٤	٢١,٢٨٧	معنوي
٢	الكالسيوم	ملي مول	٠,٢٦	٠,٣٦٠	٢٤٨	معنوي
٣	الانجاز	ثا	١٨,٥٠٨	٨,٣٦١	٣,٨٤٩	معنوي

قيمةt الجدولية (ن – ١) = ٠,٨١٦ تحت مستوى دلالة ٠,٠٥ .

جدول رقم (٧)

يبين فروق الأوساط الحسابية وفرق الانحرافات المعيارية وقيمة(t)المحتسبة لنظام الطاقة الثالث(٣٠٠٠م)

ت	المعالجات الإحصائية المتغيرات	وحدة القياس	ف	ع ف	قيمة t المحسوبة	الدلالة
١	الصوديوم	ملي مول	٦٥,٩٨٦	٢,٠٦٥	٥٥,٣٤٥	معنوي
٢	الكالسيوم	ملي مول	٠,٧٦٠	٠,٢٥٠	٥,٢٥٣	معنوي
٣	الانجاز	ثا	٣٤,٥٤٠	٢٧,١٥٦	٢٠٣	معنوي

قيمةt الجدولية (ن – ١) = ٠,٨١٦ تحت مستوى دلالة ٠,٠٥ .

جدول رقم (٨)

يبين قيمة (F) المحتسبة ودلالة الفروق لعنصر الصوديوم

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
بين المجموعات	٩٣١٢,٨٧٩	٢	٤٦٥٦,٤٤٠	٨٦١,٠٠٠	معنوي
داخل المجموعات	٣٢,٤٤٨	٦	٥,٤٠٨		

جدول رقم (٩)

يبين قيمة (F) المحتسبة ودلالة الفروق لعنصر الكالسيوم

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
بين المجموعات	٠,٨٠٢	٢	٠,٤٠١	٦٢٢٤	معنوي
داخل المجموعات	٠,٣٨٧	٦	٠,٠٦٤		

جدول رقم (١٠)

يبين قيمة (F) المحتسبة ودلالة الفروق لعنصر الانجاز

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
بين المجموعات	٤٩٣٩٠٨,٥٨	٢	٢٤٦٩٥٤,٢٨٩	٥١٣٦,٧٥٩	معنوي
داخل المجموعات	٢٨٨,٤٥٥	٦	٤٨,٠٧٦		

مناقشة النتائج :

من خلال ملاحظة نتائج البحث وما أظهرته المعاملات الإحصائية للاختبارات القبلية والبعدية ، فنلاحظ أن جميع الفروق كانت فروقاً معنوية ، حيث نرى أن كمية الصوديوم قد ارتفعت في الاختبار البعدي من جراء زيادة تراكيز الصوديوم في الماء والذي عمد الباحثون على زيادة تركيزه وحسب نوع الفعالية ، ويعزو الباحثون الفروق المعنوية لفعالية (١٠٠م) بأنها مسألة طبيعية وذلك لزيادة التركيز الخاص بعنصر الصوديوم ، أما فيما يتعلق بفعالية (٨٠٠م) فقد كانت الفروقات معنوية ما بين الاختبار القبلي والبعدي وهذا من جراء ما عمد عليه الباحث بزيادة تركيز الصوديوم في الماء المتناول والذي انعكس على الإنجاز ، حيث تأثر الإنجاز هو الآخر بهذه الزيادة على الرغم من عدم وصول إلى المستويات الطبيعية لعنصر الصوديوم في الدم ، وقد حرص الباحثون أيضاً إلى أن قياس الضغط العالي والواطئ تحسباً منهم على صحة الرياضي بكونه قد تعمل زيادة الأملاح في البلازما أثناء ارتفاع معدل الطاقة المستهلكة إلى ارتفاع معدل الضغط ، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (أبو العلا عبد الفتاح) إلى أنه تزداد مخلفات الطاقة في البلازما نتيجة زيادة تراكيز المواد الذائبة بها (الأملاح) ، وبالتالي عدم سماح غشاء الخلية بدخول هذه المواد وبالتالي يرتفع تركيز الأملاح وللمحافظة على الضغط السموزي يقوم الجسم بسحب كمية من الماء من داخل الخلايا إلى البلازما للمحافظة على تركيز الأملاح والذي من شأنه أن يرفع كمية الضغط (العالي) بشكل كبير [٣] (Timothy and Nicolas , Iraq Virtual science Library)[٤]

وكذلك يعزو الباحثون الفروقات المعنوية في فعالية (٣٠٠٠م) من جراء زيادة تراكيز الصوديوم المضاف إلى الماء المتناول وبالتالي انعكاسها على الإنجاز ، ويرى الباحثون أيضاً أن زيادة تركيز الأملاح في الماء مهم جداً ومن شأنه أن يؤثر على انجاز اللاعب إذا ما حسب بدقة وهنا يتفق مع ما أشار إليه (أبو العلا عبد الفتاح) " أن نقص الماء والأملاح المعدنية أثناء التدريب والمنافسة يؤدي إلى انخفاض مستوى أداء الرياضي ومقدرته على التحمل ، فقد وجد أن فقدان (٥٪) من وزن الرياضي نتيجة نقص الماء والأملاح يؤدي إلى انخفاض مستوى الأداء بنسبة (٣٠٪) [٥]

وهذا ما أكد عليه الباحثون أنه يتوجب ضبط كمية الملح المضاف مع الأخذ بنظر الاعتبار نوع الجهد المستخدم وكذلك درجة حرارة البيئة ، حيث كلما ارتفعت درجة حرارة البيئة يعني فقدان كمية أكبر من الأملاح ، ولهذا كانت اجراءات ونتائج هذا البحث هو لوحدات تدريبية عالية الشدة وبدرجات حرارة (٣٣ – ٣٥) درجة مئوية.

أما فيما يتعلق بعنصر الكالسيوم فنرى أن جميع الفروق كانت فروقاً معنوية ما بين كل فعالية وما بين الإنجاز ، ويفسر الباحثون هذه الفروقات المعنوية بأن الانخفاض في كمية الكالسيوم تعود ايضاً إلى الفوسفات نفسها حيث يرتبط الاثنان بالعمل ذاته وذلك أنه أثناء التدريب فأن الجسم يستهلك طاقة وبعد الجهد يتم إعادة بناء الطاقة وهذا يتطلب وجود عنصر الفوسفات غير أنه لا يمكن الاستفادة من الفوسفات ما لم يتواجد معها جنباً إلى جنب عنصر الكالسيوم.

وهذا يتفق مع ما أشار إليه (صفاء المرعب) لغرض أن تمتص الأعضاء الفوسفات بشكل جيد يجب أن تكون الأخيرة بشكل مركبات من الفوسفات والكالسيوم ، فبالتالي يجب أن تكون هناك نسبة بين كمية الفوسفات وكمية الكالسيوم ، فإذا ازدادت الحاجة للفوسفات زادت الحاجة إلى الكالسيوم أيضاً [٦]

ولهذا ظهرت فروقات في عنصر الكالسيوم لاستهلاك الجسم عنصر الفوسفات الموجود بالجسم أو قد تكون عملية التعويض غير مكتملة وفي مراحلها الأولى ولهذا قد يتطلب إجراء اختبار الكالسيوم بعد الانتهاء من الجسم بفترة أطول.

الاستنتاجات :

١- للأملاح المعدنية أثر كبير على تحسين الانجاز الرياضي في الفعاليات ذات الزمن الطويل.

٢- الأملاح المعدنية لها الدور الايجابي في الحفاظ على سرعة الاستشفاء الرياضي من خلال عمل الكالسيوم مع عنصر الفوسفات في إعادة مصادر الطاقة إلى ما كانت عليه.

٣- الأملاح المعدنية (الصوديوم) لها دور إيجابي في الحفاظ على صحة الرياضي وتجنب مخاطر التسمم المائي.

المصادر :

١- موسى الخطيب ، الحاج والمعتمر وظاهرة الانهيار الحراري من أسلام أون لاين ، عربي ، حاج ٢٠٠٣ ، صحة، مقال ٧.

٢- تحليل الأملاح وتحليل المعادن ، تحاليل طبية ومختبرية www.6abib.com ، ٢٠٠٩.

٣- د. أبو العلا عبد الفتاح ، فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط١ ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٣.

4-Timothy and Nicolas . Iraq virtual science Library , community health.

٥- أبو العلا عبد الفتاح ، الاستشفاء في المجال الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، ١٩٩٩.

٦- صفاء المرعب ، المبادئ الأساسية للكيمياء العضوية ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، ب. م ، ب. ت.