دور الجلوتامين في إعادة بناء الخلايا بعد أداء مجهود بدني مرتفع الشدة

*جمال عبد الملك فارس

تتكون البروتينات من وحدات أساسية تسمى "الأحماض الأمينية" **"Amino Acids"**، ويتوقف نوع وجودة أو قيمة البروتين **Value of protein** على نوع وكمية تلك الاحماض التي تدخل في تركيبه حيث تتحول البروتينات في الجسم بعد عملية الهضم إلي تلك الأحماض حتي يسهل امتصاصها، إلا أنه بعد استيفاء الجسم لحاجته فإن الزائد منها يتجه إلي الكبد حيث يتم تحويله إلي كربوهيدات ليستفاد منها في توليد الطاقة، وذلك لأن الجسم ليس له القدرة على اختزان تلك الأحماض.

وعند عملية التحليل المائي يتحول البروتين إلي:

Protein → Metaprotein → Proteos → Pluypeptide → Dipeptide ثم Amino acid

والأحماض الأمينية نوعان الأولى أحماض أمينية أساسية وهي التي لا يستطيع الكائن الحي تكوينها بنفسه من عناصر أخرى، والثانية أحماض أمينية غير أساسية وهي تلك الأحماض الأمينية التي يستطيع الكائن الحي تكوينها بنفسه من عناصر أخرى إذ يمكن تحضيرها من نواتج التمثيل الغذائي للكربوهيدات والدهون وبعض البروتينات. (١٨: ١١١- ١١٩)

ويتفق ذلك مع ما ذكره حسين حشمت (١٩٩٩م) أن هناك ٢٢ حمض أميني بالجسم تمثل الحروف الفردية لأبجدية البروتين، هناك ١٠ أحماض أمينية أساسية لا يمكن تصنيعها بالجسم، ويمكن الحصول عليها من الغذاء، وباقي الأحماض الأمينية تصنع في الجسم بواسطة الكبد. (١١: ٥٥)

ويشير كل من أبو العلا عبد الفتاح، كمال عبد الحميد، محمد الأمين (٢٠٠١م) أن البروتينات تلعب دوراً كبيراً عند ممارسة المجهود البدني، وتزداد أهميتها حيث تدخل البروتينات في تركيب الجزء الأهم من النواه وهو البروتوبلازم في خلايا الجسم، وهي المادة المسئولة عن

---

* أستاذ مساعد كلية التربية الرياضية للبنين والبنات ببورسعيد- جامعة بورسعيد.

بناء الخلايا، وتجديد ما يتلف من أنسجته، كما أنها تدخل في تركيب الهرمونات والإنزيمات وكرات الدم الحمراء.

كما تحسن البروتينات من الوظائف التنظيمية بالنسبة للجهاز العصبي، حيث تزيد من نغمته العضلية، وتساعد على سرعة تكوين الانعكاسات العصبية، هذا بالإضافة إلي احتواء البروتين على الفسفور الذي له تأثيراً إيجابياً على العمليات العصبية العليا.

وتدخل البروتينات في تكوين جميع الإنزيمات التي تعمل كمواد فعالة في هضم المواد الغذائية والتمثيل الغذائي من المواد البروتينية كما يتكون الشعر والأظافر أيضاً من المواد البروتينية، كما أن كثيراً من المواد التي تدافع عن الجسم ضد الميكروبات أو المواد الوقائية ما هي إلا مواد بروتينية. (٢: ٣٠، ٣١)

ويشير عائد فضل (١٩٩٩م) أن البروتين له دور كبير في عملية انتاج الطاقة لإعادة بناء تشكيل مركب ATP أو نيوزين ثلاثي الفوسفات خلال الأداء البدني المستمر لفترات طويلة. (١٤: ٣٠٩- ٣١١)

ويتفق حسين حشمت (١٩٩٩م) مع عائد فضل (٢٠٠٦م) على أن من أهم الأغذية للرياضين هو البروتين إذ تكمن أهميته في بناء العضلات والذي يكون البروتين هي الأحماض الامينية. (١١: ٦٢)

ويشير أشرف حلمي (٢٠٠٢م) نقلاً عن Dennis R (١٩٩٩م) أن الجلوتامين من أهم عشرين حمض أميني يستخدم لتكوين البروتين، وهو من الاحماض الامينية غير الأساسية، وهو يعتبر أهم حمض أميني على الإطلاق في الجسم لإتمام عملية البناء في العضلات، وحماية اللاعب من أعراض ما بعد التدريب الشاق، وهو يسهم بشكل فعال في معظم العمليات الحيوية بالجسم، ويوجد بعض الأماكن التي بها مستويات عالية جداً من الجلوتامين ومنها العضلات والبلازما، وهذا يدل على أهمية هذا الحمض الأميني، في هذه الأماكن تحديداً، ومن أهم وظائف الجلوتامين تخليص الجسم من الأمونيا التي تعتبر مادة سامة للخلايا، حيث ينمو حامض الجلوتاميك مع الأمونيا مكوناً الجلوتامين الذي يتحول في الكلية إلي حامض الجلوتاميك مرة أخرى يفصل انزيم الجلوتامنيز وتتحرر الأمونيا وتخرج مع البول مكونة ٦٠% من أمونيا البول. (٧: ٢٢)

حيث يرى بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠م) أن البولينا هي نواتج هضم وتمثيل المواد البروتينية في الجسم، كما تخرج بعض المركبات النيتروجينية الأخرى أيضاً عن طريق البول، وبتقدير كمية البولينا وهذه المركبات النيتروجينية في البول يومياً يعطينا صورة واضحة عن هدم المواد البروتينية في الجسم. (٩: ٧٢)

ويتفق حسين حشمت (١٩٩٩م) مع أبو العلا عبد الفتاح وآخرون (٢٠٠١م) أن في حالات المجهود البدني الرياضي المرتفع الشدة نجد أن النشاط العضلي يزيد من هدم وبناء الخلايا، وبهذا يكون من الممكن أن يكون الميزان النيتروجيني سالباً إذا لم يتم إمداد الجسم، وتعويضه بالبروتينات اللازمة لعملية بناء الخلايا، والتي تتناسب مع كمية المجهود البدني المبذول، وعلى هذا فالرياضي يتطلب ميزان نيتروجيني موجباً بصفة مستمرة لبناء ونمو العضلات، حيث يكون اللاعب في حالة توازن نيتروجيني، عندما تكون كمية النيتروجين الناتجة عن الطعام تساوي كمية النيتروجين الخارجة في البول والبراز والجلد، لذا كان من الضروري أن يعرف المدرب احتياجات لاعبيه من البروتين حتى يستطيعوا الوصول باللاعب إلي حالة الكفاءة الفسيولوجية العالية. (١١: ٦١)، (٢: ٣١)

كما أن الأحماض الامينية تؤثر على نمو العضلات وزيادة القوة العضلية عن طريق هرمون النمو، وهذا التأثير يختلف من حامض أميني لآخر. (١١: ٦٧)

مما سبق يتضح أهمية الجلوتامين (كحمض أميني) في إعادة بناء الخلايا حيث أنه كما ذكرنا من أهم الأحماض الأمينية على الإطلاق في الجسم لإتمام عملية البناء في العضلات، وحماية اللاعب من أعراض ما بعد التدريب البدني المرتفع الشدة.

أهداف البحث:

١- التعرف على مستوى تركيز الجلوتامين قبل المجهود البدني مرتفع الشدة.

٢- التعرف على مستوى تركيز الجلوتامين بعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة.

٣- التعرف على مستوى تركيز الجلوتامين بعد المجهود البدني مرتفع الشدة بعد فترة راحة لمدة ١٢٠ ق.

فروض البحث:

١- توجد فروق ذات دلالة احصائية في مستوى تركيز الجلوتامين قبل المجهود البدني مرتفع الشدة وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة.

٢- توجد فروق ذات دلالة احصائية في مستوى تركيز الجلوتامين بعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة براحة ١٢٠ق.

٣- توجد فروق ذات دلالة احصائية في مستوى تركيز الجلوتامين قبل المجهود البدني مرتفع الشدة، وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة براحة لمدة ١٢٠ق.

الدراسات المرتبطة:

أولاً: الدراسات باللغة العربية:

في حدود علم الباحث لا توجد أية دراسات عربية تناولت الجلوتامين باستثناء دراسة واحدة:

١- دراسة أشرف حلمي عبد العليم (٢٠٠٢م) (٧) بعنوان "تأثير حملين مختلفين الشدة على مستوى تركيز جلوتامين البلازما وبعض متغيرات المناعة".

وكانت أهداف الدراسة تتلخص في دراسة تأثير الحمل البدني الهوائي واللاهوائي على مستوى تركيز الجلوتامين وعدد كرات الدم البيضاء الكلية والنوعية وعمل مقارنة بينهما.

عينة الدراسة:

استخدم الباحث المنهج التجريبي على مجموعتين من اللاعبين (ألعاب قوى) واشتملت على (٢٠) لاعب تم تقسيمهم إلي مجموعتين كل مجموعة شملت (١٠) لاعبين، كانت المجموعة الأولى من لاعبي التحمل أو مجموعة الحمل البدني الهوائي، والمجموعة الثانية من لاعبي تحمل السرعة أو مجموعة الحمل البدني اللاهوائي.

نتائج الدراسة:

حدوث انخفاض في نسبة تركيز الجلوتامين في الدم لدى لاعبي الـ ٥٠٠٠م بعد الأداء مباشرة، وكذلك للاعبي الـ ٤٠٠م، لا توجد علاقة بين نسبة تركيز الجلوتامين وعدد كرات الدم البيضاء الكلية والنوعية قبل وبعد أداء الحمل البدني الهوائي واللاهوائي.

زيادة كل من معدل النبض وضغط الدم الانقباضي والانبساطي بعد أداء كل من الحملين الهوائي واللاهوائي مباشرة، ثم يعودوا إلي معدلاتهم الطبيعية خلال فترة الاستشفاء (٣٠ق).

ثانياً: الدراسات باللغة الأجنبية:

٢- دراسة Agostin F, Biolo G (٢٠١٠م) (١٩) بعنوان "Effect of Physical Activity on Glutamine Metabolism" "تأثير النشاط البدني على التمثيل الغذائي للجلوتامين".

هدفت الدراسة:

التعرف على تأثير النشاط البدني على التمثيل الغذائي للجلوتامين.

عينة الدراسة:

اشتملت العينة على مجموعتين قوام كل منها (٨) لاعبين، ويتراوح أعمارهم من (١٨-٢٠سنة)، مجموعة خضعت لتدريب شاق ومجموعة أخرى لم تخضع لأي مجهود بدني.

نتائج الدراسة:

أدى المجهود البدني الشاق إلي انخفاض نسبة تركيز الجلوتامين، بينما يحدث زيادة في الجلوتامين مع التدريب المناسب، ومن الممكن أن زيادة الجلوتامين تعمل على زيادة قوة الجهاز المناعي بعد التدريب الشاق.

توصي الدراسة بالبحث عن إمكانية وجود زيادة الجلوتامين خلال الراحة البدنية التي تعقب المجهود البدني المرتفع الشدة.

٣- دراسة Candow.et.al (٢٠٠١) (٢٠) بعنوان "Effect of Glutamine Supplementation Combined Resistance Training in Young Adults" "تأثير تناول الجلوتامين تزامناً مع تدريبات المقاومة للناشئين".

هدف الدراسة:

التعرف على تأثير تناول الجلوتامين عن طريق الفم تزامناً مع تدريبات المقاومة للناشئين.

عينة الدراسة:

اشتملت العينة على (٣١) لاعب، وكان يتراوح أعمارهم من (١٨- ٢٤) سنة، وتم اختيارهم عشوائياً، وقسموا إلي مجموعتين، مجموعة مكونة من (١٧) فرد، تم إعطائهم جرعة الجلوتامين، والمجموعة الثانية (١٤) فرد لم يتناولوا هذه الجرعة، وتم تطبيق تدريبات المقاومة لمدة ٦ أسابيع وكان تشكيل حمل التدريب على النحو التالي:

التكرار من ٦- ١٢ تكرار، الشدة من ٦٠- ٩٠% وتم اخذ القياس قبل وبعد التدريب.

نتائج الدراسة:

كانت النتيجة تشير إلي أن المجموعتين حدث لهم زيادة ٣٠% بالنسبة لتمرين **squat**، ١٤% لتمرين البنج، بينما وجد أن المجموعة التي تناولت الجلوتامين حدثت زيادة بنسبة ٦% لتمرين **Knee Extension Torque**، ٢% زيادة في حجم العضلة، ٤١% زيادة في بقايا الجلوتامين في البول، والمجموعة التي لم تتناول الجلوتامين في تمرين Knee **Extension Torque** بنسبة ٥% وزيادة بنسبة ١.٥% زيادة في حجم العضلة، ٥٦% زيادة في بقايا الجلوتامين في البول.

٤- دراسة **Haub, et. Al** (١٩٩٨م) (٢١) بعنوان "تناول كمية من الجلوتامين لا يحقق أعلى أداء في التمرين"

عينة الدراسة:

اختار **Haub** (١٠) من المتطوعين الأصحاء، وطلب منهم الأداء على العجلة الثابتة على (خمسة فترات) بحد أقصى لاستهلاك الأكسجين ١٠٠% وكان زمن الأداء في كل فترة من الفترات الأربعة الأولى ٦٠ ثانية، ما عدا الفترة الخامسة، فكان زمن الأداء بها هو وصول اللاعب إلي درجة التعب، وعدم القدرة على أداء التمرين، قام (٥) من المتطوعين بتناول جرعة من الجلوتامين، (٥) الآخرون تناول العقار **Placebo** وتم أخذ عينات الدم

من اللاعبين قبل تناول الجلوتامين، وقبل بداية التمرين مباشرة، وبعد المحاولة الرابعة والخامسة، وتم تحليل PH الدم، اللاكتات Lactate، بيكربونات HCO.

نتائج الدراسة:

وجد أن نسبة PH، Lactate، HCO لم تتغير بشكل واضح بين عينة قبل تناول الجلوتامين، وعينة قبل التمرين بمباشرة، ولم يكن هناك تغير كبير في زمن الأداء في الفترة الخامسة.

٥- دراسة Hiscok, et. Al (١٩٩٨م) (٢٢) بعنوان "دراسة مستوى تركيز جلوتامين البلازما للاعبين في مختلف الرياضات (دراسة مقارنة)

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (٤٠) لاعب لخمس رياضات تحتوي كل رياضة على (٨) لاعبين لرياضات السباحة، الدراجات، رفع الأثقال، غير ممارسين للرياضة وتم قياس تركيز نسبة الجلوتامين في لاعبي كل مجموعة قبل أداء النشاط الرياضي، وتم تناول البروتينات لكل لاعب حسب وزنه، وتم قياس مستوى تركيز الجلوتامين بعد أداء النشاط الرياضي.

نتائج الدراسة:

وجد اختلاف في مستوى تركيز الجلوتامين بين لاعبي الرياضات المختلفة حيث وجد أن مستوى تركيز الجلوتامين في لاعبي الدراجات أعلى من باقي لاعبي الرياضات الأخرى، ومستوى تركيز الجلوتامين للاعبي رفع الأثقال والسباحين أقل من مستواه في لاعبي الدراجات وغير الممارسين للرياضة.

٦- دراسة Rolide, et. Al (١٩٩٨م) (٢٣) بعنوان "تأثير تناول الجلوتامين عن طريق الفم على نسبته في الدم بعد أداء المجهود الرياضي".

عينة الدراسة:

مجموعة من العدائين مكونة من (١٦) عداء شاركوا في ماراثون كوبنهاجن عام (١٩٩٦م)، وتم تقسيمهم إلي مجموعتين، حيث تناولت مجموعة محلول يحتوي على الجلوتامين، والمجموعة الاخرى تناول محلول لا يحتوي على الجلوتامين وذلك بعد انتهاء فترة العدو مباشرة، وبعد (٣٠، ٦٠، ٩٠) دقيقة تم القياس لكل من المجموعتين.

نتائج الدراسة:

أظهرت النتائج أن المجموعة التي تناولت الجلوتامين ظل نسبته ثابتة في الدم، أما المجموعة التى لم تتناول الجلوتامين قلت نسبته في الدم، وأظهرت النتائج أيضاً أن قلة تركيز الجلوتامين بعد أداء التمرينات ذات الحمل البدني المرتفع الشدة لا يؤثر على الكفاءة المناعية.

٧- دراسة Walsh NP, et.al (١٩٩٨م) (٢٤) بعنوان "The Effect of High-intensity Intermettent Exercise on the plasma concentrations of glutamine and organic acids" "تأثير التمرينات عالية الشدة على تركيز الجلوتامين والأحماض العضوية".

هدف الدراسة:

التعرف على التغيرات في تركيز الجلوتامين في البلازما من خلال قياسها عن طريق Validated enzymatic Spectophotometric Method بعد أداء تدريب عالي الشدة.

عينة الدراسة:

كانت العينة قوامها (٨) لاعبين وكان التدريب يشتمل على ساعة تدريب على الدراجة بمعدل دقيقة بشدة ١٠٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين متبوعة براحة لمدة دقيقتين بمعدل ٣٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وتم أخذ عينات الدم قبل التدريب، وبعد التدريب بـ (٥) دقائق، وبعد التدريب بـ ساعة، (٥) ساعات، (٢٤) ساعة.

نتائج الدراسة:

أظهرت النتائج عدم الهبوط في مستوى تركيز الجلوتامين بعد التدريب مباشرة، ولكنها انخفضت بعدها بـ (٥) ساعات، ويرجع إلي Increased Renal Uptake of Glutamine زيادة في الجلوتامين في البول، ويحدث بصفة عامة نتيجة التخلص الهائل من الجلوتامين من البلازما نتيجة ارتفاع كرات الدم البيضاء.

٨- دراسة Zanker, et.al (١٩٩٧م) (٢٥) بعنوان "تأثير كل من الجلوتامين والتريتوفان الحر والأحماض الأمينية على أداء التمرينات لفترات طويلة، وذلك بعد عمل رجيم لتقليل جليكوجين العضلات".

عينة الدراسة:

تكونت العينة من (٧) من العدائين، أعمارهم ما بين (٢٩- ٣١) سنة، قاموا بالعدو على السير المتحرك لمدة ٦٠ق بحد أقصى لاستهلاك الأكسجين ٦٢.٧% تحت نظامين مختلفين من التغذية وقسموا إلي مجموعتين:

المجموعة الأولى: قامت بالأداء على السير المتحرك بعد الصيام لمدة ١٥ ساعة.

المجموعة الثانية: قامت بالأداء على السير المتحرك بعد إعطاءهم جرعة من الكربوهيدرات قبل التمرين بثلاث ساعات، تحتوي هذه الوجبة على ٨٠% كربوهيدرات، ١٠% بروتين، ١٠% دهون، وتم قياس الجلوتامين والتريتوفان، والاحماض الأمينية.

نتائج الدراسة:

وجد انه في حالة الصيام لم يتغير تركيز الجلوتامين بعد التمرينات، ولكن زاد التركيز في الحالة الثانية (وجبة الكربوهيدرات) كما وجد أن التريتوفان الحر زاد في الحالتين، وكانت زيادته أكثر في حالة الصيام الأولى، ولم يتغير تركيز الاحماض الأمينية في الحالتين، واستخلص من هذه النتائج أهمية تعاطي وجبة من الكربوهيدات وخاصة عند أداء التمرينات المدة طويلة.

إجراءات البحث:

أولاً: المنهج المستخدم:

استخدم الباحث المنهج التجريبي، وذلك نظراً لملاءمته لطبيعة هذا البحث، وذلك باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة واحدة.

ثانياً: عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي كرة القدم بنادي بورفؤاد تحت (١٨) سنة المشاركين بمسابقة دوري المنطقة موسم ٢٠٠٨/ ٢٠٠٩م، واشتملت العينة على (١٠) لاعبين من لاعبي الفريق من أصل (١٨) لاعب، كما استعان الباحث بعدد (٥) لاعبين من خارج عينة البحث الأساسية ومن نفس مجتمع البحث لإجراء الدراسة الاستطلاعية، وقد راعى الباحث تجانس أفراد عينة البحث في متغيرات خصائص عينة البحث (السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي) جدول رقم (١).

شروط اختيار العينة:

١- الرغبة في الاشتراك لإجراء البحث، والانتظام في جميع اجراءاته.

٢- سلامة الحالة الصحية للاعبين قبل تطبيق البحث، وبعد توقيع الكشف الطبي عليهم بواسطة أطباء متخصصين في هذا المجال.

٣- متابعة أفراد عينة البحث أثناء التطبيق، وذلك لتحقيق الهدف من البحث.

تجانس عينة البحث:

قام الباحث بإجراء التجانس بين أفراد مجموعة البحث قبل تطبيق الجزء العملي، في متغيرات السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي حيث تم حساب العمل الزمني لأفراد عينة البحث لأقرب سنة، كما تم قياس الطول لأقرب سم، وتم قياس الوزن لأقرب كجم، كما هو موضح بالجدول رقم (١)

جدول (١)

خصائص عينة البحث

ن= ١٠ لاعبون

البارمترات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأعلى	الحد الأدنى	معامل الإلتواء
السن	سم	١٧.٥	٠.٧٠٧٠	١٨.٠٠٠	١٦.٠٠٠	١.١٧٩-
الطول	سنة	١٦٨.١	٢.٩٢٣٠	١٧٠.٠٠٠	١٦٠.٠٠٠	١.٣٥٨
الوزن	كجم	٦٢.٥	٠.٨٥	٦٤.٠٠٠	٦٢.٠٠٠	٢.٨٥٩-
العمر التدريبي	سنة	٥.٠٠٠	٠.٠٠٠٠	٥.٠٠٠	٥.٠٠٠	--

يلاحظ من الجدول رقم (١) أن معامل الالتواءلكل من السن والطول والوزن والعمر التدريبي لأفراد عينة البحث ما بين (صفر، ٢.٨٥٩) وهو ما بين (±٣) ويشير ذلك إلي تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

ثالثاً: وسائل جمع البيانات:

تختلف وسائل جمع البيانات من بحث لآخر تبعاً لنوع المادة المختارة، والمنهج المستخدم وطبيعة العمل مما يسهم في إنجاح العمل، وتحددت هذه الوسائل فيما يلي:

١- الدخول على مواقع وصفحات شبكة المعلومات **Internet** للوقوف على كل ما هو جديد بموضوع البحث.

٢- إجراء مسح للمراجع العربية والأجنبية، والدوريات المتخصصة، والمؤتمرات العلمية المرتبطة بموضوع البحث.

٣- إعداد استمارة للاعبين لتسجيل البيانات الخاصة بهم.

٤- المقابلة الشخصية لأفراد عينة البحث لتسجيل النتائج.

رابعاً: الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية يوم الأربعاء الموافق ٢٠٠٨/٢/٦م على عينة قوامها (٥) لاعبين تحت (١٨) سنة من خارج عينة البحث الأساسية ومن نفس مجتمع البحث واستهدفت ما يلي:

١- التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة لإجراء البحث.

٢- معرفة الطرق الصحيحة لإجراء القياسات علمياً.

٣- اختيار وتحديد المساعدين الذين سيعتمد عليهم الباحث عند إجراء الدراسة الأساسية.

٤- اختار الباحث يوم الأربعاء لإجراء القياسات حيث أن مباريات الفريق كانت تقام يوم الاثنين، بحيث يكون هناك راحة للاعبين وذلك تحت إشراف الجهاز الفني للفريق.

أختيار المساعدين:

اختار الباحث المساعدين من بعض المعيدين "المتميزين" والمدرسين المساعدين، وأعضاء هيئة التدريس، من كلية التربية الرياضية ببورسعيد، حيث يتم السيطرة الكاملة على عينة البحث، ومراعاة تطبيق الجزء البدني بمنتهى الدقة، أما عن الجزء الخاص بالفسيولوجي، فكانت تحت إشراف أطباء متخصصون "بشريون، تحاليل طبية".

وقد راعى الباحث عند تطبيق الدراسة الاستطلاعية ما يلي:

١- تواجد أفراد عينة البحث الأساسية ليتفهموا كيفية أداء العمل تلافياً لوجود أية أخطاء أثناء الدراسة الأساسية.

٢- تم شرح كيفية أداء التبديل على العجلة ومراعاة الأداء السليم وكذا طريقة التنفس اصحيحة أثناء المجهود.

٣- قيام المساعدين بتوجيه اللاعبين أثناء إجراء الدراسة الاستطلاعية لمعرفة طبيعة الأداء.

٤- تحديد المدة التي تستغرقها القياس لكل لاعب على حدة حيث يوجد قياسات قبل الأداء وبعد الأداء مباشرة، وبعد الأداء بـ ١٢٠ق.

وقد أسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية عن الآتي:

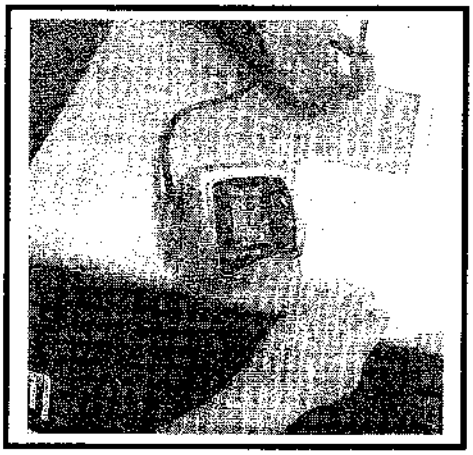
- تم التأكد من أن المساعدين تفهموا لطريقة التسجيل، وكيفية تدوين النتائج.
- ترتيب القياسات بحيث يتم القياس القبلي ثم القياس بعد الأداء مباشرة ثم القياس بعد الأداء لمدة ١٢٠ق.

الدراسة الأساسية:

تم إجراء الدراسة الأساسية يوم الأربعاء الموافق ٢٠٠٨/٢/١٣ إلي يـــوم الجمعـــة ٢٠٠٨/٢/١٥ واشتملت على القياسات الآتية:

- قياس الطول: باستخدام الرستاميتر.
- قياس الوزن: باستخدام الميزان الطبي.
- قياس النبض والضغط: باستخدام الجهاز الإلكتروني **Epengler**. شكل رقم (١)

شكل رقم (١)



- التحليل الكروماتوجرافي للجولتامين باستخدام جهاز تحليل الأحماض الأمينية.
- ثم سحب عينات الدم القبلية والبعدية وبعد الراحة. باستخدام حقن بلاستيك ٥سم^{٣} من النوع الذي يستخدم لمرة واحدة وذلك بمعرفة الطبيب المختص.
- تم نزع الإبرة من السرنجة للمحافظة على محتويات عينة الدم عند تفريغها في أنابيب خاصة ومجهزة ومعقمة معملياً، ووضع على كل أنبوبة رقم العينة الخاصة به. حيـــث كان لكل فرد من أفراد عينة البحث رقم خاص به.
- تم نقل عينات الدم إلي المعمل حيث تم فصل الدم باستخدام جهاز الطرد المركزي.

قياس المجهود البدني مرتفع الشدة:

للتوصل إلي القياس الأمثل للمجهود البدني مرتفع الشدة، قام الباحث بإجراء مسح مرجعي للمراجع المتخصصة والدراسات والبحوث العلمية التالية التي تناولت هذا الموضوع (١)، (٢)، (٣)، (٤)، (٥)، (٩)، (١١)، (١٥)، (١٩)، (٢١)، (٢٤)، وبناء على ذلك قام الباحث بأداء المجهود البدني مرتفع الشدة على أفراد عينة البحث على العجلة الثابتة الإرجومترية تبعاً للخطوات التالية:

- يقوم اللاعب بالجلوس على العجلة الثابتة ممسكاً بمقبضي العجلة، حيث أن العجلة تقيس معدل النبض للاعب بمجرد القبض على مقبضي العجلة. انظر الشكل رقم (٢)

شكل رقم (٢)

- يقوم الباحث أو (مساعديه) بالضغط على مفتاح **Fat burn**.
- يقوم الباحث أو (مساعديه) بإدخال البيانات الخاصة باللاعب وهي كالتالي: السن، الطول، الوزن، زمن الأداء (٣٠ق) بسرعة ٦٠ لفة في الدقيقة.
- يقوم اللاعب بالتبديل على العجلة الثابتة المدة المقررة، ثم يحسب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين للاعب، وقام الباحث باستخدام معادلة كاربمان لقياس **Vo_2 Max.**

٦.٣ – ٠.١٩٢٦ × معدل النبض

حيث يقاس سرعة النبض في الدقيقة الأخيرة ويحسب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

طريقة قياس تركيز الجلوتامين (بالتفصيل):

- تم قياس مستوى تركيز الجلوتامين باستخدام جهاز تحليل الأحماض الأمينية Amino acid analyzed بواسطة التحليل الكروماتوجرافي وهذا الجهاز يعمل أتوماتيكياً وهو يقيس تركيز الاحماض الامينية المختلفة، وتم ذلك في معمل خاص للتحاليل الطبية، بعد سحب عينات الدم من اللاعبين، وفصل البلازما عن باقي مكونات الدم بواسطة جهاز الطرد المركزي، ثم استخدام سرنجات بلاستيك مقاس ٥سم للاستعمال لمرة واحدة لسحب عينات الدم.
- ويتم ترسيب البروتينات من مصل الدم، وذلك باضافة (١ ملليلتر) من مصل الدم إلي (٩ ملليلتر) من الكحول الإيثيلي بتركيز (٩٥%)، ويتم المزج جيداً، ويترك لمدة (١٠ق)، ثم تدار في جهاز الطرد المركزي عند ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة.
- يتم بعد ذلك أخذ المحلول الرائق العلوي بالكامل ويبخر عند درجة من (٧- ٨°م) على حمام مائي على أن يتم التجفيف، ويتم حساب تركيز الحمض الأميني بواسطة الكمبيوتر المتصل بالجهاز لحساب تركيز الحمض الاميني الجلوتامين، وهذا ومن المعلوم أن القيم الطبيعية في مصل الدم للجلوتامين تتراوح من (٨٣- ١٨٥) نانومول/ ملليلتر دم. (٤: ٦٢)

المعالجات الاحصائية:

قام الباحث بمعالجة البيانات احصائياً باستخدام أساليب الإحصاء التالية:

- المتوسط الحسابي. - الانحراف المعياري.
- الحدين الأدنى والأقصى والمدى لأفراد عينة البحث.
- اختبار فريد مان Friedman Test لمتغيرات البحث.

عرض النتائج ومناقشتها:

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحدين الأدنى والأقصى والمدى لكل من القياسات قبل المجهود البدني مرتفع الشدة وبعد المجهود مباشرة وبعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة للمتغيرات قيد الدراسة لأفراد عينة البحث

ن = ١٠ لاعبون

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأقصى	المدى
١	مستوى تركيز الجلوتامين في الدم قبل المجهود	نانومول/ ملللي لتر	١٣٦.٨٠	٢٣.٠٢	١١٠.٠٠	١٩٠.٠٠	٨٠.٠٠
٢	معدل النبض قبل المجهود	نبضة/ دقيقة	٦٦.٩	٤.٠٤٠	٦٣.٠٠	٧٦.٠٠	١٣.٠٠
٣	ضغط الدم الانقباضي قبل المجهود	مللي/ زئبق	١٢١.٥٠	٤.١١٦	١١٥.٠٠	١٢٥.٠٠	١٠.٠٠
٤	ضغط الدم الانبساطي قبل المجهود	مللي/ زئبق	٨٠.٠٠	٤.٧١٠	٧٥ ٠٠	٨٥.٠٠	١٠.٠٠
٥	مستوى تركيز الجلوتامين في الدم بعد المجهود مباشرة	نانومول/ ملللي لتر	٥٧.٠٠	١٣.٠٩	٣٠.٠٠	٧٥.٠٠	٤٥.٠٠
٦	معدل النبض بعد المجهود مباشرة	نبضة/ دقيقة	١٦٨.٣٠	٤.٧٢٠	١٦٣.٠٠	١٨٠.٠٠	١٧.٠٠
٧	ضغط الدم الانقباض بعد المجهود مباشرة	مللي/ زئبق	١٥٧.٧٠	٧.٢٧٣ ٠	١٤٠.٠٠	١٦٥.٠٠	٢٥.٠٠
٨	ضغط الدم الانبساطي بعد المجهود مباشرة	مللي/ زئبق	٩٥.٥٠	٥.٥٠٠	٨٥.٠٠	١٠٠.٠٠	١٥.٠٠
٩	مستوى تركيز الجلوتامين في الدم بعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة	نانومول/ ملللي لتر	١٤٣.٣٠	١٨.٤٠ ٠	١١٦.٠٠	١٧٠.٠٠	٥٤.٠٠
١٠	معدل النبض بعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة	نبضة/ دقيقة	٦٦.٤٠	٣.٧٨٠	٦١.٠٠	٧١.٠٠	١١.٠٠
١١	ضغط الدم الانقباضي بعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة	مللي/ زئبق	١٢٢.٥	٤.٢٥٠	١١٥.٠٠	١٣٠.٠٠	١٥.٠٠
١٢	ضغط الدم الانبساطي بعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة	مللي/ زئبق	٨٢.٠٠	٤.٢٢٠	٧٥.٠٠	٩٠.٠٠	١٥.٠٠

يلاحظ من الجدول رقم (٢) أن متوسط تركيز الجلوتامين في الدم قبل المجهود البدني مرتفع الشدة كان (١٣٦.٨٠ ± ٢٣.٠٢) والحدين الأدنى والأقصى (١١٠.٠٠،

١٩٠.٠٠) على التوالي، المدى (٨٠.٠٠) وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة كان (٥٧.٠٠ ± ١٣.٠٩) والحدين الأدنى والأقصى (٣٠.٠٠، ٧٥.٠٠) على التوالي والمدى (٤٥.٠٠) وبعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة كان (١٤٣.٣٠ ± ١٨.٤٠٠) والحدين الأدنى والأقصى (١١٦.٠٠، ١٧٠.٠٠) على التوالي والمدة (٥٤.٠٠) ومتوسط معدل النبض قبل المجهود البدني مرتفع الشدة كان (٦٦.٩ ± ٤.٠٤٠) والحدين الأدنى والأقصى (٦٣.٠٠، ٧٦.٠٠) على التوالي والمدى (١٣.٠٠) وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة كان (١٦٨.٣٠ ± ٤.٧٢٠) والحديث الأدنى والأقصى (١٦٣.٠٠، ١٨٠.٠٠) على التوالي والمدى (١٧.٠٠) وبعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة كان (٦٦.٤٠ ± ٣.٧٨٠) والحدين الأدنى والأقصى (٦١.٠٠، ٧١.٠٠) على التوالي والمدى (١١.٠٠) ومتوسط ضغط الدم الانقباضي قبل المجهود البدني مرتفع الشدة كان (١٢١.٥٠ ± ٤.١١٦) والحدثن الأدنى والأقصى (١١٥.٠٠، ١٢٥.٠٠) على التوالي والمدى (١٠.٠٠) ومتوسط ضغط الدم الانبساطي قبل المجهود البدني مرتفع الشدة كان (٨٠.٠٠٠ ± ٤.٧١٠) والحدين الأدنى والأقصى (٧٥.٠٠، ٧٥.٠٠) على التوالي والمدى (١٠.٠٠)، وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة كان متوسط ضغط الدم الانقباضي (٥٧.٧٠ ± ٧.٢٧٣٠) والحدين الأدنى والأقصى (١٤٠.٠٠، ١٦٥.٠٠) على التوالي والمدى (٢٥.٠٠) وضغط الدم الانبساطي كان (٩٥.٥٠ ± ٥.٥٠٠) والحدين الأدنى والأقصى (٨٥.٠٠، ١٠٠) على التوالي والمدة (١٥) وبعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة كان متوسط ضغط الدم الانقباضي (١٢٢.٥٠ ± ٤.٢٥٠) والحدين الأدنى والأقصى (١١٥.٠٠، ١٣٠.٠٠) على التواليوالمدى (١٥.٠٠) وضغط الدم الانبساطي كان (٨٢.٠٠ ± ٤.٢٢٠) والحدين الأدنى والأقصى (٧٥.٠٠، ٩٠.٠٠) على التوالي والمدى (١٥)

جدول (٣)

اختبار فريدمان **Friedman Test** لمتغيرات البحث في القياسات قبل المجهود البدني مرتفع الشدة وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة وبعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة لأفراد عينة البحث

ن = ١٠ لاعبون

المتغيرات	عدد المجموعة	متوسط الرتب	درجات الحرية	كا٢	الدلالة الاحصائية
مستوى تركيز الجلوتامين في الدم قبل المجهود	١٠	٨.٧٥	١١	١٠٤.٦٠٦	٠.٠٠٠
معدل النبض قبل المجهود	١٠	١.٠٠			
ضغط الدم الانقباضي قبل المجهود	١٠	١٠			
ضغط الدم الانبساطي قبل المجهود	١٠	٢.٢٥			
مستوى تركيز الجلوتامين في الدم بعد المجهود مباشرة	١٠	١١.٨			
معدل النبض بعد المجهود مباشرة	١٠	٢.١٥			
ضغط الدم الانقباض بعد المجهود مباشرة	١٠	٧.٧٥			
ضغط الدم الانبساطي بعد المجهود مباشرة	١٠	٤.٣٠			
مستوى تركيز الجلوتامين في الدم بعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة	١٠	١٠.٥٠			
معدل النبض بعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة	١٠	٦.٠٠			
ضغط الدم الانقباضي بعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة	١٠	٨.٢٠			
ضغط الدم الانبساطي بعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة	١٠	٤.٧٠			

يوضح جدول رقم (٣) أن قيمة كا٢ كانت (١٠٤.٦٠٦) عند درجة حرية ١١ ونسبة احتمال حدوث الخطأ كانت (٠.٠٠٠) ويعني ذلك أن الفروق بين متوسطات الرتب لكل من المتغيرات قيد الدراسة حقيقية وتشير إلي أن الفروق بين مستوى نسبة تركيز الجلوتامين في الدم قبل المجهود البدني مرتفع الشدة وبعد فترة الراحة ١٢٠ دقيقة دالة احصائياً ولصالح فترة الراحة، الفروق بين مستوى نسبة تركيز الجلوتامين في الدم قبل المجهود البدني مرتفع الشدة وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة دالة احصائياً ولصالح قبل المجهود البدني مرتفع الشدة، الفروق بين مستوى نسبة تركيز الجلوتامين في الدم بعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة ومستوى نسبة تركيز الجلوتامين في الدم وبعد فترة الراحة ١٢٠ دقيقة دالة احصائياً ولصالح فترة الراحة.

كما أن الفروق بين معدل النبض قبل المجهود البدني مرتفع الشدة وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة وبعد فترة الراحة ١٢٠ دقيقة كانت دالة احصائياً ولصالح بعد فترة الراحة ١٢٠ دقيقة ثم قبل المجهود البدني مرتفع الشدة ثم بعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة.

كما أن الفروق بين كل من الضغط الانقباضي والانبساطي قبل المجهود البدني مرتفع الشدة وبعده مباشرة وبعد فترة راحة ١٢٠ دقيقة دالة احصائياً ولصالح القياس قبل المجهود البدني مرتفع الشدة ثم بعد فترة الراحة ١٢٠ دقيقة وأخيراً بعد المجهود البدني مرتفع الشدة.

عرض النتائج ومناقشتها: Results Presentation and Discussion:

في ضوء عينة البحث، ومن خلال النتائج المستمدة من تطبيق الاختبارات الخاصة بالبحث يتضح من جدول رقم (٢) وجود فروق دالة احصائياً بين القياسين القبلي وبعد أداء المجهود البدني مرتبع الشدة في متغير النبض وضغط الدم الانقباضي والانبساطي، حيث كان القياس القبلي لمعدل النبض متوسطه (٦٦.٩) نبضة/ ق، وانحراف معياري (٤.٠٤٠)، وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة كان (١٦٨.٣٠) نبضة/ ق، وانحراف معياري (٤.٧٢٠) نبضة/ ق، ومعنى ذلك أن سرعة القلب (معدل النبض) في أثناء الراحة (٦٦ نبضة/ ق) أن حجم الدم الذي يدفعه القلب في الضربة الواحدة **Struke Volume** يساوي ٧٧ ملليلتر، فإن حجم الدم في الدقيقة = ٦٧ × ٧٧ = ٥١٥٩ ملليلتر أي ٥.١٥٩ لتر

أما في المجهود البدني المرتفع الشدة والذي وصل فيه معدل النبض إلي (١٦٨.٣٠) نبضة/ ق، معنى ذلك أن حجم الدم المدفوع أثناء التدريب زاد، وذلك نتيجة لزيادة كل من سرعة القلب وحجم الدم الذي يدفعه في كل ضربة، ويتفق ذلك مع ما أشار إليه أشرف حلمي (٢٠٠٢م) نقلاً عن أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٣م) أن ممارسة الأنشطة الرياضية تعمل على زيادة معدل النبض وضغط الدم نتيجة لعملية دفع القلب للدم إلي العضلات العاملة أثناء النشاط البدني ويتم عودة معدل النبض وضغط الدم إلي معدلاتهم أثناء استعادة الاستشفاء . (٤: ١٢٢)

كما يتضح من جدول رقم (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي وبعد أداء المجهد البدني مرتفع الشدة في متغير تركيز الجلوتامين حيث كان

القياس قبل أداء المجهود متوسطه (١٣٦.٨٠) وانحراف معياري (٢٣.٠٢) وبعد المجهود البدني مرتفع الشدة مباشرة كان (٥٧.٠٠ ± ١٣٠٩)، وبعد فترة راحة ١٢٠ ق كان (١٤٣.٣٠ ± ١٨.٤٠٠) ويتفق ذلك مع A. Gostin (٢٠١٠م) أن المجهود البدني مرتفع الشدة أدى إلي زيادة تركيز الجلوتامين مع التدريب المناسب الأمر الذي يؤدي إلي زيادة قوة الجهاز المناعي بعد أداء مجهود بدني مرتفع الشدة، وأوصى جوستين في دراسته هذه عن إمكانية وجود زيادة للجلوتامين خلال الراحة البدنية التي تعقب المجهود البدني المرتفع الشدة، أما عن انخفاض نسبة تركيز الجلوتامين بعد أداء المجهود البدني المرتفع الشدة مباشرة، حيث جاءت نتائج البحث متفقة مع نتائج بحث Candow (٢٠٠١م) الذي قام بإعطاء أفراد عينة بحثه جرعة من الجلوتامين من خلال تشكيل حمل تدريبي شدته ٩٠% حيث زادت حجم العضلة بنسبة ٢% وهي نسبة ضئيلة.

في حين اختلفت نتائج البحث مع دراسة Walsh (١٩٩٨م) حيث أظهرت نتائجه عدم الهبوط في مستوى تركيز الجلوتامين بعد التدريب مباشرة، ولكنها انخفضت بعد بـ (٥) ساعات، ويرجع ذلك إلي زيادة الجلوتامين في البول، والذي يحدث بصفة عامة نتيجة التخلص الهائل من الجلوتامين من البلازما نتيجة ارتفاع كرات الدم البيضاء.

كما اختلفت دراسة Rohde (١٩٩٨م) مع نتائج البحث حيث أظهرت نتائج دراسته أن قلة تركيز الجلوتامين بعد أداء الحمل البدني مرتفع الشدة لا يؤثر على الكفاءة المناعية في حين أظهرت نتائج A Gostin (٢٠١٠م) عكس ذلك حيث أكدت أن زيادة نسبة تركيز الجلوتامين يؤدي إلي زيادة قوة الجهاز المناعي المتمثل في كرات الدم البيضاء، الأمر الذي يدعو إلي البحث والكشف عن هذا الموضوع الخطير، ويتفق كل من Walsh (٢٠١٠م)، Candow (٢٠٠١م)، Haub (١٩٩٨م) في انخفاض نسبة تركيز الجلوتامين بعد أداء مجهود بدني مرتفع الشدة، هذا ويتفق ذلك مع نتائج البحث، في حين رأى Rohde (١٩٩٨م) أن مجموعة العدائين الذين شاركوا في الماراثون ظل نسبة الجلوتامين ثابتة في الدم لديهم، وهذا أيضاً يدعو إلي البحث.

ويتفق الباحث مع أشرف حلمي (٢٠٠٢م) أن انخفاض مستوى تركيز الجلوتامين بعد أداء مجهود بدني مرتفع الشدة يؤدي إلي انخفاض أو استنفاذ مخزون العضلات من الجلوتامين

نتيجة إمداد أعضاء الجسم به، ومع استمرار المجهود البدني المرتفع الشدة، يقوم الجسم بإفراز الهرمونات الهدمية مثل Corticostreoid, Glucocorticoid وهذه الهرمونات تشارك في تقليل جلوتامين العضلات. (١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٤)

الاستنتاجات:

بعد التعرف على النتائج المستمدة من تطبيق البحث، يمكن للباحث أن يستنتج بما يلي:

١- انخفاض مستوى تركيز الجلوتامين بعد أداء مجهود بدني مرتفع الشدة.

٢- زيادة مستوى تركيز الجلوتامين بعد الراحة لمدة ١٢٠ق عن حالته قبل مجهود بدني مرتفع الشدة.

٣- وجود علاقة بين مستوى تركيز الجلوتامين وبين إعادة بناء الخلايا كونه من أهم الأحماض الأمينية الموجودة بالجسم.

٤- زيادة معدل النبض وضغط الدم الانقباضي والانبساطي بعد أداء مجهود بدني مرتفع الشدة، ثم عودتهم لحالتهم الطبيعية بعد الراحة لمدة ١٢٠ ق.

التوصيات:

١- الاهتمام بقياس مستوى تركيز الجلوتامين للاعبي كرة القدم لأهميته في إعادة بناء الخلايا، وعمليات التمثيل الغذائي.

٢- الاهتمام بتناول اللاعب وجبة غذائية غنية بالجلوتامين قبل الأداء بفترة كافية حيث يساعد ذلك رفع كفاءة اللاعب.

٣- الاهتمام بالحصول على الحامض الأميني الجلوتامين من الغذاء بدلاً من الحصول عليه إجبارياً من البروتينات الموجودة بالكبد والعضلات، مما يؤدي إلي انخفاض الأداء.

٤- إجراء مزيد من الدراسات حول هذا الموضوع الهام.

المـــــــــراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: (٢٠٠٣م)، فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢- أبو العلا أحمد عبد الفتاح، كمال عبد الحميد اسماعيل، محمد الأمين: (٢٠٠١م)، الثقافة الصحية للرياضيين، دار الفكر العربي، القاهرة، الطبعة الأولى.

٣- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: (١٩٩٩م)، التغذية للرياضيين، مركز الكتاب للنشر، الطبعة الاولى، القاهرة.٠

٤- أبو العلا أحمد عبد الفتاح، محمد صبحي حسانين: (١٩٩٧م)، فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم، دار الفكر العربي، القاهرة.

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

٦- أحمد أحمد ضبيع: (٢٠٠٥م)، تأثير حمل المباراة على مستوى تركيز بعض أملاح الدم والحد الاقصى لاستهلاك الأكسجين لناشئ كرة القدم، المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية ببورسعيد.

٧- أشرف حلمي عبد العليم: (٢٠٠٢م)، "تأثير حملين مختلفين الشدة على مستوى تركيز جلوتامين البلازما وبعض متغيرات المناعة"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، القاهرة.

٨- آن بولنج، ترجمة حسين حشمت: (٢٠٠٨م)، قياس الصحة، عرض المقاييس جودة الحياة، مجموعة النيل العربية، الطبعة الأولى.

٩- بهاء الدين إبراهيم سلامة: (٢٠٠٠م)، صحة الغذاء ووظائف الأعضاء، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة.

١٠- جمال عبد الملك فارس: (٢٠٠٨م)، في سبيل معلومة صحية، عامر للطباة والنشر، الطبعة الثانية، المنصورة.

١١- حسين أحمد حشمت: (١٩٩٨م)، التقنية البيولوجية والبيوكيميائية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، دار النشر للجامعات، الطبعة الأولى، القاهرة.

١٢- زكي محمد حسن: (٢٠٠٤م)، التنشئة الصحية الرياضية من الطفولة إلي المراهقة، المكتبة المصرية، الطبعة الأولى، الاسكندرية.

١٣- سناء محمد البنداري: (٢٠٠٢م)، المرجع العلمي في تغذية الإنسان، هبة النيل العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، القاهرة.

١٤- عائد فضل ملحم: (١٩٩٩م)، الطب الرياضي والفسيولوجي قضايا ومشكلات معاصرة، دار الكندي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، أربد، الأردن.

١٥- على جلال الدين: (٢٠٠٤م)، الصحة الرياضية، المركز العربي للنشر، الطبعة الثانية.

١٦- على فتحي حمايل: (١٩٩٩م)، الوعي الغذائي وصحة الإنسان، منشأة دار المعارف، الطبعة الأولى، الاسكندرية.

١٧- قاسم قدري عامر: (٢٠٠٩م)، البناء العاملي لبعض المتغيرات البيولوجية المميزة لناشئ كرة القدم بجمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة بنها.

١٨- محمد محمد الحماحمي: (٢٠٠٠م)، التغذية والصحة للحياة والرياضة، مركز الكتاب للنشر، الطبعة الاولى، القاهرة.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية:

19- Agostini F, Biolo G: (2010), Effect of physical Activity on Glutamine Metabolism. Department of Medical University of Trieste, Italy.

20- Candow DG, et, al.,: (2001), Effect of Glutamine Supplementation Combined With Vesistance Training in Young Adults, College of Kinesiology, University of Saskatchewan, Canada.

21- Haub, et al.,: (1998) Journal of Sport Medicine and Physical Fitness, Torino.

22-Hiscock et al.,: (1998), Comparison of Plasma Glutamine Concentration in Atheletes from Different Journal, Medicine Science in Sport and Exercise, Baltimore.

23-Rohde, et al.,: (1998), Competitice Sustained Exercise in Humans, Lymphokine Activated Killer Cell Activity and Glutamine Intervention Study European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology.

24- Walsh NP, et al.,: (1998), The Effect of High –intensity intermettent Exercise Organic Acids, Sport Health and Leisure Department, Trinty and All Saints University College, Leeds, UK.

25-Zanker et al.,: (1997), European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, Berlin.