تأثير الماغنسيوم كأحد وسائل الاستشفاء بالتغذية على بعض مؤشرات الاداء البدني بعد مجهود بدني مرتفع الشدة لدى لاعبى المبارزة

د/ حاتم فتح الله محمد الحفني

مدرس بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة

– كلية التربية الرياضية – جامعة أسيوط

المقدمة ومشكلة البحث:

يرى كلاً من "**بابيولت** Babault "(٢٠٠١)(٥) ، "**لاستيو** LaStayo "(٢٠٠٣)(٢٠) ، "**توسيش** Tesch" (2008) (٤٠) أن فوائد التدريب مرتفع الشدة تشمل مكاسب أكبر في القوة وزيادة التضخّم وانخفاض الطلب على التمثيل الغذائي وانخفاض توظيف الوحدة الحركية ، وبالتالي إنشاء حركة عضلية أكثر فاعلية وفعالية.

وعلي الرغم من ذلك يُعد العمل العضلي بحمل عالي أحد الأسباب الرئيسية لإصابات العضلات الناجمة عن التمرين ، ويتضح ذلك في انخفاض قوة الانقباض الأقصى وزيادة تركيزات علامات الالتهابات وبروتينات الدم وزيادة التوتر العضلي وزيادة شدة آلام العضلات بعد التمرين.(٢٩)

وأوضحت دراسة "**وايت وآخرون** **White et.al.** " (٢٠٠٨م)(٤٥) إلى أن اداء التمارين والمنافسات الرياضية لفترة طويلة من الوقت تعرض العضلات للتعب ، ويعتمد ذلك على اللياقة البدنية للرياضي، وينال التعب من الألياف المكونة للعضلات وذلك بعد تعرضها لسلسلة من التفاعلات الكيميائية اللاهوائية، وينتج عنها حمض اللاكتيك الذى يؤدى تراكمه إلى الإحساس بالتعب.

وأثبتت دراسة "**سشندر واخرون** **Schneider et, al,** "(٢٠٠٧م)(٣٦) أن كثيراً من اللاعبين بعد الانتهاء من الوحدات التدريبية أو المنافسات يشعرون بإجهاد وألم عضلي ، ويزداد ويستمر الألم بعد ٤٨ ساعة من انتهاء التدريبات الشديدة أو بعد المنافسات.

من هنا تطرق الباحث للتعرف على عملية الاستشفاء ، حيث أصبح الاستشفاء في التدريب الرياضي الحديث لا يقل أهمية عن حمل التدريب ولا يمكن الاعتماد على زياده حجم وشده التمرين دون توفير وسيلة استشفاء للتخلص من التعب الناتج والألم عن آثر حمل التدريب.

ويؤكد ذلك "**أبو العلا عبد الفتاح**"(٢٠٠٣م) أن التغذية الرياضية تلعب دوراً هاماً في مراحل التدريب والمنافسة المختلفة ففي مرحلة ما قبل التدريب تلعب التغذية دوراً هاماً في توفير الطاقة

اللازمة ومقاومة التعب ، وبعد التدريب فهي تساعد علي سرعة الاستشفاء بعد التدريب الرياضي ، ولا يفوتنا الدور الهام الذي أصبحت تشغله المكملات الغذائية ومدي انتشار تناولها ، ولذلك أصبح علم التغذية الرياضية يلعب دوراً هاماً لا يمكن إغفاله عند إعداد الرياضيين.(١: ٢٤)

ومن هذا المنطلق اتجه الباحث للتعرف على بديل يعمل على توفير بيئة ملائمة لنمو عضلات الجسم وتحسين عمليات التمثيل الغذائي ومقاومة التعب وتنشيط الأعصاب الحركية وتوسيع الأوعية الدموية بدون أي تأثيرات سلبية بجانب البرنامج الغذائي الخاص بالنشاط الرياضي الممارس.

حيث أشارت دراسة "**ميريلا Mirela** "(٢٠١٥م)(٢٦) أن المغنيسيوم هو ثاني أكثر المعادن وفرة في الخلايا بعد البوتاسيوم ، ولا يوجد في جسم الإنسان كمعدن ولكن أيونات مغنيسيوم (ذرات المغنيسيوم المشحونة إيجابيا توجد إما في محلول أو معقد مع أنسجة أخرى ، مثل العظم). يوجد ربع هذا المغنيسيوم تقريبًا في الأنسجة العضلية وثلاثة أخماس العظام. ولكن يوجد أقل من ١ ٪ منه في مصل الدم على الرغم من أنه يستخدم كمؤشر لحالة المغنيسيوم في الجسم. يمكن تقسيم المغنيسيوم في مصل الدم إلى أجزاء أيونية حرة ومُركَّبة ومحددة بالبروتين ، لكن الجزء الأيوني هو الذي يعتبر الأكثر أهمية في قياس حالة المغنيسيوم ، لأنه نشط من الناحية الفسيولوجية.

ويري "**رادي Rude** "(٢٠١٢م)(٣٥) أن للمغنيسيوم دو هام وحيوي في الجسم حيث يعتبر عامل مساعد يشارك في العديد من النظم الأنزيمية (أكثر من ٣٠٠ تفاعل كيميائي حيوي) ، لكونه ضروريًا لتخليق البروتين ، وعمل الجهاز العصبي والعضلي ، وتنظيم ضغط الدم ونسبة السكر في الدم .

ويشير كلاً من "**سوسا Sousa** "(٢٠١٣)(٣٧) ، "**وانج Wang** "(٢٠١٤م)(٤٤) أن المغنيسيوم يعتبر من أكثر المكملات الغذائية المستخدمة لتحسين الأداء الرياضي ، حيث يزيد المغنيسيوم من القدرة على التحمل البدني.

وركزت دراسة "**لوكاسكي Lukaski** "(٢٠٠٠م)(٢٢) **على** تحسّن مؤشرات القوة والتمثيل الغذائي للعضلات لدى الرياضيين الذين تناولوا نظامًا غذائيًا غنيًا بالمغنيسيوم أو تلقوا مكملات المغنيسيوم.

وأشارت **المنظمة الامريكية للصحة وخدمات الانسان (٢٠١٥م)**(٤١) أن المغنيسيوم يساعد في الحفاظ على وظائف الأعصاب والعضلات الطبيعية ، وإيقاع القلب (استثارة القلب) ، وضغط الدم ، والجهاز المناعي ، وسلامة العظام ، ومستويات السكر في الدم وتشجيع امتصاص الكالسيوم ، ويؤكد هذا نتائج "**فولبي Volpe** "(٢٠١٣م)(٤٢).

وفسرت نتائج دراسة كلاً من "كينج King "(٢٠٠٩م)(١٨) ، "روسني Rosene "(2009م)(٣٤) أن المغنيسيوم من العوامل المضادة للالتهابات ويظهر ذلك من خلال الدوراً الرئيسي الذي يلعبه في خفض مستوى الألم العضلي ، مما يؤدي إلى تحسين نتائج التدريب والأداء للرياضيين والاستشفاء بشكل أكثر فاعلية وأسرع من التمرينات وبروتوكولات إعادة التأهيل.

ومن هنا قد لاحظ الباحث من خلال تدريس المبارزة بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة وعمله كمدرب لفريق منتخب الكلية ومنتخب جامعة اسيوط ، أن العديد من اللاعبين يعانون من الاجهاد العضلي والالام العضلية وبالأخص اثناء ارتفاع شده حمل التدريب ويستمر هذا الاجهاد العضلي إلى أكثر من ٢٤ ساعة بعد الانتهاء من الأحمال التدريبية مرتفعة الشده أو بعد المنافسات ، مما قد يؤدى إلى انخفاض مستوى الاداء البدني والمهارى للاعبين خلال التدريب والمنافسة ، ومع الاستمرار في الأحمال التدريبية تزداد مستويات الاجهاد العضلي ويمكن ان يصل الي درجة الانهاك ، وقد يؤدى ذلك إلى انخفاض مستوي أداء اللاعبين في المباريات مما قد يؤثر هذا على مستوى أداء اللاعب، وهذا ما استدعى الباحث للسعى وراء إيجاد طريقة صحية وسريعة لمحاولة الوصول باللاعب الى سرعة الاستشفاء والعودة الي الحالة الطبيعية.

ونظراً لندرة الأبحاث المرتبطة برياضة بالمبارزة حول التغذية وعلاقتها بظاهرة الاجهاد العضلي واستعادة الاستشفاء إلى حد علم الباحث، استدعى ذلك اهتمام الباحث للبحث عن وسيلة لتسريع عملية الاستشفاء واستخدامها مع التغذية الاساسية (البرنامج الغذائي) كوسيلة للحد من هذه الآلام العضلية وتسريع عملية الاستشفاء والعودة إلى مستوى أقرب إلى الحالة الطبيعية ، ونظراً لأهمية المغنسيوم بصفة عامة كعامل مساعد يشارك في العديد من النظم الأنزيمية (أكثر من ٣٠٠ تفاعل كيميائي حيوي) وكونه ضروريًا لتخليق البروتين ، وعمل الجهاز العصبي والعضلي ، وتنظيم ضغط الدم ونسبة السكر في الدم وبصفة خاصة في المجال الرياضي لتحسين الأداء الرياضي ويزيد من القدرة على التحمل البدني ، كما ذكرت بعض المراجع والدراسات السابقة رقم (٧)(٨)(٩)(١٠)(١٢)(١٤)(١٥)(١٩)(٢٢)(٢٤)(٢٦)(٣٠)(٤٣).

وهذا ما استدعى الباحث ضرورة إجراء هذا البحث لمحاولة منه جاده للتعرف على " تأثير المغنسيوم كأحد وسائل الاستشفاء بالتغذية على بعض مؤشرات الاداء البدني بعد مجهود بدني مرتفع الشدة لدى لا عبى المبارزة".

هدف البحث:

يهدف البحث إلى معرفة تأثير المغنسيوم كأحد وسائل الاستشفاء بالتغذية بعد مجهود بدني مرتفع الشدة على كلا من:

١- مؤشرات الاداء البدني المتمثلة في (معدل ضربات القلب - نسبة حامض اللاكتيك في الدم - درجة التعب - قوه عضلات الظهر - قوة عضلات الرجلين - قوة عضلات القبضة) لدى لا عبى المبارزة.

٢- مؤشرات الاستشفاء المتمثلة في (بروتين سي التفاعلي - درجة الاستشفاء) لدى لا عبى المبارزة.

فروض البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في مؤشرات الاداء البدني (معدل ضربات القلب - نسبة حامض اللاكتيك في الدم - درجة التعب - قوه عضلات الظهر - قوة عضلات الرجلين - قوة عضلات القبضة) لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في مؤشرات الاستشفاء (بروتين سي التفاعلي - درجة الاستشفاء) لصالح القياس البعدي.

خطة وإجراءات البحث:-

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي مستعيناً بإحدى التصميمات التجريبية وهو القياس (القبلي والبعدي) للمجموعة الواحدة ، نظراً لملائمته لطبيعة وهدف البحث.

مجتمع البحث:

اشتمل مجتمع البحث على لا عبى رياضة المبارزة ، والمسجلين بمنتخب جامعة اسيوط للمبارزة ، للعام الجامعي (٢٠١٧ - ٢٠١٨م) وعددهم (١٢) لاعب .

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لا عبى رياضة المبارزة ، والمسجلين بمنتخب جامعة اسيوط للمبارزة ، للعام الجامعي (٢٠١٧ - ٢٠١٨م) وعددهم (٩) لاعبين ، ويوضح جدول (١) توصيفا لعينه البحث.

تجانس عينه البحث:

قام الباحث بإجراء التجانس بين أفراد عينة البحث ، وذلك للتأكد من أن البيانات تتوزع إعتدالياً في جميع المتغيرات والتي قد تؤثر على نتائج البحث. وتم التجانس للاعبين في العمر الزمنى والعمر التدريبي والطول والوزن والمتغيرات التي تؤثر علي نتائج البحث وان البيانات تتبع

التوزيع الاعتدالي ، حيث انحصرت قيم معامل الالتواء ما بين (±٣) ، كما تراوحت قيمة معامل التفلطح ما بين (1.590:-1.784-) ، وهي أقل من ضعف الخطأ المعياري لمعامل التفلطح ، مما يشير الى اعتدالية توزيع العينه فى المتغيرات قيد البحث.

مجالات البحث:

المجال الزمني:

تم تنفيذ البحث في الفترة من ٢٠١٨/٧/١٨م الي ٢٠١٨/٨/١م.

المجال البشري:

تم تنفيذ البحث على (٩) لاعبين من لاعبي المبارزة بمنتخب جامعة أسيوط.

أدوات ووسائل جمع البيانات:

- **المسح المرجعي:**

قام الباحث بالاطلاع على المراجع العلمية المتخصصة في مجال فسيولوجيا الجهد البدني والمغنسيوم، وبعض الدراسات والبحوث العلمية المشابهة والمرتبطة، وفيما يلي بعض المراجع الدراسات الذي تم الرجوع إليها فيما يخص الجهد البدني والمغنسيوم(٢)(٣)(١٣)(٣٣)(٣٦)(٤٥)(٧)(٨)(٩)(١٠)(١٢)(١٤)(١٥)(١٩)(٢٢)(٢٤)(٢٦)(٣٠)(٤٣).

- **الاستمارات المستخدمة في البحث:**

قام الباحث بتصميم واستخدام بعض الإستمارات التي تساعده في تفريغ البيانات المراد الحصول عليها وهى:

- إستمارة لتفريغ البيانات الخاصة بالعمر الزمنى والعمر التدريبي والطول والوزن. مرفق(٢)
- إستمارة لتفريغ البيانات الخاصة بمؤشرات الاداء البدني والاستشفاء مرفق (٢)
- استمارة التقويم الفسيولوجى للاعب عن طريق الوصول لأقصى نبض. مرفق(٢)

- **المقاييس المستخدمة في البحث:**

- قياس درجة التعب بوحدة قياس (درجة) باستخدام مقياس Borg Scale.مرفق(٣)
- قياس درجة الاستشفاء بوحدة قياس (درجة) باستخدام مقياس Kent Scale.مرفق(٣)

- **الاختبارات المستخدمة في البحث:**

- قياس قوة عضلات الظهر والرجلين والقبضة بوحدة قياس (كجم) باستخدام اختبار قوة عضلات الظهر واختبار قوة عضلات الرجلين واختبار قوة عضلات القبضة.

- **الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:**

- قياس الطول بوحدة قياس (سم) والوزن بوحدة قياس (كجم) بإستخدام جهاز الرستاميتر" Restameter " بوحدة قياس (كجم / م٢).
- قياس معدل ضربات القلب بوحده قياس (نبضة/دقيقة) بإستخدام ساعة بولار (POLAR,FT4,2014).
- قياس نسبة اللاكتيك بوحدة قياس mmol/L ومستوى بروتين سي التفاعلي بوحدة القياس mg/dl بعد ٦ ساعات من انتهاء المجهود البدني المقنن باستخدام جهاز "spectro photo Jenway 6300 meter".
- قياس قوة عضلات الظهر والرجلين والقبضة بوحدة قياس (كجم) باستخدام جهاز الديناموميتر.

أدوات وأجهزة مساعدة:

- ساعة إيقاف رقمية. - أنابيب مانعة للتجلط لسحب عينات الدم . - سرنجات حجم ١٠ سم
- مواد مطهرة وقطن وبلاستر. - صندوق ثلج " Ice Box " لحفظ انابيب الاختبار.
- جهاز السير المتحرك الكهربائي HR ٩٥٠٠ Treadmill .

خطوات تنفيذ البحث:

أ- الاجراءات التمهيدية:

قبل البدء في تنفيذ التجربة الأساسية للبحث تم إجراء مجموعة من الضوابط التي تضمن سير التجربة الأساسية بطريقة سليمة، وهي:

- مراجعة الدراسات السابقة والاستفادة من ذلك في التعرف على أفضل الآراء العلمية فيما يخص البحث.
- التأكد من إمكانية تنفيذ التجربة ووضوحها، والتأكد من أنها تتناسب مع طبيعة البحث وأهدافه.
- الحصول على الموافقات الإدارية
- تجهيز الاستمارات لجمع بيانات وقياسات عينة البحث.

ب- التجربة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية لعدد (٣) لاعبين في الفترة من ٢٠١٨/٧/١٥م الي ٢٠١٨/٧/١٦م . حيث هدفت التجربة الاستطلاعية إلى مايلي:

- التحقق من مدى صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
- التدريب على إجراء القياسات الخاصة بكل لاعب.

ج- التجربة الأساسية:

***تحديد الجهد البدني:**

تحديد الشدة القصوى وتقنينها لجميع اللاعبين على جهاز السير المتحرك، وتتلخص في الآتي:

لما كانت الكفاءة البدنية تعد من المتغيرات التي يجب ضبطها، لما لها من تأثير على نتائج البحث (تطبيق مبدأ الفروق الفردية) ، فقد تم إخضاع عينة البحث لتقييم الكفاءة البدنية.

ويتلخص اختبار الكفاءة البدنية أن يتم الاحماء لمدة ٣ دقائق على جهاز السير المتحرك ثم يبدأ الاختبار بسرعة ٧ كيلومتر/ساعة ، وبمعدل ميل ٠.٥ ، ثم تزداد سرعة الجري على الجهاز بمقدار ٠.٥ كم/ساعة كل ٣ دقائق والاستمرار في الزيادة حتى الوصول الي مرحلة التعب من خلال مقياس التعب ، ثم يتم قياس النبض بعد الانتهاء من اداء الاختبار مباشرة ، ويعد هذا شدة ونبض اللاعب القصوى ١٠٠% وعلى ضوء ذلك يتم حساب الشدة المطلوبة.(٢)(٣)(١٣)

وللتوصل إلى نتائج دقيقة قام الباحث بالاتي:

تم اختيار شدة الحمل (٨٠%) ، بمعلومية أقصى شدة واقصى نبض، ويستمر الأداء لمدة (٦٠ دقيقة)، إذ تعد شدة مرتفعة كما حددها "**شعبان shaban** "(٢٠١٦)(١٣) ، **عبدالله فاضل (٢٠١٨م)(٣)** ويرجع السبب في اختيار شدة الحمل عند ٨٠ % لأنها الشدة المثالية لأحداث تأثير على مؤشرات الاداء البدني والاستشفاء.

وبمعلومية أقصى شدة واقصى نبض تم تحديد شدة الحمل المستهدف (٨٠ %) لكل لاعب بواسطة المعادلات التالية ل **أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م)(١) ، مفتي إبراهيم (٢٠١٠م)(٤):**

١- معدل النبض المستهدف=(النبض الاقصى× الشدة المطلوبة) / ١٠٠

٢- الشدة المستهدفة =(الشدة القصوى × الشدة المطلوبة) / ١٠٠

وقد قام كل لاعب بالجري على جهاز السير المتحرك لمدة (٦٠دقيقة)، بشدة (٨٠ %) ، إذ يقابل هذه الشدة النبض المستهدف ، حيث يحافظ اللاعب على الاستمرار في الأداء بمعدل النبض المستهدف لشدة الحمل.

***تحديد جرعة المغنسيوم:**

تم تحديد نوع المغنسيوم المستخدم (لاكتات مغنسيوم) ، وتم اختيار جرعة المغنسيوم (400 ملجم/ يوم) ، مقسوم على جرعتين مرتين يوميًا مع فاصل ١٢ ساعة بين الجرعتين ٢٠٠ ملجم كل جرعة ، والتنبيه علي جميع اللاعبين يومياً والطُلب منهم تجنب الاستهلاك المكثف للأغذية التي تحتوي عادة على مستويات عالية من أيونات المغنيسيوم (مثل الحبوب والخبز الحبوب الكاملة)

بالإضافة إلى عدم تناول أي مكملات (الفيتامينات) أخرى ، إذ تعد هذه الجرعة كما حددها (٣٨)(١٧)(١٤)، ويرجع السبب في هذه الجرعة لأنها الجرعة المثالية لأحداث تأثير على مؤشرات الاداء البدني والاستشفاء.

***تطبيق التجربة:**

تم إجراء التجربة على (٣±١ / يوم) لاعبين ، وقد تراوحت درجة حرارة الغرفة خلال فترة تطبيق تجربة البحث ما بين (٢٧ ± ٣ درجة مئوية)، وتم التأكد قبل إجراء التجربة على بعض المعلومات من كل لاعب ، والتي تفيد عن حالته ؛ وذلك للتأكد من:

- عدم شعوره بالتعب نتيجة أداء مجهود بدني شاق.
- عدم إصابته بأمراض طارئة، مثل: البرد والأنفلونزا.
- عدد ساعات النوم للتأكد من راحته التامة.
- موعد تناول أي وجبة غذائية قبل إجراء القياسات.
- الصيام ٨ ساعات قبل اداء الاختبار.

تم توحيد أماكن إجراء التجربة وأدوات القياس وأجهزته ، واشتملت التجربة على:

- إجراء قياسات قبل الجهد البدني في وقت الراحة وذلك يوم ٢٠١٨/٧/١٧م للتأكد من اعتدالية البيانات وتخضع للتوزيع الطبيعي.
- عمل إحماء قبل الجهد لمدة ٣ دقائق قبل الصعود على السير المتحرك ، ثم إحماء على الجهاز ٣-٥ دقائق.
- تنفيذ الجهد البدني المحدد سابقًا، حيث يستمر اللاعب بالجري على جهاز السير المتحرك لمدة ٦٠ دقيقة وبشدة ٨٠ % من أقصى شدة واقصى نبض.
- إجراء قياسات بعد الجهد البدني للمتغيرات قيد البحث.
- تناول جرعة المغنسيوم لكل لاعب علي حده لمده ١٥ يوم.
- اجراء قياسات قبل الجهد البدني في وقت الراحة لضبط المتغيرات والتأكد من عدم ممارسة اللاعبين لأى جهد بدني اخر وذلك يوم ٢٠١٨/٨/٢م.

تنفيذ الجهد البدني المحدد سابقًا، حيث يستمر اللاعب بالجري على جهاز السير المتحرك لمدة ٦٠ دقيقة وبشدة ٨٠ % من أقصى شدة واقصى نبض.

- إجراء قياسات بعد الجهد البدني للمتغيرات قيد البحث.

المعالجات الإحصائية:

- المتوسط الحسابي – الانحراف المعياري
- معامل الالتواء – معامل التفلطح
- دلالة الفروق بإستخدام إختبار T- Test

عرض النتائج ومناقشتها:

١- عرض نتائج الفرض الأول:

توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في مؤشرات الاداء البدني (معدل ضربات القلب – نسبة حامض اللاكتيك في الدم – درجة التعب – قوه عضلات الظهر – قوة عضلات الرجلين – قوة عضلات القبضة) لصالح القياس البعدي.

جدول (١) دلالة الفروق بين متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي في مؤشرات الأداء البدني (ن = ٩)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
النبض	نبضة/دقيقة	١٨٠	٣.٢	١٧٤	٢.٨	٧.٤
درجة التعب	درجة	١٥	٠.٨	١٣	٠.٥	٩.٨
حامض اللاكتيك	mmol/L	١٤	٢.٣	١١	١.٩	١١.٦
قوة عضلات الظهر	كجم	٨٦	٣.٤	٩٣	٢.٦	١٢.٣
قوة عضلات الرجلين	كجم	٩٣	٢.٥	٩٨	٢.١	٩.١
قوة القبضة	كجم	٤٦	١.٩	٥٢	٢.١	٩

*** معنوي عند مستوى ٠.٠٥ = 2.306**

يتضح من خلال جدول (١) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسين القلبي والبعدي في مؤشرات الاداء البدني لصالح القياس البعدي حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة لكل منها أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ وتراوحت ما بين (٧.٤:١٢.٣).

ويعزى الباحث هذه الفروق الدالة احصائياً الى أن المغنيسيوم هو أحد وسائل انتاج الطاقة للرياضيين الذي يساهم بدقة في عمليات التمثيل الغذائي والمتغيرات الفسيولوجية المختلفة المتعلقة بالأداء العضلي ، ويتفق هذا مع نتائج الكثير من الدراسات(٣١)(٤٣).

ويشير كلاً من "**نيلسين** Nielsen"(٢٠٠٦م)(٣٠) ، "**بوهي** Bohl "(٢٠٠٢م)(٧) ، "**رايسيجير** Rayssiguier "(2001م)(٣٢) أن التمرين مرتفع الشدة يؤدي إلى نقص مغنيسيوم الدم ،

ويمكن أن يؤدي ذلك إلى ضعف العضلات ، وخلل وظيفي عصبي عضلي ، وكل ذلك يؤثر على الأداء البدني وهبوط في مستوى الفورمة الرياضية أو الحالة الصحية.

وذكرت دراسة "**بريلا وهيلي** Brilla , Haley " (**١٩٩٢م**)(٨) أن البرنامج الغذائي الغني بالمغنسيوم أو استخدام مكمل المغنسيوم يزيد من قوة العضلات وبالتالي تحسن في مستوى الأداء.

ولاحظت دراسة "**تيربلانش وآخرون** Terblanche "(1992م) (39) أن متسابقين الماراثون الذين لديهم نسبه مغنسيوم كافية لم يحسنوا أداء الجري أو وظائف العضلات الهيكلية.

على الرغم من هذه النتائج المتعارضة الا أن نتائج دراسة كلا من "**فولبي** Volpe "(٢٠١٥) (43) ، "**لوكسكي** Lukaski "(2004م) (21) تشير على أن مكملات المغنيسيوم يمكن اعتبارها وسيلة مساعدة أو منشط ذات تأثير مفيد على الوظيفة الفسيولوجية أو الأداء عندما تكون نسبة المغنيسيوم طبيعية.

على الرغم من أن المغنيسيوم له تأثير إيجابي على وظيفة العضلات ، إلا أن نتائج دراسات كلا من "بريلا واخرون Brilla et, al, "(١٩٩٢)(٨) ، "تربلنش واخرون Terblanche et, al, "(١٩٩٢)(٣٩) قد أظهرت نتائج متباينة حول فعالية مكملات المغنيسيوم في الرياضيين ، وإستنادًا إلى البيانات دراسة كلا من "**فولبي** Volpe "(2015م) (43) ، "**سزاجا واخرون** Czaja et, al, "(2011م)(١٠) ، "**لوكاسكي** Lukaski "(2004م)(٢١) أن معظم الرياضيين لا يستهلكون كميات كافية من المغنيسيوم في وجباتهم الغذائية.

تشير التجارب العملية التي أجريت على آثار المغنيسيوم على قوة العضلات ، اثبتت نتائج دراسة "**دومينجيز واخرون** Dominguez et, al, "(2006م) (12) إلى أن نقص المغنيسيوم يرتبط بانخفاض الأداء في قوة عضلات القبضة ، وعزم الدوران على امتداد الركبة ، وقوة عضلات الساق السفلى ، وقوة عضلات الكاحل .ومن هنا يتحقق الفرض الأول والذى ينص على **توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في مؤشرات الاداء البدني (معدل ضربات القلب – نسبة حامض اللاكتيك في الدم – درجة التعب – قوه عضلات الظهر – قوة عضلات الرجلين – قوة عضلات القبضة) لصالح القياس البعدي.**

٢- عرض نتائج الفرض الثانى:

توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في مؤشرات الاستشفاء (بروتين سي التفاعلي – درجة الاستشفاء) لصالح القياس البعدي.

جدول (٢) دلالة الفروق بين متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي في مؤشرات الاستشفاء (ن = ٩)

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
درجة الاستشفاء	mmol/L	٩	٠.٨	١٣	٠.٨	٣٧
بروتين سي التفاعلي	mg/dl	٢.٥	٠.٢	٢.١	٠.٢	١٠.٧

*** معنوي عند مستوى ٠.٠٥ = 2.306**

يتضح من خلال جدول (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي في مؤشرات الاستشفاء لصالح القياس البعدي حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة لكل منها أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ وتراوحت ما بين (٣٧:١٠.٧).

ويعزى الباحث هذه الفروق الدالة احصائياً الى أن استراتيجيات الاستشفاء بعد التمرين مهمة للغاية للنجاح الرياضي ، وبالتالي من المهم مراعاة أن جميع الأنظمة الهيكلية والعصبية ، المناعية ، والتمثيل الغذائي ، يجب متابعتها من خلال التمرين والمنافسة ولذلك استخدم الباحث مكمل المغنيسيوم لأنه يلعب دورًا أساسيًا في وظيفة العضلات وهو ضروري لإنتاج الطاقة والاسترخاء والانقباض العضلي وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "**معهد الطب الأمريكي**" (**٢٠١١م**)(١٧) ، "**بوهي** Bohl "(**٢٠٠٢م**)(٧).

وأثبتت نتائج دراسة كلاً من "**مونتيريو واخرون** Monteiro et, al, "(**٢٠١٦م**)(٢٧) ، "**متياس واخرون** Matias et, al, "(**٢٠١٥م**)(٢٣) أن حالة المغنيسيوم الطبيعية في الجسم مرتبطة بحماية الأنسجة والخلايا لدى الرياضيين نتيجة ممارسة الاحمال البدنية العالية أو التدريب بدون وسائل استشفاء.

ونظراً للعلاقة بين المغنيسيوم والاجهاد العضلي التي اكدتها نتائج "**دراسة مازيور واخرون** Mazur et, al, "(**٢٠٠٧م**)(٢٥) تفيد بأن نقص المغنيسيوم يسبب الالتهاب.

ويري "**ناسير واخرون** Nassir et, al, "(**١٩٩٥م**)(٢٨) أن من احدي الطرق الذي يسهم بها المغنيسيوم في المسارات المضادة للالتهابات ، دوره في الحفاظ على مستويات الدهون الثلاثية المنخفضة التي تزداد مع نقص مغنسيوم الدم.

ويشير "**بيناردوت واخرون** Benardot et, al, "(**٢٠١٢م**)(٦) أن نقص المغنيسيوم يؤثر على وظائف العضلات ويؤدي إلى انخفاض القوة وتشنجات وتلف ألياف العضلات أثناء التمرين والرياضة.

Benardot, D. (2012). Advanced Sports Nutrition (2nd ed.). Champaign, Urbana: Human Kinetics Publisher
Benardot, D. (2012). Advanced Sports Nutrition (2nd ed.). Champaign, Urbana: Human Kinetics Publisher

وأخيرا وليس اخراً اكدت نتائج "**غيريرو وآخرون** Guerrero et, al, "(**٢٠٠٢م**)(١٥) فحص مستويات البروتين سي التفاعلي ، وجد أن تناول المغنيسيوم يتناسب عكسيا مع مستويات البروتين سي التفاعلي.

ومن هنا نجد انه قد تحقق الفرض الثاني والذى ينص على "توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية في مؤشرات الاستشفاء (بروتين سي التفاعلي - درجة الاستشفاء) لصالح القياس البعدي".

الاستنتاجات:

١- وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسين القلبي والبعدي في مؤشرات الاداء البدني لصالح القياس البعدي حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة لكل منها أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى ٠.٠٥، حيث يعمل المغنسيوم على تحسن في مؤشرات الاداء البدني. حيث يتضح من جدول(٣)أن معدل النبض جاء في القياس القبلي (١٨٠نبضة/دقيقة) وجاء القياس البعدي(١٧٤نبضة/دقيقة) بينما درجة التعب كانت ١٥ درجة وأصبحت ١٣ درجة بينما جاء حامض اللاكتيك في القياس القبلي mmol\L١٤ والقياس البعدي كان mmol\L١١ وكانت قوة عضلات الظهر في القياس القبلي ٨٦كم وفى القياس البعدي أصبحت ٩٣كجم بينما جاءت القياسات القلبية لقوة عضلات الرجلين ٩٣كجم وكان القياس البعدي ٩٨كجم وجاء القياس القبلي لقوه عضلات القبضة بـ٤٦كجم بينما القياس البعدي اصبح ٥٢كجم ومن هنا يتضح ان تناول المغنسيوم يؤدى إلى تحسن مؤشرات الأداء البدني والمتمثلة في المتغيرات السابقة

٢- وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي في مؤشرات الاستشفاء لصالح القياس البعدي حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة لكل منها أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى ٠.٠٥،حيث يتضح من جدول (٤) انه يوجد تحسن في متغيرات الاستشفاء نتيجة تناول المغنسيوم ويتضح ذلك من خلال أن درجة الاستشفاء في القياس القبلي كانت ٩

mmol\L بينما في القياس البعدي أصبحت ١٣ mmol\Lk ، وايضاً بروتين سي التفاعلي كانت نتائجه في القياس القبلى٢.٥ mmol\L بينما أصبحت في القياس البعدي ٢.١ mmol\L ومن هنا يتضح ايضاً انه تم التحسن في متغيرات الاستشفاء نتيجة تناول المغنسيوم.

التوصيات:

- استخدام المغنسيوم هام وضروري للرياضيين عند ممارسة الانشطة البدنية مرتفعة الشدة.
- التأكيد علي تناول المغنسيوم للرياضيين وخصوصاً اللاعبين الذي تتطلب ممارستهم فقد الوزن او الممارسة لفترة زمنية طويلة لما له من تأثير هام على انتاج الطاقة والتمثيل الغذائي للعضلات.
- ضرورة اجراء المزيد من البحوث على تأثير المغنسيوم على مستوى تركيز الاملاح المعدنية عند تنفيذ برامج انقاص الوزن.

اولاً: المراجع باللغة العربية:

١. **أبو العلا احمد عبد الفتاح (٢٠٠٣م):** فسيولوجيا التدريب والرياضة، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢. **احمد محمود عثمان(٢٠١٦م):** تأثير تناول الكركمين كأحد وسائل الاستشفاء بالتغذية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية والالم العضلي لدي الرياضيين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط.

٣. **عبدالله عبده فاضل (٢٠١٨م):** تأثير بعض وسائل الاستشفاء بعد أداء مجهود بدني مرتفع الشدة على وظائف الكلى لدى لاعبي التحمل الهوائي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط.

٤. **مفتي إبراهيم حماد (٢٠١٠م):** المرجع الشامل في التدريب الرياضي (التطبيقات العملية) ، دار الكتاب الحديث ، القاهرة.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية:

5. **Babault, N., Pousson, M., Ballay, Y., & Van Hoecke, J. (2001).** Activation of human quadriceps femoris during isometric, concentric, and eccentric contractions. Journal of Applied Physiology, 91(6), 2628-2634.
6. **Benardot, D. (2012).** Advanced Sports Nutrition (2nd ed.). Champaign, Urbana: Human Kinetics Publisher
7. **Bohl CH, Volpe SL. (2002)** Magnesium and exercise. Crit Rev Food Sci Nutr; 42: 533-63.
8. **Brilla LR, Haley TF. (1992)** Effect of magnesium supple- mentation on strength training in humans. J Am Coll Nutr; 11: 326-9.
9. **Córdova Martínez Alfredo , Fernández-Lázaro Diego , Mielgo-Ayuso Juan , Seco Calvo Jesús , Caballero García Alberto (2017)** Effect of magnesium supplementation on muscular damage markers in basketball players during a full Season Magnesium Research; xx (x): 1-10

10. Czaja J, Lebiedzin´ ska A, Marszał M, Szefer P. (2011) Evaluation for magnesium and vitamin B6 supple- mentation among Polish elite athletes. Rocz Panstw Zakl Hig; 62: 413-8.
11. **Dacey M. J (2001.)** Hypomagnesemic disorders. Crit. Care Clin;17:155-173;
12. Dominguez, L. J., Barbagallo, M., Lauretani, F., Bandinelli, S., Bos, A., Corsi, A. M., Ferrucci, L. (2006). Magnesium and muscle performance in older persons: The InCHIANTI study. The American Journal of Clinical Nutrition, 84(2), 419-426.
13. Emad shaban (2016): the effects of different intensities exercise on cellular markers of inflammation and plasma lipoprotein fractions in overweight men , assiut journal of sport science and arts , vol; 1, November.
14. Gordana Dmitra{inovi}, Vesna Pe{i}, Du{anka Stani}, Bosiljka Ple}a{-Solarovi} Marijana Dajak, Svetlana Ignjatovi} (2016) ACTH, CORTISOL AND IL-6 LEVELS IN ATHLETES FOLLOWING MAGNESIUM SUPPLEMENTATION J Med Biochem 35: 375 -384,
15. Guerrero-Romero, F., & Rodriguez-Moran, M. (2002). Relationship between serum magnesium levels and C-reactive protein concentration, in non-diabetic, nonhypertensive obese subjects. International Journal of Obesity, 26(4), 469-474.
16. **Innerarity, S. (2000)**. Hypomagnesemia in acute and chronic illness. Crit. Care Nurs. Q. 23:1-19.
17. Institute of Medicine (US). Standing committee on the scientific evaluation of dietary reference intakes. In: Dietary reference intake for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. Washington (DC): National Academies Press (US), 2011.
18. King, M., & Duffield, R. (2009). The effects of recovery interventions on consecutive days of intermittent sprint exercise. The Journal of Strength and Conditioning Research, 23(6), 1795-1802.
19. **Laires, M. J., & Monteiro, C. (2007).** Exercise and magnesium, Springer-Verlag London Limited , New Perspectives in Magnesium Research Nutrition and Health, pp 173-185
20. LaStayo, P. C., Woolf, J. M., Lewek, M. D., Snyder-Mackler, L., Reich, T., & Lindstedt, S. (2003). Eccentric muscle contractions: Their contribution to injury, prevention, rehabilitation, and sport. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 33(10), 557-571.
21. Lukaski HC. (2004) Vitamin and mineral status: effects on physical performance. Nutrition; 20: 632-44.
22. **Lukaski HC1.(2000)** Magnesium, zinc, and chromium nutriture and physical activity.Am J Clin Nutr.; 72(2 Suppl): 585S-93S.
23. Matias CN, Monteiro CP, Santos DA, et al. (2015) Mag- nesium and phase angle: a prognostic tool for monitoring cellular integrity in judo athletes. Magnes Res; 28: 92-8.
24. Matias, C. N., Santos, D. A., Monteiro, C. P., Silva, A. M., de Fátima Raposo, M., Martins, F., Laires, M. J. (2010). Magnesium and strength in elite judo athletes according to intracellular water changes. Magnesium Research, 23(3), 138-141.
25. Mazur A, Maier JA, Rock E, Gueux E, Nowacki W, Rayssiguier Y. (2007) Magnesium and the inflammatory response: potential physiopathological implications. Arch Biochem Biophys; 458: 48-56.
26. **Mirela Vasilescu(2015):** Magnesium supplementation in top athletes - effects and recommendations, Medicina Sportiva, vol. XI, no 1, 2482-2494
27. Monteiro CP, Matias CN, Bicho M, Santa-Clara H, Laires MJ. (2016) Coordination between antioxidant defences might be partially modulated by magne- sium status. Magnes Res; 29: 161-8.

28. Nassir, F., Mazur, A., Giannoni, F., Gueux, E., Davidson, N. O., & Rayssiguier, Y. (1995). Magnesium deficiency modulates hepatic lipogenesis and apolipoprotein gene expression in the rat. Biochimica Et Biophysica Acta (BBA)-Lipids and Lipid Metabolism, 1257(2), 125-132.
29. Newham, D. J., McPhail, G., Mills, K. R., & Edwards, R. H. T. (1983). Ultrastructural changes after concentric and eccentric contractions of human muscle. Journal of the Neurological Sciences, 61(1), 109-122. doi: 10.1016/0022-510X(83)90058-8
30. Nielsen FH, Lukaski HC. (2006) Update on the relation- ship between magnesium and exercise. Magnes Res; 19: 180-9.
31. Rayssiguier Y, Guezennec CY, Durlach J. (1990) New experimental and clinical data on the relation- ship between magnesium and sport. Magnes Res; 3: 93-102.
32. Rayssiguier Y, Mazur A, Durlach J. (2001) Advance in magnesium research: nutrition and health. London: John Libbey Company,.
33. RobertDantzer (2004) Innate immunity at the forefront of psychoneuroimmunology Brain, Behavior, and Immunity Volume 18, Issue 1, January, Pages 1-6
34. Rosene, J., Matthews, T., Ryan, C., Belmore, K., Bergsten, A., Blaisdell, J., . . . Ward, K. (2009). Short and longer-term effects of creatine supplementation on exercise induced muscle damage. Journal of Sports Science and Medicine, 8(1), 89-96.
35. **Rude RK. Magnesium. In: Ross AC, Caballero B,Cousins RJ, Tucker KL, Ziegler TR (2012).**Modern Nutrition in Health and Disease. 11th ed. Baltimore, Mass: Lippincott Williams & Wilkins; pp159-75.
36. **Schneider DA1, Berwick JP, Sabapathy S, Minahan CL(2007)**. Delayed onset muscle soreness does not alter O2 uptake kinetics during heavy-intensity cycling in humans. Int J Sports Med. Jul;28(7):550-6. Epub 2007 Mar 20.
37. **Sousa M1, Fernandes MJ, Moreira P, Teixeira VH (2013).** Nutritional supplements usage by Portuguese athletes.Int J Vitam Nutr Res.; 83(1): 48-58.
38. Spanish Society of Dietetics and Food Sciences. Madrid. Available http://www.nutricion.org/ (Accessed 4th March 2017).
39. Terblanche S, Noakes TD, Dennis SC, Marais D, Eckert M. (1992) Failure of Mg supplementation to influ- ence marathon running performance or recovery in Mg replete subjects. Int J Sport Nutr; 2: 154-64.
40. Tesch, P., Dudley, G., Duvoisin, M., Hather, B., & Harris, R. (2008). Force and EMG signal patterns during repeated bouts of concentric or eccentric muscle actions. Acta Physiologica Scandinavica, 138(3), 263-271.
41. **United States Department of Health and Human Services,** National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Available from: http://ods.od.nih.gov/ factsheets/Magnesium-Health Professional/#h2. Accessed 6 Feb 2015.
42. **Volpe SL. (2013)** Magnesium in disease prevention and overall health. Adv. Nutr. ; 4:378SY83.
43. Volpe SL. (2015) Magnesium and the athlete. Curr Sports Med Rep; 14: 279 83.
44. **Wang ML, Chen YJ, Cheng F. (2014).** Nigari (deep seawater concentrate) enhances the treadmill exercise performance of gerbils. Biol Sport.; 31(1): 69-72.
45. White JP1, Wilson JM, Austin KG, Greer BK, St John N, Panton LB. (2008) .Effect of carbohydrate-protein supplement timing on acute exercise-induced muscle damage. J Int Soc Sports Nutr. Feb 19;5:5. doi: 10.1186/1550-2783-5-5.