تاثير بعض وسائل الاستشفاء علي الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التاكسدي لدي لاعبي الكاراتيه

أ.م.د/ صالح عبد القادر عتريس [١]
د/ احمد محمود عثمان [٢]

المقدمة ومشكلة البحث:

أن التدريب الرياضي أصبح ميدانا لمجموعة من علوم تلتقي وتنصب في بوتقة واحدة هي اللاعب، ومن ثم أصبح التنافس بين العلماء والباحثين وليس بين الأبطال الرياضيين فحسب.

وهناك اعتقاد واسع النطاق بين العديد من المدربين والرياضيين بأنه يجب إجراء كميات كبيرة نسبيًا من التدريب المكثف لتحقيق أقصى قدر من المكاسب في الأداء ، ومع ذلك فقد ارتبطت أحجام التدريب العالية و الاستشفاء غير الكافي بالإفراط في التدريب نتج عنه التعب المفرط في العضلات وإصابة الأنسجة الرخوة وتأثر الاجهزة المناعية.(٥٢)(٨٠)

وتختلف إستجابات الخلايا المناعية للحمل البدني بحسب شدته، فقد أتفق كل من **بينتي وآخرون Benty et al** (٢٠٠٠م)، **شيفارد Shephard** (٢٠٠٣م)، على أهمية التدريب المعتدل والمستمر على الخلايا المناعية فهو يرفع من كفاءة الخلايا الليمفاوية ويعمل على زيادة العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء ويقلل من التعرض لإصابات الجهاز التنفسي العلوي Upper Respiratory Tract Infections (URTI) في الوقت الذي يحدث فيه خلل لنظام المناعة الخلوى نتيجة للتمرين عالى الشدة والمطول مما يتسبب عنه التهابات متزايدة.(٧٢) (٩٨)

من المعروف أن التمارين المنتظمة يمكن أن تفيد الصحة من خلال تعزيز الدفاعات المضادة للأكسدة في الجسم، ومع ذلك، فإن التمارين غير المعتادة يمكن أن تولد أنواعًا مفرطة من الأكسجين التفاعلي (ROS)، مما يؤدى إلى تلف الأنسجة المرتبط بالإجهاد التأكسدى وضعف انقباض العضلات، يتم إنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية في كلاً من التمارين الهوائية واللاهوائية، ويقوم كل من الميتوكوندريا وأكسيدات ADPH وأكسيدات الزانثين كمساهمين محتملين في إنتاج أنواع من الأكسجين التفاعلي، ومع ذلك فإن آليات الأكسدة الدقيقة الكامنة وراء الاجهاد التأكسدى الناجم عن التمارين لا تزال بعيدة المنال. ومن المثير للاهتمام أن التعرض المعتدل لأنواع من الأكسجين التفاعلي ضروري لتحفيز استجابات الجسم التكيفية مثل تنشيط آليات الدفاع المضادة للأكسدة.(٦٦)

ويعدُ موضوع الإستشفاء من أهم الموضوعات التي تطرح نفسها بقوة على مائدة المناقشات العلمية بين العلماء والباحثين والمدربين؛ إذ أصبحت أهمية الإستشفاء في التدريب الرياضي الحديث لا تقل أهمية عن حمل التدريب ذاته، الذي يعد الوسيلة الرئيسة التي يستخدمها المدرب للتأثير على الرياضي بهدف الارتفاع بمستوى الأداء والإنجازات الرياضية، ولا يمكن الوصول إلى النتائج الرياضية العالمية اعتمادًا على زيادة حجم وشدة حمل التدريب فقط، بدون مصاحبة عملية استعادة الإستشفاء؛ للتخلص من التعب الناتج عن تأثير الحمل الخاص بالتدريب. (٥: ٣٤٤)(١٢: ٣٨٩)،(١٤: ١٧٨)

وأشار كلٌ **من أبو العلا عبدالفتاح (٢٠١٢)، وأحمد نصرالدين (٢٠١٤)، ومحمد العامري (٢٠١٤)** إلى وجود العديد من الوسائل التي تعمل على زيادة سرعة الإستشفاء، منها: التدليك Massage، حمامات البخار والأدشاش Steam bath، الساونا Sauna، التغذية الاستشفائية والمكملات الغذائية Nutritional Supplements، تمرينات الإطالة (تمديد العضلات)، Stretching Exercise، تمرينات التنفس الجوفي العميق Deep Breathing Exercise، الاسترخاء Relaxation، وغيرها من الوسائل الأخرى. (١: ٤٢٧، ٤٢٨) (٢: ٣٥٥، ٣٥٦)(١٣: ٥،٦)

---

[١] استاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة كلية التربية الرياضية جامعة أسيوط
[٢] مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية كلية التربية الرياضية جامعة أسيوط

ويذكر **مدحت قاسم، أحمد عبد الفتاح (٢٠١٥م)، وعلي جلال الدين (٢٠١١م)، ومحمد حمدي (٢٠٠٨م)، وسميعة خليل(٢٠٠٨م)، ويربونج Weerapong (٢٠٠٥م)** أن التدليك هو تنبه ميكانيكي لجسم الإنسان بمساعدة يد المدلك، أو بمساعدة الأجهزة الخاصة به؛ حيث يؤدي إلى تنشيط الدورة الدموية والليمفاوية، كما يعد التدليك الرياضي ضمن المكونات الأساسية لبرامج التدريب الحديثة التي يحتاجها كل مدرب لتفيده في إعداد لاعبيه، لما لها من فوائد كثيرة في المساعدة على سرعة استعادة العضلات لنشاطها وحيويتها، وسرعة استعادة الشفاء للاعب المصاب. (١٨: ١٤٦) (١٥: ٣٢٦) (١٠: ٣٧٥) (٧: ٦٢) (١٠٧ :٢٣٥)

في الآونة الأخيرة، استخدمت مغاطس الغمر في المياه كوسيلة لتحسين الإستشفاء بعد ممارسة الرياضة. وقد أشار **هايج Higgins (٢٠١٧)، وتانير Tanner (٢٠١٣)، ويلكوك Wilcock (٢٠٠٦)** والتأثير الفسيولوجي الرئيسي من الغمر في الماء البارد هو انخفاض في تدفق الدم بسبب تضييق الأوعية المحيطية في المقابل. ويؤدي استخدام الغمر في الماء الساخن على زيادة تدفق الدم عن طريق توسع الأوعية المحيطية. (٥٤: ١٤٤٣) (١٠٣: ١٤٩- ١٥٣) (١٠٩: ٧٤٨)

ولهذا انطلق الباحثون في مجال فسيولوجيا الرياضة بالعديد من الأبحاث والدراسات التي تهتم بدراسة تأثير الاحمال البدنية ووسائل الإستشفاء بعد هذه الاحمال على أجهزة الجسم المختلفة، وأن أغلب هذه الأبحاث كان تركيزها على الجهاز العصبي والعضلي والدوري التنفسي، وعلى حد علم الباحث وفي حدود ما توفر لديه من مراجع ودراسات سابقة وباستخدام أساليب البحث المتنوعة متضمنة الاطلاع المباشر والتصفح عبر شبكة المعلومات الدولية (الانترنت) للبحوث والدراسات المنشورة خاصة في مجال الاستشفاء سواء باللغة العربية أو الأجنبية، فقد لاحظ الباحث أن معظم الدراسات لم تتعرض عن تأثير وسائل الاستشفاء علي الاستجابة المناعية الحادة والاجهاد التأكسدي لدي الرياضين هذا مما دفع الباحث إلى إجراء دراسة تطبيقية تستهدف دراسة تأثير كلا من الاستشفاء بـــــ (التدليك، مغاطس المياه الساخنة، مغاطس المياه الباردة، الراحة السلبية) على الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي لدي الرياضيين وذلك قبل وبعد المجهود البدني مما يسهم في الإرتقاء بمستوي الأداء والإنجاز الرياضي الأمر الذي لا يقل أهمية عن تقنين حمل التدريب نفسه والذي يعد الوسيلة الرئيسية التي يستخدمها المدرب للتاثير علي مستوي الأداء والأنجاز للرياضي.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى معرفة تأثير بعض وسائل الإستشفاء (الراحة السلبية، التدليك، مغاطس المياه الساخنة، مغاطس المياه الباردة) على الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التاكسدي لدي لاعبي الكاراتيه.

تساؤلات البحث:

١. ما تأثير كلا من الاستشفاء بـــــ (التدليك، مغاطس المياه الساخنة، مغاطس المياه الباردة، الراحة السلبية) على الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التاكسدي لدي لاعبي الكاراتيه ؟
٢. ما الفرق بين تأثير كلا من الاستشفاء بـــــ (التدليك، مغاطس المياه الساخنة، مغاطس المياه الباردة، الراحة السلبية) على الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التاكسدي لدي لاعبي الكاراتيه ؟

خطة وإجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي والبعدي على اربعة مجموعات.

مجتمع البحث:

اشتمل مجتمع الدراسة على لاعبي الكاراتيه (متسابقي الكوميتيه – منتخب جامعة اسيوط) ، حيث كان متوسط اعمارهم بين (١٩- ٢٤) سنة، للعام الجامعي ٢٠٢١ – ٢٠٢٢م، وتصنف هذه الفئة العمرية على أنها

منخفضة المخاطر لاختبار أقصى قدرة من الجهد البدني وفقا للإرشادات المقدمة من الكلية الأمريكية للطب الرياضي.(Agha et al., 2018)(١٧)

عينة البحث:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية من ال لاعبي الكاراتيه (متسابقي الكوميتيه – منتخب جامعة اسيوط)، للعام الجامعي ٢٠٢١ – ٢٠٢٢م، وتراوح عدد أفراد العينة (٤٠) لاعب، وتم توزيعهم بطريقة عشوائية إلى أربعة مجموعات، كل مجموعة تشمل على (١٠) لاعبين، وبطريقة متكافئة ويخضعون للتوزيع الطبيعي كما يوضحها جدول (١)،(٢)،(٣).

أدوات جمع البيانات:

المسح المرجعي:

قام الباحث بالاطلاع على المراجع العلمية المتخصصة في مجال فسيولوجيا الجهد البدني والاستشفاء، وبعض الدراسات والبحوث العلمية المشابهة والمرتبطة.

المقابلات الشخصية:

قام الباحث بالعديد من المقابلات الشخصية مع مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجال فسيولوجيا الرياضة والتدريب الرياضى بالجامعات المصرية، من أجل الحصول على بعض البيانات والمعلومات المهمة، التي قد تلقي الضوء على بعض الجوانب المراد دراستها.

الاستمارات المستخدمة في البحث:

- استمارة جمع البيانات الشخصية وتسجيل قياسات المتغيرات التوصيفية لدى العينة قيد البحث.
- استمارة الموافقة على المشاركة في البحث.
- استمارة الكشف عن المخاطر القلبية لدى الرياضيين.
- استمارة تسجيل بيانات عينة البحث أثناء تطبيق التجربة والوسيلة الاستشفائية.

الاختبارات المستخدمة في البحث:

بروتوكول المجهود الهوائى (الجرى حتى التعب بشدة ٨٠%): وذلك من خلال الإطلاع والبحث على الدراسات والأبحاث الدولية المنشورة على محركات البحث العلمى كدراسة "جارستاد، مامين" (Jarstad & Mamen, 2019)(٦٣)، دراسة "بيناتو وآخررون" (Pignato et al, 2019)(٨٩)، دراسة "إسلامى وآخرون" (Eslami et al, 2021)(٤٧)، دراسة "سيو وآخرون" (Seo et al, 2021)(٩٧).

المقاييس المستخدمة فى البحث:

- مقياس بورج للتعب لقياس درجة التعب .
- مقياس كينت للإستشفاء لقياس درجة الإستشفاء.

الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- جهاز الريستاميتر(Restameter) لقياس الطول بالسنتمترات وقياس الوزن بالكيلو جرام.
- ساعة بولر (Poler) لقياس معدل ضربات القلب.
- جهاز السير المتحرك الكهربائي (Treadmill 9500HR).
- مناضد التدليك.
- زيوت تدليك.
- مغاطس مياه باردة وساخنة.
- ترمومتر زئبقي لقياس حرارة الماء.
- ترمومتر زئبقي لقياس درجة حرارة الجو.
- سخانات كهربائية لرفع درجة حرارة الماء.

- كولمان لحفظ قوالب الثلج.
- ساعات إيقاف.
- أنابيب اختبار مرقمة لتجميع عينات والبول.
- لاصق بلاستر طبي من اجل ترقيم العينات.
- كولمان لحفظ عينات البول ونقله.

خطوات تنفيذ البحث:

أ- الإجراءات التمهيدية:

١- جمع البيانات الخاصة بعينة الدراسة، وأخذ موافقتهم الكتابية بالاشتراك في التجربة.
٢- توضيح أهمية البحث العلمية والتطبيقية لعينة البحث.
٣- الحصول على الموافقات الإدارية (الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياس، مكان التنفيذ).
٤- تجهيز استمارات لجمع بيانات وقياسات عينة البحث.
٥- التأكد من جاهزية افراد عينة البحث من ممارسة المجهود البدني مرتفع الشدة.

ب-التجربة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية قبل البدء فى تنفيذ الدراسة الأساسية وذلك على عينة من نفس المجتمع وخارج عينة البحث الأساسية والبالغ عددهم (١٥) لاعب فى الفترة ما بين (٢٠٢١/١٠/٣م وحتى ٢٠٢١/١٠/٢١م)، وذلك بهدف التعرف على الصعوبات التى قد تواجه الباحث أثناء القيام بتنفيذ الدراسة الأساسية للبحث

إجراء التجربة الأساسية: فى الفترة ما بين (٢٠٢١/١٠/٢٤م وحتى ٢٠٢١/١١/١٨م)،

أولاً: تقنين المجهود البدنى

تم إجراء تقييم للمجهود البدنى قبل التجربة الأساسية لمعرفة أقصى نبض (HR_{max}) يصل إليه كل فرد من أفراد العينة وذلك باستخدام بروتوكول "مادر وآخرون"، وهو بروتوكول تقييم قدرة التحمل الخاصة بالرياضيين فى المختبر "مادر وآخرون" (Mader et al, 1976)(٧٤)

ثانياً: تطبيق الجهد البدنى الهوائى:

١- القياسات قبل تطبيق الجهد البدنى: (وقت الراحة):

٢- طريقة تنفيذ الجهد البدنى الهوائى:

تم التطبيق علي جميع أفراد العينة بشكل فردى للمجهود البدنى الهوائى حيث تم تطبيق أفراد عينة البحث المجهود الهوائى بشدة ٨٠% من أقصى نبض HR_{max} حيث يستمر اللاعب بالجرى دون توقف مع تطبيق مقياس (بورج) لتقييم الجهد المبذول ١٩٧١م حتى الوصول لمرحلة التعب وذلك باعتماد المستوى البدنى من خلال أقصى نبض HR_{max} الذى وصل إليه اللاعب خلال التقييم للجهد البدنى بواسطة تطبيق بروتوكول مادر والذى تم تطبيقه قبل التجربة الأساسية.

٣- القياسات بعد تطبيق الجهد البدنى

٤- طريقة تطبيق وسائل الاستشفاء:

بعد الانتهاء من الجهد البدني بمدة (١٠ دقائق) يتعرض اللاعب للوسيلة الاستشفائية، وقد تم تقسيمها إلى أربعة مجموعات.

١- المجموعة الأولى: الراحة السلبية

وهي راحة تامة لا يخضع اللاعب فيها لوسيلة استشفائية، ولا يقوم اللاعب فيها بأي مجهود بدني يذكر، وتم تحديد مدة تنفيذها (٢٠) دقيقة.

٢- المجموعة الثانية: تخضع للتدليك الموضعي الاستشفائي

تم تحديد زمن التدليك في حدود (٢٠) دقيقة وتم تقسيمها علي حسب **أجزاء الجسم التي يتم تدليكها كالتالي** (عضلات الرجلين ١٠ دقائق، عضلات الظهر ٥ دقائق، عضلات الذراعين ٥ دقائق).

٣- المجموعة الثالثة: الاستشفاء بالغمر في المياه الباردة

المغاطس الباردة (CWI) عند درجة حرارة (١٣ - ١٥ ° درجة مئوية) ولمدة زمنية ٢٠ دقيقة تم خلالها الغطس حتى منطقة الصدر.

وقد ذكر **ما شادوMachado (٢٠١٦)**(٧١) في دراسة تحليلية لمجموعة من الدراسات أن أفضل نتائج مغاطس المياه الباردة تكون عند درجة حرارة تتراوح بين ١٠ إلى ١٥ درجة مئوية، ودرجة حرارة الطقس تراوحت من (٣٢ - ٣٤ درجة مئوية)، ونسبة الرطوبة (١٥%) مع تطبيق مقياس كينتا للإستشفاء Kentta Scale 1971 أثناء استخدام وسائل الاستشفاء.

٤- المجموعة الرابعة: الاستشفاء بالغمر في المياه الساخنة

المغاطس الساخنة (HWI) عند درجة حرارة (٣٨ - ٤٠° درجة مئوية) ولمدة زمنية ٢٠ دقيقة تم خلالها الغطس حتى منطقة الصدر أيضاً.

كما أشار أيضا **بيزين Bieuzen (٢٠١٣)**(٣٤) في دراسة مرجعية لمجموعة من الدراسات السابقة إلى أنه يتم في حدود درجة حرارة أقل من ٤٠ درجة مئوية، من أجل الحصول على نتائج إيجابية، ودرجة حرارة الطقس تراوحت من (٣٢ - ٣٤ درجة مئوية)، ونسبة الرطوبة (١٥%) مع تطبيق مقياس كينتا للإستشفاء Kentta Scale 1971 أثناء استخدام وسائل الاستشفاء.

٥- القياسات بعد تطبيق وسائل الاستشفاء

٦- جمع البيانات وتصنيفها وتحليلها ومعالجتها إحصائياً

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

١. الوسط الحسابي
٢. الانحراف المعياري
٣. معامل الالتواء
٤. معامل التفلطح
٥. دلالة الفروق بين المتوسطات (اختبار ت)
٦. تحليل التباين

عرض ومناقشة النتائج:

اولا: عرض النتائج

١- عرض نتائج التساؤل الأول:

ما تأثير كلا من الاستشفاء بـــــــ (التدليك، مغاطس المياه الساخنة، مغاطس المياه الباردة، الراحة السلبية) على الاستجابة الحادة للجهاز المناعي لدي الرياضيين؟

جدول (٤)

تحليل التباين لمتغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي لدي المجموعة التجريبية الاولي (الراحة السلبية)

المتغيرات	وحدة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوي الدلالة
كرات الدم البيضاء	10e3/UL	بين المجموعات	227.86	2.00	113.93	84.05	0.00
		داخل المجموعات	36.60	27.00	1.36		

المتغيرات	وحدة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوي الدلالة
		المجموع	264.46	29.00			
الانترلوكين ٦	ng/L	بين المجموعات	22.56	2.00	11.28	73.06	0.00
		داخل المجموعات	4.17	27.00	0.15		
		المجموع	26.73	29.00			
الكورتزول	ug/dl	بين المجموعات	375.06	2.00	187.53	326.79	0.00
		داخل المجموعات	15.49	27.00	0.57		
		المجموع	390.56	29.00			
الاكسجين التفاعلي	ng/Ml	بين المجموعات	29.02	2.00	14.51	529.81	0.00
		داخل المجموعات	0.74	27.00	0.03		
		المجموع	29.76	29.00			
الكرياتين كينيز	U/L	بين المجموعات	141370.40	2.00	70685.20	197.19	0.00
		داخل المجموعات	9678.30	27.00	358.46		
		المجموع	151048.70	29.00			

قيمة "ف" الجدولية= ٢.٨٧

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** للمجموعة التجريبية الاولي، حيث تراوحت قيمة "ف" المحسوبة ما بين (٠.٢٩٣: ٠.٩٤٣) وهي أكبر من قيمة "ف" الجدولية.

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات القياسات التتبعية للمجموعات التجريبية الاولي (الراحة السلبية) في متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي (ن = ١٠)

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			قيمة ف	مستوى الدلالة
				قبل المجهود	بعد المجهود	بعد الاستشفاء		
كرات الدم البيضاء	قبل المجهود	7.19	0.76		.000	.000	51.823	.000
	بعد المجهود	13.52	1.50			.116		
	بعد الاستشفاء	12.39	1.12					
الانترلوكين ٦	قبل المجهود	0.94	0.07		.000	.000	31.703	.000
	بعد المجهود	2.85	0.58			.698		
	بعد الاستشفاء	2.70	0.35					

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			قيمة ف	مستوى الدلالة
				قبل المجهود	بعد المجهود	بعد الاستشفاء		
الكورتزول	قبل المجهود	8.58	0.72		.000	.000	99.261	.000
	بعد المجهود	16.11	0.90			.990		
	بعد الاستشفاء	16.06	0.62					
الاكسجين التفاعلي	قبل المجهود	0.56	0.04		.000	.000	70.191	.000
	بعد المجهود	2.71	0.17			.297		
	بعد الاستشفاء	2.59	0.23					
الكرياتين كينيز	قبل المجهود	103.70	12.97		.000	.000	59.478	.000
	بعد المجهود	259.30	21.67			.042		
	بعد الاستشفاء	236.70	20.92					

يتضح من نتائج الجدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات المختلفة في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي** والاجهاد التأكسدي حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة مابين (1.182: 58.029) وهي أكبر من قيمتها الجدولية

جدول (٦)

تحليل التباين لمتغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي لدي المجموعة التجريبية الثانية (مغاطس المياه الباردة)

المتغيرات	وحدة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوي الدلالة
كرات الدم البيضاء	10e3/UL	بين المجموعات	173.396	2	86.698	97.903	.000
		داخل المجموعات	23.910	27	.886		
		المجموع	197.305	29			
الانترلوكين ٦	ng/L	بين المجموعات	25.646	2	12.823	125.397	.000
		داخل المجموعات	2.761	27	.102		
		المجموع	28.407	29			
الكورتزول	ug/dl	بين المجموعات	316.089	2	158.044	134.935	.000
		داخل المجموعات	31.624	27	1.171		
		المجموع	347.713	29			

المتغيرات	وحدة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوي الدلالة
الاكسجين التفاعلي	ng/Ml	بين المجموعات	19.880	2	9.940	515.571	.000
		داخل المجموعات	.521	27	.019		
		المجموع	20.400	29			
الكرياتين كينيز	U/L	بين المجموعات	139625.867	2	69812.933	135.355	.000
		داخل المجموعات	13926.000	27	515.778		
		المجموع	153551.867	29			

قيمة "ف" الجدولية= ٢.٨٧

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** للمجموعة التجريبية الثانية، حيث تراوحت قيمة "ف" المحسوبة ما بين (٠.٢٩٣: ٠.٩٤٣) وهي أكبر من قيمة "ف" الجدولية.

جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات القياسات التتبعية للمجموعات التجريبية الثانية (مغاطس المياه الباردة) في متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي

(ن = ١٠)

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			قيمة ف	مستوى الدلالة
				قبل المجهود	بعد المجهود	بعد الاستشفاء		
كرات الدم البيضاء	قبل المجهود	7.43	0.63		.000	.000	56.886	.000
	بعد المجهود	13.28	1.17			.000		
	بعد الاستشفاء	9.78	0.94					
الانترلوكين ٦	قبل المجهود	0.88	0.12		.000	.050	28.094	.000
	بعد المجهود	3.00	0.47			.000		
	بعد الاستشفاء	1.25	0.26					
الكورتزول	قبل المجهود	8.57	0.79		.000	.000	60.266	.000
	بعد المجهود	16.48	0.94			.000		
	بعد الاستشفاء	11.88	1.42					
الاكسجين	قبل المجهود	0.61	0.08		.000	.000	69.664	.000

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			قيمة ف	مستوى الدلالة
				قبل المجهود	بعد المجهود	بعد الاستشفاء		
التفاعلي	بعد المجهود	2.57	0.19			.000		
	بعد الاستشفاء	1.90	0.12					
الكرياتين كينيز	قبل المجهود	100.00	16.14		.000	.000	46.063	.000
	بعد المجهود	265.60	23.09			.000		
	بعد الاستشفاء	202.20	27.45					

يتضح من نتائج الجدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات المختلفة في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة مابين (1.182: 58.029) وهي أكبر من قيمتها الجدولية

جدول (٨)

تحليل التباين لمتغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي لدي المجموعة التجريبية الثالثة (مغاطس المياه الساخنة)

المتغيرات	وحدة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوي الدلالة
كرات الدم البيضاء	10e3/UL	بين المجموعات	201.436	2	100.718	90.139	.000
		داخل المجموعات	30.169	27	1.117		
		المجموع	231.605	29			
الانترلوكين ٦	ng/L	بين المجموعات	24.053	2	12.026	88.213	.000
		داخل المجموعات	3.681	27	.136		
		المجموع	27.734	29			
الكورتزول	ug/dl	بين المجموعات	328.357	2	164.178	264.870	.000
		داخل المجموعات	16.736	27	.620		
		المجموع	345.093	29			
الاكسجين التفاعلي	ng/Ml	بين المجموعات	22.048	2	11.024	690.280	.000
		داخل المجموعات	.431	27	.016		
		المجموع	22.479	29			
الكرياتين كينيز	U/L	بين المجموعات	131155.800	2	65577.900	111.689	.000
		داخل المجموعات	15853.000	27	587.148		
		المجموع	147008.800	29			

قيمة "ف" الجدولية= ٢.٨٧

يتضح من جدول (٨) وجود فروق دالة إحصائياً في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** للمجموعة التجريبية الثالثة، حيث تراوحت قيمة "ف" المحسوبة ما بين (٠.٢٩٣: ٠.٩٤٣) وهي أكبر من قيمة "ف" الجدولية.

جدول (٩)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات القياسات التتبعية للمجموعات التجريبية الثالثة (مغاطس المياه الساخنة) في متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي

(ن = ١٠)

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			قيمة ف	مستوى الدلالة
				قبل المجهود	بعد المجهود	بعد الاستشفاء		
كرات الدم البيضاء	قبل المجهود	7.24	0.50		.000	.000	50.026	.000
	بعد المجهود	13.50	1.58			.000		
	بعد الاستشفاء	9.45	0.78					
الانترلوكين ٦	قبل المجهود	0.88	0.17		.000	.280	23.187	.000
	بعد المجهود	2.90	0.57			.000		
	بعد الاستشفاء	1.15	0.24					
الكورتزول	قبل المجهود	8.39	0.86		.000	.000	80.980	.000
	بعد المجهود	16.41	0.71			.000		
	بعد الاستشفاء	11.41	0.79					
الاكسجين التفاعلي	قبل المجهود	0.61	0.09		.000	.000	75.251	.000
	بعد المجهود	2.71	0.15			.000		
	بعد الاستشفاء	1.74	0.13					
الكرياتين كينيز	قبل المجهود	106.70	17.04		.000	.000	42.901	.000
	بعد المجهود	268.40	18.64			.000		
	بعد الاستشفاء	195.50	33.52					

يتضح من نتائج الجدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات المختلفة في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة مابين (1.182: 58.029) وهي أكبر من قيمتها الجدولية

جدول (١٠)
تحليل التباين لمتغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي لدي المجموعة التجريبية الرابعة (التدليك)

المتغيرات	وحدة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوي الدلالة
كرات الدم البيضاء	10e3/UL	بين المجموعات	250.219	2	125.109	145.550	.000
		داخل المجموعات	23.208	27	.860		
		المجموع	273.427	29			
الانترلوكين ٦	ng/L	بين المجموعات	25.326	2	12.663	128.486	.000
		داخل المجموعات	2.661	27	.099		
		المجموع	27.987	29			
الكورتزول	ug/dl	بين المجموعات	306.638	2	153.319	186.050	.000
		داخل المجموعات	22.250	27	.824		
		المجموع	328.887	29			
الاكسجين التفاعلي	ng/Ml	بين المجموعات	21.096	2	10.548	329.318	.000
		داخل المجموعات	.865	27	.032		
		المجموع	21.961	29			
الكرياتين كينيز	U/L	بين المجموعات	136035.200	2	68017.600	239.327	.000
		داخل المجموعات	7673.500	27	284.204		
		المجموع	143708.700	29			

قيمة "ف" الجدولية= ٢.٨٧

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق دالة إحصائياً في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** للمجموعة التجريبية الاربعة، حيث تراوحت قيمة "ف" المحسوبة ما بين (٠.٢٩٣: ٠.٩٤٣) وهي أكبر من قيمة "ف" الجدولية.

جدول (١١)
دلالة الفروق بين متوسطات درجات القياسات التتبعية للمجموعة التجريبية الرابعة (التدليك) في متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي
(ن = ١٠)

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			قيمة ف	مستوى الدلالة
				قبل المجهود	بعد المجهود	بعد الاستشفاء		
كرات الدم البيضاء	قبل المجهود	7.19	0.76		.000	.000	57.915	.000
	بعد المجهود	14.11	1.20			.000		

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			قيمة ف	مستوى الدلالة
				قبل المجهود	بعد المجهود	بعد الاستشفاء		
	بعد الاستشفاء	9.38	0.76					
الانترلوكين ٦	قبل المجهود	0.93	0.08		.000	.177	28.348	.000
	بعد المجهود	3.00	0.47			.000		
	بعد الاستشفاء	1.20	0.26					
الكورتزول	قبل المجهود	8.50	0.78		.000	.000	71.254	.000
	بعد المجهود	16.30	0.82			.000		
	بعد الاستشفاء	11.81	1.09					
الاكسجين التفاعلي	قبل المجهود	0.63	0.10		.000	.000	53.802	.000
	بعد المجهود	2.68	0.25			.000		
	بعد الاستشفاء	1.80	0.16					
الكرياتين كينيز	قبل المجهود	101.70	15.61		.000	.000	58.605	.000
	بعد المجهود	266.50	17.22			.000		
	بعد الاستشفاء	178.10	17.68					

يتضح من نتائج الجدول (١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات المختلفة في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة مابين (1.182: 58.029) وهي أكبر من قيمتها الجدولية.

جدول (١٢)

تحليل التباين لمتغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي لدي المجموعات التجريبية بعد الاستشفاء

المتغيرات	وحدة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوي الدلالة
كرات الدم البيضاء	10e3/UL	بين المجموعات	62.087	3	20.696	24.930	.000
		داخل المجموعات	29.886	36	.830		
		المجموع	91.972	39			

المتغيرات	وحدة القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوي الدلالة
الانترلوكين ٦	ng/L	بين المجموعات	16.925	3	5.642	71.263	.000
		داخل المجموعات	2.850	36	.079		
		المجموع	19.775	39			
الكورتزول	ug/dl	بين المجموعات	143.669	3	47.890	45.396	.000
		داخل المجموعات	37.977	36	1.055		
		المجموع	181.646	39			
الاكسجين التفاعلي	ng/Ml	بين المجموعات	4.645	3	1.548	56.878	.000
		داخل المجموعات	.980	36	.027		
		المجموع	5.624	39			
الكرياتين كينيز	U/L	بين المجموعات	18125.275	3	6041.758	9.198	.000
		داخل المجموعات	23647.100	36	656.864		
		المجموع	41772.375	39			

قيمة "ف" الجدولية= ٢.٨٧

يتضح من جدول (١٢) وجود فروق دالة إحصائياً في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** للمجموعات التجريبية الاربعة بعد الاستشفاء، حيث تراوحت قيمة "ف" المحسوبة ما بين (٠.٢٩٣: ٠.٩٤٣) وهي أكبر من قيمة "ف" الجدولية.

جدول (١٣)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات القياسات التتبعية للمجموعات التجريبية الاربعة في متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي

(ن = ٤٠)

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			
				المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة التجريبية الثالثة	المجموعة التجريبية الرابعة
كرات الدم البيضاء	المجموعة التجريبية الاولي	12.39	1.12		.000	.000	.000
	المجموعة التجريبية الثانية	9.78	0.94			.874	.801
	المجموعة التجريبية الثالثة	9.45	0.78				.999
	المجموعة التجريبية الرابعة	9.38	0.76				
الانترلوكين ٦	المجموعة التجريبية الاولي	2.70	0.35		.000	.000	.000

المتغيرات		المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	مستوي الدلالة			
				المجموعة التجريبية الأولى	المجموعة التجريبية الثانية	المجموعة التجريبية الثالثة	المجموعة التجريبية الرابعة
	المجموعة التجريبية الثانية	1.25	0.26			.888	.984
	المجموعة التجريبية الثالثة	1.15	0.24				.984
	المجموعة التجريبية الرابعة	1.20	0.26				
الكورتزول	المجموعة التجريبية الاولي	16.06	0.62		.000	.000	.000
	المجموعة التجريبية الثانية	11.88	1.42			.790	.999
	المجموعة التجريبية الثالثة	11.41	0.79				.856
	المجموعة التجريبية الرابعة	11.81	1.09				
الاكسجين التفاعلي	المجموعة التجريبية الاولي	2.59	0.23		.000	.000	.000
	المجموعة التجريبية الثانية	1.90	0.12			.219	.642
	المجموعة التجريبية الثالثة	1.74	0.13				.866
	المجموعة التجريبية الرابعة	1.80	0.16				
الكرياتين كينيز	المجموعة التجريبية الاولي	236.70	20.92		.042	.011	.000
	المجموعة التجريبية الثانية	202.20	27.45			.951	.238
	المجموعة التجريبية الثالثة	195.50	33.52				.519
	المجموعة التجريبية الرابعة	178.10	17.68				

يتضح من نتائج الجدول (١٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات بعد الاستشفاء في **متغيرات الاستجابة الحادة للجهاز المناعي والاجهاد التأكسدي** حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة مابين (1.182: 58.029) وهي أكبر من قيمتها الجدولية.

ثانياً: عرض النتائج

أظهرت النتائج المعروضة في جدول (٤ ، ٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية (قبل المجهود) والبعدية (بعد المجهود ، بعد الاستشفاء) فى متغيرات الإستجابة الحادة للجهاز المناعي

(كرات الدم البيضاء- الأنترلوكين٦ - الكورتزول) والاجهاد التأكسدي (الكرياتين كينيز – الاكسجين التفاعلي) داخل المجموعة الاولي.

حيث لاحظ الباحثان أن متغيرات الإستجابة الحادة للجهاز المناعي (كرات الدم البيضاء- الأنترلوكين٦ - الكورتزول) والاجهاد التأكسدي (الكرياتين كينيز – الاكسجين التفاعلي) قد ارتفعت بالنسبة للاعبين في المجموعات الاربعة نتيجة المجهود سواء ويرجع الباحثان هذا الارتفاع إلى شدة المجهود البدني المقنن، حيث استهدف الباحثان شدة ٨٠% من أقصي مجهود.

حيث أشارت دراسة "**ماكينون Mackinnon**" (٢٠٠٠م) (٧٣) الي أن الاحمال البدنية عالية الشدة أو عالية الحجم تحدث استجابات حادة للجهاز المناعي تشابه الاستجابات الحادة تحت تاثير المرض.

واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة "**بينجمارك Bengmark**" (٢٠٠٤) (٣٢) في أن التدريب الرياضي الشديد يؤدي إلى زيادة عدد خلايا الدم البيضاء، ولكن ما لم يتم تقنين الحمل بالخطوات العلمية المدروسة فقد ينتج عنه أمور سلبية تتمثل في ظاهرة الحمل الزائد مما يؤدي إلى إضعاف الجهاز المناعي وتركه دون استخدام وسائل استشفاء تجعل أجهزة الجسم عرضة للإصابة والمرض والألم.

وفسرت نتائج دراسة "**بنوتي وآخرون Bonnotte et, al**" (٢٠٠٣م) (٣٩) أن الانترلوكين IL-6 المنتج من العضلات الهيكلية المنقبضة أثناء التدريب الرياضي عالي الشدة تسهم بشكل كبير في تشكيل نسبة IL-6 الموجوده في الدم، مما يشير إلى أن الانترلوكين IL-6 الذي يزداد إفرازه من الخلايا الليمفاوية بالإضافة إلى العضلات الهيكلية أثناء وبعد التمرينات الرياضية العنيفة يقوم بدور فسيولوجي خاص في عملية التمثيل الغذائي وإنتـــاج الطاقة بالإضافة إلى دوره المنـــاعي في العضـــلة المجهدة.

حيث أشار **Knap Bojan et, al,** "(٢٠١٩م)(٦٦) أن التمارين الهوائية الحادة تزيد من الجذور الحرة ومضادات الأكسدة، كما يمكن للتمارين الهوائية الحادة من إحداث الإجهاد التأكسدي.

ويري " **Melanie Graille et al**" (٢٠٢٠م)(٨٢) أن الإجهاد التأكسدي ينتج عن عدم التوازن بين إنتاج وتراكم والتخلص من أنواع الأكسجين التفاعلية (ROS)، كما أن زيادة المجهود أدت إلي الإفراط في إنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية.

أظهرت النتائج المعروضة في جدول (٦ ، ٧) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية (قبل المجهود) والبعدية (بعد المجهود ، بعد الاستشفاء) فى متغيرات الإستجابة الحادة للجهاز المناعي (كرات الدم البيضاء- الأنترلوكين٦ - الكورتزول) والاجهاد التأكسدي (الكرياتين كينيز – الاكسجين التفاعلي) داخل المجموعة الثانية.

وتشير دراسة **بليكلي وآخرون** (٢٠١٠م)(٣٦) أن الغمر في الماء البارد قد خفف من الاستجابات التكيفية طويلة المدى لتمارين المقاومة من خلال تعديل الالتهاب والإجهاد الخلوي. هناك اعتقاد راسخ بأن خفض درجة الحرارة وتدفق الدم في العضلات الهيكلية، والعلاج بالتبريد مثل الثلج أو الغمر في الماء البارد يقلل من معدل التمثيل الغذائي و / أو الالتهاب في الأنسجة داخل وحول موقع الإصابة في العضلات الهيكلية. من المفترض أن هذا يحمي الخلايا المجاورة من نقص التروية بعد الإصابة، وهو ما يُعتقد أنه يقلل من خطر إصابة الخلايا الثانوية أو موتها.

وأظهرت النتائج أن استخدام الـــلغمر في الماء البارد بعد التمارين عالية الكثافة أدى إلى انخفاض كبير في تركيزات CK بعد ٢٤ و ٤٨ ساعة من التمرين، حيث تؤدي التمارين القائمة على الجري عالي الكثافة إلى أكبر ارتفاع في مستويات CK بعد التمرين عند مقارنتها بالجري منخفض الكثافة، قد تؤدي الطبيعة اللامركزية للجري جنبًا إلى جنب مع أحجام كبيرة من الجري إلى زيادة تلف العضلات (وبالتالي مستويات (CK) في الأطراف السفلية بسبب دورة التمدد والتقصير التي تحدث داخل العضلات، يمكن تفسير العلاقة بين الجرعة والاستجابة لدرجة حرارة الماء ومدة الغمر لمدة ٤٨ ساعة حيث قد تكون درجة الحرارة المنخفضة أكثر فعالية في فترات

أقصر من خلال درجات الحرارة الباردة التي تقلل من تدفق CK من العضلات إلى خارج الخلية من خلال انخفاض نفاذية جدار الأوعية الدموية بالإضافة إلى انخفاض الالتهاب مما يؤدي إلى تقليل تلف الأنسجة الثانوي.(٤١)(٩٩)

أظهرت النتائج المعروضة في جدول (٨ ، ٩) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية (قبل المجهود) والبعدية (بعد المجهود ، بعد الاستشفاء) فى متغيرات الإستجابة الحادة للجهاز المناعي (كرات الدم البيضاء- الأنترلوكين٦ - الكورتزول) والاجهاد التأكسدي (الكرياتين كينيز – الاكسجين التفاعلي) داخل المجموعة الثالثة.

حيث يشير McGorm et al., (2018)(٧٩) أن الغمر في الماء الساخن يعزز درجة حرارة الأنسجة، وتدفق الدم، والتمثيل الغذائي الذي يخفف من التعب المرتبط بعملية التمثيل الغذائي.

وتؤكد دراسة McGorm et al., (2018)(٧٩) أن هناك أدلة وافرة تشير إلى أن التسخين يمكن أن يعزز تمايز الخلايا العضلية ويغير التعبير عن الجينات المختلفة والكينازات kinases وعوامل النسخ المشاركة في إعادة تشكيل العضلات حيث تلقى الغمر بالماء الساخن الكثير من الاهتمام كاستراتيجية تدخليه فعالة أخرى لتسهيل الاستشفاء بعد التمرين.

أظهرت النتائج المعروضة في جدول (١٠ ، ١١) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية (قبل المجهود) والبعدية (بعد المجهود ، بعد الاستشفاء) فى متغيرات الإستجابة الحادة للجهاز المناعي (كرات الدم البيضاء- الأنترلوكين٦ - الكورتزول) والاجهاد التأكسدي (الكرياتين كينيز – الاكسجين التفاعلي) داخل المجموعة الرابعة.

ويؤكد Romadhona et al., (2019)(٩٤) أن الإستشفاء عن طريق التدليك الرياضي يمكن أن يقلل من مستويات حمض اللاكتيك في الدم.

ويذكر Best Crawford (٢٠٠٨)(٣٣) إشارات كثيرة من الدراسات منذ فترة طويلة، التي ترى أن التدليك ينشط كرات الدم البيضاء، ويخفف الاستجابة الالتهابية للممارسة، وكذلك يقلل الألم، وقوة العضلات.. وبه يمكن أن تخفف الإصابات الثانوية المرتبطة بممارسة التمرينات الرياضية، مما يقلل من تلف الأنسجة وتسريع الانتعاش. ويمكن القول إن للتدليك فوائد نفسية كبيرة، بما في ذلك زيادة الاسترخاء، وأشار بوبينديك Poppendieck آخرون أن جلسات أقصر من التدليك (١٢٥) دقيقة كانت أكثر فائدة في تحسين مقاييس الأداء.

(((المـــــراجـــــع)))

اولاً: المراجع باللغة العربية

١. **أبو العلا احمد عبد الفتاح (٢٠١٢):** التدريب الرياضي المعاصر، دار الفكر العربي، القاهرة
٢. **أحمد نصر الدين سيد (٢٠١٤):** مبادئ فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب الحديث، القاهرة
٣. **أحمد نصر الدين سيد، امل فاروق علي (٢٠١١):** " تأثير استخدام التدليك الطرفي وتمرينات التنفس العميق على استشفاء لاكتات الدم ومعدل القلب وضغط الدم لدى ناشئات رياضة الكاراتيه"، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة – مصر، ص٧٩-٩٧.
٤. **حسين أحمد حشمت، محمد صلاح الدين محمد:** بيولوجيا الرياضة والصحة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠٠٩م
٥. **ريسان خريبط, أبو العلا عبدالفتاح (٢٠١٦):** التدريب الرياضي, مركز الكتاب للنشر, القاهرة
٦. **ريسان خريبط (٢٠١٤م):** المجموعة المختارة في التدريب وفسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب للنشر،القاهرة.
٧. **سميعة خليل محمد (٢٠٠٨):** إصابات الرياضيين ووسائل العلاج والتأهيل، شركة ناس للطباعة، القاهرة
٨. **عبد الرحمن عبد الحميد زاهر (٢٠١١):** موسوعة فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة

٩. **عبد الفتاح فتحي خضر، حنان عبد الفتاح خضر (٢٠١٤):** فسيولوجية التمرين (الاستجابة والتكيف)، منشاة المعارف، الإسكندرية
١٠. **علي جلال الدين، محمد قدري بكري (٢٠١١):** الإصابات الرياضية والتأهيل، المكتبة المصرية للنشر والتوزيع، القاهرة
١١. **علي فهمي البيك (٢٠٠١):** تخطيط التدريب الرياضي، ط٣، دار المعارف الجامعية، الإسكندرية
١٢. **عويس الجبالي (٢٠٠٠):** التدريب الرياضي النظرية والتطبيق، دار GEMS,القاهرة
١٣. **محمد إبراهيم العامري (٢٠١٤):** الطب الرياضي (التدليك والمساج) وأهميته كعلاج رياضي للإنسان، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان
١٤. **محمد حسن علاوي، أبو العلا احمد عبد الفتاح (٢٠٠٠):** فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة
١٥. **محمد حمدي احمد (٢٠٠٨):** الاستراتيجية العلمية في التأهيل العلاجي للإصابات الرياضية، المكتبة الأكاديمية، القاهرة
١٦. **محمد عبد الموجود السيد، أسامة احمد محمد (٢٠٠٩):**" فاعلية استخدام بعض وسائل الاستشفاء بعد التدريب بالشدة القصوى على تركيز لاكتات الدم وبعض القدرات الخاصة بمتسابقي ١٥٠٠م/جري"، المؤتمر العلمي الدولي الثالث (نحو استثمار أفضل للرياضة المصرية والعربية)، مصر، ص ٥٢٧-٥٥٣.
١٧. **محمد نصـــــر الدين رضـــــوان، محمد صـــــبحي عبدالحميد (٢٠٠٩م) :**التدليك الرياضي والتأهيل ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
١٨. **مدحت قاسم عبد الرزاق، احمد محمد عبد الفتاح (٢٠١٥):** الإصابات والتدليك تطبيقات علمية، دار الفكر العربي، القاهرة
١٩. **نبيل محمد عبد المقصود (٢٠٠٨):** " فاعلية استخدام بعض وسائل الاستشفاء على بعض المتغيرات الفسيولوجية والنفسية لدى لاعبي كرة السلة" الرياضة (علوم وفنون)، مج ٢٧، ص ٣٢٩-٣٦٨، مصر.
٢٠. **نجلاء إبراهيم محمد (٢٠٠٦م):**" تأثير بعض وسائل الاستشفاء على مستوى الشوارد الحرة وبعض المتغيرات الفسيولوجية بعد أداء حمل هوائي ولا هوائي"، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، مصر، ع ٢٣، ج ٤، ٣٠٠-٣٧٨.
٢١. **نورهان سليمان حسان، وسام الشيخلى:** العلوم التطبيقية فى المجال الرياضى (فسيولوجي – نشاط كهربي- أرجنوميكس)، مؤسسة حورس الدولية، ٢٠١٦م
٢٢. **هشام احمد مهيوب (٢٠٠١):** تأثير بعض وسائل استعادة الاستشفاء بعد حمل بدني حمضي على معاودة احمال بدنية مختلفة الاتجاهات، مجلة اسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع١٣، ج ١،١- ٣١، مصر.
٢٣. **وائل محمد عمر (٢٠١٧م):** "رؤية جديدة في الإصابات الرياضية"، ماهي للنشر والتوزيع، الإسكندرية.

ثانياً: المراجع باللغة الاجنبية

٢٤. **Abaïdia, A. E., Lamblin, J., Delecroix, B., Leduc, C., McCall, A., Nédélec, M., Dawson, B., Baquet, G., & Dupont, G.** (2017). Recovery From Exercise-Induced Muscle Damage: Cold-Water Immersion Versus Whole-Body Cryotherapy. *Int J Sports Physiol Perform*, *12*(٣), ٤٠٢-٤٠٩.
٢٥. **Abderrahman, A. B., Zouhal, H., Chamari, K., Thevenet, D., de Mullenheim, P. Y., Gastinger, S., & Prioux, J.** (2013) Effects of recovery mode (active vs. passive) on performance during a short high-intensity interval-training

program: a longitudinal study. *European journal of applied physiology*, *113*(6), 1373-1383.

٢٦. **Adam S, Anders T, Helle B, Marie S, Jens H-K, & Bente, K. P.:** Strenuous exercise decreases the percentage e of type 1 T cells in the circulation. J Appl Physiol, 91(4), 2001, 1708-1712.

٢٧. **Agha, N. H., Baker, F. L., Kunz, H. E., Graff, R., Azadan, R., Dolan, C., . . . immunity.** (2018). Vigorous exercise mobilizes CD34+ hematopoietic stem cells to peripheral blood via the β2-adrenergic receptor. 68, 66-75

٢٨. **Arroyo-Morales, M., Olea, N., Ruí z, C., del Castilo, J. D. D. L.,**

٢٩. **Bailey, D. M., Erith, S. J., Griffin, P. J., Dowson, A., Brewer, D. S., Gant, N., & Williams, C. (2007):** Influence of cold-water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. Journal of sports sciences, 25(11), 1163-1170.

٣٠. **Bastos, F., Vanderlei, L., Nakamura, F., Bertollo, M., Godoy, M, Hoshi, R. & Pastre, C. (2012):** Effects of cold water immersion and active recovery on post-exercise heart rate variability. International journal of sports medicine, 33(11), 873-879.

٣١. **Ben Saad, H.** (2021). The impact of cold-water-immersion on athletes' muscle [L'impact de l'immersion en eau froide sur la fonction musculaire et l'aptitude aérobie des athlètes : brève analyse critique de certaines études]. *La Tunisie Médicale*, *99*(3), 343-347.

٣٢. **Bengmark, S.:** Acute and "chronic" phase reaction-a mother of disease. Clin Nutr, 23(6), 2004, 1256-1266.

٣٣. **Best, T. M., Hunter, R., Wilcox, A., & Haq, F. (2008):** ffectiveness of sports massage for recovery of skeletal muscle from strenuous exercise. Clinical Journal of Sport Medicine, 18(5), 446-460.

٣٤. **Bieuzen, F., Bleakley, C. M., & Costello, J. T. (2013):** Contrast water therapy and exercise induced muscle damage: a systematic review and meta-analysis. PLoS One, 8(4), e62356.

٣٥. **Bieuzen, F., Bleakley, C. M., & Costello, J. T. (2013):** Contrast water therapy and exercise induced muscle damage: a systematic review and meta-analysis. PLoS One, 8(4), e62356

٣٦. **Bleakley C, Glasgow P, Phillips N, Hanna L, Callaghan M, Davison G, Hopkins T & Delahunt E** (2010). Management of Acute Soft Tissue Injury Using Protection Rest Ice Compression and Elevation: Recommendations from the Association of Chartered Physiotherapists in Sports and Exercise Medicine (ACPSM) Association of Chartered Physiotherapists in Sports and Exercise Medicine, Sheffield.

٣٧. **Bleakley CM, Davison GW.** What is the biochemical and physiological rationale for using cold-water immersion in sports recovery? A systematic review. *Br J Sports Med.* 2010;44(3):179–187.

٣٨. **Bongers, C. C., Hopman, M. T., & Eijsvogels, T. M. (2017):** Cooling interventions for athletes: An overview of effectiveness, physiological mechanisms, and practical considerations. Temperature, 4(1), 60-78.

٣٩. **Bonnotte, B., Olsson, N. O., & Lorcerie, B.:** Acute-phase reaction. Rev Prat, 53(5), 2003, 489-494.

٤٠. **Brophy-Williams, N., Landers, G., & Wallman, K. (2011):** Effect of immediate and delayed cold water immersion after a high intensity exercise session on subsequent run performance. Journal of sports science & medicine, 10(4), 665.

٤١. **Callegari GA, Novaes JS, Neto GR, Dias I, Garrido ND, Dani C.** Creatine kinase and lactate dehydrogenase responses after different resistance and aerobic exercise protocols. *J Hum Kinet.* 2017;58:65–72.

٤٢. **Coburn, Jared W., and Moh H. Malek (2012):** NSCA's essentials of personal training. Human Kinetics.

٤٣. **Currell, K.; Jeukendrup, A.E.:** Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates. Med. Sci. Sports Exerc. 2008, 40, 275–281.

٤٤. **de Andrade Bezerra J, de Castro ACM, Melo SVA, et al.** Passive, active, and cryotherapy post-match recovery strategies induce similar immunological response in soccer players. *Int J Sport Sci.* 2014;4:12–18.

٤٥. **Earp, J. E., Hatfield, D. L., Sherman, A., Lee, E. C., & Kraemer, W. J. (2019).** Cold-water immersion blunts and delays increases in circulating testosterone and cytokines post-resistance exercise. *Eur J* Appl Physiol, 119(8), 1901-1907.

٤٦. **Erdemir Ibrahim,:** The comparison of blood parameters between morning and evening exercise. (ISI) European Journal of Experimental Biology, 2013, 3(1):559-563.

٤٧. **Eslami, R., Parnow, A., Pairo, Z., Nikolaidis, P., & Knechtle, B. (2021).** The effects of two different intensities of aerobic training protocols on pain and serum neuro-biomarkers in women migraineurs: a randomized controlled trail. *Eur J Appl Physiol*, *121*(2), 609-620.

٤٨. **Ferreira-Junior, J. B., Bottaro, M., Vieira, A., Siqueira, A. F., Vieira, C. A., J. L., Cadore, E. L., Coelho, L. G., Simões, H. G., & Bemben, M. G. ,Durigan (2015).** One session of partial-body cryotherapy (-110 °C) improves muscle damage recovery. *Scand J Med Sci Sports*, *25*(5), e524-530.

٤٩. **Garcia, C. A., da Mota, G. R., Hida, R. A., & Júnior, M. M. (2017):** Evidence of cold water immersion in team sports recovery: a systematic review. Arquivos de Ciências do Esporte, 4(1).

٥٠. **Gleeson, M.:** Can nutrition limit exercise-induced immunodepression? Nutrition Reviews, 2006, 64, 119–131.

٥١. **Goto, K., Ishii, N., Kizuka, T., Kraemer, R. R., Honda, Y., & Takamatsu, K.:** Hormonal and metabolic responses to slow movement resistance exercise with different durations of concentric and eccentric actions. Eur J Appl Physiol, 2009, 106(5), 731-739

٥٢. **Halson SL, Jeukendrup AE.** Does overtraining exist? An analysis of overreaching .and overtraining research. Sports Med. 2004; 34: 967– 981

٥٣. **Hellebrandt FA, Houtz SJ.** Mechanisms of muscle training in man: experimental .demonstration of the overload principle. Phys Ther Rev. 1956; 36: 371– 383

٥٤. **Higgins, T. R., Greene, D. A., & Baker, M. K. (2017):** Effects of Cold Water Immersion and Contrast Water Therapy for Recovery From Team Sport: A Systematic Review and Meta-analysis. The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(5), 1443-1460.

٥٥. **Higgins, T. R., Heazlewood, I. T., & Climstein, M. (2011):** A random control trial of contrast baths and ice baths for recovery during competition in U/20 rugby union. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(4), 1046-1051.

٥٦. **Higgins, T., Cameron, M., & Climstein, M. (2012):** Evaluation of passive recovery, cold water immersion, and contrast baths for recovery, as measured by game performances markers, between two simulated games of rugby union. Journal of strength and conditioning research.

٥٧. **Hoffman, M. D., Badowski, N., Chin, J., & Stuempfle, K. J. (2016):** A randomized controlled trial of massage and pneumatic compression for ultramarathon recovery. journal of orthopaedic & sports physical therapy, 46(5), 320-326

٥٨. **Hohenauer, E., Costello, J. T., Stoop, R., Küng, U. M., Clarys, P., Deliens, T., & Clijsen, R.** (2018). Cold-water or partial-body cryotherapy? Comparison of following muscle damage. *Scand J Med Sci* physiological responses and recovery *Sports*, *28*(3), 1252-1262.

٥٩. **Horgan, B. G.** (2021). The effect of post-resistance exercise water immersion on muscular adaptation and performance in athletes.

٦٠. **Ihsan, M., Watson, G., & Abbiss, C. R.** (2016). What are the Physiological Mechanisms for Post-Exercise Cold Water Immersion in the Recovery from Prolonged Endurance and Intermittent Exercise? *Sports Med*, *46*(8), 1095-1109.

٦١. **Izquierdo, M., Ibanez, J., Calbet, J. A., Navarro-Amezqueta, I., Gonzalez-Izal, M., Idoate, F., Hakkinen, K., Kraemer, W. J., Palacios-Sarrasqueta, M., Almar, M., & Gorostiaga, E. M.:** Cytokine and hormone responses to resistance training. Eur J Appl Physiol, 107(4), 2009, 397-409.

٦٢. **Jansson JO, Faldt J, Wernstedt I, Bergstrom G, & Fitzgerald, S.:** Effects of interleukin-6 (IL-6) deficiency on exercise capacity in mice, Endocrine Abstracts, 2003, 5, 28.

٦٣. **Jarstad, E., & Mamen, A.** (2019). The performance and aerobic endurance effects of high-intensity versus moderate-intensity continuous running. *Appl Physiol Nutr Metab*, *44*(9), 990-996.

٦٤. **Jelvéus, A.** (2011): Integrated Sports Massage Therapy E-Book: A Comprehensive Handbook. Elsevier Health Sciences.

٦٥. **Kenney, W., Wilmore, J., & Costill, D.** (2012): Physiology of sport and exercise, 5th Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.

٦٦. **Knap Bojan, Prezelj Marija, Večerić-Haler Željka:** Effect of Exhausting Exercise on Oxidative Stress in Health, Hemodialysis and Professional Sport"Effect of Exhausting Exercise on Oxidative Stress in Health, Hemodialysis and Professional Sport, 2019.

٦٧. **Kraemer, W. J., Fleck, S. J., & Deschenes, M. R.** (2011): Exercise physiology: integrating theory and application. Lippincott Williams & Wilkins.

٦٨. **Leeder, J., Gissane, C., van Someren, K., Gregson, W., & Howatson, G.** (2011): Cold water immersion and recovery from strenuous exercise: a meta-analysis. Br J Sports Med, bjsports-2011.

٦٩. **Leicht, C. A., James, L. J., Briscoe, J. H. B., & Hoekstra, S. P.** (2019). Hot ,water immersion acutely increases postprandial glucose concentrations. *Physiol Rep* ,(٢٠)٧ e14223.

٧٠. **C., Lemes Í , .Machado, A. F., Ferreira, P. H., Micheletti, J. K., de Almeida, A R., Vanderlei, F. M., Netto Junior, J., & Pastre, C. M.** (2016). Can Water Temperature and Immersion Time Influence the Effect of Cold Water Immersion on Muscle Soreness? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*, *46*(4), 503-514.

٧١. **Machado, A., Ferreira, P. H., Micheletti, J. K., de Almeida, A. C., Lemes, Í., Vanderlei, F. & Pastre, C. M.** (2016): Can water temperature and immersion time influence the effect of cold water immersion on muscle soreness? A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 46(4), 503-514.

٧٢. **Mackinnon LT:** Effects of Exercise on the Immune system: over training Effects on Immunity and Performance in Athletes, Immunology, Cell Biol, vol, 78, No 5, Oct, 1999.

٧٣. **Mackinnon, L. T:** Chronic exercise training effects on immune function. Med Sci Sports Exerc, 32(7 Suppl), 2000, S369-376.

٧٤. **Mader, A., Liesen, H., Heck, H., Philippi, H., Rost, R., Schürch, P., & Hollmann, W.** (1976). Zur Beurteilung der sportartspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit im Labor. *Sportarzt u. Sportmed*, *27*, 80109-88112.

٧٥. **Malta, E. S., Dutra, Y. M., Broatch, J. R., Bishop, D. J., & Zagatto, A. M.** (2021). The Effects of Regular Cold-Water Immersion Use on Training-Induced Changes in Strength and Endurance Performance: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med*, *51*(1), 161-174.

٧٦. **Martínez, M., Lorenzo, C., & Díaz-Rodríguez, L. (2009):** Massage after exercise-responses of immunologic and endocrine markers: a randomized single-blind placebo-controlled study. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(2), 638-644.

٧٧. **Mawhinney, C., Jones, H., Low, D. A., Green, D. J., Howatson, G., & Gregson, W. (2017):** Influence of cold-water immersion on limb blood flow after resistance exercise. European journal of sport science, 17(5), 519-529.

٧٨. **McArdle, William D., Frank I. Katch, and Victor L. Katch, (2011):** Essentials of exercise physiology. Lippincott Williams & Wilkins.

٧٩. **McGorm, H., Roberts, L. A., Coombes, J. S., & Peake, J. M.** (2018). Turning Up the Heat: An Evaluation of the Evidence for Heating to Promote Exercise Recovery, Muscle Rehabilitation and Adaptation. *Sports Med*, *48*(6), 1311-1328.

٨٠. **McKenzie DC.** Markers of excessive exercise. Can J Appl Physiol. 1999; 24: 66–73.

٨١. **McPhee, J. S., & Lightfoot, A. P. (2017):** Post-exercise recovery regimes: blowing hot and cold. The Journal of Physiology, 595(3), 627-628.

٨٢. **,Jean- Jacques, Sauvain Maud, Hemmendinge, Pascal WildMelanie Graille Irina Guseva Canu Nancy B. Hopf**: Urinary 8- OHd G as a Biomarker for Oxidative Stress: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis" . Int. J. Mol. Sci. 2020, 21(11), 3743.

٨٣. **Mosely, S.** (2021). Effects of cold-water immersion on post-exercise recovery of skeletal muscle function following acute sprint-interval exercise.

٨٤. **Murray A, Cardinale M.** Cold applications for recovery in adolescent athletes: a systematic review and meta analysis. *Extrem Physiol Med.* 2015;4:1–15.

٨٥. **Nieman, D. C., Kernodle, M. W., Henson, D. A., Sonnenfeld, G., & Morton, D. S.:** The acute response of the immune system to tennis drills in adolescent athletes. Res Q Exerc Sport, 71(4), 403-408, 2000.

٨٦. **Peake, J. M., Roberts, L. A., Figueiredo, V. C., Egner, I., Krog, S., Aas, S. N., :& Raastad, T. (2017)** The effects of cold water immersion and active recovery on inflammation and cell stress responses in human skeletal muscle after resistance exercise. The Journal of physiology, 595(3), 695-711

٨٧. **Pedersen BK, Toft AD.:** Effects of exercise on lymphocytes and cytokines. Br J Sports Med. 2000 Aug; 34(4):246-51.

٨٨. **Petriz, B. (2017)** Proteomics in Exercise and Sports Science: Still a Useful Tool. Austin Sports Med, 2(1), 1012.

٨٩. **Pignato, S., Penna, G., & Patania, V. M.** (2019). Effects of high intensity aerobic training and circuit training on body composition in fitness men. *Journal of Physical Education and Sport*, *19*, 1967-1971.

٩٠. Pournot H, Bieuzen F, Duffield R, et al. Short term eVects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2011;111:1287–1295.

٩١. **Pournot, H., Bieuzen, F., Duffield, R., Lepretre, P. M., Cozzolino, C., & Hausswirth, C. (2011):** Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. European journal of applied physiology, 111(7), 1287-1295.

٩٢. **Roberts LA, Nosaka K, Coombes JS, Peake JM**. Cold water immersion enhances recovery of submaximal muscle function after resistance exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2014;307:R998–R1008.

٩٣. **Robson, P.:** Elucidating the unexplained underperformance syndrome in endurance athletes: the interleukin-6 hypothesis. Sports Med, 33(10), 2003, 771-781.

٩٤. **Romadhona, N. F., Sari, G. M., & Utomo, D. N**. (2019). Comparison of sport massage and combination of cold water immersion with sport massage on decrease of blood lactic acid level. *Journal of Physics: Conference Series*, *1146*, 012012.

٩٥. **Sánchez-Ureña, B., Martínez-Guardado, I., Crespo, C., Timón, R., Calleja-González, J., Ibañez, S. J., & Olcina, G. (2017):** The use of continuous vs. intermittent cold water immersion as a recovery method in basketball players after training: a randomized controlled trial. The Physician and Sportsmedicine, 45(2), 134-139.

٩٦. **Sellwood, K. L., Brukner, P., Williams, D., Nicol, A., & Hinman, R. (2007):** Ice-water immersion and delayed-onset muscle soreness: a randomised controlled trial. British journal of sports medicine, 41(6), 392-397

٩٧. **Seo, Y. G., Oh, S., Park, W. H., Jang, M., Kim, H. Y., Chang, S. A., Park, I. K., & Sung, J**. (2021). Optimal aerobic exercise intensity and its influence on the effectiveness of exercise therapy in patients with pulmonary arterial hypertension: a systematic review. *J Thorac Dis*, *13*(7), 4530-4540.

٩٨. **Shephard RJ:** Adhesion molecules, catecholamine and leukocyte redistribution during and following exercise; Sports Med.; 33(4):261-84, 2003.

٩٩. **Siqueira LDO, Muccini T, Dall Agnol I, Filla L, Tibbola P, Luvison A, et al.** Serum chemistry test and urinalysis parameter analysis in half marathon athletes. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009;53(7):844–852.

١٠٠. **Stacey DL, Gibala MJ, Martin Ginis KA, Timmons BW.** Effects of recovery method after exercise on performance, immune changes, and psychological outcomes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:656–665.

١٠١. **Stephens, Jessica M., et al. (2017):** "Cold-Water Immersion for Athletic Recovery: One Size Does Not Fit All." International journal of sports physiology and performance 12.1 ,2-9.

١٠٢. **Tanner, R., & Gore, C. (2013)** Physiological Tests for Elite Athletes 2nd Edition. Human Kinetics

١٠٣. **Tavares, F., Smith, T. B., & Driller, M. (2017):** Fatigue and Recovery in Rugby: A Review. Sports Medicine, 1-16.

١٠٤. **Thorpe, R. T., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W.** (2017). Monitoring Fatigue Status in Elite Team-Sport Athletes: Implications for Practice. *Int J Sports Physiol Perform*, *12*(Suppl 2), S227-s234.

١٠٥. **Versey, N., Halson, S., & Dawson, B. (2011):** Effect of contrast water therapy duration on recovery of cycling performance: a dose–response study. European journal of applied physiology, 111(1), 37-46.

١٠٦. **Wang, Y., Lu, H., Li, S., Zhang, Y., Yan, F., Huang, Y., Chen, X., Yang, A., Han, L., & Ma, Y.** (2021). Effect of cold and heat therapies on pain relief in onset muscle soreness: A network meta-analysis. *J Rehabil* patients with delayed *Med*; *54*, jrm00258.

١٠٧. **Whyte, G., Spurway, N., & MacLaren, D. (2006).** The physiology of training1st Edition : Advances in sport and exercise science series. Champaign, IL: Elsevier

١٠٨. **Wilcock IM, Cronin JB, Hing WA.** Physiological response to water immersion. *Sports Med.* 2006;36(9):747–765.

١٠٩. **Wołyniec, W., Ratkowski, W., Zorena, K., Januszczyk, J., Kuźbicka, K., Urbański, R., ... & Rachoń, D. (2016):** What DOES POSt-ExErCISE PrOtEINurIa tEll uS abOut KIDNEyS?. Central European Journal of Sport Sciences and Medicine, 2(14), 93-100

١١٠. **Yamada, M., Suzuki, K., Kudo, S., Totsuka, M., Nakaji, S., & Sugawara, K.:** Raised plasma G-CSF and IL-6 after exercise may play a role in neutrophil mobilization into the circulation. J Appl Physiol, 92(5), 2002, 1789-1794.

١١١. **Yamane, M., Teruya, H., Nakano, M., Ogai, R., Ohnishi, N., & Kosaka, M. (2006):** Post-exercise leg and forearm flexor muscle cooling in humans attenuates

endurance and resistance training effects on muscle performance and on circulatory adaptation. European journal of applied physiology, 96(5), 572-580