تأثير الغمر بالماء البارد والساخن بعد أداء سباحة (200م) على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة ودلائل الاستشفاء

مؤتمن أحمد يوسف الزعبي ومحمد بديوي بني ملحم*

تاريخ الاستلام 2022/3/17 DOI:https://doi.org /10.47017/32.4.4 تاريخ القبول 2022/6/16

الملخص

هدفت الدراسة الحالية التعرف إلى تأثير الغمر بالماء البارد والساخن بعد أداء سباحة (200م) حرة على الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول) ودلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين الكاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز). وأُجريت الدراسة على عينة قوامها (8) سباحين من مساق تدريب السباحة في جامعة اليرموك، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين، المجموعة الأولى والبالغ عددها (4) لاعبين تم غمرهم بدرجة حرارة (20) درجة لمدة (10) دقائق، والمجموعة الثانية والبالغ عددها (4) لاعبين بدرجة حرارة (40) درجة لمدة (10) دقائق، وتم غمر الجسم كاملا باستثناء الرأس، وذلك بعد أداء سباحة (200م) حرة لكلتا المجموعتين. وقام الفريق الطبي بسحب عينات الدم قبل المجهود وبعد المجهود وبعد الغمر. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين الاختبار القبلي والبعدي على الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) في سباحة (200م) حرة ولكلا المجموعتين، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين الاختبار القبلي والبعدي على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين الكاينيز، نبض القلب) لكلا المجموعتين. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الغمر بالماء البارد والساخن على الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الكورتيزول والثيروكسين) في سباحة (200م) بعد الجهد، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين الغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، نبض القلب) في سباحة (200م) حرة بعد الغمر، وهذه الفُرُوق لصالح الماء الساخن.

الكلمات المفتاحية: سباحة (200م)، الغمر بالماء، الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة، اللاكتيك اسيد، كرياتين الكاينيز، نبض القلب، الجلوكوز.

المقدمة

تعتبر السباحة من الرياضات المشوقة والممتعة والتي تمارس بشكل حر من قبل الهواة والمحترفين، وهي من أبرز الرياضات المائية التي تستغل الوَسَط المائي للتحرك باستخدام الجذع والرجلين والذراعين، وتمارس هذه الرياضة في مختلف الأعمار ولكلا الجنسين (Al-Hamdani, 2016)، والسباحة عدة أنواع (سباحة الظهر، سباحة الفراشة، السباحة الحرة، سباحة الصدر) حيث تعتبر السباحة الحرّة (الزحف على البطن) الأكثر شيوعا؛ إذ تحتاج إلى لِيَاقَة بدنية عالية (Abdel-Fattah, 1994)، وتؤثر السباحة بشكل كبير على أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة، فهي تقوي عضلات وأجهزة الجسم وتزيد من تحملها، كما تكسبه الرشاقة والمرونة (Al-Qatt, 2002).

حتى تكون عملية التدريب ذات فائدة يجب التخطيط الجيد لها واستخدام الوسائل والطرق الخاصة بتحقيق الأهداف، ويجب إجراء التجارب المخبرية الدقيقة لمعرفة كيفية ومدى التكيف الحاصل في أجهزة الجسم الحيوية المختلفة ومراقبة بعض المتغيرات الفسيولوجية المترتبة من الجهد البدني المبذول (Darwish, Morsi & Abu Zeid, 2002).

© جميع الحقوق محفوظة لمجلة أبحاث اليرموك، "سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية"، جامعة اليرموك، 2023.

* قسم علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة اليرموك

وممارسة النشاط البدني تتطلب التعاون بين العديد من أنظمة الجسم الفسيولوجية ولا سيما بين الجهازين العصبي والعضلي اللذين يقومان بدور كبير في منح الاتصال بين الأنسجة المختلفة للجسم، والمشاركة والتدخل في جميع العمليات الفسيولوجية في أي حركة يقوم بها الجسم، والجهاز الهرموني الذي يقوم بوظائف عدّة أهمها: عمليات التمثيل الغذائي للطاقة (أيض السكريات والبروتينات والدهون)، وتنظيم وظائف أعضاء الجسم، وإعادة توازن السوائل في الجسم، وبناء البروتينات داخل العضلة وغيرها (Abdel-Fattah, 2003).

وتعتبر فترة الاسترداد بعد التمرين أحد عوامل الأداء المهمة، وفي البطولات عندما يتنافس الرياضيون عدة مرات خلال بضعة أيام، فإنهم يحتاجون إلى استعادة الشفاء والانتعاش السريع، ومن الطرق المثلى للتعافي بعد ممارسة الأنشطة الرياضية هي الغمر داخل الماء، حيث إنه يسبب تغيرات فسيولوجية في الجسم يمكن أن تحسن وتسرع من عمليات الشفاء (wilcock, 2006) كالتقليل من نشاط الجهاز السمبثاوي وزيادة الجهاز الباراسمبثاوي خلال فترة الشفاء (Buchheit et al., 2009). ويمكن أن يسبب الغمر في الماء البارد تغيرات كيميائية حيوية وفسيولوجية كبيرة في الجسم في أثناء استعادة الشفاء بعد التمرين، كتغيرات نبض القلب وضغط الدّم والهرمونات وكثافة البول وتغيرات في الدّم؛ عمومًا فإن آثارها الفسيولوجية والكيميائية الحيوية بعد التمرين لا تزال مثيرة للجدل والبحث (Bleakly & Davison, 2010)، وحتى يحقق اللاعبون أقصى أداء رياضي يجب أن يكون لديهم توازن مناسب بين التدريب وحمل المنافسة ووسائل الشفاء (Anthony, 2006).

والغمر في الماء هو وسيلة بسيطة وفعالة لتحفيز سريع للنظام الباراسمبثاوي بعد ممارسة النشاط الرياضي، ويبدو أن المياه الباردة أكثر فعالية في زيادة نشاطه كما يشير (Haddad et al., 2010)، وعلى الرغم من أن هناك العديد من الطرق لاستعادة الشفاء بعد التمرين إلا أن الغمر بالماء البارد هو الأكثر شيوعا، حيث يعمل على التقليل من التعب والألم والالتهابات الناجمة عن التدريب (maruyama et al., 2019). ويساعد الغمر بالماء البارد على تضييق الأوعية الدموية وبالتالي التقليل من التورم والالتهابات الحادة الناجمة عن تلف العضلات، كما يسبب إنخفاضًا في التوصيل العصبي وإنخفاضًا في تشنج العضلات والألم بسبب انخفاض درجة حرارة الأنسجة، في حين إنَّ الماء الساخن يعمل على توسيع الأوعية الدموية مما يساعد في تدفق الدّم وتسهيل إمداد الأكسجين والأجسام المضادة، وتقليل تشنج العضلات (Owen waljer et al., 2018)، وعلى الرغم من ذلك فإنّ الاستجابات الفسيولوجية للماء البارد مقارنة بالماء الدافئ لا زالت قيد الاهتمام والبحث كما يرى (Peiffer et al., 2008).

كما تعد الراحة والاستشفاء بأنواعهما المختلفة، أمرا طبيعيا ومهما جدا لإعادة أجهزة الجسم الوظيفية إلى حالتها الطبيعية، حيث إنّ جسم الإنسان لا يستطيع أن يستمر في أداء أي تمرين رياضي أو تدريب، ما لم يأخذ قسطا من الراحة والعودة إلى النشاط وفاعلية الأجهزة الوظيفية، وعليه فإنّ الخطأ يقع على عاتق المدربين إذا لم يعطوا الاهتمام الجيد بعملية الراحة واستعادة الشفاء بعد الانتهاء من المجهود في التدريب أو المنافسة (Al-Hakim, 2009).

ويقصد بالوسائل التدريبية لاستعادة الشفاء جميع الإجراءات التي يعتمدها المدرب قبل وخلال وبعد التدريب، والتي تتلخص في كيفية التنسيق بين حمل التدريب بمختلف درجاته واتجاهاته وأنواعه، وتأثيراته المختلفة ونوعية التعب الناتج عنه، وبين الراحة التي تعني الفترة الزمنية اللازمة لحدوث عمليات التكيف المطلوب واستعادة الشفاء من آثار التدريب مراعيا في ذلك نوع الراحة المستعملة، وطول فترتها داخل الوحدة التدريبية، وبين الوحدات التدريبية وبين الدورات التدريبية المختلفة، كذلك تقنين حمل التدريب وفقا لقدرات ومستوى الرياضي (Al-Baik, 2004).

أهمية الدراسة

تكتسب الدراسة أهميتها من عدة جوانب في مقدمتها زيادة معرفة الرياضيين حول أثر الغمر بالماء البارد والغمر بالماء الساخن بعد أداء التمارين الرياضية من سرعة تعافي الجسم، وأي من الطريقتين تناسبهم بشكل أفضل لتسريع التعافي بعد المنافسات الرياضية الكبرى، وتقليل تراكم حمض اللاكتيك داخل العضلات، وزيادة تدفق الدّم لجميع أعضاء الجسم الذي يجعل من فترة استشفاء الجسم بعد التمرين أقصر. هذا من جهة، ومن الجهة الأخرى معرفة أهمية الهرمونات التي تساعد

في إنتاج الطاقة بمعنى الهرمونات التي تساعد في تكسير الجليكوجين وتحويلها إلى سكر الجلوكوز، والتي تساعد في تكسير البروتينات وتحويلها إلى أحماض أمينية، وتحويل الدهون الى أحماض دهنية (التمثيل الغذائي للطاقة). كما تبين لدى الباحث أن هناك ندرة في الدراسات العربية التي تناولت هذا الموضوع مما يعزز أهمية عمل هذه الدراسة.

مشكلة الدراسة

ما زال المختصون في المجال الرياضي يبحثون عن الوسائل الجديدة التي تساعد في تطوير وتحسين القدرات البدنية والإنجازات الرياضية، من خلال دراسة وسائل استعادة الشفاء وتطويرها وزيادة فاعليتها من أجل خلق التوازن بين التعب والراحة وتجنيب اللاعب المضاعفات السلبية الناجمة عن التدريب الزائد. ويعتمد الرياضي المحترف على الاستشفاء باستخدام الماء البارد أو المثلج أو الساخن باستخدام الجاكوزي، ونظرا لأهمية الماء في عملية الاستشفاء بعد المجهود البدني وما يعود به على الجسم من فوائد، فقد حاول الباحثان معرفة أي الطرق أفضل لاستعادة الشفاء الساخن أم البارد أم كلاهما.

ما جذب اهتمام الباحثين في محاولة التعرف إلى أنسب الطرق في استعادة الشفاء، إضافة إلى اهتمامها برياضة السباحة وممارستهما لها، فقد لاحظا أن فترة الاسترداد بعد التمرين واستعادة الشفاء قد تكون عائقا للأفراد الممارسين لهذه الرياضة، لذلك يرى الباحثان ضرورة إيلاء هذا الموضوع بعض الاهتمام بمحاولة إيجاد أفضل طرق الشفاء خاصة للعضلات والدم، والتخلص من التعب من خلال استخدام عمليات الغمر بالماء الساخن والبارد، ومحاولة معرفة أي الطريقتين أفضل في استعادة الشفاء، وبالتالي من الممكن أن تفيد بهذه المعلومات مدربي ولاعبي السباحة في جامعة اليرموك وفي الجامعات الحكومية الأخرى.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة التعرف إلى:

1. أثر سباحة (200م) حرة على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول).
2. أثر سباحة (200م) حرة على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز).
3. أثر الغمر بالماء البارد والساخن على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول).
4. أثر الغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز).

فرضيات الدراسة

1. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لسباحة (200م) حرة على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول).
2. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لسباحة (200م) حرة على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز).
3. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للغمر بالماء البارد والساخن على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول).
4. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز).

مصطلحات الدراسة

- **هرمون الكورتيزول: (Cortisol)** هو هرمون تفرزه الغدة فوق الكِلْيَة، يقوم بتنظيم عمليات التمثيل الغذائي للمواد البروتينية والنشوية والدهنية، من خلال تكوين الجليكوجين، مما يزيد من تحول الجلكوز وزيادة الأنزيمات التي تساعد في تحويل الأحماض الأمينية إلى جلكوز في الكبد، كما يقوم بتنظيم كمية الماء والأملاح داخل جسم الإنسان (abdel-Fattah, 2003). **هرمون الثيروكسين (Thyro**
- **xine):** هو هرمون تنتجه الغدة الدرقية وتفرزه في مجرى الدَّم، وهو الهرمون الأساسي للغدة الدرقية كما أنه ضروري لعمليات الأيض والنمو (alshreek, 2002).
- **اللاكتيت (Lactite)**: مادة كيميائية مهمة في العديد من العمليات الحيوية، تنتج من العضلات والجلد وخلايا الدَّم الحمراء خاصة في حالة عدم وجود الأوكسجين، وكميتها في الدم من (1-2 ملي مول) لكل لتر دَّم (Coehho et al., 2011).
- **كرياتين الكاينيز (CK):** عبارة عن أنزيم يتم إنتاجه في خلايا وأنسجة الجسم المختلفة ويقوم بتحفيز تحويل الكرياتين وإنتاج (ATP) من الفسفوكرياتين (PC) (Bong et al., 2008).
- **نبض القلب (Heart Rate):** هو الموجة المتولدة في الشرايين نتيجة انقباض القلب، وهو ما يُدعى دقات القلب، ويمكن إحساس النبض عبر تحسس الشرايين الكبيرة في جسم الإنسان في مناطق قريبة من سطح جسم الإنسان مثل العنق والمعصم (Abdel-Fattah, 2003).
- **الجلوكوز (Glucose):** نوع من أنواع السكريات البسيطة التي يستخدمها الجسم في إنتاج الطاقة (Bani Melhem, 2017).

مجالات الدراسة

1- المجال البشري: عينة من طلبة مساق تدريب السباحة في جامعة اليرموك وعددهم (8) لاعبين.

2- المجال الزماني: الفصل الدراسي الثاني بتاريخ 2020-2-11.

3- المجال المكاني: مسبح VIP gym.

الدراسات السابقة

دراسة (De Paula et al., 2018) كان الغرض منها تقييم آثار درجات حرارة الغمر بالماء الدافئ والبارد بعد التمرينات عالية الكثافة، تم إجراء الدراسة في جامعة دياماتينا البرازيل وقد شارك تسعة أفراد مدربين (العمر: 24.0 ± 6.0 سنوات) في أربع جلسات تجريبية، باستخدام تصميم كروس، وعند شدة (70 ٪) من استهلاك الأوكسجين، تليها (15) دقيقة من الغمر عند (15) درجة مئوية أو (28) درجة مئوية أو (38) درجة مئوية أو الانتعاش السلبي، حيث يجلس المفحوص في درجة حرارة الغرفة. تم قياس معدل ضربات القلب، والاستهلاك الزائد للأكسجين بعد التمرين، وقد أشارت التحليلات الإحصائية الى أن الغمر عند (15) درجة مئوية و(28) درجة مئوية (+ 3.2 ± 7.5٪) أفضل للانتعاش مقارنةً بـ(38) درجة مئوية والتي لم تظهر دور واضح في عملية الانتعاش، وأن معدل ضربات القلب كانت مختلفة بين الماء البارد والدافئ والساخن.

دراسة (Didehdar & Sobhani, 2018) كان الهدف من هذه الدراسة هو تحديد آثار غمر الماء البارد على الأداء البدني، تم إجراء الدراسة في جامعة شيراز الإيرانية، شارك ثلاثون متطوعًا صِحيًا (متوسط العمر من 19 إلى 23 عامًا) في هذه الدراسة، وأجرى المشاركون اختبار جري (40) ياردة (لقياس السرعة) والقفز العمودي (لقياس قوة الأطراف السفلية)، ثم غمرت الساقان في حمام مائي في (5) درجات مئوية لمدة (15) دقيقة، بعد غمر الماء البارد، تكررت القياسات بعد (2)

و(10) و(15) و(20) و(25) و(30) دقيقة. مباشرة بعد (2 دقيقة) بعد غمر الماء البارد، كان هناك انخفاض في اختبارات القفز العمودي وسرعة (40) ياردة على التوالي ما قبل التدخل، بينما استمر هذا التأثير لمدة تصل إلى (20) دقيقة بعد العلاج بالتبريد لاختبار جري (40) ياردة، واختبار القفز، كما أظهرت النتائج انخفاضا في الأداء البدني على الفور بعد (20) دقيقة من الغمر في الماء البارد.

دراسة (Tabben et al., 2018) كان الهدف من هذه الدراسة هو دراسة تأثير الغمر بالماء البارد (CWI) على استعادة الأداء البدني وعلامات الإجهاد الدموية بعد اختبار (10م) سرعه، تم إجراء الدراسة من قبل فريق تونسي ناشئ، طبق المشاركون وعددهم (9) لاعبين دورتين تجريبيتين (انتعاش سلبي، غمر بالماء البارد)، وطُلب من الرياضيين غمر أجسادهم، باستثناء الجذع والعنق والرأس، في وضع الجلوس في حمام بدرجة حرارة (-10 درجات مئوية) لمدة (15) دقيقة، تم جمع عينات الدَّم الوريدية لفحص (الكرياتين كاينيز، الكورتيزول، وتركيزات هرمون تستوستيرون)، أشارت النتائج إلى أن أثر الغمر بالماء البارد كان أفضل من التعافي السلبي، كذلك حَسّن من الإجهاد والإرهاق وزيادة التعافي من خلال خفض مستويات (الكرياتين كاينيز والكورتيزول) في الدَّم الوريدي للاعبين.

دراسة (Rowsell et al., 2014) كان الغرض من هذه الدراسة هو دراسة تأثير الغمر بالماء البارد (CWI) على بعض العلامات الفسيولوجية والنفسية والكيميائية الحيوية لدى لاعبي الدراجات بعد التدريب المكثف، تم إجراء الدراسة في معهد جَنُوب أستراليا الجامعي، أدى سبعة من اللاعبين (العمر: 28.6 ± 7.1 سنة) مجهودا بدنيا على الدراجات الهوائية، وبعد المجهود غمر الأشخاص أرجلهم في الماء (5) مرات لمدة (60) ثانية مع راحة سلبية لمدة (60) ثانية بين كل غمر واخر، بعد تسع ساعات من الغمر، تم قياس بعض علامات الضرر بالعضلات، وقياس معدل ضربات القلب، واللاكتات في الدَّم، لم يكن هناك تأثير واضح من (CWI) على الأداء التجريبي لمدة (5) دقائق بعد ركوب الدراجات، ولم يكن هناك تأثير كبير للانتعاش بالماء البارد.

دراسة (Taheri et al., 2012) هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة آثار درجات حرارة المياه المختلفة على ضغط الدَّم الانقباضي والانبساطي، ومعدل ضربات القلب بعد سباحة (200م) متر زحف أمامي، تم إجراء الدراسة في مسبح داخلي بجامعة شهيد حمدان، وتكونت العينة من (13) طالبة بمتوسط عمر (21.84 ± 1.86) سنة، وطول (162 ± 3.85) سم، ووزن (57.46 ± 8.44) كجم، تم اختيارهن بشكل عمدي وسبحن (200م) زحف أمامي لمدة ثلاثة أيام مختلفة في غضون أسبوع، ثم استخدمت بعدها بعض طرق الاستشفاء لمدة (5) دقائق من خلال المشي ببطء في الماء البارد بدرجة (20 مئوية)، والمشي ببطء في الماء الدافئ بدرجة (39مئوية)، والمشي ببطء في ماء معتدل بدرجة (28 مئوية)، وقد أظهرت النتائج أن الانتعاش في الماء البارد والمعتدل يظهر أكبر انخفاض في معدل ضربات القلب (مقارنة بالماء الدافئ)، وكان ضغط الدَّم الانقباضي في الماء الدافئ هو الأقل مقارنةً بالماء البارد والمعتدل، كما أظهرت النتائج أن الانتعاش في الماء البارد كان أفضل طريقة للتقليل من التعب بالمقارنة مع الطرق الأخرى.

دراسة(Massimo et al., 2011) وهي تبحث في آثار الغمر بالماء البارد على أداء لاعبي كرة القدم الذكور الشباب خلال أسبوع من التدريب، تم إجراء الدراسة في جامعة ميلانو الإيطالية، شارك في هذه الدراسة ثمانية عشر لاعبًا شَابًا لكرة القدم (تتراوح أعمارهم بين (15.5 ± 1.0 عامًا)، ووزن (61.8 ± 3.0 كلغ)، وارتفاع (175.5 ± 4.0 سم) وخبرة تدريب (8.1 ± 1.0 عامًا)، شاركوا في دراسة لمدة أربعة أيام مع الانتعاش، قام الباحثون بقياس تركيز حمض (اليوريك، والكريات البيض، والهيموجلوبين، وتغيرات كرياتين كاينيز في الدَّم، ودرجة الحرارة الإبطية)، ومعدل ضربات القلب خلال التمرينات، واختبارات الأداء (قفزة الحركة المضادة، والقدرة العدوانية المتكررة). أظهرت النتائج أن الغمر بالماء البارد أدى إلى خفض التعب (تراكم اللاكتيك اسيد والتقليل من نشاط الكرياتين كاينيز)، في حين لم تظهر النتائج تغيرات على المكونات الدموية لدى لاعبي كرة القدم الشباب.

دراسة (Williams et al., 2011) كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد آثار غمر الماء البارد (CWI) التي تم إجراؤها على الفور أو (3) ساعات بعد جلسة تمرينات عالية الكثافة. تم إجراء الدراسة في كلية علوم الرياضة والصحة في

جامعة غرب أستراليا، أدى ثمانية رياضيين من الذكور ثلاثة بشدة (90%) من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، وتم غمر المجموعة الأولى من اللاعبين بالماء البارد مباشرة بعد التمرين، والجزء الثاني بعد (3) ساعات من الغمر، والجزء الثالث الاستشفاء السلبي. أظهرت التحليلات تأثيرًا مفيدًا بنسبة (98%) للغمر مباشرة بعد التمرين و(92%) للغمر بعد (3) ساعات من التمرين، مقارنةً بالاستشفاء السلبي.

دراسة (Ascensao et al., 2011) وكان الهدف منها هو تقييم آثار جلسة واحدة من الغمر بالماء البارد أو الساخن على ضَعْف وأضرار العضلات لدى لاعبي كرة القدم. تم إجراء الدراسة من قبل فريق الدوري الوطني للناشئين في البرتغال. أجريت الدراسة على عينة من (20) لاعبا بعد الانتهاء من مباراة كرة قدم، انقسموا إلى مجموعتين: الأولى غمر بالماء البارد لمدة (10) دقائق (10درجات مئوية)، والثانية لمدة (10) دقائق عند درجة حرارة (35 مئوية)، تم فحص علامات تلف العضلات (الكرياتين كاينيز، الميوغلوبين)، تم جمع البيانات في غضون (30) دقيقة، و(24) ساعة، و(48) ساعة بعد المباراة. أظهرت كلتا المجموعتين زيادة نشاط كرياتين كاينيز في بلازما بعد (30 دقيقة، 24 ساعة، 48 ساعة)، والميوغلوبين بعد (30 دقيقة)، وتركيزات البروتين بعد (30 دقيقة، 24 ساعة). لوحظت تغيرات وفروق بين الماء الساخن والبارد في الكرياتين كاينيز بعد (30 دقيقة، 24 ساعة، 48 ساعة)، الميوغلوبين بعد (30 دقيقة)، والبروتين بعد (30 دقيقة، 24 ساعة،48 ساعة)، وقوة عضلات الفخذ بعد (24 ساعة)، وعضلات الفخذ بعد (24 ساعة)، كما أشارت النتائج إلى أن غمر الماء البارد مباشرة بعد مباراة كرة قدم لمرة واحدة يقلل من تلف العضلات.

دراسة (Orabi & Abu Muhammad, 2009) وهدفت التعرف إلى تأثير الغمر بالماء البارد وشرب الماء البارد على بعض الاستجابات الفسيولوجية وزمن التحمل في الجو الحار، تم استخدام المنهج التجريبي. تكونت عينة الدراسة من (6) لاعبين من الأمن العام، وتم إجراء الدراسة في كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، أظهرت النتائج انخفاض درجة حرارة القدم وانخفاض تركيز هرمون الدستيرون، كما أظهرت النتائج انخفاضا في كثافة البول وارتفاعا في معدل النبض.

دراسة (Shona et al., 2008) التي هدفت إلى معرفة التغيرات الفسيولوجية التي تحدث عند الغمر بالماء البارد لبعض لاعبي الدراجات الهوائية، تم إجراء الدراسة في قسم علم وظائف الأعضاء في المعهد الأسترالي في مدينة بيلكونين، تكونت عينة الدراسة من (11) لاعبا، تم فحص عينات الدَّم وقياس للاكتات، الجلوكوز، الرقم الهيدروجيني، وغازات الدَّم، كما تم قياس الكاتيكولامينات والكورتيزول والتستوستيرون والكرياتين كيناز والبروتين المتفاعل ومعدل ضربات القلب (HR)، ودرجات حرارة الجلد (Tsk)، وبعد الغمر بالماء البارد (CWI) أظهرت النتائج انخفاضا كبيرا في معدل ضربات القلب ودرجة حرارة الجسم الأساسية، ولكن من جهة أخرى، لم تتأثر جميع علامات التمثيل الغذائي والغدد الصماء الأخرى بـ (CWI).

دراسة (Riyadh, 2006) وهدفت إلى معرفة أثر بعض الوسائل المساعدة (استنشاق الأوكسجين، تمارين التهدئة، التدليك) للإسراع في استشفاء لاعبي كرة السلة، ومعرفة أي وسيلة من الوسائل قيد الدراسة أسرع في استشفاء اللاعبين بكرة السلة، واشتملت عينة البحث على (12) لاعبا، حيث تمت التجربة في قاعة كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية، وأظهرت نتائج الدراسة أن للوسائل المساعدة في استعادة الاستشفاء (استنشاق الأوكسجين، تمارين التهدئة، التدليك) أثرا إيجابيا في هبوط معدل النبض وضغط الدَّم، وظهر في متغير النبض أن وسيلة التدليك أفضل الوسائل الثلاثة قيد الدراسة، وأسرعها في استعادة الاستشفاء، ثم تليها وسيلة الأوكسجين، ثم وسيلة تمارين التهدئة.

دراسة (Cochrane, 2004) وكان الهدف منها هو معرفة أثر المياه الساخنة والباردة في تعزيز الشفاء الرياضي، تم إجراء الدراسة في نيوزيلاندا جامعة ماسي، تم استخدام المعالجة بالتناوب بالماء البارد والساخن للمساعدة في معالجة الإصابات الرياضية الحادة وإعادة التأهيل، وقد أشارت النتائج إلى أن الغمر بالماء البارد والساخن بالتناوب يساعد في تقليل الإصابة في المراحل الحادة من الإصابة، من خلال توسيع الأوعية الدموية وتضييق الأوعية، وبالتالي تحفيز تدفق الدَّم وبالتالي تقليل التورم، وقد يكون هذا الإجراء المتقطع للدم الناجم عن توسع الأوعية وتضييق الأوعية أحد الآليات لاستشفاء العضلات وإبطاء عملية التمثيل الغذائي.

الخلاصة:

هناك القليل من الدراسات التي ركزت على فعالية غمر الماء البارد والساخن بالتناوب في علاج ما بعد التمرين، وهناك حاجة إلى مزيد من البحث حول ما إذا كان تناوب غمر الماء البارد الساخن يؤدي إلى الاسترداد، ويؤثر على التغيرات الفسيولوجية التي تحدث الانتعاش بعد التمرين.

اما دراسة (Srámek et al., 2000) فهدفت التعرف إلى تأثير الماء البارد والهيدروستاتيكي على الوظائف الهرمونية والقلبية الوعائية، تم إجراء الدراسة في المستشفى الجامعي لجامعة تشارلز في جمهورية التشيك، تم فحص مجموعة من الشباب خلال غمرات الرأس لمدة ساعة في الماء بدرجات حرارة مختلفة (32 درجة مئوية، 20 درجة مئوية و14 درجة مئوية)، الغمر في الماء عند (32) درجة مئوية لم يغير درجة حرارة المستقيم ومعدل الأيض، ولكن انخفض معدل ضربات القلب بنسبة (15 ٪) وضغط الدّم الانقباضي والانبساطي (بنسبة 11 ٪، أو 12 ٪، على التوالي)، مقارنة مع المجموعة الضابطة، كما انخفض نشاط رنين البلازما، وتركيزات الكورتيزول والألدوستيرون في البلازما (بنسبة 46 ٪، 34 ٪، و17 ٪ على التوالي)، في حين زاد إدرار البول بنسبة (107%) عند الغمر في الماء البارد(20 درجة مئوية)، بينما لم يتغير تركيز الألدوستيرون في البلازما، وتم زيادة إدرار البول بنسبة (89%)، في حين لم يلاحظ أي فروق ذات دلالة إحصائية في إدرار البول، ونشاط الرينين وتركيز الألدوستيرون عند درجة (32) درجة مئوية، في حين انخفض مستوى الكورتيزول، أما عند الغمر في الماء البارد (14 درجة مئوية) انخفضت درجة حرارة المستقيم وزاد معدل الأيض (بنسبة 350 ٪)، ومعدل ضربات القلب وضغط الدّم الانقباضي والانبساطي (بنسبة 5 ٪، 7 ٪، و8 ٪ على التوالي)، كما زادت تركيزات نورادرينالين البلازما والدوبامين بنسبة (530%) وبنسبة (250%) على التوالي، بينما زاد إدرار البول بنسبة (163%)، وزادت تركيزات الألدوستيرون بنسبة (23%)، في حين تم تقليل نشاط رنين البلازما، وظلت تركيزات البلازما الأدرينالين دون تغيير.

دراسة (Deligianns et al., 1993) وهدفت التعرف إلى تأثير السباحة لمدة (30) دقيقة بسرعة معتدلة في ثلاث درجات حرارة للمياه (20 و26 و32 درجة مئوية) على الهرمون المحفز للغدة الدرقية بالبلازما (هرمون الغدة الدرقية)، وهرمون الغدة الدرقية الحر(F.T4) ، وثلاثي يودوثيرونين (T3) وتركيزات الكورتيزول. تم إجراء الدراسة في مختبر الطب الرياضي في جامعة ارسطو- اليونان، تكونت عينة الدراسة من (15) من السباحين الذكور، تم أخذ عينات من الدّم قبل وبعد السباحة مباشرة، وجد أن تركيزات اللاكتات في الدّم متشابهة بعد الاختبارات الثلاثة، ولكن تم العثور على زيادة كبيرة في مستوى الهرمون المنبه للدرقية وهرمون الغدة الدرقية الحر (TSH) و(F.T4) بنسبة (90.4 ٪ و45.7 ٪ على التوالي) بعد السباحة عند (20) درجة مئوية، وانخفضت عند (32) درجة مئوية (بنسبة 22.3 ٪ و10.1 ٪ على التوالي) ولم تتغير عند (26) درجة مئوية، كما أظهرت أن درجات حرارة الماء الثلاثة لم تؤثر على هرمون (T3)، أما ما يخصّ الكورتيزول فقد ازداد بعد السباحة عند (32) درجة مئوية بنسبة (82.8٪)، وعند (26) درجة مئوية بنسبة (46.9٪)، ولكنه انخفض عند درجة حرارة 20 مئوية بنسبة (6.1٪).

إجراءات الدراسة

منهج الدراسة: استخدم الباحثان المنهج التجريبي لمجموعتين تجريبيتين نظرا لملاءمته لطبيعة وأهداف الدراسة.

مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من طلبة مساق تدريب السباحة في جامعة اليرموك، والبالغ عددهم (120) طالبا.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (8) طلبة في مساق تدريب السباحة، وتم اختيارهم بطريقة عمدية. والجدول رَقْم (1) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات الطول والوزن والعمر ومؤشر كتلة الجسم لأفراد عينة الدراسة.

الجدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات أفراد العينة (الطول، الوزن والعمر، كتلة الجسم)

المتغير	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر	20.00	25.00	22.38	1.60
الطول	170.00	192.00	181.00	7.93
الوزن	64.00	89.00	74.25	9.05
كتلة الجسم	19.80	24.90	22.58	1.85

يبين الجدول (1) وصف أفراد عينة الدراسة من خلال المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، حيث بلغ المتوسط الحسابي لأطوال أفراد العينة (181)، وبانحراف معياري (7.93)، وبلغ الوَسَط الحسابي لأوزان أفراد العينة (74.25) وبانحراف معياري (9.05)، كما بلغ متوسط أعمار أفراد العينة (22.38) وبانحراف معياري (1.60)، كما بلغ متوسط كتلة أجسام أفراد العينة (22.58) وبانحراف معياري (1.85).

متغيرات الدراسة

1- المتغير المستقل: وله بعدان هما: أداء سباحة (200م) حرة، الغمر بالماء البارد والساخن

- البارد: بدرجة حرارة (20) درجة، ولمدة (10) دقائق، تم فيها غمر كامل الجسم باستثناء الرأس.
- الساخن: بدرجة حرارة (40) درجة، لمدة (10) دقائق، تم فيها غمر كامل الجسم باستثناء الرأس.

2- المتغير التابع: (الكورتيزول، الثيروكسين، حامض اللاكتيت، الكرياتين كاينيز، نبض القلب، جلوكوز الدّم).

الأدوات المستخدمة في الدراسة

1- إبر طبية لسحب عينات الدّم
2- تيوبات طبية لحفظ عينات الدّم
3- صندوق تبريد (1) لنقل عينات الدّم إلى المختبر
4- حوض من الماء البارد
5- حوض من الماء الساخن
6- مسبح
7- ميزان طبي لقياس أوزان اللاعبين
8- ساعة توقيت لحساب زمن السباحة
9- جهاز الرستاميتر لقياس أطوال اللاعبين

قياسات الدراسة

أولا: الهرمونات المنتجة للطاقة ودلائل الاستشفاء: تم سحب عينات الدّم بتاريخ 11-2-2020 من قبل فريق طبي متخصص في مسبح vip gym في مدينة إربد، ثم تم إرسالها إلى مختبرات (biolab) الطبية الواقعة في مدينة إربد وذلك لقياس مستوى المتغيرات التالية في الدّم:

- الكورتيزول: (قبل أداء المجهود، بعد أداء المجهود، بعد الغمر)
- الثيروكسين: (قبل أداء المجهود، بعد أداء المجهود، بعد الغمر)
- حامض اللاكتيت: (قبل أداء المجهود، بعد أداء المجهود، بعد الغمر)
- الكرياتين كاينيز: (قبل أداء المجهود، بعد أداء المجهود، بعد الغمر)
- جلوكوز الدّم: (قبل أداء الجهد، بعد أداء الجهد، بعد الغمر)

ثانياً: نبض القلب: تم قياسه بواسطة الجهاز الرقمي لقياس ضغط الدَّم ونبض القلب وهو Digital Blood Pressure Monitor، وقياسه مرة أخرى عن طريق الشريان الكعبري عند رسغ اليد بواسطة الجس مباشرة، وقياسه في (15) ثانية ثم ضرب الناتج في (4) لاستخراج المعدل في الدقيقة. القياس مرتان للتأكد من مصداقية الجهاز الرقمي، وتم القياس ثلاث مرات وهي (قبل أداء الجهد، بعد أداء الجهد، بعد الغمر).

بروتوكول الدراسة

قام الباحثان بتقسيم عينة الدراسة التي تتكون من (8) أفراد إلى عينتين منفصلتين كل عينة تكونت من (4)، أفراد حيث تم تجهيز العينة الأولى لأخذ عينة الدَّم الأولى قبل المجهود البدني، تم سحب عينات الدَّم الأولى من خلال الوريد المرفقي من قبل المتخصص من المختبر، كما تم أخذ قياسات النبض بواسطة جهاز (Digital Blood Pressure Monitor) والجس من خلال الشريان الكعبري، بعد ذلك قامت المجموعة الأولى المكونة من (4) أفراد من أداء سباحة (200م)، ومباشرة بعد الانتهاء من المجهود تم أخذ عينة الدَّم الثانية وقياس نبض القلب (بعد القيام بالمجهود)، وفور الانتهاء من سحب العينة الثانية تم وضع لاعبي المجموعة الأولى في حوض ماء درجة حرارته (20) درجة مئوية ولمدة (10) دقائق، حيث تم غمر كامل الجسم باستثناء الرأس.

أما العينة الثانية والمكونة من (4) أفراد فقد تم القيام بنفس الإجراءات السابقة باستثناء درجة حرارة الماء حيث كانت درجة حرارتها (40) درجة مئوية، تم تطبيق التجربة في مسبح داخلي مجهز بالكامل.

الأساليب الإحصائية:

1. المتوسطات الحسابية.
2. الانحرافات المعيارية.
3. اختبار Wilcoxon.
4. اختبار (Mann Whitney-U).

عرض النتائج:

سوف يتم عرض نتائج الدراسة وفقا لم تم طرحه من فرضيات وهي على النحو الأتي:

أولا: الفرضية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) لسباحة (200م) حرة على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول).

للتحقق من هذه الفرضية، قام الباحث باستخدام اختبار ويلككسون للمقارنة بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي على الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) بعد سباحة (200م) حرة، والجدول (2) يبين ذلك.

الجدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ويلككسون) بين الاختبارين القبلي والبعدي على هرمونات الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) لسباحة 200م حرة.

المتغير	المجموعة	العدد	رتبة الوسط	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	Z	الدلالة الاحصائية
الكورتيزول	قبلي	2	3.25	6.50	251.53	2.61 -	*.007
	بعدي	6	4.92	29.50	343.63		
الثيروكسين	قبلي	6	3.50	21.00	18.03	2.19-	*.035
	بعدي	1	7.00	7.00	18.15		

قيمة (ز) الجدولية: 1.96

يبين الجدول رقم (2) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقيمة (ز) المحسوبة بين القياسين القبلي والبعدي على هرمونات الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) لسباحة (200م) حرة، حيث أظهرت النتائج وجود فُرُوق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي على جميع هرمونات الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) لسباحة (200م) حرة.

ثانيا: الفرضية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) لسباحة (200م) حرة على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز).

للتحقق من هذه الفرضية قام الباحث باستخدام اختبار ويلككسون للمقارنة بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز) بعد سباحة (200م) حرة، والجدول (3) يبين ذلك.

الجدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ويلككسون) بين الاختبارين القبلي والبعدي على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز لسباحة 200م حرة.

المتغير	المجموعة	العدد	رتبة الوسط	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	z	الدلالة الإحصائية
اللاكتيت	قبلي	0	.00	.00	1.25	2.52-	*.012
	بعدي	8	4.50	36.00	12.25		
كرياتين كاينيز	قبلي	0	.00	.00	1.99	2.52-	*.012
	بعدي	8	4.50	36.00	2.51		
نبض القلب	قبلي	0	.00	.00	90.00	2.53-	*.012
	بعدي	8	4.50	36.00	137.00		
الجلوكوز	قبلي	2	3.00	6.00	5.02	1.68-	.093
	بعدي	6	5.00	30.00	5.89		

قيمة (ز) الجدولية: 1.96

يبين الجدول رقم (3) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقيمة (ز) المحسوبة بين القياسين القبلي والبعدي، على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز) لسباحة (200م) حرة، حيث أظهرت النتائج وجود فُرُوق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب) لسباحة (200م) حرة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فُرُوق ذات دلالة إحصائية بين الاختبار القبلي والبعدي على بعض دلائل الاستشفاء (الجلوكوز) لسباحة (200م) حرة.

ثالثا: الفرضية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) للغمر بالماء البارد والساخن على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول).

للتحقق من هذه الفرضية قام الباحث باستخدام اختبار مان ويتني للمقارنة بين الغمر بالماء البارد والساخن على هرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) في سباحة (200م) حرة بعد الجهد وبعد الغمر، والجدول (4) يبين ذلك.

الجدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (مان ويتني) للمقارنة بين الغمر بالماء البارد والساخن على الهرمونات المنتجة للطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) في سباحة 200م حرة بعد الجهد وبعد الغمر

المتغير	الهرمون	درجة الحرارة	العدد	رتبة الوسط	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	Z	الدلالة الإحصائية
بعد الجهد	الكورتيزول	ساخن	4	4.00	16.00	291.18	-.577	.564
		بارد	4	5.00	20.00	396.08		
	الثيروكسين	ساخن	4	4.75	19.00	18.15	-.289	.773
		بارد	4	4.25	17.00	17.92		
بعد الغمر	الكورتيزول	ساخن	4	4.75	19.00	467.15	-.290	.772
		بارد	4	4.25	17.00	499.60		
	الثيروكسين	ساخن	4	4.50	18.00	17.34	.000	1.000
		بارد	4	4.50	18.00	17.60		

قيمة (ز) الجدولية: 1.96

يبين الجدول رقم (4) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقيمة (ز) المحسوبة بين مان ويتني للمقارنة بين الغمر بالماء البارد والساخن على هرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) في سباحة (200م) حرة بعد الجهد وبعد الغمر، حيث أظهرت النتائج عدم وجود فُروق ذات دلالة إحصائية بين الغمر بالماء البارد والساخن على هرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) في سباحة (200م) حرة بعد الجهد، كما أظهرت النتائج عدم وجود فُروق ذات دلالة إحصائية بين الغمر بالماء البارد والساخن على الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الكورتيزول، الثيروكسين) في سباحة (200م) حرة بعد الغمر.

رابعا: الفرضية الرابعة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) للغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز).

للتحقق من هذه الفرضية قام الباحث باستخدام اختبار مان ويتني للمقارنة بين الغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز) في سباحة (200م) حرة بعد الجهد وبعد الغمر، والجدول (5) يبين ذلك.

الجدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ويلككسون) بين الاختبارين القبلي والبعدي على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز في سباحة 200م حرة

المتغير	الهرمون	درجة الحرارة	العدد	رتبة الوسط	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	Z	الدلالة الإحصائية
بعد الجهد	اللاكتيت	ساخن	4	6.13	24.50	14.50	-1.888	.059
		بارد	4	2.88	11.50	10.00		
	كرياتين كاينيز	ساخن	4	3.63	14.50	2.19	-1.016	.309
		بارد	4	5.38	21.50	2.83		
	نبض القلب	ساخن	4	6.13	24.50	144.00	-1.899	.058
		بارد	4	2.88	11.50	130.00		
	الجلوكوز	ساخن	4	4.00	16.00	6.44	-.577	.564
		بارد	4	5.00	20.00	5.34		

المتغير	الهرمون	درجة الحرارة	العدد	رتبة الوسط	مجموع الرتب	المتوسط الحسابي	Z	الدلالة الإحصائية
بعد الغمر	اللاكتيت	ساخن	4	6.50	26.00	12.00	-2.31	*.021
		بارد	4	2.50	10.00	4.00		
	كرياتين كاينيز	ساخن	4	3.75	15.00	2.08	-.866	.386
		بارد	4	5.25	21.00	2.46		
	نبض القلب	ساخن	4	6.50	26.00	135.75	-2.309	*.021
		بارد	4	2.50	10.00	101.50		
	الجلوكوز	ساخن	4	5.75	23.00	5.90	-1.44	.149
		بارد	4	3.25	13.00	4.75		

قيمة (ز) الجدولية: 1.96

يبين الجدول رقم (5) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقيمة (ز) المحسوبة بين مان ويتني للمقارنة بين الغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز) في سباحة (200م) حرة بعد الجهد وبعد الغمر، حيث أظهرت النتائج عدم وجود فُرُوق ذات دلالة إحصائية بين الغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز) في سباحة (200م) حرة بعد الجهد، كما أظهرت النتائج عدم وجود فُرُوق ذات دلالة إحصائية بين الغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (كرياتين كاينيز، مستوى الجلوكوز) في سباحة (200م) حرة بعد الغمر، كما أظهرت النتائج وجود فُرُوق ذات دلالة إحصائية بين الغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، نبض القلب) في سباحة (200م) حرة بعد الغمر، وتعزى هذه الفُرُوق لصالح الغمر بالماء الساخن.

مناقشة النتائج

مناقشة الفرضية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لسباحة (200م) حرة على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول)".

بعد الرجوع للجدول رقم (2) تبين وجود أثر ذي دلالة إحصائية لسباحة (200م) حرة على هرمونات الطاقة (الثيروكسين والكورتيزول)، حيث أظهرت النتائج وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي لهذه المتغيرات، ويعزو الباحثان ذلك بعد الرجوع إلى بعض الدراسات (Busso et al., 1992) و(Adlercreutz et al., 1986) أنّ الزيادة في مستوى هرمون الكورتيزول في الدَّم بعد المجهود يعود إلى ارتباط الهرمون في عملية التمثيل الغذائي للمواد الكربوهيدراتية والبروتينية من خلال زيادة عملية التمثيل الغذائي للطاقة، والمحافظة على مستوى السكر في الدَّم (Brownlee et al., 2005) و(Kraemer et al., 2004)، وكذلك زيادة تكسير البروتينات وتحويلها إلى الأحماض الأمينية (Kraemer et al., 2004) وفي إنتاج الأنزيمات التي تساعد في تحويل الأحماض الأمينية إلى جليكوجين وسكر الجلوكوز (Brownlee et al., 2005)، كما أن أداء التمرين أثر في زيادة إفراز هرمون أدرينوكورتيكوتروبين (ATCH) من الغدة النخامية الذي أثار القشرة الخارجية للغدة الكظرية فزاد من إفراز هرمون الكورتيزول، حيث إن هرمون الكورتيزول يزداد بشكل ملحوظ عقب أداء التمرين وبنسبة قدرها (1.1-15 %)، وترتبط هذه الزيادة في تكوين الجليكوجين وذلك بتعبئة الأحماض الأمينية ونقلها إلى الكبد مما يزيد من قدرتها على التحول إلى جلوكوز، ومن جانب آخر فإنّ هرمون الكورتيزول يؤدّي دورا رئيسيا ما بين عملية التمثيل الغذائي والاستجابات المناعية، فالكورتيزول يحفز عملية التمثيل الغذائي، وبالتالي زيادة التمثيل الغذائي للسكر في الدَّم ويلعب دورا مهما في إنتاج الأحماض الأمينية من التمثيل الغذائي للبروتين، لذلك يحول الجليكوجين في الكبد إلى جلكوز (Gabriel et al., 1992). والعديد من الدراسات أكدت أن الحمل البدني يسبب استثارة المركز

الحراري في المخ الهيبوثلامس والهيبوفيس، وكذلك الجهاز العصبي السمبثاوى، وهذه العملية تسبب زيادة استثارة هرمون كورتيكوتروبين، ومن ثم زيادة تركيز هرمون الكورتيزول في البلازما (Esler et al., 1990) و(Himms-Hagen, 1996) و(Wittert et al., 1992).

ومن وجهة نظر (Al-Kaabi, 2007) فإن هرمون الكورتيزول يعمل على توفير سكر الجلوكوز من مصادر كربوهيدراتية وغير كربوهيدراتية، وهذا يعني أنه خلال الجهد البدني ولغرض توفير الطاقة اللازمة للعمل العضلي، فإنّ الجسم يستهلك الجليكوجين المخزن في العضلات والكبد على هيئة سكر الجلوكوز، ولذلك فإنّ نسبة سكر الجلوكوز سوف تنخفض بشكل ملحوظ، ومن هنا يأتي دور هرمون الكورتيزول في توفير سكر الجلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية لجهد المنافسة الذي يفرض على اللاعب جهدا بدنيا يؤدي إلى حدوث مثل هذه الاستجابة، وهي زيادة مستويات الكورتيزول في الدَّم لتعويض النقص الحاصل في سكر الجلوكوز.

ويرى الباحث أيضا أنّه وتحت تأثير أداء الجهد البدني، فإن تأثيرات الكورتيزول المساعدة على زيادة سكر الجلوكوز تؤدي إلى ضمان إمداد المخ والأنسجة العصبية بالجلوكوز عند أداء المجهود البدني الذي يستمر لفترة طويلة، مما يخفف تأثيرات الجهد البدني على التعب المركزي للجهاز العصبي.

كما أنّ المجهود البدني المبذول عمل على زيادة خروج الجلوكوز في الكبد، أي بمعنى أن احتياج العضلات العاملة للجلوكوز حَفّزت الكبد على تحليل الجلايكوجين المخزون به ليندفع إلى الدورة الدموية، للوفاء بمتطلبات العضلات، وهذا أحدث زيادة في إفراز هرمون الإنسولين لتعويض نسبة الجلوكوز التي تخرج من الكبد خلال المجهود البدني، والذي قد يصل، كما أشارت الدراسات، إلى (7 - 10) مرات مقارنة بوقت الراحة. كما أن ارتباط النشاط الرياضي بالتأثير على أجزاء من المخ جعلت الجهاز العصبي المركزي يقوم بإصدار أوامر لمراكز عصبية بالمخ عملت على تحفيز أو تثبيط نشاط الجلوكوز، أي عندما يرتفع تركيز الجلوكوز في الدَّم عن مستواه الطبيعي فإن البنكرياس يحرر هرمون الإنسولين لزيادة حركة الجلوكوز للخارج إلى الدَّم فيدخل خلايا الجسم، وعندما يترك الجلوكوز الدَّم ويدخل في الخلايا، فإن الجلوكوز ينخفض مستواه ويمنع تحرر مزيد من الإنسولين.

كما أظهرت النتيجة زيادة من إفراز هرمون الثيروكسين Thyroxine الذي تفرزه الغدة الدرقية، والذي يعرف باسم رباعي يود الثيرونين Tetraiode thyronin وذلك للتسريع من عمليات الأيض (التمثيل الغذائي) بشكل عام في جميع خلايا الجسم، وما يرتبط بذلك من أهمية كبيرة عند أداء المجهود البدني، كما يساعد هرمون الثيروكسين على زيادة حجم الدفع القلبي ومعدل النبض وضغط الدَّم الانقباضي، ويعتبر إفراز هذا الهرمون أساسيا لكي تحافظ المراكز العصبية وعضلة القلب على ما تتميز به من خاصية القابلية للاستثارة، واتفقت مع دراسة (Deligianns et al., 1993)، حيث أظهرت النتائج زيادة مستوى الكورتيزول بعد السباحة عند (32) درجة مئوية بنسبة (82.8٪) وعند (26) درجة مئوية بنسبة (46.9٪).

مناقشة الفرضية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) لسباحة (200م) حرة على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز).

وبعد الرجوع للجدول رقم (3) تبين وجود أثر لسباحة (200م) حرة على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين الكاينيز، نبض القلب)، حيث وجدت فروق بين القياسين القبلي والبعدي على هذه المتغيرات لمصلحة القياس البعدي على ارتفاع اللاكتيت والكرياتين كاينيز، ويعزو الباحثان السبب في ارتفاع اللاكتيت والكرياتين كاينيز إلى أنه عند ممارسة النشاط الرياضي يستخدم الجسم الأوكسجين لكسر الجلوكوز للحصول على الطاقة، وخلال التمرين المكثف، قد لا يكون هناك ما يكفي من الأكسجين لإكمال العملية، لذلك يتم صنع مادة تسمى اللاكتات، ويمكن للجسم تحويل هذا اللاكتات إلى طاقة دون استخدام الأكسجين.

وقد تباينت الدراسات والبحوث في تحديد مستوى تركيز حامض اللاكتيت في الدم، إلا إنّ كل الدراسات والبحوث اتفقت على وجود مستوى من حامض اللاكتيت أثناء الراحة، وأنّ هذا المستوى يزداد طرديا مع زيادة شدة الأداء

عما كان عليه في فترة الراحة، ويصل إلى أعلى مستوى له في التمارين ذات الشدة القصوى، إذ يؤدي ذلك إلى تجميع حامض اللاكتيك في العضلات، مما يعيق عمل منظومة الطاقة، وبالتالي يؤدي إلى التعب، وبعد انتهاء الجهد وخلال الاستشفاء ينتقل حامض اللاكتيك إلى الدَّم، ثم يزول ويرجع إلى مستواه الطبيعي قبل أداء الجهد بفترة (25-90) دقيقة (Al-Sheikhly, 2001)، وقد ذكر (fox, 1993) أنّ هناك مستوى يتراوح ما بين (5-15ملغم/ 100 ملليتر دَم) من حامض اللاكتيت في الدَّم موجود أصلا في الجسم أثناء الراحة، ودون القيام بأي جهد، ولكن هذه النسبة تزداد عند القيام بأي جهد يمكن أنْ يؤدي إلى التعب، ولا سيما عندما يصل المستوى (100 ملغرام/ 100ملليتر دَم). ويشير كل من (علاوي وأبو العلا) إلى أن حامض اللاكتيت هو الصورة النهائية لاستهلاك الكلايكوجين، وهو يوجد في الدم في حالة الراحة عند مستوى لا يزيد عن (15 ملغرام/ 100 ملليتر دَم) أي حوالي (1 / ملي مول لتر)، إلا أنّ هذا المستوى يزيد عند أداء الأنشطة الرياضية ذات الشدة العالية، ومرة أخرى يذكر أن مستوى تركيز حامض اللاكتيت خلال الراحة إلى حوالي (250/ 100 ملليغرام دَم ومن 9-12/ ملليغرام 100ملليتر دَم) تقريبا (40 ملليتر دَم) في حالة الحمل البدني المرتفع الشدة (Allawi & Abdel-Fattah, 1984).

إنّ الزيادة في نشاط أنزيم (CPK) يعود إلى أن حاجة العضلات العاملة أثناء المجهود البدني العالي يتطلب استعادة تكوين الطاقة باستمرار، وهذا لا يتم إلاّ بزيادة نشاط هذا الإنزيم الذي يقوم بتنظيم استعادة تكوين (ATP) من (CP)، لذلك فالزيادة التي تحصل تدلنا على أن الأنزيمات المرتبطة بنشاط مستوى مصادر الطاقة تزداد هي أيضا لإعادة تكوين (ATP) ومنها أنزيم (CPK) (Will more, 1994).

إنّ زيادة الجهد البدني يتطلب أيضا سرعة في التفاعلات الكيميائية لإطلاق الطاقة اللازمة للعمل العضلي بما يتلاءم مع الشدة العالية التي بذلها اللاعب، وهذا يدل على أن زيادة جهد اللاعبين يؤدي إلى زيادة نشاط أنزيمات التمثيل اللاهوائي، فضلا عن زيادة فوسفات الكرياتين الذي يرتبط نشاط إنزيم (CPK)، لذلك فإن زيادة نشاط عمل أنزيم (CPK) يتم من خلال زيادة تركيز ذلك الإنزيم داخل الخلية العضلية، الذي يدخل كعامل مساعد لزيادة عمليات التمثيل اللاهوائي داخل الخلية العضلية وبالتالي زيادة سرعة الانقباض العضلي خلال الجهد البدني لدى اللاعب لمدة زمنية محددة، وهذا ما أكدته (Al-Morrib, 1987) من أن نشاط العضلة يرافقه سلسلة من التفاعلات التي تساهم فيها الأنزيمات كعوامل مساعدة، مساهمة نشطة فعالة، وبهذا يزداد بصورة واضحة نشاط الأنزيمات التي تعمل كعوامل مساعدة في عملية الأيض اللاهوائي.

أما الزيادة في معدل نبضات القلب فهذا طبيعي، ويعود إلى أن الجهد البدني يعمل على استثارة الجهاز العصبي السمبثاوي الذي من شأنه رفع نبضات القلب، وذلك لتخفيف العبء والجهد الواقع على عضلة القلب.

مناقشة الفرضية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) للغمر بالماء البارد والساخن على بعض الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول).

وقد أظهرت النتائج بعد عرض الجدول رقم (4) أنه لا يوجد أثر للغمر بالماء البارد والساخن على الهرمونات المنتجة للطاقة، وهي الثيروكسين والكورتيزول، حيث لم تظهر فروق بين القياسين القبلي والبعدي. ويعزو الباحثان السبب إلى أن الماء البارد قد يسهم في توفير الطاقة ويسمح بتدفق الدَّم وتعزيز قوة العضلات وتخفيف الألم، لكن العلاقة بين الماء البارد والهرمونات لا زالت تحظى باهتمام كبير من الباحثين، حيث إن أغلب الدراسات السابقة لم تشر إلى حدوث تغيرات على مستوى الهرمونات نتيجة الغمر بالماء البارد، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Tabben et al., 2018) التي أظهرت انخفاضا بسيطا على هرمون الكورتيزول بعد الغمر بالماء البارد، و(Rowsell et al., 2014) لم يكن هناك تأثير كبير للانتعاش بالماء البارد على بعض المتغيرات الكيميائية، ودراسة (Massimo et al., 2011) التي لم تظهر نتائجها تغيرات على المكونات الدموية لدى لاعبي كرة القدم الشباب نتيجة الغمر بالماء البارد، ودراسة (Shona et al., 2008) التي لم تتأثر جميع علامات التمثيل الغذائي والغدد الصماء الأخرى بـ(CWI) وهو الغمر بالماء البارد، لكنها اختلفت مع نتيجة دراسة (Srámek et al., 2000) التي أظهرت انخفاضا في مستوى الكورتيزول بعد الغمر، ودراسة (Deligianns et

(al., 1993 التي أظهرت النتائج زيادة مستوى الكورتيزول بعد السباحة عند (32) درجة مئوية بنسبة (82.8٪)، وعند (26) درجة مئوية بنسبة (46.9٪)، ولكنه انخفض عند درجة حرارة (20) مئوية بنسبة (6.1٪).

مناقشة الفرضية الرابعة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) للغمر بالماء البارد والساخن على بعض دلائل الاستشفاء (اللاكتيت، كرياتين كاينيز، نبض القلب، مستوى الجلوكوز).

وبعد الرجوع إلى الجدول رقم (5) يتبين أن هناك أثرا للغمر بالماء البارد على بعض دلائل الاستشفاء، وهي اللاكتيت ونبض القلب، حيث أظهرت النتائج وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي. ويعزو الباحثان السبب في ذلك الى أنّ الغمر بالماء البارد يساعد على تبريد درجة حرارة الجسم إلى أسفل بسرعة وبشكل متساوٍ، أيضاً مع انخفاض درجة حرارة الجسم يتدفق الدّم نحو الأعضاء الحيوية، ويساعد العضلات على إصلاح نفسها والإفراج عن حمض اللاكتيك المتراكم نتيجة الجهد المبذول خلال التدريب. أما نبضات القلب فهذا طبيعي حيث يعمل الغمر بالماء البارد والاستشفاء على زيادة عمل الجهاز العصبي اللاسمبثاوي الذي يخفض ويحبط نبضات القلب وعودتها إلى الحالة الطبيعية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (De Paula et al., 2018) التي أظهرت أن انخفاض معدل ضربات القلب كان مختلفا بين الماء البارد والدافئ والساخن، ودراسة (Tabben et al., 2018) التي أشارت النتائج إلى أن أثر الغمر بالماء البارد كان أفضل من التعافي السلبي، كذلك حسن من الإجهاد والإرهاق وزيادة التعافي من خلال خفض مستويات الكرياتين كاينيز والكورتيزول في الدّم الوريدي للاعبين. ودراسة (Taheri et al., 2012) التي أظهرت النتائج أن الانتعاش في الماء البارد والمعتدل يظهر أكبر انخفاض في معدل ضربات القلب (مقارنة بالماء الدافئ)، وكان ضغط الدّم الانقباضي في الماء الدافئ هو الأقل مقارنةً بالماء البارد والمعتدل، كما ظهر أن الانتعاش في الماء البارد كان أفضل طريقة للتقليل من التعب بالمقارنة مع الطرق الأخرى. ودراسة(Massimo et al., 2011) التي أظهرت النتائج أن الغمر بالماء البارد أدى إلى خفض التعب (تراكم اللاكتيت والتقليل من نشاط الكرياتين كاينيز)، ودراسة (Shona et al., 2008) وبعد الغمر بالماء البارد (CWI) أظهرت النتائج انخفاضاً كبيراً في معدل ضربات القلب ودرجة حرارة الجسم الأساسية، واختلفت مع نتيجة دراسة (Rowsell et al., 2014) التي لم يكن فيها تأثير واضح للغمر بالماء البارد على الأداء التجريبي لمدة (5) دقائق بعد ركوب الدراجات، ولم يكن هناك تأثير كبير للانتعاش بالماء البارد على نبضات القلب. ودراسة (Ascensao et al., 2011) التي لوحظ فيها تغيرات وفروق بين الماء الساخن والبارد في الكرياتين كيناز، ودراسة (Srámek et al., 2000) التي أثبتت بأنه عند الغمر في الماء البارد (14) درجة مئوية انخفضت درجة حرارة المستقيم وزاد معدل الأيض بنسبة (350 ٪)، ومعدل ضربات القلب وضغط الدّم الانقباضي والانبساطي بنسبة (5 ٪، 7 ٪، و8 ٪) على التوالي.

الاستنتاجات: بناء على المناقشات السابقة يمكن استنتاج ما يأتي:

1. زيادة مستويات الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة (الثيروكسين، الكورتيزول) بعد سباحة 200م حرة.
2. زيادة مستويات اللاكتيت والكرياتين كاينيز ونبض القلب بعد المجهود المبذول في سباحة 200م حرة.
3. لا يوجد أثر للغمر بالماء البارد والساخن على الهرمونات التي تساعد في إنتاج الطاقة الثيروكسين والكورتيزول.
4. يوجد أثر للغمر بالماء البارد على اللاكتيت ونبضات القلب بشكل أكبر من الماء الساخن.
5. لا يوجد أثر للماء الساخن أو البارد على الكرياتين كاينيز وجلوكوز الدّم.

التوصيات: بناء على ما تم التوصل إليه من نتائج فإن الباحث يوصي بما يأتي:

1. تطبيق هذه الدراسة على رياضات مختلفة وفي درجات حرارة مختلفة.
2. تناول متغيرات فسيولوجية أخرى لم يتم تناولها في هذه الدراسة الحالية وإجرؤاها على دراسات أخرى.
3. استخدام الغمر كوسيلة للإسراع في الشفاء بعد الجهد البدني، يؤثر إيجابا في خفض مستوى نبض القلب واللاكتيت بعد الغمر.

The Effect of Immersion in Hot and Cold Water after Swimming Performance (200 M) on Some Hormones that Help in Energy Production and Indications of Recovery

Mo'tamen A. Alzoubi and Mohammad B. Bani molhem

Department of Sport Scince, Yarmouk University, Irbid, Jordan.

Abstract

The aim of the current study is to identify the Effect of Immersion in Cold and Hot Water on the Performance of (200m) Swimming on Some same hormones that help produce energy (thyroxin, cortisol) as Indicators of Recovery (creatine kinase, lactic acid, heart rate, glucose). The study was conducted on a sample of (8) swimmers from the tourist specialization course at Yarmouk University. And they were divided into two experimental groups, the first group (4) of players was flooded with a temperature of (20) degrees for (10) minutes. The second group, which numbered (4) players, was covered with a temperature of (40) degrees of (10) minutes, the body was completely submerged, except for the head. After swimming (200 m) for both groups. The medical team pulled blood samples before the effort and after the effort and after immersion. The results of the study indicated the presence of statistically significant differences At ($0.05\geq\alpha$) between the pre-and post-test on energy-producing hormones (cortisol, thyroxine) in swimming (200 m) for both groups, and the presence of statistically significant differences At ($0.05\geq\alpha$) between the pre and posttest on some hospitalization evidence (lactic acid, creatine kinase, pulse Heart) for both groups, The results showed that there were no statistically significant differences between cold and hot water immersion on the hormones that help in energy production (cortisol and thyroxine) in swimming (200 m) after the effort, as the results showed the presence of statistically significant differences At ($0.05\geq\alpha$) between immersion in cold and hot water on some indications of hospitalization (lactic acid, heartbeat) in swimming (200 m) after immersion. These differences are attributed to the benefit of hot water.

Keywords: 200 meters swimming, Immersion in water, Hormones that help produce energy, Lactic acid, Creatine kinase, Heart rate, Glucose.

المراجع

بني ملحم، محمد. (2017). **فسيولوجيا النشاط البدني**. مركز أمية للتحليل الاحصائي، إربد.

البيك، علي. (2004). **راحة الرياضي**. دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان.

الحكيم، لميعة. (2009). **الإسعافات الأولية**. الدار العلمية الدولية، بغداد.

الحمداني، دريد. (2016). **الأسس والمفاهيم العلمية الحديثة في تعليم وتدريب السباحة.** مطبعة جامعة صلاح الدين، أربيل.

درويش، كمال الدين ومرسي، قدري وأبو زيد، عماد الدين. (2002). **القياس والتقويم وتحليل المباراة في كرة اليد.** مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

رياض، جمعة حسن (2006). **أثر بعض الوسائل المساعدة للإسراع في استعادة الاستشفاء للاعبي كرة السلة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القادسية، العراق.

الشريك، يوسف. (2002). **الغدد والأمراض**. إصدارات الهيئة العامة للبيئة، طرابلس.

الشيخلي، شاكر. (2001). **تأثير أساليب مقننة من الفارتلك في تطوير تحمل السرعة تركيز حامض اللبنيك في الدم وانجاز 400 م و1500 م**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية.

عبد الفتاح، أبو العلا. (1994). **تدريب السباحة للمستويات العليا**. دار الفكر العربي، القاهرة.

عبد الفتاح، أبو العلا. (2003). **فسيولوجيا التدريب والرياضة**. دار الفكر العربي، القاهرة.

عرابي، سميرة، أبو محمد، محمد. (2009). تأثير الغمر بالماء البارد وشرب الماء البارد على بعض الاستجابات الفسيولوجية وزمن التحمل في الجو الحار. **دراسات العلوم التربوية.** م(36) ع (2).

علاوي، محمد، عبد الفتاح، ابو العلا. (1984). **فسيولوجيا التدريب الرياضي**. دار الفكر العربي، القاهرة، ص170.

القط، محمد. (2002). **فسيولوجيا الرياضة وتدريب السباحة**. المركز العربي للنشر، الزقازيق.

الكعبي، جبار. (2007). **الأسس الفسيولوجية والكيميائية للنشاط الرياضي.** الدوحة.

المرعب، صفاء. (1987). **مقدمة في الكيمياء الحياتية.** دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد.

List of References:

Abdel-Fattah, Abu El-Ela and Sayed, Nasr El-Din. (2003). *Physical Physiology*. Arab Thought House, Cairo.

Abdel-Fattah, Abul-Ela. (1994). *Swimming training for higher levels*. Arab Thought House, Cairo.

Abdel-Fattah, Abul-Ela. (2003*). Physiology of training and sports*. Arab Thought House, Cairo.

Adlercreutz, H., Harkonen, M., Kuoppasalmi, K., Naveri, H., Huhtaniemi, I., Tikkanen, H., Remes, K., Dessypris, A. and Karvonen, J. (1986). Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise**.** *Int. J. Sports Med*, 7(1):27-28.

Al-Baik, Ali. (2004). *Raha Al-Riyadi*. House of Culture for Publishing and Distribution, Amman.

Al-Hakim, Lamia. (2009*). First Aid*. International Scientific House, Baghdad.

Al-Hamdani, Duraid. (2016). *The foundations and modern scientific concepts in the education and training of swimming*, Salahaddin University Press, Erbil.

Al-Kaabi, Jabbar. (2007). *Physiological and chemical bases of sports activity*. Doha.

Allawi, Muhammad, Abdel-Fattah, Abu El-Ela. (1984). *Physiology of Sports Training.* Dar al-Fikr al-Arabi. Cairo, p. 170.

Al-Morrib, Safaa. (1987). *Introduction to Biochemistry*. Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Baghdad.

Al-Qatt, Muhammad. (2002). *Sports Physiology and Swimming Training. Arab Center for Publishing*, Zagazig.

Al-Sheikhly, Shaker. (2001). *The effect of standardized methods of fartlec in developing speed tolerance, concentration of lactic acid in the blood and achievement of 400 m and 1500 m,* unpublished doctoral thesis. University of Baghdad, College of Physical Education.

alshreek, Youssef. (2002). *Glands and Diseases*. Publications of the Environment Public Authority, Tripoli.

Anthony B. (2006). Using Recovery Modalities between Training Sessions inElite Athletes. *Sports Medicine*. 36(9), PP 781-796.

Ascensa, A., Leite, M., Nio, N., Rebelo, A., Magalha, R. and Magalha, R. (2011). Effects of cold-water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *Journal of Sports Sciences*; 29(3): 217–225.

Bani Melhem, Mohammed. (2017*). Physiology of physical activity*. Umayya Center, Irbid.

Bleakly, C.M. and Davison, G. (2010). What is the biochemical and physiological rationale for using cold-water immersion in sports recovery. *Sports medicine*. 44, PP 179-187.

Bong, S.M., Moon, J.H., Nam, K.H., Lee, K.S., Chi, Y.M. and Hwang, K.Y. (2008). Structural studies of human brain-type creatine kinase complexed with the ADP-Mg2+-NO3- -creatine transition-state analogue complex. *FEBS Letters*. 582 (28): 3959–65.

Brownlee, K., Alex, W., Moore, W.A. and Hackney, C.A. (2005). Relationship between circulating cortisol and testosterone: influence of physical exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4, 76-83.

Buchheit, M., Peiffer, J.J., Abbiss, C.R. and Laursen, P.B. (2009). Effect of cold-water immersion on postexercise parasympathetic reactivation. *Heart and Circulatory Physiology*. 296(2), PP 421-427.

Busso, T., Hakkinen, K., Pakarinen, A., Kauhanen, H., Komi, P.V. and Lacour, J.R. (1992). Hormonal adaptations modelled responses in elite weightlifters during 6 weeks of training. *Eur. J. Appl. Physiol,* 64:381-386.

Cochrane, D. (2004). Alternating hot and cold-water immersion for athlete recovery. *A review Physical Therapy in Sport* 5(1), 26-32.

Coelho, L., de Lima, C., Rodovalho, C., Bernardo, M. and Contiero, J. (2011). Lactic Acid Production. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*,28(01),27-36.

Darwish, Kamal El-Din, Morsi, Qadri and Abu Zeid, Imad El-Din. (2002). *Measurement, evaluation and match analysis in handball*. Al-Kitab Center for Publishing, Cairo.

De Paula, K., Vinícius, O., Paula, A., Mariana, A. and Tamiris, D. (2018). Post-exercise cold-water immersion improves the performance in a subsequent 5-km running trial. *Exercise Physiology Journal,* 5(4),751-768.

Deligiannis, A., Karamouzis, M., Kouidi, E, Mougios, V. and Kallaras, C. (1993). Plasma TSH, T3, T4 and cortisol responses to swimming at varying water temperatures. *Br J Sports Med.* 27(4): 247–250.

Didehdar, D. and Sobhani, S. (2018). The effect of cold-water immersion on physical performance. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 23(2) ,658.

Esler, M., Jennings, G., Lambert, G., Meredith, I., Horne, M. and Eisenhofer, G. (1990). Overflow of catecholamine neurotransmitters to the circulation: source, fate, and functions. *Physiol Rev*, 70(4), 963-985.

Fox, E. (1993). Effects of exercise during recovery on the sport of lactic acid removal in physiological basis for exercise and sport. *WCB Brown and Benchmark*, USA, p.54.

Himms, Hagen. (1996). Neural and hormonal responses to prolonded cold exposure. In: *Handbook of Physiology*, Am Physiol Soc.

Kraemer, R., Durand, J., Acevedo, O., Johnson, G., Kramer, R. and Hebert, P. (2004). Rigorous running increases growth hormone and insulin-like growth factor-I without altering ghrelin. *Exp Biol Med*, 229: 240-246.

Maruyama, Tatsuhiro, Mizuno, Sahiro and Goto, Kazushige. (2019). Effects of cold-water immersion and compression garment use after eccentric exercise on recovery. *journal of exercise nutrition a biochemistry* (23)(1).

Massimo, D., Antonio, T., Alessandra, B. and Cristian, R. (2011). Effects of cold-water immersion and contrast-water therapy after training in young soccer players. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 51(4):609-15.

Orabi, Samira and Abu Muhammad, Muhammad. (2009). The Effect of Cold-Water Immersion and Cold-Water Intake on some Physiological Responses, *Studies, Educational Sciences*.

Owen, Waljer, Phil, Hearley, Tiakibrett, Smith and Matthew, Driller. (2018). Pratical applications of water immersion recovery modalities for team sports. *Strength and conditioning journal* (40)(4).

Peiffer, J., Abbiss, R., Nosaka, K., Peake, M. and Laursen, B. (2008). Effect of cold-water immersion after exercise in the heat on muscle function, body temperatures and vessel diameter**.** *Science and Medicine in sport*. 12, PP 91-96.

Riyadh, Juma Hassan. (2006). *The effect of some auxiliary means to speed up the recovery of recovery for basketball players*. Master's thesis, University of Al-Qadisiyah, Iraq.

Rowsell, J., Reaburn, P., Toone, R., Smith, M. and Coutts, J. (2014). Effect of run training and cold-water immersion on subsequent cycle training quality in high-performance triathletes. *J Strength Cond Res.* 28(6):1664-72.

Shona, L., Halson, Marc, J, Quod, David, T, Martin, Andrew, S, Gardner, Tammie, R, Ebert, Paul B, Laursen. (2008). Physiological Responses to Cold Water Immersion Following Cycling in the Heat. *International Journal of Sports Physiology and Performance***,** 3, 331-346.

Srámek, P., Simecková, M., Janský, L., Savlíková, J. and Vybíral, S. (2000). Human physiological responses to immersion into water of different temperatures. *Eur J Appl Physiol.* 81(5):436-42.

Tabben, M, Ihsan, M, Nihel, G, Coquart, J, Chaouachi, A, Chaabene, H, Claire, Tourny, Chamari, K. (2018). Cold Water Immersion Enhanced Athletes Wellness and 10-m Short Sprint Performance 24-h After a Simulated Mixed Martial Arts Combat. *ORIGINAL PHYSIOLOGY ARTICLE*, 9(1542),1-9.

Taheri, A, Habibi, A, Ghanbarzadeh,M, Ramezan, P.(2012). Changes in blood pressure, heart rate and perception of fatigue in Recovery to primary active state in water with three different temperatures. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. Vol., 3 (7), 1485-1489.

Wilcock, I. (2005). The effect of water immersion, active recovery and passive recovery on repeated bouts of explosive exercise and blood plasma fraction*. AUT University***.**

Will More. (1994). M.J. Physical sport of Exercise. *Human kinetics*, P.154.

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 and Medicine* 10, 665-670.

Wittert, A, H, Livesey, H, Richards, M, Donald, A, Espiner, A. (1992). Vasopressin corticotrophin-releasing factor and pituitary adrenal responses to acute cold stress in normal humans. *J Clin Endocrinol Metab*, 75(3), 750-755.