

تأثير تناول الماء على بعض الاستجابات الفسيولوجية وتركيز اللاكتيك أسيد في النشاط البدني اللاأوكسجيني

د. زياد عيسى زايد

أستاذ مشارك / فسيولوجيا الجهد البدني

قسم التربية البدنية - كلية التربية - جامعة جدة - المملكة العربية السعودية

الكلمات المفتاحية: تأثير الماء، الاستجابات الفسيولوجية، اللاكتيك أسيد، الانشطة اللاأوكسجينية.

ملخص البحث

هدفت هذه الدراسة إلى تعرف تأثير تناول الماء على بعض الاستجابات الفسيولوجية (ضربات القلب في الراحة، ضربات القلب القصوى، ضغط الدم في الراحة، ضغط الدم بعد المجهود). كما هدفت إلى التعرف إلى تأثير تناول الماء على تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد النشاط البدني اللاأوكسجيني. وتكونت عينة الدراسة من (10) طلاب من قسم التربية البدنية في جامعة جدة، متوسط اعمارهم (20±01 سنة) ومؤشر كتلة الجسم (19±35). واستخدم الباحث المنهج التجريبي. وقام الباحث باستخدام اختبار عدو (800م)، وخضع المفحوصين لقياس ضربات القلب في الراحة، وضربات القلب القصوى في أثناء المجهود، وقياس ضغط الدم الانقباضي والانبساطي في الراحة وبعد الأداء، وقياس تركيز اللاكتيك أسيد قبل وبعد الأداء. اذ قامت عينة الدراسة في الاختبار الثاني بتناول كمية (1 لتر) من الماء قبل المجهود. وتم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام الحزمة الاحصائية لبرنامج (SPSS) للحصول على النتائج باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار كلمجروف - سميرانوف، واختبار (ت) للمجموعات المترابطة. وأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود تأثير لتناول الماء قبل المجهود البدني اللاأوكسجيني على ضربات القلب في الراحة، أو على تركيز اللاكتيك أسيد بعد المجهود، بينما أظهرت النتائج تأثير لتناول الماء قبل المجهود البدني اللاأوكسجيني على زيادة ضغط الدم الانقباضي والانبساطي في الراحة. وقد أوصت الدراسة بزيادة اهتمام الرياضيين بتناول الماء قبل وفي أثناء المجهود البدني، وإجراء المزيد من الدراسات العلمية على متغيرات بيوكيميائية وفسيولوجية مختلفة ولكلا الجنسين وفي مختلف الألعاب الرياضية.

The effect of water intake on some physiological responses and the concentration of lactic acid in the Anaerobic exercise

Ziad Issa Zayed

Associate Professor / Exercise Physiology

Physical Education Department / Faculty of Education

University of Jeddah , Saudi Arabia

zzayed@uj.edu.sa drziadz@yahoo.com

Key Words: *The effect of water , physiological responses , lactic acid , anaerobic activities*

Abstract

This study aimed to identify the effect of water intake on some physiological responses (heart rate at rest, the maximum heart rate during exercise, blood pressure at rest, blood pressure after the exercise). It also aimed to identify the effect of water intake on the concentration of lactic acid in the blood after Anaerobic physical activity. The study sample consisted of 10 students from the Department of Physical Education at the University of Jeddah, average age (20 ± 01 years), body mass index (35 ± 19). The researcher used the experimental method. The researcher used 800 m sprint exercise, then measured heart rate at rest, the maximum heart rate during exercise, Systolic and Diastolic blood pressure at rest and after the exercise, and the concentration of lactic acid before and after the exercise. While the study sample in the second test took an amount of 1 liter of water before the exercise.

Data were statistically analyzed using the Statistical Package (SPSS) program to get the results using averages, standard deviations, and Kolmogorov-Smirnov Z-test, and t-test for correlated groups. The study results showed the absence of the effect of the intake water before Anaerobic physical exertion on the pulse of the heart at rest, or on the concentration of lactic acid after the effort, while the results showed the effect of the intake water before Anaerobic physical exertion to increase systolic and diastolic blood pressure at rest. The study recommended increasing athletes' attention to drink eating water before and during physical exercise, and to conduct further scientific studies on the biochemical and physiological variables for both genders for different sports.

مقدمة وأهمية الدراسة:

إن على الرياضيين تناول كميات كافية من السوائل وإلا أدى ذلك لفقد كميات من السوائل الموجودة داخل الخلايا أو بينها مما يتسبب في اختلال التوازن المائي لأجسامهم، حيث تزيد احتمالية الإصابة بالتشنجات العضلية نتيجة اختلاف توزيع الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد على جانبي غشاء الليفة العضلية مما يعيق الانقباض العضلي (زايد، 2014) و (Kenney, et al;2012).

ويؤكد كل من (زايد، 2014) و (Marcelle, et al;2015) و (Jones, et al;2008) و (Piantadosi,2006) و (الكيلاني، 2005) و (Douglas, et al;2000) إلى أن فقدان السوائل في اثناء النشاط البدني يعيق العديد من العمليات الفسيولوجية الحيوية داخل الجسم، ومن أهمها العمليات المتعلقة بانتاج وتحويل الطاقة، بالإضافة الى الدور الرئيس الذي تلعبه السوائل والاملاح في الانقباض العضلي داخل الخلية، وأن فقدان كميات من السوائل قد يصل بالجسم الى مرحلة الجفاف والتأثير على مستوى الاداء بشكل ملحوظ. ويؤكد (Jones, et al;2008) و (Chumlea, et al;2001) إلى أن نقص الماء في الانشطة اللاهوائية قد يؤدي الى اعاقه انتاج الطاقة، وزيادة قابلية حدوث اصابات في العضلات والعظام.

وقد أشار (Jones , et al., 2008) (Food and Nutrition Board,2004) و (Douglas, et al.,2000) في تقرير (جمعية المدربين الرياضيين) (NATA)، إلى أن أداء الأنشطة اللاأكسجينية اللاهوائية يمكن أن تعاق بسبب عدم كفاية الماء ويمكن أن تسهم في زيادة القابلية لإصابة العضلات والعظام. فضلاً عن أهمية وعي الرياضيين بضرورة تناول الماء قبل النشاط البدني وبعده وفي أثنائه.

ويشار إلى حامض اللاكتيك بأنه عبارة عن مركب كيميائي يرمز له بالرمز (-)CH₃-CHOH-COOH وتشير المراجع العلمية إلى أن نسبة حامض اللاكتيك في الدم لدى الفرد العادي وقت الراحة من 8-12 ملليجرام ٪ (حوالي 1-2 مللي مول/لتر) اذ يعد حامض اللاكتيك هو الصورة النهائية لاستهلاك الجليكوجين اللاهوائي (بدون الأوكسجين) إلا أن تلك النسبة تزيد عند أداء الأنشطة الرياضية ذات الشدة العالية، وقد وصلت إلى أعلى نسبة مسجلة وهي 18 مللي مول/ لتر. (زايد، 2014)

وينتشر اللاكتيك من الخلايا إلى الدم أو الفراغات خارج الخلايا، ثم انتشار بعض الحامض في خلايا الألياف العضلية الأخرى غير العاملة وذلك لاستهلاكه كمصدر للطاقة، ويتم دفع جزء آخر منه إلى الدم حتى يتم نقله إلى القلب والكبد فيستهلكه القلب بينما يقوم الكبد بتحويله إلى جلايكوجين وبالتالي فإن زيادة تخلص العضلة من حامض اللاكتيك يؤدي إلى تأخير انخفاض

درجة الحموضة (PH) للعضلة والمنتسبة في حدوث التعب. (Farrell, et al;2012) و (Brooks,2009) و (fox,2009).

ويؤكد كل من (Powers,& Howely,2012) و (Maughan, & Gleeson, 2010) وبأن الجهاز الدوري يساعد في التخلص من اللاكتيك عن طريق زيادة توصيل الدم إلى العضلات العاملة نتيجة لزيادة الدفع القلبي وتوزيع سريان الدم، وكل ذلك يعمل على سريان الدم للعضلات لفترة زمنية معينة مما يسمح بزيادة انتقال اللاكتيك إلى الدم الذي يقوم بنقله إلى القلب والكبد والعضلات الأخرى غير العاملة. وقد تتأثر عملية إزالة حامض اللاكتيك بنشاط أنزيم (lactate dermas) والذي يقوم بتنظيم نقل اللاكتيك خارج العضلات، إلا أن الدراسات العلمية ما زالت قليلة في هذا المجال.

وإن ضغط الدم لا يبقى ثابتاً في الشرايين، ولكنه يتبدل مع استمرار انقباض عضلة القلب فعندما ينقبض القلب دافعاً الدم من البطين الأيسر عبر الشرايين الكبيرة تتسع جدران هذه الشرايين، وهنا يسمى الضغط بالضغط الانقباضي (systolic pressure)، ومع انبساط القلب واسترخائه تعود جدران الشرايين للوضع الطبيعي وهذا لا يعني أن الدم المتدفق ينقطع تماماً من الشرايين، وإنما تكون كمية الدم المتدفقة كمية اقل من الوضع السابق وحتى يحدث هذا الجريان في أثناء انبساط القلب واسترخائه فان الشرايين تقوم بدرجة معينة من التشنج لتضغط على الدم وتضمن استمرار جريانه، وهذا الضغط هنا يسمى بالضغط الانبساطي (diastolic pressure)، والمساعد على تشنج هذه الشرايين وجود الألياف العضلية التي تمتاز بالمطاطية في الطبقة المتوسطة من الشرايين. وإن قيمة الضغط الانقباضي في الإنسان الطبيعي حوالي (120 ملم زئبق) وقيمة الضغط الانبساطي أيضاً حوالي (80 ملم زئبق). (Farrell,et al;2012) و (Cheung 2010) و (Robergs & Roberts ,2000).

ومن خلال اطلاع الباحث على نتائج الدراسات العلمية المختلفة في هذا المجال، حيث أشارت نتائج دراسة (Endo,et al., 2002) التي هدفت لدراسة التغيرات في ضغط الدم نتيجة شرب الماء قبل التدريب، والتي أظهرت زيادة بسيطة في قيم ضغط الدم الانقباضي والانبساطي. وهذا ما تؤكد أيضاً دراسة (Jens,2005) التي أشارت نتائجها إلى زيادة في ضغط الدم نتيجة تناول الماء قبل التدريب. بينما يشير (Farrell, et al;2012) إلى انخفاض ضغط الدم، وانتعاش القلب في المجموعة التي تناولت الماء قبل التدريب بالإضافة إلى سرعة الاستشفاء بعد التمرين. ويؤكد ذلك نتائج دراسة (Marcelle, et al., 2015) التي أشارت إلى انخفاض ضغط الدم الانقباضي، بينما لم تظهر النتائج أي تأثير لتناول الماء على ضربات القلب قبل أو بعد التمرين.

ويذكر (Marcelle, et al; 2015) أن الأدلة تشير إلى أن الجفاف له تأثير سلبي على الأداء البدني للأنشطة التي تستمر أكثر من 30 ثانية ، بينما الجفاف ليس له تأثير كبير على الأداء البدني للأنشطة التي تدوم أقل من 15 ثانية.

بينما أشار (زغير، 2014) إن تناول الماء لم يكن ذا تأثير كبير في زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين والمصرف الكلي للطاقة وفي تأخير العتبة الفارقة اللاهوائية، ولم يكن هناك زيادة في تجمع ذرورة حامض اللاكتيك في وقت الاستشفاء. ويؤكد (Oliveira, et al, 2011) في نتائج دراسته أنه لا يوجد تأثير لشرب الماء قبل التدريب على تحسين ضربات أو عمل القلب، بينما وجدت النتائج أن شرب الماء بعد التدريب مباشرة يساعد على خفض ضربات القلب وسرعة الاستشفاء. فيما ذهب (Schuylenbergh, et al; 2005) إلى دراسة تأثير تناول الماء قبل التدريب على اللاكتيك اسيد بعد المجهود، وتم تطبيق الاختبار على مجموعتين (مجموعة تناولت الماء، ومجموعة بدون تناول الماء) وأشارت النتائج إلى عدم وجود فروق بين الاختبارين.

وتأتي أهمية الدراسة الحالية بعد اطلاع الباحث نتائج الأدب التربوي، إذ أشار كل من كل من (زغير، 2014) و (Schuylenbergh, et al; 2005) إلى ضرورة إجراء المزيد من الدراسات العلمية حول تأثير تناول الماء على الأنشطة اللاأكسجينية، والبحث في العديد من المتغيرات الفسيولوجية والكيميائية التي ما زالت بها حاجة إلى البحث والتفسير العلمي لها، حتى تساعد العاملين والمدربين في المجال الرياضي على تحقيق أفضل المستويات والاستغلال الأمثل لقدرات الرياضيين والممارسين للأنشطة البدنية وكفاءتهم. وهذا ما يؤكد (Hayes & Morse, 2010) بأنه لا يعرف لغاية الآن سوى القليل عن تأثير تناول الماء قبل الأداء على ضربات القلب وضغط الدم.

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- 1- تعرف تأثير تناول الماء على بعض الاستجابات الفسيولوجية (ضربات القلب في الراحة، ضربات القلب القصوى، ضغط الدم في الراحة، ضغط الدم بعد المجهود).
- 2- تعرف تأثير تناول الماء على تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد النشاط البدني اللاأكسجيني.

اسئلة الدراسة:

تحاول الدراسة الحالية الاجابة عن الاسئلة الاتية:

1- هل هناك تأثير لتناول الماء على بعض الاستجابات الفسيولوجية (ضربات القلب في الراحة، ضربات القلب القصوى، ضغط الدم في الراحة، ضغط الدم بعد المجهود)

2- هل هناك تأثير لتناول الماء على تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد النشاط البدني اللاأكسجيني.

الطريقة والإجراءات :

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك نظراً لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من طلاب قسم التربية البدنية في جامعة جدة، والبالغ عددهم (200) طالب والمسجلين رسمياً في سجلات الجامعة في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2015/2016).

عينة الدراسة:

أجريت الدراسة على عينة تكونت من (10) طلاب من قسم التربية البدنية اختيرت بالطريقة العمدية، وتمثل هذه العينة ما نسبته (5%) من مجتمع الدراسة. متوسط اعمارهم (20±01 سنة) ومؤشر كتلة الجسم (19±35).

اجراءات الدراسة:

- تم قياس ضربات القلب في الراحة، وضغط الدم الانبساطي والانقباضي قبل المجهود البدني وفي حالة الراحة.
- تم قياس ضربات القلب القصوى من خلال حزام قياس النبض في أثناء أداء الاختبار.
- تم قياس ضغط الدم الانقباضي والانبساطي بعد الانتهاء من المجهود البدني مباشرة.
- تم قياس تركيز اللاكتيك أسيد في الدم قبل المجهود، وبعد الانتهاء من المجهود البدني بثلاثة دقائق.
- تم استخدام اختبار عدو (800م)، ويفصل بين الاختبار الأول والاختبار الثاني مدة زمنية مقدارها أسبوع.
- تم تنسيق الاجراءات الخاصة بالاختبار الثاني الذي تم فيه تناول كمية من الماء مقدارها (1 لتر)، على النحو التالي:
 - شرب كمية من الماء مقدارها (250 ملم) قبل المجهود ب (60 دقيقة).

- شرب كمية من الماء مقدارها (250 ملم) قبل المجهود بـ (45 دقيقة).
- شرب كمية من الماء مقدارها (250 ملم) قبل المجهود بـ (30 دقيقة).
- شرب كمية من الماء مقدارها (250 ملم) قبل المجهود بـ (15 دقيقة).

الأدوات المستخدمة في الدراسة:

- حزام وساعة قياس النبض، نوع (Polar).
- جهاز نوع (Lactate Plus)، أمريكي الصنع. لقياس اللاكتيك أسيد (LA)
- جهاز قياس ضغط الدم نوع **Microlife Blood Pressure Monitor 3MC1-PC**
- ساعة توقيت.
- ميزان طبي.

التحليل الاحصائي المستخدم في الدراسة:

بعد جمع البيانات وتفرغها استخدم الباحث الحزمة الاحصائية لبرنامج (SPSS) للحصول على النتائج باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار كلمجروف - سميرنوف، واختبار (ت) للمجموعات المترابطة. عرض النتائج ومناقشتها:

❖ للإجابة عن سؤال الدراسة الأول: هل هناك تأثير لتناول الماء على بعض الاستجابات الفسيولوجية (ضربات القلب في الراحة، ضربات القلب القصى، ضغط الدم الانقباضي في الراحة، ضغط الدم الانبساطي في الراحة، ضغط الدم الانقباضي بعد المجهود، ضغط الدم الانبساطي بعد المجهود)؟

تم استخدام المعادلات التالية:

- اختبار كلمجروف - سميرنوف $Kolmogorov-Smirnov Z$ وذلك للتأكد من اعتدالية توزيع درجات أفراد عينة الدراسة، ومن ثم تعرف المعاملات الاحصائية المناسبة للإجابة عن سؤال الدراسة، وذلك بسبب صغر حجم عينة الدراسة (10) أفراد، والجدول رقم (1) يوضح نتائج ذلك.

- اختبار (ت) للمجموعات المترابطة **Paired Samples Test** ، وذلك لتعرف الفروق بين متوسطي درجات أفراد عينة الدراسة في التطبيقين (مع ماء وبدون ماء) وذلك للمتغيرات الخاصة بسؤال الدراسة الأول: (ضربات القلب في الراحة، ضربات القلب القصى، ضغط الدم الانقباضي في الراحة، ضغط الدم الانبساطي في الراحة، ضغط الدم الانقباضي بعد المجهود، ضغط الدم الانبساطي بعد المجهود)، والجدول رقم (1) يوضح ذلك.

جدول (1) نتائج اختبار كلمجروف - سميرانوف للتأكد من اعتدالية توزيع درجات أفراد العينة في جميع القاسات الخاصة بسؤال الدراسة الأول

الدلالة	Kolmogorov-Smirnov Z	حالة الماء	القياس
.403	.893	بعد شرب الماء	ضربات القلب في الراحة
.819	.632	بدون شرب الماء	
.939	.533	بعد شرب الماء	ضربات القلب القصوى
.959	.507	بدون شرب الماء	
.843	.616	بعد شرب الماء	ضغط الدم الانقباضي في الراحة
.999	.364	بدون شرب الماء	
.737	.684	بعد شرب الماء	ضغط الدم الانبساطي في الراحة
.693	.711	بدون شرب الماء	
.937	.535	بعد شرب الماء	ضغط الدم الانقباضي بعد المجهود
.239	1.030	بدون شرب الماء	
.789	.652	بعد شرب الماء	ضغط الدم الانبساطي بعد المجهود
.395	.899	بدون شرب الماء	

يتضح من الجدول (1) أن نتائج اختبار كلمجروف - سميرانوف غير دالة احصائياً لجميع القياسات: (ضربات القلب في الراحة، ضربات القلب القصوى، ضغط الدم الانقباضي في الراحة، ضغط الدم الانبساطي في الراحة، ضغط الدم الانقباضي بعد المجهود، ضغط الدم الانبساطي بعد المجهود)، مما يدل على اعتدالية توزيع درجات أفراد العينة، وبالتالي صلاحية استخدام الاحصاء البارامتري.

جدول رقم (2) نتائج اختبار (ت) للمجموعات المترابطة للتعرف على الفروق بين متوسطي درجات أفراد عينة الدراسة في التطبيقين (مع ماء وبدون ماء) وذلك للمتغيرات الخاصة بسؤال الدراسة الأول

القياس	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
ضربات القلب في الراحة	بعد شرب الماء	10	71.20	1.687	9	1.078	.309
	بدون شرب الماء	10	72.00	2.667			
ضربات القلب القصوى	بعد شرب الماء	10	188.80	2.860	9	.557	.591
	بدون شرب الماء	10	188.40	2.633			
ضغط الدم الانقباضي في الراحة	بعد شرب الماء	10	128.60	2.503	9	10.585	.000
	بدون شرب الماء	10	121.00	3.801			
ضغط الدم الانبساطي في الراحة	بعد شرب الماء	10	86.40	2.797	9	5.511	.000
	بدون شرب الماء	10	79.20	3.425			
ضغط الدم الانقباضي بعد المجهود	بعد شرب الماء	10	161.40	3.534	9	1.311	.222
	بدون شرب الماء	10	153.40	18.161			
ضغط الدم الانبساطي بعد المجهود	بعد شرب الماء	10	97.60	2.951	9	1.027	.331
	بدون شرب الماء	10	94.40	10.058			

يتضح من الجدول (2):

- لا توجد فروق في قياسات ضربات القلب في الراحة، ضربات القلب القصوى، ضغط الدم الانقباضي بعد المجهود، ضغط الدم الانبساطي بعد المجهود.

- توجد فروق في ضغط الدم الانقباضي في الراحة، وضغط الدم الانبساطي في الراحة. وفي كلا القياسين لصالح مجموعة شرب الماء قبل الاختبار. وهذا ما يفسره أنه تناول السوائل وتحديداً الماء يؤدي إلى زيادة في ضغط الدم، ناتجة عن زيادة حجم بلازما الدم الذي يحتوي على كميات كبيرة من الماء، وبذلك فإن الزيادة في حجم الدم تعني بأن هناك لا بد من زيادة في ضغط الدم الانقباضي والانبساطي، وهذا ما تؤكدته نتائج دراسة كل من (Jens, 2005) و (Endo, et al., 2002) والتي أظهرت زيادة بسيطة في قيم ضغط الدم الانقباضي والانبساطي. وتختلف نتائج الدراسة الحالية من نتائج دراسة كل من (Farrell, et al; 2012) و (Marcelle, et al., 2015) التي أشارت نتائجها إلى انخفاض ضغط الدم لدى عينة الدراسة التي تناولت الماء قبل الاختبار البدني. وفيما يخص ضربات القلب في الراحة وضربات القلب القصوى في أثناء المجهود البدني، فإن عدم التغير في تلك القيم قد يعود إلى أنه لا يوجد تفسيرات دقيقة لغاية الآن قد تبرر تأثير زيادة ضربات القلب أو نقصانها قبل المجهود أو في أثناء المجهود نتيجة تناول الماء، إذ أن الارتفاع البسيط في ضغط الدم وزيادة عدد ضربات القلب إلى المستوى القريب من

النبض الأقصى في المجهود البدني اللاأوكسجيني قد لا تظهر فروقاً واضحة في ضربات القلب. وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Oliveira,et al.,2011) التي أشارت إلى أنه لا يوجد تأثير لشرب الماء قبل التدريب على تحسين ضربات أو عمل القلب. وهذا ما يؤكد (Morse,2010 Hayes &) بأنه لا يعرف لغاية الآن سوى القليل عن تأثير تناول الماء قبل الاداء على ضربات القلب وضغط الدم.

❖ للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني: هل هناك تأثير لتناول الماء على تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد النشاط البدني اللاأوكسجيني؟

تم استخدام المعادلات التالية:

- اختبار كلمجروف- سميرانوف Kolmogorov-Smirnov Z وذلك للتأكد من اعتدالية توزيع درجات أفراد عينة الدراسة، ومن ثم تعرف المعاملات الاحصائية المناسبة للإجابة عن سؤال الدراسة، وذلك بسبب صغر حجم عينة الدراسة (10) أفراد، والجدول رقم (3) يوضح نتائج ذلك.

- اختبار (ت) للمجموعات المترابطة Paired Samples Test ، وذلك للتعرف على الفروق بين متوسطي درجات أفراد عينة الدراسة في التطبيقين (مع ماء وبدون ماء) وذلك لمتغير تركيز اللاكتيك أسيد في الدم، والجدول رقم (3) يوضح ذلك.

جدول (3) نتائج اختبار كلمجروف - سميرانوف للتأكد من اعتدالية توزيع درجات أفراد العينة في متغير تركيز اللاكتيك أسيد في الدم

القياس	حالة الماء	Kolmogorov-Smirnov Z	الدالة
تركيز اللاكتيك أسيد في الدم قبل المجهود	بعد شرب الماء	.637	.812
تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد المجهود	بدون شرب الماء	.366	.999
تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد المجهود	بعد شرب الماء	.584	.885
تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد المجهود	بدون شرب الماء	.500	.964

يتضح من الجدول (3) أن نتائج اختبار كلمجروف - سميرانوف غير دالة احصائياً سواء بالنسبة لتركيز اللاكتيك أسيد في الدم قبل المجهود أو بعد المجهود، مما يدل على اعتدالية توزيع درجات أفراد العينة، وبالتالي صلاحية استخدام الاحصاء البارامترية.

جدول رقم (4) نتائج اختبار (ت) للمجموعات المترابطة لتعرف الفروق بين متوسطي درجات أفراد عينة الدراسة في التطبيقين (مع ماء وبدون ماء) وذلك للمتغير تركيز اللاكتيك أسيد في الدم

القياس	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
تركيز اللاكتيك أسيد في الدم قبل المجهود	بعد شرب الماء	10	2.65	0.284	9	.215	.834
تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد المجهود	بدون شرب الماء	10	2.67	0.271			
تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد المجهود	بعد شرب الماء	10	12.16	0.291	9	.314	.761
تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد المجهود	بدون شرب الماء	10	12.10	0.462			

يتضح من الجدول (4):

- لا توجد فروق في قياسات تركيز اللاكتيك أسيد في الدم قبل المجهود، تركيز اللاكتيك أسيد في الدم بعد المجهود. ويعزو الباحث ذلك إلى أن واحدة من الطرق المستخدمة داخل الجسم للتخلص من اللاكتيك أسيد هو عن طريق افراز البول والعرق، ولكن هذه الطريقة يمكنها التخلص من جزء بسيط من اللاكتيك أسيد والذي قد لا يظهر الفرق في كميات تراكم هذا الحامض، فضلاً عن أن عملية تكوين اللاكتيك أسيد الناتجة عن استخدام الجليكوجين في العضلات والكبد بدون وجود أكسجين، لا يشترك فيها الماء كجزء من هذه العملية. ويشير كل من (Maughan, et al; 2010) و (Astrand,2003) و (الهزاع،2008) إلى أن عملية تقليل تراكم حامض اللاكتيك تتم عن طريق تقليل معدل انتاجه في العضلات مع زيادة معدل التخلص منه في الوقت نفسه في هذه العضلات، وينتج حمض اللاكتيك في أثناء النشاط البدني عند زيادة استهلاك الأكسجين، وعند ذلك تتم أكسدة كميات أكبر من الهيدروجين وحامض البيروفيك الناتجة عن التمثيل الغذائي للأكسجيني، وتتحول داخل الميتوكوندريا إلى ثاني أكسيد الكربون وماء. أما في حالة عدم كفاية الأكسجين فان حامض البيروفيك وأيون الهيدروجين يتحدان لتكوين حامض اللاكتيك، ويمكن إزالة بعض البيروفيك من العضلات العاملة عند اتحادهما مع الأمونيا لتكوين الالانين (alanin) وهو عبارة عن حامض اميني يمكنه الانتشار في الدم ثم التحول الى جلوكوز في الكبد.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (زغير،2014) ودراسة (Schuylenbergh, et al;2005) التي أشارت إلى عدم وجود تأثير لتناول الماء قبل الاختبار على اللاكتيك اسيد بعد المجهود. وهذا ما يؤكد أيضاً (Douglas, et al.,2000) بأن تناول الماء قبل المجهود قد يؤثر على تقليل احتمالية إصابة العضلات والعظام فقط، وليس له تأثير واضح على اللاكتيك أسيد.

الاستنتاجات:

- يوجد تأثير لتناول الماء قبل المجهود البدني اللاأوكسجيني على زيادة ضغط الدم الانقباضي وضغط الدم الانبساطي.
- لا يوجد تأثير لتناول الماء قبل المجهود البدني اللاأوكسجيني على ضربات القلب في الراحة، أو ضربات القلب القصوى.
- لا يوجد تأثير لتناول الماء قبل المجهود البدني اللاأوكسجيني على تركيز اللاكتيك أسيد بعد المجهود.

التوصيات:

- زيادة الاهتمام بتناول الماء للرياضيين قبل المجهود البدني وأثناءه.
 - تأثير تناول الماء قبل المجهود، به حاجة إلى المزيد من الدراسات العلمية وعلى متغيرات بيوكيميائية وفسولوجية مختلفة.
 - اجراء المزيد من الدراسات حول تأثير الماء ولكلا الجنسين وفي مختلف الالعاب الرياضية.
- المصادر والمراجع:

1. زايد، زياد. (2014). فسولوجيا الجهد البدني واللياقة البدنية، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، المملكة العربية السعودية.
2. زغير، أحمد. (2014) تأثير تناول الماء وبعض السوائل المضافة قبل الأداء في بعض المؤشرات الفسيولوجية خلال الجهد وذروة تجمع حامض اللاكتيك بعد الجهد للاعبين الدرجة الأولى بكرة القدم. رسالة ماجستير ، جامعة بغداد
3. الكيلاني، هاشم.(2005). فسولوجيا الجهد البدني والتدريبات الرياضية. دار حنين، عمان، الأردن.
4. الهزاع، هزاع. (2008م). فسولوجيا الجهد البدني (الأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية). مركز النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود.
5. Astrand., P.O., Rodahl., K,Dahl., H.A. and Stromme, S.B. (2003). Textbook of Work Physiology: Physiological Basis of Exercise. (4th ed), Edition. Human Kinetics.
6. Brooks, G.(2009). Cell-Cell and intracellular lactate shuttles, The journal of physiology, 587: 5591-5600.
7. Cheung, S. (2010). Advanced environmental exercise physiology. Human Kinetics
8. Chumlea ,W , Guo, S, Zeller C, Reo N, Baumgartner R, Garry P, Wang

- J, Pierson R , Heymsfield S, & Siervogel, R. (2001). Total body water reference values and prediction equations for adults. *Kidney International*. 59, 2250–2258.
9. Douglas J, Lawrence E, Susan K, Scott J, Ralph V, Brent S.(2000). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *Journal of Athletic Training* 2000;35(2):212–224
10. Endo Y, Yamauchi K, Tsutsui Y, Ishihara Z, Yamazaki F, Sagawa S, Shiraki K. (2002). Changes in blood pressure and muscle sympathetic nerve activity during water drinking in humans. *Jpn J Physiol*. Oct;52(5):421–7.
11. Farrell A, Joyner J, Caiozzo J. (2012) Advanced Exercise Physiology, American College of Sports Medicine. (2nd ed).
12. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine.(2004). Dietary Reference Intakes for Water, potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Washington, DC: National Academies Press.
13. Fox S. (2009). Human Physiology. New York: mcgraw Hill.
14. Hayes L, Morse C. (2010). The effects of progressive dehydration on strength and power: is there a dose response? *Eur J Appl Physiol*.;108(4):701–7.
15. Jens, J. (2005). Effect of water drinking on sympathetic nervous activity and blood pressure. *Current Hypertension Reports*, Volume 7, Issue 1, pp 17–2
16. Jones L, Cleary M, Lopez R, Zuri R, Lopez R.(2008). Active dehydration impairs upper and lower body anaerobic muscular power. *J Strength Cond Res*.;22(2):455–63.
17. Kenney, L, Wilmore, J & Costill, D. (2012). Physiology of Sport and Exercise, (5th ed), Human Kinetics.
18. Marcelle, R, Tiago P, Rhenan B, Edson C, João B, Roberto, P. (2015). The effects of fluid loss on physical performance. *Journal of Sport and Health Science* .(16):1, 357–363.
19. Maughan, R. Gleeson, M. (2010). The Biochemical Basis of Sports

- Performance (2nd ed). Oxford University Press, Oxford.
20. Maughan, R.J. and Gleeson, M. (2010). The Biochemical Basis of Sports Performance (2nd ed). Oxford University Press, Oxford.
21. Oliveira, T; Ferreira, A, Rhenan, Mattos, A, Silva, R, Pereira, J, Lima, P, Roberto, J. (2011). Influence of Water Intake on Post-Exercise Heart Rate Variability Recovery. Journal of Exercise Physiology Online; Vol. 14 Issue 4, p97.
22. Piantadosi, C. (2006). "Oxygenated" water and athletic performance. Br J Sports Med. 40(9): 740-741.
23. Powers, S, Howely, E. (2012). Exercise physiology: Theory and Applications to Fitness and Performance, (8th ed) mcgraw Hill.
24. Robergs, R, Roberts, S. (2000). Fundamental principles of exercise physiology, (1st ed), mcgraw-Hill.
25. Schuylenbergh R, Eynde B, Hespel P. (2005). Effect of exercise-induced dehydration on lactate parameters during incremental exercise. Int J Sports Med. 26(10):854-862.

