تأثير تناول مشروب الطاقة على زمن سباق25م سباحة حرة وبعض هرمونات الطاقة عند طلبة مساق السباحة في جامعة اليرموك

أبرار عبد الحسين المتغوي*

محمد فايز أبو محمد**

ملخص

هدفت هذه الدراسة للتعرّف على تأثير تناول مشروب الطاقة على زمن سباق 25 م سباحة وبعض هرمونات الطاقة عند طلبة مساق سباحة في جامعة اليرموك. تمَّ استخدام المنهج شبه التجريبيّ ضمن التصميم الخاص بتجربة الأداء المعتمد على الزمن لمجموعة واحدة ضمَّت 10 طلاب (بمتوسط عمر 21.70 سنة) لمساق سباحة (2) خضعوا لتجربتيْن (تجربة مشروب الطاقة وتجربة ضابطة) بفاصل زمني أسبوع بين التجربتيْن. تضمّنت كل تجربة إحماء لمدّة 15 دقيقة ثمَّ سباق 25 م سباحة حرّة. أمَّا تجربة مشروب الطاقة فقد تناول كل طالب علبة باور هورس بحجم 330 مللتر يومياً لمدّة خمسة أيام وعلبة واحدة قبل السباق بساعة. تمَّ تسجيل زمن السباق في كل تجربة، كما تمَّ سحب عينة دم بعد انتهاء كل تجربة مباشرةً لقياس متغيرات الدراسة. أظهرت النتائج أنَّ زمن السباق كان أقصر (أفضل) في تجربة مشروب الطاقة (23.166 ثانية) مقارنة بالتجربة الضابطة (24.176 ثانية) وبشكلٍ دالٍّ إحصائياً ($p < 0.05$). أمَّا تركيز لاكتيت ديهايدروجينيز ومستوى جلوكوز الدم كان أعلى في تجربة مشروب الطاقة مقارنة بالتجربة الضابطة وبشكلً دالٍّ إحصائياً. لم تَظهر فروق إحصائية في هرمونات الطاقة (كورتيزول، إنسولين وتستستيرون). من الممكن تناول مشروب الطاقة قبل موعد المنافسة/ السباق لنظراً لدوره في وفرة جلايكوجين العضلة وبالتالي إنتاج الطاقة.

الكلمات الدالة: مشروب طاقة، السباحة، هرمونات الطاقة، إنزيم، سكر الدم.

* ماجستير علوم الرياضة، قسم علوم الرياضة، جامعة اليرموك تدريب أيروبيك.

** قسم علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة اليرموك/الأردن.

تاريخ تقديم البحث: 2015/12/13م. تاريخ قبول البحث: 2016/3/10م.

© جميع حقوق النشر محفوظة لجامعة مؤتة، الكرك، المملكة الأردنية الهاشمية، 2017 .

Effect of energy drink on time of swimming race and some of energy hormones in student's course swimming at yarmouk university

Abstract

This study examined the effect of energy drink on time of swimming race and some of energy hormones in students' course swimming at yarmouk university. Using a time-performance trial-design via experimental approach, 10 students (21.70±1.57 year) participated in tow trials (one week apart). Each student performed 25 m swimming race following ingested 1 can of POWER HOURS (330 ml) per day for 5 days followed by one can prior to race (energy drink trial) or control trial. The time race was recorded and blood samples were collected immediately after each trial. The results showed that the time of race was significantly shorter in energy drink trial than control trial (23.166 sec; 24.176 sec, respectively) ($p < 0.05$). Lactate dehydrogenase concentration and blood glucose level were significantly higher in energy drink trial compared with control trial. No significantly differences in cortisol, insulin, and testosterone hormones between the trials. In conclusion, intake of POWER HOURS (330 ml) for 5 days enhances physical performance via increased glycogen muscle.

Keywords: energy drink, swimming, energy hormones, enzyme, blood sugar.

مقدمة :

عزَت منظّمة الصحّة العالميّة "World Health Organization (WHO)" أمراضاً إلى كثرة ضغوطات الحياة (Ishak et al.2011). حيث يتعرّض لها الفرد خلال حياته ما يُقلّل من معدّل نشاطه بسبب توزيع الطاقة لتلك الضغوطات على حساب الأعمال الروتينّية. فالطاقة المحررّة من التفاعلات الأيضّية يستهلكها الفرد في الأعمال الحياتية اليومية، وتزداد طبيعياً بازدياد معدّل الأيض الأساسّي الناجم عن متطلبات الحركة. إنَّ العلاقة التقايضيّة بين انقباض العضلات الهيكلية والحرارة المحررّة من التفاعلات البيوكميائية تُوَلِّد بالمحصلة حركة الجسم البيولوجيّة، والتغذية تعّد الوقود لتلك الانقباضات.

إنَّ سلامة الأعضاء الحيوية تنعكس على حركة الجسم ونشاطه (Ford. 2007)، وبما أنَّ العضلات الهيكلية أساس الحركة بمساعدة العظام (Tortora and Derrickson. 2009)، فإنَّ الطاقة تكون محفزاً للعضلات وبالتالي للجسم. فمنذ القدم، يسعى الانسان إلى إيجاد موّاد تزوده بالطاقة وتُعينه على الحركة بكفاءة عالية، وتلك المواد كانت ولا تزال مصدرهـــا الأعشـــاب (Arria et al. 2014; Penalty. 2006). ففي الستينيات من القرن الماضي، كان اليابانيون أول من تناولوا أعشاباً منتجةً للطاقة وهي الجوارانا "Guarana" ويربا ميت "Yerba mate"، حيث تَّم تصنيعها من قبل عالم كيميائي يدعى تايشـــو "Tausho" وأطلق على اسم المنتج Lipovitan-D عام 1962 (Capps and Hanselman. 2012). وفي عام 1986، قام النمساوي ديتريتش "Dietrich" بتصنيع مشروب مُنتج للطاقة يُعرف بـ ريد بول "Red Bull" وتمَّ تصديره إلى أسواق أوروبا (Capps and Hanselman. 2012; Batenburg-Eddes et al. 2014; Miller. 2008). وفي عام 1996، دخل مشروب ريد بول الأسواق الأمريكيّة تاركاً تأثيراً فعّالاً في النشاط والحيوية لمستهلكيه (Piotrowski. 2014; Diamantini et al. 2015; Arria et al. 2014; Woolsey, Waigandt and Beck. 2010; Batenburg-Eddes et al. 2014; Spierer, Blanding, and Santella. 2014) ما ساهم في تصنيع مُنتجات أخرى في بداية عام 2002 وهي مؤنســـتر "Monster"، روك ســـتار "Rockstar" فـــل ثروتل "Full Throttle" (Burrows et al. 2014; Capps and Hanselman. 2012)، وقد

وصلت مبيعات مشروب الطاقة بأنواعه المختلفة إلى 200 مليون دولار عام 2002 وارتفعت إلى 3.5 بليون دولار عام 2006 (Woolsey et al. 2010) لتبلـــغ 10 بليون دولار في نهايـــة عام 2001 (Johnson et al. 2014). فقد ازدادت أرباح مشروبات الطاقة بنسبة 240 % (Jeffers, Hill, and Benotsch. 2014). وحديثاً، يوجد أكثر من 200 مُنتج لمشروبات الطاقة (Johnson et al. 2014; Woolsey. 2010) ولكن يبقى مشروب ريد بول الأكثر رواجاً (Batenburg-Eddes et al. 2014; Reissig, Strain and Griffiths. 2009).

هذا ويكثر تناول مشروبات الطاقة عند الذكور (Bailey et al.2014; Xiang et al.2014). فقد أجرى ميلر (Miller. 2008) دراسة على 795 طالب في جامعة بوفالو الأمريكيّة/ نيويورك حيث هدفت إلى معرفة تناول مشروب الطاقة عند الذكور والإناث، الرياضي وغير الرياضي ونوع المشروب الأكثر استهلاكاً من خلال استبيان. أظهرت النتائج أنَّ تناول الذكور لمشروب الطاقة أكثر استهلاكاً من غيرهم، وكان ريد بول المشروب الأكثر استهلاكاً بين طلبة الجامعة قيد الدراسة. كما يكثر تناول تلك المشروبات عند فئة الأطفال والمراهقين (Arria et al. 2014; Owens, Mindell and Baylor. 2014). وفي هذا الصدد، أجرى جاليمبيرتي وآخرون (Gallimberti et al.2013) دراسة على 916 طالب في مدارس فينيتو الإيطالية، حيث هدفت للتحقق من حجم استهلاك مشروب الطاقة عند الاطفال والمراهقين الموجودين على مقاعد الدارسة وذلك من خلال استبيان يُوجّه للعينة وأولياء أمورهم. بينتّ نتائج الدراسة أنَّ تناول مشروب الطاقة يزداد مع تقدم عمر الطالب، فنسبة تناول طلبة الصف السادس 17.8% مقارنة بـ 61.2% لطلبة الصف الثامن، كما بينّت أنَّ الأطفال يتناولون علبة واحدة أسبوعياً، أمَّا نسبة تناول الذكور فكانت 16.5% مقارنة بـ 6.21% عند الإناث. إضافةً لذلك، يكثر تناول مشروبات الطاقة عند فئة الشـــباب مقارنة بكبار الســـن وبالتحديد طلبة الجامعة (Xiang et al. 2014; Ianni and Lafreniere. 2014; Khayyat et al. 2014) لاسيَما الطلبة المنضمّين لفرق الجامعة الرياضية (Ford. 2007; Yunusa et al. 2013; Piotrowski. 2014). فقد أجرى باليت وآخرون (Bulut et al. 2014)، دراسة على 2001 طالب في جامعة كارادينيز، حيث هدفت إلى تحديد مشروب الطاقة الذي يتناولوه والعوامل المؤثرة في تناوله من خلال استبيان. أظهرت النتائج أنَّ 1070 طالب/ طالبة لم يتناولوا مشروب الطاقة، 450 تناولوه مرّة

واحدة، 30 تناولوه لفترة ثمَّ أقلعوا عنه، 422 يتناولونه من فترة لأخرى، 29 يتناولونه باستمرار، وأمَّا نسبة الذكور لاستهلاك مشروب الطاقة فكانت أعلى من الإناث كما أنّ الممارسين للأنشطة الرياضية يتناولون مشروب طاقة أكثر من غيرهم. كذلك أجرى سبيرير وآخرون (Spierer et al.2014) دراسة على 409 طالب/ طالبة في جامعة يوربان الأمريكية حيث هدفت إلى التعرف على مدى تناول مشروب الطاقة بين طلبة الجامعة من خلال استبيان يوزع على العينة. توصلت النتائج إلى أنَّ مشروب الطاقة شائع بين طلبة الجامعة بنسبة 65%. فقد تمَّ التثبّت مؤخراً من أنَّ استهلاك مشروب الطاقة يكثر عند الأعمار بين 18–34 سنة (Lal. 2007; Fogger and McGuinness. 2011; Burrows et al. 2014; Spierer et al. 2014; Capps and Hanselman. 2012) والأعمار من 18–24 سنة هي الفئة الأكثر استهلاكاً (Spierer et al. 2014; Burrows et al. 2014).

يحتوي مشروب الطاقة على كافيين "Caffeine"، تورين "Taurine"، جوارانا "Guarana"، كربوهيدرات، مجموعة فيتامين ب (Jeffers et al. 2014; Marezinski and Fillmore. 2014; Babu, Church and Lewander. 2008; Gallimberti et al.2013;Clauson et al.2008)، إضافةً إلى كارنيتين، جلوكو رونولاكتون، جينسينج (Heckman, Sherry and Mejia. 2010; Capps and Hanselman. 2012)، أحماض أمينية (Finnegan. 2003; Schnider and Benjamin. 2011)، يربا ميت "Yerba mate" وكذلك الكاكاو (Seifert et al. 2011; Astorino et al. 2012). علماً أنَّ تلك العناصر لا تحتوي جميعها على نوعٍ واحدٍ من مشروب الطاقة.

يُعتبر الكافيين أهم عناصر مشروبات الطاقة (Jeffers et al. 2014; Childs. 2014) فهو محفّزاً للجهاز العصبي (Batenburg-Eddes et al. 2014; Seifert et al. 2011)، أمّا تورين فهو حمض أميني غير أساسيّ ومحفزّ علاجي (Mclellan and Lieberman.2012; Higgins, Tuttle and Higgins. 2010)، ومادة جوارانا مستوحاة من نبتة في أمريكا الشمالية (Mclellan and Lieberman. 2012) بينما يربا ميت عشبة مستوحاة من نبتة في شمال إفريقيا (Spierer et al. 2014) وكانت تلك العشبة تعرف آنذاك بـ Ilex paraguariensis وهي منشط ذهني (Johnson et al. 2014;) وأمّا مادة جينسينج فهي نبتة محفّزة للغدد فوق الكلوية/ الكظرية (Burrows et al. 2014; Spierer et al. 2014).

هناك تأثيرات فسيولوجيّة إيجابيّة لمشروب الطاقة ومنها زيادة الانتباه، الادراك، التركيز (Alford et al. 2001; Khayyat et al. 2014)، تحسين ردّ الفعل (Miller. 2008; Childs. 2014)، تحسين الذاكرة (Spierer et al. 2014; Miller. 2008; Sheehan and Hartzler. 2011)، تحسين الأداء القوة والسرعة (Owens et al. 2014; Capps and Hanselman. 2012). هذا ويتم تناول مشروب الطاقة من قبل الرياضيين قبل وأثناء الجهد البدني (Yunusa et al. 2013). فقد أجرى لوك وود وآخرون (Luckwood, Moon and Smith. 2010) دراسة على 38 شخص أمريكي (بعمر 18–45 سنة) هدفت إلى معرفة تأثير مشروب الطاقة في التكّيف على التدريب الهوائي. تضمّنت الدراسة تناول علبة واحدة من مشروب الطاقة Celsius بحجم 355 ml لمدة عشرة أيام. تمَّ توزيع العينة إلى أربع مجموعات (المجموعة الاولى تضمّنت جري لمدة 30 دقيقة يومياً مع تناول علبة، المجموعة الثانية تضمّنت جري دون مشروب الطاقة، مجموعة 3 تضمّنت تناول علبة دون جري، مجموعة 4 وهي المجموعة الضابطة). أظهرت النتائج أنَّ كتلة الدهون كانت أقل في المجموعة الأولى بنسبة 10.6% أمّا القدرة العضليّة فكانت أعلى بنسبة 11.64% وبدلالة إحصائية مقارنة بالمجموعات الثلاث. (محتويات العلبة في الدراسة: 1810 mg, 10 kcal كافيين + تورين + جوارانا + شاي أخضر). أيضاً لم تظهر فروق احصائية في ضربات القلب وضغط الدم وسكر الدم في دراسة راغس ديل وآخرون (Ragsdale, Gronli and Batool. 2010) حيث أجريت على 21 أمريكي (بمتوسط عمر 20 سنة) إذ هدفت إلى معرفة تأثير ريد بول بحجم 250 ml على بعض المتغيرات. تضّمن بروتوكول الدراسة تناول علبة من ريد بول أو مشروب وهمي ثم قياس متغيرات الدراسة بعد ساعتيْن ولكن دون مجهود بدني. (محتويات العلبة في الدراسة تضمنت: 10 Kcal، 80 mg كافيين، 1000 mg تورين، جلوكو رونولاكتون 600 mg).

هذا ويَستخدم الرياضي مشروب الطاقة لتأخير بداية التعب "delay onset of fatigue" (Miccheli et al. 2009; Kay and Marino. 2000; Miller. 2008). وفي سياق تأخير التعب، أجرى كاندو وآخرون (Candow, Kleisinger and Grenier. 2009) دراسة على 17 رياضي (بمتوسط عمر 21 سنة) هدفت إلى معرفة تأثير تناول ريد بول 250 ml على اختبار الجري متزايد السرعة. تضمّن البروتوكول الجري على جهاز السير المتحّرك بدءاً من السرعة 8 كم/

ساعة وتزداد السرعة 1 كم/ ساعة كل 10 دقائق لغاية الوصول لحّد التعب. تضمنت الدراسة خضوع العينة لتجربتين (تجربة اختبار التعب مع تناول علبة قبل 60 دقيقة، تجربة اختبار التعب دون تناول علبة ريد بول). أظهرت النتائج أنَّ زمن الجري كان أطول (أفضل) في التجربة التجريبية (63 min) مقارنة بالضابطة (53 min) (محتويات العلبة الأساسية: 14 Kcal، 80 mg كافيين، 1000 mg تورين، 600 mg جلوكو رونولاكتون). كذلك أجرى ويكلوند وآخرون (Wiklund, Karlsson and Ostrom. 2009) دراسة على 10 أشخاص (بمتوسط عمر 27 سنة) إذْ هدفت إلى التحقق من تأثير تناول ريد بول بحجم 750 ml على ضربات القلب خلال العمل على الدراجة الثابتة بشدة 80% من VO2max حيث تضمّنت الدراسة تجربتين (تجربة مشروب الطاقة والتجربة الوهمية) بفاصل زمني أسبوع. وقد أظهرت النتائج أنَّ معدل ضربات القلب لم تختلف إحصائياً بين التجربتين بعد الانتهاء مباشرة. (محتويات العلبة الاساسية: 25 Kcal، 300 mg تورين، 240 mg كافيين).

في المقابل، التناول المفرط لمشروب الطاقة يُسبّب تأثيرات جانبية ضارّة تظهر عند الفرد مع مرور الزمن (Owens et al. 2014; Salinero et al.2014;Reissig et al. 2009; Khayyat et al. 2014) ومنها تسارع ضربات القلب "tachycardia" (Woolsey et al. 2010; Seifert et al. 2011)، القلق عند النوم (Gallimberti et al. 2013; Gray, Das and Semsarian. 2012)، صداع شديد، وعصبيّة زائدة (Bilcher, Swenson and Harris. 2006; Gray et al. 2012). وفي مجال التأثيرات الجانبيّة، أجرى ستيفينز وآخرون (Stephens et al.2014) دراسة وصفية على 586 شخص (بعمر 18–29 سنة) هدفت إلى معرفة تأثير مشروب طاقة بعد تناولهم لأنواع مختلفة من خلال استبيان. توصلت الدراسة إلى أنَّ سبب تناولهم كان لتحسين التحمل البدني (20 %)، تحسين الادراك (61 %)، وتحسين الانتباه (29%)، ولكن التأثيرات الجانبيّة كانت بنسبة 65 % وتضمّنت تسارع ضربات القلب وقت الراحة والقلق عند النوم.

إنَّ التأثيرات الجانبيّة تظهر غالباً عند الأشخاص غير الرياضيين نتيجة لعدم نشاطهم الحركي (Bilcher et al. 2006; Gray et al. 2012; Quigley. 2001) وهي تختلف عن مشروب الرياضة من حيث المحتويات والهدف (Johnson et al. 2014). إنَّ مشروبات الرياضة ضروريّة للممارسين مقارنة بمشروبات الطاقة (Yunusa et al. 2014). فمشروبات الرياضة

"Sport drinks" تتكون من كربوهيدرات، أملاح معدنية، أملاح موصلة للكهرباء "electrolytes" وماء (Xiang et al. 2014; Miecheli et al. 2009). وهي تُعطى للرياضـــي أثناء وبعد النشـــاط البدني بهدف تعويض المـــاء والأملاح المعدنية المفقودة (Yunusa et al. 2014)، حماية الجسم من الجفاف (Coyle. 2004; Jeukendrup. 2004)، حماية الجسم من فرط الحرارة وزيادة وفرة الجلايكوجين (Coyle. 2004; Jeukendurp. 2004; Xiang et al. 2014) وفي هذا الصدد أجرى لي وآخرون (Lee et al.2011) دراسة على 12 رياضي (بمتوسط عمر 24 سنة) هدفت إلى معرفة تأثير تناول مشروب الرياضة على التحمل. تضمنت الدراسة ثلاث تجارب (تجربة ضابطة، تجربة ماء، تجربة مشروب الرياضة) بفاصل زمني أسبوع بين كل تجربة. تضمّن بروتوكول الدراسة ركوب الدراجة الهوائية حتى التعب. أظهرت النتائج أنّ زمن الركوب على الدراجة كان أطول/أفضل في تجربة مشروب الرياضة (1.14 min) مقارنة بالتجربة الضابطة (92 min) وتجربة الماء (85 min) وبدلالـــة إحصائية، كما أنَّ مستوى ســـــكر الدم كان أعلى بعد الانتهاء في تجربة مشروب الرياضة (7.3 mmol.L) مقارنة بالضابطة (4.9 mmol. L) وتجربة الماء (5 mmol. L). إضافة لذلك، يجب أن تحتوي مشروبات الرياضة عند الأطفال على بروتينات وذلك لتصحيح وبناء الخلايا لاسيِّما العضلية (Yunusa et al. 2014; Mora and Pallares. 2009). يجب إبعاد ومنع الاطفال من تناول مشروب الطاقة خوفاً من بالسكري (Yunusa et al. 2014).

أمَّا السباحة، فهي تعتمد بالأســـــاس على التفاعل/ الجمع بين قوى الدفـع "propulsive force" وقوى الجذب أو المقاومة "resistance or drag force" (Rouard. 2011). فالضربة خلال السباحة تعتمد على عوامل كينماتيكيّة كسرعة وتسارع اليدين والجذع (Toussaint. 2011) وعوامل فسيولوجيّة متمثلة بالقدرة العضلية (Clays and Rouard. 2011). فقدرة السبّاح تعتمد على تقليل قوى السحب أو الجذب وزيادة قوى الدفع (Toussaint. 2011)، وهذا يأتي من خلال سرعة الإنقباض والذي يتطلّب وفرة مواد مُنتجة للطاقة (Ungerechts and Arellano. 2011). من هنا، فإنَّ الدراسة الحاليّة تتضمّن البحث حول التعب من خلال تأثير مشروب الطاقة.

أهمية الدراسة:

تتمحور أهمية الدراسة في الآتي:

1- تتعلق بالمجتمع وقطاع الشباب نظراً لكثرة تناول الأفراد لمشروبات الطاقة إضافةً إلى كثرة منتجاتها في السوق المحلي في الآونة الأخيرة.
2- تعد دراسة تجريبيّة وتتمحور حول تأثير مشروب الطاقة باور هورس (POWER HOURS) على بعض متغيرات الدم وبالتالي التعرف على سبب تهافت الأفراد لتناولها.
3- تمَّ اختيار متغيرات الدراسة (كورتيزول "cortisol"، تستستيرون "testosterone"، إنسولين "insulin"، مستوى سكر الدم وإنزيم لاكتيت ديهايدروجينيز "lactate dehydrogenase") كمتغيرات لقياس تأثير مشروب الطاقة على إفرازها وبالتالي مساهمتها خلال الجهد البدنيّ مقارنة بالتجربة الضابطة والتي تضمنت سباق 25 م سباحة دون تناول مشروب الطاقة.
4- تمَّ اختيار متغير مستوى جلوكوز (سكر) الدم لمعرفة العلاقة المرتبطة بهرمون إنسولين والكربوهيدرات الموجودة في مشروب الطاقة، في حين لاكتيت ديهايدروجينيز تمَّ اختياره كمتغير لمعرفة مقدار الجهد المبذول خلال السباق.
5- تأثير مشروب الطاقة على تلك المتغيرات يُثري الدراسة الحالية ويُعطي فائدة علمية تجريبيّة لعامّة الناس والممارسين للأنشطة البدنيّة والرياضيين والمدربين بوجه الخصوص وذلك من خلال نتائجها.

مشكلة الدراسة:

جاءت مشكلة الدراسة من عدةّ اتجاهات، فهناك العديد من الطلبة يتناولون مشروب طاقة قبل دخولهم لمساقٍ عمليّ لا سيِّما مساق السباحة. إضافةً لكثرة الدراسات السابقة وحداثتها حول استهلاك مشروبات الطاقة بين الأفراد، ازدياد أنواع تلك المشروبات والناجمة عن كثرة استهلاكها، ازدياد مبيعات مشروبات الطاقة في الجامعات والمراكز والمدن الرياضيّة، قلّة الاهتمام البحثي في الدول العربيّة حول تأثيرها على هرمونات الطاقة. كل ذلك استدعى الانتباه للبحث حول تأثير مشروب الطاقة إلى جانب أنَّ الدراسات الخاصة بفسيولوجيا الرياضة تهدف بالمحصلة إلى تأخير التعب العضليّ أو زيادة الطاقة خلال الجهد البدنيّ. فالبحث في تأثير تلك المشروبات يتمحور حول الطاقة التي يتطلبها كل شخصٍ ورياضيّ على حدٍّ سواء. من هنا، فإنَّ كلَّ ذلك حذا للبحث حول

تأثير تناول مشروب الطاقة باور هورس (power hours) على زمن سباق 25 م سباحة حرّة وبعض المتغيرات البيوكيميائيّة عند طلبة مساق سباحة 2 في جامعة اليرموك.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التعرف على:

1- تأثير تناول مشروب الطاقة (باور هورس) على زمن سباق 25 م سباحة حرّة عند طلبة مساق سباحة (2) في كلية التربية الرياضية بجامعة اليرموك.
2- تأثير تناول مشروب الطاقة (باور هورس) على المتغيرات البيوكيميائيّة (هرمون كورتيزول، إنسولين، تستستيرون، مستوى جلوكوز الدم، إنزيم لاكتيت ديهايدروجينيز) عند طلبة مساق سباحة (2) في كلية التربية الرياضية بجامعة اليرموك.

فرضيات الدراسة:

1- هناك تأثير إيجابي لتناول مشروب الطاقة (باور هورس) على زمن سباق 25 م سباحة حرّة عند طلبة مساق سباحة (2) في كلية التربية الرياضية بجامعة اليرموك.
2- هناك تأثير لتناول مشروب الطاقة (باور هورس) على المتغيرات البيوكيميائيّة (هرمون كورتيزول، إنسولين، تستستيرون، مستوى جلوكوز الدم، إنزيم لاكتيت ديهايدروجينيز) عند طلبة مساق سباحة (2) في كلية التربية الرياضية بجامعة اليرموك.

مصطلحات الدراسة:

- مشروبات الطاقة: تعتبر عامل مساعد للطاقة ويكثر تناولها عند الرياضيين لتحسين الأداء البدنيّ (Higgins et al. 2010).
- هرمونات الطاقة: هي تلك الهرمونات التي تزيد عند إفرازها معدّل أيض الجسم ما يُسبِّب زيادة التفاعلات البيوكيميائية داخل العضلات الهيكلية لا سيِّما العاملة (Guyton and Hall. 2006)
- اختبار العدو: هو اختبار يقيس مدى التفاعلات البيوكيميائية اللاهوائية ويتطلب أداء نفس المسافة عدّة تكرارت (تعريف إجرائي).

- لاكتيت ديهايدروجينيز: عبارة عن إنزيم يزداد تركيزه في الدم بعد أداء مجهود بدني عالي الشدّة (Tortora and Derickson. 2009)

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

تمَّ استخدام المنهج شبه التجريبيّ بسبب ملاءمته مع طبيعة الدراسة الحاليّة.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من الطلبة الذكور المسجلين في مساق سباحة (2) وعددهم 35 طالب في كلية التربية الرياضية في جامعة اليرموك.

عينة الدراسة:

اشترك في الدراسة 10 طلاب مسجلين لمساق سباحة (2) في كلية التربية الرياضيّة/الفصل الدراسي الأول من عام 2014 ضمن مواصفات موضحة في (جدول رقم 1). تمَّ اختيارهم بطريقة قصدية بهدف تقارب تلك المواصفات الجسمية. وقد تمَّ أخذ الموافقة الخطية من المشتركين للتطوّع في هذه الدراسة.

جدول(1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

لقيم قياسات المتغيرات الأنثروبومترية لعينة الدراسة

المتغيرات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر (سنة)	10	21.70	1.57
الطول (سم)	10	169.90	5.24
الوزن (كغم)	10	73.70	6.29

متغيرات الدراسة:

متغير مستقل: مشروب الطاقة باور هورس "power hours". يتضمن العناصر التالية:

كربوهيدرات ـ (10.7 g/100 ml) carbohydrates

رايبوفلافين ـ (0.06 mg/100 ml) riboflavin

فيتامين ب 6 ـ (2 mg/100 ml) vitamin B6

فيتامين ب 12 ـ (0.002 mg/100 ml) vitamin B12

تورين ـ (40 g/100 ml) taurine

كافيين ـ (32 mg/100 ml) caffeine

حمض باناثونيك ـ (2 mg/100 ml) pantothenic acid

نياسين ـ (8 mg/100 ml) niacin

متغير تابع:

متغير بدني: زمن 25 م سباحة حرّة " time of 25 m freestyle swimming ".

متغيرات بيوكيميائيّة: تتضمن كل من

1- تركيز هرمون كورتيزول " concentration of cortisol hormone ".
2- تركيز هرمون تستستيرون "concentration of testosterone hormone".
3- تركيز هرمون إنسولين "concentration of insulin hormone".
4- مستوى جلوكوز الدم "blood glucose level".
5- تركيز إنزيم لاكتيت ديهايدروجينيز "lactate dehydrogenase concentration".

تصميم الدراسة:

تمَّ تصميم الدراسة حسب نظام التصميم العشوائيّ الخاص بزمن الأداء الضابط والتجريبيّ "time-performance experimental-controlled trial" ، حيث تضمنت الدراسة تجربتيْن لجميع المشتركين وهما: [تجربة مشروب الطاقة "energy drink trial" وتجربة ضابطة " control trial"]، وبفاصل زمني مدته أسبوع وذلك بهدف تجنب مخلفات التعب. قبل ثلاثة أيام من موعد التجربة الضابطة، تمَّ سحب عينات دم من كل مشترك في مختبرات مركز صحي جامعة العلوم والتكنولوجيا بهدف قياس متغيرات الدراسة البيوكيميائيّة وذلك بعد وصولهم بنصف ساعة إلى

المختبر في تمام الساعة التاسعة صباحاً وبعد صيام 11 ساعة تقريباً، واعتبر ذلك بالقياس الأساسيّ/المرجعيّ "baseline measurements" كما هو موضّح في (جدول رقم 2). وهذه القياسات تعدّ الأساس في تحديد مدى التغير الحاصل في كل متغير من متغيرات الدراسة. كما أنّها لا ترتبط بالدلالة الإحصائيّة.

جدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس الأساسيّ "Baseline"

المتغيرات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
Cortisol	10	394.500	88.358
Insulin	10	8.083	5.035
Testosterone	10	17.865	3.396
Blood glucose	10	5.407	0.622
Lactate dehydrogenase	10	416.400	162.997

بروتوكول الدراسة:

تضمّن البروتوكول قيام كل طالب بتناول علبة باور هورس "power hours" لمدّة 5 أيام، وعلبة واحدة في اليوم السادس قبل موعد التجربة بساعة (وهذا يكون ضمن تجربة مشروب الطاقة) أو عدم تناول شيء (وهذا يكون ضمن التجربة الضابطة). وقد تضمّنت كل تجربة إحماء لمدّة 10 دقائق (هرولة حول المسبح) ومن ثمَّ إطالة لعضلات الأطراف العلوية والسفلية لمدة 4 دقائق. عقب ذلك سباق 25 م سباحة حرّة. وبعد الانتهاء من كل تجربة يتم تسجيل زمن السباق وسحب عينة دم من كل لاعب لقياس متغيرات الدراسة. هذا وتمَّ إجراء فاصل زمنيّ مدته دقيقتيْن بيْن كل طالبيْن لإدارة الموقف عند تسجيل زمن السباق وسحب عينات الدم.

بروتوكول تناول مشروب الطاقة:

طُلب من كل طالب/ مشترك شرب علبة مشروب طاقة واحدة من نوْع باور هورس بحجم 330 ml يومياً لمدّة خمسة أيام. ولضمان شُرب العينة لمشروب الطاقة، تمَّ الاستعانة بمساعدي بحث والوصول لمنزل كل طالب وتسليمه العلبة على مدار الخمسة أيام وكان ذلك في تمام الساعة الثامنة مساءً. وفي اليوْم السادس وقبل ساعة من بدء التجربة، تناول كل مشترك علبة واحدة في

المسبح والانتظار لحين بدء التجربة والتي تماثلت مع كل التجارب لكل المشتركين في تمام الساعة الثامنة صباحاً لضمان عدم تغير الإيقاع اليوميّ "circadian rhythm".

محدّدات (مجالات) الدراسة:

- المجال البشري: طلبة سباحة (2) في كلية التربية الرياضية بجامعة اليرموك.
- المجال المكاني: مسبح كلية التربية الرياضية.
- المجال الزماني: الفصل الأول الدراسي لعام 2015/2014

المواد والأجهزة:

قام جميع الطلبة بأداء السباق في مسبح كلية التربية الرياضية في جامعة اليرموك. تمَّ قياس الكتلة والطول عن طريق جهاز (SECA-220.GERMANI). تمَّ تحليل القيم الخاصة بمتغير هرمون كورتيول، إنسولين وتستستيرون من خلال جهاز (Access II, Beckman Couter, H Assay,Japan) بينما سكر الدم ولاكتيت ديهايدروجينيز، فقد تمَّ تحليلهما عن طريق (ALI 480, Beckman Coulter Chemistry,Japan) وذلك في مختبرات جامعة العلوم والتكنولوجيا. وأمَّا مشروب الطاقة فكان من نوْع "POWER HOURS".

التحليل الإحصائي:

تمَّ جمع البيانات وجدولتها ومن ثمَّ معالجتها إحصائياً باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية "statistical package for social sciences (SPSS)"، إذ تمَّ حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية. تمَّ تطبيق اختبار (ت) للفروق بين متوسطات العينات المرتبطة "paired samples t test" لأنَّ الدراسة مكوّنة من مجموعة طبِّق عليها تجربتيْن.

عرض النتائج:

بالنسبة لمتغير زمن 25 م سباحة حرّة (الفرضيّة الأولى)، تمَّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياسات زمن 25 م سباحة حرّة لجميع أفراد العينة في كلا التجربتيْن (جدول رقم 3 يوضح ذلك). حيث بيَّن أنّ هناك فروقاً حسابيّة ظاهريّة في المتوسطات الحسابية في تجربتيّ الدراسة وتمّ تمثيل المتوسطات الحسابية بيانياً (شكل رقم يوضح ذلك). ولتحديد مستويات

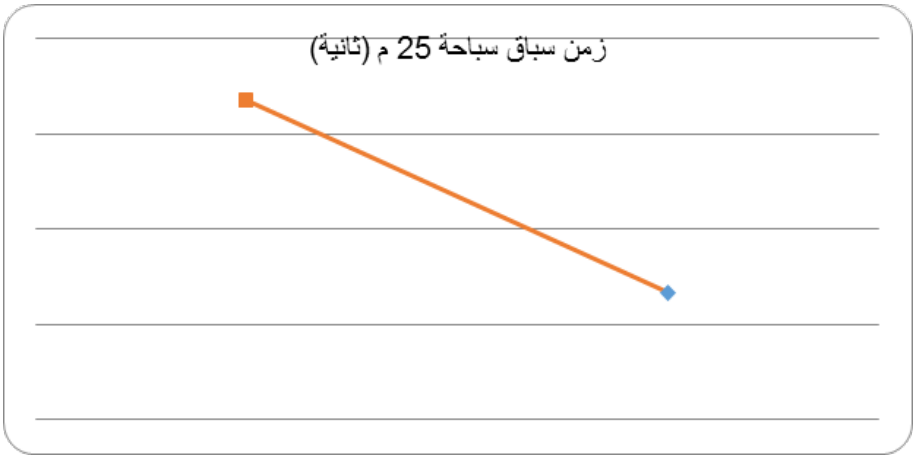
الدلالة الإحصائية لتلك الفروق، تمَّ استخدام اختبار (t) للفروق بين متوسطات العينات المرتبطة (Paired Samples t test) لقياسات أفراد العينة (جدول رقم 3 يوضح ذلك)، حيث أظهر وجود فروق دالة إحصائياً ($\alpha \leq 0.05$) بين التجربتيْن، إذ أنَّ زمن 25 م سباحة حرّة كان أقصر (أفضل) في تجربة مشروب الطاقة.

جدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

ونتائج اختبار (t) للفروق بين متوسطات متغير زمن 25 م سباحة حرّة حسب التجربتيْن

التجربة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
الضابطة	24.176	2.150	9	4.443	0.002*
مشروب الطاقة	23.166	2.473			

- ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)



شكل رقم 1. المتوسط الحسابي لتركيز هرمون كورتيزول في التجربتيْن

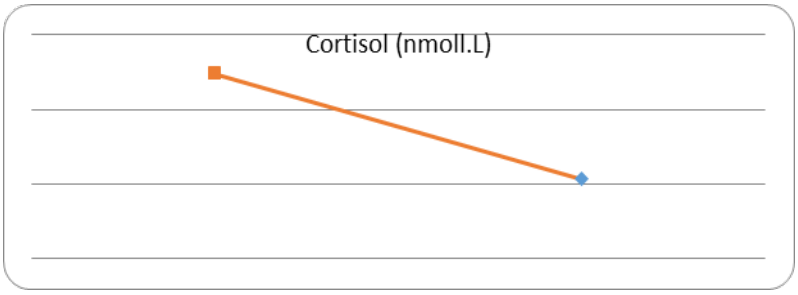
فيما يختص بالمتغيرات البيوكيميائية (الفرضيّة الثانية)، تمَّ حساب المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لنتائج قياسات متغيرات علامات التعب لأفراد العينة في كلا التجربتيْن (جدول رقم 4 يوضح ذلك). حيث بيَّن الجدول أنّ هناك فروقاً حسابيّة ظاهريّة في المتوسطات الحسابيّة في تجربتيّ الدراسة وتمّ تمثيل المتوسطات الحسابية بيانياً (شكل رقم 2–6 توضح ذلك). ولتحديد مستويات الدلالة الإحصائيّة لتلك الفروق، تمَّ استخدام اختبار (t) للفروق بين متوسطات العينات المرتبطة لقياسات أفراد العينة حسب المتغيرات البيوكيميائيّة (جدول رقم 4 يوضّح ذلك). حيث بيَّن الجدول ارتفاع في قيم جلوكوز الدم وإنزيم لاكتيك ديهايدروجينيز في تجربة مشروب الطاقة بدلالة إحصائيّة ($\alpha \geq 0.05$). بينما لم تَظهر فروق إحصائيّة هرمون كورتيزول، هرمون إنسولين، هرمون تستستيرون.

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

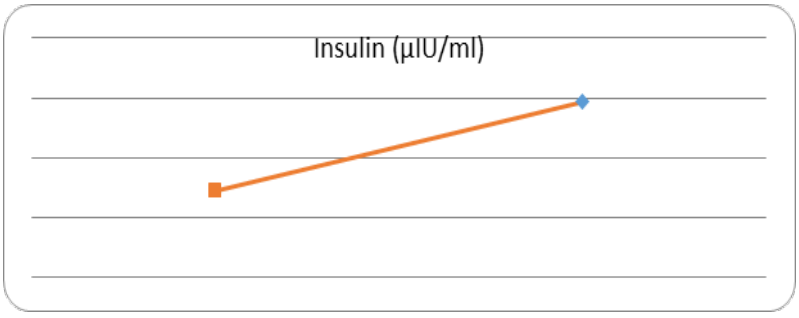
ونتائج اختبار (t) للفروق بين متوسطات المتغيرات البيوكيميائية حسب التجربتيْن

المتغيرات البيوكيميائية	التجربة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
Cortisol (nmol/L)	الضابطة	482.367	148.855	9	0.252	0.807
	مشروب الطاقة	475.310	158.829			
Insulin µIU/ml	الضابطة	14.506	8.918	9	1.515	0.164
	مشروب الطاقة	29.357	26.521			
Testosterone (nmol/L)	الضابطة	22.109	4.780	9	1.633	0.137
	مشروب الطاقة	19.498	4.753			
blood glucose (mmol.L)	الضابطة	5.288	0.878	9	3.507	*0.007
	مشروب الطاقة	7.383	1.541			
Lactate dehydrogenase (U/L)	الضابطة	442.500	151.303	9	3.166	*0.011
	مشروب الطاقة	836.100	391.203			

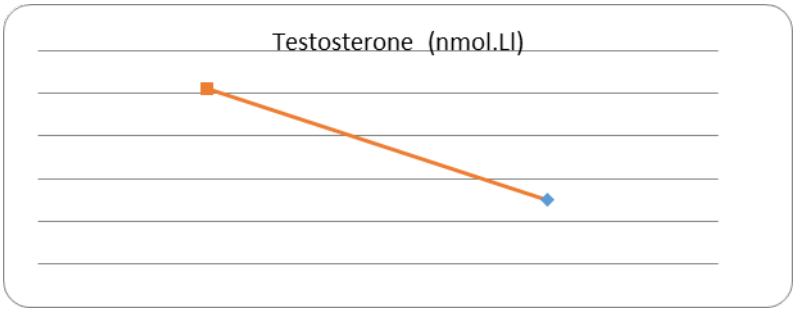
- ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$)



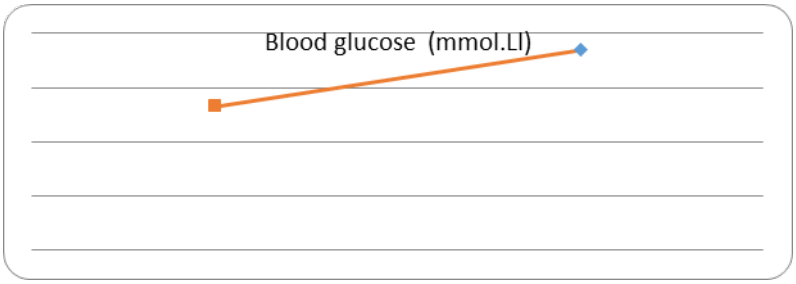
شكل رقم 1. المتوسط الحسابي لتركيز هرمون كورتيزول في التجربتيْن



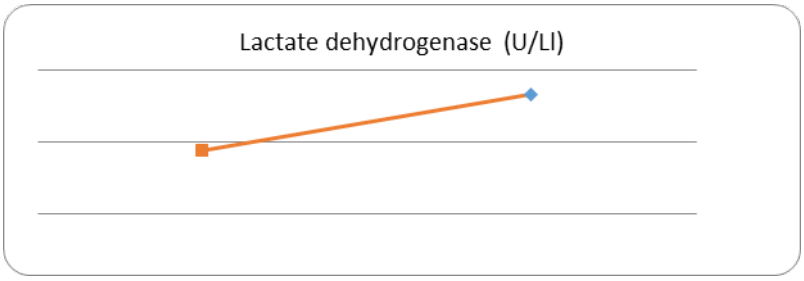
شكل رقم 2. المتوسط الحسابي لتركيز هرمون إنسولين في التجربتيْن



شكل رقم 3. المتوسط الحسابي لتركيز هرمون تستستيرون في التجربتيْن



شكل رقم 4. المتوسط الحسابي لمستوى سكر الدم في التجربتيْن



شكل رقم 5. المتوسط الحسابي لتركيز لاكتيت ديهايدروجينيز في التجربتيْن

المناقشة:

كان الهدف من الدراسة الحاليّة معرفة تأثير تناول مشروب الطاقة (باور هورس) على زمن سباق 25 م سباحة حرّة وبعض هرمونات الطاقة عند طلبة مساق سباحة 2 في كلية التربية الرياضيّة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أنَّ زمن السباق كان أقصر (أفضل) في تجربة مشروب الطاقة مقارنة بالتجربة الضابطة (وهذا يتوافق مع فرضية الدراسة الأولى). وأمَّا قيم مستوى جلوكوز الدم ولاكتيت ديهايدروجينيز كانت أعلى في تجربة مشروب الطاقة، في حين لم تُظهر الدراسة فروقاً إحصائيّة في هرمونات الطاقة بين التجربتيْن (وهذا لم يتوافق مع فرضية الدراسة الثانية). وسيتم مناقشة النتائج بناءً على الدلالة الإحصائية لمتغيرات الدراسة.

جلوكوز الدم "Blood glucose":

أظهرت النتائج أنَّ مستوى جلوكوز (سكر) الدم في تجربة مشروب الطاقة كان أعلى من القياس الأساسي (5.407 mmol.L). كما أظهرت أنَّ قيمه في تجربة مشروب الطاقة كانت أعلى (7.3mmol.L) مقارنة بالتجربة الضابطة (5.2mmol.L) وبشكل دالٍّ احصائياً. ولعلَّ هذا يرجع إلى احتواء العلبة على كمية عالية من الكربوهيدرات (10.7 g/100 ml) في تجربة مشروب الطاقة ما ساعدَ في زيادة مستوى جلوكوز الدم. كما أنَّ تلك القيمة ناجمة عن تناول علبة يومياً لمدة 5 أيام قبل موعد التجربة، وهذا ما أدّى إلى زيادة مستوى جلوكوز الدم أعلى من المعدل الطبيعي (3.9-6.3mmol.L). وأمَّا عن بقاء مستواه ضمن المدى الطبيعي في التجربة الضابطة، فلعلَّ ذلك يرجع إلى قصر الزمن والمسافة الخاصة بالسباق قيد التجربة. وقد اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة لي (Lee et al.2011) حيث أنَّ سكر الدم كان أعلى في تجربة المشروب مقارنة بالتجربة الضابطة وتجربة الماء. في حين اختلفت مع دراسة راغس ديل (Ragsdale et al.2010) حيث لم تَظهر فروقاً إحصائيّة في سكر الدم بين مشروب ريد بول والمشروب الوهمي، لكن دراستهم لم تتضمّن جهداً بدنياً فضلاً عن تناول علبة واحدة.

اكتيت ديهادروجينيز "Lactate dehydrogenase LDH"

أظهرت النتائج أنَّ تركيز إنزيم LDH في كلا التجربتيْن كان أعلى من القياس الأساسي (416.70 U/L). كما أظهرت أنَّ تركيزه في تجربة مشروب الطاقة كان أعلى (836 U/L) مقارنة بالضابطة (442 U\L) وبدلالة إحصائيّة. ومن الممكن تفسير ذلك إلى وفرة الجلوكوز في تجربة مشروب الطاقة وبالتالي الاستمرار على نظام تحلل السكر "glycolysis" خلال سباق 25 م سباحة ما أدىّ إلى ازدياد تركيز LDH. إنَّ إنزيم LDH يعمل على تحوّل حمض البايروفيك إلى حمض اللاكتيك داخل الخلايا (Tortora and Derrickson.2009)، فنتيجة إلى وفرة الجلوكوز في تجربة مشروب الطاقة، يزداد نشاط ذلك الانزيم لاسيما خلال المجهود البدني (Guyton and Hall.2006). في المقابل، فإنَّ تركيزه في التجربة الضابطة أقل نظراً لقلة وفرة الجلوكوز. أو قد يرجع السبب في ذلك إلى تأخير بداية تحلّل السكر عند العينة في تلك التجربة مقارنة بتجربة مشروب الطاقة.

هرمونات الطاقة (Insulin, Cortisol, testosterone):

أظهرت النتائج أنَّ تركيز هرمون كورتيزول، إنسولين وتستستيرون كان أعلى من القياس الأساسي (394.50 nmol.L ـ 8.08 µUml ـ 17.86 nmol.L على التوالي). كما أظهرت عدم وجود فروق دالّة إحصائياً بين التجربتيْن في تلك المتغيرات. فالوسط الحسابي لهرمونيّ كورتيزول وتستستيرون متقارباً بين التجربتيْن نتيجةً لتقارب تركيزه في أفراد العينة ما أدىّ على عدم وجود دلالة احصائيّة. بينما الانحراف المعياري لهرمون إنسولين كان متباعداً بين التجربتيْن ما أدىّ إلى عدم وجود دلالة احصائية بين التجربتين. تُعرف تلك الهرمونات بهرمونات الطاقة (Spierer et al.2014;Burrows et al.2014)، فهي تعمل على رفع معدل الأيض الأساسيّ "basal metabolic ratio (BMR)" (Tortora and Derickson.2009)، فهرمون كورتيزول يزيد BMR بنسبة 35 %، بينما تستستيرون بنسبة 15 %، أمّا إنسولين فيزيد BMR بنسبة 25 % (Guyton and Hall.2006) ما يسبّب إنتاج حرارة في الخلايا العضلية العاملة وبالتالي طاقة ميكانيكية متمثلة بانقباض عضلي قوي. إضافةً لذلك، هرمون إنسولين يزيد من صرف الطاقة ويُقلل الشهية للطعام (Tortora and Derrickson.2009)، فزيادة تركيزه ناجم عن زيادة مستوى جلوكوز الدم في تجربة مشروب الطاقة. على النقيض من ذلك، تركيز هرموني كورتيزول وتستستيرون كان أقل في تجربة مشروب الطاقة (بالرغم من عدم وجود دلالة إحصائيّة) ولعلَّ هذا يرجع إلى مبدأ حفظ الطاقة في الجسم. فالجسم ضمن آليات معينة غير إرادية وغير معروفة يحتفظ بقدر الإمكان بتقليل إفراز هرمون في حالة وجود تركيز عالي لهرمون آخر يعمل نفس الوظيفة (Miller.2008). بمعنى أدق، بالوقت الذي ازداد تركيز هرمون إنسولين (كوسط حسابي) في أجسام العينة في تجربة مشروب الطاقة، فإنَّ الجسم ضمن آلية معينة احتفظ بخفض إفراز هرمون كورتيزول وتستستيرون. في حين كان ذلك عكسياً في التجربة الضابطة. ومع ذلك يبقى البحث في تأثير مشروب الطاقة حول تلك الهرمونات بحاجة إلى مزيد من البحث لاسَيما وأنَّ الدراسة السابقة قيد الدراسة لم تقس تلك الهرمونات.

زمن سباق 25 م سباحة حرّة:

أظهرت نتائج الدراسة أنَّ زمن سباق 25 م سباحة حّرة في تجربة مشروب الطاقة كان أقصر (أفضل) (24.17 sec) مقارنة بالتجربة الضابطة (23.16 sec) وبدلالة إحصائية، ولعلَّ ذلك يرجع إلى دور جلوكوز الدم الوفير الناجم عن احتواء مشروب الطاقة على كربوهديرات عالية والذي ساعد في عملية تحلل السكر المستمّرة. إضافةً إلى دور تركيز هرمون الأنسولين العالي والذي ساعد في انتاج الطاقة والتي تمثلت بزمن أقصر وأفضل إلى جانب المكونات الأخرى كالكافيين والتورين. فكمية الكافيين في علبة باور هورس قيد الدراسة الحاليّة أعلى من تلك الكمية في الدراسات السابقة، ولعلَّ ذلك حسَّن من إنتاج الطاقة وبالتالي تحقيق زمن أقصر في السباق. وقد اتفقت هذه النتيجة من حيث تحسين الأداء مع دراسة كاندو وآخرون (Candow et al.2009) حيث كان زمن الجري أطول في تجربة مشروب الطاقة (63 min) مقارنة بالضابطة (53 min). كما اتفقت النتيجة مع دراسة لي وآخرون (Lee et al.2011) حيث كان زمن الركوب على الدراجة الهوائية أطول في تجربة مشروب الرياضة (1.14 min) مقارنة بتجربة الماء (85 min) والتجربة الضابطة (92 min). ولكن تبقى تلك الدراسات السابقة متمحورة حول التحمل بينما الدراسة الحالية حول السرعة ما يزيد من أهميتها.

وتجدر الاشارة بأنَّ الزمن المسجل في الدراسة الحالية في كلا التجربتيْن بغض النظر عن مشروب الطاقة طويلاً نسبياً اذا ما تمَّ مقارنته مع الأرقام القياسية في سباحة 50 م حرّة. ولكن العينة التي خضعت للدراسة كانت طلبة متعلمين وليسوا رياضيين.

الاستنتاجات:

بناءً على نتائج الدراسة، فإنَّه تمَّ الاستنتاجات التالية:

1- تناول علبة باور هورس بحجم 330 مللتر يومياً لمدة 5 أيام وعلبة واحدة قبل ساعة من الجهد البدني يُقلل من زمن سباق 25 م سباحة حرّة.
2- خزن مشروب الطاقة باور هورس (330 مللتر) لمدة 5 أيام يُحسّن الأداء البدني من خلال زيادة وفرة جلوكوز الدم وإمداد العضلات الهيكلية طيلة العمل العضلي.
3- خزن مشروب الطاقة باور هورس (330 مللتر) لمدة 5 أيام يُحسّن الأداء البدني من خلال كمية الكافيين العالية في العلبة.

التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة، فإنَّ الباحثين يوصيان بالآتي:

1- من الممكن تناول مشروب الطاقة قبل موعد المنافسة/ السباق لنظراً لدوره في إنتاج الطاقة.
2- من الممكن تناول مشروب الطاقة قبل موعد المنافسة ولكن دون إفراط لا سيِّما خلال فترات الراحة بهدف الوقاية من التأثيرات الجانبيَّة الضارّة.
3- يمكن إجراء دراسة مشابهة على لاعبين للحصول على نتائج أفضل أو اجراء دراسة مشابهة على رياضة التحمل أو ألعاب جماعيّة. وإجراء دراسات على المتغيرات التي لم تتأثر إيجابياً أو لم تَظهر فيها دلالة إحصائية.

المراجع

Alford, C., Cox, H. and Wescott, R. (2001). The effects of red bull energy drink on human performance and mood. Amino Acids; 21(2): 139-150

Arria, A.M., Bugbee, B.A., Caldeira, K.M. and Vincet, K.B. (2014). Evidence and knowledge gaps for the association between energy drink use and high-risk behaviors among adolescents and young adults. Nutrition reviews; 72: 87-97

Astorino, T.A., Matera, A.J., Basinger, J., Evans, M., Schurman, T. and Marquez, R. (2012). Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. Amino Acids; 42(5): 1803-1808

Babu, K.M., Church, R.J. and Lewander, W. (2008). Energy drinks: the new eye-opener for adolescents. Clin Pediatr Emarg Med; 9(1): 35-42

Bailey, R.L., Saldanha, L.G., Gahche, J.J. and Dwyer, J.T. (2014). Estimating caffeine intake from energy drinks and dietary supplements in the United states. Nutrition reviews; 72: 9-13

Batenburg-Eddes, T.V., Lee, N.C., Weeda, W.D., Krabbendam, L. and Huizinga, M. (2014). The potential adverse effect of energy drinks on executive functions in early adolescence. Frontiers in psychology; 5:1-9

Bilcher, A., Swenson, A. and Harris, M.A. (2006). A combination of caffeine and taurine has no effect on short-term memory but induces changes in heart rate and mean arterial blood pressure. Amino Acids;31(10): 471-476

Bulut, B., Beyhun, N., Topbas, M. and Can, G. (2014). Energy drinks use in university students and associated factors. Journal of community health; 39(5):1004-1011

Burrows, T., Pursey, K., Neve, M. and Stanwell, P. (2014). What are the health implications associated with the consumption of energy drinks. Nutriton reviews; 73(3): 135-148

Candow, D., Kleisinger, A. and Grenier, S. (2009). Effects of sugar-free red bull energy drink on high intensity run time to exhaustion in young adults. J Strength Cond Res; 23: 1271-1275

Capps, O. and Hanselman, R.D. (2012). A pilot study of the market for energy drinks. Journal Food distribution research society; 43(3): 15-29

Childs, E. (2014). Influence of energy drinks ingredients on mood and cognitive performance. Nutrition reviews; 72: 48-59

Clays JP and Rouard A. (2011). The swimming muscle: history, methodology, and applications of electromyography in swimming. Int Nov Sci; 7: i abstract

Coyle, E.F., Coggan, A.R. and Hemmert, M.K. and Ivy, J.L. (2004). Muscle glycogen utilization during prolonged strenuous exercise when fed carbohydrate. Journal of Applied Physiology; 61: 165-172

Diamantini, G., Pignotti, S., Antonini, E., Chiarabini, A., Angelino, D. and Ninfali, P. (2015). Assessment of antioxidant capacity of energy drinks, energy gels and sport drinks in comparison with coffee and tea. International journal if food science and technology; 50(1): 240-248

Finnegan, D. (2003). The health effects of stimulants drinks. Nutr Bull; 28: m147-155

Fogger, S. and McGuinnes, T.M. (2011). Update on energy drinks and youth. Journal of Psychological Nursing and Mental Health Services; 49(12): 17-19

Ford, J. (2007). Alcohol use among college students: A comparison of athletes and nonathletes. Substance Use and Misuse; 42: 1367-1377

Gallimberti, L., Buja, A., Chindamo, S., Vingelli, A., Lazzarin, G., Terraneo- Scafato, E. and Baldo, V. (2013). Enrgydraink consumption in children and early adolescents. Eur Journal Pediatr; 172:1335-1340

Gray, B., Das, K.J. and Semsarian, C. (2012). Consumption of energy drinks: A new provocation test for primary arrythmogenic diseases?. International Journal of Cardiology; 159(1): 77-78

Guyton, A.C. and Hall, J.E. (2006). Textbook of Medical Physiology, 11th edition. ELSEVIER SAUNDERS. USA (pp 866)

Heckman, M.A., Sherry, K. and Mejia, E.G. (2010). Energy drinks: an assessment of their market size, consumer demographics, ingredient profile, functionality, and regulations in the united states. Compr Rev Sci Food Saf; 9: 303-317

Higgins, J.P., Tuttle, T.D. and Higgins, C.L. (2010). Energy beverages: content and safety. Mayo ClinProc; 85: 1033-1041

Ianni, P.A. and Lafreniere, K.D. (2014). Personality and motivational correlates of energy drinks consumption and misuse among female undergraduate students. Personality and individual differences; 69:110-114

Ishak, W.W., Schaechter, J.L., Hershrin, E.R. and Lipshultz, S.E. (2011). Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. Pediatrics; 127: 5110528

Jeffers, A.J., Hill, K.E.V. and Benotsch, C.E.G. (2014). Energy drinks, weight loss and disordered earing behaviors. Journal of American college health; 62(5):336-342

Jeukendrup, A.E. (2004). Carbohydrate intake during exercise and performance. Nutrition; 31: 669-677

Johnson, L.A., Foster, L.D. and McDowell, L.J. (2014). Energy drinks: review of performance benefits, health concerns, and use by military personnel. Military Medicine; 179(4): 375-380

Khayyat, L.I., Essawy, A.E., ALRawy, M.M. and Sorour, J.M. (2014). Comparative study on the effect of energy drinks on haematopoietic system in wistar albino rats. Journal of environmental biology; 35:883-891

Lal, G.G. (2007). Getting specific with functional foods. Food Technology; 61(12): 25-31

Lee, J.K.W., Nio, A.Q.X., Ang, W.H., Law, L.Y.L. and Lim, C.L. (2011). Effects of ingesting a sports drinks exercise and recovery on subsequent endurance capacity. European Journal of sport science; 11(2): 77-86

Luckwood, C.M., Moon, J.R. and Smith, A.E. (2010). Loe-calorie energy drink improves physiological response to exercise in previously sendebtary men: a placebo-controlled efficacy and safety study. J Strength Cond Res; 24: 2574-2575

McLellan, T.M. and Lieberman, H.R. (2012). Do energy drinks contain active components other than caffeine?. Nutrition Rev; 60: 730-744

Miccheli, A., Marini, F., Capuani, G., Miccheli, A.T., Delfini, M., Cocco, M.E.D., Puccetti, C., Paci, M., and Spataro, A. (2009). The influence of a sports drinks on the post exercise metabolism of elite athletes as investigated by NMR-based metabolomics. Journal if the American college of nutrition; 28(5):553-564

Miller, K.E. (2008). Wired: energy drinks, jock ldentity, masculine norms and risk taking. Journal of american health; 56(5):481-489

Owens, J.A., Mindell, J. and Baylor, A. (2014). Effect of energy drink and caffeinated beverage consumption on sleep, mood, and performance in children and adolescents. Nutrition reviews;72:65-71

Penalty, J. (2006). A brief history of energy drinks. Empirical Economics; 18(1): 129-158

Piotrowski, C. (2014). Energy drinks: Topical domain in the emerfing literature and neglected areas in research. University of west florida; 375-377

Quigley, T. (2001). Food safety promotion board: food safety across borders. Nutrition Bulletin; 26: 231-233

Ragsdale, F.R., Gronli, T.D. and Batool, N. (2010). Effect of red bull energy drink on cardiovascular and renal function. Amino Acids; 38: 1193-1200

Reissig, C.J., Strain, E.C. and Griffiths, R.R. (2009). Caffeinated energy drinks-a growing problem. Drug Alcohol Depend; 99: 1-10

Rouard, A. (2011). Biomechanical evaluation of freestyle swimming. Int Nov Sci; 7: i abstract

Salinero, J.J., Lara, B., Abian-Vicen, J., Gonzalz-Millan, C., Areces, F., Gallo-Salazar, C., Ruiz-Vicente, D. and Del coso, J. (2014). The use of energy drinks in sport: perceived ergogenicity and side effects in male and female athletes. British journal of nutrition; 112(9): 1494-1502

Seifert, S.M., Schaechter, J.L., Hershorin, E.R. and Lipshultz, S.E. (2011). Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. Pediatr;127: 511-806

Shearer, J. and Graham, T.E. (2014). Performance effects and metabolic consequences of caffeine and caffeinated energy drink consumption on glucose disposal. Nutrition reviews; 72:121-136

Sheehan, K.M. and Hartzler, L.K. (2011). Effects of XS energy drink on aerobic exercise capacity of athletes. International Journal of Exercise Science; 2(4): 152-163

Smith, J., and LAT, A.T.C. (1992). A look at the components and effectiveness of Sports drinks. Journal of Athletic Training; 27

Spierer, D.K., Blanding, N. and Santella, A. (2014). Energy drinks consumption and associated hesth behaviors among university students in an urban setting. Journal community health; 39:132-138

Stephens, M.B., Attipoe, S., Jones, D., Ledford, C.J.W. and Deuster, P.A. (2014). Energy drink and energy shot use in the military. Nutrition reviews; 72:72-77

Tortora, G.J.T. and Derrickson, B. (2009). Principle of Anatomy and Physiology, 12th edition. Wiley, USA (pp 618)

Toussaint, H.M. (2011). Biomechanics of drag and propulsion in front crawl swimming. Int Nov Sci;9: i abstract

Ungerechts, B. and Arellano, R. (2011). Hydrodynamics in swimming. Int Nov Sci; 8: I abstract

William, R. (2012). Beverages: form follows function. Prepared Foods, August; 25-29

Wiklund, U., Karlsson, M. and Ostrom, M. (2009). Improved cycling time-trial performance after ingestion of a caffeine energy drink. Int J Sport Nutr Exerc Metab;19: 61-78

Woolsey, C., Waigandt, A. and Beck, N.C. (2010). Athletes and energy drinks: reported risk-taking and consequences from the combinrd use of alcohol and energy drinks. Journal of applied sports psychology; 22: 65-71

Xiang, N., Wethington, H., Onufrak, S., Belay, B. (2014). Characteristics of US health care providers who counsel adolescent on sports and energy drink consumption. International journal of pediatrics; 14: 1-10

Yunusa, I., Ahmad, I.M., Adegbusi, H.S., Abdulkadir, R.S., Huzaifa, U. and Kabara, H.T. (2013). Sports/energy drinks consumption among young athletes in kano, Nigeria. Bayero journal of pure and applied sciences; 6(2): 1-5