أثر حمل بدني مرتفع الشدة تحت درجات حرارة متباينة على بعض المتغيرات البيوكيميائية والكفاءة البدنية للاعبي كرة القدم تحت 17 سنة

الدكتور/ عبد العزيز عبد المحسن ناصر محيسن

المدرس بوزارة التربية والتعليم

دولة الكويت

مقدمة ومشكلة الدراسة:-

الإجهاد الحراري Heat exhaustion هو حالة حادة تحدث نتيجة للتعرض لحرارة عالية لفترة طويلة من الزمن، تتمثل أعراضها في بعض الاحيان بالغثيان و والقيء، وألم في الرأس، الدوار، اضطراب بصري، عرق غزير، واحمرار جلدي، كما يحدث قلة البول، وفي بعض الحالات يرتفع معدل التنفس والنبض مصاحب بإنخفاض ضغط الدم.

لذا يشير **هانا ماكليود واخرون Hannah MacLeod et al (2018)** إلي أن استمرار التدريب فى الاجواء الحارة يسبب نقص صوديوم الدم نتيجة التعرق الزائد الناجم عن ارتفاع حرارة الجسم، الأمر الذي يحفز إفراز الهرمون المضاد للإدرار الفازوبرسين مما يسبب الحد من فقدان الماء في البول دون التأثير على معدل فقدان الأملاح، بالإضافة إلى أن العرق يحتوي على الملح، ويذكر أن التعرق والحر يدفعان إلى شرب الماء الأمر الذي يؤدي في نهاية المطاف إلى نقص صوديوم الدم. (2:9)

كما يوضح **أندرو إس بيروتا واخرون Andrew S Perrotta et al (2016م)** أن اعراض نقص الصوديوم لدى اللاعبين، تشمل الأعراض الأولية الغثيان والقيء وألم الرأس والدوار وفقد الاتساق والتشوش الذهني، أما الأعراض المتقدمة الخطرة فهي السلوك الشرس والوسن (النعاس) والاختلاجات والسبات، يتم التشخيص عبر فحص نسبة شاردة الصوديوم في الدم حيث تظهر انخفاض الصوديوم في المصل تحت 130ملمول/لتر. (7 :4)

فيما يبرز **نيكولاس أ.كوكر وأخرون Nicholas A. Coker et al (2018)** أن البوتاسيوم بالإضافة إلى الصوديوم من الإلكتروليات التي يحتاجها جسم الإنسان ليقوم بعمله على النحو المطلوب. كما أن مضخات الصوديوم والبوتاسيوم التي تدفع الصوديوم الى خارج الخلية وتقوم بإدخال البوتاسيوم إلى داخلها تقوي نقل الإشارة العصبية وتساعد في زيادة قوة انقباض العضلات. كما يساعدان الكلى على العمل على النحو المطلوب، ويدرس الباحثون أثرهما على صحة العظام. (15 :2،4)

فيما يضيف **أندرو كارلتون وروبن مارك أور Andrew Carlton, Robin Marc Orr (2015)** أن فقدان السوائل من جراء التعرق أثناء الجهد البدنى فى الجو الحار ادى إلى تغيرات ملحوظة فى كل من الجهاز الدورى ونظام توازن السوائل والمنحلات فى الجسم ، ويحمل الجفاف بين طياته تبعات سلبية على الأداء البدنى من جهة ، وعلى سلامة الرياضى وصحة أجهزة الجسم من جهة آخرى ، كما أنه من الواضح للعيان أن حدوث الجفاف يؤدى إلى إنخفاض قدرة الجسم على مقاومة الإرتفاع فى درجة حرارة الجسم مما يعرض الرياضى للإصابات الحرارية. (6 :358)

فيما يضيف **آر جي موجان RJ Maughan (2003)** العرق الذى يتبخر من الجلد يحتوى على مجموعة متنوعة من الأملاح المعدنية حيث أن نسب تكوين هذه الأملاح متغيرة ولكن تتألف من العناصر التالية : (الصوديوم – البوتاسيوم – الكالسيوم – المغنيسيوم – البيكربونات – الكبريتات – الفوسفات – الكلوريد)؛ ويحتوى الواحد لتر من العرق عادة على (0.02 جم) كالسيوم و (0.054 جم) مغنيسيوم و (1.15 جم) صوديوم و (0.23 جم) بوتاسيم و (1.48 جم كلوريد) ، ولكن هذه النسب تختلف من شخص لآخر. (16 :221)

يوضح يشير **لي تايلور و إيان رولو Lee Taylor, Ian Rollo (2014)** أن تجاهل اللاعبين لإحتياجتهم من السوائل خلال أداء التدريبات خاصة فى الاجواء الحارة يعرضهم لفقدان املاح الدم مما يؤدى لزيادة ترسيب حامض اللاكتيك فى العضلات مما قد ينتج عنه حدوث الاصابات العضلية، وحدوث

عمليات الجفاف للاعبين نتيجة لتعرضهم للاحمال بدنية تحت تأثير درجات الحرارة المرتفعة، لذا يجب الحرص على تعويض الجسم بالسوائل خلال أداء التدريبات البدنية فى الجوء الحار. (12 :2)

ولما كان من المعروف أن دولة الكويت تتعرض لطقس حار جدا خلال فترة الصيف وهو موعد بدء فترة الاعداد لفرق كرة القدم، مما يعرض اللاعبين لفقدان السوائل فى الجسم خلال التدريب، ويعرض فقدان السوائل لنقص الاملاح فى الدم "الصوديم – البوتاسيوم" يوثر على ارتفاع تركيز حامض اللاكتيك مما قد يعرض اللاعب لخطر الاصابة، لذا يجب توضيح نسب فقدان املاح الدم نتيجة أداء التدريب فى درجات الحرارة المختلفة وذلك لتعويض اللاعبين بالسوائل خلال أداء التدريبات فى درجات الحرارة المختلفة، وتقديم حلول للمدربين والاجهزة الطبية القائمة على فرق كرة القدم بدولة الكويت، للمحافظة على عدم تعرض اللاعبين لمخاطر قد تؤدي لحدوث الاصابات الناجمة عن نقص املاح الدم وارتفاع تركيز حامض اللاكتيك.

هدف الدراسة:-

تهدف الدراسة الى التعرف على أثر حمل بدني مرتفع الشدة تحت درجات حرارة متباينة في مستوى تركيز املاح الصوديوم والبوتاسوم وحمض اللاكتيك والكفاءة البدنية للاعبي كرة القدم تحت 17 سنة.

وذلك من خلال التحقق مما يلي:-

(1) تحديد مستوى تركيزالصوديوم والبوتاسيوم فى الدم تحت تأثير حمل بدني مرتفع الشدة فى درجات حرارة متباينة أقل من (38) (38-39)، (40-41)، (42-43) درجة.
(2) تحديد نسبة اللاكتيك اسيد تحت تأثير حمل بدني مرتفع الشدة فى درجات حرارة متباينة أقل من (38) (38-39)، (40-41)، (42-43) درجة
(3) تحديد مستوى الكفاءة البدنية تحت تأثير حمل بدني مرتفع الشدة فى درجات حرارة متباينة أقل من (38) (38-39)، (40-41)، (42-43) درجة.

تساؤلات الدراسة:-

(1) هل تؤثر ارتفاع درجات الحرارة في مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم فى الدم تحت تأثير حمل بدني مرتفع الشدة.
(2) هل تؤثر ارتفاع درجات الحرارة في نسبة اللاكتيك أسيد تحت تأثير حمل بدني مرتفع الشدة.
(3) هل يؤثر ارتفاع درجات الحرارة في مستوى الكفاءة البدنية تأثير حمل بدني مرتفع الشدة.

الدراسات المرجعية:-

دراسة سمر خالد ناظم (2010) (2) وهدفت إلى التعرف على تركيز الصوديوم والبوتاسيوم فى الدم وأثرها على مستوى الحالة التدريبية لاعبي المنتخب الوطني بكرة اليد، وتم استخدام المنهج التجريبي على مجموعة من للاعبي منتخب كرة اليد وبلغ عددهم (27) للاعب، وكنت من اهم النتائج وجود فروق دالة احصائياً بين نتائج القياس القبلي والبعدي فى مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم.

دراسة زينة لفتة حسن و أحمد عبدالله سبتى (2017) (1) وهدفت إلى التعرف على تقييم تأثير شدة التدريب والاجهاد العضلي على تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وفعالية انزيم lactate dehydrogenase، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي على مجموعتين تجريبيتن، وبلغ حجم عينة الدراسة على (30) للاعب كرة سلة ويد، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق معنوية بين كلا المجموعتين في مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وفعالية انزيم lactate dehydrogenase.

إجراءات الدراسة:-

منهج الدراسة:-

تم استخدام المنهج التجريبى بتصميم مجموعة تجريبية واحدة والقياس القبلى –البعدى لملاءمته لطبيعة الدراسة الحالية، وذلك فى درجات حرارة مختلفة مستوى حرارة مختلفة (أقل من (38) (38-39) و (40-41) و (42-43) درجة.

مجالات الدراسة:-

المجال المكانى:-

تم تطبيق قياسات الدراسة بنادي اليرموك الرياضى بدولة الكويت.

المجال الزمنى:-

تم تطبيق الدراسة خلال الفترة من الاحد الموافق 2021/6/6م إلى الاربعاء الموافق 2021/7/28م،على أن تكون جميع قياسات الدراسة خلال نفس التوقيت اليومي وذلك وفقاً للخطوات التالية:-

(1) تم تطبيق الدراسة الاستطلاعية يوم الاحد الموافق 2021/6/6م.
(2) تم تطبيق قياسات الدراسة الخاصة بدرجة الحرارة أقل من 38 درجة على مدار يومين وذلك من يومي الثلاثاء والاربعاء الموافق 8-2021/6/9م.
(3) تم تطبيق قياسات الدراسة الخاصة بدرجة الحرارة 38-39 على مدار يومين وذلك من يومي السبت والاحد الموافق 19-2021/6/20م.
(4) تم تطبيق قياسات الدراسة الخاصة بدرجة الحرارة 40-41 على ايام متفرقة وذلك يوم السبت الموافق 2021/7/10م، ويوم الثلاثاء الموافق 2021/7/13م. وذلك بسبب شرط درجة الحرارة فى اليوم المطبق خلاله القياس.
(5) تم تطبيق قياسات الدراسة الخاصة بدرجة الحرارة 42-43 درجة خلال يومي الثلاثاء والاربعاء الموافق 27-2021/7/28م.

عينة الدراسة:-

تم أختيار عينة الدراسة الأساسية بالطريق العمدية من لاعبى كرة القدم تحت (17 سنة) بنادى اليرموك الرياضى وبلغ عددهم (30) لاعب، منهم (12) لاعب تم اختيارهم عشوائياً لاجراء دراسة استطلاعية، وعدد (18)لاعب لإجراء الدراسة الأساسية.

شروط اختيار العينة:-

(1) أن يكون عمر اللاعب تحت 17 سنة وقت إجراء القياسات الأساسية.
(2) أن يكون مسجل بالاتحاد الكويتى لكرة القدم مواسم 2022/2021م.
(3) أن يخضع للكشف الطبي للتأكد من خلوه من الأمراض التي قد تؤثر على نتائج قياس متغيرات الدراسة والقدرة على ممارسة النشاط والاستمرار في القياس.

أعتدالية توزيع عينة الدراسة:-

جدول (1)
الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الاساسية لعينة الدراسة

ن = 18

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
وزن الجسم	كجم	65.00	75.00	71.28	4.541	0.231
الطول	سم	168	183	175.41	4.215	0.235
العمر	سنة	16.1	16.8	16.47	0.216	0.081
العمر التدريبي	سنة	2	5	4.00	0.765	0.414

يتضح من جدول (1) البيانات الخاصة بعينة الدراسة الاساسية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها ما بين (0.081إلي 0.414) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد على إعتدالية توزيع المتغيرات الاساسية قبل إجراء التجربة.

متغيرات الدراسة:-

أولا:- المتغيرات الأساسية:-

(1) الوزن. (كجم)
(2) الطول. (سم)
(3) السن. (سنة)

ثانيا:- قياسات أملاح الدم:-

(1) مستوى تركيز الصوديم فى الدم.
(2) مستوى تركيز البوتاسيوم فى الدم.

ثالثا:- قياس اللاكتيك أسيد

رابعا:- قياسات الكفاءة البدنية:-

(1) الكفاءة البدنية PWC170 (وات) المطلقة.
(2) الكفاءة البدنية PWC170 (وات) النسبية.
(3) زمن الاستمرار فى الأداء "فى درجات الحرارة المختلفة.
(4) مستوى المقاومة.

وسائل وأدوات جمع البيانات:-

الأجهزة والأدوات:-

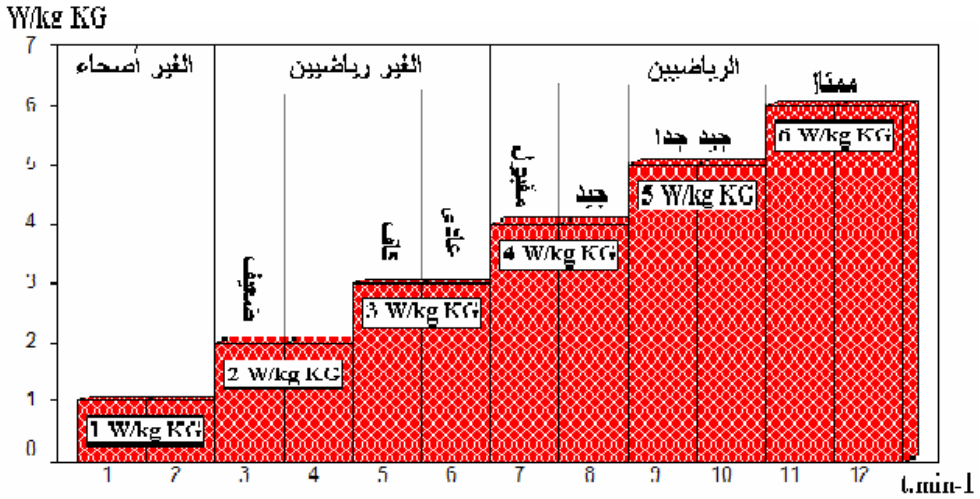
(1) جهاز (Body Scale) لقياس الوزن.
(2) ساعة إيقاف.
(3) جهاز العجلة الثابتة FLEISH ERGOMETER.
(4) جهاز أكيوسبورت (Accu sport) لقياس املاح الدم.

الاختبارات المستخدمة وطرق القياس:-

(1) اختبار نوفاكى Nowacki (1 وات / كجم – من وزن الجسم) (1W/kg-KG)

هذه الطريقة تعتمد على قياس وزن جسم الفرد لتحديد الأحمال التى سوف يتم تنفيذها على الدراجة الثابتة، فإذا كان وزن جسم المختبر (80 كجم) فأننا نبدأ بحمل مقداره (80 وات) أى (1 وات) لكل كجم من وزن الجسم (1وات / كجم) ولمدة (2 ق) وكل (2 ق) يتم زيادة الحمل أيضاً (1 وات / كجم) ليصبح الحمل فى الدقيقة (3، 4 = 160 وات) وفى الدقيقة (5، 6 = 240 وات)، وهكذا يتم التدرج فى زيادة الحمل حتى يصل الفرد إلى أقصى حمل يمكن أداءه، ويكون معدل التبديل فى البداية (50 لفة / ق) تقريباً ثم يتم زيادة (10 لفة / ق) كل (2 ق) وذلك بأستخدام جهاز المترنوم ، وبعد أداء الفرد أقصى حمل يتم أخذ راحة مقدارها (5 ق) أول (3 ق) راحة إيجابية بحمل (30 وات) تقريباً، ثم (2 ق) راحة سلبية.

طريقة (اختبار) Nowacki 1 وات / كجم على الدراجة الثابتة مصحوباً بتقييم للقدرة البدنية والحالة التدريبية للفرد وتلك الطريقة مناسبة للرجال والسيدات من عمر سنوات (7 إلى 40) سنة مع ملاحظة أنه عند تقييم القدرة البدنية والحالة التدريبية للسيدات يتم ترحيل التقييم دقيقة إلى اليسار.



شكل توضيحي لطريقة (اختبار) Nowacki 1 وات / كجم من وزن الجسم مصحوبة بتقييم الحالة البدنية والتدريبية للرجال من عمر (7) سنوات إلى (40) سنة

(2) اختبار الكفاءة البدنية 170 (PWC170) باستخدام معادلتى Nowacki & Schäfer

المعادلة الأولى:-

عندما يكون نبض القلب للفرد فى نهاية الحمل البدنى الثانى أقل من 170 نبضة / ق

$$PWC_{170} = L_2 + \frac{L_2 - L_1}{Hf_2 - Hf_1} (170 - Hf_2)$$

المعادلة الثانية:

عندما يكون نبض القلب للفرد فى نهاية الحمل البدنى الثانى أكبر من 170 نبضة / ق

$$PWC_{170} = L_2 - \frac{L_2 - L_1}{Hf_2 - Hf_1} (Hf_2 - 170)$$

L1= الحمل البدنى الأول **Hf1= نبض القلب فى نهاية الحمل الأول**

L2 = الحمل البدنى الثانى **Hf2= نبض القلب فى نهاية الحمل الثانى**

(3) قياس معدل تركيز املاح الدم وحامض اللاكتيك:-

تم استخدام جهاز أكيوسبورت (Accu sport) لقياس مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيم واللاكتيك، وهو عبارة من مربع مساحة 10×10سم وبارتفاع متدرج من 20سم ويصل فى المؤخرة إلى 5سم يوجد فى الجزء المرتفع من الجهاز شاشة بمساحة 7سم طول فى 3سم عرض لاستخراج البيانات، ويوجد فى مقدمة الجهاز فتحة لدخول الشرائط.

ويتم القياس بواسطة الطبيب الذى يقوم بشك المختبر من اصبع السبابه عن طريق دبوس وثم وضع الشريط الخاص بالقياس على الدم ثم ادخال رقم الشريط إلى الجهاز ثم ادخال الشريط نفسة فى الفتحة الامامية للجهاز، ثم يقوم الجهاز باستخراج قيمة القياس فوراً.

الدراسة الإستطلاعية:-

قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية تمهيدية للدراسة الأساسية للتحقق مما يلى:-

أهداف الدراسة الاستطلاعية:-

(1) تعرف فريق العمل المساعد على ماهية القياسات وكيفية تطبيقها.
(2) تعرف الفريق المساعد بالأخطاء والمعوقات التى قد ترافق تطبيق القياسات قبل إجراء الدراسة.
(3) التعرف على صلاحية وسلامة الادوات المساعدة والأجهزة المستخدمة فى إجراء القياسات.
(4) مراعاة تسلسل مفردات القياسات (التسلسل المنطقى لاداء القياسات).
(5) التعرف على الزمن المستغرق لتنفيذ القياس وعلى مدى الكفاءة التى يتمتع بها الفريق المساعد.
(6) التعرف على مدى الجدية من قبل المختبرين واستجابتهم الحقيقية للقياسات.
(7) التعرف إلى مدى ملائمة الوقت المخصص لتنفيذ القياسات.
(8) التعرف على مدى ملائمة شروط القياسات لأفراد العينة.

عينة الدراسة الاستطلاعية:-

تم اختيار عينة الدراسة الاستطلاعية من خارج عينة الدراسة الاساسية ومن داخل مجتمع الدراسة وقد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (12) ناشئي تحت 17 سنة من نادى اليرموك الكويتى وكان متوسط السن لأفراد العينة (16.5) سنة ومتوسط الطول (173) سم ومتوسط الوزن (69) كجم.

تطبيق الدراسة الاستطلاعية:-

تم تطبيق الدراسة الاستطلاعية فى يوم الاحد الموافق 2021/6/6م.

نتائج الدراسة الاستطلاعية:-

(1) تم مراجعة شروط تطبيق القياسات فى الدراسة الأساسية.
(2) تم التأكد من صلاحية جميع الأدوات التى سوف يتم استخدامها فى الدراسة الأساسية.
(3) تم إعداد بطاقة التسجيل وطريقة كتابة البيانات وكذلك ترتيب أداء القياسات بصورة سهلة ومنظمة لكل من الباحث والمساعدين مع مراعاة تكافؤ الفرص بالنسبة لأفراد العينة.

الدراسة الأساسية:-

تم إجراء جميع القياسات في الملاعب المفتوحة لضمان نفس شروط التدريب، وتم الاعتماد على جهاز TEMPERA TURE فى قياس درجة حرارة الجوء، كما تم تطبيق القياسات بطريقة متتالية من الأقل إلى الأعلي، وتم تنفيذ جميع القياسات من الساعة 2-4 بعد الظهر، بعد قياس درجة الحرارة والتأكد من توافر الشروط الخاصة بالقياس، وتم تطبيق قياسات كل درجة حرارة على مدار يومين وذلك بواقع تطبيق القياس على عدد (9) لاعبين كل يوم حيث يتم تطبيق القياس لكل لاعبين معاً على جهازين منفصلين، جهاز لكل لاعب، وبلغت مدة القياس لكل لاعب (30) دقيقة من بداية الاختبار حتي الانتهاء من تنفيذ جميع القياسات وبذلك بلغت المدة ساعتين ونصف لأنتهاء من عينة اليوم، وتم تطبيق القياس خلال اليوم الثاني بنفس طريقة اليوم الأول، وبعد الانتهاء من تطبيق قياسات درجات الحرارة المختلفة تم تفريغ البيانات وعولجت إحصائيا، للتوصل إلى نتائج الدراسة.

المعالجات الإحصائية:-

تم إجراء المعاملات الاحصائية التى تناسب البحث باستخدام البرنامج الإحصائى SPSS لاستخراج المعالجات التالية:-

(1) المتوسط الحسابى.
(2) الانحراف المعيارى.
(3) النسبة المئوية.
(4) معامل الإلتواء.
(5) اختبار الفروق "ف".
(6) نسبة التغير%.
(7) مستوى الدلالة.
(8) إختبار أقل فرق معنوي (LSD).

عرض النتائج:-

جدول (2)
التوصيف الاحصائى للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة
فى مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكيتك

ن = 18

المتغيرات	مستوي درجة الحرارة	وحدة القياس	عينة الدراسة	
			سَ	±ع
تركيز الصوديوم	أقل من 38	ملي مول	111.627	4.328
	درجة حرارة من 38 – 39	ملي مول	102.892	5.321
	درجة حرارة من 40 – 41	ملي مول	96.301	6.004
	درجة حرارة من 42- 43	ملي مول	88.382	8.416
تركيز البوتاسيوم	أقل من 38	ملي مول	12.672	1.904
	درجة حرارة من 38 – 39	ملي مول	13.890	2.174
	درجة حرارة من 40 – 41	ملي مول	15.436	3.131
	درجة حرارة من 42- 43	ملي مول	16.005	4.450
تركيز اللاكتيك	أقل من 38	ملي مول	18.93	1.02
	درجة حرارة من 38 – 39	ملي مول	20.15	1.03
	درجة حرارة من 40 – 41	ملي مول	19.84	4.70
	درجة حرارة من 42- 43	ملي مول	20.94	5.01

يتضح من جدول (2) والخاص بمستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك أن كان جميعها أفضل لصالح درجات الحرارة أقل من 38درجة مئوية وهو ما يوضح التأثير الايجابي لانخفاض درجات الحرارة على مستوى الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكيتك.

جدول (3)
تحليل التباين للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة
في تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك

ن = 18

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	مجموع المربعات (القياسات الثلاثة)	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
تركيز الصوديوم	التأثير بين القياسات	1028956.641	1	1028956.641	*50338.805	0.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	306.609	15	20.441		
	التأثير داخل القياسات	486.922	3	162.307	*71.029	0.00
	الخطأ للعامل داخل القياسات	102.828	45	2.285		
تركيز البوتاسيوم	التأثير بين القياسات	25514.07	1	25514.07	*1811.13	0.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	211.31	15	14.09		
	التأثير داخل القياسات	33.15	3	11.05	*0.94	0.43
	الخطأ للعامل داخل القياسات	527.36	45	11.72		
تركيز اللاكتيك	التأثير بين القياسات	25514.07	1	25514.07	*1811.13	0.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	211.31	15	14.09		
	التأثير داخل القياسات	33.15	3	11.05	*0.94	0.43
	الخطأ للعامل داخل القياسات	527.36	45	11.72		

*** معنوى عند مستوى 0.05**

يتضح من جدول (3) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكيتك لعينة الدراسة حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوي 0.05 و كانت قيمة مستوى الدلالة أقل من 0.05 .

جدول (4)
قيمة أقل فرق معنوى (LSD) عند مستوى 0.05 بين متوسطات القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة في تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك

ن = 18

المتغيرات	مستوي درجة الحرارة	درجة حرارة من 38 – 39	درجة حرارة من 40 – 41	درجة حرارة من 42- 43
تركيز الصوديوم	أقل من 38	*8.735	*15.326	*23.245
	درجة حرارة من 38 – 39		*6.591	*14.510
	درجة حرارة من 40 – 41			*7.919
تركيز البوتاسيوم	أقل من 38	*1.218	*2.764	*3.333
	درجة حرارة من 38 – 39		*1.546	*2.115
	درجة حرارة من 40 – 41			*0.569
تركيز اللاكتيك	أقل من 38	*1.216	0.91	2.01
	درجة حرارة من 38 – 39		0.31	0.79
	درجة حرارة من 40 – 41			1.10

يتضح من جدول (4) الخاصة بإختبار أقل فرق معنوي (LSD) للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك لعينة الدراسة تفوق القياس في درجة الحرارة أقل من "38" على باقي درجات الحرارة الأعلي فى مستوى الصوديوم والبوتاسيوم، بينما كانت هناك تفوق القياس في درجة الحرارة أقل من "38" علي القياس في درجة حرارة من "38 – 39" .مما يؤكد علي التأثير الإيجابي لإنخفاض درجة الحرارة علي مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك.

جدول (5)
نسبة التغير بين متوسطات القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة في تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك

ن = 18

الدلالات الاحصائية / المتغيرات	مستوي درجة الحرارة	المتوسط الحسابى	نسب التغير %		
			درجة حرارة من 38 – 39	درجة حرارة من 40 – 41	درجة حرارة من 42 – 43
تركيز الصوديوم	أقل من 38	111.627	7.825-	13.729-	20.823-
	وزن الجسم	102.892		6.405-	14.102-
	درجة حرارة من 40 – 41	96.301			8.222-
	درجة حرارة من 42- 43	88.382			
تركيز البوتاسيوم	أقل من 38	12.672	9.611-	21.811-	26.302-
	درجة حرارة من 38 – 39	13.890		11.130-	15.226-
	درجة حرارة من 40 – 41	15.436			3.686-
	درجة حرارة من 42- 43	16.005			
تركيز اللاكتيك	أقل من 38	18.93	6.42-	4.80-	10.62-
	درجة حرارة من 38 – 39	20.15		1.53-	3.94-
	درجة حرارة من 40 – 41	19.84			5.55-
	درجة حرارة من 42- 43	20.94			

يتضح من جدول (5) الخاصة بإختبار بنسبة التغير للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك لعينة الدراسة تفوق القياس في درجة الحرارة أقل من " 38 " على باقي درجات الحرارة الأعلي مما يؤكد علي التأثير الإيجابي لإنخفاض درجة الحرارة علي مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك.

جدول (6)
التوصيف الاحصائى للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة في قياسات وزن الجسم والكفاءة البدنية

ن = 18

المتغيرات	مستوي درجة الحرارة	وحدة القياس	عينة الدراسة	
			سَ	±ع
وزن الجسم	أقل من 38	كجم	71.281	4.626
	درجة حرارة من 38- 39	كجم	71.281	4.626
	درجة حرارة من 40 -41	كجم	71.156	4.689
	درجة حرارة من 42- 43	كجم	71.156	4.647
كفاءة العمل البدنى المطلق PWC 170	أقل من 38	كجم/م/ق	298.748	6.141
	درجة حرارة من 38- 39	كجم/م/ق	288.122	4.866
	درجة حرارة من 40- 41	كجم/م/ق	283.436	4.264
	درجة حرارة من 42- 43	كجم/م/ق	275.539	5.005
كفاءة العمل البدنى النسبي PWC 170	أقل من 38	كجم/م/ق	4.451	0.351
	درجة حرارة من 38- 39	كجم/م/ق	4.296	0.308
	درجة حرارة من 40- 41	كجم/م/ق	4.236	0.299
	درجة حرارة من 42- 43	كجم/م/ق	4.117	0.287
زمن الأداء	أقل من 38	دقيقة	8.500	0.966
	درجة حرارة من 38- 39	دقيقة	6.500	0.632
	درجة حرارة من 40- 41	دقيقة	5.938	0.574
	درجة حرارة من 42- 43	دقيقة	4.563	0.629
المقاومة	أقل من 38	واط	288.13	78.19
	درجة حرارة من 38- 39	واط	235.88	42.80
	درجة حرارة من 40- 41	واط	209.59	24.81
	درجة حرارة من 42- 43	واط	167.75	36.00

يتضح من جدول (6) والخاص بقياسات الكفاءة البدنية ووزن الجسم أن كان جميعها أفضل لصالح درجات الحرارة أقل من 38درجة مئوية وهو ما يوضح التأثير السلبي لارتفاع درجات الحرارة على مستوى الكفاءة البدنية ووزن الجسم.

جدول (7)
تحليل التباين للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة
في قياسات وزن الجسم والكفاءة البدنية

ن = 18

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	مجموع المربعات (القياسات الثلاثة)	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
وزن الجسم	التأثير بين القياسات	289175.063	1	289175.063	*3353.564	0.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	1293.438	17	86.229		
	التأثير داخل القياسات	0.250	3	0.083	1.667	0.19
	الخطأ للعامل داخل القياسات	2.250	51	0.050		
كفاءة العمل البدنى المطلق PWC_{170}	التأثير بين القياسات	5251837.327	1	5251837.327	*62933.171	0.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	1251.765	17	83.451		
	التأثير داخل القياسات	4514.886	3	1504.962	*213.223	0.00
	الخطأ للعامل داخل القياسات	317.617	51	7.058		
كفاءة العمل البدنى النسبي PWC_{170}	التأثير بين القياسات	1169.469	1	1169.469	*3071.706	0.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	5.711	17	0.381		
	التأثير داخل القياسات	0.925	3	0.308	*104.830	0.00
	الخطأ للعامل داخل القياسات	0.132	51	0.003		
زمن الأداء	التأثير بين القياسات	2601.000	1	2601.000	*1773.409	0.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	22.000	17	1.467		
	التأثير داخل القياسات	128.125	3	42.708	*216.549	0.00
	الخطأ للعامل داخل القياسات	8.875	51	0.197		
المقاومة	التأثير بين القياسات	3249682.22	1	3249682.22	*588.51	0.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	82828.59	17	5521.91		
	التأثير داخل القياسات	121879.92	3	40626.64	*28.11	0.00
	الخطأ للعامل داخل القياسات	65037.52	51	1445.28		

*** معنوى عند مستوى 0.05**

يتضح من جدول رقم (7) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42-43) في قياسات الكفاءة البدنية لعينة الدراسة حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوي 0.05 و كانت قيمة مستوى الدلالة أقل من 0.05، بينما لم تظهر فروق معنوية فى قياس وزن الجسم بين درجات الحرارة المختلفة.

جدول (8)
قيمة أقل فرق معنوى (LSD) عند مستوى 0.05 بين متوسطات القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة في قياسات وزن الجسم والكفاءة البدنية

ن = 18

المتغيرات	مستوي درجة الحرارة	درجة حرارة من 38 – 39	درجة حرارة من 40 – 41	درجة حرارة من 42- 43
كفاءة العمل البدنى المطلق PWC 170	أقل من 38	*10.626	*15.313	*23.209
	درجة حرارة من 38 – 39		*4.686	*12.583
	درجة حرارة من 40 – 41			*7.897
كفاءة العمل البدنى النسبي PWC 170	أقل من 38	*.155	*.215	*.334
	درجة حرارة من 38 – 39		*.060	*.179
	درجة حرارة من 40 – 41			*.119
زمن الأداء	أقل من 38	*2.000	*2.563	*3.938
	درجة حرارة من 38 – 39		*.563	*1.938
	درجة حرارة من 40 – 41			*1.375
المقاومة	أقل من 38	*52.250	*78.531	*120.375
	درجة حرارة من 38 – 39		*26.281	*68.125
	درجة حرارة من 40 – 41			*41.844

يتضح من جدول رقم (8) الخاصة بإختبار أقل فرق معنوي (LSD) للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في قياسات الكفاءة البدنية لعينة الدراسة تفوق القياس في درجة الحرارة أقل من " 38 " علي القياس في درجات حرارة اعلي مما يؤكد علي التأثير الإيجابي لإنفاض درجة الحرارة علي مستوى الكفاءة البدنية.

جدول (9)
نسبة التغير بين متوسطات القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة في قياسات وزن الجسم والكفاءة البدنية

ن = 18

الدلالات الاحصائية / المتغيرات	مستوي درجة الحرارة	المتوسط الحسابى	نسب التغير %		
			درجة حرارة من 38 – 39	درجة حرارة من 40 – 41	درجة حرارة من 42 – 43
وزن الجسم	أقل من 38	71.281	0.00	0.19-	0.19-
	وزن الجسم	71.281		0.19-	0.19-
	درجة حرارة من 40 – 41	71.156			0.00
	درجة حرارة من 42- 43	71.156			
ك كفاءة العمل البدنى المطلق PWC_{170}	أقل من 38	298.748	3.557-	5.126-	7.769-
	درجة حرارة من 38 – 39	288.122		1.626-	4.367-
	درجة حرارة من 40 – 41	283.436			2.786-
	درجة حرارة من 42- 43	275.539			
كفاءة العمل البدنى النسبي PWC_{170}	أقل من 38	4.451	3.483-	4.831-	7.499-
	درجة حرارة من 38 – 39	4.296		1.397-	4.161-
	درجة حرارة من 40 – 41	4.236			2.804-
	درجة حرارة من 42- 43	4.117			
زمن الاداء	أقل من 38	8.500	23.529-	30.147-	46.324-
	درجة حرارة من 38 – 39	6.500		8.654-	29.808-
	درجة حرارة من 40 – 41	5.938			23.158-
	درجة حرارة من 42- 43	4.563			
المقاومة	أقل من 38	288.13	18.134-	27.256-	41.779-
	درجة حرارة من 38 – 39	235.88		11.142-	28.882-
	درجة حرارة من 40 – 41	209.59			19.964-
	درجة حرارة من 42- 43	167.75			

يتضح من جدول (9) الخاصة بإختبار بنسبة التغير للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في مستوى وزن الجسم والكفاءة البدنية لعينة الدراسة تفوق القياس في درجة الحرارة أقل من " 38 " على باقي درجات الحرارة الأعلي مما يؤكد علي التأثير الإيجابي لإنخفاض درجة الحرارة علي مستوى الكفاءة البدنية.

مناقشة النتائج:-

يعزى الباحث السبب فى ظهور فروق دالة احصائيا فى تركيز املاح الدم الصوديم والبوتاسيوم وحامض اللاكتيك بين القياسات فى درجات الحرارة الاربعة والذى كان أقل تركيز لها فى الدم لصالح درجة الحرارة أقل من 38 درجة إلي زيادة كمية التعرق ونقص الصوديوم وارتفاع البوتاسيوم فى الدم والذي يوثر على كمية السوائل فى الدم ومن ثم ظهور التعب نتيجة إلي زيادة تركيز اللاكتيك وعدم القدرة على التخلص من الفضلات فى الدم.

ويتفق ذلك مع يشير إليه **موجريتش شيموميتس واخرون Moriguchi Shimomitsu et al (2003)**(14) حيث وجد زيادة في لاكتيت الدم خلال دقيقة واحدة فقط بعد المجهود مباشرة فى درجات الحراة المرتفعة؛ حيث لاحظ أن أعلى تركيز للاكتات الدم حدثت بعد دقيقتين من أخذ القياس الثاني في الجو الحار وبعد خمس دقائق من القياس الثاني في الجو العادي.

ويتفق ذلك مع مايشير إليه **ياكوب جرزيغورز واخرون Jakub Grzegorz et al (2014)** (10) حيث ذكر أن معدلات مرتفعة من الجلكزة تؤدي إلى إنتاج اللاكتيك بكمية كبيرة أثناء التمارين عالية الشدة وتؤدي إلى تراكم اللاكتيك بكمية كبيرة في Intracellular Space ثم يتحرك إلى الدم الوريدي ، ويشير أيضاً إلى أن معدلات إنتاج البوتاسيوم و اللاكتيك بواسطة العضلة النشطة تكون أكبر من معدلات أخذهما بواسطة الأنسجة غير النشطة ممايؤدي إلى زيادة تركيزهما في البلازما وكرات الدم الحمراء وأن اللاكتيك يتحلل من خلايا العضلة النشطة إلى البلازما نتيجة زيادة إنتاجه وتراكمه فيها وهذا يؤدي إلى زيادة تركيز اللاكتيك في بلازما الدم الوريدي ممايؤدي إلى زيادة تركيز أيون الهيدروجين و وضغط ثاني أكسيد الكربون والإسموزية osmolarity.

وهذا يتفق مع ما يشير إليه **ماجني موهر وأخرون Magni Mohr et al (2012)** (13) إلى أن مقادير اللاكتيك بعد التمارين مباشرة من الصعب تعميمها ولكن التركيزات الموثقة تتراوح من (8 – 25 ملليمول / لتر) وهذا ما يتفق مع نتائج الدراسة حيث تم قياس حامض اللاكتيك بعد مرور 3 دقائق من انتهاء السباق ،ويضيف أيضاً أن كمية اللاكتيت المتحللة إلى الدم بعد أي تمارين التي نتجت بواسطة الفرد هي أكثر تخميناً وأقترح أن فقط 10 – 35% من كل اللاكتيت المنتج تتحلل خلال وبعد التمارين وأن النسبة المئوية المتحللة من اللاكتيت تعتمد على عدد من العوامل (تشمل العضلة – شدة التمارين– طريقة التدريب - زمن التمارين).

كما يتضح وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في متغير وزن الجسم لعينة البحث حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوي 0.05 وكانت قيمة مستوى الدلالة أقل من 0.05 ، بينما يتضح عدم وجود فروق دالة احصائيا داخل القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في متغير وزن الجسم لعينة البحث حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة أقل من قيمة (ف) الجدولية عند مستوي 0.05 وكانت قيمة مستوى الدلالة أكبر من 0.05.

كما أن عدم ظهور فروق معنوية بين قياسات وزن الجسم بين عينة الدراسة فى قياس وزن الجسم بين درجات الحرارة المختلفة إلى طبيعة الاختبار، والذى يتوقف مع عدم قدرة اللاعبين على الأداء وفقاً للمقاومة وسرعة دوران الجهاز، حيث يستلزم العمل تحت شروط سرعة الدوران والمقاومة المحددة وفقاً لوزن اللاعب وزمن الاداء والذى يتغير كل دقيقتين، وهو ما ساعد على عدم ظهور فروق دلالة احصائياً فى متغير وزن الجسم، حيث يتوقف الاختبار فور عدم قدرة اللاعب على الأداء تحت شروط الاختبار، وهو ما يختلف عن الدراسات التي سبق تطبيقها والتى كانت تقيس وزن اللاعب بعد الانتهاء من اداء الاحمال البدنية فى البيئة الحارة دون ضبط درجة الحمل المؤدي.

ومن خلال الرجوع إلي الدراسات السابقة لمقارنة نتائج الدراسة فى متغير وزن الجسم، يوضح يوضح **سكوت إدوارد Scott, K. Edward (2002)** (17) أن تناول ان النشاط البدني يؤدي إلى افراز العرق ونقص الصوديوم والذى يؤثر على الأداء ذو الشدة العالية ويضعف من انتاج القوة، ومن ثم عدم القدرة على الأداء، واستدل فى ذلك على نتائج الدراسات التي توضح فقد الصوديوم، وكانت نتائجها لقياس نقص الصوديم وفقدان الوزن بعد مرور 30 دقيقة و45دقيقة و60 دقيقة، وكان القياس من خلال

سباقات الجرى لمسافات طويلة او الانشطة الجماعية التى تستمر حتي 40 دقيقة على الأقل، دون التقيد بشروط معينة فى الأداء.

وهو ما يختلف مع تقنين قياس وزن الجسم مع اختبار الكفاءة البدنية المحدد بشروط للأداء فى السرعة والمقاومة، حيث يقيس الكفاءة البدنية القصوي، ولذلك فإن نتائج الدراسة الحالية تعد جديدة نوعاً ما وفقاً لما توصل إليه الباحث من دراسات حول موضوع الدراسة.

ويعزى الباحث ظهور فروق دالة احصائيا بين مستوى الكفاءة البدنية PWC_{170} لدى عينة الدراسة فى درجات الحرارة المختلفة إلي تأثير درجة الحرارة المرتفعة علي ما سبق أن اشرنا إليه فى تغيرات الجهاز القلبي وزيادة التعرق وفقدان السوائل والذي يؤثر سلبياً على مستوى الكفاءة البدنية من خلال الاستمرار فى الاداء والقدرة على انتاج القوة، مما سبب انخفاض في مستوى الكفاءة البدنية، حيث كان أفضل مستوى لكفاءة البدنية للاعبين لصالح قياس درجة الحرارة أقل من 38 درجة، وهو ما يظهر التأثير السلبي فى اظهار أقصى قدرة بدنية للاعبين خلال الاداءات البدنية فى كرة القدم ويؤثر سلبياً على الأداء البدني، كما ان ظهور فروق دالة احصائياً فى متغير زمن الاداء فى اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} إلى ظهور التعب خلال الأداء فى البيئة الحارة، حيث كلما كانت درجة الحرارة مرتفعة كان هناك انخفاض فى الاستمرار فى اداء الاختبار، وهي النتيجة التى توصل اليه الباحث من خلال اداء جميع اللاعبين قيد الدراسة فى اداء الاختبار خلال درجات الحرارة المختلفة، ويرجع الباحث السبب فى ذلك لظهور علامات التعب والتي ترتبط بالظروف الخارجية للأداء البدني نتيجة الحرارة المرتفعة وشدة التعرق الذى يفقد اللاعبين الصوديوم ويعمل على زيادة تركيز اللاكتيك فى الدم، مما يعجل بشعور اللاعب بالتعب والانهاك وعدم القدرة على الأداء ويجب هنا الربط بين متغيرات (زمن الاستمرار فى الأداء – المقاومة – اللاكتيك) ويتضح من نتائج البحث ان هناك علاقة طردية بينهم الثلاثة بين عينة الدراسة.

ويرجع الباحث ظهور فروق دلالة احصائيا بين قياسات اللاعبين فى درجة الحرارة المختلفة فى المقاومة باختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} إلى نفس السبب فى زمن الاداء حيث يرتبط الاثنين ببعض فى مقارنة النتائج حيث يعمل الاختبار على زيادة السرعة كل دقيقتين كذلك زيادة المقاومة ومع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة السرعة والمقاومة الواقعة على اللاعب يصعب الاستمرار فى الاداء ويرجع الباحث السبب فى ذلك الى ارتفاع معدل ضربات القلب، وكذلك زيادة تركيز اللاكتيك فى الدم، وعدم قدرة اللاعبين على تعويض السوائل المفقودة نتيجة التعرق مما يؤدى إلى شعور اللاعبين بالتعب والانهاك العضلي الذي يصعب معه الاستمرار فى الاداء.

كما يتضح وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في متغير زمن الأداء لعينة الدراسة حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوي 0.05 و كانت قيمة مستوى الدلالة أقل من 0.05.

واظهر إختبار أقل فرق معنوي (LSD) للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 درجة ، من 38 – 39 درجة ، من 40 – 41 درجة ، 42- 43درجة) في متغير زمن الأداء لعينة الدراسة تفوق القياس في درجة حرارة أقل من 38 درجة علي جميع القياسات في درجات الحرارة الأخرى وكذلك تفوق القياس في درجة الحرارة من 38 – 39 " درجة علي القياس في الفئتين الأعلى وكذلك تفوق القياس في درجة حرارة من "40 – 41 " درجة علي القياس في درجة حرارة " 42 – 43" درجة .مما يؤكد علي التأثير السلبي لإرتفاع درجة الحرارة علي زمن الأداء.

حيث توضح نتائج **أشلي بول وأخرون Ashley Paul et a (2016)** (8) ان نقص الماء بالجسم نتيجة التعرق خلال الأداء فى البيئة الحارة يؤدي إلى عدم مقدرة اللاعبين على الأداء، ويرتبط زيادة التعرق بزيادة درجة الحرارة مما يؤدي إلى عدم القدرة على الاستمرار فى الأداء.

كما توصلت نتائج دراسة **نسرين عبدالملك (2004)** (5) إلى ان هناك علاقة عكسية بين تزايد إرتفاع درجات الحرارة ومتوسطات زمن الإستمرار في أداء المجهود، كما توصلت نتائج دراسة **ماهر حسن وأخرون (2005)** (3) إلي أن التدريب في ظروف درجات حرارة مرتفعة يشكل عبأ على الجهاز الدوري التنفسي مما يسرع بالوصول إلى حالة التعب، وعدم القدرة على الاستمرار فى الاداء.

ويتضح وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في متغير المقاومة لعينة الدراسة حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوي 0.05 و كانت قيمة مستوى الدلالة أقل من 0.05 .

كما أظهر إختبار أقل فرق معنوي (LSD) للقياسات المتكررة في درجات الحرارة المختلفة (اقل من 38 ، درجة حرارة من 38 – 39 ، درجة حرارة من 40 – 41 ، درجة حرارة من 42- 43) في متغير المقاومة لعينة البحث تفوق القياس في درجة حرارة أقل من 38 علي جميع القياسات في الدرجات الحرارة الأخرى وكذلك تفوق القياس في درجة الحرارة من " 38 – 39 " علي القياس في الفئتين الأعلي وكذلك تفوق القياس في درجة حرارة من " 40 – 41 " علي القياس في درجة حرارة " 42 – 43 " .مما يؤكد علي التأثير السلبي لإرتفاع درجة الحرارة علي مستوي المقاومة.

حيث توضح نتائج دراسة **محمد سمير محمد (2010)** (4) ان هناك علاقة عكسية بين ارتفاع درجة الحرارة ومستوى الكفاءة الوظيفية، كما توضح نتائج دراسة **خوسيه جونز ليز José Gonz lez (2000)** (11) أن درجات الحرارة المرتفعة لها تأثير سلبي على تركيز الصوديوم والبوتاسيوم واللاكتيك فى الدم والذي يولد الشعور بالتعب العضلي.

الاستخلاصات:-

فى حدود أهداف الدراسة والإجراءات المتبعة والأسلوب الإحصائى المستخدم تمكن الباحث من التوصل إلى الاستخلاصات التالية:-

(1) كان هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة على تركيز مستوى الصوديوم فى الدم بعد أداء اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} ، حيث كان أعلي تركيز للصوديوم فى الدم فى صالح درجة الحرارة 38درجة، ثم 38-39درجة، ثم 40-41درجة، ثم 42-43درجة.

(2) كان هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة على تركيز مستوى البوتاسيوم فى الدم بعد أداء اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} ، حيث كان أقل تركيز للبوتاسيوم فى الدم فى صالح درجة الحرارة 38درجة، ثم 38-39درجة، ثم 40-41درجة، ثم 42-43درجة.

(3) كان هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة على تركيز مستوى اللاكتيك فى الدم بعد أداء اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} ، حيث كان أقل تركيز للاكتيك فى الدم فى صالح درجة الحرارة 38درجة، ثم 38-39درجة، ثم 40-41درجة، ثم 42-43درجة.

(4) لم يؤثر اداء اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} فى درجات حرارة المختلفة على وزن الجسم، حيث لم يظهر فروق دالة احصائياً بين القياسات فى درجات الحرارة الأربعة.

(5) كان هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة على مستوى الكفاءة البدنية المطلقة والنسبية، حيث كانت أفضل مستوى للكفاءة البدنية فى صالح درجة الحرارة أقل من 38درجة، ثم 38-39درجة، ثم 40-41درجة، ثم 42-43درجة.

(6) كان هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة على زمن الاستمرار فى أداء اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} ، حيث كان أكبر زمن لاستمرار الاختبار لصالح درجة الحرارة أقل من 38درجة، ثم درجة الحرارة 38-39درجة، ثم 40-41درجة، ثم 42-43درجة.

(7) كان هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة على انتاج القوة لمواجهة المقاومة فى اداء اختبار الكفاءة البدنية PWC_{170} ، حيث كانت أفضل انتاج للقوة فى صالح درجة الحرارة أقل من 38درجة، ثم 38-39درجة، ثم 40-41درجة، ثم 42-43درجة.

(8) أظهرت النتائج مدى التأثير السلبي لارتفاع درجات الحرارة على مستوى تركيز الصوديوم والبوتاسيوم واللاكتيك اسيد ومستوى الكفاءة البدنية تحت تأثير نفس درجة الحمل البدني لدي عينة الدراسة.

التوصيات:-

من خلال ماتوصل إليه الباحث من استخلاصات يوصي بما يلي:-

أولا:- التوصيات الخاصة بالمدربين:-

(1) مناسبة الحمل البدني لمستوى درجات الحرارة المختلفة.

(2) أداء أحمال بدنية خفيفة فى درجات الحرارة المرتفعة حفاظاً على سلامة اللاعبين.
(3) إجراء القياسات والاختبارات البدنية والوظيفية لوضع برامج التدريب في ضوء مستوى اللاعبين.
(4) متابعة الحالة البدنية والوظيفية للاعبين في ضوء ارتفاع ارتفاع درجات الحرارة فى فصل الصيف خلال فترات التدريب.

ثانيا:- التوصيات الخاصة بالباحثين:-

(1) إجراء المزيد من الدراسات العلمية لقياس مستوى الحالة البدنية والوظيفية للاعبي الرياضات المختلفة تحت تأثير ارتفاع درجات الحرارة.
(2) إجراء دراسات علمية تتناول الاستجابات الوظيفية لأجهزة الجسم الداخلية تحت تأثير درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة فى نفس درجة الحمل البدني.

قائمة المراجع:-

المراجع العربية:-

1- زينة لفتة حسن و أحمد عبدالله سبتى : تأثير التدريب البدني على مستوى الصوديوم والبوتاسيوم وفعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز في مصل الدم، بحث منشور، مجلة تكريت لعلوم الصرفة، العراق، العدد (22)، المجلد(4)، 2017.

2- سمر خالد ناظم : الحالة التدريبية وأثرها في بعض مؤشرات الجسم للتخلص من الحرارة الزائدة لدى لاعبي المنتخب الوطني بكرة اليد، بحث منشور، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد(65)، المجلد، العراق، 2010.

3- ماهر احمد حسن، فريق فائق قاسم، أسامة احمد حسين : تأثير درجات حرارة البيئة المتفاوتة في بعض المتغيرات الوظيفية لدى لاعبي كرة القدم، بحث منشور، مجلة علوم التربية الرياضية، جامعة بابل، العدد الثاني، المجلد الرابع، العراق، 2005.

4- محمد سمير محمد : أثر المجهود البدنى على استجابات التنظيم الحرارى للجسم مع اختلاف درجة حرارة ورطوبة البيئة، رسالة دكتوراة، غيرمنشوراة، كلية التربية الرياضية، جامعة الاسكندرية، 2010.

5- نسرين عبد الملك محمد : تأثير بيئات حرارية متنوعة على بعض المتغيرات الفسيولوجية عند المستوى البدنى الأقل من الأقصى، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البحرين، 2004.

المراجع الإجنبية:-

6- Andrew Carlton, Robin Marc Orr **:** The effects of fluid loss on physical performance: A critical review, Journal of Sport and Health Science, 2015.

7- Andrew S Perrotta ,Nicholas J Held, and Darren E.R Warburton **:** The Effect of Heat Stress on Health and Performance, Journal Compilation Copyright © 2016 Health & Fitness Society of BC.

8- Ashley Paul et al Akermana, Michael Tiptonb, Christopher T. Minsonc, and James David Cottera **:** Heat stress and dehydration in adapting for performance : Good, bad, both, or neither?, TEMPERATURE, 2016, VOL. 3, NO. 3, 412–436.

9- Hannah MacLeod, Simon Cooper, Stephan Bandelow, Rachel Malcolm and Caroline Sunderland **:** Effects of heat stress and dehydration on cognitive function in elite female field hockey players, MacLeod et al. BMC Sports Science, .Medicine and Rehabilitation, 2018

10- Jakub Grzegorz Adamczyk, Dariusz Boguszewski and Marcin Siewierski **:** Thermographic evaluation of lactate level in capillary blood during post-exercise recovery, Kinesiology 46(2014) 2:186-193.

11- José Gonz lez **:** Stroke volume during exercise: interaction of environment and hydration, Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. 278: PP321–330, 2000.

12- Lee Taylor, Ian Rollo **:** Impact of Altitude and Heat on Football Performance, Sports Science Exchange (2014) Vol. 27, No. 131, 1-9.

13- Magni Mohr, Lars Nybo, Justin Grantham, Sebastien Racinais : Physiological Responses and Physical Performance during Football in the Heat ,Institute de Investigation Hospital 12 de October, Spain, 2012.

14- Moriguchi T, Shimomitsu T, Odagiri Y, Ichimura S, Fukuda J, Tomoda : Marked increase in urinary bicarbonate and Ph caused by heavy muscular exercise with dynamic knee extension.Tohoku-J-Exp-Med, 2003.

15- Nicholas A. Coker, Adam J. Wells,Yftach Gepner : The Effect of Heat Stress on Measures of Running Performance and Heart Rate Responses During a Competitive Season in Male Soccer Players, Journal of Strength and Conditioning Research, 2018.

16- RJ Maughan : Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance, European Journal of Clinical Nutrition, 2003.

17- Scott, K., Edward T : Exercise Physiology, Brown & Benchmark Publishers. Toronto, London, Madrid, 2002.

ملخص البحث

تهدف الدراسة الى التعرف على أثر حمل بدني مرتفع الشدة تحت درجات حرارة متباينة في مستوى تركيز املاح الصوديوم والبوتاسوم وحمض اللاكتيك والكفاءة البدنية للاعبي كرة القدم تحت 17 سنة، تم استخدام المنهج التجريبى بتصميم مجموعة تجريبية واحدة والقياس القبلى –البعدى لملاءمته لطبيعة الدراسة الحالية، وذلك فى درجات حرارة مختلفة مستوى حرارة مختلفة (أقل من (38) (38-39) و (40-41) و (42-43) درجة، وتم أختيار عينة الدراسة الأساسية بالطريق العمدية من لاعبى كرة القدم تحت (17 سنة) بنادى اليرموك الرياضى وبلغ عددهم (30) لاعب، منهم (12) لاعب تم اختيارهم عشوائياً لاجراء دراسة استطلاعية، وعدد (18)لاعب لإجراء الدراسة الأساسية وكنت من اهم نتائج الدراسة ما يلي :

1. كان هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة على تركيز مستوى الصوديوم والبوتاسيوم واللاكتيك فى الدم بعد أداء اختبار الكفاءة البدنية PWC170 ، حيث كان أعلي تركيز للصوديوم فى الدم فى صالح درجة الحرارة 38درجة، ثم 38-39درجة، ثم 40-41درجة، ثم 42-43درجة.
2. لم يؤثر اداء اختبار الكفاءة البدنية PWC170 فى درجات حرارة المختلفة على وزن الجسم، حيث لم يظهر فروق دالة احصائياً بين القياسات فى درجات الحرارة الأربعة.
3. كان هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة على مستوى الكفاءة البدنية المطلقة والنسبية، حيث كانت أفضل مستوى للكفاءة البدنية فى صالح درجة الحرارة أقل من 38درجة، ثم 38-39درجة، ثم 40-41درجة، ثم 42-43درجة.

Summary

The study aims to identify the effect of a high intensity physical load under varying temperatures on the concentration level of sodium salts, potassium and lactic acid and the physical efficiency of football players under 17 years old. Different temperatures, different temperature levels (less than (38) (38-39), (40-41) and (42-43) degrees, and the primary study sample was chosen by deliberate method from football players under (17 years) at Yarmouk Sports Club. And their number was (30) players, of whom (12) players were chosen at random to conduct an exploratory study, and the number (18) players to conduct the basic study. The most important results of the study were the following:

(1) There was a negative effect of high temperature on the concentration of sodium, potassium and lactic levels in the blood after performing the physical aptitude test PWC170, where the highest concentration of sodium in the blood in favor of the temperature was 38 degrees, then 38-39 degrees, then 40-41 degrees, then 42 -43 degrees.

(2) The performance of the PWC170 physical aptitude test at different temperatures did not affect body weight, as it did not show statistically significant differences between the measurements at the four temperatures.

(3) There was a negative effect of high temperature on the level of absolute and relative physical efficiency, where the best level of physical efficiency in favor of temperature was less than 38 degrees, then 38-39 degrees, then 40-41 degrees, then 42-43 degrees.