تأثير الكافيين على معدل النبض ولاكتات الدم بعد اداء تدريب هوائي ولاهوائي للاعبي كرة القدم الناشئين

أ.د/ هيثم عبد الحميد داود
أستاذ فيسيولوجيا الرياضة ورئيس قسم علوم الصحة الرياضية سابقاً – كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة – جامعة حلوان

أ.د/ محمد حامد محمد
أستاذ فيسيولوجيا الرياضة ورئيس قسم علوم الصحة الرياضية سابقاً – كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة – جامعة حلوان

م.د/ عمرو السيد العبد
مدرس الفارماكولوجي – كلية الطب – جامعة القاهرة

الباحث/ حسن علي عفيفي علي
باحث دكتوراة بشعبة فيسيولوجيا الرياضة في قسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة – جامعة حلوان

Doi: 10.21608/jsbsh.2025.352873.2939

١ – مقدمة ومشكلة البحث:

تزايد استخدام المكملات الغذائية في المجال الرياضي بشكل ملحوظ، حيث أصبحت تُعتبر جزءاً أساسيًا من برامج التغذية لتحسين الأداء الرياضي، وتشير الأبحاث إلى أن تناول المكملات بشكل مناسب يمكن أن يؤدي إلى تحسين الأداء في التمارين المكثفة وزيادة القدرة على التحمل، وتختلف استجابة الأفراد للمكملات وتظهر تأثيرات متفاوتة، ولذلك يُنصح بالاعتماد على الأطعمة الكاملة كنظام غذائي متوازن مع استخدام المكملات كإضافة وليس بديلاً، وهذا يتطلب استشارة أخصائي التغذية لضمان الاستخدام الآمن والفعال للمكملات. (8 : ٣٦)

تشير الأبحاث إلى أن الكافيين يمكن أن يؤثر بشكل إيجابي على الأداء البدني من خلال تأثيره على الدم الانقباضي ومستويات اللاكتات ومعدل ضربات القلب، مما يعكس تحسين القدرة القلبية على ضخ الدم. كما يساعد الكافيين في تقليل تراكم اللاكتات في الدم خلال التمارين المكثفة، مما يُعزز من القدرة على التحمل، بالإضافة إلى ذلك، يُمكن أن يؤدي الكافيين إلى زيادة معدل ضربات القلب وضغط الدم، مما يُسهم في تحسين الأداء البدني أثناء التدريب. ومع ذلك ينبغي استخدامه بحذر لتجنب الجرعات العالية وتأثيراتها الجانبية السلبية. (4 : ٣٠٧)

وقد أكد على ذلك دراسة **جواد ربحي محمد خريسات (٢٠٢٣م)**، ودراسة **صالح عبد الجابر عبدالحافظ ونسرين نادي عبدالجيد محمد (٢٠١٩م)**، ودراسة **بكر سليمان ذبيات (2015م)** حيث أشارت النتائج إلى أن للكافيين تأثير واضح على متغيرات (معدل النبض، وجلوكوز الدم، وإدراك الجهد)، وأوصت بتناول الكافيين عند ممارسة أنشطة التحمل. (٣)(٢)(١)

كما أشارت دراسة كل من **ليزلي كلوس وآخرون (Klous, L. et al. ، ٢٠٢١م)**، ودراسة

أريزو كوهستاني وآخـــرون (Koohestani A., et al. ، ٢٠٢١م)، ودراســـة روس بومونـــت لويس جيمس (Beaumont R.E., & James L.J. ، ٢٠١٧م) من خلال النتائج إلى تحســـن الأداء الرياضي في تجربة تناول مكمل الكافيين مقارنة بالدواء الوهمي واستنتج البـــاحثون أن تنـــاول جرعة الكافيين تؤدي إلى تحسين الأداء بدلالة المتغيرات الفيسيولوجية. (٦)(٧)(٥)

وتُعد مادة الكافيين من المكملات الغذائية التي تحظى بشعبية واسعة بـــين الرياضـــيين نظـــرًا لتأثيرها المحتمل على الأداء البدني، ومن خلال عمل الباحث كمعد بدني للألعاب الجماعية لاحـــظ أن العديد من اللاعبين يغلب عليهم التعب فى اخر المباريات رغم التدريب، ومن خلال القراءات النظرية وجد الباحث أن هناك تأثير لتناول الكافيين على معدل ضربات القلب ومستويات اللاكتـــات بعـــد أداء تدريبات هوائية ولاهوائية، إذ أن هذه المتغيرات قد تتباين استجابةً لاستهلاك الكافيين، مما يؤثر علـــى قدرة الرياضيين على التحمل والأداء بشكل عام.

وتكمن مشكلة البحث في تحديد كيفية تأثير تناول الكافيين على المتغيرات الفسيولوجية المختلفة بعد التدريب، في حين تُظهر بعض الدراسات فوائد واضحة لاستهلاك الكـــافيين فـــي تحســـين الأداء، ولكن النتائج قد تختلف بناءً على نوع التدريب ومدى استجابة الجسم، ولذا استهدف هذا البحث تقـــديم رؤى دقيقة حول تأثير الكافيين على الأداء الرياضي، مما يساعد المدربين والرياضيين فـــي تطـــوير استراتيجيات تدريب فعالة تعتمد على الاستفادة من خصائص الكافيين بشكل مناسب.

الأهمية العلمية :

يساهم هذا البحث في توجيه استراتيجيات التدريب والتغذية، بمـــا يتماشـــى مـــع احتياجـــات اللاعبين قبل وبعد الأداء، حيث تساعد هذه الدراسة في تعميق الفهم حول تأثيرات الكافيين على معـــدل ضربات القلب ولاكتات الدم واستجابتها خلال الأنشطة الهوائية واللاهوائيـــة التـــي تتطلـــب اســـتجابة فسيولوجية فريدة، مما يجعل من المهم دراسة تأثير الكافيين في سياق كل نوع من التدريب خلال أداء التدريبات الهوائية مقارنة باللاهوائية، ويمكن لهذه الفروقات أن تؤثر على الأداء العام في الرياضـــات التي تتطلب مزيجًا من التحمل والسرعة، ولذلك يمكن أن تُسهم النتائج في تطوير استراتيجيات تدريب مُعززة تلائم احتياجات اللاعبين وتعزز قدرتهم على الأداء في المنافسات.

الأهمية التطبيقية :

يساهم البحث في تعزيز الأسس العلمية في التدريب والتغذية الرياضية، كما يعد خطوة لسد الـــنقص في بحوث التغذية والمكملات الرياضية، حيث تقدم الدراسة حلولاً تطبيقية لمشاكل ضعف الأداء الفنـــي المرتبط بالتحمل الهوائي واللاهوائي وانخفاض فعاليته، كما تسعى هذه الدراسة لتوفير قاعـــدة بيانـــات رقمية وإرشادات بما يخص معدلات التكيف لمتغيرات الأداء الهوائي واللاهوائي في كرة القـــدم عبـــر الاستخدام الأمثل لمكملات الكافيين خلال التدريب والمنافسات.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث الى التعرف على تأثير الكافيين على معدل النبض ولاكتات الدم بعد اداء تدريب هوائى ولاهوائى للرياضيين من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١- التعرف على مستوى تأثير الجهد البدني الهوائي على معدل النبض ولاكتات الدم لدى المجموعة الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية).

٢- التعرف على تأثير تناول الكافيين على معدل النبض ولاكتات الدم بعد اداء جهد بدني هوائي لدى المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية).

٣- التعرف على مستوى تأثير الجهد البدني اللاهوائي على معدل النبض ولاكتات الدم لدى المجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية).

٤- التعرف على تأثير تناول الكافيين على معدل النبض ولاكتات الدم بعد اداء جهد بدني لاهوائي لدى المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية).

٥- التعرف على دلالة الفروق بين مجموعتي البحث التجريبيتين في متغيرات البحث.

فروض البحث

١- توجد فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم لصالح القياس البعدي.

٣- توجد فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم لصالح القياس البعدي.

٤- توجد فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم لصالح القياس البعدي.

٥- توجد فروق دالة احصائيا بين مجموعتي البحث التجريبيتين في متغيرات البحث في القياس البعدي ولصالح القياس المجموعة التجريبية الأولى الكفاءة الهوائية.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعات الأربعة اثنتين منهم ضابطتين ومجموعتين تجريبيتين بالقياسات القبلية - البعدية.

مجتمع وعينة البحث:

تمثل المجتمع بلاعبي كرة القدم في نادي الجونة من ناشئي تحت (١٧سنة) وعددهم الكلي

(٦٠) لاعباً، وتم اختيار عينة البحث منهم بالطريقة العمدية بشرط أن يكون اللاعب لديه خبرة تدريبية منتظمة لا تقل عن (٥) سنوات، وملتزماً بتدريبات الفريق واللياقة البدنية تحت مظلة الجهاز الفني ويخضع لبرنامجه التدريبي كاملاً، وتم استبعاد أفراد عينة التجربة الاستطلاعية وعددهم (٦) لاعبين، بالإضافة إلى استبعاد عدد (٤) لاعبين أخرين لالتزامهم ببرنامج خاص لتدريب اللياقة البدنية، واستبعاد لاعبين اثنين أخرين من النتائج لعدم انتظامه في التدريب والاختبارات القبلية والبعدية، وبهذا كان عدد عينة البحث الأساسية (٤٨) لاعباً أي ما يمثل نسبة (٨٠٪) من مجتمع البحث الأصلي، ويبين الجدول (١) الوصف الاحصائي واعتدالية البيانات لعينة البحث الأساسية.

جدول (١) الوصف الإحصائي واعتدالية البيانات لعينة البحث في المتغيرات الأساسية (ن=٤٨)

م	المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	اقل قيمة	أكبر قيمة	الالتواء
١	العمر	عام	16.50	16.50	0.50	16.00	17.00	0.00
٢	العمر التدريبي	عام	6.52	7.00	0.64	5.00	8.00	-0.53
٣	الطول	سم	176.50	177.00	4.50	169.00	183.00	-0.05
٤	الوزن	ثقل كجم	67.52	68.00	6.06	55.00	79.00	-0.09
٥	مؤشر كتلة الجسم	ثقل كجم/م^{٢}	21.64	21.65	1.33	19.15	23.59	-0.12

يوضح جدول (١) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري وأقل وأكبر قيمة والمدى والالتواء والتفلطح للمتغيرات الأساسية لعينة البحث ككل، ويتضح من الجدول أن معامل الالتواء لجميع المتغيرات الأساسية قد تراوحت بين (٠.٠٠٠ : ٠.٥٣-) وتقع جميعها بين (± ٣) مما يشير إلى اعتدالية بيانات العينة في جميع المتغيرات الأساسية.

ثم تم تقسيم عينة البحث الأساسية عشوائياً إلى اربعة مجموعات متساوية لكل مجموعة بها (١٢) لاعبين، بحيث تكون مجموعتين منهم للكفاءة الهوائية (الضابطة الأولى والتجريبية الأولى) ومجموعتين أخريتين (الضابطة الثانية والتجريبية الثانية) للكفاءة اللاهوائية، وقد تم التأكد من أن أفراد المجموعتين التجريبيتين معتادون على شرب القهوة باعتدال (بمعدل لا يتجاوز فنجان واحد في اليوم) ولم يتجاوزوا هذه النسبة خلال التجربة، ثم تم دراسة الوصف الاحصائي واعتدالية العينة في المواصفات الأساسية لكل مجموعة على حدة في الجداول التالية:

دلالة الفروق بين مجموعات البحث في القياس القبلي

جدول (٢) دلالة الفروق بين مجموعات البحث (الضابطة الأولى كفاءة هوائية- التجريبية الأولى كفاءة هوائية- الضابطة الثانية كفاءة لاهوائية- التجريبية الثانية كفاءة لاهوائية) في المواصفات الاساسية (ن١=ن٢ =ن٣=ن٤=١٢)

م	القياسات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	Sig
١	العمر	بين المجموعات	٠,٠٦	٣	٠,٠٢	٠,٠٨	٠,٩٧
		داخل المجموعات	١١,٩٢	٤٤	٠,٢٧		
		المجموع	١١,٩٨	٤٧			
٢	العمر التدريبي	بين المجموعات	٠,٣٣	٣	٠,١١	٠,٣٢	٠,٨١
		داخل المجموعات	١٥,٣٣	٤٤	٠,٣٥		
		المجموع	١٥,٦٧	٤٧			
٣	الطول	بين المجموعات	٨٤,٠٨	٣	٢٨,٠٣	١,٦٩	٠,١٨
		داخل المجموعات	٧٢٧,٨٣	٤٤	١٦,٥٤		

		المجموع	٨١١,٩٢	٤٧			
٤	الوزن	بين المجموعات	١٦,٤٢	٣	٥,٤٧	٠,٢١	٠,٨٩
		داخل المجموعات	١١٦٣,٥٠	٤٤	٢٦,٤٤		
		المجموع	١١٧٩,٩٢	٤٧			
٥	مؤشر كتلة الجسم	بين المجموعات	٢,٣٠	٣	٠,٧٧	٠,٤٤	٠,٧٣
		داخل المجموعات	٧٧,١٠	٤٤	١,٧٥		
		المجموع	٧٩,٤١	٤٧			

ف دال عندsig ≤ ٠,٠٥

يوضح جدول (٢) نتائج اختبار تحليل التباين بين مجموعات البحث (الضابطة الأولى كفاءة هوائية- التجريبية الأولى كفاءة هوائية- الضابطة الثانية كفاءة لاهوائية- التجريبية الثانية كفاءة لاهوائية) في للمتغيرات الاساسية، ويتضح من الجدول أن قيمة (ف) للمتغيرات قد تراوحت بين (٠.٠٠٨ :١.٦٩) بمستوى دلالة (sig) تراوح بين (٠.١٨ :٠.٩٧) وهي أكبر من (٠.٠٥) مما يشير إلى عدم وجود فروق دالة احصائيا بين مجموعات البحث الأربعة في المتغيرات الأساسية.

جدول (٣): دلالة الفروق بين مجموعات البحث (الضابطة الأولى كفاءة هوائية-التجريبية الأولى كفاءة هوائية- الضابطة الثانية كفاءة لاهوائية-التجريبية الثانية كفاءة لاهوائية) في القياس القبلي للمتغيرات المدروسة

(ن١=ن٢ =ن٣=ن٤=١٢)

م	القياسات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	Sig
١	**معدل النبض**	بين المجموعات	١٦,٦٧	٣	٥,٥٦	٠,٤٠	٠,٧٥
		داخل المجموعات	٦٠٦,٠٠	٤٤	١٣,٧٧		
		المجموع	٦٢٢,٦٧	٤٧			
٢	**لاكتات الدم**	بين المجموعات	٠,٠٢	٣	٠,٠١	٠,٢٤	٠,٨٧
		داخل المجموعات	١,٢٧	٤٤	٠,٠٣		
		المجموع	١,٢٩	٤٧			

ف دال عندsig ≤ ٠,٠٥

يوضح جدول (٣) نتائج اختبار تحليل التباين بين مجموعات البحث (الضابطة الأولى كفاءة هوائية- التجريبية الأولى كفاءة هوائية- الضابطة الثانية كفاءة لاهوائية- التجريبية الثانية كفاءة لاهوائية) في القياس القبلي للمتغيرات المدروسة، ويتضح من الجدول أن قيمة (ف) لمتغيرات البحث كانت (٠.٢٤ :٠.٤٠) بمستوى دلالة (sig) تراوح بين (٠.٧٥ :٠.٨٧) وهي أكبر من (٠.٠٥) مما يشير إلى عدم وجود فروق دالة احصائيا بين مجموعات البحث في القياس القبلي.

مجالات البحث :

- المجال الزمني : تم التطبيق ضمن فترة ما قبل للمنافسات على يومي ١ – ٢ /١١/٢٠٢١م.
- المجال المكاني: ملاعب الأمن المركزي لكرة القدم.
- المجال البشري : لاعبي كرة القدم نادي الجونة مرحلة تحت ١٧سنة والمصعدين لهذه الفئة والمسجلين في الاتحاد المصري لكرة القدم لموسم ٢٠٢١ – ٢٠٢٢م.

الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

- قياس معدل ضربات القلب وسحب عينات الدم لتحليل لاكتات الدم بمساعدة فنية تمريض وطبيب مختص وضمن مختبر تحاليل طبية.
- اختبار الأداء الهوائي عن طريق قياس الكفاءة الهوائية **YOYO-Test**.
- اختبار الأداء اللاهوائي بتطبيق تمرين السرعة المتكررة (٢٠*٦ راحة ١٥ ثانية)

الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- رستاميتر الكتروني لقياس الطول والوزن نوع MEGA VENDING Ultrasonic
- ثلاث ساعات إيقاف رقمية Casio HS-70W-1DF.
- صافرة نوع Acme T2000 Tornado .
- أقماع كبيرة كعلامات.
- ابليكيشن **YOYO-Test**
- جهاز قياس النبض باستخدام جهاز الكتروني نوع **Cofoe kf-65b**
- حقيبة طبية خاصة بسحب عينات الدم وحفظها، وكبسولات كافيين

تنفيذ تجربة الدراسة الأساسية:

١- **تنفيذ القياس القبلي:** تم قياس معدل ضربات القلب وسحب عينات الدم لقياس اللاكتات بواسطة فنية التمريض وطبيب التحاليل وترتيبها في حافظة العينات لتحليلها في مختبر التحاليل الطبية.

٢- **تناول المكمل الغذائي:** جرعة الكافيين (٦ ملجم/كجم من وزن الجسم) تم تعبئتها في كبسولات جيلاتينية لتناولها مع ٥٠٠مل ماء قبل الاختبار ب(٦٠-٩٠دقيقة)، وهي الجرعة التي أثبتت فعالية تأثيرها في العديد من الدراسات (٣)(5)، وقد تم اعطاؤها للمجموعتين التجريبيتين (الثانية والرابعة).

٣- **تطبيق اختبار الأداء الهوائي:** عن طريق قياس الكفاءة الهوائية **YOYO-Test** للمجموعة الأولى والثانية وقياس المتغيرات السابقة، ثم قياس متغيرات البحث لكل من المجموعتين.

٤- **تطبيق اختبار الأداء اللاهوائي:** بتمرين السرعة المتكررة (٢٠*٦ راحة ١٥ ثانية) للمجموعتين الثالثة والرابعة ثم قياس متغيرات البحث لكل من المجموعتين.

٥- **تنفيذ القياس البعدي:** بنفس الطريقة والإجراءات كما تم في القياس القبلي.

المعالجات الإحصائية المستخدمة في البحث:

باستخدام برنامجى **SPSS** و**EXCELL** اشتمل الأسلوب الإحصائي المستخدم وبترتيب استخدام المعالجات الإحصائية على ما يلى:

١- التوصيف الإحصائي باستخدام المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري وأقل واكبر قيمة والمدى والالتواء والتفلطح.

٢- تحليل التباين في اتجاه واحد واختبار (ت) لدلالة الفروق

٣- اختبار مان ويتنى لدلالة الفروق.

٤- معامل ارتباط بيرسون ونسبة التحسن واختبار الفرق بين نسبتين.

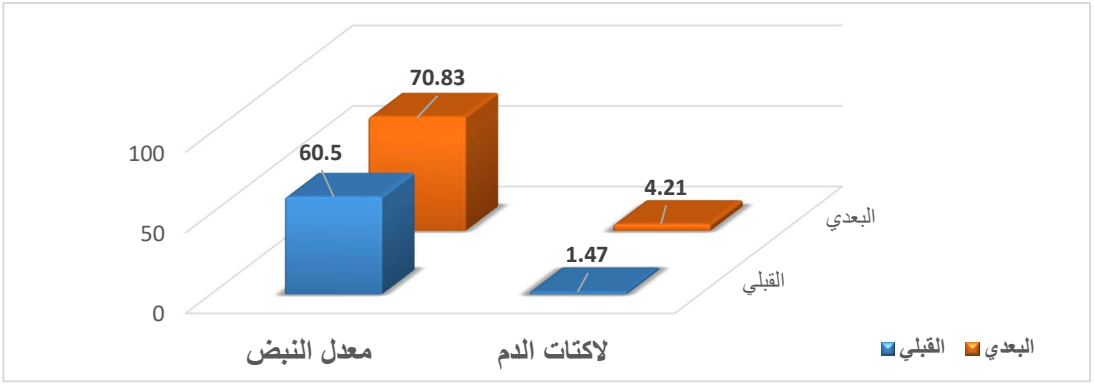
عرض نتئج الفرض الأول الذي ينص على:

أ- توجد فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم لصالح القياس البعدي.

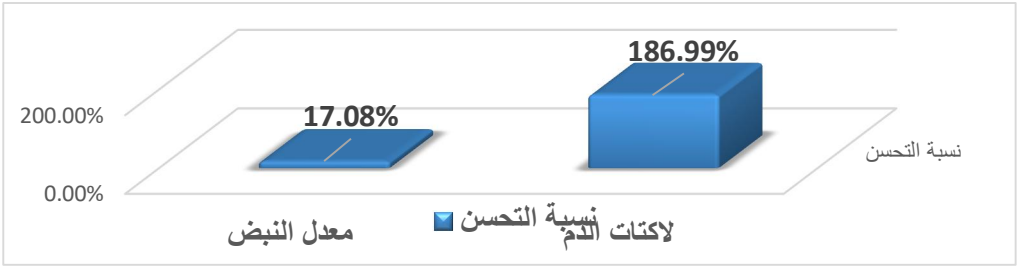
جدول (٤): *دلالة الفروق بين متوسط القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة الأولى* (مجموعة الكفاءة الهوائية) في المتغيرات المدروسة (ن=١٢)

م	المتغير	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفروق		ت	sig	نسبة التحسن
			م	ع	م	ع	م	ع			
١	معدل النبض	ن/ق	٦٠,٥٠	٣,٥٣	٧٠,٨٣	٤,٣٩	-١٠,٣٣	١,٦٧	-٢١,٤٤	٠,٠٠	٪١٧,٠٨
٢	لاكتات الدم	ممول/ل	١,٤٧	٠,١٨	٤,٢١	٠,٤٧	-٢,٧٤	٠,٤٠	-٢٣,٧١	٠,٠٠	٪١٨٦,٩٩

ت دال عند sig ≤ ٠,٠٥



شكل (١) متوسط القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في المتغيرات المدروسة



شكل (٢) نسبة تحسن المجموعة الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في المتغيرات المدروسة

يوضح جدول (٤) وشكلي (١ ، ٢) المتوسط الحسابي (م) والانحراف المعياري (ع) لكل من القياسين (القبلي- البعدي) والفروق ونسبة تحسن المجموعة الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة، وقد تراوحت قيمة (ت) لمعدل النبض ولاكتات الدم بين (-٢١.٤٤ : -٢٣.٧١) بمستوى دلالة (Sig) يؤول إلى (٠.٠٠٠) وهو أصغر من (٠.٠٥) مما يشير إلى وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة

الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في تلك المتغيرات لصالح المتوسط الأفضل وهو هنا متوسط القياس البعدى.

كما يتضح من جدول (٤) وشكل (١) أن القياس البعدي للمجموعة الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في المتغيرات المدروسة قد تحسن عن القبلي بنسب تراوحت بين (١٧.٠٨٪، ١٨٦.٩٩٪) وجاء ترتيب تحسن لاكتات الدم أفضل من معدل النبض.

مناقشة الفرض الأول: أظهرت نتائج المجموعة الضابطة الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) تغيرات طفيفة ذات دلالة في معدل النبض ولاكتات الدم، ويعزو الباحث هذه الفروق لتأثير الجهد البدني الهوائي من خلال تطبيق اختبار الكفاءة الهوائية وهذا يتفق مع ما جاء في **دراسة أريزو كوهستاني وآخرون (KOOHESTANI A. et al.، ٢٠٢١م)** التي دلت نتائجها على أن التدريب الهوائي يؤدي إلى زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مع انخفاض مستويات الوزن ومؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهون في الجسم، وومَّا سبق يتضح أن الجهد الهوائي له تأثير إيجابي على معدل النبض ولاكتات الدم وبذلك يتحقق الفرض الأول للبحث.

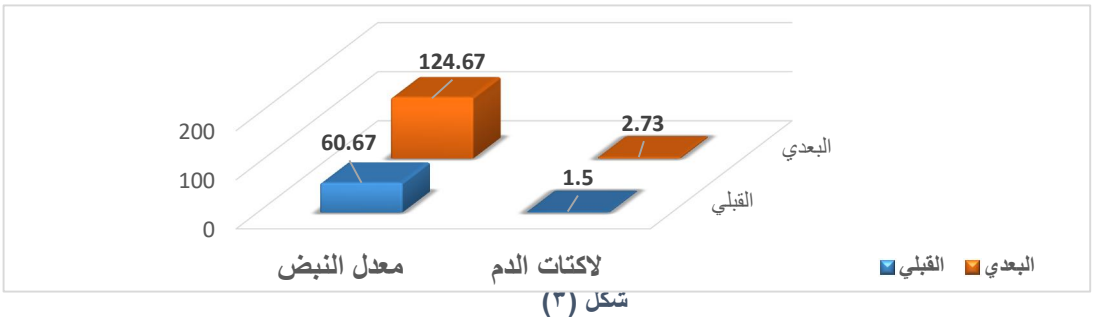
عرض نتائج الفرض الثاني الذي ينص على:

توجد فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم لصالح القياس البعدي.

جدول (٥):
دلالة الفروق بين متوسط القياسين (القبلي - البعدي) للمجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم (ن=١٢)

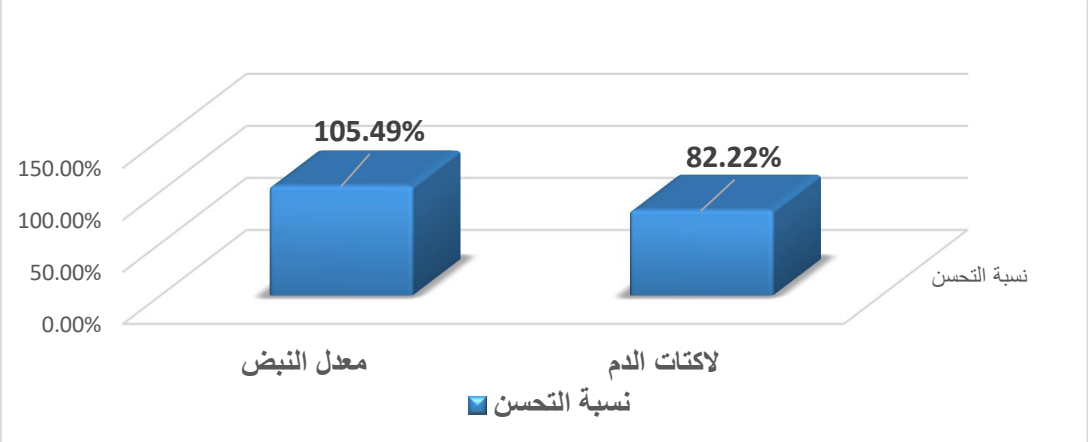
م	المتغير	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفروق		ت	sig	نسبة التحسن
			م	ع	م	ع	م	ع			
١	معدل النبض	ن/ق	٦٠,٦٧	٣,٤٥	١٢٤,٦٧	٥,٦٨	-٦٤,٠٠	٣,٤١	-٦٤,٩٩	٠,٠٠	١٠٥,٤٩٪
٢	لاكتات الدم	ممول/ل	١,٥٠	٠,١٧	٢,٧٣	٠,١٨	-١,٢٣	٠,١٠	-٤٣,٣٩	٠,٠٠	٨٢,٢٢٪

ت دال عند sig ≤ ٠.٠٥



شكل (٣)

متوسط القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة



شكل (٤) نسبة تحسن المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة

يوضح جدول (٥) وشكلي (٣ ، ٤) المتوسط الحسابي (م) والانحراف المعياري (ع) لكل من القياسين (القبلي- البعدي) والفروق ونسبة تحسن المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة، ويتضح من الجدول وشكل (١٧) أن قيمة (ت) للمتغيرات قد تراوحت بين (٤٣.٣٩-: ٦٤.٩٩-) بمستوى دلالة (Sig) يؤول إلى (٠.٠٠) وهو أصغر من (٠.٠٥) مما يشير إلى وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في تلك المتغيرات لصالح المتوسط الأفضل وهو هنا متوسط القياس البعدي.

كما يتضح من جدول (٥) وشكل (٤) أن القياس البعدي للمجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) في المتغيرات قد تحسن عن القبلي بنسب (٨٢.٢٢٪، ١٠٥.٢٩٪) وجاء ترتيب تحسن معدل النبض أفضل من لاكتات الدم.

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

تبعاً للجداول والمخططات السابقة نجد أن نتائج المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) قد أظهرت وجود فروق كبيرة وملحوظة ذات دلالة إحصائية في معدل النبض ولاكتات الدم كنتيجة مباشرة لتناول جرعة الكافيين، وجاء ترتيب تحسن معدل النبض أفضل من لاكتات الدم، ويعتقد الباحث أن تناول جرعة الكافيين قد لعب دوراً مهماً في التأثير على متغيرات النبض ولاكتات الدم كمؤشرات للأداء البدني.

وهذا يتفق مع ما جاء في دراسة **بكر سليمان ذبيات (2015م)** التي درست تأثير الكافيين على بعض المتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبى جرى المسافات الطويلة، وأظهرت النتائج أن للكافيين تأثير واضح على جميع متغيرات الدراسة، إذ بينت أن للكافيين تأثير إيجابي على متغيرات معدل النبض وجلوكوز الدم وإدراك الجهد)، وأوصت الدراسة بتناول الكافيين عند ممارسة أنشطة التحمل الهوائية. (١)

وتتفق هذه النتائج أيضاً مع ما جاء في **دراستي صالح عبد الجابر عبد الحافظ ونسرين نـــادي عبد الجيد محمد (٢٠١٩م) ودراسة أيان بيكر وأخرون (Peker I. et al. ، ٢٠٠٥م)** التان درســتا تأثير الكافيين على مؤشرات الأداء البدني للرياضيين، ودلت النتائج على تأثير الكافيين على مؤشــرات معدل ضربات القلب ولاكتات الدم خلال في التمارين الهوائية. (٢)

مَّما سبق يتضح أن للكافيين تأثير إيجابي علــى مســتوى الــدوبامين والابنيفــرين وبعــض المتغيرات الفيسيولوجية والأداء البدني الهوائي وبذلك يتحقق الفرض الثاني للبحث.

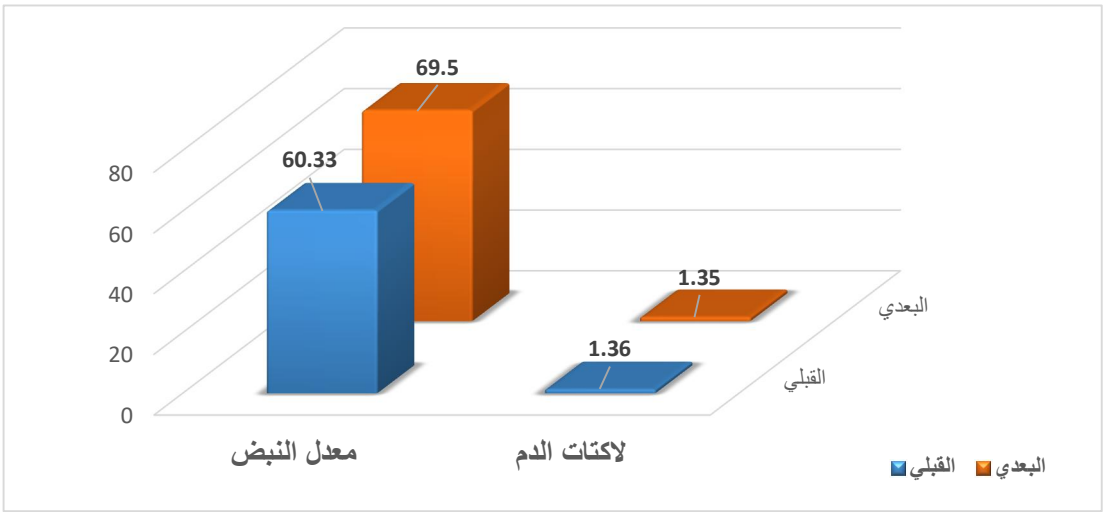
عرض نتائج الفرض الثالث الذي ينص على:

توجد فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضــابطة الثانيــة (مجموعــة الكفاءة اللاهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم لصالح القياس البعدي.

جدول (٦): دلالة الفروق بين متوسط القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة (ن=١٢)

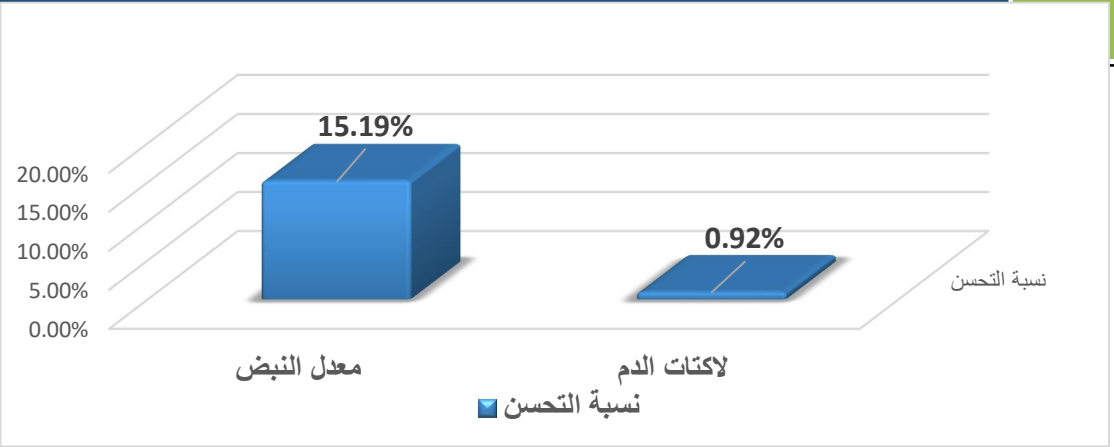
م	المتغير	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفروق		ت	sig	نسبة التحسن
			م	ع	م	ع	م	ع			
١	معدل النبض	ن/ق	٦٠,٣٣	٣,٥٠	٦٩,٥٠	٥,٠٥	٩,١٧-	٢,٦٢	١٢,١١-	٠,٠٠	٪١٥,١٩
٢	لاكتات الدم	مل مكافء	١,٣٦	٠,٠٤	١,٣٥	٠,٠٤	٠,٠١	٠,٠١	٥,٧٤	٠,٠٠	٪٠,٩٢

ت دال عند sig ≤ ٠.٠٥



شكل (٥)

متوسط القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة



شكل (٦) نسبة تحسن المجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة

يوضح جدول (٥) وشكلي (٥ ، ٦) المتوسط الحسابي (م) والانحراف المعياري (ع) لكل من القياسين (القبلي- البعدي) والفروق ونسبة تحسن المجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة.

بينما تراوحت قيمة (ت) في المتغيرات المدروسة بين (٥.٧٤: -٢.١١) بمستوى دلالة (Sig) يؤول إلى (٠.٠٠٠) وهو أصغر من (٠.٠٥) مما يشير لوجود فروق دالة احصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات لصالح المتوسط الأفضل وهو هنا متوسط القياس البعدي.

كما يتضح من الجدول وشكل (٦) أن القياس البعدي للمجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة قد تحسن عن القبلي بنسب تراوحت بين (٠.٩٢٪ - ١٥.١٩٪) وجاء ترتيب تحسن لاكتات الدم أفضل من معدل النبض.

مناقشة نتائج الفرض الثالث:

أظهرت نتائج المجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) وجود فروق ضئيلة ولكن ذات دلالة إحصائية لمعدل النبض ولاكتات الدم مما يدل على ظهور تحسن طفيف في تلك المتغيرات، ويعزو الباحث هذه الفروق لتأثير الجهد البدني اللاهوائي من خلال تطبيق اختبار الكفاءة اللاهوائية، ويعتقد الباحث أن سبب ظهور هذه التحسن الطفيف هو التأثير المؤقت لأداء الجهد البدني اللاهوائي من خلال تطبيق اختبار الكفاءة اللاهوائية، وهذا ما تؤيده **دراسة ليزلي كلوس وآخرون (Klous, L. et al. ، ٢٠٢١م)** والتي دلت نتائجها على تأثير الجهد البدني اللاهوائي عالي الشدة على زيادة تركيز الصوديوم والكلوريد والبوتاسيوم مع ارتفاع لاكتات الدم والأمونيا مع ازدياد شدة التمرين للجهود البدنية اللاهوائية لدى لاعبي الدراجات المتمرسين. (6)

ومَّما سبق يتضح أن الجهد اللاهوائي له تأثير إيجابي على معدل النبض ولاكتات الدم وبذلك يتحقق الفرض الثالث للبحث.

عرض ومناقشة الفرض الرابع الذي ينص على:

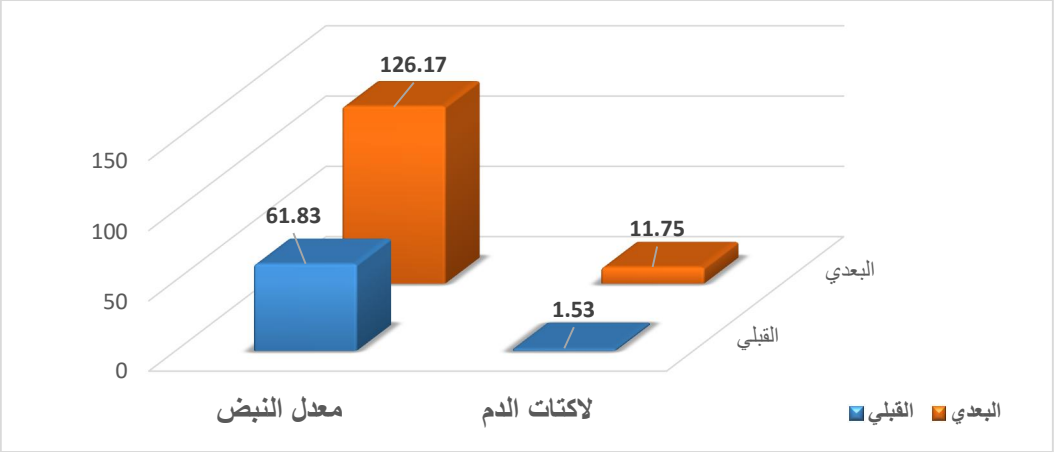
توجد فروق دالة احصائيا بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في معدل النبض ولاكتات الدم لصالح القياس البعدي.

جدول (٦):

دلالة الفروق بين متوسط القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة (ن=١٢)

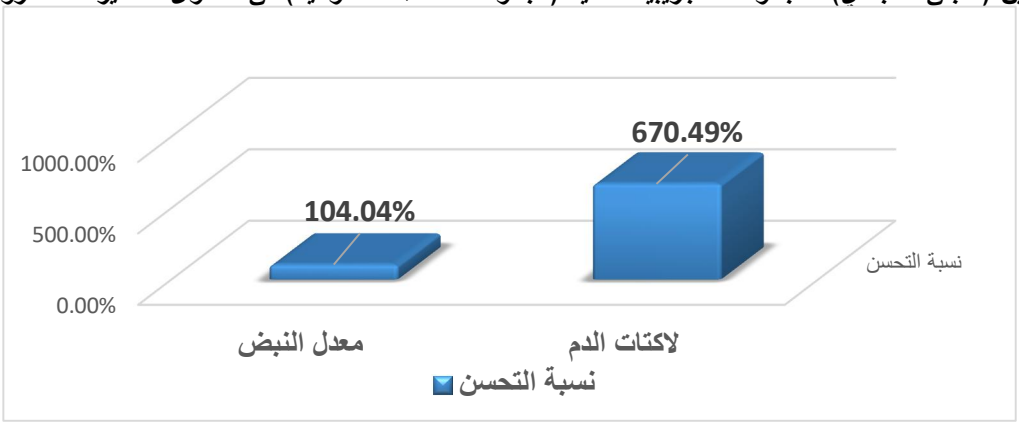
م	المتغير	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفروق		ت	sig	نسبة التحسن
			م	ع	م	ع	م	ع			
١	معدل النبض	ن/ق	٦١,٨٣	٤,٣٠	١٢٦,١٧	٥,٨٧	٦٤,٣٣-	٣,١٧	٧٠,٢٦-	٠,٠٠	٪١٠٤,٠٤
٢	لاكتات الدم	ممول/ل	١,٥٣	٠,١٤	١١,٧٥	٠,٧٤	١٠,٢٣-	٠,٦٩	٥١,٧٠-	٠,٠٠	٪٦٧٠,٤٩

ت دال عند sig ≤ ٠,٠٥



شكل (٧)

متوسط القياسين (القبلى- البعدي) للمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) فى مستوى المتغيرات المدروسة



شكل (٨)

نسبة تحسن المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة

يوضح جدول (٦) وشكلي (٧ ، ٨) المتوسط الحسابي (م) والانحراف المعياري (ع) لكل من القياسين (القبلي- البعدي) والفروق ونسبة تحسن المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات المدروسة.

يتضح من الجدول وشكل (٦) أن قيمة (ت) لجميع المتغيرات المدروسة قد تراوحت بين (-٥١.٧٠ : -٧٠.٢٦) بمستوى دلالة (Sig) يؤول إلى (٠.٠٠٠) وهو أصغر من (٠.٠٥) مما يشير إلى وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في مستوى المتغيرات لصالح المتوسط الأفضل وهو هنا متوسط القياس البعدي.

كما يتضح من الجدول وشكل (٨) أن القياس البعدي للمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) في المتغيرات المدروسة قد تحسن بنسب تراوحت بين (١٠٤.٠٤٪، ٦٧٠.٤٩٪) وجاء ترتيب تحسن لاكتات الدم أفضل من معدل النبض.

مناقشة نتائج الفرض الرابع: أظهرت نتائج المجموعة التجريبية الكفاءة الهوائية وجود فروق كبيرة وملحوظة ذات دلالة إحصائية في جميع متغيرات البحث المقاسة كنتيجة مباشرة لتناول جرعة الكافيين، وكان ترتيب تحسن لاكتات الدم أفضل من معدل النبض، يعتقد الباحث أن تناول جرعة الكافيين قد لعب دوراً مهماً في التأثير على متغيرات النبض ولاكتات الدم كمؤشرات للأداء البدني.

وهذا يتفق مع ما جاء في **دراسة بكر سليمان ذبيات (2015م)** ودراسة **صالح عبد الجابر عبد الحافظ ونسرين نادي عبد الجيد محمد (٢٠١٩م)** التي دلت نتائجهم على تأثير الكافيين الايجابي على مؤشرات الأداء البدني وعلى رأسها معدل ضربات القلب وضغط الدم ولاكتات الدم لدى الرياضيين. (١) (٢)

مَّما سبق يتضح أن للكافيين تأثير إيجابي على معدل النبض ولاكتات الدم بعد الأداء البدني اللاهوائي وبذلك يتحقق الفرض الرابع للبحث.

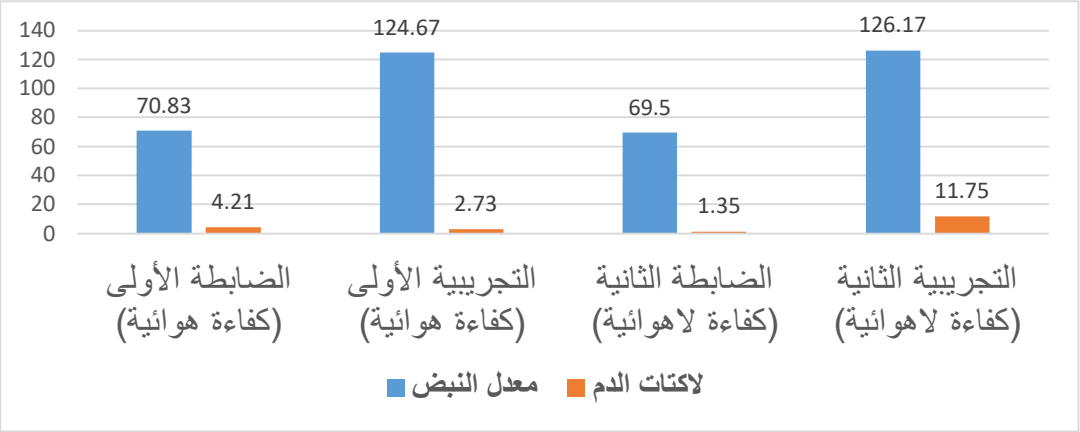
عرض ومناقشة الفرض الخامس الذي ينص على:

- **توجد فروق دالة احصائيا بين مجموعتي البحث التجريبيتين في متغيرات البحث في القياس البعدي ولصالح القياس المجموعة التجريبية الأولى الكفاءة الهوائية.**

جدول (٧): دلالة الفروق بين مجموعات البحث (الضابطة الأولى كفاءة هوائية- التجريبية الأولى كفاءة هوائية - الضابطة الثانية كفاءة لاهوائية - التجريبية الثانية كفاءة لاهوائية) في القياس البعدي للمتغيرات المدروسة *(ن١=ن٢ =ن٣=ن٤=١٢)*

م	القياسات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	Sig
١	معدل النبض	بين المجموعات	٣٦٦٥٤,٩٢	٣	١٢٢١٨,٣١	٤٣٨,١٥	٠,٠٠
		داخل المجموعات	١٢٢٧,٠٠	٤٤	٢٧,٨٩		
		المجموع	٣٧٨٨١,٩٢	٤٧			
٢	لاكتات الدم	بين المجموعات	١٥٦٠,٤٠	٣	٥٢٠,١٣	٨٠٤,٣٧	٠,٠٠
		داخل المجموعات	٢٨,٤٥	٤٤	٠,٦٥		
		المجموع	١٥٨٨,٨٦	٤٧			
		المجموع	١٨٥٤,٤٨	٤٧			

ت، ف دال عند sig ≤ ٠.٠٥



شكل (٩) متوسط القياس البعدي لمجموعات البحث في المتغيرات المدروسة

يوضح جدول (٧) وشكل (٩) المتوسطات الحسابية ونتائج تحليل التباين بين مجموعات البحث الأربعة في القياس البعدي للمتغيرات المدروسة.

ويتضح من الجدول أن قيمة (ف) للمتغيرات قيد البحث قد تراوحت بين (٦١.٠٧ : ٤٣٨.١٥) بمستوى دلالة (sig) يؤول الى (٠.٠٠٠) وهو أقل من (٠.٠٥) مما يشير إلى وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين مجموعات البحث الأربعة في القياس البعدي للمتغيرات المدروسة مما حدى بالباحث للقيام بإجراء اختبار شيفيه لبحث اتجاه تلك الفروق كما سيتضح من جدول (٣٢).

جدول (٨):

اتجاه الفروق بين مجموعات البحث (الضابطة الأولى كفاءة هوائية – التجريبية الأولى كفاءة هوائية – الضابطة الثانية كفاءة لاهوائية – التجريبية الثانية كفاءة لاهوائية) في المتغيرات المدروسة

(ن١=ن٢ =ن٣=ن٤=١٢)

م	المتغير	المتوسط الحسابي	المجموعة	الضابطة هوائية		التجريبية هوائية		الضابطة لاهوائية	
				الفرق	sig	الفرق	Sig	الفرق	sig
١	معدل النبض	٧٠,٨٣	الضابطة هوائية						
		١٢٤,٦٧	التجريبية هوائية	٥٣,٨٣	٠,٠٠				
		٦٩,٥٠	الضابطة لاهوائية	١,٣٣-	٠,٩٤	٥٥,١٧-	٠,٠٠		
		١٢٦,١٧	التجريبية لاهوائية	٥٥,٣٣	٠,٠٠	١,٥٠	٠,٩٢	٥٦,٦٧	٠,٠٠
٢	لاكتات الدم	٤,٢١	الضابطة هوائية						
		٢,٧٣	التجريبية هوائية	١,٤٨-	٠,٠٠				
		١٦,٧٧	الضابطة لاهوائية	١٢,٥٦	٠,٠٠	١٤,٠٣	٠,٠٠		
		١١,٧٥	التجريبية لاهوائية	٧,٥٤	٠,٠٠	٩,٠٢	٠,٠٠	٥,٠٢-	٠,٠٠

دال عند (Sig) ≤ (٠.٠٥)

يوضح جدول (٨) المتوسطات الحسابية للقياس البعدي لمجموعات البحث في المتغيرات المدروسة وأيضا فروق تلك المتوسطات ومستوى دلالة تلك الفروق (Sig).

وبالنسبة للفروق بين المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) من جهة والمجموعتين الضابطتين الأولى والثانية من جهة أخرى فيتضح من الجدول أن قيمة الفروق بين المتوسطات لمعدل النبض ولاكتات الدم قد تراوحت بين (٠.٢٨ : ٥٥.١٧) بمستوى دلالة (Sig) يتراوح بين (٠.٠٠٠ : ٠.٠٠١) وهو أقل من (٠.٠٥) مما يشير الى وجود فروق دالة احصائيا بين المتوسط الحسابى للمجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) وبين المجموعتين الضابطتين الأولى والثانية في مستوى المتغيرات قيد البحث ولصالح المتوسط الأفضل وهو هنا متوسط المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية).

بينما بالنسبة للفروق بين المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) من جهة والمجموعتين الضابطتين الأولى والثانية من جهة أخرى فيتضح من الجدول أن قيمة الفرق بين المتوسط الحسابى للمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) والمجموعة الضابطة الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) للابنيفرين قد كانت (١.٣٠) بمستوى دلالة (Sig) (٠.٩٢) وهو أكبر من (٠.٠٥) مما يشير الى عدم وجود فروق دالة احصائيا بين المتوسطين.

بينما كانت قيمة الفروق بين المتوسطات لجميع المتغيرات قيد البحث قد تراوحت بين (٠.٢٣ : ٥٦.٦٧) بمستوى دلالة (Sig) يتراوح بين (٠.٠٠٠ : ٠.٠٠٥) وهو أقل من أو يساوي (٠.٠٥) مما يشير الى وجود فروق دالة احصائيا بين المتوسط الحسابى للمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) وبين المجموعتين الضابطتين الأولى والثانية في مستوى باقي المتغيرات المدروسة ولصالح المتوسط الأفضل وهو هنا متوسط المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية).

بينما بالنسبة للفروق بين المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية) والمجموعة التجريبية الثانية (مجموعة الكفاءة اللاهوائية) فيتضح من الجدول أن قيمة الفرق بين المتوسط الحسابى لمعدل النبض والكالسيوم المتأين قد كانت (٥.٠٨، ٠.٠٠٤) بمستوى دلالة (Sig) (٠.٠٢١، ٠.٠٠٩) على الترتيب وهما أكبر من (٠.٠٥) مما يشير الى عدم وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطى المجموعتين في كل من معدل النبض والكالسيوم المتأين.

بينما كانت قيمة الفروق بين المتوسطات لباقى المتغيرات المدروسة قد تراوحت بين (٠.٣٥ : ٢١.٢٤) بمستوى دلالة (Sig) يتراوح بين (٠.٠٠٠ : ٠.٠٠٤) وهو أقل من أو يساوي (٠.٠٥) مما يشير الى وجود فروق دالة احصائيا بين المتوسط الحسابى للمجموعتين في تلك المتغيرات ولصالح المتوسط الأفضل وهو هنا متوسط المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة الكفاءة الهوائية).

مناقشة نتائج الفرض الخامس:

تبين من خلال مراجعة النتائج أن هناك فروق دالة احصائيا بين مجموعات البحث الأربعة في القياس البعدي للمتغيرات البحثية المدروسة وفي البحث عن اتجاه تلك الفروق تبين ما يلي:

- تفوق المجموعة التجريبية كفاءة هوائية على المجموعتين الضابطتين في نتائج المتغيرات المدروسة.
- تفوق المجموعة التجريبية كفاءة لاهوائية على المجموعتين الضابطتين بنتائج المتغيرات المدروسة
- لا يوجد فروق ذات دلالة بين مجموعتي البحث التجريبيتين في الكفاءة الهوائية واللاهوائية (اللتان تناولتا جرعة من الكافيين) في معدل النبض أي أن تأثير جرعة الكافيين المستخدمة قد أحدثت تأثير متعادل في كلتا المجموعتين من حيث التأثير على معدل النبض.
- أظهرت الفروق تفوق المجموعة التجريبية الكفاءة الهوائية على التجريبية اللاهوائية في لاكتات الدم.

ويعزو الباحث أفضلية تأثير الكافيين في مجموعة الكفاءة الهوائية إلى زيادة فاعلية الجهاز العصبي وزيادة اكسدة الدهون على حساب الجلايكوجين مما يساعد على الاعتماد بنسبة أكبر على الطاقة الهوائية أثناء بذل المجهود في الأداء الرياضي وهذا يعطي أفضلية أكبر في التأثر للكفاءة الهوائية بالقارنة مع تأثر الكفاءة اللاهوائية.

ومَّما سبق يتضح أن للكافيين تأثير إيجابي على متغيرات البحث المدروسة مع تفوق التأثير على المجموعة التجريبية التي تناولت جرعة الكافيين خلال الأداء البدني الهوائي على باقي مجموعات البحث كافة وبذلك يتحقق الفرض الخامس للبحث.

وتشير النتائج في الجداول السابقة من خلال تأثير جرعة الكافيين وهي (٦ ملجم لكل كجم من وزن الجسم مع إذابتها في ٥٠٠مل ماء وتناولها قبل الاختبار ب ٦٠-٩٠دقيقة) على المتغيرات البحثية المدروسة إلى كفاية جرعة الكافيين و فعالية تأثيرها على المتغيرات المدروسة، وهذه الجرعة مشابهة للجرعة المستخدمة في دراستي **جواد ربحي محمد خريسات (٢٠٢٣م) ودراسة روس بومونت, لويس جيمس (Beaumont R.E., & James L.J. ، ٢٠١٧م)** التي درست تأثير تناول مكمل الكافيين بجرعة (٦ kg/mg) على زمن تحمل الأداء البدني وبعض المؤشرات الفيسيولوجية، ودلت نتائجها على أثر إيجابي للكافيين على المتغيرات المدروسة. (٣) (٥)

وهذا يثبت ما أكدته دراسة أيان بيكر وأخرون (Peker I. et al. ، ٢٠٠٥م) التي تحرت تأثير الكافيين بجرعة (٥ ملغ/كجم) على إنتاج للطاقة، وتركيز اللاكتات، والأحماض الدهنية الحرة في الدم، والدهون الثلاثية، والأميليز، والبرولاكتين، وهرمون الكورتيزول خلال في التمارين الهوائية القصوى من خلال تطبيق اختبار الجري المكوكي التدريجي لمسافة (٢٠م) في نفس الوقت من اليوم، بفاصل أسبوع واحد، وأشارت النتائج إلى أن كميات الكافيين التي تبلغ (٥ مجم/كجم) أو أقل لا تؤثر على أداء التمارين الرياضية وليست فعالة كمادة منشطة. (9)

ومن خلال تحليل النتائج نجد أن جرعة الكافيين بمعدل (٦ ملجم/كجم من وزن الجسم) قد أظهرت تأثيراً مختلفاً بين المجموعتين التجريبيتين في الأداء الهوائي واللاهوائي بصفة عامة من خلال مقارنة المتغيرات المدروسة، وقد أظهرت تأثيراً أكبر عند الأداء الهوائي مقارنةً بالأداء اللاهوائي، ويرجع

ذلك إلى كيفية تأثيره على الجهاز العصبي المركزي وعلى تحفيز الجهاز العصبي السمبثاوي، مما يؤدي إلى تقليل الشعور بالتعب وتحسين القدرة على التحمل، وهذا ما تؤكده **دراسة أستونيو وروبرسون (Astorino, T. A., & Roberson, D. W. ، ٢٠١٠م)** التي أكدت نتائجها أن خلال الأنشطة الهوائية مثل الجري لمسافات طويلة أو ركوب الدراجة يعزز الكافيين قدرة الجسم على استخدام الأحماض الدهنية كمصدر للطاقة بدلاً من الجلوكوز، مما يؤخر الشعور بالتعب ويمد الجسم بالطاقة لفترة أطول، بينما في الأنشطة اللاهوائية مثل رفع الأثقال أو جري السرعة للمسافات القصيرة يكون تأثير الكافيين أقل وضوحاً، لأنه يركز أكثر على تحسين التحمل بدلاً من القدرة القصوى في الجهد القصير والشديد. (٤)

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات:

١. يلعب الكافيين دوراً مهماً في التأثير على مؤشرات الأداء البدني حيث يرفع معدل ضربات القلب ويخفض لاكتات الدم.
٢. أحدثت جرعة الكافيين المستخدمة تأثيرًا متعادلًا في معدل النبض عند مقارنة بين مجموعتي الأداء الهوائي واللاهوائي.
٣. هناك تأثير أكبر للكافيين على معدل لاكتات الدم عند الأداء الهوائي مقارنة بالأداء اللاهوائي.
٤. إن جرعة الكافيين المستخدمة في التجربة وتأثيرها الملحوظ على المتغيرات البحثية المدروسة يشير إلى كفاية جرعة الكافيين و فعالية تأثيرها.

التوصيات :

في ضوء الاستنتاجات البحثية تمكن الباحث من أن يوصي بما يلي:

١- تناول مكملات الكافيين بجرعة مؤثرة لتحسين كفاءة الأداء الهوائي ومؤشرات الأداء الفيسيولوجية.
٢- تناول مكملات الكافيين بجرعة مؤثرة لتحسين كفاءة الأداء المختلط (الهوائي اللاهوائي).
٣- التأكد من ضبط جرعة الكافيين تبعاً لوزن الجسم وقبل (٦٠-٩٠دقيقة) من الاداء البدني للحصول على تأثير إيجابي.
٤- إجراء دراسات مشابهة على عينات من فئات عمرية مختلفة ومن رياضات مختلفة ومن كلا الجنسين لمقارنة الفروق بين الجنسين.

المراجع والمصادر

المراجع العربية:

١- بكر سليمان ذنيبات: مدى تأثير الكافيين على بعض المتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبى جرى المسافات الطويلة، مجلة دراسات العلوم التربوية، المجلد ٤٥ ، العدد ٢ ، ٢٠١٨م.

٢- صالح عبد الجابر عبد الحافظ، ونسرين نادي عبد الجيد محمد: تأثير الكافيين على مؤشرات الأداء البدني ومكونات الدم لدى لاعبي المصارعة، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، المجلد ٤٨ ، المقالة ٣، ٢٠١٩م.

٣- جواد ربحي محمد خريسات: تأثير تناول الكافيين على زمن تحمل الأداء البدني عند مشتركي مراكز اللياقة البدنية، مجلة تطبيقات علوم الرياضة، العدد مائة وخمسة عشر، ٢٠٢٣م.

المراجع الأجنبية:

4- Astorino, T. A., & Roberson, D. W. (2010) The Effect of Caffeine Ingestion on Performance in Endurance and Power Sports. Journal of Sports Medicine, Vol.40, Issue (3), pp:307-317.

5- Beaumont R.E., & James L.J. (2017) Effect of a moderate caffeine dose on endurance cycle performance and thermoregulation during prolonged exercise in the heat. Journal of Science and Medicine in Sport, Vol.20 , pp: 1024-1028.

6- Klous L., De Ruiter C.J., Scherrer S., Gerrett N., Daanen H.A.M. (2021) The (in)dependency of blood and sweat sodium, chloride, potassium, ammonia, lactate and glucose concentrations during submaximal exercise. European Journal of Applied Physiolgy, Vol.121, pp:803-816.

7- KOOHESTANI A., FATHI M., HEJAZI K. (2021) THE IMPACT OF AEROBIC TRAINING ON SOME BRAIN EUROTRANSMITTERS AND BRAIN-DERIVED NEUROTROPHIC FACTOR IN ADDICTED WOMEN. Polish Journal of Sport and Tourism, Vol, *28, Issue (1), pp:13-18.*

8- Maughan, R. J., & Burke, L. M. (2012) Sports Nutrition: A Handbook for Professionals. Champaign, IL: Human Kinetics, pp:35-43.

9- Peker I., Gören Z., Çiloglu F., Karacabey K., Ozmerdivenli R. & Saygın Ö. (2005) Effects of Caffeine on Exercise Performance, Lactate, F.F.A., Triglycerides, Prolactin, Cortisol and Amylase in Maximal Aerobic Exercise, Biotechnology & Biotechnological Equipment, Vol.19, Issue (2), pp:168-174.

ملخص البحث

تأثير الكافيين على معدل النبض ولاكتات الدم بعد اداء تدريب هوائي ولاهوائي للاعبي كرة القدم الناشئين

أ.د/ هيثم عبد الحميد داود
أ.د/ محمد حامد محمد
م.د/ عمرو السيد العبد
الباحث/ حسن علي عفيفي علي

استهدف البحث التعرف على تأثير الكافيين على معدل النبض ولاكتات الدم بعد اداء تدريب هوائي ولاهوائي للاعبي كرة القدم الناشئين، والتعرف على دلالة الفروق بين مجموعات البحث في الكفاءة الهوائية واللاهوائية في متغيرات البحث، ولهذا استخدم الباحثون المنهج التجريبي بتصميم المجموعات الأربعة اثنتين منهم ضابطتين ومجموعتين تجريبيتين بالقياسات القبلية – البعدية، وتم التطبيق على عينة عمدية مكونة من (٤٨) لاعب مثلت نسبة (٨٠٪) من مجتمع البحث الأصلي وهم لاعبو فريق الناشئين تحت (١٧سنة) الذكور بنادي الجونة من المسجلين بالاتحاد المصري لكرة القدم ويشاركون بانتظام في البطولات الرسمية للموسم الرياضي ٢٠٢١-٢٠٢٢م، وتم تقسيم العينة عشوائياً لأربع مجموعات متساوية لكل مجموعة بها (١٢) لاعبين، بحيث تكون الاولى والثالثة ضابطتين، والمجموعة الثانية والرابعة تجريبيتين.

تم تنفيذ القياس القبلي عن طريق قياس معدل ضربات القلب ولاكتات الدم، ثم قامت المجموعتين التجريبيتين (الثانية والرابعة) بتناول جرعة الكافيين (٦ ملجم لكل كجم من وزن الجسم) معبئة في كبسولات جيلاتينية وتناولها مع ٥٠٠مل ماء قبل الاختبار بمدة (٦٠-٩٠دقيقة)، ثم تم تطبيق اختبار الأداء الهوائي (YOYO-Test) للمجموعة الأولى التجريبية والمجموعة الثانية الضابطة وقياس المتغيرات بعدها، في حين قامت المجموعة الثالثة التجريبية والرابعة الضابطة بتطبيق الأداء اللاهوائي بتمرين السرعة المتكررة (٦ x ٣٥م مع راحة بينية ١٠ ثواني) ثم قياس المتغيرات لكلا من المجموعتين.

وجاءت النتائج لتدل على تأثير الكافيين الايجابي على رفع معدل ضربات القلب وخفض لاكتات الدم، مع أفضلية أكبر في التأثر بجرعة الكافيين في الأداء الهوائي على الأداء اللاهوائي في معدلات لاكتات الدم مما يدل على حجم تأثير أكبر للكافيين على الأداء الهوائي.

وأوصى الباحثون بأهمية تناول مكملات الكافيين بجرعة مؤثرة لتحسين كفاءة الأداء الهوائي والأداء المختلط (الهوائي اللاهوائي) ومعدلات النبض ولاكتات الدم، كما أوصوا بضرورة إجراء دراسات مشابهة على عينات من فئات عمرية مختلفة ومن كلا الجنسين لمقارنة الفروق بين الجنسين.

Abstract

The effect of caffeine on pulse rate and blood lactate after performing aerobic and anaerobic training for junior football players

Prof. Haitham Abd El-Hamid Dawood

Prof. Mohamed Hamad Mohamed

Dr. Amr El-Sayed El-Abed

Researcher. Hassan Ali Afifi Ali

The research aimed to identify the effect of caffeine on pulse rate and blood lactate after performing aerobic and anaerobic training for junior football players and to identify the significance of the differences between the research groups in aerobic and anaerobic efficiency in the research variables.

Therefore, the researcher used the experimental method by designing four groups, two of which were control groups and two experimental groups with pre-post tests. The experiment was applied to a deliberate sample of 48 players representing (80%) of the research community, which are junior male football players (U17 years old) at El Gouna Club. The sample was randomly divided into four equal groups, each with 12 players, so that the first and third groups are control groups and the second and fourth groups are experimental groups. The pre-test was carried out on the studied variables, then the two experimental groups (the second and fourth) took a dose of caffeine (6 mg/kg) of body weight, then the aerobic performance test (YOYO-Test) was applied to the first experimental group and the second control group, and the previous variables were measured after that, while the third experimental group and the fourth control group applied the anaerobic performance test with repeated speed exercise (6x35m with 10" rest intervals) and then measured the research variables for both groups. The results came to indicate the positive effect of caffeine on raising heart rate and reducing blood lactate, with a greater advantage in the effect of the caffeine dose on aerobic performance over anaerobic performance in blood lactate rates, which indicates a greater effect of caffeine on aerobic performance. The researchers recommended the importance of taking caffeine supplements at an effective dose to improve the efficiency of aerobic performance, mixed performance (aerobic-anaerobic), pulse rates, and blood lactate. They also recommended the need to conduct similar studies on samples from different age groups and both sexes to compare the differences between the sexes.