استجابة بعض المتغيرات الوظيفية لاختلاف التوقيتين البيولوجيين (الصباحي والمسائي) بعد جهد لا هوائي

أ.م.د. أحمد عبد الغني طه الدباغ
كلية التربية الرياضية

أ.م.د. محمد توفيق عثمان حسين أغا
كلية التربية الأساسية

تاريخ تسليم البحث : ٢٠١٠/٥/١٥ ؛ تاريخ قبول النشر : ٢٠١٠/٦/٣٠

ملخص البحث :

هدف البحث الحالي إلى محاولة الكشف عن ما يأتي :

١. اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي و الفترة المتأخرة بعد الظهر (المسائي) في متغيرات ديناميكية الدم في ظرف الراحة لدى عينة البحث.
٢. اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي والمسائي في متغيرات ديناميكية الدم بعد جهد لاهوائي متكرر بالشدة القصوى وبنقص الراحة لدى عينة البحث.
٣. اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي والمسائي في متغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض من متغيرات بلازما الدم في ظرف الراحة لدى عينة البحث.
٤. اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي والمسائي في متغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض من متغيرات بلازما الدم بعد جهد لاهوائي متكرر بالشدة القصوى لدى عينة البحث.
٥. اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي والمسائي في مؤشر التعب ومستوى انخفاض القدرة اللاهوائية لستة تكرارات من الانطلاقات السريعة.

تم اختيار العينة بطريقة عشوائية وشملت (١٠) طلاب من قسم التربية الرياضية – كلية التربية الأساسية جامعة الموصل بعمر (٢٣.٦٢ + ١.٩٢)

وتم تطبيق اختبار للقدرة اللاهوائية RAST . وتم قياس المتغيرات الآتية : (قياس درجة حرارة مركز الجسم ، قياس ضغطي الدم الانقباضي وانبساطي ، قياس معدل نبض القلب ، حساب ضغط النبض ، حساب متوسط ضغط الدم الشرياني، قياس السكر في الدم، قياس ايونات الكالسيوم الحر في الدم). وبعد جمع البيانات تمت معالجتها إحصائيا باستخدام الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" للأوساط الحسابية لعينتين مرتبطتين.

بعد عرض النتائج ومناقشتها خَلُصَ البحث إلى مجموعة من النتائج كان أهمها ما يأتي:

١. كان لاختلاف التوقيت البيولوجي تأثير ملحوظ في متغيرات ضغط الدم الانقباضي ، وضغط النبض و ايونات الكالسيوم حيث كان هناك ارتفاعا في التوقيت الصباحي أكثر منه في التوقيت المسائي بعد أداء جهد لا هوائي .
٢. كان لاختلاف التوقيت البيولوجي تأثير ملحوظ في متغيرات درجة حرارة مركز الجسم وايونات الكالسيوم ، وكان هذا الارتفاع اكبر في التوقيت المسائي منه في التوقيت الصباحي في قياسات وقت الراحة .

Responses of some physiological variables for variation in Biological rhythm after anaerobic effort

Asst. Prof.
Dr. Ahmed A. Taha
College of Physical Education

Asst. Prof.
Dr. Mohammed T.O.
Hosaen Aga
College of Basic Education
University of Mosul

Abstract:

The study aims at exploring the :

- Effects of the morning and late afternoon chronobiological variations in the Hemodynamic in resting position for the Study sample **.**
- Effects of the morning and late afternoon chronobiological variations after anaerobic repeated effort in maximum intensity for the Study sample **.**
- Effects of the morning and late afternoon chronobiological variations on the core temperature and some blood serum variables in resting position for the Study sample **.**
- Effects of the morning and late afternoon chronobiological variations on the core temperature and some blood serum variables after anaerobic repeated effort in maximum intensity for the Study sample**.**
- Effects of the morning and late afternoon chronobiological variations in fatigue index for in the level of reduce in anaerobic power for six repeated fast start

The sample has been collected randomly which includes (10) students of physical Education Department in Basic Education College (23.62 $\pm$ 1.92).

The Running-based Anaerobic Sprint Test, RAST, was applied by sample. The physiological variables consist of: (center core temperature, systolic and diastolic blood pressures, pulse pressure , Mean arterial blood pressure , blood sugar and calcium ion) . Having collected the data, they were analyzed statistically by using arithmetic means, standard deviations, and "t" test for two paired samples.

After presenting and discussing the result, we can conclude the following:

- The change in Biological rhythm have a significant effect on some study variables (systolic blood pressure , pulse pressure and calcium ion) . they were higher in the more than in the late afternoon after performing the anaerobic effort.
- The change in Biological rhythm have a significant effect on some study variables (Center core and calcium ion) which are higher in the morning than in the late afternoon in resting position .

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

ان التوقيت البيولوجي هو ذلك العلم الذي يدرس الظواهر الايقاعية والأحداث التي تقع على مدار فترات منتظمة من الزمن داخل الأجهزة البايولوجية وتهتم بوظائف حفظ التوقيت فيها . وعلى الرغم ان التوقيت البايولوجي يعد علما تخصصيا الا ان له تطبيقات في العديد من المجالات السريرية والصحية والاستجابات الفسيولوجية وعلى كافة المستويات من الخلية الى الجسم بأكمله .

لقد وجدت العديد من الدراسات ان معظم المتغيرات الفسيولوجية تظهر في ظرف الراحة تغيرا دوريا في غضون ٢٤ ساعة تقريبا يطلق عليها الايقاعات الحيوية لهذه المتغيرات . ولقد تم على سبيل المثال لا الحصر اثبات الايقاعات اليومية في ظرف الراحة لمتغير معدل ضربات القلب (Reilly and Brooks, 1990, 59-67) ودرجة حرارة الجسم (Reilly and Brooks, 1986, 358-362) وضغط الدم (Reilly et al., 1984, 477-482) والهرمونات الدائرة في الدم (Akerstedt and Levi, 1978, 57-58)

لقد اتجه العديد من الباحثين إلى توظيف علم التوقيت البايولوجي في المجال الرياضي وذلك للكشف عن أثره في المتغيرات المؤثرة في الأداء أو الانجاز الرياضي سواء كانت هذه المتغيرات بدنية أم مهارية أم وظيفية في محاولة منهم للإجابة على التساؤل الآتي: إذا كان الانجاز الرياضي يتأثر باختلاف التوقيت البيولوجي ضمن الظروف الطبيعية لليوم فانه ولابد سيؤثر على الرياضي نفسه؟ لان الانجاز الذي ينفذ في فترة معينة من اليوم لا تتوافق مع قمة الإيقاع لمتغيرات ذلك الانجاز ربما لا يكون بمستوى الانجاز الذي ينفذ بتزامن مع قمة الإيقاع. (Winget et al, 1985, 498-516)

وبدأت تتزايد الدراسات في الآونة الأخيرة للكشف عن تأثيرات هذا الاختلاف في الانجاز الرياضي والفعاليات البدنية الممارسة في الحياة اليومية . فعلى سبيل المثال تكون القوة الايزومترية أكبر مساءً عنها في الصباح (Clodwells et al., 1994, 79-86) كما وأن المهارات الرياضية المعقدة كالانجازات في فعالية السباحة تتأثر أيضا في اختلاف التوقيت اليومي الذي تنجز فيه (Baxler and Reilly, 1983, 122-127) .

لكن الدراسات التي تناولت الأسباب الفسيولوجية لجهود بدنية منفذة بأوقات مختلفة من اليوم لم تحسم الأمر ولم تعطي نتائج قطعية في هذا المجال .. فعلى سبيل المثال أظهرت بعض الدراسات ان الاستهلاك القصوي للأوكسجين يختلف باختلاف التوقيت اليومي الذي ينفذ فيه الجهد البدني (Hill et al., 1989, 127-133) فيما لم تثبت دراسات اخرى وجود مثل هذا التأثير (Torii et al., 1992, 348-352) وكذلك الحال لتأثير التوقيت اليومي على متغير

معدل ضربات القلب في أثناء الجهد لا تزال متضاربة (Reilly et al., 1984, 477-482) (Cohen, 1980, 591-595) .

ان التناقض في نتائج الدراسات السابقة قد يرتبط بالأوقات الزمنية المختارة من اليوم لغرض الدراسة فيها اذ ان بعض المتغيرات الفسيولوجية لا تظهر ايقاعية في اختبار الجهد الا عند اداء الاختبار في الساعات التي يكون فيها هذا المتغير في ادنى قيمه له كما في معدل ضربات القلب (Reilly and Brooks, 1990, 358-362) .

لذا تكمن أهمية البحث الحالي في محاولة التعرف على أن الاستجابات الفسيولوجية تتأثر بشكل مختلف بالتوقيت اليومي في اثناء جزأين معينين من اليوم (الصباحي والمسائي) – والتي يمارس فيها معظم الأفراد نشاطهم البدني – ، وكذلك مدى تأثير مثل هذه الظاهرة في (أعلى وأقل قيمة للقدرة ومعدل القدرة وكذلك مؤشر التعب) لجهد لا هوائي متصاعد الشدة ، وبالتالي الاستفادة من النتائج وتوظيفها في المجال الرياضي.

١-٢ مشكلة البحث :

ان معظم الدراسات التي تناولت اثر اختلاف التوقيت البايولوجي على الانجاز أو في اثناء المنافسة أو أداء بعض الاختبارات الهوائية او اللاهوائية التي تنسجم مع النظام العامل للعبة، ولكن كما هو معلوم ان هناك عوامل تؤثر على ما يحدث في أثناء المنافسة أو حتى التدريب إذ ان أنظمة إنتاج الطاقة قد تتداخل أو قد يهيمن احدها لفترة ما من الجهد ثم يضعف ليهيمن نظام اخر. وعليه فإنه من الضروري اجراء مثل هذه البحوث لمحاولة الكشف عن تأثير التوقيت البايولوجي في استجابة المتغيرات الفسيولوجية لجهد بدني في فترات زمنية يفصل بينها أجزاء زمنية متساوية والتي تشكل اليوم الشمسي الواحد وهو ٢٤ ساعة .

لذا تتحدد مشكلة البحث الحالي في اختبار ظرفين زمنين وهما الساعات (٧:٣٠–٩:٣٠) صباحا والساعات (٣.٣٠–٥.٣٠) مساءً من الشهر الخامس واللذان يمارس فيهما معظم الأفراد نشاطاتهم البدنية ضمن البيئة الطرفية سواء المؤسسات التربوية التي تمارس تدريباتها صباحا او مؤسسات الرياضة والشباب التي تمارس تدريباتها مساءً. هذا من جانب، ومن جانب فإن مشكلة البحث تحدد أيضا في نوع الجهد – المتناول في الدراسة – وهو من النوع اللاهوائي بالشدة القصوى والمتكرر لغاية الوصول بالمختبر إلى أعلى قدرة لاهوائية والذي نستطيع ان نحصل عن طريقه على أعلى مؤشر للتعب . اذ تعد التكرارات المتعددة للجهد البدني وبنقص فترات الراحة ميدانا جديدا للدراسات العملية باعتبار ان الآلية الفسيولوجية ستتغير من الجهد المبذول بتكرار واحد إلى الجهد المبذول بتكرارات متعددة .

ومن خلال ما تقدم فإننا يمكن صياغة مشكلة البحث في محاولة الكشف عن تأثير جهد لا هوائي متراكم الشدة في متغيرات الدم الديناميكية والكيموحيوية بتوقيتين بايولوجيين مختلفين (صباحي ومسائي) ، ولعل هذه الدراسة قد تعطينا صورة واضحة لما يحدث في المتغيرات المدروسة عند حدوث منافسة ما بتوقيتين مختلفين ، كما ان هذه الدراسة قد تفيد العاملين في مجال التدريب الرياضي للتعرف على التغير بقيم بعض المتغيرات الديناميكية والايضية للدم وبعض المتغيرات الوظيفية الأخرى عند اداء اختبار لا هوائي متراكم الشدة بتوقيتين مختلفين.

١-٣ أهداف البحث:

١. الكشف عن اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي و الفترة المتأخرة بعد الظهر (المسائي)(*) في متغيرات ديناميكية الدم(**)في ظرف الراحة لدى عينة البحث.
٢. الكشف عن اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي والمسائي في متغيرات ديناميكية الدم بعد جهد لاهوائي متكرر بالشدة القصوى وبنقص الراحة لدى عينة البحث.
٣. الكشف عن اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي والمسائي في متغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض من متغيرات بلازما الدم(***) في ظرف الراحة لدى عينة البحث.
٤. الكشف عن اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي والمسائي في متغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض من متغيرات بلازما الدم بعد جهد لاهوائي متكرر بالشدة القصوى لدى عينة البحث.
٥. الكشف عن اثر اختلاف التوقيت البيولوجي الصباحي والمسائي في مؤشر التعب ومستوى انخفاض القدرة اللاهوائية لستة تكرارات من الانطلاقات السريعة.

١-٤ فروض البحث :

١. وجود فروق ذات دلالة معنوية بين التوقيتين البيولوجيين الصباحي والمسائي في متغيرات ديناميكية الدم في ظرف الراحة لدى عينة البحث
٢. وجود فروق ذات دلالة معنوية بين التوقيتين البيولوجيين الصباحي والمسائي في متغيرات ديناميكية الدم بعد جهد لاهوائي متكرر بالشدة القصوى وبنقص الراحة لدى عينة البحث.

(*) لغرض الاختصار سيطلق مصطلح التوقيت المسائي في بعض مواقع البحث بدلا من التوقيت البايولوجي للفترة المتأخرة بعد الظهر.

(**) متغيرات ديناميكية الدم : ضغطي الدم الانقباضي والانبساطي ومعدل ضربات القلب ومتوسط الضغط الشرياني وضغط النبض

(***) متغيرات بلازما الدم (السكر وايون الكالسيوم)

٣. وجود فروق ذات دلالة معنوية بين التوقيتين البيولوجيين الصباحي والمسائي في متغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض من متغيرات بلازما الدم في ظرف الراحة لدى عينة البحث.
٤. وجود فروق ذات دلالة معنوية بين التوقيتين البيولوجيين الصباحي والمسائي في متغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض من متغيرات بلازما الدم بعد جهد لاهوائي متكرر بالشدة القصوى لدى عينة البحث.
٥. وجود فروق ذات دلالة معنوية بين التوقيتين البيولوجيين الصباحي والمسائي في مؤشر التعب ومستوى انخفاض القدرة اللاهوائية لستة تكرارات من الانطلاقات السريعة.

١-٥ مجالات البحث :

١. **المجال البشري:** عينة من طلبة كلية التربية الأساسية – جامعة الموصل.
٢. **المجال المكاني:** مختبر الفسلجة والقاعة الرياضية المغلقة في كلية التربية الأساسية بجامعة الموصل.
٣. **المجال الزماني:** المدة من ١٤-٢٠٠٩/٥/١٨ .

٢- الإطار النظري والدراسات السابقة

٢-١ الإطار النظري

٢-١-١ الإيقاعات البيولوجية Biological Rhythms

الإيقاع البايولوجي (Biological Rhythm) هو أي تغير دوري في مستوى مادة كيميائية أو وظيفية معينة في الجسم (Martini et al., 2001, 557).

يمكن ايجاد الإيقاع البيولوجي في عدة مجالات زمنية ، تمتد من أجزاء الثانية حتى تصل إلى سنوات وفي الحقيقة انه من الصعب ان نجد الوظائف الفسيولوجية التي لا تتغير عبر الوقت في اسلوب دوري . والبشر عادة يكونون نشطين في أوقات النهار ، وعادة ما يتقلب الإيقاع البيولوجي عبر فترة الـ ٢٤ ساعة وان هذا يؤثر بصورة أساسية في الوظائف الفسيولوجية . وإن مثل هذه التقلبات يصطلح عليها الإيقاع اليومي (Circadian Rhythms). وهذا المصطلح مرتبط بالاختلاف النهاري (Diurnal Variation) والذي يشير إلى التغيرات في النتائج الفسيولوجية فقط خلال الساعات المثالية من ضوء الشمس . على سبيل المثال اختلاف الصباح عن المساء المبكر (Atkinson and Jones, 2010, 15-16).

تؤثر الإيقاعات اليومية في معدل الايض الأساس ووظائف الغدد الصماء ، وضغط الدم ، والفعاليات الهضمية ، ودورة النوم واليقظة والعمليات الفسيولوجية والسلوكية الأخرى (Martini et al., 2001, 557)

كما إن الايقاع اليومي يمكن آليات الاتزان الداخلي من العمل مباشرة وتلقائيا عن طريق إثارتها في الأوقات التي يحتمل فيها وقوع طارئ للجسم ولكن تعمل فعلاً قبل وقوع هذا الطارئ. (الدباغ ، ٢٠٠٥ ، ٢٤)

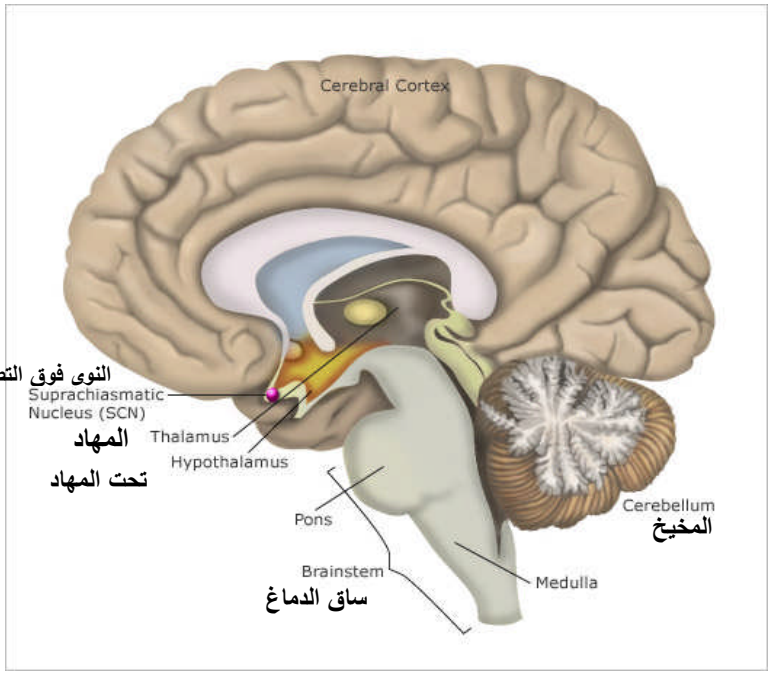
لقد أثبتت الدراسات أن معظم المتغيرات الفسيولوجية تظهر تنوعا إيقاعيا يمكن التنبؤ به في غضون الأربع والعشرين ساعة في اليوم. فعلى سبيل المثال، تنخفض درجة حرارة الجسم في الساعات المبكرة من النهار ثم ترتفع تدريجيا مع تصاعد ساعات اليوم.

(Burke, 2001, N.A) (Deschenes, 2001, 1)

وفي تجربة لغرض توضيح ظاهرة الايقاع البيولوجي اليومي ، وُضِعَ مختبرون في حجر تجريبية بحيث عزلوا تماما عن بيئتهم الخارجية المعتادة. وعُرِّضوا في الأيام الأولى القليلة إلى دورة من الراحة والنشاط مدتها أربع وعشرون ساعة حيث كانت تضاء أنوار الغرفة وتطفأ في وقت محدد بعينه كل يوم وتحت ظروف كهذه كانت دورات النوم والصحو لديهم بطول ٢٤ ساعة. بعد ذلك، أُزيلَت المثيرات الزمنية البيئية كافة وَسُمِحَ للمختبرين بالتحكم بالأضواء بأنفسهم. وبدأت بعدها مباشرة أنماط النوم والصحو لديهم تتغير حيث بدا وقت النوم لديهم يتأخر بمعدل ٣٠ دقيقة كل يوم، وكذلك كان الحال لوقت الصحو، وهكذا استمر المختبرون بدورة من النوم والصحو بغياب كامل للمثيرات البيئية. ويُسمى مثل هذا الإيقاع بالإيقاع الحر (free-running rhythm) وفي مثل هذه الحالة كان الإيقاع بطول ٢٥ ساعة بدلا من ٢٤ ساعة، بمعنى أننا نحتاج إلى المثيرات لغرض التحكم في الإيقاع او ضبطه إلى ٢٤ ساعة .

ان دورة الضوء – والظلام هذه تعد نموذج الوقتِ البيئيِ المهمِ في حياتِنا ، ولكنها ليست الوحيدة . هناك أخرى مثل درجة حرارة البيئة الخارجية ووقت تناول وجبات الغذاء ومثيرات أخرى اجتماعية (Widmaier *et al*, 2006, 14).

تقع الساعة البايولوجية عند الإنسان في النواة فوق التصالب البصري (suprachiasmatic nucleus SCN) وهي عبارة عن مجموعة متخصصة من الخلايا الموجودة في تحت المِهاد. انظر الشكل (١) وتعد الساعة البايولوجية SCN جزءا واحدا فقط من الآلية التي يتم فيها المحافظة على " التوقيت " لدى الإنسان. إذ توجد مستقبلات للضوء أيضا في الشبكية ولها مسلك يدعى الحزمة الشبكي– تحت المِهادية والذي يفضي إلى الساعة البايولوجية SCN .



الشكل (١)

يوضح موقع الساعة البايولوجية لدى الانسان وهي النوى فوق التصالب البصري suprachiasmatic nucleus في منطقة تحت المهاد

أما الغدة الصنوبرية (pineal Gland) فهي عبارة عن تركيبة شبيهة بحبة البازلا تقع خلف منطقة تحت المِهاد لدى الإنسان. تستقبل الغدة الصنوبرية المعلومات مباشرة من الساعة البايولوجية. ويبدو أن الساعة البايولوجية تستلم المعلومات المتعلقة بطول اليوم من الشبكية وتفسرها ثم تحررها باتجاه الغدة الصنوبرية التي ستفرز بدورها هرمون الميلاتونين استجابة لهذه الإشارة. تتسبب مدة الليل بارتفاع إفراز الميلاتونين فيما يثبط ضوء النهار إفرازه (N.A U.S.Congress, OTA, 1991,). وحتى عند غياب مثيرات الضوء يبقى إفراز الميلاتونين بشكل دوري. ولكن إذا أُتلفت الساعة البايولوجية (SCN) سيختفي الإيقاع اليومي بالكامل.

كما تلعب الساعة البايولوجية دورا هاما في النظام الإيقاعي اليومي عن طريق تحفيزها للاستجابات العصبية الهرمونية في تحت المِهاد الذي سيؤثر بدوره على الغدة النخامية ثم سيؤثر هذا المسلك الأخير على أجزاء أخرى من الجسم منها الجهاز الصماوي والجهاز المناعي والجهاز القلبي الوعائي والجهاز البولي. وان الإيقاعات في معظم هذه الأجهزة لها نمط موجي (waveform) مشابه لذلك الموجود لدرجة حرارة الجسم التي تصل الى أقصى ارتفاع لها في التوقيت المبكر من المساء، فيما تنخفض إلى أدنى مستوياتها قبل النهوض من النوم صباحا.

وان المنحنى البياني لحجم البول على سبيل المثال يظهر نمطا دوريا مشابهاً جدا لنمط درجة حرارة الجسم (Martin et al, 1982, 448).

وعلى هذا النمط نفسه بني جسم الإنسان ليكون في أفضل أداء له في أوقات معينة من اليوم في حين لا يستطيع الوصول الى هذا المستوى نفسه في الأوقات الأخرى من اليوم. ويسمى التقلب الحاصل لأي متغير في غضون الأربع والعشرين ساعة بالإيقاع اليومي (circadian rhythm) . وإذا لم يتم قياس التغيرات لذلك المتغير ضمن أجزاء متساوية خلال الأربع والعشرين ساعة فتُسمى هذه التغيرات عندئذ بالاختلاف في التوقيت البايولوجي(chronobiological variation).

(Burke, 2001, N.A) (Deschenes, 2001, 1)

٢-٢ الدراسات السابقة

٢-٢-١ دراسة Martin et al, 2001

"مقارنة الاستجابات الفسيولوجية بين فترتي الصباح والمساء عند الركض بالشدة شبه القصوى"

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير اختلاف الوقت لليوم الواحد في الاستجابات الفسيولوجية للركض بسرعة تصل إلى العتبة الفارقة اللاهوائية . بعد ان يتم تحديد العتبة اللاكتاتية ، باستخدام اختبار مقنن متصاعد الشدة ، بلغت عينة البحث (٩) راكضين من الرجال (أعمارهم ٢٦.٣ ± ٥.٧ سنة ، أطوالهم ١.٧٧ ± ٠.٠٧ متر ، وزنهم ٧٣.١ ± ٦.٥ كغم) . تم اجراء الاختبار مرتين في المرة الأولى أجري في (٧-٩) صباحا والمرة الثانية (٧-٩) مساءً . وقد تم دراسة المتغيرات الآتية : (درجة حرارة مركز الجسم ، ومعدل ضربات القلب ، التهوية الرئوية ، الاستهلاك الاوكسجيني ، ثاني اوكسيد الكربون المطروح ، معدل التبادل التنفسي ، لاكتات الدم الشعيري) ، والتي تم اخذها في فترة الراحة ، وبعد الإحماء وبعد (١٠ و ٢٠ و٣٠) دقيقة خلال عملية الركض . الاختلافات اليومية المعنوية لوحظت في متغير (درجة حرارة الجسم ومعدل التبادل التنفسي) في قياسي فترة الراحة وبعد الاحماء كما كان هناك فرق معنوي في درجة الحرارة في خلال التمرين .

Martin et al, 2001

٢-٢-٢ دراسة Souissi 2004

"الايقاع اليومي لنوعين من تمرين الدراجة الثابتة للرجلين (اختبار قوة سرعة و اختبار (٣٠ ثانية) اختبار Wingate" .

هدف البحث الحالي هو تحديد تأثير اختلاف التوقيت اليومي على الأداء اللاهوائي من خلال اختبار (قوة – سرعة) و اختبار (٣٠ ثانية) اختبار **Wingate** على الدراجة الثابتة ، وكذلك التعرف اذا ما كان هناك اختلاف في درجة حرارة الجسم بعد اداء جهد لا هوائي . شملت عينة البحث على (١٩) متطوعا . تم دراسة المتغيرات الآتية في البحث وهي : القدرة القصوى ، قمة القدرة ، ومعدل القدرة ، ودرجة حرارة مركز الجسم في ست جلسات بأيام متفرقة وفي أوقات مختلفة (٢ ، ٦ ، ١٠) صباحا (٢ ، ٦ ، ١٠) مساءً ، وكان هناك فاصل مقداره ٢٨ ساعة بين كل اختبار . وقد تم اخذ درجة حرارة مركز الجسم من الفم، وكذلك وزن الجسم قبل كل اختبار. لم يلاحظ أي اختلاف بين قياسات الوزن في أوقات النهار المختلفة؛ لكن على العكس ظهر هناك اختلافات في درجة حرارة الجسم. والتي بلغت ذروتها في الساعة (٦) مساءً . كما ظهر فرق معنوي في الإيقاع الحيوي لمتغيري القدرة القصوى وقمة القدرة والتي بلغت ذروتها في الساعة (٥) مساءً وكذلك لمتغير متوسط القدرة والذي بلغ ذروته في الساعة (٦) مساءً .

٣- إجراءات البحث :

٣-١ المنهج المستخدم : استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته وطبيعة البحث .

٣-٢ عينة البحث:

تم اختيار العينة بطريقة عشوائية وشملت (١٠) طلاب من قسم التربية الرياضية – كلية التربية الأساسية جامعة الموصل والجدول (١) يبين بعض المعلومات عن عينة البحث.

الجدول (١)

يبين بعض المعالم الإحصائية عن متغيرات عينة البحث

	الطول (سم)	الوزن (كغم)	العمر (سنة)
سَ	١٧١.٣	٧٠.٣٨	٢٣.٦٢
±ع	٦.٠٩	١٢.٦	١.٩٢
معامل الاختلاف	٣.٥٥٥	١٧.٩	٨.١٢٩

نلاحظ من الجدول أعلاه تجانس العينة في المتغيرات المقاسة إذ كانت قيم معامل الاختلاف بين أفراد العينة أقل من (٣٠%) وهذا يدل على تجانس أفراد المجموعة الواحدة. (التكريتي والعبيدي، ١٩٩٩، ١٦١)

٣-٣ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- جهاز قياس الطول والوزن الكتروني كهربائي كندي الصنع نوع (Medical).
- تورنكا تستخدم لربطها على منطقة العضد عند سحب الدم .
- سرنجات .
- سماعة طبية (Stethoscope) يابانية الصنع.
- محرار زئبقي لقياس درجة حرارة المحيط والرطوبة النسبية ألماني الصنع.
- جهاز قياس معدل نبضات القلب من شحمة الاذن ياباني الصنع نوع Cateye.
- جهاز زئبقي لقياس ضغط الدم .
- عدة Kit لقياس السكر
- عدة Kit لقياس ايون الكالسيوم الحرفي الدم.
- محرار الكتروني لقياس درجة حرارة مركز الجسم.

٣-٤ وسائل جمع البيانات:

استخدم الباحث الاختبار والقياسات كوسائل لجمع البيانات والتي شملت على ما يأتي:

٣-٤-١ اختبار الجهد اللاهوائي (اختبار راست) RAST :

يعد هذا الاختبار مقياسا للقدرة اللاهوائية للمختبر بالإضافة إلى إمكانية التعرف من خلاله على مؤشر التعب. وقد أعد الاختبار جامعة Wolverhampton في المملكة المتحدة. تبدأ التحضيرات للاختبار بقياس وزن المختبر ثم إعطائه مدة ١٠ دقائق لغرض الإحماء يتبعها استعادة شفاء لمدة ٥ دقائق. أما الاختبار فهو عبارة عن ست انطلاقات سريعة لمسافة ٣٥ مترا يكملها المختبر جميعها وتعطى ١٠ ثوان بين انطلاقة وأخرى. يتم تسجيل زمن كل انطلاقة لأقرب ١٠٠ عشر من الثانية. يتم حساب نتاج القدرة اللاهوائية لكل انطلاقة كما يأتي:

– القدرة اللاهوائية (بالواط) = الوزن × المسافة^{٢} / الزمن^{٣}

وبعد حساب القدرة للانطلاقات الست يتم تحديد ما يأتي:

- أعلى قدرة (بالواط) وهي عبارة عن اعلى قيمة مسجلة
- أدنى قدرة (بالواط) وهي عبارة عن ادنى قيمة مسجلة
- معدل القدرة(بالواط) وهو عبارة عن مجموع القيم مقسما على الرقم ٦
- مؤشر التعب (واط / ثانية) = (أعلى قدرة – أدنى قدرة) / الزمن الكلي للانطلاقات الست.

يشير مؤشر التعب إلى المعدل الذي تنخفض عنده القدرة اللاهوائية للمختبر، وكلما كانت قيمة هذا المؤشر واطئة ارتفعت قابلية المختبر في المحافظة على الانجاز اللاهوائي. أما القيم الاعلى لهذا المؤشر(أكثر من ١٠ واط/ثانية) فتدل على حاجة المختبر لتطوير مطاولته اللاهوائية. (Rast, 2001, 3)

٣-٤-٢ قياس الطول والوزن :

تم قياس أطوال وأوزان أفراد عينة البحث باستخدام جهاز (قياس الطول والوزن) نوع (Detecto)، بعد أن يتم تشغيل الجهاز وتصفيره يقف المختبر على قاعدة الجهاز حافي القدمين وهو يرتدي السروال الرياضي فقط، ويقوم الشخص القائم بعملية القياس بإنزال لوحة معدنية صغيرة على رأس المختبِر من القائم المعدني المثبت على الجهاز والرقم الذي يقف عنده المؤشر يمثل طول المختبر بالسنتيمتر لأقرب(٠.٥) سم. بعدها يتم اخذ قراءة الوزن بعد أن يثبت العداد الالكتروني على رقم يمثل وزن المختبِر بالكيلوغرام لأقرب (٠.٢) كغم.

٣-٤-٣ القياسات الوظيفية والكيموحيوية:

٣-٤-٣-١ قياس درجة حرارة مركز الجسم :

يوضع المحرار تحت اللسان وعند سماع إشارة صوتية يسحب المحرار من الفم وتُقرأ الدرجة مع مراعاة إضافة ٠.٦° كمعامل تصحيح. (Guyton, 1981, 886)

٣-٤-٣-٢ القياسات الخاصة بديناميكية الدم :

٣-٤-٣-٢-١ قياس ضغطي الدم الانقباضي وانبساطي :

يتم القياس باستخدام السماعة الطبية (Stethoscope) وجهاز قياس الضغط الاعتيادي (Sphygmomanometer) حيث يلف الرباط الشريطي على عضد المختبر، ثم تدرج السماعة المضخمة للصوت في الرباط الشريطي متجهة إلى مقياس المانوميتر الزئبقي. يبدأ القائم بالقياس بالنفخ اليدوي مما سيزيد من ضغط الهواء داخل الرباط الشريطي عن الضغط داخل الشريان وبالتالي ينقطع جريان الدم في الشريان. بعدها يبدأ بتخفيض ضغط الرباط الشريطي رويدا

فيهبط ضغط الرباط الشريطي باتجاه الضغط داخل الشريان وبعد تساوي كلا الضغطين يتم سماع صوت موجة أو دفقة الدم الأولى ومع استمرار انخفاض ضغط الرباط الشريطي وعودة ضغط الشريان إلى وضعه الطبيعي سيختفي صوت التدفق النبضي للدم في الشريان. تسجل القراءة للصوت الأول ليعبر عن ضغط الدم الانقباضي وقراءة اختفاء الصوت لضغط الدم الانبساطي. (Sherwood, 2004, 349-350)

٣-٤-٣-٢-٢ قياس معدل نبض القلب :

تم القياس باستخدام جهاز لقياس معدل نبضات القلب من شحمة الاذن (Cateye) ، وذلك عن طريق وضع متحسس على شحمة الاذن له عدسة أو خلية ضوئية تتحسس نبض القلب وتنقلها بواسطة سلك الى الجهاز رقمي تظهر على شاشته قراءة النبض على شكل معدل للدقيقة الواحدة.

٣-٤-٣-٢-٣ حساب ضغط النبض :

تم حساب ضغط النبض (Pulse Pressure) وفقا للمعادلة الآتية:

ضغط النبض = الضغط الانقباضي – الضغط الانبساطي (Sherwood, 2004, 351)

٣-٤-٣-٢-٤ حساب متوسط ضغط الدم الشرياني :

تم حساب متوسط ضغط الدم الشرياني (Mean Arterial Pressure) وفقا للمعادلتين الآتيتين:

متوسط ضغط الدم الشرياني أثناء الراحة = الضغط الانبساطي + (١/٣ ضغط النبض)

متوسط ضغط الدم الشرياني أثناء الجهد = الضغط الانبساطي + (١/٢ ضغط النبض)

(الحجار والدباغ، ٢٠٠٦، ١٠٧) (Adams, 1998, 184-195)

٣-٤-٣-٣ القياسات الكيموحيوية :

٣-٤-٣-٣-١ قياس السكر في الدم:

تم قياس تركيز السكر في سيرم الدم بالطريقة الكيميائية بوساطة جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer)، وتبدأ الخطوات بسحب دم من المختبر بمقدار (٢) مل ثم يتم فصله بجهاز الطرد المركزي للحصول على سيرم الدم بعدها يضاف (١٠) مياكروليتر من السيرم الى ١ مل من الـ Kit الخاص بالكشف عن تركيز السكر في الدم ، ثم يترك المزيج في الحاضنة لمدة (١٥) دقيقة وبدرجة حرارة (٣٠ مْ) بعدها تتم قراءة النتيجة باستخدام المطياف الضوئي على طول موجي قدره (٥١٠) نانوميتر .

٣-٤-٣-٣-٢ قياس ايونات الكالسيوم الحر في الدم:

تم قياس ايونات الكالسيوم الحر في سيرم الدم بالطريقة البايوكميائية بوساطة جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer)، وتبدأ الخطوات بسحب دم من المختبر بمقدار (٢) مل (تم سحب الدم بدون ربط التورنكا) ثم يتم فصله بجهاز الطرد المركزي للحصول على سيرم الدم بعدها يضاف (١٠) مياكروليتر من السيرم الى ١ مل من R1 (الـ Kit الخاص بالكشف عن تركيز ايونات الكالسيوم) ، ثم يترك المزيج في الحاضنة لمدة (٥) دقائق وبدرجة حرارة (٣٠ مْ) بعدها يتم إضافة (١) مل من R2 الى المزيج السابق ، ثم يترك المزيج في الحاضنة لمدة (٥) دقائق وبدرجة حرارة (٣٠ مْ) بعدها تتم قراءة النتيجة باستخدام المطياف الضوئي على طول موجي قدره (٦١٢) نانوميتر .

٣-٥ التجربة الاستطلاعية:

أجريت تجربة استطلاعية بتاريخ ٢٠٠٩/٥/١٤ وذلك للتأكد من صلاحية الأدوات المستخدمة وفهم فريق العمل لطرائق القياس والتعرف على المعوقات التي قد تظهر عند تنفيذ الإجراءات.

٣-٦ التجربة النهائية :

أجريت التجربة النهائية في غضون يومين وكما يأتي :

- **اليوم الأول** : أجريت التجربة بتاريخ ٢٠٠٩/٥/١٧ بين الساعتين (٧,٣٠ – ٩,٣٠) صباحا وشملت خطوات الحصول على البيانات الإجراءات الآتية:

- سحب الدم من الوريد الزندي في ثنية المرفق في وضع الراحة قبل عشر دقائق من إجراء اختبار الجهد اللاهوائي لتحليل متغيرات الدم.
- قياس معدل نبض القلب وضغطي الدم الانبساطي والانقباضي في وضع الراحة قبل إجراء اختبار الجهد اللاهوائي.
- تنفيذ اختبار الجهد اللاهوائي.
- قياس معدل نبض القلب ودرجة حرارة الجسم بعد الجهد اللاهوائي مباشرة.
- قياس ضغطي الدم الانبساطي والانقباضي
- سحب الدم من الوريد الزندي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة لتحليل متغيرات الدم.
- قياس السكر في الدم .
- تحليل المتغيرات الوظيفية (السكر وايونات الكالسيوم الحر في الدم)

- اليوم الثاني: أجريت التجربة بتاريخ ٢٠٠٩/٥/١٨ بين الساعتين (٣,٥–٥,٥) مساءً ولغرض الحصول على البيانات راعى الباحثان الخطوات نفسها المتبعة في اليوم الأول .

وقد راعى الباحثان النقاط الآتية في اثناء تنفيذ التجربة :

- تم التحكم بالوجبات الغذائية للمختبرين قبل الاختبار ليكون جميع المختبرين ضمن الحالة المسماة (بالامتصاص – Absorptive State)(١)
- تراوحت درجة حرارة المختبر بين٢٥–٢٧ درجة مئوية في القياسين الصباحي والمسائي.
- كان معدل الرطوبة النسبية ٣٨% وارتفعت في فترة بعد الظهيرة المتأخرة لتصل إلى ٤٦,٣٣% ، والتي تم قياسها بواسطة محرار الماني المنشأ يقيس درجة حرارة المحيط ودرجة الرطوبة النسبية.
- وقد روعي تسلسل المختبرين نفسه في كلا الاختبارين الصباحي والمسائي.

٣-٧ المعالجات الإحصائية:

استخدمت الوسائل الإحصائية الآتية:

- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- معامل الاختلاف
- اختبار (ت) للأوساط الحسابية لعينتين مرتبطتين
- التغير المطلق

وتمت معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS الإصدار ١١,٥

(١) تعني حالة الامتصاص ان الاستفادة من السكر في الدم تكون من المواد الغذائية المستهلكة وليس من المخازن الموجودة في الجسم

٤- عرض النتائج ومناقشتها

٤-١ عرض النتائج الخاصة بأثر التوقيت البيولوجي (الصباحي والمسائي) في متغيرات ديناميكية الدم في وقت الراحة ومناقشتها ،

الجدول (٢)

يبين المعالم الإحصائية وقيمة (ت) المرتبطة بين التوقيتين الصباحي والمسائي للمتغيرات الخاصة بديناميكية الدم في وقت الراحة

الاختبار	الوقت		ضغط الدم الانقباضي (ملم ز)	ضغط الدم الانبساطي (ملم ز)	ضغط النبض (ملم ز)	متوسط الضغط الشرياني (ملم ز)	معدل ضربات القلب (ضربة / دقيقة)
القبلي في وقت الراحة	صباحي	سَ	١١١,٢٥٠	٦٣,٧٥٠	٤٧,٥٠٠	٧٩,٥٨٣	٦٨,٨٧٥
		± ع	١١,٢٦٠	١٠,٦٠٧	٨,٨٦٤	٩,٩٩٠	٦,٢٨٩
	مسائي	سَ	١١٥,٠٠٠	٦٢,٥٠٠	٥٢,٥٠٠	٨٠,٠٠٠	٧٣,٦٢٥
		± ع	٩,٢٥٨	١٣,٨٨٧	١٦,٦٩٠	٩,٧٥٩	٥,٨٧٨
قيمة ت المرتبطة			-٠,٧٥	٠,٨٢	-١,٠٨	-٠,١٦	**-٢,١٦**
المعنوية			٠,٤٧٦	٠,٧٨٥	٠,٣١٦	٠,٩٢١	٠,٠٦٨

*** معنوي عند مستوى احتمالية اقل من ٠,٠٥**

يتبين من الجدول (٢) ما يأتي :

- عدم توافر فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي للمتغيرات (ضغط الدم الانقباضي ، ضغط الدم الانبساطي ، ضغط النبض ، متوسط الضغط الشرياني ، معدل ضربات القلب) حيث كانت قيمة المعنوية (٠,٤٧٦ و ٠,٧٨٥ و ٠,٣١٦ و ٠,٩٢١ ، ٠,٠٦٨) على التوالي ، وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ،

فيما يخص **ضغط الدم الانقباضي** فإن هذه النتيجة تتفق مع دراسة (Reilly et al,, 1984) والتي أظهرت عدم وجود فروق بين توقيتي ٩ صباحا و٣ مساءً ، ولكنها تختلف مع دراسة (Atkinson and Jonesh, 2010) الذي اشار الى وجود ايقاع لضغط الدم يتمثل بارتفاع عالٍ في ساعات الصباح الأولى نتيجة الانتقال من وضع الاستلقاء في النوم الى الوضع النهوض وما يرافق ذلك من تغيرات في ديناميكية الدم للتكيف ، الا ان الباحثان يعتقدان ان مثل هذه الفروق تظهر فقط في الأوقات الزمنية المتطرفة من اليوم أي بين الصبح الباكر والمساء المتأخر وهذا ما اكدته دراسة (Reilly et al,, 1984) بان الفرق المعنوي يظهر بين الساعة ٣ صباحا والساعة الـ ٩ مساءً لفرق مقداره ٧ ملم، زئبق للضغط الانقباضي (Reilly et al,, 1984, 482).

أما فما يخص **متغير ضغط الدم الانبساطي** ، فإن نتيجته تتفق مع دراسة (Reilly et al,, 1984) التي أظهرت عدم وجود فرق بين التوقيتين ٩ صباحا و٣ مساءً ، كما لم تظهر الدراسة نفسها فرقا معنويا بين اطراف اليوم المتباعدة ٣ صباحا و ٩ مساءً والتي تم عزوها الى إجراءات البحث التي لم تظهر الايقاع المجموع في ضغط الدم الانبساطي ،

فيما يخص **متغير ضغط النبض** فيعزوه الباحثان الى ان ضغط النبض هو محصلة معادلة لكل من ضغطي الدم الانقباضي والانبساطي اللذان لم يظهرا فروقا معنوية في هذه الدراسة في ظرف الراحة في الصباح والمساء ،

أما فيما يخص **متغير متوسط ضغط الدم الشرياني** في ظرف الراحة فان هذه النتيجة تتفق مع دراسة (Deschenes et al,, 1998) التي لم تظهر فرقاً معنوياً في الساعات ٨ صباحا و ١٢ منتصف النهار و ٤ بعد الظهر ،

أما فيما يخص **لمتغير معدل ضربات القلب** في ظرف الراحة فإنه على الرغم من عدم وجود فرق معنوي في هذا المتغير إلا إننا نلاحظ وجود فرق في قيمتي النبض بين التوقيتين الصباحي والمسائي وإن هذه النتيجة تتفق مع دراسة (Deschenes et al,, 1998) ، حيث يشير (Atkinson and Jones) على رغم من ان الدراسات تشير الى وجود ايقاع يومي مميز لمعدل ضربات القلب بسبب الايقاع اليومي للتدفق السمبثاوي للجهاز العصبي الذاتي (Atkinson and Jones, 2010) الا ان مثل هذه الفرق المعنوي لا يظهر الا بأوقات متطرفة من اليوم عندما تكون درجة حرارة مركز الجسم في أوطأ مستوى لها وهي بحسب البحث الذي قام به كل من (Reilly, & Garrett, 1998) بين الساعة ٤-٥ صباحا (Reilly, & Garrett, 1998, 1085-1094) ، وهذا قد يبرر عدم وجود الفرق المعنوي بين التوقيتين الصباحي والمسائي في بحثنا حيث كانت القياس في الساعة الثامنة صباحا .

٤-٢ عرض النتائج الخاصة بأثر التوقيت البيولوجي (الصباحي والمسائي) في متغيرات ديناميكية الدم عند أداء جهد لا هوائي تراكمي ومناقشتها ،

الجدول (٣)

يبين المعالم الإحصائية والفرق بين التوقيتين الصباحي والمسائي للمتغيرات الخاصة بديناميكية الدم عند أداء الجهد لا هوائي تراكمي

الاختبار	الوقت		ضغط الدم الانقباضي (ملم ز)	ضغط الدم الانبساطي (ملم ز)	ضغط النبض (ملم ز)	متوسط الضغط الشرياني (ملم ز)	معدل ضربات القلب (ضربة / دقيقة)
القبلي في وقت الراحة	صباحي	سَ	١١١,٢٥٠	٦٣,٧٥٠	٤٧,٥٠٠	٧٩,٥٨٣	٦٨,٨٧٥
		± ع	١١,٢٦٠	١٠,٦٠٧	٨,٨٦٤	٩,٩٩٠	٦,٢٨٩
	مسائي	سَ	١١٥,٠٠٠	٦٢,٥٠٠	٥٢,٥٠٠	٨٠,٠٠٠	٧٣,٦٢٥
		± ع	٩,٢٥٨	١٣,٨٨٧	١٦,٦٩٠	٩,٧٥٩	٥,٨٧٨
البعدي بعد الجهد التراكمي	صباحي	سَ	١٦٧,٥٠٠	٦٣,٧٥٠	١٠٣,٧٥٠	١١٥,٦٢٥	١٥٨,٧٥٠
		± ع	٢٤,٩٢٨	١٣,٠٢٥	٣١,١٣٩	١٢,٣٧٤	١٠,٤٩٨
	مسائي	سَ	١٤١,٢٥٠	٦٧,٥٠٠	٧٣,٧٥٠	١٠٤,٣٧٥	١٥٥,٢٥٠
		± ع	١٢,٤٦٤	٧,٠٧١	١٣,٠٢٥	٧,٧٦٣	١٧,٠١٩
الفروق	صباحي	سَ	٥٦,٢٥٠	٠,٠٠٠	٥٦,٢٥٠	٣٦,٠٤٢	٨٩,٨٧٥
		± ع	٢٨,٧٥٤	٧,٥٥٩	٢٨,٧٥٤	١٥,٧٣٤	١٠,٩٣٤
	مسائي	سَ	٢٦,٢٥٠	٥,٠٠٠	٢١,٢٥٠	٢٤,٣٧٥	٨١,٦٢٥
		± ع	١٥,٩٨٠	١٧,٧٢٨	٢١,٠٠٢	١٥,٠٦٤	١٦,٣٠٩
قيمة ت للفروق			**٢,٥٧٩**	**-٠,٧٣٤**	**٢,٧٨٠**	**١,٥١٥**	**١,١٨٨**
المعنوية			**٠,٠٢٢***	**٠,٤٧٥**	**٠,٠١٥***	**٠,١٥٢**	**٠,٢٥٤**

*** معنوي عند مستوى احتمالية اقل من ٠,٠٥**

يتبين من الجدول (٣) ما يأتي :

- توافر فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي لمتغيري (ضغط الدم الانقباضي و ضغط النبض) حيث كانت قيمة المعنوية (٠,٠٢٢ و ٠,٠١٥) على التوالي ، وهي اقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ولصالح التوقيت الصباحي ،
- عدم توافر فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي لمتغيري (ضغط الدم الانبساطي و متوسط الضغط الشرياني ومعدل ضربات القلب) حيث كانت قيمة المعنوية (٠,٤٧٥ و ٠١٢٥ و ٠,٢٥٤) على التوالي ، وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ،

فيما يخص الفرق المعنوي **لمتغيري ضغط الدم الانقباضي وضغط النبض** بين القياسين الصباحي والمسائي ، فإن هذه النتيجة تتفق مع دراسة (Wallace et al , 2005) التي أظهرت فروقا في ضغط الدم الانقباضي بين قياسي (٧-٩) صباحا و(٥-٧) مساءً ولصالح القياس الصباحي، ومن خلال معادلة ضغط النبض فإننا نلاحظ أنه كلما زاد ضغط الدم الانقباضي زاد ضغط النبض والعكس صحيح ، ويعتقد الباحثان ان ارتفاع درجة حرارة مركز الجسم (الجدول ٥) باتجاه المساء أثرت في تقليل المقاومة الوعائية والتي أدت بدورها إلى انخفاض ضغط الدم الانقباضي ،

وعلى الرغم من عدم وجود فرق معنوي في متغيرات ضغط الدم في ظرف الراحة بين الصباح والمساء (الجدول ٣) الا ان الباحثان يفسران الفرق في ضغطي الدم الانقباضي وضغط النبض بعد الجهدين الصباح والمساء لامينات الكاتيكول في الدم التي اظهرت دراسة (Deschenes et al,, 1998) وجود ارتفاع معنوي للنورابنفرين بين الصباح والمساء ، ويعتقد الباحثان ان الفروقات في التوقيت بعد الجهد لضغط الدم قد تكون بسبب الاختلافات المشابهة في تراكيز النورابنفرين الدائرة في الدم ،

ومن المعروف ان امينات الكاتيكول وحسب دراسة (Hedge et al,, 1987) تزيد من انقباضية عضلة القلب (Hedge et al,, 1987, 297-386)، ان هذا التأثير سيسفر أيضا عن زيادة ضغط الدم الانقباضي وكذلك الحال في ضغط النبض ، وتؤكد الدراسات بانه تحت الظروف الفسيولوجية المجهزة قد يلعب النورابنفرين دورا أكبر من الابنفرين في تقليصه القلب وقد يبدو هذا منطقيا هنا لأغراض التفسير اذا علمنا ان مستويات النورابنفرين في البلازما أكبر عدة أضعاف عن مستويات الابنفرين في كليهما – ظرفي الراحة وبعد الجهد – وبالفعل فقد وجد (Howloy, 1976) ان استجابة النورابنفرين للتمرين تكون أكبر من الابنفرين وان هذا الفرق في الاستجابة يزداد مع زيادة شدة التمرين ،

أما بالنسبة لمتغير **معدل نبض القلب** فإن النتيجة بعدم وجود فرق معنوي فيه تتفق مع دراسة (الحسو ، ٢٠٠٨) ونتائج دراسة (Martine et al) حيث لم تظهر فروقا ذات دلالة معنوية بين الصباح والمساء في متغير معدل نبض القلب في أثناء تمرين ركض لمدة ٣٠ دقيقة بالشدة دون القصوى(العتبة الفارقة اللاهوائية) لدى عينة من العدائين(Martine et al, 2001, 969-976)، وتختلف عن نتائج دراسة (Reilly & Garrett, 1998) التي أظهرت أن معدل نبض القلب في أثناء تمرين لمدة ٣٠ دقيقة كان أوطأ في الصباح (٨,٣٠) مقارنة بالمساء (٥,٣٠) لدى عينة كرة قدم (Reilly, & Garrett, 1998, 1085-1094)،

٤-٣ عرض النتائج الخاصة بأثر التوقيت البيولوجي (الصباحي والمسائي) في متغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض متغيرات الكيموحيوية في وقت الراحة ومناقشتها،

الجدول (٤)

يبين المعالم الإحصائية والفرق بين التوقيتين الصباحي والمسائي لمتغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض متغيرات الكيموحيوية في وقت الراحة

الاختبار	الوقت		حرارة مركز الجسم (درجة مئوية)	السكر (ملغم / دسيلتر)	ايون الكالسيوم (ملغم/دسيلتر)
القبلي في وقت الراحة	صباحي	سَ	٣٦,٥٣٨	٨٧,١٢٥	٩,٥٦٣
		± ع	٠,٤٨٤	٥,٠٢٧	٠,٦٥٥
	مسائي	سَ	٣٧,٣٥٠	٩٢,٠٠٠	١٠,٥٦٣
		± ع	٠,٣٢٥	٧,٣٦٨	٠,٦٢٣
قيمة ت المرتبطة			-٤,٨٢	-٠,١٦٩	-٣,١٥
المعنوية			**٠,٠٠٢	٠,١٣٥	*٠,٠١٦

*** معنوي عند مستوى احتمالية اقل من ٠,٠٥**

**** معنوي عند مستوى احتمالية اقل من ٠,٠١**

يتبين من الجدول (٤) ما يأتي :

- توافر فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي لمتغير (درجة حرارة مركز الجسم وايون الكالسيوم) حيث كانت قيمة المعنوية (٠,٠٠٢ و ٠,٠١٦ و ٠,٠٤٢) على التوالي ، وهي اقل من مستوى الدلالة (٠,٠١ و ٠,٠٥ و ٠,٠٥) على التوالي ،
- عدم توافر فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي لمتغير (السكر) حيث كانت قيمة المعنوية (٠,١٣٥) ، وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ،

فيما يخص متغير **<u>درجة حرارة مركز الجسم</u>** في ظرف الراحة تبين وجود فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي ، وإن هذه النتيجة تتفق مع دراسة (Reillya & Garretta) الذين لاحظوا ان هناك فرق بين التوقيتين الصباحي والمسائي ، اذ كان هناك ارتفاع في التوقيت المسائي عنه في التوقيت الصباحي (Reillya & Garretta, 1998, 1085) كما تتفق مع دراسة (Racinais et. al.) الذي لاحظ وجود فرق معنوي بين التوقيتين الصباحي والمسائي ولصالح التوقيت المسائي (Racinais et. al., 2004, 489)

وبهذا الصدد يشير (Vander et al) إلى وجود تذبذب إيقاعي مميز في درجة حرارة مركز الجسم بحدود درجة حرارة مئوية واحدة حيث تبلغ اقل قيمة لها في أثناء الليل، وتستمر إلى ما قبل الساعة الثامنة صباحا ثم تبدأ بالصعود لتصل إلى أعلى قيمة لها بين الساعة الرابعة مساءً أو منتصف الليل (Vander et al, 1998, 150 , 625)،

وهذا ما أكده (Sherwood) إذ أشار إلى ان درجة حرارة مركز الجسم لمعظم الأشخاص تختلف عادة بحدود درجة مئوية واحدة في أثناء النهار حيث تكون اقل قيمة لها في الصباح بين الساعة ٦-٧ فيما تكون أعلى قيمة لها بعد الظهيرة المتأخرة بين الساعة٥-٧، ويعود السبب في هذا الاختلاف إلى الإيقاع البايولوجي الفطري أو المتأصل في داخل جسم الإنسان أو ما يطلق عليه اسم " الساعة البايولوجية " (Sherwood, 2004, 655)،

وان هذا الإيقاع في درجة حرارة الجسم ناجم عن الإيقاع اليومي الداخلي (endogenous) لعمليتي إنتاج الحرارة (heat production) وتفريقها (dissipation) (Aoki *et al*, 2004, 63-70)،

أما بالنسبة للفرق المعنوي لمتغير **أيونات الكالسيوم** Ca^{++} بين القياسين الصباحي والمسائي في ظرف الراحة ؛ فان هذه النتيجة تختلف مع دراسة (Meludu et. al., 2002) الذي لاحظ ان هناك ارتفاع في افراز الكالسيوم في اوقات النهار اكثر منه في اوقات المساء ، لكنها تتفق مع دراسة (Fiorica et. al.,) الذي يشير الا ان افراز الكالسيوم لدى الانسان يخضع بشكل عام الى اختلاف التوقيت اليومي ، ومع هذا يوجد نسبة اتفاق قليلة بين النتائج المتوفرة على أي من ازمنة اليوم التي تكون فيها تركيز الكالسيوم في اقصى أو أوطأ مستوى له . وفي بحثهم الذي أجروه على عينة من (٨) رجال والذين تم تتبع قياس مستوى تركيز ايونات الكالسيوم على مدار (١٤٤) ساعة توصلوا الى الاستنتاج الآتي أنه بصورة عامة كلما نكون قريبين من دورة النوم يزداد تركيز ايون الكالسيوم وينخفض هذا التركيز كلما اقتربنا من دورة الصحو ، وعزا الباحثون ذلك الى انه في دورة النوم يكون النشاط اقل .

وقد اشارت العديد من الدراسات الى ان ايونات الكالسيوم تخضع لتنظيم دقيق ، والمسؤول عنه هو هرمون الغدة جار الدرقية Parathyroid Hormon (PTH) وقد اشارة (Fuleihan et. al.) الى ان هرمون (PTH) له ايقاع يومي خاص به وان هذا الايقاع تكون السيطرة عليه داخلية ، وان دورة ايقاع الـ (PTH) تلعب دورا رئيسا في تنظيم مستوى تركيز الكالسيوم في الدم خلال فترة الراحة (Fuleihan et. al., 1997, 285) ، وهذا ما أكده (Hinchcliff, et. al.) الذين أشاروا الى أن الغدة جار الدرقية والتي تقع قريبا من الغدة الدرقية ، تعمل على تنظيم ايونات الكالسيوم وذلك بتصنيع وإفراز هرمون الغدة جار الدرقية (PTH) كاستجابة للتغير في تركيز ايونات الكالسيوم في بلازما الدم (Hinchcliff, et. al., 2008, 280). ويضيف (Buckley) أن هرمون الـ (PTH) المنتج في الغدة الجار الدرقية ، والـ calcitonin المفرز من خلايا متخصصة في الغدة الدرقية ، مسؤولان معا عن إعادة توازن البيئة الداخلية لأيونات الكالسيوم في الدم (Buckley, 2008, 228)

أما متغير **سكر الدم** فقد تبين عدم وجود فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي في ظرف الراحة ؛ ويعزو الباحثان هذه النتيجة إلى الآلية الفسلجية الدقيقة للجسم للتحكم بقيم السكر ضمن مدى ضيق نسبيا، ويشير (Gerich) إلى قيمة تحكم بالسكر في الدم بحدود ٤-٩

مليمول على مدار اليوم رغم التقلبات في استلام السكر (عن طريق الوجبات الغذائية مثلا) أو إزالة السكر (عن طريق التمرين) من الدورة الدموية (Gerich, 2000, 245-250)،

على الرغم من عدم وجود فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي الا اننا نلاحظ وجود انخفاضا في قيمة سكر الدم في القياس الصباحي عنه في المسائي ، وإن هذه النتيجة تتفق مع دراسة (la Fleur et al,,) الذي اشار الى أن استهلاك السكر يبدي أيضا إيقاعا واضحا على مدار ٢٤ ساعة حيث يكون في أعلى قمة له في نهاية مدة الضوء (la Fleur et al, 2001, 1237-1243)،

٤-٤ عرض النتائج الخاصة بأثر التوقيت البيولوجي (الصباحي والمسائي) في متغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض متغيرات الكيموحيوية عند أداء جهد لا هوائي تراكمي ،

الجدول (٥)

يبين المعالم الإحصائية والفرق بين التوقيتين الصباحي والمسائي لمتغير درجة حرارة مركز الجسم وفي بعض متغيرات الكيموحيوية عند اداء الجهد لا هوائي تراكمي

الاختبار	الوقت		حرارة مركز الجسم (درجة مئوية)	السكر (ملغم / دسيلتر)	ايون الكالسيوم (ملغم/دسيلتر)
القبلي في وقت الراحة	صباحي	سَ	٣٦,٥٣٨	٨٧,١٢٥	٩,٥٦٣
		± ع	٠,٤٨٤	٥,٠٢٧	٠,٦٥٥
	مسائي	سَ	٣٧,٣٥٠	٩٢,٠٠٠	١٠,٥٦٣
		± ع	٠,٣٢٥	٧,٣٦٨	٠,٦٢٣
البعدي بعد الجهد التراكمي	صباحي	سَ	٣٦,٤٠٠	٨٥,٧٥٠	١٠,١٧٥
		± ع	٠,٨٦٠	٤,٨٣٣	٠,٧٠٩
	مسائي	سَ	٣٧,٣١٣	٩١,٨٧٥	١٠,٥٠٠
		± ع	٠,٦٠١	٨,٠٩٧	٠,٣٩٦
الفروق	صباحي	سَ	-٠,١٣٨	-١,٣٧٥	٠,٦١٣
		± ع	٠,٨٥٢	٢,٢٠٠	٠,٣٢٧
	مسائي	سَ	-٠,٠٣٧	-٠,١٢٥	-٠,٠٦٣
		± ع	٠,٣٨٥	٢,١٦٧	٠,٤٦٠
قيمة ت للفروق			-٠,٣٠٣	-١,١٤٥	٣,٣٨٤
المعنوية			٠,٧٦٧	٠,٢٧١	*٠,٠٠٤

*** معنوي عند مستوى احتمالية اقل من ٠,٠٥**

يتبين من الجدول (٥) ما يأتي :

- توافر فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي لمتغير (ايون الكالسيوم) حيث كانت قيمة المعنوية (٠,٠٠٤) ، وهي اقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ،
- عدم توافر فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي لمتغيرات (درجة حرارة مركز الجسم والسكر) حيث كانت قيمة المعنوية (٠,٧٦٧ و ٠,٢٧١ و٠,٥٧٣) على التوالي ، وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ،

بالنسبة لمتغير **درجة حرارة مركز الجسم** فإننا نلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين التوقيتين الصباحي والمسائي ، إذ انه لم يكن لاختلاف التوقيت البايولوجي اثر في استجابتها الانية تجاه الجهد البدني، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الحسو ، ٢٠٠٨) الذي تناول فيها تأثير جهد لا هوائي (سرعة ودقة الطعن بسلاح الشيش) ودراسة (Reilly & Brooks, 1986) التي أقرت ان التحميل الحراري الذي تفرضه شدة التمرين لا يظهر اختلافا في التوقيت البايولوجي (Reilly & Brooks, 1986, 358-362)، ومع دراسة (Reilly and Garrett, 1998) التي استنتجت انه رغم وجود ارتفاع واضح لدرجة حرارة مركز الجسم طوال التمرين في كل من الصباح والمساء الا انه لم يكن ذا دلالة معنوية بين الصباح (٨,٣٠) والمساء (٥,٣٠) (Reilly, & Garrett, 1998, 1085-1094) ،

يعزو الباحثان هذه النتيجة إلى نظام الكسب في الجسم ، اذ يطلق على درجة الكفاءة التي يستطيع معها جهاز تحكم ما في داخل الجسم الحفاظ على ظروف مستقرة باسم التضخيم (amplification) أو الكسب (gain) لهذا الجهاز الذي يعمل بطريقة التغذية الراجعة السلبية، حيث يتمكن الجسم بالتحكم تلقائيا بدرجة حرارته الخاصة به ضمن حدود طبيعية جدا بدلا من ان يتبع التغير الحاصل في درجة حرارة المحيط أو الحرارة الناجمة عن الجهد البدني، ويشير (Guyton) إلى ان الكسب في جهاز التحكم الخاص بدرجة حرارة الجسم هو ٤٩ مقابل ١ بمعنى انه لكل تغير بمقدار ٤٩ درجة فهرنهايت في درجة حرارة المحيط يوجد تغير بمقدار درجة واحدة فهرنهايت في درجة حرارة الجسم (Guyton & Hall, 2006, 7-8)،

كما ان الساعة البايولوجية تغير في درجة حرارة الجسم من خلال التغيرات أو التعديلات الدورية في فقدان الحرارة في المقام الأول ثم إلى درجة اقل من خلال التغيرات الدورية في إنتاج الحرارة الايضي، إذ يتم الحث على فقدان الحرارة من خلال التوسع الوعائي المحيطي مما يسفر عن افعام الجلد وبقوة بكمية غزيرة من الدم الدافئ، يسخن هذا الجلد ثم يحمل الحرارة من الجسم إلى المحيط الخارجي، وهكذا يعد انخفاض درجة حرارة مركز الجسم نتيجة ثانوية للارتفاع الرئيس في درجة حرارة الجلد، وللمحافظة على تحكم جيد لهذا النظام سوف تستفيد الساعة البايولوجية من التغذية الراجعة القادمة من درجة حرارة الجلد أكثر منها من تلك القادمة من مركز حرارة الجسم (الدباغ ، ٢٠٠٥ ، ٩٨)،

بالنسبة لقياس متغير **سكر الدم** بعد الجهد فقد تبين عدم وجود فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي والتي يعزوها الباحثان إلى التنظيم الدقيق للسكر اذ يتميز المشهد الايضي في أثناء التمرين بحسب رأي (Vander et al) بزيادة في إنتاج السكر من الكبد تعويضاً للمقدار المستهلك منه للحفاظ على مدى ضيق نسبيا لقيس السكر في الدم (Vander et al, 1998, 441)،

أما بالنسبة للفرق المعنوي لمتغير **أيونات الكالسيوم** ؛ فان هذه النتيجة لا تتفق مع دراسة (Meludu et. al., 2002) الذي لاحظ عدم وجود فرق معنوي في تركيز الكالسيوم بين الايام العادية والايام التي اجري بها الاختبار اللاهوائي على طول فترة اليوم والذي عزاه الا ان ايونات الكالسيوم تخضع لتنظيم داخلي دقيق وصارم ، فاي زيادة فيه تعمل على تحفيز اليات تعمل على اعادته على قيمه الطبيعية ، لكن هذه الدراسة تتفق مع دراسة (Fuleihan et. al.) والذي استنتج انه بما ان هناك ايقاع لايونات الكالسيوم في فترة الراحة حيث أنه كلما كنا اقتربنا من دورة الصحو ينخفض تركيز ايون الكالسيوم في الدم وبالعكس كلما اقتربنا من دورة النوم يزداد تركيز ايون الكالسيوم ، و عزوه إلى أن قلة النشاط (ليلا في مرحلة النوم) تعمل على خفض تركيز ايون الكالسيوم في الدم (باتجاه الصباح) ، وقد فسرا على أساس هذا الافتراض تأثير الجهد البدني على ايونات الكالسيوم حيث من الملاحظ من خلال الجدول (٥) وخصوصا في التوقيت الصباحي ان هناك زيادة في ايونات الكالسيوم بعد الجهد عن قبله (Fuleihan et. al., 1997, 285) وهذا يتفق مع دراسة (Meludu et. al., 2002) الذي لاحظ ان هناك زيادة معنوية في إفراز ايونات الكالسيوم بعد أداء جهد لاهوائي (Meludu et. al., 2002, 17)

٤-٥ عرض النتائج الخاصة بأثر التوقيت البيولوجي (الصباحي والمسائي) في مستوى انخفاض القدرة اللاهوائية ومؤشر التعب عند اداء جهد لا هوائي تراكمي ومناقشتها،

الجدول (٦)

يبين المعالم الإحصائية والفرق بين التوقيتين الصباحي والمسائي للمتغيرات الخاصة بالقدرة اللاهوائية ومعدل القدرة اللاهوائية ومؤشر التعب عند أداء الجهد لا هوائي تراكمي

المتغيرات/ وحدة القياس	صباحي		مسائي		قيمة ت	المعنوية
	سَ	ع	سَ	ع		
القدرة للانطلاقة (١)/ واط	١٨٩٦,٢٧٢	٨٩٤,٥٥٦	١٥٠٧,٧٣٣	٩٢١,١٢٦	٠,٨٥٦	٠,٤٠٦
القدرة للانطلاقة (٢)/ واط	٦٥٢,٦٥٨	١٦١,١٩٠	٧١٨,٥٩٠	١٩٠,٥٧٧	-٠,٧٤٧	٠,٤٦٧
القدرة للانطلاقة (٣)/ واط	٨٩٧,٢٢٧	٣٣٣,٣٢٤	١٠٠٨,٢٥٥	٣١٠,٨٢٧	-٠,٦٨٩	٠,٥٠٢
القدرة للانطلاقة (٤)/ واط	٥١٧,٤٨٦	١٥٠,٩٨٥	٥٨٢,٥٩٣	١٥٥,٦٧٣	-٠,٨٤٩	٠,٤١٠
القدرة للانطلاقة (٥)/ واط	٧٥٩,١٦٢	٣٣٤,١٥٩	٨٧٥,٥٢٦	٣٣٧,٤٣٧	-٠,٦٩٣	٠,٥٠٠
القدرة للانطلاقة (٦)/ واط	٤٤٢,٧٦٧	١١٥,٥٢٧	٤٣٨,٢٨٦	١٣٣,٢٠٩	٠,٠٧٢	٠,٩٤٤
أقل قيمة للقدرة/ واط	٤٣١,٦٦١	١٢٦,٧٦٩	٤٣٨,٢٨٦	١٣٣,٢٠٩	-٠,١٠٢	٠,٩٢٠
أعلى قيمة للقدرة/ واط	١٨٩٦,٢٧٢	٨٩٤,٥٥٦	١٥١٧,٦٢٤	٩١٢,٦١٨	٠,٨٣٨	٠,٤١٦
معدل القدرة/ واط	٨٦٠,٩٢٩	٣٠١,١٠٥	٨٥٥,١٦٤	٣٠٠,٥٨٥	٠,٠٣٨	٠,٩٧٠
مؤشر التعب/ (واط/ثانية)	٥٠,٧٧٦	٣١,٧١٣	٣٩,٠٨٩	٣٤,١٤٧	٠,٧٠٩	٠,٤٩٠

*** معنوي عند مستوى احتمالية اقل من ٠,٠٥**

يتبين من الجدول (٦) ما يأتي :

- عدم توافر فرق معنوي بين القياسين الصباحي والمسائي لمتغيرات (القدرة للدقائق الستة وأقل قيمة للقدرة وأعلى قيمة للقدرة ومعدل القدرة ومؤشر التعب) حيث كانت قيمة المعنوية (٠,٤٠٦ ، ٠,٤٦٧ ، ٠,٥٠٢ ، ٠,٤١٠ ، ٠,٥٠٠ ، ٠,٩٤٤ ، ٠,٩٢٠ ، ٠,٤١٦ ، ٠,٩٧٠ ، ٠,٤٩٠) على التوالي ، وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) ،

وتتفق هذه النتيجة مع (Bernard *et al*, 1998) ، اذ لم تظهر دراستهم فروقا في الإيقاعات الحيوية لانطلاقات الركض السريعة Sprints (Bernard, *et al*, 1998, 133-138) ، وهذا يعني بحسب رأي الباحثان ان القدرة اللاهوائية للانجاز في انطلاقات الركض السريع لا تعتمد على التوقيت الزمني لليوم ، ويشير (Reilly et al,) في هذا الصدد الى أن افضل انجاز يعتمد على نوع النشاط العضلي اللازم لذلك وأهميته النسبية للانجاز الكلي (Reilly et al,, 2000, 351-372) ، .

ومن ناحية أخرى فإن هذه الدراسة تختلف مع دراسة (Racinais et, al.,) الذين قاموا بدراسة تاثير الإيقاع الحيوي على القدرة اللاهوائية في الظرف الطبيعي وظرف الحرارة المرتفعة، ووجدوا انه في ظرف الحرارة الاعتيادية ان هناك اختلاف معنوي في قيم القدرة اللاهوائية بين التوقيتين الصباحي والمسائي ولصالح التوقيت المسائي ، وقد عزا الباحثون ذلك الى ان قيمة القدرة اللاهوائية ترتبط بصورة مباشرة مع درجة حرارة مركز الجسم ، حيث كلما ارتفعت درجة حرارة مركز جسم الانسان كلما ارتفع قيمة القدرة اللاهوائية (Racinais et, al., 2004, 492). وهذا ما اكده (Isler) الذي لا حظ وجود اختلاف بين التوقيتين الصباحي والمسائي في القدرة اللاهوائي القصوى والسعة ، ولكنه في الوقت نفسه لاحظ ان هذه الزيادة لم تكن مرتبطة مع درجة حرارة مركز الجسم (Isler, 2006, 340)

ويعز الباحثان عدم وجود فروق في هبوط مؤشر التعب في الفترة الصباحية (٩-١٠) على الرغم من حقيقة ان الجسم كان في فترة طويلة من السبات او قلة الحركة طوال الليل الى الحقائق الآتية :

- لقد تم اثبات ان التحول الحقيقي في استقلاب عمليات الطاقة في الجسم (Turnarouned) تكون بين الساعة (١٠) صباحاً والساعة (٢) بعد الظهر رغم ان الجسم قد مر عليه ساعات طويلة من الاستيقاظ (Drust et al,, 2003, 25)
- وجود ظاهرة ما يسمى استخدام السكر في الصباح الباكر وهي تعويض الطاقة من المخازن الموجودة في الجسم من خارج الجهاز الهضمي وتنشط هذه العملية زيادة إفراز الكورتيزول في هذه الفترة الصباحية الذي ينشط بدوره استقلاب الطاقة وتوفرها في الجسم (Guyton & Hall, 2006, 838)

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥-١ الاستنتاجات :

١. كان لاختلاف التوقيت البيولوجي تأثير طفيف في متغيرات معدل ضربات القلب حيث كان ارتفاعا في التوقيت المسائي أكثر منه في التوقيت الصباحي ، والشيء نفسه بالنسبة لمتغير ضغط الدم الانقباضي وضغط النبض ومتوسط الضغط الشرياني وسكر الدم في وقت الراحة

٢. في حين كان تأثير اختلاف التوقيت البيولوجي طفيفا في متغيرات ضغط الدم الانبساطي حيث كان ارتفاعا في التوقيت الصباحي أكثر منه في التوقيت المسائي في وقت الراحة

٣. كان لاختلاف التوقيت البيولوجي تأثيرا واضحا في متغيرات درجة حرارة مركز الجسم وتركيز ايون الكالسيوم في وقت الراحة ولصالح التوقيت المسائي

٤. كان لاختلاف التوقيت البيولوجي تأثير طفيف في متغيرات معدل ضربات القلب حيث كان ارتفاعا في التوقيت المسائي أكثر منه في التوقيت الصباحي ، والشيء نفسه بالنسبة لمتغير ضغط الدم الانقباضي و درجة حرارة مركز الجسم وسكر الدم بعد أداء جهد لا هوائي .

٥. في حين كان تأثير اختلاف التوقيت البيولوجي طفيفا في متغيرات ضغط الدم الانبساطي حيث كان ارتفاعا في التوقيت الصباحي أكثر منه في التوقيت المسائي في قياس بعد اداء جهد لا هوائي .

٦. كان لاختلاف التوقيت البيولوجي تأثير ملحوظ في متغيرات ضغط الدم الانقباضي ، وضغط النبض حيث كان ارتفاعا في التوقيت المسائي أكثر منه في التوقيت الصباحي بعد أداء جهد لا هوائي .

٧. كان لاختلاف التوقيت البيولوجي تأثير ملحوظ في متغيرات أيونات الكالسيوم حيث كان ارتفاعا في التوقيت الصباحي أكثر منه في التوقيت المسائي بعد أداء جهد لا هوائي .

٥-٢ التوصيات :

١. بعد عرض الاستنتاجات يوصي الباحث بإجراء ما يأتي:

٢. دراسات للإيقاع الحيوي للمتغيرات التي لم تظهر فروقا معنوية اخذ القياسات بوقت متباعد أكثر من الدراسة الحالية .

٣. دراسات للإيقاع الحيوي ضمن توقيتات بايولوجية أخرى.

٤. دراسة للإيقاع الحيوي على عينات مختلفة الأعمار ، لمعرفة تأثر العمر على الايقاع الحيوي .

المصادر العربية والإنكليزية :

١. الحجار، ياسين طه محمد علي والدباغ، أحمد عبد الغني طه (٢٠٠٦) اثر تراكم جهد هوائي متصاعد الشدة على متغيرات ضغط الدم، مجلة الرافدين لعلوم التربية الرياضية، تحت الطبع.

٢. الحسو، ضياء زكي إبراهيم (٢٠٠٨) : أثر اختلاف التوقيت البيولوجي في سرعة ودقة الطعن بالرد من الدفاع الرابع في سلاح الشيش ومتغيري حرارة مركز الجسم ومعدل ضربات القلب بعد العتبة الفارقة اللاهوائية ، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، المجلد (٧) ، العدد (١) ، كلية التربية الأساسية ، جامعة الموصل .

3. Adams GM (1998): Exercise physiology, laboratory manual. 3ed ed., WCB/McGraw-Hill.
4. Akerstedt T., and Levi L., (1978) : Circadian rhythms in the secretion of cortisol, adrenaline and noradrenalin, Eur J Clin Invest,8, 57-58.
5. Aoki K, et al., (2004) Sweating responses during activation of the muscle metaboreflex in humans is altered by time of day. Acta. Physiol. Scand. 180 :63-70
6. Atkinson, Greg and Jones , Helen (2010) : Circadian variation in the responses to exercise : relevance to the morning peks in strokes and cardiac events, Eur J Appl Physiol, 108(1) : 15-29
7. Baxler C., and Reilly T. (1983) : Influence of time of day on all-out swimming, Br J Sports Med 17 : 122-127.
8. Bernard T., et al., (1998). Time-of-day effects in maximal anaerobic leg excercise. Eur. J. Appl. Physiol. 77(3):133–138.
9. Buckley JP (2008) : Exercise Physiology in Special Populations, Elsevier Limited.
10. Burke Ed (2001) : When is the best time to hit the trail ? At website www.active.com
11. Clodwells A. et al., (1994) : Sources of variation in back and leg dynamometry, Ergonomics, 37: 79-86.
12. Cohen C. J. (1980): Human circadian rhythms in heart rate response to a maximal exercise stress , Ergonomics, 23: 591-595
13. Deschenes MR. (2001). Chronobiological effects on exercise, in current comment from the ACSM
14. Deschenes, Michael R. (1998): Chronobiological effects on exercise performance and selected physiological responses, Eur. J. Appl. Physiol. 77 : 249-256.

15. Fuleihan, G El-Hajj, et. al., (1997) : The Parathyroid Hormone Circadian Rhythm Is Truly Endogenous-A General Clinical Research Center Study, J. Clin. Endocrinol. Metab. Vol.(82), pp.281-286.
16. Guyton A and Hall JE, (2006): Textbook of Medical Physiology, 11th ed., Elsevier Saunders.
17. Hedge GA. et al., (1987): Clinical endocrine physiology. Saunders, Philadelphia.
18. Hill D. W. et al., (1989): Effect of time of day on perceived exertion at work rates above and below the ventilator threshold. Res Q Exerc Sport 60: 127-133. Torii J et al., (1992): Effect of time of day on adaptive response to a 4-week aerobic exercise programe, J Sports Med Phys Fitness, 13 : 348-352.
19. Hinchcliff KW et al., (2008) Equine Exercise Physiology, Elsevier Limited.
20. Howley ET (1976) : The effect of different intensities of exercise on the excretion of epinephrine and norepinephrine. Med Sci Sports 8: 219-224.
21. Isler AK (2006): Time-of-day effects in maximal anaerobic performance and blood lactate concentration during and after a supramaximal exercise, Isokinetics and Exercise Science Journal, Vol. (14), (No.) 4, 340-335.
22. la Fleur, S et al., (2001) A daily Rhythm in Glucose tolerance, a Role for Suprachiasmatic Nucleus, Diabetes. 50: 1237-1243
23. Martin L, et al., (2001) Comparison of physiological responses to morning and evening submaximal running. J. Sports Sci. 19 (12): 969–976.
24. Martin M, et al., (1982) The Clocks That Time Us: Physiology of the Circadian Timing System. Cambridge: Harvard Univ. Press. p.448
25. Martini, Frederic H. et al., (2001): Fundamental of anatomy & physiology, 5th ed., Published by pearson Education, Inc., Prentice Hall, New Jersey, U.S.A.
26. Meludu SC et. al., (2002): Anaerobic Exercise – Induced Changes in Serum Mineral Concentrations, African Journal of Biomedical. Research., Vol 5; 13 - 17
27. Racinais S et al (2004) : Time -of- Day Effects on Anarobic Muscular Power in a Moderately warm Environment, Chronobiology International, Vol. (21), No. (3), pp.(485-495).

28. Racinais, S et al (2004) Time –of- day effects on Anaerobic Muscular Power in a Moderately Ware Environemnt, Chronobiology international, vol. (21), no (3), pp. 485-495
29. Rast, The Running-based Anaerobic Sprint Test (2001) Peak Performance – 96: 3
30. Reilly T and Garrett R (1998): Investigation of diurnal variation in sustained exercise performance, Ergonomics, Vol. (41), No. (8), pp.1085-1094.
31. Reilly T, and Brooks GA (1990) : Selective persistence of circadian rhythms in physiological response to exercise, Chronobiol Int.7 :59-57
32. Reilly T, and Brooks GA (1986): exercise and the Circadian Variation in Body Temperature Measures, Int. J. Sport. Med. 7 :358-362
33. Reilly T, and Garrett R (1998): investigation of diurnal variation in sustained exercise performance. Ergonomics, 41 (8): 1085-1094.
34. Reilly T, et al., (2000) " Chronobiology and Physical Performance. In: Garrett, W. E., Jr., Kirkendall, D. T., eds. Exercise and Sport Science. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins: 351–372.
35. Reilly, T et al., (1984): Some Circulatory Responses to Exercise at different Times of Day, Med. Sci. Sport. Exerc. 16(5) :477-482
36. Sherwood L (2004): Human physiology, from Cell to System, 5th ed., Thomson, Brooks/Cole, Inc,.
37. Souissi, N. (2004) : Circadian rhythms in two types of anaerobic cycle leg exercise: force-velocity and 30-s Wingate Tests. Int J. Sports Med. 25 (1): 14-19.
38. U.S.Congress, Office of Technology Assessment, OTA (1991): Biological Rhythms: Implications for the Worker. OTA-BA-463. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, September, 249.
39. Vander A, et al., (1998) : Human Physiology, the Mechanisms of Body Functions, 7th ed., McGraw-Hill companies
40. Wallace, JP et al., (2005) : Time of day to monitor ambulatory blood pressure affects the outcome. Blood Pressure Monitoring,10(00):1-8.
41. Winget CM, et al., (1985): Circadian rhythms and athletic performance. Med. Sci. Sports. Exerc. 17(5): 498–516.