تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على توقيت تدريب اللياقة البدنية لطلاب الكليات الشرطية والعسكرية

DOI:10.12816/0039340

أ. د. عبد الناصر عبد الرحيم قدومي(*)

أستاذ فسيولوجيا الجهد البدني والقياس والإحصاء ـ جامعة الاستقلال ـ أريحا ـ فلسطين

قدم للنشر في ٩/ ٥/ ٢٠١٤... وقبل في ١٧/ ٢/ ٢٠١٥

الملخص

هدفت الدراسة إلى تحديد تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على توقيت تدريب اللياقة البدنية لدى طلاب البكالوريوس في جامعة الاستقلال في أريحا بفلسطين، وذلك في أوقات مختلفة (٦ صباحًا، ٢ ظهرًا، ٦ مساءً، ٨ مساءً). ولتحقيق تلك الأهداف أجريت الدراسة على عينة قوامها (٢٣) طالبًا، وطبق عليها اختبارات: قوة القبضة، والوثب الطويل من الثبات، وثني الذراعين ومدهما لمدة دقيقة، واختبار الجلوس من الرقود لمدة دقيقة، واختبار عدو ٤٠ مترًا، وكان المعدل العام لأداء أفراد العينة على هذه الاختبارات على التوالي: (٢٣, ٥٧ كغم، ٢, ٣١ متر، ٧٣, ٤٥ مرة، ٠٩, ٤٤ مرة، ٨٩, ٥ ثانية). إضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع القياسات تبعًا لتوقيت القياس، وكانت غالبية الفروق لصالح الساعة ٦ مساءً، مقارنة بالفترة الصباحية. وبناء على نتائج الدراسة، فقد أوصى الباحث بضرورة تجنب التدريب الصباحي لتنمية اللياقة البدنية لطلبة الكليات العسكرية والشرطية.

الكلمات الدالية: الإيقاع الحيوي، اللياقة البدنية، كليات شرطية وعسكرية.

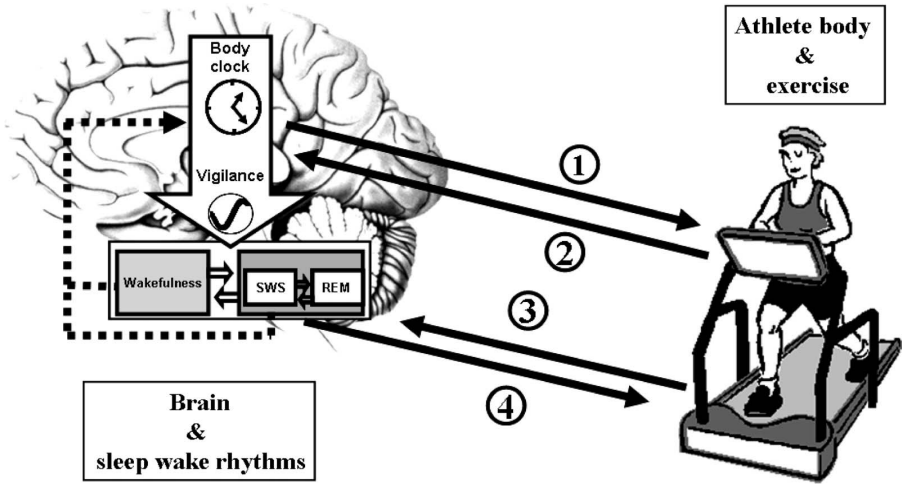
(*) المراسلات الخاصة بهذا البحث توجه إلى عبد الناصر عبد الرحيم قدومي NaserNNU@yahoo.com

يعد الإيقاع الحيوي (Circadian Rhythm) من الموضوعات التي شغلت الإنسان منذ القدم، فحيثما توجد حياة ـ سواء أكان ذلك للإنسان أم الحيوان أم النبات ـ تظهر أهمية الإيقاع الحيوي، فإذا نظرنا إلى نبات دوار الشمس ـ على سبيل المثال ـ في الصباح الباكر، فإننا نرى أزهاره تتفتح، ويكون باتجاه الشرق، وفي المساء فإنه يغلق أزهاره ويكون باتجاه الغرب، وكذلك المبيت الشتوي، وتغيير الجلد لبعض الحيوانات، فإنه يعد مؤشرًا على الإيقاع الحيوي، وفيما يتعلق بالإنسان فإن الإيقاع الحيوي يعد من أهم الموضوعات للعاملين وفق نظام المناوبات الليلية، سواء أكانوا أطباء، أم عسكريين، أم حراسًا، أم طيارين... وغيرها من المهن المشابهة، إضافة إلى الرياضيين، ويظهر الإيقاع الحيوي للكائنات الحية بوضوح في قوله تعالى: ﴿ قَالَ فَمَن رَّبُّكُمَا يَٰمُوسَىٰ ﴿٤٩﴾ قَالَ رَبُّنَا ٱلَّذِيٓ أَعۡطَىٰ كُلَّ شَيۡءٍ خَلۡقَهُۥ ثُمَّ هَدَىٰ ﴿٥٠﴾ ﴾ (طه: ٤٩ ـ ٥٠). كما يعد الإيقاع الحيوي مهمًّا لمن يحدث لديهم اضطرابات في السفر تبعًا لخطوط الطول وما يعرف بظاهرة Jet Lag (Armstrong,2006)، ولكي يستطيع الجسم أن يضبط الساعة البيولوجية ويعيد الإيقاع الحيوي اليومي إلى الوضع الطبيعي والمناسب مع البلد الجديد فإنه يحتاج غالبًا إلى ما مقداره يوم واحد لكل (١٥) خط طول يجتازه (أي لكل منطقة زمنية) (Time zone)؛ وعليه فلا بد من مراعاة ذلك عند تحديد موعد السفر والوصول، كما يفضل أن يتجنب الرياضي النوم في النهار وخاصة في الأوقات التي ينام فيها في بلده الأصلي (ليلًا)؛ وذلك لكي يسرع من تأقلم الساعة البيولوجية للبلد الجديد، ويمكن شرب الشاي والقهوة التي تحتوي على الكفايين لكي يزيد من تنبيه الجهاز العصبي ويتحكم في وقت النوم (Reilly, etal,2005).

وحول تأثير توقيت السفر على الإيقاع الحيوي قام وتر هاوس وآخرون (Waterhouse, et al. 2002) بدراسة على عينة مكونة من ٨٥ شخصًا سافروا من بريطانيا شرقًا إلى أستراليا (١٠ مناطق زمنية)، حيث سافرت مجموعة في المساء ومجموعة في الصباح، وأظهرت النتائج أن المجموعة التي سافرت في الصباح تخلصت من أعراض ظاهرة (Jet-Lag) بشكل أسرع من المجموعة التي سافرت في المساء، مع أن المجموعة التي سافرت في المساء حظيت بفترة نوم أطول خلال الرحلة. كذلك تظهر أهمية الإيقاع

الحيوي في تحديد موعد التدريب والمنافسات الرياضية، حيث إنه يوجد للصفات البدنية والفسيولوجية قمة (Peak) لابد من مراعاتها، وهذا ما أكدته دراسات كل من (Reilly et al. 1997; Davenne 1998; Cappaert 1999; Drust et al. 2005)، في إشارتها إلى أن التدريب والأداء الرياضي في ساعات المساء يكون أفضل من الصباح.

وظهر الاهتمام لدى الباحثين في المجال الرياضي من خلال دراسة تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على بعض القياسات البدنية والفسيولوجية، ويعد الحرمان وقلة النوم من أكثر العوامل تأثيرًا على الإيقاع الحيوي، وعلى وجه الخصوص لطلبة الكليات الشرطية والعسكرية، وذلك بسبب النهوض مبكرًا من النوم ووجود يوم مضغوط مليء بالأنشطة الأكاديمية والبدنية والمهارية، ومن ثم لابد من التوازن بين النوم والمجهود من أجل الوصول إلى أفضل إيقاع حيوي، لذلك قدم دامين (Damien,2009) نموذجًا لبيان العلاقة بين النوم والتمرين كما في الشكل رقم (١)، حيث يتكون النموذج من جزأين رئيسين هما: الجزء الأول: في الجهة اليسرى ويبين الدماغ والتحكم في إيقاع النوم والنهوض من النوم، والجزء الثاني: في الجهة اليمنى من الشكل ويبين جسم الرياضي والتمرين، والعلاقة بين الجزأين تظهر من خلال أربعة أسهم كما في الشكل، وتفسر على النحو الآتي: السهم الأول ويبين التباين في الإيقاع الحيوي الرياضي تبعًا للساعة البيولوجية، ويرتبط بدرجة كبيرة بكيفية تعود الرياضي على النهوض من النوم، والسهم الثاني يبين كيفية تأثير التمرين على الإيقاع الحيوي من خلال التعديل على الساعة البيولوجية للشخص، والسهم الثالث يبين التأثير المباشر للنوم على الرياضيين، سواء أكان هذا التأثير إيجابيًّا أم سلبيًّا على الأداء، والسهم الرابع يبين التأثير المباشر للتمرين على النوم.



الشكل رقم (١) العلاقة بين النوم والتمرين والإيقاع الحيوي للشخص (Damien,2009)

وتعـد اللياقة البدنية من المتطلبات الرئيسـة لإعداد طـلاب الكليات الشرطية والعسكرية، وتعرف اللياقة البدنية بأنها القدرة على القيام بالأعمال اليومية بكفاءة ودون التعرض إلى الإصابات وتأخر ظهور التعب، والدراسة الحالية تشتمل على قياسات قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلين، وقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطن، والسرعة الانتقالية.

وفيما يتعلق بقوة القبضة، فإنها تعد من أهم القياسـات الفسيولوجية لجميع الأفراد ومختلف الأعمار ولكلا الجنسين، حيث تتفق دراسات كل من: (Catharine,etal,2007)، (McGorry& Lin,2007) و(Alan& Roger,2000) و(Keir & Mogk,2005) على أهميـة قوة القبضة للتنبؤ بقوة الطرف العلوي من الجسـم، كذلك وللحكم على الوضع الصحي العام للفرد، وعلى وجه الخصـوص عند التقدم في العمر؛ لذلك يعد قياس قوة القبضة من أهم الاختبارات الصحية المعتمدة في المستشفيات للحكم على الوضع الصحي للفرد، والكفاءة البدنية (Gregory, etal, 2009). **كما تكمن أهمية قياسها بعد العمليات الجراحية، وتقويم البرامج التأهيلية لقوة قبضة اليد بعد الإصابات** (Anderson et al.1990) (& Mercier Bourbonnais 2004)، وفيما يتعلق بالقدرة العضلية للرجلين، والسرعة الانتقالية يكون العمل فيهما بأقصى جهد لدى الفرد في أقل زمن ممكن مع عدم تزامن وجود اللاأوكسجين،

وذلك بالاعتماد على النظام الفوسفوجيني ATP-PC System في إنتاج الطاقة، وهذا ما يطلق عليه بالقدرة اللاأوكسجينية Anaerobic Power وهي أقصى عمل في أقل زمن ممكن مع عدم تزامن وجود اللاأوكسجين (Wilmore& Costil,2008)، وتزداد الحاجة لمثل هذا العمل لطلبة الكليات العسكرية والشرطية، حيث إن طبيعة عملهم تتطلب منهم القيام بأداء حركات بأقصى ما لديهم مثل: السرعة الانتقالية أو الوثب. وأشار سكينر ومورجان (Skinner & Morgan, 1984) إلى أن الفترة الزمنية للنظام الفوسفوجيني تمتد من (١ ـ ١٠ ثوانٍ).

وفيما يتعلق بقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطن، فتعد من القياسات الرئيسة المعتمدة في بطاريات اللياقة البدنية، التي يتم قياسها في الدقيقة، فالشخص الذي يحصل على عدد أكبر في الدقيقة تكون لديه قوة التحمل جيدة، وتعد قوة التحمل لكل من عضلات البطن، وعضلات الذراعين من عناصر اللياقة البدنية الرئيسة لقبول طلبة الكليات العسكرية، ويظهر ذلك في دراسة عباس (٢٠٠٨) حول بناء وتقنين بطارية اختبار بدنية للقبول في الكليات العسكرية في العراق، التي كان من ضمنها اختبارات قوة التحمل.

في ضوء ما سبق، وتبيانًا لأهمية كل من الإيقاع الحيوي واللياقة البدنية لإعداد الطلبة الملتحقين بالكليات الشرطية والعسكرية، وحسن إعداد برامج اللياقة البدنية بناء على أسس وحقائق علمية، فإنه تظهر أهمية إجراء الدراسة الحالية.

مشكلة الدراسة

تعد اللياقة البدنية متطلبًا أساسيًّا لنجاح الطلبة الملتحقين بالكليات الشرطية والعسكرية، وذلك من أجل القيام بالتدريبات الميدانية بكفاءة عالية وتأخر ظهور التعب، ومن أجل تحقيق أفضل مستوى لليقاة البدنية دون التأثير السلبي على الجهاز العصبي والتعرض للإصابات الرياضية والهرم المبكر، لا بد من اتباع الأسس العلمية السليمة في تحديد موعد التدريب، وجرعته، وطريقته، وشدته عند تدريب اللياقة البدنية، ويرتبط ذلك بطريقة مباشرة بالإيقاع الحيوي اليومي للفرد، الذي يؤدي فيه هرمون الميلاتونين

(Melatonin) الذي تفــرزه الغدة الصنوبرية في الدمــاغ دورًا كبيرًا، ويطلق على هذا الهرمون «هرمون السعادة» نظرًا لشعور الفرد بالاسترخاء والراحة في النوم، ويكون أعلى تركيز لهذا الهرمون ليلًا في الظلام بين الساعة ٢ ـ ٤ لذلك فإن من أحد مسمياته هرمون الظلام (Hormone of Darkness) (Pandi-Perumal et al., 2006)، ويمتد تركيز هذا الهرمون إلى الصباح الباكر وبزوغ الشــمس، حيث إن العلاقة عكسية بين الإضاءة وتركيز هذا الهرمــون، وبناء عليه، ومن خلال ملاحظة الباحــث فإن غالبية الكليات الشرطية والعسكرية، تركز على التدريب الصباحي للياقة البدنية، ولكن ما الشدة التي يجــب أن تمارس فيها التدريبات؟ وهل هذا التدريب يتفق مع الأســس العلمية؟ ومن أجل الإجابة عن مختلف الاستفسارات حول الموضوع وفق أسس علمية سليمة، وتحديد التوقيت المناسب لتدريب اللياقة البدنية لطلاب الكليات الشرطية والعسكرية، لا بد من تكرار إجراء القياسات البدنية الرئيسة لنفس المجموعة وفي أوقات مختلفة في اليوم نفسه لتحديد أفضل مستوى لهذه القياسات تبعًا للتوقيت، ومن هنا ظهرت مشكلة الدراسة لدى الباحث من أجل الإجابة عن مختلف الاستفسارات وفق أسس علمية.

تساؤلا الدراسة

حاولت الدراسة الإجابة عن التساؤلين الآتيين:

١ ـ ما مســتوى قوة القبضــة، والقدرة العضلية للرجلــين، وقوة تحمل عضلات الذراعــين، وقوة تحمل عضــلات البطن، والسرعــة الانتقالية لدى طلاب البكالوريوس في جامعة الاستقلال في أريحا بفلسطين؟

٢ ـ ما تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على توقيت تدريب اللياقة البدنية لدى طلاب البكالوريــوس في جامعة الاســتقلال في أريحا بفلســطين، وذلك من خلال تحديد مستوى قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلين، وقوة تحمل عضلات الذراعــين، وقوة تحمل عضلات البطن، والسرعة الانتقالية في أوقات مختلفة (٦ صباحًا، و٢ ظهرًا، و ٦ مساءً، و ٨ مساءً)؟

أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

١ ـ تحديد مستوى قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلين، وقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطن، والسرعة الانتقالية لدى طلاب البكالوريوس في جامعة الاستقلال في أريحا بفلسطين.

٢ ـ تحديد تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على توقيت تدريب اللياقة البدنية لدى طلاب البكالوريوس في جامعة الاستقلال في أريحا بفلسطين، وذلك من خلال تحديد مستوى قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلين، وقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطن، والسرعة الانتقالية في أوقات مختلفة (٦ صباحًا، و٢ ظهرًا، و ٦ مساءً، و ٨ مساءً).

أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من أهمية الإيقاع الحيوي اليومي وما يترتب عليه من قرارات فيما يتعلق بالتدريب وآلية تنفيذه للطلاب الملتحقين بالكليات الشرطية والعسكرية، ويوجد للدراسة الحالية أهميتان رئيستان الأولى: نظرية، والأخرى تطبيقية، أما فيما يتعلق بالأهمية النظرية فالدراسة تلقي الضوء على مفهوم الإيقاع الحيوي اليومي، وهرمون الميلاتونين، وظاهرة اضطراب السفر (Jet Lag)، إضافة إلى الجهود والدراسات السابقة في مجال تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على المتغيرات البدنية والفسيولوجية لدى الرياضيين، وما ينطبق على الرياضيين ينطبق على طلبة الكليات الشرطية والعسكرية، أما فيما يتعلق بالأهمية التطبيقية للدراسة الحالية فيمكن إيجازها بالآتي:

١ ـ تسهم الدراسة الحالية في تحديد مستوى قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلين، وقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطن، والسرعة الانتقالية لدى طلاب البكالوريوس في جامعة الاستقلال في أريحا بفلسطين، ومن ثم

تحديـد جوانب القوة وتعزيزها، وجوانب الضعف والعمل على علاجها من خلال إعداد البرامج التدريبية المناسبة لتطويرها.

٢ ـ يتوقع من خلال نتائج الدراسـة أن تسـهم في تحديد أفضل الأوقات لتدريب اللياقة البدنية لطلاب الكليات الشرطية والعسكرية، ومراعاة الأسس العلمية في تحديد موعد التدريب.

تسهم الدراسة الحالية من خلال الجانبين النظري والتطبيقي، في فتح آفاق جديدة أمام الباحثين والمهتمين بالبحث في مجال اللياقة البدنية وفسيولوجيا التدريب الشرطي والعسـكري للطـلاب والضباط والجنـود، والعاملين في كليـات التدريب الشرطي والعسكري.

حدود الدراسة:

١ ـ الحدود البشرية: طلبة البكالوريوس من فرق الألعاب الرياضية من الذكور في جامعة الاستقلال.

٢ ـ الحدود المكانية: جامعة الاستقلال في أريحا بفلسطين.

٣ ـ الحدود الزمانية: تم إجراء هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠١٢/ ٢٠١٣.

مفاهيم الدراسة ومصطلحاتها

الإيقاع الحيوي: التغيرات الفسـيولوجية والبدنية المستمرة التي تتطور وتتكرر في سلسـلة دورات لا تنتهي حتى الوفاة، ويمكن قياسها من خلال أجسادنا، كما أن الإلمام بهـذه الإيقاعات والوعي بها من الأمور المهمة للغايـة حتى يمكن للفرد تخطيط حياته بأكثر إيجابية (West ,1999).

هرمـون الميلاتونين: (Melatonin Hormone) هو الهرمـون الذي تفرزه الغدة الصنوبرية في الدماغ، ويطلق على هذا الهرمون «هرمون السـعادة» نظرًا لشـعور الفرد بالاسـترخاء والراحة في النوم، ويكون أعلى تركيز لهذا الهرمون في الظلام بين السـاعة

٢ ـ ٤ لذلـك فإن من أحد مسـمياته «هرمون الظـلام» (Hormone of Darkness) (Pandi-Perumal et al., 2006).

جـت لاج: Jet Lag : هي ظاهرة اضطرابات السـفر وترتبط بخطوط الطول، وتحدث عند الرياضيين الذين يسـافرون للعب من دولـة إلى أخرى، ويصاحبها عدة اضطرابات من أهمها: اضطراب النوم، لذلك يتم الحقن بهرمون الميلاتونين أو أخذ هذا الهرمون على شكل حبوب لمساعدة الرياضيين على النوم (Reilly,etal,2007).

جامعة الاستقلال

هي أول جامعة أمنية في فلسـطين، وكانت سابقًا تسـمى (الأكاديمية الفلسطينية للعلوم الأمنية) وتقع في أريحا بالقرب من قصر هشام، وأنشئت استجابة لحاجة المجتمع الفلسـطيني إلى وجود جامعة أمنية خاصة به تراعي خصوصيته، واسـتقبلت أول دفعة من طلبة الدبلوم الأمني من مختلف ضباط الأجهزة الأمنية الفلسـطينية. وهي الآن تمنح درجة البكالوريوس في سـتة تخصصات هي: علم النفس الأمني، وبكالوريوس أنظمة المعلومات الإداريـة، وبكالوريوس العلوم الشرطية والقانـون، وبكالوريوس العلوم العسـكرية والإدارة العامة، وبكالوريوس العلوم الأمنيـة، واللغة الإنجليزية ـ عبري، إضافة إلى الدبلومات المهنية التخصصية وهي: الدبلوم الأمني، ودبلوم الاسـتخبارات العسكرية، ودبلوم اللغة العبرية (جامعة الاستقلال، ٢٠١٤) www.pass.ps .

الدراسات السابقة

من خلال اطلاع الباحث على الدراسات السابقة، حول تأثير الإيقاع الحيوي على المتغيرات الفسيولوجية والبدنية، لم يتوصل الباحث إلى أي دراسة عنيت بالموضوع لدى طلاب الكليات الشرطية والعسكرية أو الجنود أو العاملين في الحقل العسكري، ووجد أن غالبية الدراسات كانت على الرياضيين، ونظرًا لأن التدريب العسكري للياقة البدنية والقدرات التي يتم قياسها متشابهة، سواء أكانت لدى الرياضيين أم العسكريين، فإنه تم عرض بعض الدراسات التي أجريت في المجال الرياضي ومنها:

قام بورفاغار (Pourvaghar, 2010) بدراسة هدفت إلى تحديد أثر التدريب في الأوقات المختلفة من اليوم على تركيز الأجسام المضادة والتستوستيرون والكورتيزول، وتكونت عينة الدراسة من ٢٨ شخصًا من الذكور الرياضيين بمتوسط عمر (٢٠ سنة) وبوزن (٦٥ كغم) حيث قسموا إلى قسمين عشوائيًّا: قسم تدرب الساعة ٧:٣٠ صباحًا وقسم تدرب الساعة ٤:٣٠ مساءً، وكان تدريبهم لمدة شهرين ومرتين أسبوعيًّا من خلال الركض بنبض محدد، حيث أظهرت النتائج أنه لا يوجد اختلاف في الأجسام المضادة بين المجموعتين في القياس القبلي والبعدي، وكذلك في إفراز التستوستيرون والكورتيزول، ويوجد فروق في تركيز الكورتيزول بين ٧:٣٠ صباحًا و٤:٣٠ مساءً لصالح ٧:٣٠ صباحًا، ويوجد فروق في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين ٧:٣٠ صباحًا و٤:٣٠ مساءً لصالح ٤:٣٠ مساءً.

وقد تناولت دراسة رومن وآخرين (Romain, et al., 2009) أثر التوقيت اليومي على الإعياء خلال العمل اللاأوكسجيني المستمر في ركوب الدراجات، وأجريت على عينة مكونة من ١٦ شخصًا من راكبي الدراجات التنافسية، حيث أدوا اختبار الوينجت لمدة ٦٠ ثانية، وذلك بعد تقسيمهم إلى مجموعتين، مجموعة الساعة ٦ صباحًا وأخرى الساعة ٦ مساءً، وأظهرت النتائج أن التعب لا يتأثر بشكل مباشر بالتوقيت اليومي، بل إن قدرات الجسم ككل وقياساتها هي التي تتأثر وتكون أفضل في المساء.

وفي دراسة ريلي وآخرين (Reilly, et al., 2007) التي هدفت إلى دراسة أثر التوقيت اليومي على الإنجاز في كرة القدم، والتي أجريت على عينة مكونة من ثمانية لاعبين كرة قدم، وأخذت القياسات في أربعة أوقات مختلفة (الساعة ٨ صباحًا، و١٢ ظهرًا، و٤ مساءً، و٨ مساءً) لنفس أفراد العينة ـ أظهرت النتائج أن درجة التنبيه العصبي، ودقة الإصابة، وسرعة المحاورة، ودرجة حرارة الجسم الداخلية، وأقل درجة من التعب كانت أفضل ما يمكن الساعة (٨) مساءً، وكانت السيطرة على الكرة أعلى ما يمكن عند الساعة (٤) مساءً، ومرونة الجذع أفضل ما تكون بين الساعة (٤ – ٨)، والحالة المزاجية أفضل ما تكون في الصباح ما بين (٨ ـ ١٢).

وفي دراسة نيكولاس وآخرين (Nicolas, et al., 2007) التي أجريت على عينة مكونة من ١٠ ذكور قاموا بتمرين مكون من ٥ جولات، وكل جولة من ١٥ تكرارًا

وبأعلى مقاومة ودون مساعدة، وذلك في تمرين ثني المرفقين بسرعة زاوية (٦٠°/s)؛ أظهرت النتائج أن عزم القوة (Torque) أعلى عند الساعة ٦:٠٠ مساءً عنه عند الساعة ٤:٠٠ مساءً، وذلك خلال مرحلة الانقباض المركزي، ولم تظهر فروق خلال مرحلة الانقباض اللامركزي.

وقام نيخولاس وآخرون (Nicolas, et al. 2007) بدراسة هدفت إلى تحديد أثر التوقيت اليومي على التعب والإعياء، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة مكونة من ١١ رياضيًّا للدراجات الهوائية، حيث قاموا بالتمرين بأقصى قدرة أوكسجينية عند الساعة ٦ صباحًا وعند الساعة ٦ مساءً، وأظهرت النتائج أن الكفاءة العصبية ـ العضلية أعلى عند الساعة ٦ مساءً. وزمن الإعياء لا يتأثر بالتوقيت اليومي، ودرجة حرارة الجسم أعلى في المساء. وتركيز اللاكتات أعلى في المساء، ولكنه غير دال إحصائيًّا.

وقد هدفت دراسة نزار وآخرين (Nizar, et al., 2007) إلى معرفة أثر التوقيت اليومي على مدى إسهام العمل الهوائي خلال التمرين بشدة عالية، وقد أجريت على عينة مكونة من ١١ طالب تربية رياضية باستخدام اختبار الوينجيت ٣٠ ثانية وبمقاومة قدرها (0.087 kg.kg^{-1}) من وزن الجسم، وأظهرت النتائج أن قمة القدرة ومتوسطها ومجموع الشغل واستهلاك الأكسجين كان أعلى عند الساعة ٦:٠٠ مساءً عنه عند الساعة ٦:٠٠ صباحًا، وتركيز حامض اللاكتيك لم يختلف بين الصباح والمساء.

وفي دراسة ميلر (Miller., 2006) التي هدفت إلى دراسة أثر التوقيت اليومي على رد الفعل لرمش العين، والتي أجريت على عينة مكونة من ١٤ شخصًا سليماً منهم خمسة ذكور، والباقي إناث بعمر (١٩ ـ ٣٣) سنة، توصل إلى أن رد الفعل يكون أفضل في المساء عنه في الصباح، وذلك بالنسبة لرمش العين.

وفي دراسة راشينيز (Racinais, 2005) التي هدفت إلى دراسة أثر التوقيت اليومي على القدرة القصوى في تكرار الأداء لمرة واحدة ولعدة مرات، والتي أجريت على عينة مكونة من ٩ متطوعين بمتوسط عمر نحو (٢٤) سنة، وقد تم اختبارهم بين الساعة (٧ـ٩) صباحًا وبين الساعة (٥ ـ ٩) مساءً في عدة أيام، وذلك عن طريق دراجة مونارك، وكان التمرين عبارة عن عمل بأقصى سرعة لمدة ٦ ثوانٍ ويكرر ٥ تكرارات مع راحة ٢٤ ثانية بين التكرارات؛ أظهرت

النتائج أن التوقيت اليومي يؤثر في التكرار الأول فقط أي (أول ٦ ثوانٍ) وكانت القدرة أعلى في المساء، أما باقي التكرارات فلا يوجد أي تأثر بالتوقيت اليومي.

وفي دراسة اتكنسن وآخرين (Atkinson, et al., 2004) التي هدفت إلى دراسة الإحماء المطول والتوقيت اليومي عـلى السرعة في ركوب الدراجات، والتي كانت على عينة من راكبي الدراجات وعددهم (٨) وممن يميلون إلى التمرين الصباحي أكثر، وكان متوسط أعمارهم (٩ , ٢٤) سـنة، حيث قاموا بسباق (١ , ١٦كم) بعد الإحماء لمدة ٢٥ دقيقة؛ وجد أن معدل السرعة أقل عند السـاعة ٧:٣٠ صباحًا عنه عند السـاعة ٥:٣٠ مساءً، ودرجة الحرارة بعد التمرين أعلى عند الساعة ٥:٣٠،. وأوصى الباحث بأن ركوب الدراجات والتمرين مساءً أفضل من التمرين صباحًا.

وقام بمبيشي وآخرون (Bambaeichi, et al. 2005) بدراسة على عينة من الإناث تم فيها دراسة القوة العضلية للعضلات الباسطة والقابضة للركبة عن طريق عزم القوة (Torque) عند السـاعة (٦) صباحًا وعند الساعة (٦) مساءً، وقد أظهرت النتائج أن هناك زيادة بنسبة (٤ ـ ٦ ٪) عند الساعة (٦) مساءً مقارنة بالساعة (٦) صباحًا.

ومن خلال عرض نتائج الدراسات السـابقة أظهرت نتائج غالبيتها أن الصفات البدنية والفسيولوجية يكون مستواها أفضل في المساء مقارنة بأوقات الصباح، ونظرًا لأن ما ينطبق على الرياضيين ينطبق على طلبة الكليات الشرطية والعسـكرية، إضافة إلى قلة الدراسـات في هذا المجال، من هنا ظهرت أهمية إجراء الدراسة الحالية، لإفادة العاملين في تدريب اللياقة البدنية لطلبة الكليات العسكرية والشرطية في تحديد التوقيت المناسب للتدريب وفق أسس علمية سليمة، وتمتاز الدراسة الحالية من الدراسات السابقة بكونها من الدراسات الرائدة في المجال العسكري والشرطي، وكبر حجم العينة، الذي تراوح في غالبيـة الدراسـات السابقـة بين (٨ـ١٦) شخصًا، بينما في الدراسة الحاليـة (٢٣) شخصًا.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسـة: قام الباحث باتباع المنهج الوصفي التحليلي، وذلك باسـتخدام تصميم تحليل التباين للقياسـات المتكـررة (Repeated Measures)، حيث تم تكرار

قيـــاس كل متغير من متغيرات اللياقة البدنية أربـــع مرات هي: (٦ صباحًا، ٢ ظهرًا، ٦ مساءً، ٨ مساءً) وذلك نظرًا لملاءمته لأغراض الدراسة.

عينة الدراسة: أجريت الدراسة على عينة قوامها (٢٣) طالبًا يمثلون فرق الجامعة للألعاب والفعاليات الرياضية، والجدول (١) يبين خصائص عينة الدراسة.

الجدول رقم (١) خصائص أفراد عينة الدراسة

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري
العمر	سنة	١٩,٣٤	٠,٦٤
كتلة الجسم	كغم	٧٣,٠٠	٦,٦٨
طول القامة	متر	١,٧٦	٠,٤٣
مؤشر كتلة الجسم	كغم/ م^{٢}	٢٣,٥١	١,٩٤

يتضح من الجدول رقم (١) أن المتوسطات الحسابية للعمر، وكتلة الجسم، وطول القامة، ومؤشر كتلة الجسم لأفراد عينة الدراسة كانت على التوالي: (١٩,٣٤ سنة، ٧٣ كغم، ١,٧٦ متر، ٢٣,٥١ كغم/ م^{٢}).

أدوات الدراسة وإجراءات القياس

لأغراض الدراسة قام الباحث باستخدام الأدوات والاختبارات الآتية:

١ ـ اختبار قوة القبضة: Grip Strength

الغرض من الاختبار: قياس قوة القبضة لليد اليمنى.

الأدوات المستخدمة: جهاز دينايوميتر القبضة كما هو في الشكل رقم (٢).

خطوات التنفيذ: يقوم المختبر بدهن اليد اليمنى المراد قياس قوتها بمسحوق المانيزيا، ثم يليها الضغط على جهاز الديناموميتر لإخراج أقصى قوة ممكنة.

شروط الأداء: يجب أن تمتد الذراع الحاملة للجهاز بجانب الفخذ دون ملامســته، ووضع الديناموميتر على راحة اليد بحيث يقبض عليه بالإبهام من جهة والأصابع الأربعة

من الجهة المقابلة، ويجب أن لا تلامس اليد أي جزء من الجسم أو أي جزء خارجي، والتأكد من ضبط المؤشر على درجة الصفر قبل أداء المحاولة، ولا يجوز أرجحة الذراع أثناء الأداء.

طريقة التسجيل: يسجل للمفحوص على استمارة التسجيل القراءة الموجودة في لوحة الجهاز ويعطى محاولتين على أن تحسب أفضلهما لأقرب غرام.

الشكل رقم (٢) ديناموميتر القبضة

٢ ـ اختبار الوثب الطويل من الثبات:

الغرض من الاختبار: قياس القدرة العضلية للرجلين في الوثب إلى الأمام.

الأدوات المستخدمة: طباشير، شريط قياس، أرض مستوية وغير ملساء، عرض (٥,١م) وطول (٥,٣م).

طريقة الأداء: يقف المفحوص بالقرب من خط البدء وتكون القدمان متوازيتين، وعند سماع الإشارة يقوم المفحوص بثني الجذع أمامًا وأسفل مع ثني الركبتين، وأرجحة الذراعين لأعلى، ثم يقوم بدفع القدمين معًا مع فرد الركبتين ومد الجذع والوثب إلى الأمام لأقصى مسافة ممكنة. الشكل رقم (٣).

شروط الاختبار: الإحماء (٥) دقائق على أرض مستوية، وخالية من العوائق، وغير ملساء، وعدم لمس خط البدء، والوثب بالقدمين معًا، ويسجل لكل مفحوص محاولتان صحيحتان.

التسجيل: يتم حساب المسافة بين خط البدء، وآخر جزء يلمس به المفحوص الأرض عند الهبوط، ويتم احتساب مسافة أفضل محاولة (البيك وآخرون، ٢٠٠٩).

الشكل رقم (٣) اختبار الوثب الطويل من الثبات (القدومي، ٢٠١١)

٣ ـ اختبار ثني الذراعين ومدهما: Push-Ups

الغـــرض من الاختبار: قياس قوة تحمل عضلات الذراعين. (Arms Strength-Endurance).

الأدوات المستخدمة: ساعة توقيت، مرتبة، استمارة تسجيل، طاولة، مقعد.

خطوات التنفيذ: يتخذ المفحوص وضع الانبطاح الأفقي كما هو في الشـــكل رقم (٤)، واليدان ممدودتان باتســـاع الصدر على الأرض، وعند ســـماع النداء بالبدء يقوم المفحوص بثني الذراعين ومدهما على أن يكرر الأداء لأكبر عدد ممكن في زمن (دقيقة).

شروط الأداء: يجب ثني الذراعين بشكل كامل، وعدم التوقف أثناء الأداء، وتبقى اليدان باتساع الصدر، وعدم تلقي مساعدة خارجية، وتلغى المحاولة إذا خالف المفحوص أيًّا من الشروط السابقة.

التســـجيل: يحتســـب عدد المرات الصحيحة في زمن دقيقة، وتسجل على استمارة التسجيل.

الشكل رقم (٤) اختبار ثني ومد الذراعين

٤ ـ اختبار الجلوس من الرقود: Set-Ups

الغرض من الاختبار: قياس قوة تحمل عضلات البطن (Abdomen Strength-Endurance).

الأدوات المستخدمة: ساعة توقيت، مرتبة، استمارة تسجيل، طاولة، مقعد.

خطوات التنفيـــذ: يتخذ المفحوص وضع الرقود على الظهر والركبتان مثنيتان كما هو في الشكل رقم (٥)، واليدان متقاطعتان أمام الصدر، ويقوم زميل آخر بتثبيت قدمي المفحوص على الأرض، وعند سماع النداء بالبدء يقوم المفحوص بثني جذعه إلى الأمام للمس الركبتين، على أن يكرر الأداء لأكبر عدد ممكن في زمن (دقيقة).

شروط الأداء: يجـــب عدم ثني الركبتين كاملًا والشـــكل رقـــم (٥) يبين الوضع الصحيح، وعدم التوقـــف أثناء الأداء، وتبقى اليدان متقاطعتـــين أمام الصدر، وعدم تلقي مساعدة خارجية، وتلغى المحاولة إذا خالف المفحوص أيًّا من الشروط السابقة.

التســـجيل: يحتســـب عدد المرات الصحيحة في زمن دقيقة وتسجل على استمارة التسجيل.

الشكل رقم (٥) اختبار الجلوس من الرقود

٥ ـ اختبار العدو ٤٠ مترًا: Meters Sprint Test-40

الغرض من الاختبار: قياس السرعة الانتقالية (القدرة اللاأوكسجينية).

الأدوات المستخدمة: أقماع، شريط قياس، ساحة خارجية، ساعات إيقاف عدد ٣، ثلاثة محكمين، صافرة.

طريقــة الأداء: يقف المفحوص خلف خط البدايــة في وضع البدء العالي، ويقوم المســؤول عن تسجيل الزمن بإعطاء إشارة البدء (خذ مكانك، استعد، ابدأ) مع إطلاق صافرة البدء، إذ يقوم الميقاتي بتشغيل الساعة، وإيقافها لحظة قطع المفحوص خط النهاية.

شروط الاختبار: الإحماء المناسب، وإعطاء فترة راحة (٥) دقائق للمحاولة الأخرى (Ayed, 1989) والبدء في العدو من وضع البدء العالي،و تحديد مســار العدو بالأقماع، ويسجل لكل مفحوص محاولتان.

التسجيل: يتم حساب الزمن بين خط البدء، وخط النهاية في كلتا المحاولتين، ويتم احتساب زمن أفضل محاولة.

٦ ـ ميزان طبي ورستاميتر لقياس كتلة الجسم وطول القامة.

٧ ـ معادلة مؤشر كتلة الجســم: (BMI) كغم/ م^{٢} = كتلة الجسم (كغم)/ (الطول (م))^{٢} (Ravussin & Swinburn,1992).

الخصائص العلمية للاختبارات المستخدمة

جميع القياسات المستخدمة من نوع المقاييس النسبية (Ratio Scale) وإمكانية الخطأ فيها قليلة، وتمتاز بصدق وثبات عال، كما يشير (Kirkendall et al,1987) واستخدمت في دراسات كثيرة، وبالتالي ليس بالضرورة إجراء صدق وثبات لها.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: في الدراسة الحالية يوجد متغير مستقل واحد فقط وهو توقيت القياس، وله أربعة مستويات هي: (٦ صباحًا، و٢ ظهرًا، و ٦ مساءً، و ٨ مساءً).

المتغيرات التابعة: تتمثل في نتائج اختبارات المتغيرات البدنية قيد الدراسة وهي: (قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلين، وقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطن، والسرعة الانتقالية).

المعالجات الإحصائية

من أجل الإجابة عن تساؤلات الدراسة استخدم الباحث برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وذلك باستخدام المعالجات الإحصائية الآتية:

١ ـ إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحديد مستوى قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلين، وقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطن، والسرعة الانتقالية.

٢ ـ تحليل التباين للقياسات المتكررة Repeated Measure باستخدام اختبار ولكس لامبدا (Wilks' Lambda) واختبار بونفروني (Bonferroni Test) لتحديد الفروق في المتغيرات البدنية تبعًا لمتغير توقيت القياس.

٣ ـ النسبة المئوية للتغير في المتغيرات البدنية قيد الدراسة بين الفترة الصباحية والمسائية.

نتائج الدراسة

أولًا: النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول الذي نصه:

ما مستوى قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلين، وقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطــن، والسرعة الانتقالية لدى طلاب البكالوريوس في جامعة الاستقلال في أريحا بفلسطين؟

وللإجابة عن التساؤل استخرج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياسات قيد الدراسة تبعًا للأوقات المختلفة، واستخرج المعدل العام لها تبعًا لهذه الأوقات، ونتائج الجدول رقم (٢) تبين ذلك.

الجدول رقم (٢) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياسات قيد الدراسة تبعًا للأوقات المختلفة (ن=٢٣)

توقيت القياس المتغيرات البدنية والاختبار	وحدة القياس	الإحصاءات	٦ صباحًا	٢ ظهرًا	٦ مساءً	٨ مساءً	المعدل العام
قوة القبضة Hand –Grip	كغم	المتوسط	٥٥,٢٦	٥٧,٤٧	٥٨,٢٦	٥٧,٩٥	٥٧,٢٣
		الانحراف	٨,٢٨	٨,٣٦	٦,٧٥	٨,٨٨	٧,٣٨
القدرة العضلية للرجلين (الوثب الطويل من الثبات)(Long-Jump)	متر	المتوسط	٢,٢٠	٢,٣٠	٢,٤٢	٢,٣١	٢,٣١
		الانحراف	٠,١٨	٠,٢٠	٠,١٤	٠,٢٠	٠,١٥
قوة التحمل لعضلات الذراعين (Push-Ups)	مرة/ دقيقة	المتوسط	٤٣,٥٦	٤٥,٢١	٤٩,٢١	٤٤,٩٥	٤٥,٧٣
		الانحراف	١٠,٤١	١١,٦٨	١٩,٢٢	٩,٥٨	٩,٦٥
قوة التحمل لعضلات البطن (Sit-Ups)	مرة/ دقيقة	المتوسط	٤١,١٧	٤٥,١٧	٤٧,٣٤	٤٢,٦٩	٤٤,٠٩
		الانحراف	٨,٠٤	٧,٩٤	٧,٤٠	٧,٣١	٧,٢٣
السرعة الانتقالية (عدو ٤٠ مترًا) ٤٠ M -Sprint	ثانية	المتوسط	٦,٠٢	٥,٩١	٥,٧٢	٥,٩٠	٥,٨٩
		الانحراف	٠,٣٥	٠,٣٧	٠,٢٩	٠,٢٩	٠,٢٨

يتضـــح من الجدول رقم (٢) أن المعدل العام للقياســـات تبعًا لتوقيت القياس إلى اختبارات المتغيرات البدنية قيد الدراسة: (قوة القبضة، والوثب الطويل من الثبات، وثني الذراعين ومدهما، والجلوس من الرقود، والعدو ٤٠ مترًا كانت على التوالي: (٢٣, ٥٧ كغم، ٢,٣١ متر، ٤٥,٧٣ مرة، ٤٤,٠٩ مرة، ٥,٨٩ ثانية).

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني الذي نصه

مـــا تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على توقيت تدريـــب اللياقة البدنية لدى طلاب البكالوريوس في جامعة الاستقلال في أريحا بفلسطين؟ وذلك من خلال تحديد مستوى قوة القبضة، والقدرة العضلية للرجلـــين، وقوة تحمل عضلات الذراعين، وقوة تحمل عضلات البطن، والسرعة الانتقالية في أوقات مختلفة (٦ صباحًا، و ٢ ظهرًا، و ٦ مساءً، و ٨ مساءً).

وللإجابة عن التساؤل استخدم تحليل التباين للقياسات المتكررة (Repeated Measures) وذلك باستخدام اختبار ولكس لامبدا (Wilks' Lambda) كما هو مبين في الجدول (٣).

الجدول رقم (٣) نتائج تحليل التباين متعدد القياسات (MANOVA) للفروق في القياسات بين الأوقات المختلفة

المتغيرات البدنية	قيمة اختبار ولكس لامبدا Wilks' Lambda	(ف) التقريبية	درجات حرية البسط	درجات حرية الخطأ	مستوى الدلالة*
قوة القبضة Hand – Grip	٠,٥١	٧,١٥	٣	٢٠	*٠,٠٠٢
القدرة العضلية للرجلين (الوثب الطويل من الثبات)(Long-Jump)	٠,٧٢	١٧,٩٠	٣	٢٠	*٠,٠٠٠١
قوة التحمل لعضلات الذراعين (Push-Ups)	٠,٦٠	١٠,١٢	٢	٢٠	*٠,٠٠٠١
قوة التحمل لعضلات البطن (Sit-Ups)	٠,٧١	١٦,٥٣	٣	٢٠	*٠,٠٠٠١
السرعة الانتقالية (عدو ٤٠ مترًا) 40 M -Sprint	٠,٦٤	١٢,١٩	٣	٢٠	*٠,٠٠٠١

*دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥).

يتضح من الجدول رقم (٣) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٠٠١) في جميع المتغيرات البدنية تبعًا لتوقيت القياس. ولتحديد الفروق في المتغيرات البدنية تبعًا لتوقيت القياس استخدم اختبار بونفيروني (Bonferroni Test) للمقارنات الثنائية بين المتوسطات الحسابية ونتائج الجدول (٤) تبين ذلك.

الجدول رقم (٤) نتائج اختبار بونفروني (Bonferroni Test) لدلالة الفروق في المتغيرات البدنية قيد الدراسة تبعًا لمتغير توقيت القياس

المتغيرات البدنية	المتوسط الحسابي	توقيت القياس	صباحًا	٢ ظهرًا	٦ مساءً	٨ مساءً
قوة القبضة Hand –Grip	٥٥,٢٦	صباحًا		-٢,٢١*	-٣,٠٠*	-٢,٦٩*
	٥٧,٤٧	٢ ظهرًا			-٠,٨٧	-٠,٤٧
	٥٨,٢٦	٦ مساءً				٠,٣٠
	٥٧,٩٥	٨ مساءً				
القدرة العضلية للرجلين (الوثب الطويل من الثبات) (Long-Jump)	٢,٢٠	صباحًا		-٠,١٠	-٠,٢٢*	-٠,١١*
	٢,٣٠	٢ ظهرًا			-٠,١٢*	-٠,٠١
	٢,٤٢	٦ مساءً				٠,١١*
	٢,٣١	٨ مساءً				
قوة التحمل لعضلات الذراعين(ثني الذراعين ومدهما) (Push-Ups)	٤٣,٥٦	صباحًا		-١,٦٥	-٥,٦٥*	-١,٣٩
	٤٥,٢١	٢ ظهرًا			-٤,٠٠*	٠,٢٦
	٤٩,٢١	٦ مساءً				٤,٢٦*
	٤٤,٩٥	٨ مساءً				
قوة التحمل لعضلات البطن (الجلوس من الرقود) (Set-Ups)	٤١,١٧	صباحًا		-٤,٠٠*	-٦,١٧*	-١,٥٢
	٤٥,١٧	٢ ظهرًا			-٢,١٧	٢,٤٧
	٤٧,٣٤	٦ مساءً				٤,٤٥*
	٤٢,٦٩	٨ مساءً				
السرعة الانتقالية (عدو ٤٠ مترا) ٤٠ M -Sprint	٦,٠٢	صباحًا		٠,١٠	٠,٢٩*	٠,١٢
	٥,٩١	٢ ظهرًا			٠,١٨*	٠,٠١
	٥,٧٢	٦ مساءً				-٠,١٧*
	٥,٩٠	٨ مساءً				

*دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥).

يتضح من الجدول رقم (٤) أن الفروق في المتغيرات كانت كما يلي:

ـ قوة القبضة: كانت الفروق بين (٦ صباحًا) و(٢ مساءً، و٦ مساءً، و٨ مساءً) لصالح (٢ مساءً، و٦ مساءً، و٨ مساءً)، وكان أعلى متوسط الساعة (٦ مساءً)، ولم تكن الفروق دالة إحصائيًّا بين(٢ مساءً، و٦ مساءً، و٨ مساءً)، وتظهر مثل هذه النتيجة بوضوح في الشكل البياني رقم (٢).

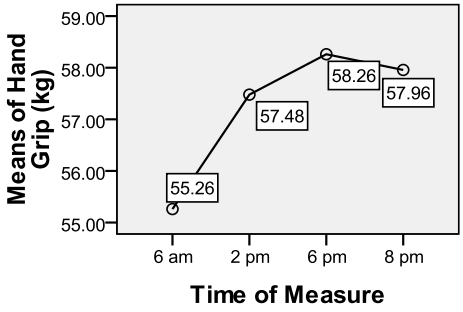
ـ الوثب الطويل من الثبات: كانت الفروق بين (٦ صباحًا) و(٦ مساءً، و٨ مساءً) لصالح (٦ مساءً، و٨ مساءً)، وبين (٢ ظهرًا) و(٦ مساءً) لصالح (٦ مساءً)، وبين (٦ مساءً) و(٨ مساءً) لصالح (٦ مساءً)، وكان أعلى متوسط الساعة (٦ مساءً)، ولم تكن فروق المقارنات الأخرى دالة إحصائيًّا، وتظهر مثل هذه النتيجة بوضوح في الشكل البياني رقم (٢).

ـ ثني الذراعين ومدهما: كانت الفروق بين (٦ مساءً) و(٦ صباحًا، و٢ ظهرًا، و٨ مساءً) لصالح (٦ صباحًا)، بينما لم تكن المقارنات الأخرى دالة إحصائيًّا.

ـ الجلوس من الرقود: كانت الفروق بين (٦ صباحًا) و(٢ مساءً، و٦ مساءً) لصالح (٢ مساءً، و٦ مساءً)، وبين (٦ مساءً) و(٨ مساءً) لصالح (٦ مساءً)، بينما لم تكن المقارنات الأخرى دالة إحصائيًّا.

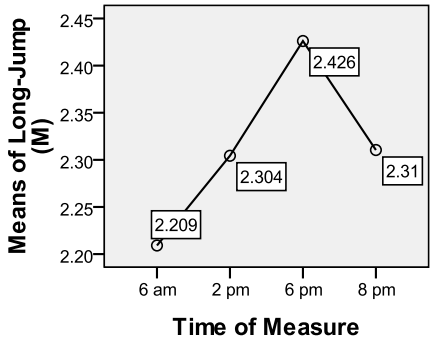
ـ عدو ٤٠ مترًا: كانت الفروق بين (٦ صباحًا) و(٦ مساءً، ٢ ظهرًا، ٨ مساءً) لصالح (٦ مساءً، ٢ ظهرًا، ٨ مساءً)، بينما لم تكن المقارنات الأخرى دالة إحصائيًّا.

وتظهر مثل هذه النتائج بوضوح في الأشكال ذات الأرقام (٦ ـ ١٠).



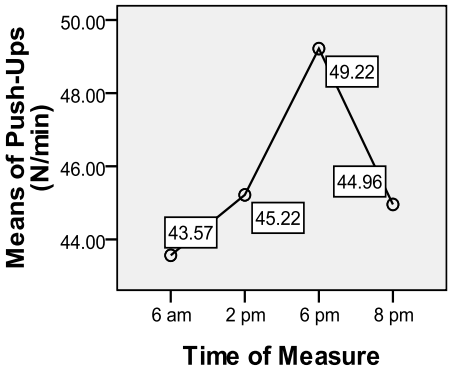
الشكل رقم (٦) المتوسطات الحسابية لمتغير قوة القبضة تبعًا لتوقيت القياس

ويتضح من الشـــكل رقم (٦) أن هناك تدرجًا في زيـــادة قوة القبضة، حيث كان أفضل متوســـط الســـاعة السادسة مســـاءً (٢٦ , ٥٨) كغم، يليه الســـاعة الثامنة مساءً (٩٦ , ٥٧) كغم، يليه الســـاعة الثانية ظهرًا (٤٨ , ٥٧) كغم، وأخيرًا الســـاعة السادسة صباحًا (٢٦ , ٥٥) كغم، وبهذه النتيجة يتبين أن التراجع في قوة القبضة يبدأ بعد الساعة الســـادســـة مساءً، وفيما يتعلق بالنسبة المئوية للتغير بين الساعة السادسة صباحًا والساعة السادسة مساءً فقد وصلت إلى (٩٥ , ٥٪) لصالح الساعة السادسة مساءً.



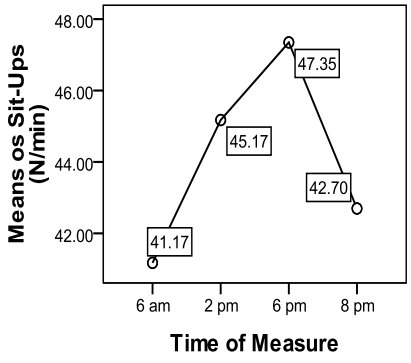
الشكل رقم (٧) المتوسطات الحسابية لمتغير القدرة العضلية للرجلين (الوثب الطويل) تبعًا لتوقيت القياس

يتضح من الشـــكل رقم (٧) أن هناك تدرجًا في زيادة مســـافة الوثب الطويل من الثبات، حيث كان أفضل متوســـط الساعة السادسة مســـاءً (٤٢ , ٢) متر، يليه الساعة الثامنة مساءً (٣١ , ٢) متر، يليه الساعة الثانية ظهرًا (٣٠ , ٢) متر، وأخيرًا الساعة السادسة صباحًـــا (٢٠ , ٢) متر، وبهذه النتيجة يتبين أن التراجع في القدرة العضلية للرجلين يبدأ بعد الساعة السادسة مساءً، وفيما يتعلق بالنسبة المئوية للتغير بين الساعة السادسة صباحًا والساعة السادسة مساءً فقد وصلت إلى (١٠٪) لصالح الساعة السادسة مساءً.



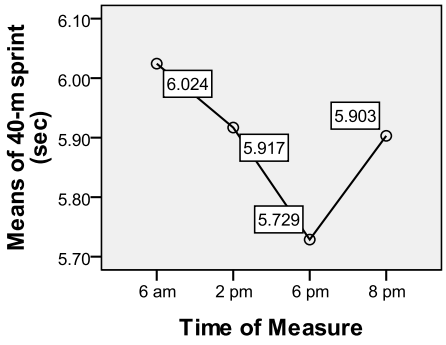
الشكل رقم (٨) المتوسطات الحسابية لمتغير قوة التحمل لعضلات الذراعين تبعًا لتوقيت القياس

يتضح من الشكل رقم (٨) أن هناك تدرجًا في زيادة قوة التحمل لعضلات الذراعين، حيث كان أفضل متوسط الساعة السادسة مساءً (٢٢ , ٤٩) مرة/ دقيقة، يليه الساعة الثانية ظهرًا (٢٢ , ٤٥) مرة/ دقيقة، يليه الساعة الثامنة مساءً (٩٦ , ٤٤) مرة/ دقيقة، وأخيرًا الساعة السادسة صباحًا (٥٧ , ٤٣) مرة/ دقيقة، وبهذه النتيجة يتبين أن التراجع في قوة التحمل لعضلات الذراعين يبدأ بعد الساعة السادسة مساءً، وفيما يتعلق بالنسبة المئوية للتغير بين الساعة السادسة صباحًا والساعة السادسة مساءً فقد وصلت إلى (٩٦ , ١٢٪) لصالح الساعة السادسة مساءً.



الشكل رقم (٩) المتوسطات الحسابية لمتغير قوة التحمل لعضلات البطن تبعًا لتوقيت القياس

يتضح من الشـــكل رقم (٩) أن هنـــاك تدرجًا في زيادة قـــوة التحمل لعضلات البطن، حيث كان أفضل متوسط الســـاعة السادسة مساءً (٣٥ , ٤٧) مرة/ دقيقة، يليه الســـاعة الثانية ظهرًا (١٧ , ٤٥) مرة/ دقيقة، يليه الساعة الثامنة مساءً (٧٠ , ٤٢) مرة/ دقيقة، وأخيرًا الســـاعة السادسة صباحًا (١٧ , ٤١) مرة/ دقيقة، وبهذه النتيجة يتبين أن التراجع في قوة التحمل لعضلات البطن يبدأ بعد الســـاعة السادسة مساءً، وفيما يتعلق بالنســـبة المئوية للتغير بين الساعة السادسة صباحًا والساعة السادسة مساءً فقد وصلت إلى (٠١ , ١٥٪) لصالح الساعة السادسة مساءً.



الشكل رقم (١٠) المتوسطات الحسابية لمتغير السرعة الانتقالية تبعًا لتوقيت القياس

يتضح من الشكل رقم (١٠) أن هناك تدرجًا في نقص زمن عدو (٤٠) مترًا لقياس السرعة الانتقالية، حيث كان أفضل متوسط الساعة السادسة مساءً (٧٢ , ٥) ثانية، يليه الســـاعة الثامنة مساءً (٩٠ , ٥) ثانية، يليه الســـاعة الثانية ظهرًا (٩١ , ٥) ثانية، وأخيرًا الساعة السادسة صباحًا (٠٢ , ٦) ثانية، وبهذه النتيجة يتبين أن التراجع في قوة التحمل لعضلات البطن يبدأ بعد الســـاعة السادسة مساءً، وفيما يتعلق بالنسبة المئوية للتغير بين الســـاعة السادسة صباحًا والساعة السادسة مساءً فقد وصلت إلى (-٩٨ , ٤٪) لصالح الساعة السادسة مساءً.

مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الجدول رقم (٢) أن المعدل العام للقياسات تبعًا لتوقيت القياس إلى اختبارات المتغيرات البدنية قيد الدراسة: (قوة القبضة، والوثب الطويل من الثبات، وثني الذراعين ومدهما، والجلوس من الرقود، والعدو ٤٠ مترًا كانت على التوالي: (٢٣ , ٥٧ كغم، ٢ , ٣١ متر، ٤٥ , ٧٣ مرة، ٤٤ , ٠٩ مرة، ٥ , ٨٩ ثانية).

وحول تفسير هذه المتوسطات: ففيما يتعلق بقوة القبضة فقد وصل المتوسط إلى (٢٣ , ٥٧ كغم) يقع ضمن الفئة ٥٧ كغم فأعلى التي أشار إليها (Peworld, 2005) ويعبر عن مستوى ممتاز لقوة القبضة، وجاء المتوسط الحالي أفضل من المتوسط في دراسة اشتيوي (٢٠٠٨) على طلبة الجامعات الفلسطينية الذي وصل إلى (٨١ , ٤٧) كغم، كذلك فقد جاء المتوسط أفضل من المتوسط للاعبي كرة القدم للمرحلة الجامعية في دراسة القدومي وبدر (٢٠٠٦) حيث وصل المتوسط إلى (٦٩ , ٤٧) كغم، كذلك جاء المتوسط أفضل من المتوسط في دراسة الكردي (Kurdi, 1994) الذي وصل عند الذكور في المرحلة الثانوية في الأردن إلى (٠٨ , ٤٢) كغم، كذلك جاء المتوسط أفضل من المتوسط في دراسة (Rantanen, et al, 1998) للأمريكان الذكور من أصل ياباني ومن أعمار ٤٥ـ٤٩ سنة، حيث وصل المتوسط إلى (٧ , ٤١) كغم، كذلك جاء المتوسط أفضل من المتوسط لدى الذكور من أعمار ١٦ ـ ٢٤ سنة في بريطانيا، حيث وصل في دراسة (Alan& Roger,2000) إلى (٩٠ , ٤٩) كغم، كذلك جاء المتوسط أفضل من المتوسط عند شو وآخرين (Shu, etal, 2009) لدى الشباب من عمر ٢٠ ـ ٢٤ سنة في تايون، حيث وصل إلى (٣ , ٥٣) كغم، بينما كان المتوسط أقل من المتوسط في دراسات كل من: بترفيلد وآخرين (Butterfield,etal,2009) لعمر ٥ , ١٨ سنة في أمريكا، حيث وصل المتوسط إلى (٩٧ , ١٠٤) كغم، ودراسة جالوب وآخرين (Gallup,etal,2007) لعمر ١٩ سنة في أمريكا، حيث وصل المتوسط إلى (٠٩ , ٩٦) كغم، ودراسة ترودیو وآخرين (Trudeau,etal,2003) لعمر ١٧ سنة في كندا، حيث وصل المتوسط إلى (٨٥) كغم.

والسبب الرئيس في ظهور التباين بين نتائج الدراسات السابقة يعود إلى عدة عوامل منها: العمر حيث أشار (Alan& Roger,2000) إلى أن أفضل قوة قبضة لدى

البريطانيين الذكور كانت بين عمر (٢٠ ـ ٣٠) سنة، وأشار ميتر وآخرون (Metter, et al, 1997) إلى استمرار الزيادة في قوة القبضة لبداية الأربعينيات، ومن ثم تبدأ في التراجع. أضف إلى ذلك اختلاف عدد الوحدات الحركية (Motor units) في اليد من شخص إلى آخر، ومن مجموعة إلى أخرى، حيث إن الوحدة الحركية عبارة عن العصب الحركي ومجموعة الألياف العضلية التي يغذيها، وكلما استطاع العصب الحركي تغذية عدد أكبر من الألياف العضلية، كانت القوة المنتجة أكبر، وأكدت دراسات كل من: (Marc & Marco, 2004) (Mark,etal,2010) (Minoru, etal,2005) وجود علاقة إيجابية بين قوة القبضة والوحدات الحركية في الذراعين، أضف إلى ذلك اختلاف القياسات الأنثروبو مترية والأبعاد التشريحية لليد والذراع من شخص إلى آخر (Na Jin Seo,etal, 2008) (Sheik,etal,2009)، علاوة على ذلك وجود اختلاف في الاستخدام اليومي لليدين بين الأفراد، وبالتالي يكون الاختلاف في القوة تبعًا لدرجة الاستخدام اليومي (Morse et al. 2006).

وفيما يتعلق بالقدرة العضلية للرجلين باستخدام اختبار الوثب الطويل من الثبات، فقد وصل المتوسط إلى (٢,٣١) متر، وجاء المتوسط الحالي متقاربًا مع دراسة القدومي (٢٠١١) على طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، حيث وصل إلى (٢,٣٢) متر، وجاء المتوسط أقل من المتوسط في دراسة (القدومي، ١٩٩٩) ودراسة (رشيد، ١٩٩٢)، حيث كانت قيم المتوسطات الحسابية للوثب الطويل أكبر، وبلغت على التوالي: (٢,٥٥ متر، ٢,٦٢ متر) والسبب الرئيس في ذلك يعود إلى المستوى التدريبي، حيث أجريت دراسة القدومي (١٩٩٩) على لاعبي منتخبات، كذلك الحال في دراسة رشيد (١٩٩٢).

وفيما يتعلق بتحمل القوة لعضلات الذراعين والبطن، فقد وصل المتوسط لقوة التحمل لعضلات الذراعين باستخدام اختبار ثني الذراعين ومدهما إلى (٧٣,٤٥) مرة/ دقيقة، ووصل المتوسط لقوة تحمل عضلات البطن باستخدام اختبار الجلوس من الرقود إلى (٠٩,٤٤) مرة/ دقيقة، وجاء المتوسط في تحمل قوة عضلات الذراعين والبطن أقل من الجيش الأمريكي، حيث أشارت دراسة (Warr,2011) إلى أن متوسط قوة التحمل لعضلات الذراعين باستخدام اختبار ثني الذراعين ومدهما وصل إلى (١,٥١) مرة/

دقيقة، و(٣, ٥٣) مرة/ دقيقة لتحمل القوة لعضلات البطن باستخدام اختبار الجلوس من الرقود لمدة دقيقة.

وفيما يتعلق بالسرعة الانتقالية باستخدام اختبار عدو ٤٠ مترًا فقد وصل المتوسط إلى (٨٩, ٥) ثانية، وجاء المتوسط أعلى من المتوسط في دراسة ماركوس (Marcus, 2004) حيث وصل إلى (٥٦, ٥) ثانية للاعبي ألعاب القوى في جامعة دكتا.

وفيما يتعلق بالتساؤل الثاني أظهرت نتائج الجدول (٣) باستخدام اختبار ولكس لامبدا (Wilks' Lambda) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٠٠١) في جميع المتغيرات البدنية تبعًا لتوقيت القياس. وأظهرت نتائج اختبار بنفروني (Bonferroni Test) في الجدول (٤)، والأشكال البيانية (٦ ـ ١٠) وجود فروق عامة بين الفترة الصباحية والمسائية لصالح الفترة المسائية، وكانت أفضل النتائج الساعة السادسة مساءً، وعند مقارنة النسبة المئوية للتغير بين (٦ صباحًا) و(٦ مساءً) إلى متغيرات: (قوة القبضة، والوثب الطويل من الثبات، وثني الذراعين ومدهما، والجلوس من الرقود، والعدو ٤٠ مترًا كانت على التوالي: (٩٥, ٥٪، ١٠٪، ٩٦, ١٢٪، ٠١, ١٥٪،-٩٨, ٤٪).

وحول ظهور الفروق بين الفترة الصباحية والفترة المسائية لصالح الفترة المسائية، فقد جاءت النتائج متفقة مع نتائج دراسات كل من: بورفاغار (Pourvaghar, 2010)، ودراسة رومن وآخرين (Romain, et al., 2009)، ودراسة ريلي وآخرين (Reilly, et al., 2007)، ودراسة نيخولاس وآخرين (Nicolas, et al. 2007)، ودراسة نزار وآخرين (Nizar, et al., 2007)، ودراسة ميلر (Miller., 2006)، ودراسة راشينيز (Racinais, 2005)، ودراسة اتكنسن وآخرين (Atkinson, et al., 2004)، ودراسة بمبيشي وآخرين (Bambaeichi, et al, 2005) التي أظهرت نتائجها وجود فروق دالة إحصائيًا، سواء أكان ذلك في الصفات البدنية أم المهارية أم الفسيولوجية بين الفترتين الصباحية والمسائية لصالح الفترة المسائية. ومن خلال النظر للمتغيرات قيد الدراسة يتبين أن غالبيتها تعتمد على العمل اللاأوكسجيني Anaerobic Work ويوجد شبه إجماع بين دراسات كل من: (Gauthier, et al, 1996) (Guette et al, 2005) (Naicolas

Reilly) (Souissi et al, 2007) (Pearson & Onambele, 2005) (et al., 2005 (Racinais, et al, 2005) (et al, 2007 حول وجود تأثير للإيقاع الحيوي على العمل اللاأوكسجيني بين الفترتين الصباحية والمسائية، لصالح الفترة المسائية.

ويرى الباحث أن السبب في ظهور الفروق لصالح الفترة المسائية يعود إلى عدة عوامل من أهمها: ارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية Body Core Temperature حيث يوجد اتفاق بين كل من (Gauthier, etal,2001) (Deschenes,et al,1998)، (Stephen, 2010) على أن أفضل درجة لحرارة الجسم الداخلية تكون في المساء، وبالتحديد الساعة (٦) مساءً، والسيطرة الحركية تكون أفضل في المساء مقارنة بالصباح (Stephen, 2010)، وقلة تركيز هرمون الميلاتونين في المساء مقارنة بالساعة (٦ صباحًا) (Stephen,2010). ويطلق على هذا الهرمون «هرمون السعادة» نظرًا لشعور الفرد بالاسترخاء والراحة في النوم، ويكون أعلى تركيز لهذا الهرمون في الظلام بين الساعة ٢ـ٤ لذلك فإن من أحد مسمياته «هرمون الظلام»

(Pandi-Perumal et al., 2006) (Hormone of Darkness)، ونظرًا لامتداد تأثير هذا الهرمون للساعات المبكرة من الصباح، التي يتم فيها تدريب العسكريين فإن إجراءات التدريب لتنمية اللياقة البدنية تكون غير سليمة، أما إذا كان الهدف الانتقال من الاسترخاء إلى النشاط لبدء يوم جديد، فإن ذلك يعد مناسبًا، وكذلك بالنسبة إلى التحسن في رد الفعل، حيث أشار ميلر (Miller, 2006) إلى أن رد الفعل يكون أفضل في المساء عنه في الصباح، وذلك بالنسبة لرمش العين، وكذلك بالنسبة للتحسن في الاستجابة للجهاز العصبي ـ العضلي فإنه في المساء يكون أفضل من الصباح (Sebastien, etal,2005).

الاستنتاجات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يستنتج الباحث ما يلي:

١ ـ أن التدريب الصباحي للياقة البدنية يعد غير مناسب وهو من الاعتقادات الخاطئة، ويجب أن يكون بمثابة تمرينات هادئة للانتقال من مرحلة الخمول إلى مرحلة النشاط في الحياة اليومية، أما التدريب الرئيس الهادف لتنمية اللياقة

البدنية لطلبة الكليات العسكرية والشرطية فيجب أن يكون في الفترة ما بين الساعة الثانية ظهرًا والساعة الثامنة مساءً.

٢ ـ أن أفضل توقيت لتدريب اللياقة البدنية الساعة السادسة مساءً، ويستمر إلى الساعة الثامنة مساءً، ومن ثم يبدأ المستوى في التراجع.

التوصيات:

في ضوء أهداف الدراسة ونتائجها يوصي الباحث بما يأتي:

١ ـ تجنب التدريب الصباحي لتنمية اللياقة البدنية لطلبة الكليات العسكرية والشرطية، واعتماد الفترة المسائية في التدريب، وذلك في اختيار التوقيت بين الساعة الثانية ظهرًا والثامنة مساءً، وأفضل توقيت يكون في الساعة السادسة مساءً.

٢ ـ تعميم نتائج الدراسة الحالية على الجامعات، والأكاديميات، والكليات الشرطية والعسكرية في الوطن العربي من أجل الاستفادة من نتائجها في تدريب اللياقة البدنية للطلبة.

٣ ـ إجراء دراسة حول استجابات بعض الهرمونات للمجهود البدني تبعًا للإيقاع الحيوي اليومي.

٤ ـ إجراء دراسة حول تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على زمن الأداء في المسافات القصيرة والمتوسطة والطويلة في ألعاب القوى.

٥ ـ إجراء دراسة حول تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على الأداء في فعاليات الرمي والوثب والقفز في ألعاب القوى.

٦ ـ إجراء دراسة حول تأثير الإيقاع الحيوي اليومي على الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، والعتبة اللاأوكسجينية (Anaerobic Threshold).

المـراجـع

أولًا: المراجع العربية

القرآن الكريم

اشتيوي، ثابت، عارف (٢٠٠٨). مستوى اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة وأنماط ممارسة النشاط البدني ومحددات الممارسة لدى طلبة الجامعات الفلسطينية. رسالة دكتوراه غير منشورة، السودان: كلية الدراسات العليا، التربية الرياضية ـ جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

البيك، علي فهمي، عماد أبو زيد، محمد خليل (٢٠٠٩). طرق قياس القدرات اللاهوائية والهوائية، سلسلة الاتجاهات الحديثة في التدريب الرياضي «نظريات ـ تطبيقات. الإسكندرية ـ مصر: منشاة المعارف.

جامعة الاستقلال (٢٠١٤). WWW.PASS.PS.

رشيد، بلال (١٩٩٢). العلاقة بين بعض اختبارات اللياقة اللاأكسجينية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

عباس، علي عذاب (٢٠٠٨). بناء وتقنين بطارية اختبار بدنية للقبول في الكليات العسكرية. مجلة علوم التربية الرياضية، جامعة بابل، المجلد (١)، العدد (٨)، ٢٢١.

القدومي، عبد الناصر (١٩٩٩). القدرة اللاأكسجينية عند لاعبي فرق الألعاب الجماعية في جامعة النجاح الوطنية في نابلس. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، ١٣(١)، ١ ـ ٣٦.

القدومي، عبدالناصر، وبدر رفعت (٢٠٠٦). مساهمة بعض القياسات البدنية والأنثروبومترية بمسافة رمية التماس من الثبات والحركة عند لاعبي كرة القدم، مجلة العلوم التربوية والنفسية، (كلية التربية، جامعة البحرين)، المجلد (٧)، العدد (١)، ٢٢٣ ـ ٢٤٧.

القدومي، علي عبد الرحيم (٢٠١١). «العلاقة بين بعض الاختبارات الميدانية المقترحة للتنبؤ بقياس العمل اللاأكسجيني لدى طلبة تخصص التربية الرياضية»، رسالة ماجستير غير منشورة، نابلس ـ فلسطين: كلية الدراسات العليا ـ جامعة النجاح الوطنية.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Alan. M. & Roger. L(2000). Modeling handgrip strength in the presence of confounding variables: results from the Allied Dunbar National Fitness Survey. Ergonomics, Vol. 43, No. 1558 -1547 ,10.

Anderson, P.A., et al., (1990). Normative study of grip and wrist flexion strength employing a BTE Work Simulator. The Journal of Hand Surgery, 15A (425-420 ,(3.

Armstrog.L.(2006). Nutritional strategies for football: Counteracting heat, cold, high altitude, and jet lag. Journal of Sports Sciences, 740 - 723 :(7)24.

Atkinson.G,Todd.C,Reilly,T &Waterhouse.J. (2005). Diurnal variation in cycling performance: Influence of warm-up. Journal of Sports Sciences. 329 - 321 :(3)23.

Ayed, F.M.(1989). The effect of plyometric on selected physiological and physical fitness parameter associated with high school basketball players. Unpublished Doctoral Dissertation, The Florida state university.

Boissy, P., et al., (1999). Maximal grip force in chronic stroke subjects and its relationship to global upper extremity function. Clinical Rehabilitation, 362-354 ,13.

Brisswalter J, Bieuzen F, Giacomoni M, Tricot V, & Falgairette G (2007). Morning-to-evening differences in oxygen uptake kinetics in short – duration cycling exercise.. Chronobiology International, 506-495 :(3)24.

Butterfield, S. A., Lehnhard, R. A., Loovis, E. M., Coladarci, T.,& Saucier, D. (2009). Grip strength performance by -5 to -19year-olds. Perceptual and Motor Skills, 370-362 ,109.

Catharine.R, Christopher. M, Cyrus. C & Avan, Sayer. (2007). Grip strength, body composition, and mortality. International Journal of pidemiology;235–36:228.

Damien D.(2009). Sleep of athletes - problems and possible solutions. Biological Rhythm Research, 52-45 ,(1)40.

Deschenes, M. R., W. J. Kraemer, J. A. Bush, et al.(1998). Biorhythmic influences on functional capacity of human muscle and physiological responses. Medicine& Science in Sports Exercise. 1407- 30:1399.

Gallup, A. C., White, D. D., & Gallup, G. G. (2007). Handgrip strength predicts sexual behavior, body morphology, and aggression in male college students. Evolution and Human Behavior, 429-423 ,28.

Gauthier A, Davenne D, Martin A, Cometti G, Van Hoecke J. (1996). Diurnal rhythm of the muscular performance of elbow flexors during isometric contractions. Chronobiology International. 146-13:135.

Gauthier, A., D. Davenne, A. Martin, & J. Van Hoecke.(2001). Time of day effects on isometric and isokinetic torque developed during elbow flexion in humans. European Journal of Applied Physiology. 252- 84:249.

Gregory M,Emilios E.,Kosmas S., Nikolaos P,Theodore P & Alexandros E. (2009). Normative data on hand grip strength in a Greek adult population. International Orthopaedics (SICOT) 717-33:713.

Guette M, Gondin J, Martin A. (2005). Time-of-day effect on the torque and neuromuscular properties of dominant and non-dominant quadriceps femoris. Chronobiology International. 558-22:541.

Jim W, Barry D, Dietmar W, Benjamin E,Warren G, Greg A, Shaoyuan

K, Seika A,& Thomas R. (2005). The circadian rhythm of core temperature: origin and some implications for exercise performance. Chronobiology International, 225-207 :(2)22.

Keir, P J. & Mogk, P. M.(2005).The development and validation of equations to predict grip force in the workplace: contributions of muscle activity and posture. Ergonomics, 1259 - 1243 ,10 :48.

Kirkendall, B, Gruber, J, Johnson, R, (1987). Measurement and Evaluation in Physical Education, 2nd, Ed, Human kinetics publishers, Champaign, Illinois.

Kurdi, Z. (1994). Handgrip dynamometer strength and isokinetic knee measurement, Abhath Al-y-Yarmouk "Humanities and Social Sciences Series", 36-25 ,(2) ,10.

Marc H. Schieber1 & Marco Santello.(2004). Hand function: peripheral and central constraints on performance. Journal of Applied Physiology, 2300–2293 :96.

Marcus, C. Scheid.(2004). The Relationship between Running Speed and Measures of Anaerobic Power Output in Collegiate Track and Field Athletes. Unpublished Master Thesis,, South Dakota State University.

Mark J, Adam R., James M., & Roger M..(2010). Recruitment and derecruitment characteristics of motor units in a hand muscle of young and old adults. Journal of Applied Physiology. 1667-1659 :108.

McGorry, R. W. and Lin, J.-H.(2007).Power grip strength as a function of tool handle orientation and location. Ergonomics, 1403 - 1392 ,9 :50.

Mercier, C. and Bourbonnais, D., (2004). Relative shoulder flexor and handgrip strength is related to upper limb function after stroke. Clinical Rehabilitation, 221–215 ,18.

Miller, M &Gronfier, C. (2006). Diurnal variation of the startle reflex in relation to HPAaxis activity in humans. Psychophysiology, 301-297 ,43.

Minoru Shinohara, Chet T. Moritz, Michael A. Pascoe, & Roger M. Enoka. (2005). Prolonged muscle vibration increases stretch reflex amplitude, motor unit discharge rate, and force fluctuations in a hand muscle. Journal of Applied Physiology. 1842-1835 :99.

Morse, J.L., et al., 1988. Maximal dynamic grip force and wrist torque: The effects of gender,exertion direction, angular velocity, and wrist angle. Applied Ergonomics, 742-737 ,(6) 37.

Na Jin Seo, Thomas J. Armstrong, James A. Ashton-Miller & Don B. Chaffin.(2008). Wrist strength is dependent on simultaneous power grip intensity. Ergonomics. 1605-1594 ,(10) ,51.

Nicolas A, Gauthier A, Bessot N, Moussay S, Davenne D. (2005). Time-of-day effects on myoelectric and mechanical properties of muscle during maximal and prolonged isokinetic exercise. Chronobiology International. 1011-22:997.

Nicolas A, Gauthiera A, Michautb A, & Davennea D. (2007). Effect of circadian rhythm of neuromuscular properties on muscle fatigue during concentric and eccentric isokinetic actions. Isokinetics and Exercise Science, 129-117 .15.

Nicolasa A, Gauthiera A, Bessota N, Moussaya S, Thibaultb G, Sesbo¨u´ea B, Davennea D. (2008). Effect of time-of-day on neuromuscular properties of knee extensors after a short exhaustive cycling exercise. Isokinetics and Exercise Science, 40-33 .16.

Pandi-Perumal SR, Srinivasan V, Maestroni GJ, Cardinali DP, Poeggeler B & Hardeland R.2006)). Melatonin: Nature's most versatile biological signal? FEBS J 2838-2813 ,273.

Pearson S, Onambele G. (2005). Acute changes in knee-extensors torque, fiber pennation, and tendon characteristics. Chronobiology International. 1027-22:1013.

Peworld.(2005). http://www.peworld.org/fitnesstesting/strengthtests.htm.

Pourvaghar M.J, Ghaeini A.A, Ravasi A.A, &Kordi M.R. (2010).Effects of training on serum immunoglobulin alterations and cortisol, testosterone responses in male athlete student.. Biology of sport, 28-27:25.

Racinais S, Connes P, Bishop D, Blonc S, &Hue O. (2005).Morning versus evening power output and repeated- sprint ability. Chronobiology International, 1039-1029 :(6)22.

Rantanen, K. Masaki, D. Foley, G. Izmirlian, L. & Guralnik, M. (1998). Grip strength changes over 27 yr in Japanese-American men. Journal of Applied Physiology, 2053-2047 ,(6),85.

Ravussin. E, Swinburn. B, (1992), Patho-physiology of obesity, Lancent, 340, p 404.

Reilly T, Atkinson G, Edwards B, Waterhouse J, Farrelly K, &Fairhurst E. (2007). Diurnal variation in temperature, mental and physical performance and tasks specifically related to football (soccer). Chronobiology International. 519-24:507.

Reilly, T, Greg, A, Ben E, Jim, W, Torbjo R,and etal.(2007). Coping with jet-lag: A Position Statement for the European College of Sport Science. European Journal of Sport Science, 7-1 :(1)7.

Reilly, T., Edwards, B., Waterhouse, J., & Atkinson, G. (2005). Jet lag and air travel: Implications for performance. Clinics in Sports Medicine, 380 -367 ,24.

Romain L, Antoine G, Nicolas B, Bruno S, &Damien D. (2009). Time of day effects on fatigue during a sustained anaerobic test in well-training cyclist. Chronobiology International, 1635-1622 :(8)26.

Sebastien,R, Stephen, B, Sophie, J, & Olevier,H. (2005). Time of day influences the environmental effects on muscle force and contractility. Medicine& Science in Sports Exercise,261-256,(2) ,37.

Sheik N., Sarder, M. D. and Mandahawi, Nabeel(2009) 'Hand anthropometry

in Bangladeshis living in America and comparisons with other populations', Ergonomics, .998 - 987 ,8 :52

Shu. W, Su. W, Hong. L, Zheng. W, & Sophia.H.(2009).Measuring factors affecting grip strength in Taiwan Chinese population and a comparison with consolidate norms. Applied Ergonomics, 815-811 ,40.

Skinner, J. s & Morgan, D.W.(1984). Aspects of Anaerobic performance. American Academy of ph. Meeting.

Souissi N, Bessot N, Chamari K, Gauthier A, Sesboüé B, &Davenne D. (2007). Effect of time of day on aerobic contribution to the -30s Wingate test performance. Chronobiology International, 748-739 :24.

Stephen, C,, S. (2010). Advanced Environmental Exercise Physiology Human Kinetics, USA.

Trudeau, F., Shephard, R. J., Arsenault, F., & Laurencelle, L.2003)). Tracking of physical fitness from childhood to adulthood. Canadian Journal of Applied Physiology, 271-257 ,28.

Warr, Bradley.(2011). Physical Fitness in Army National Guard Soldiers and Its Relationship on Utilization of Medical Resources During Combat. Unpublished Doctoral theses, Arizonan State University.

West, p. (1999). Biorhythms a step - by - step Guide. shuffles bury, Dorset, Boston, U.S,A.

Wilmore JH and Costill DL.(2008). Physiology of Sport and Exercise. Champaign, IL: Human Kinetics, 3rd Edition.