# بناء مستويات معيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية

# Building standard levels of metabolism during rest for students of the faculty of physical education at the university of Jordan

**عربي المغربي*، وهيثم الزعبي**، واسامة جابر****

**Arabi AL-Mughrabi, Haytham Alzoubi & Usama Jaber**

*قسم الادارة والتدريب، كلية التربية الرياضية، الجامعة الاردنية، الأردن. **طلاب دكتوراه: قسم الادارة والتدريب، كلية التربية الرياضية، الجامعة الاردنية، الأردن

* Department of Management and Training, College of Physical Education, University of Jordan, Jordan. **PhD students: Department of Management and Training, College of Physical Education, University of Jordan, Jordan

*الباحث المراسل: o.hashem@asriyya.edu.jo

تاريخ التسليم: (2019/6/15)، تاريخ القبول: (2019/8/5)

**ملخص**

هدفت الدراسة إلى بناء مستويات معيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، إضافة إلى تحديد الفروق في التمثيل الغذائي خلال الراحة تبعا لمتغير الجنس، ومساهمة كتلة الجسم في التنبؤ بالتمثيل الغذائي خلال الراحة، وتم استخدام المنهج الوصفي، وبرنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS، وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها (200) طالباً وطالبةً، وكانت متوسطات العمر، والطول وكتلة الجسم والتمثيل الغذائي خلال الراحة على التوالي: للذكور (21.54 سنة، 175.98 سم، 70.06 كغم، 1698.79 سعرة/يوميا)، وللإناث: (20.87 سنة، 61.37 سم، 57.89 كغم، 1322.11 سعرة / يوميا) وللعينة ككل : (21.21 سنة، 168.67 سم، 63.97 كغم، 1510.45 سعرة/يوميا)، وكانت أفضل الرتب المئينية للتمثيل الغذائي خلال الراحة على التوالي: للذكور (1900 سعرة / يوميا)، وللإناث: (1450 سعرة/يوميا)، إضافة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في التمثيل الغذائي خلال الراحة بين الذكور والإناث ولصالح الذكور، وتم التوصل باستخدام معامل الانحدار ($R^2$) إلى ثلاث معادلات للتنبؤ بقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة بدلالة كتلة الجسم وهي: المعادلة الأولى (للذكور): (RMR) سعرة/يوميا = (878.700) + ((كتلة الجسم) × (11.706)). ($R^2$) =0.917. - المعادلة الثانية (للإناث): (RMR) سعرة /ي وميا =

(619.560) + ((كتلة الجسم) × (12.136)). **($R^2$)** =0.874. - المعادلة الثالثة (للذكور والإناث): (RMR) سعرة / يوميا = (399.138) + ((كتلة الجسم) × (17.371)). **($R^2$)** = 0.779. وأوصى الباحثون بالاستفادة من استخدام المعايير التي تم التوصل اليها لتوجيه تغذية الطلبة بالطريقة الصحيحة.

**الكلمات المفتاحية:** التمثيل الغذائي خلال الراحة، طلبة تخصص التربية الرياضية، الجامعة الأردنية.

## Abstract

The study aimed to build standard levels of metabolism during rest for students of the Faculty of Physical Education at the University of Jordan, in addition to determining the differences in metabolism during rest according to the sex variable, and the contribution of body mass to predicting metabolism during rest, the descriptive approach and the statistical packages program were used. For Social Sciences SPSS, the study was conducted on a sample of (200) male and female students, and the averages of age, height, body mass and metabolism during rest were, respectively: for males (21.54 years, 175.98 cm, 70.06 kg, 1698.79 calories/day), and fo females: (20.87). year, 61.37 cm, 57.89 kg, 1322.11 calories/day) and for the sample as a whole: (21.21 years, 168.67 cm, 63.97 kg, 1510.45 calories/day), and the best percentile ranks for metabolism during rest were, respectively: for males (1900 calories/day). And for females: (1450 calories/day), in addition to the existence of a statistically significant difference in metabolism during rest between males and females and in favor of males, it was reached using the regression coefficient (R2) to three prediction equations in measuring metabolism during rest in terms of body mass, which are: - Pain First fair (for males): (RMR) calories/day = (878.700) ((body mass) x (11.706)). (R2) = 0.917. - The second equation (for females): (RMR) calories / y and mA = (619,560) ((body mass) x (12.136)). (R2) = 0.874. - The third equation (for males and females): (RMR) calories / day = (399.138) ((body mass) x (17.371)). (R2) = 0.779. The researcher recommended making use of the criteria that were reached to guide students' nutrition.

**Keywords:** Metabolism During Rest, Physical Education Students, University of Jordan.

**مقدمة الدراسة وأهميتها**

تعد الطاقة متطلبا أساسيا للبناء والنمو، ويكون توزيع الطاقة المستهلكة يوميا لدى الشخص وفق ما أشار اليه كل من: قدومي (Qadumi, 2003 A) و(Heyward, 1991)، كما يلي: التمثيل الغذائي خلال الراحة (60%)، والأنشطة البدنية (30%)، و(10%) تصرف في عملية تكوين الحرارة من الغذاء المتناول أثناء عملية تحليل الغذاء (الهضم)، ومن هنا يعد التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) (Resting Metabolic Rate) المكون الأساسي من الطاقة اليومية المستهلكة عند الشخص، ويعرف بأنه الطاقة اللازمة لعمل أجهزة الجسم أثناء الراحة، وتتراوح نسبته ما بين (50-60%) من الطاقة الكلية اليومية عند الأطفال والمراهقين برتيني وآخرون (Bertini, *et al*. 1999)، ويرى وولمور وكوستل ( Wilmore & Costill, 1994) أنه يتراوح بين (1200-2400) سعرة / يوميا، ويرى نلوفر وآخرون (Nilüfer, *et al*. 2017) بأنه يتراوح بين (60-70%).

وحول العوامل التي تؤثر في(RMR) يوجد عدة عوامل منها: العمر، والوراثة، ومستوى الهرمونات، وتركيب الجسم، والجنس، فيما يتعلق بالعمر أشارت دراسة (Speakman & Westerterp 2010) أن التأثير يعود إلى النقص في كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM) (Fat Free Mass) وزيادة كتلة ونسبة الشحوم مع التقدم في العمر، وفيما يتعلق باثر الوراثة في (RMR) أشار (Bouchard, *et al*. 1989) إلى أن الوراثة تفسر ما نسبته 40% من (RMR)، وفيما يتعلق بمستوى الهرمونات وبالتحديد الهرمونات المتعلقة بالغدة الدرقية وبالتحديد هرمون الثيروكسين وعلاقته بالتمثيل الغذائي (Marzullo, *et al*. 2018)، إضافة إلى هرمون اللبتين (Pandit, *et al*. 2016) الذي يعد نتاج لجين السمنة تعد ذات تأثير في (RMR) من خلال زيادة السمنة، والعلاقة عكسية بين السمنة و(RMR)، وفيما يتعلق في تركيب الجسم، يعد من اكثر العوامل تأثيرا في (RMR) وبالتحديد كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM) حيث أشارت دراسة (Sparti, *et al*. 1997) إلى أن معامل الانحدار بين (FFM) و(RMR) وصل إلى (0.83) بمعنى أن (FFM) تفسر ما نسبته (83%) من (RMR). أيضا مساحة سطح الجسم (BSA) (Qadumi & Al-Taher, 2010)، وفيما يتعلق بتأثير الجنس في (RMR) يرى مك اردل وآخرون (McArdle, *et al*. 1986) أن الإناث دائما أقل من الذكور في (RMR) بنسبة تتراوح بين (5-10%) من السعرات المستهلكة يوميا بسبب زيادة نسبة الشحوم عند الإناث، ونقص كتلة العضلات (LBW) لديهن مقارنة بالذكور، وعلى وجه الخصوص بعد سن البلوغ، أما قبل سن البلوغ تكون الفروقات ضئيلة.

ونظرا لان (RMR) يشكل النسبة الكبرى من الطاقة المستهلكة يومياً تظهر أهميته في توجيه التغذية والنمو لدى الأفراد، وتظهر أهمية دراسته عند طلبة تخصص التربية الرياضية، لأنه في الوقت الذي تهتم كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية في إعداد مدرس ومدرب متكامل، لا بد من الاهتمام بالبعد الصحي لمثل هذا الإعداد، والتي يعد (RMR) من أهمها لتوجيه تغذية الطلبة ومراقبة السمنة والبعد الصحي لديهم، وهذا يستدعي وجود معايير وقيم

مرجعية إلى (RMR) . وتظهر أهمية المعايير من أهمية القياس والتقويم في التربية الرياضية، حيث أشار بجمارتنر وجاكسون (Baumgartner & Jackson, 1987)، وحسانين (Hasanen, 1996) إلى أن الوظائف والمهام الرئيسة للقياس والتقويم في التربية الرياضية تشتمل على معرفة التحصيل، وإثارة الدافعية، وتقويم البرامج، والتشخيص، والانتقاء الرياضي، والتنبؤ، والتصنيف، ووضع الدرجات، والبحث العلمي. وتعد المعايير وبناؤها مهمة للعاملين في حقل التربية الرياضية، وبالرغم من هذه الأهمية للمعايير والتمثيل الغذائي خلال الراحة، إلا أن الدراسات التي أجريت حول الموضوع في البيئة الأردنية محدودة، من هنا ظهرت أهمية إجراء الدراسة الحالية، والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

1. تعد الدراسة الحالية في حدود علم الباحث من الدراسات الرائدة في مجال التمثيل الغذائي خلال الراحة في الأردن، وبالتالي تسهم في تحديد مستوى التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، وبناء مستويات معيارية له، وبالتالي إفادة المهتمين في المجال من مدرسين وباحثين.
2. تسهم الدراسة الحالية في تحديد مساهمة كتلة الجسم في التنبؤ في التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى الطلبة، وبالتالي التوصل إلى معادلات تنبؤيه تسهم في القياس.
3. تسهم الدراسة الحالية في ميلاد بحوث جديدة في مجال التمثيل الغذائي خلال الراحة.

**مشكلة الدراسة**

من خلال اطلاع الباحث على الدراسات السابقة في مجال التمثيل الغذائي خلال الراحة، وجد أنه حظي بالاهتمام والبحث في كثير من الدراسات الأجنبية وبعض الدراسات العربية، وغالبية الدراسات أجريت في المجتمع الفلسطيني، ووجود نقص في الدراسات التي أجريت في المجتمع الأردني، وذلك بالرغم من أهميته في توجيه تغذية ونمو الأفراد بشكل عام، من هنا ظهرت مشكلة الدراسة لدى الباحث لسد النقص وإيجاد معايير التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.

**أهداف الدراسة**

سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية

1. بناء مستويات معيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.
2. التعرف إلى الفرق في التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية تبعا إلى متغير الجنس.
3. التعرف إلى مساهمة كتلة الجسم في التنبؤ في قياس التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.

**تساؤلات الدراسة**

حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن التساؤلات الآتية

1. ما مدى إمكانية بناء مستويات معيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية؟
2. هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية تعزى إلى متغير الجنس ؟
3. ما مساهمة كتلة الجسم في التنبؤ في قياس التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية؟

**حدود الدراسة**

التزم الباحث أثناء إجراء الدراسة بالحدود الآتية:

1. الحد البشري: اقتصرت الدراسة على طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.
2. الحد الزماني: أجريت الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2019/2018م.
3. الحد المكاني: كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.

**متغيرات الدراسة**

- المتغير المستقل: يتمثل في متغير الجنس وله مستويان هما: (ذكر، أنثى).
- المتغير التابع: يتمثل في التمثيل الغائي خلال الراحة.

**مصطلحات الدراسة**

- التمثيل الغذائي خلال الراحة (Resting Metabolic Rate) (RMR): هو المكون الأساسي من الطاقة اليومية المستهلكة عند الشخص ويتراوح بين (1200-2400) سعرة / يوميا، وبشكل ما نسبته (60-70%) (Wilmore & Costill, 1994).
- طلبة تخصص التربية الرياضية: هم الذكور والإناث الملتحقين في بكالوريوس التربية الرياضية في الجامعة الأردنية والمنتظمين في الدراسة في العام الدراسي 2019/2018.

**الدراسات السابقة**

حظي التمثيل الغذائي بالبحث والدراسة لدى الباحثين في المجال الصحي والرياضي ولمختلف الأعمار ومن كلا الجنسين، وفيما يلي عرض لبعض الدراسات السابقة:

قام واطسون وآخرون (Watson, *et al.* 2019) بإجراء دراسة هدفت التوصل إلى معادلة تنبؤية لقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى اللاعبات، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على قوامها (66) لاعبة من الدرجة الثانية من (11) رياضة في كندا. توصلت نتائج الدراسة إلى أن المتوسط الحسابي إلى التمثيل الغذائي خلال الراحة وصل إلى 1466 سعرة/ يوميا، كما بينت نتائج تحليل الانحدار فاعلية كتلة الجسم، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم في التنبؤ في التمثيل الغذائي خلال الراحة.

وقام جاجم وآخرون (Jagim, *et al.* 2018) بدراسة هدفت إلى تحديد دقة خمسة معادلات مختلفة مستخدمة للتنبؤ بقياس للتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) لدى الرياضيين من الذكور والإناث. ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (50) لاعبا ولاعبة وذلك بواقع (22) لاعبة متوسط أعمارهن (19.7) سنة و(28) لاعبا متوسط أعمارهم (20.2) سنة. طبق عليهم خمس معادلات مستخدمة للتنبؤ بقياس(RMR). أظهرت نتائج الدراسة إلى أن معادلة هاريس-بنديكت هي الأكثر دقة بالنسبة للرياضيين الذكور بينما معادلة كونينغهام عند الإناث، كما وأظهرت النتائج أن (RMR) افضل لدى الذكور من الإناث.

وقامت الفقيه وقدومي وخنفر (Alfaqeeh, Qadumi & Khanfar, 2018) بدراسة هدفت إلى بناء مستويات معيارية لقوة الطرفين العلوى والسفلي وتركيب الجسم والتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طالبات كلية فلسطين التقنية في رام الله، إضافة إلى تحديد دور كل من متغيري الممارسة الرياضية ومكان السكن، وأجريت الدراسة على عينة قوامها (179) طالبة أي ما نسبته (30%) من مجتمع الدراسة، وتوصلت الدراسة أن المتوسط للتمثيل الغذائي خلال الراحة وصل لدى الطالبات إلى (1433.29) سعرة/ يوميا، وافضل رتبة مئينية (90%) كانت (1551) سعرة /يوميا فأعلى.

ولم تقتصر دراسة التمثيل الغذائي خلال الراحة على الكبار بل على الأطفال أيضا، ومن الدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة (RMR) عند الأطفال قامت تاكور وجوتام (Thakur & Gautam, 2016) بدراسة هدفت إلى تحديد التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى الذكور من أعمار (5-18) سنة في المدارس الهندية، وتكونت عينة الدراسة من (300) طالب من منطقة ساجار (Sagar) في وسط الهند، وكانت متوسطات التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) سعرة/يوميا عند أعمار (6، 7، 8 و 9) سنوات على التوالي: (818.10، 858.30، 902.60، و 946.00) سعرة/يوميا.

وقام قدومي (Qadumi, 2015) بدراسة هدفت التعرف إلى الفروق بين أربع معادلات مستخدمة للتنبؤ في قياس التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) سعر/يوميا عند لاعبي الكرة الطائرة. ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (101) لاعبا من مختلف الدرجات للكرة الطائرة في فلسطين متوسط أعمارهم، ووزنهم، وطولهم، ومؤشر كتلة الجسم لديهم، وسطح الجسم كان على التوالي: (21.02 سنة، 74.60 كغم، 1.80 متر، 22.77 كغم/م2، 1.9426م2)، وبعد جمع البيانات الأولية طبقت أربع معادلات لقياس (RMR) وهذه المعادلات

هي: (DeLorenzo, *et al.* 1999)، (Mifflin, *et al.* 1990)، (WHO, 1985)، (Harris & Benedick, 1919) حيث أظهرت نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة (MANOVA) باستخدام اختبار هوتلنج تريس واختبار سداك للمقارنات الثنائية بين المتوسطات وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المعادلات الأربع، وكان أعلى متوسط إلى (RMR) معادلة (DeLorenzo, *et al.* 1999) حيث وصل إلى (1930.38) سعرة /يوميا، يليها معادلة (Harris & Benedict, 1999) (1854.30) سعرة/يوميا، يليها معادلة ( WHO, 1985) (1817.26) سعرة/ يوميا، وأخيرا معادلة (Mifflin, *et al.* 1990) (1777.95) سعرة/ يوميا.

وقامت عويوي (Eweiwei, 2015) بدراسة هدفت للتعرف إلى أثر برنامج للزومبا على دهنيات الدم وتركيب الجسم والتمثيل الغذائي خلال الراحة وصورة الجسم وتقدير الذات لدى الإناث من أعمار(18– 25) سنة. استخدمت الباحثة المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة وأهداف الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (33) طالبة. أظهرت نتائج الدراسة أن متوسط التمثيل الغذائي خلال الراحة وصل إلى (1668) سعرة يوميا.

وقامت اشتيه (Ishtayah, 2012) بدراسة هدفت التعرف إلى مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والقدرة اللاأكسجينية والتمثيل الغذائي خلال الراحة، وتركيب الجسم لدى لاعبات كرة القدم في الضفة الغربية، والعلاقة بين المتغيرات، إضافة إلى تحديد الفروق في القياسات قيد الدراسة تبعاً إلى متغير مركز اللعب (هجوم، وسط، دفاع، حارس مرمى. ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة عشوائية قوامها (55) لاعبة، وكان متوسط العمر، وطول القامة، وكتلة الجسم لديهن على التوالي (15.58عام، 1.59متر، 59.16كغم). فيما يتعلق بالتمثيل الغذائي خلال الراحة وصل المتوسط إلى (1352.5) سعره/يوميا، ووجود علاقة بين كتلة الجسم والتمثيل العدائي خلال الراحة وصلت إلى (0.91).

وقام وسطة (Wasta, 2012) بدراسة هدفت التعرف إلى العلاقة بين هرمون اللبتين، ودهنيات الدم، وتركيب الجسم، والتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، إضافة إلى تحديد الفروق في هذه القياسات، تبعاً لمتغير الجنس. واستخدم الباحث المنهج الوصفي بأحد صوره الارتباطية نظراً لملاءمته لتحقيق أغراض الدراسة، وأجريت الدراسة على عينة قوامها (40) طالباً وطالبةً من طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية ووزعت بالتساوي بواقع 20 من الذكور و20 من الإناث، ووصل متوسط أعمارهم وأطوالهم وأوزانهم ومؤشر كتلة الجسم لديهم على التوالي إلى: (23.15 سنه، 1.76 متر، 72.75كغم، 23.34 كغم/م2). فيما يتعلق بالتمثيل الغذائي خلال الراحة كان افضل عند الذكور من الإناث.

وقام شاكر والاطرش (Shaker & Al-Atrash, 2011) بدراسة هدفت التعرف إلى مستوى قياسات تركيب الجسم والتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى لاعبي فرق الألعاب الجماعية والفردية في جامعة النجاح الوطنية، كذلك التعرف إلى الفروق في قياسات تركيب الجسم

والتمثيل الغذائي خلال الراحة بين لاعبي فرق الألعاب الفردية والجماعية، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (32) لاعبا، (16)لاعبا من فرق الألعاب الجماعية و(16) لاعبا من فرق الألعاب الفردية. وتم قياس متغيرات الدراسة باستخدام جهاز تانتا (Tanita- TBF- 410) في مختبر القياس الرياضي في كلية التربية الرياضية بجامعة النجاح الوطنية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين لاعبي الألعاب الجماعية والفردية في متغيري مؤشر كتلة الجسم ونسبة الشحوم ولصالح فرق الألعاب الجماعية في حين لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتغيرات الأخرى (التمثيل الغذائي خلال الراحة ،وكتلة الشحوم، والكتلة الخالية من الشحوم وكتلة الماء).

وقام قدومي والطاهر (Qadumi & Al-Taher, 2010) بدراسة هدفت إلى بناء مستويات معيارية لمؤشر كتلة الجسم ومساحة سطح الجسم والوزن المثالي ونسبة محيط الوسط لمحيط الحوض والتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة جامعة بيرزيت، إضافة إلى تحديد العلاقة بين هذه المتغيرات، ونسبة القابلية للبدانة لدى الطلبة، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (421) طالبا وطالبة، ووصل التمثيل الغذائي خلال الراحة للذكور والإناث والعينة الكلية على التوالي إلى: 1759.55 سعرة / يوميا، 1348.025 سعرة / يوميا، 1551.34 سعرة / يوميا، وكانت أفضل الرتب المئينية للذكور والإناث على التوالي: 1950 سعرة / يوميا، و1500 سعرة / يوميا.

وقام قدومي (Qadumi, 2006) بدراسة هدفت لتحديد مساهمة كتلة الجسم للتنبؤ بقياس كتلة ماء الجسم والكتلة الخالية من الشحوم وكتلة الشحوم والتمثيل الغذائي خلال الراحة عند الرياضيين الذكور، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (50 ) لاعبا من المتطوعين من لاعبي منتخبات جامعة النجاح الوطنية، ولاعبي المنتخبات الوطنية في محافظة نابلس، وتم قياس المتغيرات قيد الدراسة باستخدام جهاز (Tanita TBF-410) في مختبر القياس الرياضي في جامعة النجاح الوطنية. أظهرت نتائج الدراسة أن متوسط (RMR) وصل إلى 1755.48 سعرة/يوميا، وتم التوصل إلى المعادلة الآتية:

(RMR) (سعرة/يوميا)=(650.049)+((15.895)×(كتلة الجسم)) ($0.947=R^2$).

وقام قدومي ونمر (Qadumi & Nemr, 2005) بدراسة هدفت إلى بناء مستويات معيارية لمؤشر كتلة الجسم ونسبة الدهن ووزن العضلات ومساحة سطح الجسم والتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طالبات تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على جميع الطالبات من مختلف السنوات الدراسية والبالغ عددهن (62) طالبة، ووصل متوسط التمثيل الغذائي خلال الراحة إلى (1427.95سعرة/يوميا) وكانت أفضل رتبة مئينية (1559سعرة/يوميا).

وقام قدومي ونمر (Qadumi & Nemr, 2004) بدراسة هدفت التعرف إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ($VO_2max$)، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي

خلال الراحة (RMR)، لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في فلسطين، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (160) لاعبا، بواقع (60) لاعبا لكرة القدم، و(40) لاعبا لكرة الطائرة، و(30) لاعبا لكرة السلة، و(30) لاعبا لكرة اليد. وصل متوسط (RMR) 1906.72سعرة/يوميا.

وقام قدومي (Qadumi, 2003 B) بدراسة هدفت التعرف إلى مؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR)، وتطوير معادلة لقياس (RMR) وبناء معايير إلى (BMI) و(RMR) للاعبي الفرق المشاركة في البطولة العربية العشرين للكرة الطائرة للرجال في الأردن، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها 186 لاعبا، ووصل متوسط (RMR) إلى 2067.60سعرة/يوميا. إضافة إلى ذلك كان أفضل معيار 2500 سعرة/ يوميا.

وقام قدومي (Qadumi, 2003 A) بدراسة هدفت التعرف إلى مستوى بعض القياسات الفسيولوجية المختارة عند طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، إضافة إلى إجراء مقارنات في هذه القياسات تبعاً لمتغيري الجنس والمستوى الدراسي، وتطوير معادلتان للتنبؤ في قياس التحصيل الغذائي أثناء الراحة، ومساحة سطح الجسم، والتعرف إلى مدى شيوع الأنيميا الرياضية عند الطلبة. لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (108) طالباً من المتطوعين بواقع (73) طالباً و(35) طالبة. فيما يتعلق بالتمثيل الغذائي خلال الراحة للعينة إلى (1777.42) سعرة/يوميا، وللذكور (1851.98) سعرة/يوميا، وللإناث (1621.90) سعرة/يوميا، إضافة إلى وجود فرق في (RMR) بين الذكور والإناث ولصالح الذكور.

في ضوء ما سبق تبين أهمية دراسة التمثيل الغذائي خلال الراحة، وبناء المستويات المعيارية الخاصة به لطلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، وذلك استنادا إلى ما أشار اليه ديلورنزو وآخرون (Delorenzo, *et al*. 1999) إلى اعتبار التمثيل الغذائي خلال الراحة من القياسات الرئيسية لتوجيه تغذية الرياضيين والحفاظ على صحتهم ووقايتهم من السمنة، إضافة إلى أن غالبية الدراسات التي تم التوصل اليها كانت في فلسطين، للذكور والإناث ولمختلف الألعاب، ولطلبة الجامعات، ولطلبة تخصص التربية الرياضية، وافتقار المجتمع الأردني لمثل هذه الدراسات يميزها بحداثتها بالنسبة للمجتمع الأردني.

**الطريقة والإجراءات**

**منهج الدراسة**

استخدم المنهج الوصفي نظراً لملاءمته لأغراض الدراسة.

**مجتمع الدراسة**

يتكون مجتمع الدراسة من (1036) طالب وطالبة في كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية وفق إحصائيات القبول والتسجيل، وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2019/2018م.

**عينة الدراسة**

أجريت الدراسة على عينة قوامها (200) طالبا وطالبه، من كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، و تم اختيارها بالطريقة الطبقية تبعا لمغير الجنس، وذلك بواقع (100) طالب و(100) طالبة وتمثل هذه العينة ما نسبته (19.30%) تقريبا من مجتمع الدراسة، والجدول (1) يبين وصف عينة الدراسة تبعا لمتغيرات العمر، والطول، وكتلة الجسم.

**جدول (1):** خصائص أفراد عينة الدراسة (ن =200).

| المتغيرات | وحدة القياس | الذكور | | الإناث | | العينة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | المتوسط | الانحراف | المتوسط | الانحراف | المتوسط | الانحراف |
| العمر | سنة | 21.54 | 2.17 | 20.87 | 1.60 | 21.21 | 1.93 |
| الطول | سم | 175.98 | 6.55 | 161.37 | 6.49 | 168.67 | 9.79 |
| كتلة الجسم | كغم | 70.06 | 10.72 | 57.89 | 8.34 | 63.97 | 11.36 |

يتضح من الجدول (1) أن متوسط العمر، والطول، وكتلة عند أفراد العينة كان على التوالي (21.21 سنة، 168.67 سم، 63.97 كغم).

**أدوات الدراسة وإجراءات القياس**

من أجل جمع البيانات استخدمت الأدوات والإجراءات الآتية:

1. استمارة جمع البيانات، التي اشتملت على المعلومات الآتية لأفراد العينة (طلاب وطالبات): (الاسم، والعمر، وطول القامة، وكتلة الجسم، والتمثيل الغذائي خلال الراحة).
2. ميزان ميكانيكي من نوع (Detedco) أمريكي الصنع من إنتاج شركة كاردينال، مزود برستاميتر لقياس طول القامة، حيث تم قياس الطول بدون حذاء لأقرب (اسم)، وكتلة الجسم لأقرب (50غم)، ويعد الميزان أدق ميزان والأكثر استخداما في المجال الطبي.
3. تم قياس التمثيل الغذائي خلال الراحة باستخدام معادلة مفلاين وآخرون ( Mifflin, *et al.* 1990)، وفق ما أشار اليها قدومي والطاهر(Qadumi & Al-Taher, 2010)، حيث طورت هذه المعادلة على عينة قوامها (498) من الذكور والإناث الأصحاء وذلك بواقع (247) أنثى و (251) ذكراً ممن تتراوح أعمارهم بين (17-78) سنة، وتناسب أي عمر

يقع ضمن هذه الفئة، وكذلك تناسب الوزن الطبيعي وأصحاب السمنة، حيث كان أصحاب الوزن الطبيعي (264) شخصا، وأصحاب السمنة (234) شخصا، ووصلت قيمة معامل الانحدار للمعادلة إلى ($R^2$= 0.71)، و يتم حساب (RMR) في هذه المعادلة بالاعتماد على قياس الوزن (كغم)، والطول (سم)، والعمر (سنة) وذلك على النحو التالي:

**معادلة الذكور**

(RMR) سعر /يوميا = ((9.99)× (كتلة الجسم كغم))+((6.25)× (الطول سم))-4.92(العمر سنة)+5 (Qadumi & Al-Taher,2010).

**معادلة الإناث**

(RMR) سعر /يوميا = ((10)× (كتلة الجسم كغم))+((6.25)× (الطول سم))- 5 (العمر سنة)-161 (Qadumi & Al-Taher, 2010).

4. جميع القياسات المستخدمة في القياس من المقاييس النسبية (Ratio Scale)، حيث إن الصفر فيها حقيقي، ويعتبر أدق وأكثر المقاييس صدقا وثباتا ( Kirkendall, *et al.* 1987, p.17) إضافة إلى أن المعادلة المستخدمة لها قدرة تنبئية عالية ($R^2$) لقياس (RMR) حيث وصلت القيمة التفسيرية إلى (71%)، وتعد صادقة وثابتة.

5. بعد جمع البيانات أدخلت وحللت إحصائيا باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، حيث تم حساب التمثيل الغذائي خلال الراحة، باستخدام الحاسب من المدخل (Compute) من خلال البيانات الأولية، التي تم إدخالها وهي (كتلة الجسم، والطول، والعمر) وبعد ذلك تم البدء في معالجة البيانات إحصائيا.

**المعالجات الإحصائية**

من أجل معالجة البيانات استخدم الباحث برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وذلك باستخدام المعالجات الإحصائية التالية:

1. الوسط الحسابي والانحراف المعياري من أجل تحديد مستوى القياسات قيد الدراسة.
2. الرتب المئينية (Percentile Ranks) لبناء المستويات المعيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة.
3. معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) ($R^2$) لتحديد مساهمة كتلة الجسم في التنبؤ بقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة.

**نتائج الدراسة ومناقشتها**

**أولا: النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول والذي نصه**

ما مدى إمكانية بناء مستويات معيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية؟

من أجل تحديد مستوى التمثيل الغذائي خلال الراحة عند أفراد عينة الدراسة استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج الجدول (2 ) تبين ذلك، أما من أجل بناء مستويات معيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة استخدمت الرتب المئينية (Percentile Ranks) ونتائج الجدول (3) تبين ذلك.

**جدول (2):** المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية (ن= 200).

| الذكور (ن=100) | | الإناث (ن=100) | | العينة (ن=200) | |
|---|---|---|---|---|---|
| المتوسط | الانحراف | المتوسط | الانحراف | المتوسط | الانحراف |
| 1698.79 | 131.02 | 1322.11 | 108.22 | 1510.45 | 223.64 |

يتضح من الجدول (2) أن المتوسط الحسابي للتمثيل الغذائي خلال الراحة عند الذكور والإناث والعينة الكلية كان على التوالي: (1698.79 سعرة/يوميا، 1322.11سعرة / يوميا، 1510.45 سعرة/ يوميا)، وفيما يتعلق بالمستويات المعيارية الجدول (3) يبين ذلك.

**جدول (3):** الرتب المئينية للمستويات المعيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.

| الرتبة المئينية | الذكور | الإناث | العينة الكلية |
|---|---|---|---|
| 90+ | 1900 فأعلى | 1450 فأعلى | 1800 فأعلى |
| 80 | 1870 | 1400 | 1750 |
| 70 | 1790 | 1350 | 1650 |
| 60 | 1725 | 1300 | 1600 |
| 50 | 1690 | 1250 | 1500 |
| 40 | 1650 | 1225 | 1420 |
| 30 | 1600 | 1200 | 1333 |
| 20 | 1570 | 1180 | 1277 |
| 10 | 1500 فاقل | 1150 فاقل | 1225 فاقل |

يتضح من الجدول (3) إن أفضل رتبة مئينيه للتمثيل الغذائي خلال الراحة عند الذكور والإناث والعينة الكلية كانت على التوالي: (1900 سعرة/يوميا، 1450 سعرة / يوميا، 1800 سعرة/ يوميا) واقل رتبة مئينيه عند الذكور والإناث والعينة الكلية كانت على التوالي: (1500 سعرة/يوميا، 1150 سعرة / يوميا، 1225 سعرة/ يوميا).

ومن خلال عرض النتائج يتبين أن جميع المتوسطات سواء أكانت للذكور أم الإناث أم كلاهما معا تقع ضمن القيم الطبيعية وفق ما أشار اليه ولمور وكوستل ( Wilmore & Costill, 1994) في أن قيم (RMR) يتراوح بين (1200-2400) سعرة / يوميا، ولكن عند مقارنة هذه المتوسطات وافضل رتبة مئينيه مع الدراسات السابقة يتبين أن هناك تباين معها، ومن الأسباب الرئيسة في ذلك اختلاف طريقة القياس، والتغذية، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم، والمستوى الرياضي من دراسة إلى أخرى، على سبيل المثال وليس الحصر جاءت المتوسطات في الدراسة الحالية اقل من المتوسطات في دراسات كل من: (Qadumi, 2003 A) و(Qadumi, 2003 B)، وقدومي ونمر (Qadumi & Nemr, 2004) (2004)، وقدومي ونمر (Qadumi & Nemr, 2005) (2005)، وقدومي (Qadumi, 2006)، وقدومي والطاهر (Qadumi & Al-Taher, 2010)، وقدومي (Qadumi, 2015)، ومثل هذا التباين والاختلاف يستدعي وجود معايير خاصة تبعا لمجتمع الدراسة.

**ثانيا: النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني والذي نصه**

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية تعزى إلى متغير الجنس ؟

للإجابة عن التساؤل استخدم اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent t-test) ونتائج الجدول (4) تبين ذلك.

**جدول (4):** نتائج اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين للفرق في التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية تبعا إلى متغير الجنس (ن=200).

| الذكور (ن=100) | | الإناث (ن=100) | | قيمة (ت) المحسوبة | مستوى الدلالة* |
|---|---|---|---|---|---|
| المتوسط | الانحراف | المتوسط | الانحراف | | |
| 1698.79 | 131.02 | 1322.11 | 108.22 | 22.16 | *0.0001 |

*دال إحصائيا عند مستوى (0.05)، قيمة (ت) الجدولية (1.96).

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ذي دلالة إحصائية في التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية بين الذكور والإناث ولصالح الذكور، حيث وصل المتوسط الحسابي عند الذكور إلى (1698.79) سعرة / يوميا، وعند الإناث إلى (1322.11) سعرة/يوميا، والفرق لصالح الذكور (376.68) سعرة/يوميا. ويرى الباحث أن السبب الرئيسي في ذلك يعود إلى زيادة الكتلة العضلية لدى الذكور مقارنة بالإناث حيث أشار

زورلو وآخرون (Zurlo, *et al*. 1990) بأن العضلات تستهلك ما نسبته (20-30%) من القيمة الكلية للتمثيل الغذائي خلال الراحة، والبعض يرى أن النضج والفروقات الجنسية بين الجنسين من الأسباب في ذلك جرفذز وآخرون (Griffiths, *et al*. 1990)، ويعزو آخرون ذلك إلى زيادة الستيرويد (Steroids) عند الذكور عنه عند الإناث فريرو وآخرون (Ferraro, *et al*. 1992 )، والبعض يعزو ذلك لدورة الطمث وعدم انتظامها عند الإناث. بيرك وآخرون (Pirk, *et al*. 1999).

واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات كل من: جوران وآخرون (Goran, *et al*. 1994)، ارسيرو وآخرون (Arciero, *et. al* 1993)، فريرو وآخرون (Ferraro, *et al*. 1992)، فونتفيالي وآخرون (Fontivieille, *et al*. 1992)، جرفذز وآخرون (Griffiths, *et al*. 1990)، وقدومي والطاهر (Qadumi & Al-Taher, 2010)، حيث أجمعت نتائج هذه الدراسات على أن الذكور دائما أعلى من الإناث في التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) وتتراوح الزيادة بين (500-600) سعرة/ يوميا عند الذكور عنها عند الإناث. أيضا تتفق النتائج مع ما أشار اليه مك اردل وآخرون ( McArdle, *et al*. 1986. p 132) إلى أن الإناث دائما أقل من الذكور في (RMR) بنسبة تتراوح بين (5-10%) من السعرات المستهلكة يوميا بسبب زيادة نسبة الشحوم عند الإناث، ونقص وزن العضلات (LBW) لديهن مقارنة بالذكور.

**ثالثا: النتائج المتعلقة بالتساؤل الثالث والذي نصه**

ما مساهمة كتلة الجسم في التنبؤ في قياس التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية؟

للإجابة عن التساؤل استخدم معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) ($R^2$)، وتم التوصل إلى ثلاث معادلات تنبؤية، واحدة للذكور، وأخرى للإناث، وثالثة للذكور والإناث معا ونتائج الجدول (5) تبين تحليل الانحدار.

**جدول (5):** نتائج تحليل التباين الأحادي للتعرف إلى معامل الانحدار لمساهمة متغير كتلة الجسم للتنبؤ بقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة كمتغير تابع.

| الجنس | مصدر التباين | مجموع مربعات الانحراف | درجات الحرية | متوسط المربعات | (ف) | الدلالة * |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الذكور | الانحدار | 1559537.364 | 1 | 1559537.364 | 1091.296 | *0.0001 |
| | الخطأ | 140048.795 | 198 | 1429.069 | | |
| | المجموع | 1699586.159 | 199 | | | |
| | **($R^2$)** | **0.917** | | | | |
| الإناث | الانحدار | 7749345.731 | 1 | 7749345.731 | 696.084 | *0.0001 |
| | الخطأ | 2204287.703 | 198 | 11132.766 | | |
| | المجموع | 9953633.434 | 199 | | | |
| | **($R^2$)** | **0.874** | | | | |
| العينة (الذكور + الإناث) | الانحدار | 7749345.731 | 1 | 7749345.731 | 696.084 | *0.0001 |
| | الخطأ | 2204287.703 | 198 | 11132.766 | | |
| | المجموع | 9953633.434 | 199 | | | |
| | **($R^2$)** | **0.779** | | | | |

*دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha$= 0.0001).

يتضح من الجدول ( 5) أن كتلة الجسم تصلح للتنبؤ بالتمثيل الغذائي خلال الراحة عند لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، حيث كانت قيم معامل الانحدار ($R^2$) للذكور والإناث وللعينة الكلية (الذكور والإناث معا)على التوالي: ( 0.917، 0.874، 0.779)، والجدول رقم (6) يبين اختبار (ت) ومعامل بيتا لمكونات المعادلات.

**جدول (6):** نتائج اختبار (ت) ومعامل بيتا لمعادلات الانحدار التي تم التوصل إليها للتنبؤ بقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة بدلالة كتلة الجسم.

| الجنس | مكونات المعادلة | القيمة | الخطأ المعياري | معامل Beta | قيمة (ت) | مستوى الدلالة* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الذكور | الثابت (Intercept). | 878.700 | 25.111 | 0.958 | 34.992 | *0.0001 |
| | كتلة الجسم | 11.706 | 0.354 | | 33.035 | *0.0001 |
| الإناث | الثابت (Intercept). | 619.560 | 27.012 | 0.936 | 22.936 | *0.0001 |
| | كتلة الجسم | 12.136 | 0.462 | | 26.275 | *0.0001 |
| الذكور+ الإناث | الثابت (Intercept). | 399.138 | 42.777 | 0.882 | 9.33 | *0.0001 |
| | كتلة الجسم | 17.371 | 0.658 | | 26.38 | *0.0001 |

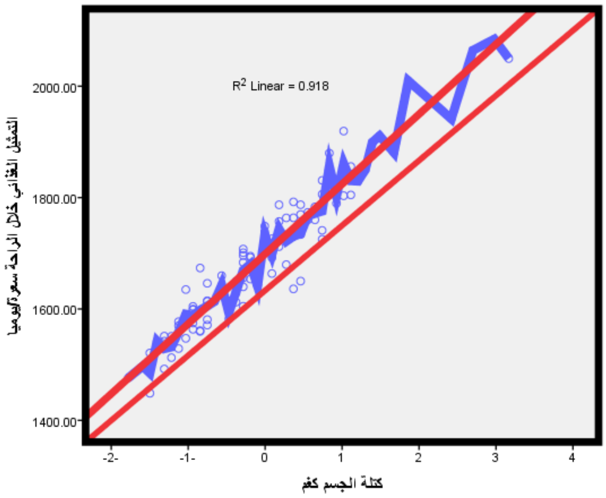
*دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha$ = 0.0001).

يتضح من الجدول (6) أن متغير كتلة الجسم يصلح للتنبؤ بالتمثيل الغذائي خلال الراحة عند الذكور والإناث والعينة ككل، حيث إن قيم (ت) كانت دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha$ = 0.0001)،

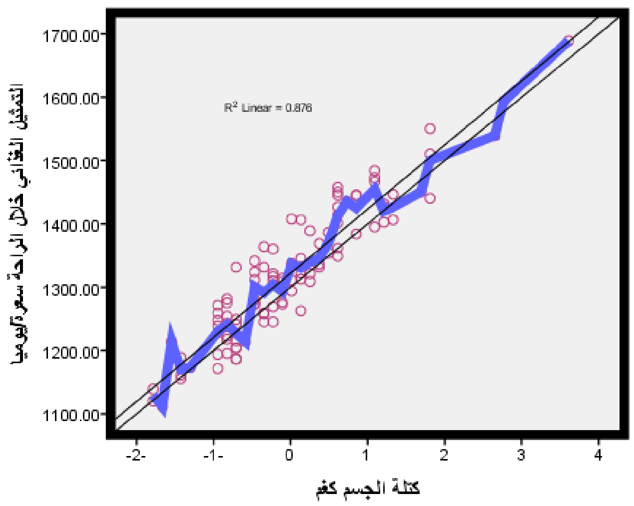
وفيما يتعلق بمكونات المعادلات الثلاث كانت على النحو الآتي:

- المعادلة الأولى (للذكور): (RMR) سعرة / يوميا= (878.700) + ((كتلة الجسم) × (11.706)).
- المعادلة الثانية (للإناث): (RMR) سعرة / يوميا= (619.560) + ((كتلة الجسم) × (12.136)).
- المعادلة الثالثة (للذكور والإناث): (RMR) سعرة / يوميا= (399.138) + ((كتلة الجسم) × (17.371)).

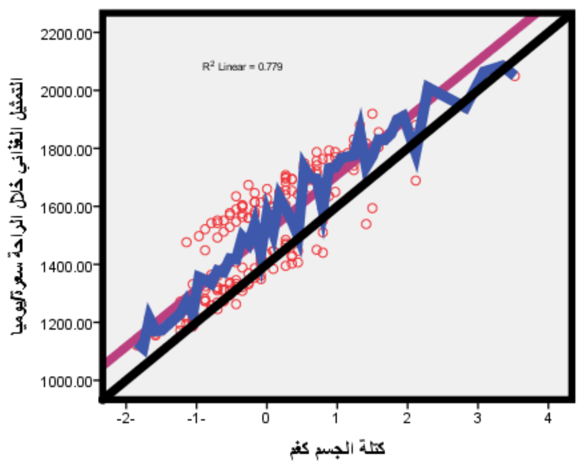
والأشكال البيانية ذات الأرقام: (1)، (2)، (3)، تبين فاعلية خط الانحدار للمعادلات الثلاث.




**شكل (1):** فاعلية خط الانحدار للقدرة التنبؤية لمتغير كتلة الجسم للتنبؤ في (RMR) للذكور.




**شكل (2):** فاعلية خط الانحدار للقدرة التنبؤية لمتغير كتلة الجسم للتنبؤ في (RMR) للإناث.




**شكل (3):** فاعلية خط الانحدار للقدرة التنبؤية لمتغير كتلة الجسم للتنبؤ في (RMR) للذكور والإناث معا.

من خلال عرض النتائج تبين صلاحية كتلة الجسم في التنبؤ في التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية، حيث فسرت كتلة الجسم من (RMR) ما نسبته (91.7%) عند الذكور، و(87.4%) عند الإناث، و(77.9%) عند الذكور والإناث معا، وهي نسب عالية، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع نتائج دراسات كل من (DeLorenzo, *et al*. 1999) (DeLorenzo, *et al* 2000)، ومنظمة الصحة العالمية (WHO, 1985)، (Schofield, *et al*. 1985)، (Mifflin, *et al*. 1990)، Qadumi, 2003 A) و(Qadumi, 2003 B)، وقدومي ونمر (Qadumi & Nemr, 2004) (2004)، وقدومي ونمر (Qadumi & Nemr, 2005) (2005)، وقدومي (Qadumi, 2006)، وقدومي والطاهر (Qadumi & Altaher, 2010)، وقدومي (Qadumi, 2015)، وشتية (Ishtayah, 2012)، و وسطه (Wastah, 2012)، وعويوي (Eweiwei, 2015)، وشاكر والأطرش (Shaker & Al-Atrash, 2011) حيث كانت كتلة الجسم من المكونات الرئيسة في قياس (RMR) في هذه الدراسات، على سبيل المثال وليس الحصر وصل معامل الارتباط بين التمثيل الغذائي خلال الراحة وكتلة الجسم في دراسة شتية (Ishtayah, 2012) إلى (0.91).

ومن خلال النظر إلى معامل بيتا (Beta) للمعادلات الثلاث، تبين أنه كان عاليا، حيث كانت القيم له لمعادلات الذكور، والإناث، والذكور والإناث معا على التوالي: (0.958، 0.936، 0.882) ومثل هذه النتيجة تعني صلاحية المعادلات الثلاث.

**الاستنتاجات**

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يستنتج الباحث الاستنتاجات الآتية:

1. تم بناء مستويات معيارية للتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.
2. صلاحية كتلة الجسم في التنبؤ في التمثيل الغذائي خلال الراحة، حيث تم التوصل إلى ثلاث معادلات تنبؤية لقياس التمثيل الغذائي (RMR) خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية بدلالة متغير كتلة الجسم، واحدة للذكور وأخرى للإناث وثالثة للذكور والإناث معا.
3. التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية لدى الذكور أعلى منه لدى الإناث.

**التوصيات**

في ضوء أهداف الدراسة ونتائجها يوصي الباحث بالتوصيات الآتية:

1. الاستفادة من المعايير التي تم التوصل اليها كقيم مرجعية لتحديد مستوى التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى طلبة تخصص التربية الرياضية.
2. الاستفادة من المعادلات التي تم التوصل إليها للتنبؤ في قياس التمثيل الغذائي خلال الراحة.
3. إجراء دراسة مقارنة في التمثيل الغذائي خلال الراحة بين طلبة تخصص التربية الرياضية في الجامعات الأردنية.
4. إجراء دراسة حول التمثيل الغذائي خلال الراحة للاعبي المنتخبات الوطنية الأردنية.
5. اجراء دراسة مقارنة في التمثيل الغذائي خلال الراحة بين لاعبي الألعاب والفعاليات الرياضية المختلفة ولكلا الجنسين.
6. إجراء دراسة مقارنة في التمثيل الغذائي خلال الراحة بين طلبة تخصص التربية الرياضية في بعض الدول العربية .

## References (Arabic & English)


- Alfaqeeh, F. Qadumi, A. & Khanfar, W. (2018). Constructing norms of upper and lower limbs strength, body composition, and resting metabolic rate amongst female in Palestinian Technical Collage in Ramallah. *ANUJR-B*, 32(12),2283-2326.
- Arciero, P. Goran, M. Poehlman. (1993). Resting metabolic rate is lower in women compared to men, *Journal of Applied Physiology*, 75, 2514-2520.
- Baumgartner, T. Jackson, A. (1987). *Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science*, 3th Ed, Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa.
- Bertini, I. DeLorenzo, A. Puijia, G. Testolin, C. (1999). Comparison between measured and predicted resting metabolic rate in moderately active adolescents, *Italian Journal of Neural Science,* 36**,** 141-145.

- Bouchard, C. Tremblay, A. Nadeau, A. Despres, JP. Theriault, G. Boulay, MR. *et al.* (1989). Genetic effect in resting and exercise metabolic rates. *Metabolism*. 38 (4): 364-370.
- DeLorenzo, A. Bertini. I. Candeloro, N. Piccinelli, R. Innocente, I. Brancati, A. (1999). Anew predictive equation to calculate resting metabolic rate in athletes, *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness,* Vol, 39, No (3), 213-219.
- DeLorenzo, A. Andreoli, A. Bertoli, S. Testolin, G, Oriani. G, Deurenberg, P. (2000). Resting metabolic rate in Italian: relation with body composition and anthropometric parameters, *Acta Diabetologica, Vol,* 27, No (2), 77-81.
- Eweiwei, Nidaa Diab Deeb. (2015). *The Effect of Zumba program on blood lipids ،body composition ،resting metabolic rate ،body image and self- esteem amongst females aged 18-25 years*. Unpublished Master Thesis, Faculty of Higher studies, An-najah national University, Nablus. Palestine.
- Ferraro, R. T. Lilliogo, S. Fontvielle, A. Rising, R. Bogardus, C. Ravussin, E. (1992). Lower sedentary metabolic rate in women compared to men, *Journal of Clinical Investigation,* 80, 780-784.
- Fontvieille, A. Dwyer, J. Ravussin, E. (1992). Resting metabolic rate and body composition of Pima Indian and Caucasian Children, *International Journal of Obesity,* 16, 535-542.
- Goran, M. Kaskon, M. Jhnson, R. (1994). Determinants of resting energy expenditure in young children, *European Journal Pediatric*, 125, 362-367.
- Griffiths, M. Payne, P. Stunkard, A. Rivers, J. Cox, M. (1990). Metabolic rate and physical development in children at risk of obesity, *Lancet***,** 336, 76-78.
- Hasanen, M. S. (1996). Measurement and evaluation in physical education, Cairo. Dar-Alfikr, Egypt.

- Heyward, V. H. (1991). *Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription.* Human Kinetics Books, Champaign, IL.
- Ishtayah, Muntaha Abed Al Jawwad. (2012). *Maximum oxygen uptake, anaerobic power, resting metabolic rate and body composition among female soccer players in West Bank*. Unpublished Master Thesis, Faculty of Higher studies, An-najah national University, Nablus. Palestine.
- Jagim, AR. Camic, CL. Kisiolek, J. Luedke, J. Erickson, J. Jones, MT. & Oliver, JM. (2018). Accuracy of resting metabolic rate prediction equations in athletes. *J Strength Cond Res* 32(7): 1875-1881.
- Kirkendall, B. Gruber, J. Johnson, R. (1987). *Measurement and Evaluation in Physical Education*, 2nd, Ed, Human kinetics publishers, Champaign, Illinois.
- Marzullo, P. Minocci, A. Mele, C. Fessehatsion, R. Tagliaferri, M. Pagano, L. *et al*. (2018). The relationship between resting energy expenditure and thyroid hormones in response to short-term weight loss in severe obesity. *PLoS ONE* 13(10),1-12.
- McArdle, W.D.  Katch, F. & Katch. V. (1986). *Exercise physiology*, Philadelphia: lea & Febiger.
- Mifflin, D. Sackiko, T. Lisa, A. & Barbara, J. (1990). A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals, *American Journal of Clinical Nutrition,* 51, 241-247**.**
- Nilüfer Acar-Tek, Duygu Ağagündüz, Bülent Çelik & Rukiye Bozbulut. (2017). Estimation of resting energy expenditure: Validation of previous and new predictive equations in obese children and adolescents, *Journal of the American College of Nutrition,* DOI:10.1080/07315724.2017.1320952.
- Pandit, R. Sanne, B. & Roger, A. (2016). The role of leptin in energy expenditure: The hypothalamic perspective. *AJP Regulatory*

*Integrative and Comparative Physiology* 312(6): ajpregu. 00045, DOI: 10.1152/ajpregu.00045.

- Pirk, K. Platte, P. Lebensted, M. (1999). Reduce resting metabolic rate in athletes with menstrual disorders, *Medicine Science of Sports & Exercise,* Vol, 31, No, (9), 1250-1256.
- Qadumi, A. (2003 A). A study of selected physiological parameters of physical education majors at An-Najah National University. *Arab Universities Union Journal*, no (42). 5-44.
- Qadumi, A. (2003 B). Body mass index and resting metabolic rate of the men volleyball players. *ANUJR-B*, 17(1),31-54.
- Qadumi, A. (2006). Contribution of Body Mass in the Prediction of Body Water Mass, Fat Free Mass, Fat Mass and Resting Metabolic Rate of Male Athletes. *Journal of Psychological and Educational Sciences* (University of Bahrain), 7(3),245-270.
- Qadumi, A. (2015). A comparison study among selected equations for predicting resting metabolic rate of volleyball players. *The Seventh International Conference, 29-30/4/2015, Faculty of Physical Education, Yarmok University*.
- Qadumi, A. & Al-Taher, A. (2010). Constructing norms of body mass index, body surface area, ideal body weight, waist –to-hip ratio and resting metabolic rate among students in Birzeit University. *ANUJR-B*, 24(6),1655-1682.
- Qadumi, A & Nemr, S. (2004). Maximum oxygen uptake, body mass index and resting metabolic rate of the first grade team sports players in the northern of Palestine. *Journal of Psychological and Educational Sciences* (University of Bahrain). 5(1). 190-227.

- Qadumi, A. & Nemr, S. (2005). Constructing norms of body mass index, fat percent, lean body weight, body surface area and resting metabolic rate of female physical education majors. *ANUJR-B*, 19(4), 1113-1139.
- Schofield, WN. (1985). Predicting basal metabolic rate, new. Standards and review of previous work in human. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1, 5-41.
- Shaker, J. & Al-Atrash, M. (2011). Body composition and resting metabolic rate among team and individual games players at An-Najah National University. *ANUJR-B*. 25(6),1509-1526.
- Sparti, A. Delany, J. Bretonne, J. Sander, G. & Bray, G. (1997). Relationship between resting metabolic rate and the composition of the fat-free-mass, *Metabolism*. 46(910), 1225-1230.
- Speakman, JR. Westerterp, KR. (2010). Associations between energy demands, physical activity, and body composition in adult humans between 18 and 96 y of age. *Am J Clin Nutr*. 92(4):826-834.
- Thakur, R. & Gautam, RK. (2016). Differential metabolic rates among the school going boys of a Central Indian Town (Sagar). *Human Biology Review*, 5 (2), 146 -160.
- Wasta, Walaa Rezg A. (2012). *The relationship among plasma leptin, blood lipids, body composition and resting metabolic rate among physical education students at An-Najah National University*. Unpublished Master Thesis, Faculty of Higher studies, An-najah national University, Nablus, Palestine.
- Watson, AD. Zabriskie, HA. Witherbee, KE. Sulavik, A. Gieske, BT. & Kerksick, CM. (2019). Determining a resting metabolic rate prediction equation for collegiate female athletes. *J Strength Cond Res* XX(X): 000-000.
- WHO, (World Health Organization), (1985). Energy and protein requirement, *Technical Report Series*, No 724.

- Wilmore, J. & Costill, D. (1994). *Physiology of Sport and Exercise*, Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.
- Zurlo, F. Larson, K. Bogardus, G. Ravssin, E. (1990). Skeletal muscle metabolism is a major determinant of resting energy expenditure. *Journal of Clinical Investigation,* 86, pp. 1423-1427.