

مؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) للاعبين الفرق المشاركة في البطولة العربية العشرين للكرة الطائرة للرجال في الأردن

Body Mass Index and Resting Metabolic Rate of the Men Volleyball Players

عبد الناصر القدومي

قسم التربية الرياضية، كلية العلوم التربوية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

بريد الكتروني: [nasernnu@yahoo.com](mailto:nasernnu@yahoo.com)

تاريخ التسليم: (٢٠٠٢/١٨)، تاريخ القبول: (٢٠٠٣/١/٥)

ملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى مؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR)، وتطوير معادلة لقياس (RMR) وبناء معايير إلى (BMI) و (RMR) للاعبين الفرق المشاركة في البطولة العربية العشرين للكرة الطائرة للرجال في الأردن، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها ١٨٦ لاعبا وتم اعتماد البيانات الرسمية الواردة في كشوف البطولة من حيث (العمر، والطول، والوزن) وبعد إدخال البيانات تم حساب مؤشر كتلة الجسم كما يلي:

$$(BMI) \text{ كغم/م}^2 = \text{الوزن كغم} / (\text{الطول بالمتري})^2 .$$

ولحساب (RMR) تم استخدام معادلة (De Lorenzo et.al, 1999) الخاصة بالرياضيين وذلك على

$$\text{النحو التالي: (RMR) سعر/يوميا} = (-857) + (9) \times (\text{الوزن كغم}) + [(11.7) \times (\text{الطول سم})]$$

بعد ذلك عولجت البيانات إحصائيا باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) باستخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومعامل الانحدار ( $R^2$ )، والرتب المثنييه، وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى (BMI) كان جيدا حيث وصل المتوسط إلى ٢٣.٣٨ كغم/م<sup>2</sup>، كذلك كان المستوى جيدا بالنسبة (RMR) حيث وصل المتوسط إلى ٢٠٦٧.٦٠ سعر/يوميا. إضافة إلى ذلك كان أفضل معيار إلى (BMI) ٢٠٧٦ كغم/م<sup>2</sup>، وإلى (RMR) ٢٥٠٠ سعر/يوميا. كذلك تم تطوير معادلة لقياس (RMR) بدلالة طول القامة للاعب على اعتبار أن الطول عنصر أساسي للنجاح في اللعبة ولا يتأثر في البرامج التدريبية، ووصل معامل الانحدار للمعادلة إلى (٠.٧١) وصدقها بدلالة المحك إلى (٠.٩٣) وكانت كما يلي:

$$(RMR) \text{ سعر/يوميا} = (-1704.67) + (2007.513) \times (\text{الطول بالمتري})$$

## Abstract

The purpose of this study was to determine Body Mass Index (BMI), Resting Metabolic Rate (RMR), proposed equation for predicting (RMR), and constructing Norms for (BMI) and (RMR). Of 20<sup>th</sup> Arab Volleyball for men championship in Jordan.

The study sample consisted of (186) volleyball players, data collected of (age, weight, height) based on the formal scripts of championship, for measuring (BMI) the following equation was used:  $BMI (kg/m^2) = \text{weight } kg / (\text{height in meters})^2$  and De Lorenzo et.al (1999) equation was used for measuring (RMR) as follow:

$$RMR (kcal/d) = -857 + 9(\text{wt in kg}) + 11.7(\text{Ht in cm})$$

Obtained data was computerized, then analyzed using means, standard deviation,  $R^2$ , and percentile Ranks. The results indicated a good level both (BMI) and (RMR), where the mean were respectively  $(23.38)kg/m^2$ , and  $(2067.60)kcal/d$ , and the best level of (BMI) was  $(20.76)kg/m^2$ , and  $(2500)kcal/d$  for (RMR).

The proposed equation to predicting (RMR) based on height of players as follow:

$$RMR (kcal/d) = (-1704.67) + ((2007.513) (\text{Ht meter})).$$

## مقدمة الدراسة وخلفيتها النظرية

تعتبر الصحة (Health) بمثابة محك لنجاح الفرد بالأعمال الموكلة إليه سواء أكان ذلك في حياته العامة أم الرياضية، وحتى يتم ذلك لا بد من سلامة الجوانب البدنية والنفسية والاجتماعية والتكامل فيما بينها من أجل تمتع الفرد بصحة جيدة، من هنا يعرف سلامة (1997) الصحة نقلاً عن منظمة الصحة العالمية على أنها "حالة السلامة والكفاية البدنية والنفسية والاجتماعية، وليس مجرد خلو الفرد من المرض أو العجز".

وتعتبر وسائل الراحة التي أوجدها العصر الحديث نعمة ونقمة على الإنسان في آن واحد، **نعمة:** في كونها وفرت عليه الوقت والجهد والمال، و**نقمة:** في كونها أثرت سلباً على التكامل في جوانب شخصيته البدنية والنفسية والاجتماعية والعقلية، وذلك من خلال سلب الإنسان لنشاطه وحيويته، وظهور الصراعات النفسية والتوتر الناتج عن التسارع في المخترعات ورغبة الفرد في مواكبة كل حديث وجديد في هذا المجال، فبعد أن كان يعتمد الفرد في قضاء معظم أعماله بنفسه حلت الآلة وارتفعت نسبة الإصابة بالأمراض مثل السكري، وضغط الدم، والنوبات القلبية، وجميع هذه الأمراض ترتبط بالسمنة (Obesity) حيث يشير وليامز (Williams, 1995) إلى أن ما نسبته 15-20%

يموتون سنويا في أمريكا بسبب السمنة، وهذا ما أكد عليه هيو قراط قبل آلاف السنين بقوله أن الأشخاص من أصحاب السمنة أكثر عرضة للموت مقارنة بالأشخاص النحيلين (رشدي، ١٩٩٧).

ويجب الإشارة إلى أن السبب في السمنة يعود إلى عدة عوامل منها ما هو وراثي، ومنها ما هو بيئي يرتبط في زيادة السرعات الحرارية المتناولة عن المستهلكة، إضافة إلى قلة المجهود البدني والنشاط الرياضي الممارس.

فيما يتعلق بالعامل الوراثي يشير بيوتشارد (Bouchard, 1993) إلى أن احتمالية حدوث السمنة لدى الأفراد تتباين في توأجها عند الوالدين حيث أنه عندما يكون كلا الوالدين سمينين تصل نسبة أن يكون المولود سميئا إلى ٩٠%، وتصل النسبة إلى ٦٠% إذا كان أحد الوالدين سميئا، وتصل إلى ١٠% إذا لم يكن أيا منهما سميئا. ومن العوامل التي أكدت على العلاقة بين الوراثة والسمنة اكتشاف الجين المرتبط بالسمنة (Ob-Gene) عام (١٩٩٤)، والذي بين العلاقة بين الأنسجة الدهنية ومراكز الشبع في الدماغ إضافة إلى تراكم الدهون أسفل الجلد (Laura & etal, 1997)، (Blackburn & et.al, 1994).

أما فيما يتعلق بالعامل البيئي فإن عدم التوازن بين السرعات الحرارية الداخلة للجسم والمستهلكة تؤدي إلى زيادة تخزين الدهون في الجسم، وبالتالي حدوث السمنة، والتي يعبر عنها في زيادة نسبة الدهن عند الرجال عن ٢٥% فأكثر، وعند السيدات عن ٣٠% فأكثر من وزن الجسم (Williams, 1995).

وفيما يتعلق بالنشاط الرياضي وأثره على السمنة يشير ملحم (١٩٩٩) إلى أن أفضل الأساليب للتخلص من السمنة هو استخدام الحمية والنشاط الرياضي معا. ومن المتغيرات الهامة لكل من الأشخاص غير الرياضيين والرياضيين والتي لها علاقة بالسمنة مؤشرا **كثلة الجسم (BMI)** **Body Mass Index**، و**التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR)** **Resting Metabolic Rate** حيث أن (BMI) يرتبط إيجابيا مع السمنة بمعنى أن العلاقة طردية بين مؤشر كثلة الجسم والسمنة حيث أنه كلما زاد مؤشر كثلة الجسم كلما زادت القابلية للسمنة عند الفرد، حيث أن زيادة (BMI) عن (٢٧.٨ كغم/م<sup>٢</sup>) عند الرجال يعني أن الشخص لديه سمنة (ملحم، ١٩٩٩).

أما فيما يتعلق بالتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) فإن علاقته مع السمنة عكسية بمعنى أنه كلما زاد التمثيل الغذائي خلال الراحة كلما كان الشخص أقل عرضه للسمنة، لأن ذلك بمثابة مؤشر على زيادة حجم العضلات ووزنها حيث أشار زورلو وآخرون (Zurlo et al., 1990) إلى أن العضلات تستهلك ما نسبته ٢٠-٣٠% من القيمة الكلية للتمثيل الغذائي خلال الراحة.

وتؤكد على ذلك دراسة فورمان وآخرون (Forman, et.al, 1998) التي أظهرت أن النساء القوقازيات أظهرن أنهن أقل سمنة من النساء الأمريكيات، وذلك بسبب زيادة التمثيل الغذائي خلال الراحة لديهن، إضافة إلى ذلك أظهرت دراسة ارميلاني وآخرون (Armellini, et.al, 2000) إلى أن نقص (RMR) عند النساء من عمر (١٨-٥٢ سنة)، والرجال من عمر (٤٦-٧٦ سنة) يعمل على زيادة النسيج الدهني لديهم وبالتالي زيادة التعرض للسمنة. ولأغراض الدراسة يشتمل الإطار النظري والدراسات السابقة تبعا لمتغيرات الدراسة على قسمين هما: مؤشر كتلة الجسم (Body Mass Index) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (Resting Metabolic Rate) وفيما يلي بيان لذلك:

### مؤشر كتلة الجسم

يشير آدمز (Adams, 1990) إلى أن مؤشر كتلة الجسم يعتبر من المؤشرات الهامة لتحديد السمنة لدى الأفراد، وزاد الاهتمام به في السنوات الأخيرة وذلك نظرا لارتباط السمنة بالعديد من أمراض العصر مثل تصلبات الشرايين، والسكري، وضغط الدم، والتهابات المفاصل، وألم أسفل الظهر... الخ، حيث أصبح مؤشر كتلة الجسم من القياسات الرئيسة في جميع الأبحاث الطبية المرتبطة بالصحة، ويمكن قياسه من خلال قسمة الوزن بالكيلوغرام على مربع الطول بالمتراً. (ملحم، ١٩٩٩).

ويشير رشدي (١٩٩٧) إلى أنه يوجد خلط بين السمنة (Obesity) وزيادة الوزن (Over Weight) بالرغم أنهما ليس مترادفين، حيث أن الرياضي يكون لديه وزن زائد نتيجة لزيادة المقطع العضلي، بينما الشخص غير الرياضي يكون لديه وزن زائد نتيجة لزيادة النسيج الدهني، وهذا ما يطلق عليه السمنة، حيث تعرف السمنة على أنها تراكم مقدار زائد من الدهن في الأنسجة الشحمية، وعند قياسها باستخدام مؤشر كتلة الجسم يعتبر الشخص طبيعياً سواء أكان ذكراً أم أنثى إذ تراوح مؤشر كتلة الجسم بين ٢٠-٢٥ كغم/م<sup>٢</sup>.

ومن المؤشرات الهامة الأخرى التي تستخدم لقياس السمنة هي تحديد نسبة الدهن في الجسم حيث يكون الشخص سميناً إذا زادت نسبة الدهن عند الرجال عن ٢٥%، حيث يبين ذلك ولمور وآخرون (Wilmore, et.al, 1986) في توزيع نسب الدهن، من حيث أن نسبة الدهن الضرورية للرجال يجب أن لا تقل عن ٥%، والجيدة ٥-١٣% والمقبولة ١٠-٢٥%، وغير المقبولة أكثر من ٢٥%.

ومن خلال الاطلاع على الدراسات السابقة في موضوع مؤشر كتلة الجسم وجد الباحث أن التركيز كان منصبا في المجال الطبي، ودراسات قليلة اهتمت بذلك في المجال الرياضي كمتغير منفرد وليس لوصف العينة.

ومن الدراسات التي اهتمت بدراسة مؤشر كتلة الجسم لدى لاعبي الكرة الطائرة قام الباحث بحساب ذلك من خلال الطول والوزن في تلك الدراسات، والجدول (١) يبين ذلك.

**جدول (١):** ملخص لأهم الدراسات السابقة في الكرة الطائرة لمتغيري الطول والوزن، وبالتالي مؤشر كتلة الجسم

مؤشر كتلة الجسم كغم/م <sup>٢</sup> *	الوزن (كغم)	الطول (م)	الدولة (المكان)	الباحث
٢٢.٨٢	٨٨.٥٨	١.٩٧	الكرة الطائرة/الفرق المشاركة في اولمبياد اتلنتا (١٩٩٦)	أبو عريضة والقدومي (١٩٩٨)
٢٣.٢٤	٧٦	١.٨١	كرة الطائرة/ جامعة النجاح/فلسطين	القدومي (١٩٩٨)
٢٢.٩١	٦٨.٥٢	١.٧٣	كرة القدم/جامعة النجاح/ فلسطين	
٢٣.٥٥	٧٨.٦٦	١.٨	كرة السلة/جامعة النجاح/ فلسطين	
٢٢.٩٠	٧٤.٩٠	١.٨١	كرة اليد/جامعة النجاح/ فلسطين	
٢٣.٤٣	٨٥.٣٢	١.٩١	يوغسلافيا	(Heimer, etal , 1988)
٢٢.٠٤٦	٧٦.٥	١.٨٦	الأردن	(Ayed, etal, 1993)
٢٤.٠٨	٨٩.٦	١.٩٣	كندا	(Smith, etal, 1992)
٢٣.٢٣	٨٥.٥	١.٩٢	أمريكا	(McGown, etal, 1990)
٢٣.٢٣	٨٥.٥	١.٩٢	أمريكا	(Puhl, etal, 1982)
٢٢.٠٩	٧٠.٧	١.٧٩	تشيلي	(Roberto, etal, 1982)
٢٣.٤١	٨٧.٦	١.٩٣	أمريكا	(Iamayo, etal, 1984)
٢١.٨٢	٨٧.٨	١.٩٠	البرازيل	(Sandra & Victor, 1988)

\*تم حسابه من قبل الباحث.

يتضح من الجدول (١) أن مؤشر كتلة الجسم (BMI) لاعبي الكرة الطائرة في الدراسات السابقة تراوح بين (٢١.٨٢-٢٤.٠٨) كغم/م<sup>٢</sup> وهو ضمن المعايير المقبولة التي أشار إليها ملحم (١٩٩٩). حيث كان أقل مؤشر عند اللاعبين البرازيليين (٢١.٨٢) كغم/م<sup>٢</sup> (Sandra & Victor, 1988)، وأعلى مؤشر عند اللاعبين الكنديين (٢٤.٠٨) كغم/م<sup>٢</sup> (Smith, etal, 1992).

وحول المعايير لمؤشر كتلة الجسم يشير ملحم (١٩٩٩) إلى أن المؤشر يكون في حدوده الطبيعية للرجال عندما لا يزيد عن ٢٥ كغم/م<sup>٢</sup>، والجدول (٢) يبين تصنيف السمنة للرجال عند كل من ملحم (١٩٩٩) و (Digirolamo, 1986).

**جدول (٢): تصنيف الرجال بناءً على مؤشر كتلة الجسم (كغم/م<sup>٢</sup>)**

التصنيف	ملحم (١٩٩٩)	Digirolamo (1986)
نسبة منخفضة	١٧.٩-١٨.٩	أقل من ٢٥
نسبة جيدة	١٩-٢٤.٩	٢٥-٣٠
بدين	٢٥-٢٧.٧	٣٠-٤٠
سمين	٢٧.٨ فأكثر	أكثر من ٤٠

يلاحظ من الجدول (٢) أن تصنيف ملحم (١٩٩٩) متحفظ وأكثر دقة ووقاية من السمنة مقارنة بتصنيف (Digirolamo, 1986) وبالتالي من الأنسب استخدام تصنيف ملحم (١٩٩٩).

وحول بناء معايير لمؤشر كتلة الجسم قام شاكر (١٩٩٩) بإجراء دراسة هدفت إلى تحديد مستوى مؤشر كتلة الجسم لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية، وبناء معايير لكل من الذكور والإناث، وإجراء مقارنة في (BMI) تبعاً لمتغير الجنس، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها ٢٠٧١ طالبا وطالبة طبق عليها معادلة مؤشر كتلة الجسم، وقد أظهرت النتائج أن متوسط مؤشر كتلة الجسم عند الطلاب والطالبات كان جيدا في ضوء المعايير العالمية، حيث وصل المتوسط عند الطلاب إلى ٢٢.٥٠ كغم/م<sup>٢</sup> وعند الطالبات ٢١.٣٠ كغم/م<sup>٢</sup>، كذلك أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مؤشر كتلة الجسم بين الذكور والإناث ولصالح الذكور، وفيما يتعلق بالمعايير كان أفضل مستوى عند الطلاب ١٩.٣٢ كغم/م<sup>٢</sup>، بينما كان أفضل معيار عند الطالبات ١٨.٣٦ كغم/م<sup>٢</sup>، ونظراً لأهمية المعايير للباحثين في دراسات لاحقة أجد ضرورة عرض المعايير التي توصل إليها شاكر (١٩٩٩) كما في الجدول رقم (٣).

جدول (٣): الرتب المئينيه لمؤشر كتلة الجسم (BMI) لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية

الطالبات (ن = ٩٦٧)	الطلاب (ن = ١١٠٤)	الرتبة المئينيه (%)
١٨.٣٦	١٩.٣٢	٩٠+
١٩.٥٣	٢٠.٥٧	٨٠
٢٠.٥٥	٢١.٢٢	٧٠
٢٠.٣٢	٢١.٨٨	٦٠
٢١.٥٠	٢٢.٥١	٥٠
٢٢.٢٠	٢٣.٠٣	٤٠
٢٣.١٤	٢٣.٦٦	٣٠
٢٣.٨٧	٢٤.٦٠	٢٠
٢٤ فأكثر	٢٦ فأكثر	١٠

\*كلما كان مؤشر كتلة الجسم أقل كلما كان أفضل، بشرط أن لا يقل عن (١٨ كغم/م<sup>٢</sup>) لأن ذلك يكون في حالة مرضية (النحافة).

في ضوء ما سبق تظهر أهمية معرفة مؤشر كتلة الجسم للرياضيين وذلك نظراً لارتباطه بصحة اللاعبين والتي تعتبر من المتغيرات الهامة للنجاح، لذلك من الضرورة بمكان دراسة مؤشر كتلة الجسم وبناء معايير خاصة به للرياضيين ويؤكد ذلك على أهمية دراسته في هذه الدراسة.

#### التمثيل الغذائي خلال الراحة: Resting Metabolic Rate (RMR)

يعد معرفة السرعات الحرارية من أجل تحديد الطاقة اللازمة للشخص من أجل القيام بالأعمال الموكلة إليه سواء أكان رياضياً أم غير رياضياً من القياسات الهامة للصحة، ويعتبر (RMR) المتغير الأساسي في تحديد قيمة الطاقة المستهلكة، حيث يشكل ما نسبته ٥٠-٦٠% من مجموعة الطاقة المستهلكة يومياً عند الأطفال والمراهقين (Livingston, et.al, 1992).

أما بالنسبة للشباب ولل كبار يشير شوتز (Schutz, 1997) أنها قد تتراوح بين ٦٥-٧٥% من مجموع السرعات الحرارية المستهلكة يومياً عند غالبية الأشخاص غير الرياضيين.

ويشير دي لورنزو وآخرون (De Lorenzo, et.al, 1999) إلى أن معرفة (RMR) وطرق قياسها يعتبر أساسياً لتوجيه تغذية اللاعبين، ولكن الصعوبة تكمن في أن القياس المباشر يعتبر مكلفاً

وغير عمليا بالنسبة للعاملين في مجال التدريب الرياضي، نظراً لذلك تم اللجوء إلى الطرق غير المباشرة لقياسه وذلك عن طريق معامل الانحدار ( $R^2$ ) من خلال قياسات الوزن، والطول، والعمر، والوزن الخالي من الدهون، ومسطح الجسم، وغالبية المعادلات تستند في القياس على الطول والوزن وبعضها يضيف العمر، والجدول (٤) يبين بعض هذه المعادلات.

جدول (٤): بعض المعادلات المستخدمة لقياس (RMR) سعر/ يومياً

صاحب المعادلة والسنة	المعادلة إلى (RMR) سعر /يومياً
(Molnar et.al, 1995)	$(RMR) = (12.16 \times (\text{الوزن كغم})) + (6.04 \times (\text{الطول سم})) - (12.2 \times (\text{العمر}))$
(Schofield, 1985)	$(RMR) = (12.24 \times (\text{الوزن كغم})) + (1.37 \times (\text{الطول سم})) + 515.3$
(Mifflin et.al, 1990)	$(RMR) = (9.99 \times (\text{الوزن كغم})) + (6.25 \times (\text{الطول سم})) - (4.92 \times (\text{العمر})) + 5$
(De Lorenzo et.al, 1999)	$(RMR) = 857 - (9 \times (\text{الوزن كغم})) + (11.71 \times (\text{الطول سم}))$

يلاحظ من الجدول (٤) أن غالبية المعادلات اعتمدت على قياس الطول والوزن، ونظراً لأن معادلة (De Lorenzo, et.al, 1999) طورت على الرياضيين سوف يتم استخدامها في الدراسة الحالية.

وفيما يتعلق بالدراسات السابقة حول (RMR) تم دراسة علاقة مع متغيرات أخرى مثل الجنس حيث أظهرت دراسة توث وآخرون (Toth,et.al, 1995) وجود فرق بين الذكور والإناث في (RMR) ولصالح الذكور، ومتغير القلق مثل دراسة شممت وآخرون (Schmidt, et.al, 1996) والتي أظهرت زيادة (RMR) مع زيادة قلق الحالة وقلق السمعة عند الأفراد، ومتغير الاستهلاك الأقصى للأكسجين ( $VO_2 \max$ ) مثل دراسة سمث وآخرون (Smith & et.al, 1997) والتي أظهرت عدم وجود علاقة دالة إحصائية بين ( $VO_2 \max$ ) و (RMR). ومتغير الوراثة مثل دراسة استرب وآخرون (Astrup, et.al, 1999) للدراسات السابقة في الموضوع حيث تم التوصل إلى انخفاض مستوى (RMR) عند أصحاب السمعة وذلك لاعتبارات وراثية.

ومتغير الدورة الشهرية Menstrual Cycle أو عدم انتظامها عند الرياضيات مثل دراسة بيرك وآخرون (Pirk , et.al, 1999)، ودراسة بيرمان وآخرون (Berman etal, 1999) حيث أظهرت هاتان الدراستان وجود تأثير للدورة الشهرية وعدم انتظامها على انخفاض التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR).



وفيما يتعلق بالدراسات التي اهتمت بدراسة (RMR) في المجال الرياضي، قام ثومبسون وآخرون (Thompson, et.al, 1996) بتحليل ٢٢ دراسة اهتمت بدراسة أثر التمرين والحمية معاً، والحمية بمفردها على (RMR) وخلصت الدراسة إلى وجود نقص في (RMR) عند كلاهما، لأن الحمية بمفردها، والحمية والتمرين معاً، يؤثران على نقص الوزن، ويعد الوزن من المكونات الأساسية في المعادلات المستخدمة لقياس (RMR).

وفي دراسة قام بها توث وآخرون (Toth , et.al, 1995) حول الوضع التدريبي، والتمثيل الغذائي خلال الراحة وأمراض القلب لدى متوسطي العمر من الرجال، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها ٨٦ شخصياً تراوحت أعمارهم بين ٣٦-٥٩ سنة، وتم توزيعهم إلى ثلاث مجموعات: تمرينات المقاومة (الأثقال) وعددهم ١٩ شخصاً، والتمرينات الأوكسجينية وعددهم ٣٧ شخصاً، ومجموعة لا تمارس أي نوع من التمرينات وعددها ٣٠ شخصاً. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق في (RMR) بين التمرينات الأوكسجينية و(تمرينات المقاومة، ولا يوجد تمرينات) ولصالح التمرينات الأوكسجينية، بينما لم تكن الفروق دالة إحصائياً بين تمرينات المقاومة وغير الممارسين.

وفي دراسة قام بها ثومبسون ومانور (Thompson & Manore, 1996) بهدف التعرف إلى أفضل المتنبئات لقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) عند لاعبي ولاعبات التحمل، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على ٢٤ لاعبا للتحمل و١٣ لاعبة للتحمل، وتم قياس (RMR) باستخدام المعادلات التي تم التوصل إليها عن طريق معامل الانحدار ( $R^2$ )، توصلت الدراسة إلى أن أفضل المتنبئات لقياس (RMR) عند الذكور والإناث كان وزن الجسم الخالي من الدهن، والطول، والوزن، والعمر، وأفضل متنبأ عند الذكور كان وزن الجسم الخالي من الدهن (FFM) (Fat- Free Mass)، بينما كان أفضل متنبأ عند الإناث حجم الطاقة المتناولة.

وفي دراسة قام بها جلايتر وآخرون (Geliebter , et.al, 1997) بهدف التعرف إلى أثر تدريبات القوة والتدريبات الأوكسجينية (Aerobic Exercises) على بنية الجسم والتمثيل الغذائي خلال الراحة والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ( $VO_2$  max) عند سمينين وملتزمين بحمية، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها ٦٥ شخصاً بواقع ٢٥ ذكور و ٤٠ إناث، حيث تم تقسيم العينة إلى مجموعتين: الأولى تمارس تمارين باستخدام الأثقال، والأخرى تمارس التمارين الأوكسجينية من خلال التبدل بالذراعين (Arm Cycling) لمدة ٨ أسابيع، وبواقع تدريبي ٣ أيام أسبوعياً. أظهرت

نتائج الدراسة وجود تراجع في (RMR) عند كلتا المجموعتين نتيجة لنقص الوزن (٩كغم) بعد ٨ أسابيع عند العينة ككل، ولم تكن الفروق دالة إحصائياً في (RMR) بين أفراد المجموعتين، وحدث تحسن في (VO<sub>2</sub> max) عند المجموعة الثانية التي مارست التمرينات الأوكسجينية بدرجة أفضل من المجموعة التي مارست التمارين بالأثقال.

وفي دراسة قام بها ارميلين وآخرون (Armellini, et.al, 1997) بهدف التعرف إلى أثر تسلق المرتفعات على بنية الجسم والتمثيل الغذائي خلال الراحة، أجريت الدراسة على عينة مكونة من ١٢ شخصاً، ثم قياس الدهون والوزن لهم و(RMR) قبل وبعد ١٦ يوم من التسلق، أظهرت نتائج الدراسة حدوث نقص في الدهون وصل إلى ٢.٢كغم، ووزن العضلات ١.١كغم والتمثيل الغذائي أثناء الراحة وصل إلى ١٩ سعر/يومياً.

في ضوء ما سبق تظهر أهمية دراسة (RMR) عند لاعبي الكرة الطائرة وذلك نظراً لارتباطه بموضوعات صحية حيوية للشخص مثل السمنة، واستهلاك الأوكسجين، والدهن، والعضلات، وبالتالي الحفاظ على صحة اللاعبين وتوجيههم إلى التغذية المناسبة بناء على أسس علمية سليمة.

#### مشكلة الدراسة وأهميتها

يفتقر البحث العلمي في المجال الرياضي العربي إلى وجود قاعدة للمعلومات العلمية حول الرياضيين ولمختلف الألعاب والمجالات الرياضية، وذلك بالرغم من عقد البطولات الرياضية السنوية لمختلف الألعاب الرياضية، والتي يجب أن يتم الأخذ بعين الاعتبار أن تكون هذه البطولات غير مقصورة على التنافس بين الفرق والفوز في البطولات، وإنما منبعاً جيداً لجمع المعلومات المتعلقة في مجال البحث العلمي الرياضي، في مختلف ميادين البحث سواء أكانت نفسية، أم اجتماعية، أم فسيولوجية... الخ، ومحاولة الاستفادة من المعلومات الأولية مهما كانت بسيطة لأول وهلة في بناء فكر علمي بحثي جديد من خلال تطبيق المعادلات على هذه المعلومات، والاستفادة منها من قبل الباحثين والمدربين واللاعبين. وبدلاً من بقاء هذه المعلومات خام دون الاستفادة منها بصورتها الحالية كان لا بد من صقلها بطابع إبداعي، يمكن الاستفادة منها من قبل الباحثين والمدربين، واعتبار ذلك بمثابة محك أو "موديل" للمدربين يمكن الرجوع إليه لمقارنة مستوى لاعبيهم سواء أكان ذلك بالنسبة لمؤشر كتلة الجسم (BMI)، أم بالنسبة لمعامل التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR)، واللذان يعتبران من القياسات الهامة في توجيه تغذية الرياضيين، إضافة إلى إثارة تفكير الباحثين العرب من

أجل الاستفادة من المعلومات في مختلف البطولات وبالتالي المساهمة في إيجاد قاعدة معلومات رياضية على مستوى الوطن العربي، مثل ذلك يؤكد على أهمية إجراء مثل هذه الدراسة.

### أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية

١. التعرف إلى مؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) للاعبي الفرق المشاركة في البطولة العربية العشرين للكرة الطائرة للرجال في الأردن.
٢. تطوير معادلة لقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) لدى لاعبي هذه الأندية وذلك بدلالة طول القامة للاعبين على اعتبار أن الطول من القياسات الجسمية الأساسية للنجاح في لعبة الكرة الطائرة.
٣. بناء معايير لمؤشر كتلة الجسم والتمثيل الغذائي أثناء الراحة للمعادلة المقترحة، ومعادلة دي لورنزو واخرون للفرق المشاركة في البطولة.

### تساؤلات الدراسة

سعت الدراسة إلى الإجابة عن التساؤلات التالية

١. ما مستوى مؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) للاعبي الفرق المشاركة في البطولة العربية العشرين للكرة الطائرة للرجال في الأردن؟
٢. ما مدى إمكانية تطوير معادلة للتنبؤ في قياس التمثيل الغذائي أثناء الراحة بدلالة طول القامة للاعبين لدى لاعبي أندية الفرق المشاركة؟
٣. ما مدى إمكانية بناء معايير لمؤشر كتلة الجسم وللمعادلة المقترحة ومعادلة دي لورنزو واخرون (De Lorenzo, etal, 1999) لقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى لاعبي أندية الفرق المشاركة؟

### تعريف المصطلحات

**مؤشر كتلة الجسم:** Body Mass Index (BMI): هو أحد القياسات التي تستخدم لقياس السمنة لدى الأفراد، حيث يعتبر الشخص من الرجال سمينا إذا زاد مؤشر كتلة الجسم لديه عن ٢٧.٨ كغم/م<sup>٢</sup>. (ملحم، ١٩٩٩).

**التمثيل الغذائي خلال الراحة: (RMR) (Resting Metabolic Rate):** هي كمية السعرات الحرارية التي يستخدمها الفرد خلال الراحة وذلك لقيام أجهزة الجسم بالوظائف المختلفة حيث تتراوح هذه النسبة بين ٦٥%-٧٥% من الطاقة المطلوبة يوميا لدى الأشخاص غير الممارسين للأنشطة الرياضية. (Ravussin, et.al, 1982).

**السعر الحراري:** هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١غم من الماء درجة مئوية واحدة وبالتحديد بين ١٤.٥-١٥.٥ درجة (Lamb, 1984).

#### محددات الدراسة

١. اقتصرت الدراسة على لاعبي الأندية المشاركة في البطولة العربية العشرون للكرة الطائرة للرجال في الأردن في الفترة الزمنية الواقعة بين ٢٨/١٢/٢٠٠١م ولغاية ٤/١/٢٠٠٢م.
٢. تعتمد نتائج هذه الدراسة على دقة المعلومات المنشورة في الكشوفات الرسمية للبطولة.

#### إجراءات الدراسة

##### منهج الدراسة

استخدم المنهج الوصفي بأحد صوره "الدراسة المسحية" وذلك نظراً لملاءمته لأغراض الدراسة.

##### عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من ١٨٦ لاعبا للأندية المشاركة في البطولة من مختلف الدول العربية والجدول (٥) يبين أن متوسط أعمار اللاعبين وصل إلى ٢٥.٢٥ سنة، وأطولهم ١.٨٦م، وأوزانهم ٨١.٨٩كغم.

**جدول (٥):** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لخصائص أفراد عينة الدراسة تبعاً لمتغيرات العمر، والطول، والوزن

الانحراف	المتوسط الحسابي	وحدة القياس	الخصائص
٤.٧٠	٢٥.٢٥	سنة	العمر
٠.٠٨١	١.٨٦	متر	الطول
١٠.٥٤	٨١.٨٩	كغم	الوزن

## أدوات الدراسة

لقد اعتمد الباحث في جمع البيانات وتحليلها على الأدوات التالية:

١. الكشوفات الرسمية للبطولة والمدون عليها تاريخ ميلاد اللاعبين، وأطوالهم، وأوزانهم، وأقصى ارتفاع للضرب الساحق والصد، والنادي المنتمي إليه، والمباريات الدولية مع المنتخب الوطني، حيث تم التوصل للعمر من خلال طرح سنة الميلاد للاعب من ٢٠٠٢. والملحق (١) يبين نموذجاً لتلك الكشوفات.

٢. معادلة مؤشر كتلة الجسم: (BMR)، مؤشر كتلة الجسم (كغم/م<sup>٢</sup>) = الوزن (كغم)

مربع الطول بالمتر

٣. معادلة دي لورنزو وآخرون (De Lorenzo, et.al, 1999) بنيت هذه المعادلة لقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) للرياضيين بدلاً من استخدام الطرق المخبرية المكلفة، ولتطبيق هذه المعادلة يتطلب ذلك قياس الوزن (كغم، والطول (سم)) ومن ثم تطبيق المعادلة وذلك على النحو التالي: (RMR) (سعر/يومياً) = (٨٥٧-) + (٩) × (الوزن كغم) + (١١.٧) × (الطول سم)، حيث وصل معامل الانحدار (R<sup>2</sup>) لهذه المعادلة إلى (٠.٧٨)، والخطأ المعياري (SE) (٩١ سعر/يومياً).

## المعالجات الإحصائية

- بعد إدخال البيانات عولجت إحصائياً باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وذلك باستخدام المعالجات الإحصائية التالية:
١. المتوسطات والانحرافات المعيارية من أجل توصيف العينة وتحديد مؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة لدى أفراد عينة الدراسة.
  ٢. معادلة خط الانحدار الخطي (Linear Regression) (R<sup>2</sup>)، واختبار (ت) (T-test) من أجل بناء معادلة للتنبؤ بالتمثيل الغذائي خلال الراحة بدلالة الطول فقط على اعتباره عنصراً أساسياً للنجاح في اللعبة ولتسهيل عملية القياس ما أمكن.
  ٣. معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) من أجل تحديد العلاقة بين المعادلة المقترحة، ومعادلة دي لورنزو وآخرون (De Lorenzo, et.al, 1999) لقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة والوصول إلى صدق المحك.
  ٤. الرتب المئينيه (Percentile Ranks) من أجل بناء معايير لمؤشر كتلة الجسم، والمعادلة المقترحة لقياس (RMR) ومعادلة دي لورنزو وآخرون.

## نتائج الدراسة ومناقشتها

هدفت الدراسة التعرف إلى مستوى مؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR)، وتطوير معادلة لذلك، وبناء معايير لهذه المتغيرات لدى لاعبي أندية الفرق المشاركة في بطولة الأندية العربية العشرون للكرة الطائرة للرجال في الأردن بهدف المساهمة في إيجاد قاعدة للبيانات الرياضية في الوطن العربي، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على البيانات المتوفرة حسب السجلات الرسمية للبطولة والبالغ عددهم ١٨٦ لاعبا، وفيما يتعلق بخصائصهم أشارت نتائج الجدول (٥) أن متوسط أعمارهم وصل إلى ٢٥.٢٥ سنة وهو متقارب مع متوسط أعمار الفرق العالمية في هذه اللعبة، حيث وصل متوسط أعمار اللاعبين المشاركين في دورة اتلنتا (١٩٩٦) إلى ٢٥.٢٢ سنة (ابو عريضة والقدومي، ١٩٩٨)، ومتوسط طولهم ١.٨٦م وهو أقل من الفرق العالمية للرجال حيث تراوح متوسط الطول في دورة اتلنتا بين (١.٩١-٢.٠٩م) وبمتوسط ١.٩٧م، ومتوسط وزنهم ٨١.٨٩ كغم وهو أقل من متوسط الفرق المشاركة في دورة اتلنتا حيث وصل المتوسط إلى ٨٨.٥٨ كغم (أبو عريضة والقدومي، ١٩٩٨).

وفيما يلي عرضا لنتائج الدراسة تبعا لتساؤلاتها:

### أولاً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول

ما مستوى مؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) للاعبين الفرق المشاركة في البطولة العربية العشرين للكرة الطائرة للرجال في الأردن؟  
للإجابة عن ذلك استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد عينة الدراسة كما هو مبين في الجدول رقم (٦).

**جدول (٦):** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشر كتلة الجسم والتمثيل الغذائي أثناء الراحة لدى أفراد عينة الدراسة (ن= ١٨٦)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف	المستوى
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	كغم/م <sup>٢</sup>	٢٣.٣٨	٢.٢٠	جيد*
التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) لمعادلة ديلورنزو وآخرون	سعر/ يوماً	٢٠٦٧.٦	١٧٣.٥	جيد**
		٠	٨	

\* (عن ملحم، ١٩٩٩، ص ١٨٥).

\*\* (عن (De Lorenzo, et.al, 1999)

يتضح من الجدول رقم (٦) أن مؤشر كتلة الجسم لدى لاعبي الأندية العربية المشاركة في البطولة العربية العشرون في لعبة الكرة الطائرة للرجال في الأردن وصل المتوسط الحسابي إلى ٢٣.٣٨ كغم/م<sup>٢</sup>، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع نتائج دراسات كل من: أبو عريضة والقدومي (١٩٩٨)، القدومي (١٩٩٨)، (Heimer, etal, 1988)، (Ayed, etal, 1993)، (Smith, etal, 1992)، (McGown, etal, 1990)، (Puhl, etal, 1982)، (Roberto, etal, 1982)، (Iamayo, etal, 1984)، (Sandra & Victor, 1988) حيث تراوح مؤشر كتلة الجسم في هذه الدراسات بين ٢١.٨٢-٢٤.٠٨ كغم/م<sup>٢</sup>، وكان هذا المؤشر جيداً وفق المعايير التي أشار إليها ملحم (١٩٩٩)، ورشدي (١٩٩٧) حيث يعتبر الشخص طبيعياً إذا تراوح مؤشر كتلة الجسم بين ٢٠-٢٥ كغم/م<sup>٢</sup>. ويرى الباحث أن السبب في ذلك يعود إلى أن أفراد عينة الدراسة من الرياضيين وبالتالي لا يوجد لديهم قابلية لزيادة حجم الخلايا الدهنية وبالتالي التعرض للسمنة، حيث أنه بشكل عام يوجد هناك تقارب بين السرعات الحرارية المتناولة والمستهلكة لديهم، إضافة إلى زيادة حجم ووزن العضلات لديهم، حيث أشار زورلو وآخرون (Zurlo etal., 1990) إلى أن العضلات تستهلك ما نسبته ٢٠-٣٠% من القيمة الكلية للتمثيل الغذائي خلال الراحة، وأكد على ذلك مك اردل وآخرين (McArdle etal., 1981) في إشارتهم إلى أن الذكور يزيدون عن الإناث في (RMR) بنسبة تتراوح بين ٥-١٠% والسبب الرئيس في ذلك هو كبر حجم العضلات ووزنها عند الذكور مقارنة بالإناث، إضافة إلى نقص نسبة الدهون عند الذكور مقارنة بالإناث.

وفيما يتعلق بالتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) باستخدام معادلة ديلورنزو وصل المتوسط إلى ٢٠٦٧.٦٠ سعر/يومياً، ويعبر هذا المستوى عن تمثيل غذائي جيد أثناء الراحة، وجاء أعلى من المتوسط عند لاعبي كرة الماء الذي وصل إلى ٢٠٣٥ سعر/يومياً باستخدام نفس المعادلة في دراسة ديلورنزو وآخرون (De Lorenzo , et.al, 1999).

### ثانياً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني

ما مدى إمكانية تطوير معادلة للتنبؤ في قياس التمثيل الغذائي خلال الراحة بدلالة طول القامة للاعب لدى لاعبي أندية الفرق المشاركة؟

من أجل الوصول إلى ذلك استخدم تحليل التباين الأحادي من أجل تحديد معامل الانحدار ( $R^2$ )، وذلك بالاعتماد على البيانات الأولية لطول القامة بالمتري عند اللاعبين كمتغير مستقل ونتائج معادلة (De Lorenzo, et.al, 1999) كمتغير تابع للتنبؤ به، ونتائج الجدول رقم (٧) تبين نتائج التحليل.

جدول (٧): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالتمثيل الغذائي أثناء الراحة للفرق المشاركة بدلالة طول القامة للاعبين

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط الانحراف	ف	الدلالة
الانحدار	٤٨٩٣٢٨١.٧٠	١	٤٨٩٣٢٨١.٧	١٧٧.٩	*.٠.٠٠٠١
الخطأ	٥٠٦٠٠١٣.٦٤	١٨٤	٢٧٥٠٠٠.٧٤	٣	
المجموع	٩٩٥٣٢٩٥.٣٥	١٨٥			
معامل الانحدار $R^2$		٠.٧١			

\*دال إحصائياً عند مستوى ( $\alpha = ٠.٠٠٠٠١$ ).

يتضح من الجدول رقم (٧) أن قيمة (ف) المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha = ٠.٠٠٠٠١$ )، ووصل معامل الانحدار ( $R^2$ ) إلى (٠.٧١) وهو عالي نسبياً بمعنى أن مكونات معادلة خط الانحدار للتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) للاعبين الفرق المشاركة جيدة، ومن أجل التعرف إلى مكونات معادلة خط الانحدار استخدام اختبار (ت) ونتائج الجدول رقم (٨) تبين ذلك.

جدول (٨): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار

مكونات معادلة خط الانحدار	القيم التقديرية	الخطأ المعياري	قيمة (ت)	مستوى الادلة
الثابت	-١٧٠٤.٦٧	٢٨١.٦٤	٦.٠٥	*.٠.٠٠٠١
الطول (سم)	٢٠٠٧.٥١٣	١٥٠.٤٩	١٣.٣٣	*.٠.٠٠٠١

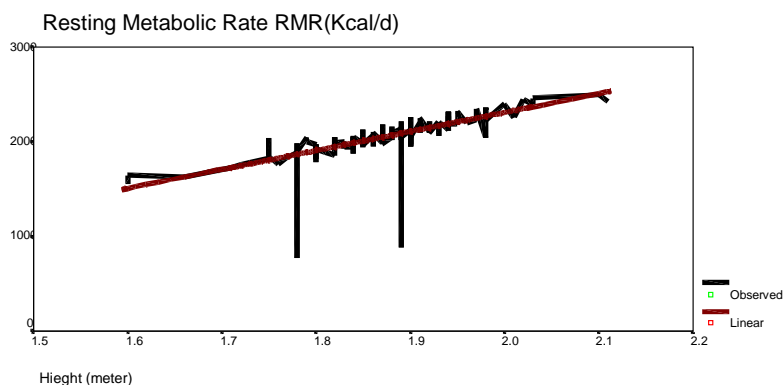
\*دال إحصائياً.

يتضح من الجدول رقم (٨) أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا يكون طول القامة للاعب من المتنبئات الجيدة للتنبؤ بالتمثيل الغذائي خلال الراحة للاعبين الكرة الطائرة، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

$$RMR \text{ (سعر/ يومياً)} = (-1704.67) + (2007.513) \text{ (الطول م)}$$



ويتضح أيضا من خلال المعادلة أن العلاقة كانت عكسية بين القيمة الثابتة (Intercept) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) بينما كانت العلاقة إيجابية بين طول قامة اللاعب والتمثيل الغذائي خلال الراحة وبمستوى دلالة ( $\alpha = 0.0001$ ) وهذا يبين صلاحية طول القامة للاعبين من أجل التنبؤ في (RMR) والشكل رقم (١) يبين تلك العلاقة.



شكل (١): خط الانحدار لفاعلية طول قامة اللاعب (بالمتر) في التنبؤ في (RMR) باستخدام معادلة (De Lorenzo, et.al, 1999) كمتغير تابع للتنبؤ به

ومن أجل التأكد من صلاحية المعادلة وصدقها بطريقة صدق المحك، تم تحديد العلاقة بين المعادلة المقترحة ومعادلة (De Lorenzo, et.al, 1999) حيث وصل معامل الارتباط بينها إلى (٠.٩٣) وهو معامل ارتباط عالٍ يؤكد على صدق المعادلة الحالية وإمكانية استخدامها في قياس (RMR). والجدول رقم (٩) يبين ذلك.

جدول (٩): معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين المعادلة المقترحة ومعادلة (De Lorenzo, et.al, 1999) لتحديد (RMR) للفرق المشاركة

مستوى الدلالة	معامل الارتباط	معادلة دي لورنزو وآخرون		المعادلة المقترحة	
		الانحراف	المتوسط	الانحراف	المتوسط
*.٠٠٠٠٠١	.٠٩٣	١٧٣.٥٨	٢٠٦٧.٦٠	١٦٢.٦٣	٢٠٤٨.٧٣

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

ومن أجل التأكد من صلاحية المعادلة المقترحة في التطبيق أورد المثال التالي:

إذا كان طول لاعب الكرة الطائرة ١.٨٥ متر، فإن التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) في المعادلة المقترحة يكون كما يلي:

$$(RMR) \text{ سعر/يومياً} = (-170.467) + (2007.513)(1.85) = (2009.22) \text{ سعر/يومياً}$$

وفي ضوء ذلك يرى الباحث أن المعادلة الحالية صالحة للتنبؤ بالتمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) للاعبين الكرة الطائرة، وأن ما تمتاز به عن معادلة (De Lorenzo, et.al, 1999)، هو الاكتفاء بقياس الطول بالمتري وبالتالي غير مكلفة ولا تحتاج إلى وقت وجهد كبير. ومن خلال نتائج دراسة (Armellini, et.al, 1997)، والتي أظهرت تراجع في (RMR) نتيجة لنقص الوزن، فإن المعادلة الحالية تكون أدق وذلك لأن طول القامة لا يتأثر بالمجهود البدني.

### ثالثاً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الثالث

ما مدى إمكانية بناء معايير لمؤشر كتلة الجسم وللمعادلة المقترحة ومعادلة دي لورنزو وآخرون لقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة لدى لاعبي أندية الفرق المشاركة؟ من أجل بناء المعايير الخاصة بمؤشر كتلة الجسم، والمعادلة المقترحة ومعادلة دير لورنزو وآخرون لقياس التمثيل الغذائي خلال الراحة استخدمت الرتب المئينية (Percentile Ranks) ونتائج الجدول رقم (١٠) تبين ذلك.

جدول (١٠): الرتب المئينية للمعايير الخاصة بمؤشر كتلة الجسم والمعادلة المقترحة ومعادلة دي لورنزو وآخرون للتمثيل الغذائي خلال الراحة للفرق المشاركة

الرتب المئينية (%)	مؤشر كتلة الجسم (BMI) كغم/م <sup>٢</sup> *	المعادلة المقترحة (RMR) سعر/يومياً **	معادلة لورنزو وآخرون (RMR) سعر/يومياً ** (١٩٩٩)
+٩٠	٢٠.٧٦	٢٥٣١.١٨	٢٥٠٠
٨٠	٢١.٧٩	٢٢٥٦.١٥	٢٣٢٤.٥٠
٧٠	٢٢.٢٢	٢١٨٩.٩٠	٢٢٠٨.٩٤
٦٠	٢٢.٦٤	٢١٤٧.٧٤	٢١٥٨.٤٥
٥٠	٢٣.١١	٢٠٥٩.٤١	٢٠٦١.٧٠
٤٠	٢٤.٧٤	٢٠٠٩.٢٢	٢٠١٨.٣٢
٣٠	٢٥.٣٧	١٩٦٩.٠٧	١٩٧٣.٨٦
٢٠	٢٦.٥٢	١٩٠٨.٨٥	١٩٣٧.٨٦
١٠	٣٠.٩٦	١٨٤٨.٦٢	١٨١٩.١٥

\* كلما كان (BMI) أقل يكون أفضل، لأن زيادته تعني زيادة نسبة الدهون، وبالتالي زيادة السمنة. (شاكرا، ١٩٩٩).  
\*\* كلما كان (RMR) عالياً كلما يكون أفضل، لأن زيادته يعني تقليل الفرصة لزيادة نسبة الدهون، وبالتالي تقليل التعرض للسمنة (Forman, et.al, 1998).

يتضح من الجدول رقم (١٠) أن اللاعب الذي يحصل على ٢٠.٧٦ كغم/م<sup>٢</sup> أفضل من ٩٠% مقارنة بزملائه، ويمثل أفضل مستوى لمؤشر كتلة الجسم، ولديه نسبة سمنة جيدة، بينما اللاعب الذي يحصل على ٣٠.٦٩ كغم/م<sup>٢</sup> يكون أفضل من ١٠% فقط من زملائه، وتكون نسبة السمنة لديه عالية. وفيما يتعلق بالتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR)، أظهرت نتائج الجدول رقم (١٠) أن اللاعب الذي يحصل على المعادلة المقترحة على ٢٥٣١.١٨ سعر/يومياً، وعلى معادلة دي لورنزو آخرون يحصل على ٢٥٠٠ سعر/يومياً مقارنة بزملائه يكون أفضل من ٩٠% من زملائه ويمثل أفضل مستوى للتمثيل الغذائي أثناء الراحة. بينما اللاعب الذي يحصل على المعادلة المقترحة على ١٨٤٨.٦٢ سعر/يومياً وعلى معادلة لورنزو وآخرون على ١٨١٩.١٥ سعر/يومياً يكون أفضل من ١٠% فقط من زملائه، ويكون التمثيل الغذائي لديه أثناء الراحة غير جيد. ومن خلال المعايير لكلتا المعادلتين يلاحظ أن الفارق قليل بينهما وذلك بالرغم من اعتماد المعادلة المقترحة على قياس الطول فقط، بينما معادلة (De Lorenzo, et.al, 1999) اعتمدت على الطول والوزن معاً، ومثل ذلك يؤكد على صلاحية المعادلة المقترحة.

#### الاستنتاجات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يستنتج الباحث ما يلي:

١. إن مستوى مؤشر كتلة الجسم (BMI) للاعبين المشاركين في البطولة العربية العشرين للأندية العربية الأبطال في الكرة الطائرة كان جيداً مقارنة بالمعايير العالمية حيث وصل المتوسط إلى ٢٣.٣٨ كغم/م<sup>٢</sup>.
٢. إن مستوى التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) للاعبين المشاركين في البطولة العربية العشرين للأندية العربية الأبطال في الكرة الطائرة كان جيداً مقارنة بالدراسات السابقة المشابهة حيث وصل المتوسط الحالي إلى ٢٠٦٧.٦٠ سعر/يومياً.
٣. صلاحية المعادلة المقترحة لقياس (RMR) للاعبين المشاركين في البطولة العربية العشرين للأندية العربية الأبطال في الكرة الطائرة، حيث وصل صدق المحك لها إلى (٠.٩٣)، ووصلت قيمة (R<sup>2</sup>) إلى (٠.٧١) والمعادلة هي:

$$(RMR) \text{ سعر/يوميا} = (-1704.67) + (2007.513) \times (\text{الطول بالمتري})$$

٤. وجود تقارب في المعايير الخاصة في (RMR) بين معادلة (De Lorenzo, et.al, 1999) والمعادلة المقترحة.

### التوصيات

في ضوء أهداف الدراسة ونتائجها يوصي الباحث بالتوصيات التالية:

١. استخدام المعادلة المقترحة من قبل المدربين والباحثين من أجل قياس التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) عند لاعبي الكرة الطائرة.
٢. ضرورة إجراء دراسات حول (RMR) وبناء معايير وتطوير معادلات تنبئية للفئات المستهدفة التالية:

- طلبة المدارس لمختلف الصفوف ولكلا الجنسين.
  - طلبة الجامعات ومن كلا الجنسين.
  - لاعبي المنتخبات الوطنية للألعاب الفردية والجماعية.
  - الممارسين وغير الممارسين للألعاب الرياضية في المراحل العمرية المختلفة.
٣. ضرورة توفير قاعدة معلومات رياضية في الوطن العربي حول أعمار اللاعبين، وأطوالهم، وأوزانهم من أجل الاستفادة منها في إجراء مثل هذه الأبحاث على مستوى الوطن العربي لمختلف الألعاب والفعاليات الرياضية.
  ٤. تشجيع إجراء الدراسات المقارنة في التمثيل الغذائي خلال الراحة بين لاعبي مختلف الألعاب الرياضية لمنتخبات الفرق العربية مع بعضها البعض، ومع الدول المتقدمة في مثل هذه الألعاب.
  ٥. إجراء دراسة لأفضل اللاعبين لمختلف الألعاب الرياضية لمؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) في الوطن العربي للوصول إلى نموذج (موديل)، وليصبح بمثابة محك للقياس من قبل المدربين تبعاً للعبة أو الفاعلية الرياضية الممارسة.

### شكر وتقدير

يقدم الباحث شكراً خاصاً للزميل الأستاذ الدكتور فايز أبو عريضة نظراً لمساهمته القيمة في إرسال البيانات الأولية والكشوفات الرسمية للبطولة.

## المراجع

## أولاً: المراجع العربية


- (١) أبو عريضة، فايز، والقدومي، عبد الناصر، "معادلة مقترحة للتنبؤ بتحديد دليل القدرة على الوثب للاعبين فرق الكرة الطائرة المشاركة في دورة الألعاب الأولمبية في اثلنتا ١٩٩٦"، *مجلة علوم وفنون الرياضية*، يناير (١٩٩٨)، ١٢١-١٣٧.
- (٢) رشدي، محمد عادل، "الطب الرياضي في الصحة والمرض"، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، (١٩٩٧).
- (٣) سلامة، بهاء الدين، "الصحة والتربية الصحية"، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، (١٩٩٧).
- (٤) شاكر، مالك، "مؤشر كتلة الجسم (BMI) لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية"، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث ب (العلوم الإنسانية)*، ١٣(٢)، (١٩٩٩)، ٧٣٦-٧٤٩.
- (٥) القدومي، عبد الناصر، "القدرة اللاوكسجينية عند لاعبي فرق الألعاب الجماعية في جامعة النجاح الوطنية في نابلس"، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث ب (العلوم الإنسانية)*، ١٣(١)، (١٩٩٨)، ١-٣٦.
- (٦) ملح، عايد، فضل، الطب الرياضي والفسيولوجي، قضايا ومشكلات معاصرة، دار الكندي للنشر والتوزيع، أريد، الأردن، (١٩٩٩).

## ثانياً: المراجع الأجنبية

- 7) Adams, G, "Exercise Physiology Laboratory Manual", Wmc, Brown publishers, (1990).
- 8) Armellini F, Zamboni M, Todesco T, & et.al, "The effects of high altitude on body composition and resting metabolic rate", *Horm. Metab. Research*, **29(9)**, (1997), 458-461.
- 9) Armellini, F, Zamboni M, Mine A & et.al, "Post absorptive resting metabolic rate and thermic of food in relation to body composition and adipose tissue distribution", *Metabolism*, **44(1)**, (2000), 6-10.
- 10) Astrup. A, Gotzsche PC, Werken K, & et.al, "Meta -Analysis of resting metabolic rate in formally obese subjects", *Am. J. Clin Nutr*, **69(6)**, (1999) 1117-11122.
- 11) Ayed. F, Hussein. A, & Faiz. A, "An effect of 10 days hard physical training on selected physiological and physical fitness parameters of Jordanian National youth volleyball players", *Dirasat A (The Humanities)*, University of Jordan, **20 (3)**, (1993), 24-36.
- 12) Berman. C, Myburgh K, Novick I, & et.al, "Decreased of resting metabolic rate in ballet dancers with menstrual irregularity", *Int. J. Sport. Nutr*, **9(3)**. (1999), 285-294.
- 13) Blackburn, G. & et.al, "Report of the American institute and nutrition (AIN) steering committee on weight", *Journal of Nutrition*, **144(11)**, (1994), 2240-2243.
- 14) Bouchard. C, D., "Exercise and obesity", *Obesity Research*, **1**, (1993), 133-147.

- 15) De Lorenzo. A, Bertini I, Candeloro N, & et.al, "Anew predictive equation to calculate resting metabolic rate in athletes", *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, **39(3)**, (1999), 213-219.
- 16) Digirolamo, M., "Body composition round table", *The Physician and Sports Medicine*, (1986), 144-152.
- 17) Forman, J.N, Miller WC, Szymanski LM, Fernhal B., "Differences in resting metabolic rates of inactive obese African- American and Caucasian women", *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord*, **22(3)**, Mar (1998), 215-221.
- 18) Geliebter. A, Maher MM, Gerace L, & et.al, "Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects", *Am. J. Clin. Nutr.*, **66(3)**, (1997), 557-563.
- 19) Heimer, S, Misigoj. M, & Medved, E., "Some anthropological characteristics of top volleyball players in SFR, Yugoslavia", *Journal of Sport. Med. & Physi. Fitness*, **28**, (1988), 200-208.
- 20) Lamb, D., "Physiology of Exercise: Responses and Adaptations", Macmillan publishers company, New York, (1984).
- 21) Laura, O, Miina O, Mark H, & et.al., "Markers for the gene and serum leptin levels in human morbid obesity", *Hum. Genet*, **99**, (1997), 559-564.
- 22) Livingston. M.B., Coword WA, Prentic AM, & et.al., "Daily energy expenditure in free- living children: comparison of heart rate monitoring with the doubly labeled water (H2O) method", *Am. J. Clin. Nutr.*, **56**, (1992), 343-352.
- 23) McArdle, W.D., Katch, F., & Katch. V., *Exercise Physiology*, Philadelphia: lea & Febiger, (1981).
- 24) McGown, G, etal, "Gold medal volleyball: the training program and physiological profile of 1984 Olympic champions", *Research Quarterly for Exercise and Sports*, **61(2)**, (1990), 196-200.
- 25) Mifflin. M, Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, & et.al, "Anew predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals", *Am. J. Clin. Nutr.*, **51**, (1990), 241-247.
- 26) Molnar, D, Jeges S, Erhard E, & Schutz Y., "Measured and predicted resting metabolic rate in obese and non obese adolescents", *J. Pediatr*, **127**, (1995), 571-577.
- 27) Phul, J, Fleck, S, & Van. H, "Physical and physiological characteristics of elite volleyball players", *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **53(3)**, (1982), 257-262.
- 28) Pirke, K. M, Lebenstedt M, Platte P, "Reduced resting metabolic rate in athletes with menstrual disorders", *Med. Sci. Sports & Exer*, **31(9)**, (1999), 1250-1256.
- 29) Ravussin E, Burnand B, Schutz .y, Jeque. E, "Twenty four hours energy expenditure and resting metabolic rate in obese, moderately obese and control subjects", *Am. J. Clin. Nutr.*, **35**; (1982), 566-573.

- 30) Roberto, M. Montecino, J. & Patricio, G, "Evaluation of physical capacity in Chilean volleyball players", *International Series of Sport Sciences*, **12**, (1982), 213-221.
- 31) Sandra. G & Victor, M, "Evolution of physical fitness variables in Brazilian National volleyball players", *Abstracts, New Horizons of Human Movement*, (1988), 65.
- 32) Schmidt. WD, O'connor PJ, Cochrane JB, Cantwell M, "Resting metabolic rate is influenced by anxiety in college men", *J. Appl. Physiol*, **80(2)**, (1996), 638-642.
- 33) Schofield. WN, "Predicting basal metabolic rate, new. Standards and review of previous work", *Am. J. Clin. Nutr*, **1**, (1985), 5-41.
- 34) Schutz. D.M, "The effect of obesity age, puberty and gender on resting metabolic rate in children and adolescents", *J. Perdiatr*, **156**, (1997), 346-381.
- 35) Smith, AD, Dollman J, Withers RT, & et.al, "Relation between aerobic power and resting metabolic rate in young adult women", *J. Appl. Physiol*, **82 (1)**, (1997), 156-163.
- 36) Smith, D, Robert, D & Watson, B, "Physical, physiology and performance differences between Canadian national teams and the unversed volleyball players", *Journal of Sports Sciences*, **10**, (1992), 131-138.
- 37) Thompson, J & Manore, M, "Predicted and measured resting metabolic rate of male and female endurance athletes", *J. Am. Diet. Assoc*, **96(1)**, (1996), 30-34.
- 38) Thompson. J. L, Manore, M & et.al, "Effects of diet and diet – plus- exercise program on resting metabolic rate: ameta- analysis", *Int. J. Sport Nutr*, **6(1)**, (1996), 41-61.
- 39) Toth, MJ, & Poehlman ETI, "Mathematical ratios lead to spurious conclusions regarding age and sex related differences in resting metabolic rate", *Am. J. Clin. Nutr*, **61(3)**, (1995), 482-485.
- 40) Toth. M.G, Grdner AW, & Poehlman ET, "Training status, resting metabolic rate, and cardiovascular disease risk in middle- aged men", *Metabolism*, **44(3)**, (1995), 340-347.
- 41) Williams, M.H., "Nutrition for Fitness and Sport", Dubuque. Wm. Borwn publishers, (1995).
- 42) Wilmore, J. H & et.al., "Body composition: around table", *Physician and Sports Medicine*, **14**, (1986), 144.
- 43) Zurlo. F, Larson K, Bogardus C, & Ravssin E Zurlo. F, etal., "Skeletal muscle metabolism is a major determinant of resting energy expenditure of resting energy expenditure", *J. Clin. Invest*, **86**, (1990), 1423-1427.


  
**الاتحاد العربي لكرة الطائرة** الملحق (١)  
**مخوف عن الكشوفات الرسمية للبطولة**  
**والطائرات التي استعملت عليها**

**تبطولة العربية العشرين للأندية للرجال لكرة الطائرة**  
**الأردن ٨ ديسمبر لغاية يناير ٢٠٢٢ م**

**النادي: عربي - سيار**  
**البلد: سيار**  
**المنطقة: الغربية (0-2) : القائمة النهائية**

رقم الأندية	اسم اللاعب	البيانات الشخصية			البيانات الفيزيائية		تاريخ الميلاد	رقم اللاعب
		الطول	الوزن	الصدر	الصدر باليدن			
١	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٨٤	١	
٢	(القبول)	١٩٦	٨٥	٧٥	٧٥	١٩٨٥	٢	
٣	(القبول)	١٧٨	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٨٤	٣	
٤	(القبول)	١٩٢	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٢	٤	
٥	(القبول)	١٩١	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٧	٥	
٦	(القبول)	١٩٢	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٩	٦	
٧	(القبول)	١٩٦	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٤	٧	
٨	(القبول)	١٨٧	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٨٥	٨	
٩	(القبول)	١٨٨	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٨٤	٩	
١٠	(القبول)	١٨١	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٨	١٠	
١١	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٩	١١	
١٢	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	١٢	
١٣	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	١٣	
١٤	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	١٤	
١٥	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	١٥	
١٦	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	١٦	
١٧	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	١٧	
١٨	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	١٨	
١٩	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	١٩	
٢٠	(القبول)	١٨٩	٧٥	٧٥	٧٥	١٩٧٦	٢٠	

**النادي: عربي - سيار**  
**البلد: سيار**  
**المنطقة: الغربية (0-2) : القائمة النهائية**

**اعتماد لجنة الاحتكام في البطولة**  
**الإسم: محمد الموسوي**  
**المناصب: رئيس**

**اعتماد اللجنة الفيزيائية**  
**الإسم: (ميرالين الوبيدي)**  
**المناصب: رئيس**

**تتم هذه الاستشارة إلى لجنة الاحتكام في البطولة قبل الاجتماع التالي**