

«الحد الأقصى لاستهلاك
الأوكسجين (VO_2max) ومؤشر كتلة
الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال
الراحة (RMR) لدى لاعبي أندية
الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية
الجماعية في شمال فلسطين»

د. صبحي نمر
قسم التربية الرياضية
جامعة النجاح الوطنية
نابلس / فلسطين

د. عبدالناصر القدومي
قسم التربية الرياضية
جامعة النجاح الوطنية
نابلس / فلسطين

«الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max) ومؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في شمال فلسطين»

د. صبحي نمر
قسم التربية الرياضية
جامعة النجاح الوطنية
نابلس / فلسطين

د. عبدالناصر القدومي
قسم التربية الرياضية
جامعة النجاح الوطنية
نابلس / فلسطين

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max)، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR)، لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في فلسطين. ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (١٦٠) لاعبا، بواقع (٦٠) لاعبا لكرة القدم، و(٤٠) لاعبا لكرة الطائرة، و(٣٠) لاعبا لكرة السلة، و(٣٠) لاعبا لكرة اليد. حيث كان متوسط (أعمارهم، وأوزانهم، وأطوالهم) على التوالي: (٢٢,٦٧ سنة، ٧٥,٣٣ كغم، ١,٧٦ متراً). طبق عليهم اختبار الخطوة لجامعة كاليفورنيا لقياس (VO₂max)، ومعادلة (BMI) الوزن كغم/مربع الطول بالمتر، ومعادلة ديلورينزو وزملائه (DeLorenzo, et al., 1999) لقياس (RMR).

أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى (VO₂max) و(BMI)، و(RMR)، كان جيدا عند أفراد العينة حيث كانت القيم على التوالي: (٤٣,٤٠ ملليمتر/كغم/دقيقة، ٣٢,٧١ كغم/م^٢، ١٩٠٦,٧٢ سعر/يوميا). كذلك أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في (VO₂max) تبعا للعبة، بينما كانت الفروق دالة إحصائيا على متغيري (BMI)، و(RMR) تبعا لمتغير اللعبة.

وأوصى الباحثان بعدة توصيات، من أهمها المحاولة لتطوير معادلة للتنبؤ في قياس (RMR)، وإجراء دراسة في (RMR) لدى لاعبي فرق الألعاب الفردية في فلسطين، وإجراء مقارنات في (RMR) بين لاعبي فرق الألعاب الرياضية الجماعية، والفردية في القياسات قيد الدراسة.

Maximum Oxygen Uptake, Body Mass Index and Resting Metabolic Rate of the First Grade Team Sports Players in The Northern of Palestine

Dr. Abdel-Naser Al-Qadomi

Department of Physical Education
Al-Najah University
Nablus Palestine

Dr. Subhi Nemer

Department of Physical Education
Al-Najah University
Nablus Palestine

Abstract

The purpose of this study was to determine VO₂max, BMI and RMR of the first grade team sports games in Palestine. Furthermore, proposed equation to predict (RMR). The sample consisted of (160) players, and they were distributed according to the games as follows: (60) soccer, (40) volleyball, basketball(30) and handball (30) players.

The means of age, weight, and height were respectively (22.67 years, 75.33kg, and 1.76 meter).

California State University, long Bach (SULB) step-test (DeLoronzo, et al., 1999) equation, and BMI kg/height m² were used for measuring (VO₂max) (RMR), and (BMI).

The results indicated a good level of VO₂max, BMI, and RMR; there values were respectively (43.40ml/kg/min, 23.71 kg.m² and 1907, 72kcal/day). In addition, the results revealed significant differences among games in (BMI) and (RMR), while there are no significant difference in VO₂max.

Based on the study findings the researchers recommend the development of an equation for predicting (RMR) using other anthropometric measures, and other research studies should be conducted for individual events, and conducting comparative studies between team sports and individual sports players in such measures.

«الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max) ومؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في شمال فلسطين»

د. صبحي نمر
قسم التربية الرياضية
جامعة النجاح الوطنية
نابلس / فلسطين

د. عبدالناصر القدومي
قسم التربية الرياضية
جامعة النجاح الوطنية
نابلس / فلسطين

مقدمة الدراسة وخلفيتها النظرية :

يُعدُّ الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max) (Maximum Oxygen Uptake)، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) (Resting Metabolic Rate)، ومؤشر كتلة الجسم (BMI) (Body Mass Index) من القياسات الفسيولوجية، والجسمية الحيوية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بصحة الشخص سواء أكان رياضياً أم غير رياضي، وهو من المتطلبات الأساسية للصحة الجيدة، وتختلف الألعاب الرياضية. وفيما يلي عرض لهذه القياسات:

أولاً: الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين :*(VO₂max)

يعرف الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على أنه أقصى كمية أوكسجين يتم استهلاكها أثناء العمل العضلي باستخدام أكثر من (٥٠٪) من عضلات الجسم في الدقيقة (عبدالفتاح ونصر الدين، ٢٠٠٣).

ويتم التعبير عن الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين المطلق بعدد اللترات من الأوكسجين المستهلكة في الدقيقة الواحدة (لتر/دقيقة). أما بالنسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي، فيتم التعبير عنه بالمليمترات لكل كيلو غرام من وزن الجسم في الدقيقة (مليتر/كغم/دقيقة). (Bowers & Fox, 1992) ولغرض المقارنة بين الأفراد، ونظراً للاختلاف في الوزن يتم اللجوء إلى استهلاك الأوكسجين النسبي (Relative VO₂max).

* = حجم (Volume)

= النقطة فوق (V) تعني وحدة الزمن.

Max = أقصى (Maximum)

O₂ = أوكسجين، (Wilmore & Costill, 1994)

ويعد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين أدق قياس للياقة البدنية للجهاز الدوري التنفسي (Cardiovascular Fitness) (Macswen, 2001). ويختلف الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين من لعبة إلى أخرى، وذلك نظراً لاختلاف طبيعة المجهود في تلك اللعبة ومتطلباتها حيث إن أعلى قياس (VO₂max) وصل إلى (٩٤) مليلتر/كغم/دقيقة للذكور، و(٧٠) مليلتر/كغم/دقيقة للإناث، في رياضة اختراق الضاحية للتزلج على الجليد (Wilmore & Costill, 1994).

ومن العوامل التي تحدد مستوى (VO₂max) عند الشخص، العوامل الفسيولوجية، والتي تتمثل في: (القلب، والرئتين، والدم، والعضلات)، والتدريب الرياضي، والعمر، والجنس، والارتفاع عن سطح البحر، والوراثة، والتدخين (Wilmore & Costill, 1994 ; Fox, Bowers, & Foss, 1989).

ونظراً لأهمية (VO₂max) للنجاح في الألعاب الرياضية الجماعية (كرة القدم، وكرة السلة، وكرة الطائرة، وكرة اليد) اهتمت عدة دراسات بدراسة ذلك، والجدول (١) يبين تلك الدراسات:

الجدول (١)

ملخص لأهم الدراسات التي اهتمت بدراسة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عند لاعبي فرق الألعاب الرياضية الجماعية (مليتر/كغم/دقيقة)

المدى	الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي (مليتر/كغم/دقيقة)	اللعبة/ الدولة	الباحث والسنة
٦٣,٧-٤٣,٨	٤٣,٨	كرة القدم/ الأردن	القنومي (١٩٩١)
	٤٤,٢٢	كرة القدم/ بريطانيا	(Kansal & Verma, 1980)
	٥٩,٦	كرة القدم/ أمريكا	(Raven, et al., 1976)
	٥٧,٨	كرة القدم/ بريطانيا	(Williams et al., 1972)
	٥٦,٨	كرة قدم/ السعودية	(Al-Hazz An, et al., 2001)
	٦٠,٤	كرة قدم/ بريطانيا	(Davis & Atkin, 1992)
	٦٣,٧	كرة قدم/ النرويج	(Wisloff, et al., 1998)
	٥٩,٥	كرة قدم/ ألمانيا	(Bunc, et al , 1987)
	٦٠,٥	كرة قدم / الدنمارك	(Bangsbo, 1993)
	٦١	كرة قدم / السويد	(Rhodes, et al , 1986)
	٦٠,٩	كرة قدم / تشيكوسلوفاكيا	(Williams & Reilly, 1999)
٦٢,١-٤٦,١	٥٧,٦	كرة قدم / إستراليا	(Green, 1992)
	٤٦,١	كرة طائرة / الأردن	(Ayed, et al , 1993)
	٥٦,٧	كرة طائرة / كندا	(Smith, et al , 1992)
	٥١,٧	كرة طائرة / أمريكا	(McGowin, et al., 1990)
	٦٢,١	كرة طائرة / البرازيل	(Sandra Tvicto, 1988)
	٥٦,٧	كرة طائرة / فنلندا	(Viitasalo, et al., 1987)
	٥٦,٢	كرة طائرة / أمريكا	(Puhle, et al., 1982)
	٥٦,٤	كرة طائرة / فريق جامعة بنما	(Conlee, etal, 1982)
	٥٦,٤	كرة طائرة / إستراليا	(Ongley, 1981).
	٥٦,٤	كرة طائرة / روسيا	(Parent, et al., 1975)
	٦٠,٢	كرة طائرة / رومانيا	(Cherebetiut Szogy, 1976)
	٤١,٧٦	كرة طائرة/ الأردن	(Qadumi, 1996)
	٥٧,١٦	كرة طائرة / تشيكي	(Roberto, etal, 1975)
	٥٦,٢	كرة طائرة / ألمانيا الديمقراطية	(Placheta, et al., 1969)
٥٠,٣٠-٤٤,٥٠	٥٠,٣٠	كرة السلة/ أمريكا	(Coleman, 1982)
	٤٨,٣	كرة السلة/ الهند	(Kansal & Verma, 1980)
	٤٤,٥	كرة السلة/ أمريكا	(Parr, et al., 1978)
٥٧,٧-٤١,٨٦	٤١,٨٦	كرة يد/ الأردن	بطارسة (١٩٩٢)
	٥٥,٢	كرة يد/ كندا	(Marion, et al., 1989)
	٥٧,٧	كرة يد/ فرنسا	(Rannou, et al., 2001)

يتضح من الجدول رقم (١) أن متوسط الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عند لاعبي كرة القدم تراوح بين (٤٣,٨) مليلتر/كغم/دقيقة عند لاعبي أندية الدرجة الممتازة لكرة القدم في الأردن، و(٦٣,٧) مليلتر/كغم/دقيقة عند لاعبي كرة القدم في النرويج، أما بالنسبة للكرة الطائرة فقد كان أقل متوسط عند لاعبي الكرة الطائرة في الأردن حيث وصل المتوسط إلى (٤١,٧٦) مليلتر/كغم/دقيقة وكان أعلى متوسط عند لاعبي الكرة الطائرة في ألمانيا الشرقية سابقا (٦٥,٢) مليلتر/كغم/دقيقة. وفيما يتعلق بكرة اليد وصل المتوسط إلى (٤١,٨٦) مليلتر. كغم/دقيقة لناشئي كرة اليد في الأردن، بينما وصل المتوسط إلى (٥٧,٧) مليلتر/كغم/دقيقة عند لاعبي كرة اليد في فرنسا، وفيما يتعلق بكرة السلة تراوح المتوسط بين (٤٤,٥ - ٥٩,٣١) مليلتر/كغم/دقيقة.

ومن خلال عرض الدراسات السابقة تبين أن هناك تبايناً في نتائج هذه الدراسات على مستوى اللعبة الواحدة في الدولة نفسها، ومن دولة إلى أخرى، ولعل السبب في ذلك يعود إلى عدة عوامل، منها ما هو مرتبط بالنواحي الوراثية، ومنها ما هو مرتبط بالعوامل البيئية، مثل التدريب، وعدد مرات التدريب الأسبوعية، وشدة التدريب، وطرق التدريب المستخدمة (Katch & McArdle, 1988).

ثانياً: مؤشر كتلة الجسم : [BMI] Body Mass Index

يُعدُّ مؤشر كتلة الجسم (BMI) من المؤشرات المهمة لقياس السمنة، ويتم التوصل إليه من خلال حساب الوزن بالكيلوغرام مقسومة على مربع الطول بالمتراً. ويشير فضل (١٩٩٩) إلى أن المؤشر يكون في حدوده الطبيعية عندما لا يزيد على (٢٥ كغم/م^٢ للرجال و٢٧ كغم/م^٢ للسيدات).

ونظراً لعدم تفرد الدراسات السابقة في دراسة (BMI) قام الباحثان بحسابه من خلال متغيري الطول، والوزن في الدراسات السابقة، والجدول (٢) يبين ذلك، حيث يتضح من الجدول المذكور أن مؤشر كتلة الجسم (BMI) لمختلف الألعاب الرياضية في الدراسات السابقة تراوح بين (١٩,٦١ - ٢٥,٣٣) كغم/م^٢ وهو ضمن المعايير المقبولة التي أشار إليها فضل (١٩٩٩) حيث كان أقل مؤشر عند لاعبي كرة القدم في الهند (١٩,٦١) كغم/م^٢، وأعلى مؤشر (٢٥,٣٣) كغم/م^٢ عند لاعبي كرة اليد في كندا.

وفيما يتعلق بالمؤشر عند لاعبي كرة القدم تراوح بين (١٩,٦١ - ٢٤,٥) كغم/م^٢، وعند لاعبي الكرة الطائرة تراوح بين (٢١,٨٢ - ٢٤,٠٨) كغم/م^٢، وعند لاعبي كرة السلة تراوح المؤشر بين (٢١,٧٤ - ٢٣,٧٧) كغم/م^٢، وعند لاعبي كرة اليد تراوح المؤشر بين (٢١,٩٥ -

٢٥,٣٣) كغم/م^٢، وكان أعلى مؤشر لكتلة الجسم عند لاعبي كرة اليد في كندا في دراسة (1989) Marion, et al., حيث وصل إلى (٢٥,٣٣) كغم/م^٢، وكان أقل مؤشر عند لاعبي كرة القدم في الهند في دراسة وآخرين كנסال (Kansal, et al., 1980) حيث وصل إلى (١٩,٦١) كغم/م^٢.

الجدول (٢)

ملخص لأهم الدراسات السابقة للألعاب الجماعية لمتغير الطول والوزن، ومؤشر كتلة الجسم

مؤشر كتلة الجسم كغم/م ^٢	الوزن (كغم)	الطول (م)	اللعبة/الدولة (المكان)	الباحث
٢٢,٨٢	٨٨,٥٨	١,٩٧	الكرة الطائرة/ الفرق المشاركة في أولمبياد أثينا (١٩٩٦)	أبو عريضة والقدمي (١٩٩٨)
٢٣,٢٤	٧٦	١,٨١	كرة الطائرة/ جامعة النجاح	القدمي (١٩٩٨)
٢٢,٩١	٦٨,٥٢	١,٧٣	كرة القدم/ جامعة النجاح	
٢٣,٥٥	٧٨,٦٦	١,٨	كرة السلة/ جامعة النجاح	
٢٢,٩٠	٧٤,٩٠	١,٨١	كرة اليد/ جامعة النجاح	
٢٣,٤٣	٨٥,٣٢	١,٩١	كرة الطائرة/ يوغسلافيا	(Heimer, et al., 1988)
٢٢,٠٤٦	٧٦,٥	١,٨٦	كرة الطائرة/ الأردن	(Ayed, et al., 1993)
٢٥,٣٣	٨٢,١	١,٨٠	كرة يد/ كندا	(Marion, et al., 1989)
٢٢,١١	٧٣,٢	١,٨٢	كرة سلة/ الأردن	(Ayed & Hussein, 1993)
٢٣,٢٤	٦٩,٥	١,٧٣	كرة قدم/ الأردن	(القدمي، ١٩٩١)
٢١,٩٥	٦٤,١	١,٧١	كرة يد/ الأردن	(بطارسة، ١٩٩٢)
٢٣,٥	٧٢,٦	١,٧٦	كرة قدم/ بريطانيا	(Bell & Rhodes, 1975)
١٩,٦١	٥٥,٩	١,٦٩	كرة قدم/ الهند	(Kansal, et al., 1980)
٢٤,٥	٧٥,٧	١,٧٦	كرة قدم/ بريطانيا	(Raven, et al., 1976)
٢٣,٧٣	٧٦,٩١	١,٨٠	كرة قدم/ إستراليا	(Withers, et al., 1977)
٢٢,٩٨	٦٩,٤	١,٧٤	كرة قدم/ أمريكا	(Williams, et al., 1973)
٢٣,٣٥	٧٣,١	١,٧٧	كرة قدم/ السعودية	(Al-Hazzaa, et al., 2001)
٢٣,٦٠	٩١,٦	١,٩٧	كرة سلة/ أمريكا	(Parr, et al., 1978)
٢١,٤٧	٧٢,٦	١,٨٤	كرة سلة/ مدارس ثانوية أمريكية	(Ayed, 1989)
٢٤,٠٨	٨٩,٦	١,٩٣	كرة طائرة/ كندا	(Smith, et al., 1992)
٢٣,٢٣	٨٥,٥	١,٩٢	كرة طائرة/ أمريكا	(McGown, et al., 1990)
٢٣,٢٣	٨٥,٥	١,٩٢	كرة طائرة/ أمريكا	(Puhl, et al., 1982)
٢٢,٠٩	٧٠,٧	١,٧٩	كرة طائرة / تشيلي	(Roberto, et al., 1982)
٢٣,٤١	٨٧,٦	١,٩٣	كرة طائرة/ أمريكا	(Jamayo, et al., 1984)
٢٣,١٦	٨٧,١	١,٩٤	كرة طائرة/ إيطاليا	(Rosco, et al., 1982)
٢١,٨٢	٨٧,٨	١,٩٠	كرة طائرة/ البرازيل	(Sandra & Victor, 1988)
٢٣,٧٧	٨٧,٥	١,٩٢	كرة سلة/ روسيا	(Carter, 1970)
٢٣,٣٨	٨٩,٨	١,٩٦	كرة سلة/ روسيا	(Blaha, 1981)
٢٣,٣٢	٨١,٤	١,٨٧	كرة سلة/ إستراليا	(Withers, et al., 1977)

ثالثاً: التمثيل الغذائي أثناء الراحة : [RMR] Resting Metabolic Rate

يعد (RMR) من المحركات الأساسية في تغذية الرياضيين، ومن المتغيرات المهمة المؤثر في الأداء الرياضي، والحفاظ على الصحة، والوقاية من السمنة (Obesity)، حيث إن الشخص الذي يكون لديه (RMR) عالياً تكون القابلية للتعرض للسمنة لديه قليلة (Armellini et al., 1997) ويتفق كل من شوتز (Schuts, 1997)، وولمور وكوستل (Wilmore & Costill, 1994) على أن (RMR) يتراوح بين (٦٠-٧٥٪) من إجمالي الطاقة التي يستهلكها الفرد يومياً، وعادة تتراوح بين (١٢٠٠-٢٤٠٠) سعر/يومياً، بينما يرى هيجارت (Hegart, 1985) أن توزيع الطاقة الكلية المستهلكة يومياً لدى الشخص تكون على النحو التالي (RMR) : سعر/يومياً (٦٠٪)، الأنشطة البدنية (٣٠٪)، و(١٠٪)، تستهلك في عملية تكوين الحرارة من الغذاء المتناول أثناء عملية تحليل الغذاء (Themogenesis).

ونظراً لارتفاع تكاليف القياس المخبري إلى (RMR) تم اللجوء إلى قياسه عن طريق المعادلات التنبؤية، وذلك بدلالة طول القامة، والوزن، والعمر، والوزن الحالي من الدهن، ومسطح الجسم إلخ.

ومن المعادلات الحديثة والتي تم تطويرها للرياضيين، معادلة دي لورنزو وآخرين (DeLorenzo, et al., 1999)، وذلك على عينة قوامها (٥١) لاعباً، وذلك بواقع (٢٢) لاعبا لكرة الماء، و(١٢) لاعبا للجودو، و(١٧) للكاراتيه، والتي اعتمدت على قياس الوزن (كغم)، والطول (سم) وذلك على النحو التالي:

$$\text{RMR سعر/ يومياً} = 857 - (9) \times (\text{الوزن كغم}) + (11,71) \times (\text{الطول سم})$$

والتي سوف يتم استخدامها في الدراسة الحالية، حيث وصل معامل الانحدار الخطي (R2) لها إلى (٠,٧٨)، والخطأ المعياري (SE) إلى (٩١ ±) سعراً / يومياً.

ومن الدراسات التي اهتمت بدراسته في المجال الرياضي قام القدومي (2003) بدراسة هدفت إلى التعرف على مؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR)، وتطوير معادلة لقياس (RMR) وبناء معايير الـ (BMI) و (RMR) عند لاعبي الأندية العربية المشاركة في البطولة العربية العشرين في لعبة الكرة الطائرة للرجال في الأردن، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (١٨٦) لاعب، وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى (RMI) كان جيداً حيث وصل المتوسط إلى (٢٣,٣٨) كغم/م^٢، كذلك كان المستوى جيداً

بالنسبة (RMR) حيث وصل المتوسط إلى (٦٧, ٢٠٦٧) سعر/يومياً. إضافة إلى ذلك كان أفضل معيار إلى (BMI) (٢٠, ٧٦) كغم/م^٢، وإلى (RMR) (٢٥٠٠) سعر/يومياً. كذلك تم تطوير معادلة لقياس (RMR) بدلالة طول القامة للاعب إذ إن الطول عنصر أساس للنجاح في اللعبة، ولا يتأثر بالبرامج التدريبية، ووصل معامل الانحدار للمعادلة إلى (٠, ٧١) وصدقها بدلالة المحك إلى (٠, ٩٣) وكانت على النحو التالي:

$$(RMR) \text{ سعر/ يومياً} = (-١٧٠٤, ٦٧) + (٢٠٠٧, ٥١٣) \times (\text{الطول بالمتر})$$

وفي دراسة قام بها جلايتر وآخرون (Geliebter, et al., 1997) بهدف التعرف على أثر تدريبات القوة والتدريبات الأوكسجينية في بنية الجسم والتمثيل الغذائي أثناء الراحة، والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max) عند أصحاب السمنة، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (٥٦) شخصاً بواقع (٢٥) ذكراً و(٤٠) أنثى، حيث تم تقسيم العينة إلى مجموعتين: الأولى تمارس تمارين باستخدام الأثقال، والأخرى تمارس التمارين الأوكسجينية من خلال التبديل بالذراعين (Arm Cycling) لمدة (٨) أسابيع، وبواقع تدريبي (٣) أيام أسبوعياً، وأظهرت نتائج الدراسة وجود تراجع في (RMR) عند كلتا المجموعتين نتيجة لنقص الوزن ٩ (كغم) بعد (٨) أسابيع عند العينة ككل، ولم تكن الفروق دالة إحصائياً في (RMR) بين أفراد المجموعتين، وحدث تحسن في (VO2max) عند المجموعة الثانية التي مارست التمرينات الأوكسجينية بدرجة أفضل من المجموعة التي مارست التمارين بالأثقال.

وفي دراسة قام بها أرميلين وآخرون (Armellini et al., 1997) بهدف التعرف على أثر تسلق المرتفعات في بنية الجسم والتمثيل الغذائي أثناء الراحة، أجريت الدراسة على عينة مكونة من (١٢) شخصاً، تم قياس الدهون والوزن لهم و (RMR) قبل وبعد (١٦) يوماً من التسلق، أظهرت نتائج الدراسة حدوث نقص في الدهون وصل إلى ٢,٢ (كغم) ووزن العضلات (١,١ كغم)، والتمثيل الغذائي في أثناء الراحة، وصل النقص إلى (١١٩ سعر/يومياً).

وفي دراسة قام بها ثومبسون ومانور (Thompson & Manore, 1996) بهدف التعرف على أفضل المتنبئات لقياس التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) عند لاعبي ولاعبات التحمل، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على (٢٤) لاعبا للتحمل و(١٣) لاعبة للتحمل،

وتم قياس (RMR) باستخدام المعادلات التي تم التوصل إليها عن طريق معامل الانحدار (R²)، وتوصلت الدراسة إلى أن أفضل المتنبئات لقياس (RMR) عند الذكور والإناث كان حجم الدهون الحرة، والطول، والوزن، والعمر، وأفضل متنبئ عند الذكور كان الوزن الحالي من الدهون (FFM) (Fat-Free Mass)، بينما كان أفضل متنبئ عند الإناث حجم الطاقة المتبادلة.

وفي ضوء ما سبق تظهر أهمية دراسة (RMR) سواء أكان ذلك للأشخاص العاديين أم للأشخاص الرياضيين.

مشكلة الدراسة وأهميتها:

تنبع أهمية الدراسة من أهمية المتغيرات المتناولة في الدراسة، حيث إن الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max) أدق قياس لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) من المحركات الرئيسية التي تلعب دوراً في توجيه تغذية الرياضيين، ومؤشر كتلة الجسم (BMI) من القياسات المهمة للتعرف على مستوى السمنة لدى الشخص، على الرغم من ذلك فإن البحث العلمي الرياضي في فلسطين ما زال في بدايته، ولا يتوافر في حدود علم الباحثين أي معلومات بحثية عن الموضوع، من هناك ظهرت مشكلة الدراسة لدى الباحثين لدراسة متغيرات (VO₂max)، و (BMI)، و (RMR) لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في فلسطين، ويمكن إيجاز أهمية إجراء مثل هذه الدراسة في النقاط الآتية:

١- تُعدُّ الدراسة الحالية - في ضوء علم الباحثين - الأولى في فلسطين، والتي تهتم بدراسة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة عند لاعبي فرق الألعاب الرياضية الجماعية وسوف تساعد على إعطاء تصور واضح حول واقع هذه المتغيرات عند لاعبي هذه الألعاب، كذلك من خلال اطلاع الباحثين على الدراسات السابقة العربية لم يتوصلا إلى أية دراسة اهتمت بدراسة (RMR) عند لاعبي فرق الألعاب الرياضية الجماعية أو الفردية، وبالتالي يزيد ذلك من أهمية الدراسة للعاملين في المجال الرياضي في الوطن العربي.

٢- يتوقع من خلال نتائج الدراسة التعرف على الفروق في مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max)، ومؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي

أثناء الراحة (RMR) عند لاعبي فرق الألعاب الرياضية الجماعية في فلسطين، وأفضل الألعاب في هذه القياسات.

٣- يتوقع من خلال الخلفية النظرية للدراسة، وما تتوصل إليها من نتائج تفيد العاملين في مجال البحث العلمي الرياضي، والتدريب الرياضي، وذلك من خلال إمكانية إجراء دراسات حول التحليل للدراسات السابقة (Meta- Analysis) وعلى وجه الخصوص لمتغيري الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، إضافة إلى إثارة تفكير الباحثين والمدرسين في الوقوف على أهمية قياس (الوزن، والعمر، والطول) عند اللاعبين، والاستفادة منها في ميلاد بحوث جديدة في المجال.

أهداف الدراسة :

سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

١- التعرف على مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الجماعية في فلسطين.

٢- التعرف على الفروق في مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الجماعية في فلسطين تبعاً لمتغير اللعبة.

تساؤلات الدراسة :

سعت الدراسة إلى الإجابة عن التساؤلات التالية:

١- ما مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الجماعية في فلسطين؟

٢- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الجماعية في فلسطين تعزى إلى متغير اللعبة؟

مصطلحات الدراسة :

- الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين: (Maximum Oxygen Uptake (VO₂max) :

هو عبارة عن أقصى كمية أوكسجين يتم استهلاكها أثناء العمل العضلي باستخدام أكثر من (٥٠٪) من عضلات الجسم، وقد يكون مطلقاً، وتكون وحدة القياس (لتر/دقيقة)، وقد يكون نسبياً، وتكون وحدة القياس (مليتر/كغم/دقيقة) (عبدالفتاح ونصر الدين، ٢٠٠٣).

أما التعريف الإجرائي:

فهو القيمة التي يستهلكها اللاعب من الأوكسجين (مليتر/كغم/دقيقة)، وذلك باستخدام اختبار الخطوط للجامعة ولاية كليفونيا.

- مؤشر كتلة الجسم: (Body Mass Index (BMI :

هو عبارة عن وزن الجسم بالكيلوغرام مقسوماً على مربع الطول بالمتراً. (فضل، ١٩٩٩).

- التمثيل الغذائي أثناء الراحة: (Resting Metabolic Rate (RMR :

هو عبارة عن المكون الأساس من السرعات الحرارية التي يستهلكها الشخص يومياً، ويعتمد ذلك على مستوى الأنشطة التي يقوم بها الفرد، وذلك لمدة (٢٤) ساعة، وتراوح قيمته بين (٦٠-٧٥٪) من إجمالي الطاقة التي يستهلكها الفرد يومياً (Heyward, 1991).

أما التعريف الإجرائي فهو عبارة عن كمية السرعات الحرارية التي يستهلكها الشخص يومياً، وذلك باستخدام معادلة دي لورنزو وآخرين (DeLorenzo, et al., 1999)، وتكون وحدة القياس (سعرًا/يومياً).

حدود الدراسة :

التزم الباحثان أثناء إجراء الدراسة بالحدود التالية:

- ١- اقتصرت الدراسة على لاعبي أندية الدرجة الممتازة لألعاب كرة القدم، وكرة الطائرة، وكرة اليد، وكرة السلة في محافظات شمال فلسطين، وهي نابلس، وجنين، وطولكرم، وقلقيلية، وذلك بسبب الظروف السياسية الصعبة في فلسطين.
- ٢- أجريت الدراسة في المدة الزمنية الواقعة بين تاريخ ١/١٠/٢٠٠١م وحتى ١٥/١١/٢٠٠١م.

٣- تتصف نتائج الدراسة بالخصائص العلمية للأدوات المستخدمة في جمع البيانات.

إجراءات الدراسة:

- منهج الدراسة:

استخدم المنهج الوصفي بأحد صوره «الدراسة المسحية»، نظراً لملاءمته لأغراض الدراسة.

- عينة الدراسة:

أجريت الدراسة على عينة قوامها (١٦٠) لاعبا من أندية الدرجة الممتازة لكرة القدم، وكرة الطائرة، وكرة اليد، وكرة السلة في فلسطين، ومن محافظات نابلس، وجنين، وطولكرم، وقلقيلية، والجدول رقم (٤) يبين خصائص عينة الدراسة، تبعا لمتغيرات العمر، والطول، والوزن.

الجدول رقم (٣)

خصائص أفراد عينة الدراسة تبعا لمتغير العمر، والطول، والوزن (ن=١٦٠)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري
العمر	سنة	٢٢,٦٦	٢,٥٨
الطول	متر	١,٧٦	٠,١٦٤
الوزن	كغم	٧٥,٣٣	٦,٢٦

يتضح من الجدول رقم (٣) أن متوسط عمر أفراد العينة (٢٢,٦٦) سنة، ومتوسط طول القامة لديهم (١,٧٦) متر، ومتوسط الوزن لديهم (٧٥,٣٣) كغم.

أدوات الدراسة:

قام الباحثان باستخدام الأدوات التالية:

١- ميزان طبي إلكتروني لقياس الوزن لأقرب نصف كيلو غرام بدون حذاء، وبارتداء شورت وبلوزة تدريب.

٢- حائط مدرج لغاية (٢٥٠) سم لقياس طول القامة عند اللاعبين دون حذاء.

٣- معادلة مؤشر كتلة الجسم (BMI):

(BMI) كغم/م^٢ = الوزن (كغم) / مربع الطول بالمتر (فضل، ١٩٩٩).

٤- معادلة دي لورنزو وآخرين (DeLorenzo, et al., 1999) لقياس التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) سعر/يومياً، حيث طورت المعادلة للرياضيين، وذلك على عينة قوامها (٥١) لاعباً، وذلك بواقع (٢٢) لاعباً لكرة الماء، و(١٢) لاعباً للجودو، و(١٧) للكاراتيه، ويتم التنبؤ بالتمثيل الغذائي أثناء الراحة بدلالة طول القامة والوزن عند اللاعبين، وذلك على النحو التالي:

(RMR) سعر /يومياً = - ٨٥٧ + (٩) x (الوزن كغم)) + ((١١,٧)+(الطول سم)).
ووصل معامل الانحدار الخطي (R2) للمعادلة إلى (٠,٧٨)، والخطأ المعياري (SE) إلى (٩١±) سعراً / يومياً.

٥- ساعة قياس النبض من نوع بولر (Polar Heart Rate Monitor) لقياس النبض أثناء الجهد البدني، وتحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين في اختبار الخطوة لجامعة ولاية كليفونيا، حيث توضع الساعة على اليد اليسرى، ويوضع الحزام الخاص بها على الجذع وأسفل الثدي، ويتم مراقبة النبض باستمرار أثناء أداء الاختبار.
٦- اختبار الخطوة لجامعة كليفونيا الحكومية لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين.

وهاك وصفاً كاملاً للاختبار كما تم وصفه من قبل آدمز (Adams, 1990) حيث يُعدُّ هذا الاختبار معدلاً عن اختبار أستراند وأربمنج (Astrand- Arhming) الذي أُعد عام (1954)، ومن حسناته أن ارتفاع الصندوق غير ملزم حيث إن الارتفاع في الدراسة الحالية كان (٤٥) سم، والهدف من الاختبار هو قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max) مليلتر/ كغم /دقيقة.

طريقة القياس:

تتم عملية قياس (VO₂max) في الاختبار وفق الخطوات التالية*:

١. قياس وزن الشخص بالكيلوغرام
٢. صندوق ارتفاعه ٤٠ سم للرجال، و ٥٠ سم للسيدات، وعلى أية حال أي ارتفاع متوافر، وقريب من ذلك يمكن استخدامه سم،

* ملاحظة: تم إجراء جميع القياسات في الأندية من قبل الباحثين وبمساعدة أربعة من حملة مؤهل البكالوريوس في التربية الرياضية.

٣. زمن عمل الخطوة هو (٣) دقائق.

٤. يجب أن يكون أداء الخطوات عندما يكون النبض بين (١٤٥-١٧٠) نبضة/دقيقة ومن ناحية مثالية (١٦٠) نبضة/دقيقة، وذلك أثناء أداء الاختبار، حيث تراوح المدى لعدد الخطوات بين (١٣٠-١٨٩) خطوة، ووصل معدل الخطوات إلى (١٤٩) خطوة للعينة ككل.

٥. تحديد عدد الخطوات خلال (٣) دقائق مرة.

٦. بعد أداء الخطوة لمدة (٣) دقائق، يتم قياس النبض لمدة (١٥) ثانية، وبالتحديد بين الثابنتين (٥-٢٠) من أداء المجهود، وفيما يتم قياس النبض لمدة (١٥) ثانية لأقرب نصف نبضة، (نبضة/١٥ ثانية).

٧. استخدام معادلة موروز (Morrow's , 1971) لتحديد النبض في ضوء العمل (٣) دقائق، وذلك على النحو التالي:

$$HR = Ex = 16,32 + (0,93 \times 4 \times 5 \text{ ثانية}) = \text{النبض / دقيقة.} \quad \text{النفس} \quad \text{دقيقة}$$

٨. القدرة (كغم/دقيقة) يتم قياسها من المعادلة الرئيسة للقدرة على النحو التالي:

$$F = D \times Wt \times X = \text{القدرة (كغم/دقيقة)} \quad \text{عدد الخطوات / (3)} \times \text{ارتفاع الصندوق} \times 1,35 \text{ T}$$

وبهذا تكون القدرة كغم/دقيقة =

$$\text{كغم} \times \text{إلخ الخطوات} / \text{دقيقة} \times \text{متر} \times 1,35 = \text{كغم.متر/دقيقة.}$$

٩. عملية تقدير (VO2max) لتر/دقيقة يتم حسابها من خلال النبض والقدرة عن طريق استخدام معادلة الانحدار التي طورها أستراند وأرمينج (Astrand & Arhming) وذلك على النحو التالي:

للسيدات:

$$VO2max (L /min) = 6.85591 + 0.00368 P - 0.04338 HR$$

للرجال:

$$VO2max (L /min) = 6.49104 + 0.00346 P - 0.04220 HR$$

١٠. تحويل استهلاك الأوكسجين المطلق (لتر /دقيقة) من المعادلة إلى النسبة

(مليتر/كغم/دقيقة) من خلال ضرب الثابت في (١٠٠٠).
١١. الرجوع إلى المعايير التي وضعها أستراند للحكم على مستوى الشخص.

صدق الأدوات وثباتها :

جميع الأدوات المستخدمة صادقة وثابتة، وهي من أدق المقاييس، وهي المقاييس النسبية (Ratio Scales) والصفر فيها حقيقي سواء أكان ذلك بالنسبة للطول، أم للوزن، أم النبض (Kirkendall, et al., 1987). ولكن تم استخراج الصدق والثبات لاختبار جامعة كليفونيا الحكومية لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وذلك على النحو التالي:

الصدق :

للتحقق من صدق اختبار الخطوة لجامعة ولاية كليفونيا لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max) استخدم الصدق التمييزي، وذلك من خلال تطبيق الاختبار على عينة قوامها (٢٠) طالباً من جامعة النجاح الوطنية، وذلك بواقع (١٠) من طلبة تخصص التربية الرياضية، والمشاركين في فرق الجامعة، و(١٠) من الطلبة غير الممارسين للألعاب الرياضية، وقد استخدم اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent t-test) لتحديد الصدق التمييزي، ونتائج الجدول (٤) تبين ذلك.

الجدول رقم (٤)

نتائج اختبار (ت) للصدق التمييزي لاختبار جامعة كليفونيا الحكومية لقياس (VO₂max)

الدالة	ت	غير ممارسين (ن = ١٠)		ممارسون (ن = ١٠)	
		الانحراف	المتوسط	الانحراف	المتوسط
*.٠,٠٠٠١	١٢,٥٤	١,٨٥	٣١,٨٢	١,٢٥	٤٠,٧١

*دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، (ت) (٢,١٠) بدرجات حرية (١٨).

يتضح من الجدول رقم (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بين الطلبة الممارسين وغير الممارسين للألعاب الرياضية، ولصالح الممارسين حيث وصل المتوسط عند الممارسين إلى (٤٠,٧١) (مليتر/كغم/دقيقة)، وبينما وصل المتوسط عند غير الممارسين إلى (٣١,٨٢) (مليتر/كغم/دقيقة)، ومثل هذه النتيجة تؤكد صدق الاختبار في قياس ما وضع لقياسه، وذلك من

خلال قدرته على التمييز بين الممارسين وغير الممارسين للألعاب الرياضية.

ثبات الاختبار:

للتحقق من ثبات الاختبار، تم تطبيقه مرتين وبواقع يوميين بين التطبيقين الأول والثاني على العينة نفسها التي اعتمدت للصدق، وهي (٢٠) طالبا من الممارسين وغير الممارسين للألعاب الرياضية، وقد اعتمد معامل الارتباط بيرسون (Pearson correlation) لحساب ثبات الاختبار بطريقة الإعادة (Test- retest)، والجدول رقم (٥) يبين ذلك.

الجدول رقم (٥)

معامل الارتباط بيرسون للثبات بالإعادة لاختبار جامعة ولاية كليفونيا لقياس (VO2max)

الدلالة	الثبات (ر)	التطبيق الثاني		التطبيق الأول	
		الانحراف	المتوسط	الانحراف	المتوسط
*٠,٠١	٠,٩١	٥,٠٢	٣٦,٧١	٤,٨١	٣٦,٢٦

*دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، قيمة (ر) الجدولية (٠,٤٦)، بدرجات حرية (١٨).

يتضح من الجدول رقم (٥) أن ثبات الاختبار وصل إلى (٠,٩٠) وهو معامل ثبات عال يفي بأغراض الدراسة، وذلك وفق المعايير التي وضعها كير كندال وآخرون (Kirkendall, et al., 1987).

- متغيرات الدراسة :

١. المتغير المستقل (Independent Variable)

اللعبة ولها أربعة مستويات هي (كرة قدم، وكرة طائرة، وكرة اليد، وكرة السلة).

٢. المتغيرات التابعة (Dependent Variables)

وتتمثل في قياسات (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة) لأفراد عينة الدراسة.

المعالجات الإحصائية :

لمعالجة البيانات استخدم برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وذلك باستخدام المعالجات الإحصائية التالية:

١. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

٢. تحليل التباين الأحادي (One - Way ANOVA) واختبار ستودنت نيومان كولز (SNK) للمقارنات البعدية بين المتوسطات الحسابية.

نتائج الدراسة :

هدفت الدراسة إلى التعرف على الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max) ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الجماعية في شمال فلسطين، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (١٦٠) لاعباً، وذلك بواقع (٦٠) لاعباً لكرة القدم، (٤٠) لاعباً لكرة الطائرة، (٣٠) لاعباً لكرة اليد، و(٣٠) لاعباً لكرة السلة، وكان متوسط أعمار العينة (٢٢,٦٦) سنة، وطول القامة لديهم (١,٧٦) متر، والوزن (٧٥,٣٣) كغم، وبعد جمع المعلومات عولجت إحصائياً باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وفيما يلي بيان لنتائج الدراسة تبعا لتسلسل تساؤلاتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول:

ما مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الجماعية في شمال فلسطين؟ للإجابة عن السؤال استخدمت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لكل متغير من متغيرات الدراسة ونتائج الجدول رقم (٦) تبين ذلك.

يتضح من الجدول (٦) أن متوسطات الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لدى لاعبي فرق الألعاب الرياضية الجماعية (كرة القدم، وكرة الطائرة، وكرة اليد، وكرة السلة) في شمال فلسطين وصل إلى (٤٣,٤٠) ملمتر. كغم/دقيقة ومثل هذا المتوسط يعبر عن مستوى جيد تبعا للمعايير التي وضعها أستراند (Astrand, 1980) حيث إن المستوى إلى (VO₂max) يكون جيداً للرجال إذا تراوح بين (٤٣-٥٢) مليلتر/ كغم/دقيقة.

وكان متوسط مؤشر كتلة الجسم (٢٣,٧١) (BMI) كغم/م^٢ ويعبر عن مستوى جيد وفق المعايير التي وضعها (فضل، ١٩٩٩) والتمثيل الغذائي أثناء الراحة (١٩٠٦,٢٧) (RMR) سعر/يومياً، ويعبر عن مستوى مقبول وفق ما أشار إليه دي لورنزو وآخرون (DeLorenzo, et al., 1999).

الجدول رقم (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة عند أفراد عينة الدراسة

(ن = ٦)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO ₂ max)	ملييلتر/كغم/دقيقة	٤٣,٤٠	٦,٨٧
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	كغم/م ^٢	٢٣,٧١	١,٥٦
التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR)	سعر/يوميا	١٩٠٦,٢٧	١٠٨,٥٤

* يُعدُّ المستوى جيدا إذا تراوح الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي بين (٤٣-٥٢) (Astrand & Rodahl, 1986).

** يُعدُّ المستوى جيدا لمؤشر كتلة الجسم إذا تراوح بين (٢٠-٢٥ كغم/م^٢) (فضل، ١٩٩٩).

*** يُعدُّ المستوى إلى (RMR) جيدا إذا زاد على (٢٠٠٠) سعر/ يوميا (DeLorenzo, et al., 1999).

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة عند لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الجماعية في شمال فلسطين تعزى إلى متغير اللعبة؟ للإجابة عن السؤال استخدم تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) حيث يبين الجدول رقم (٧) المتوسطات الحسابية للمتغيرات تبعا لمتغير اللعبة، بينما يبين الجدول رقم (٨) نتائج تحليل التباين الأحادي.

الجدول رقم (٧)

المتوسطات الحسابية للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة تبعا لمتغير اللعبة

المتغيرات	كرة القدم (ن=٦٠)		كرة الطائرة (ن=٤٠)		كرة اليد (ن=٣٠)		كرة السلة (ن=٣٠)
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف	
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO ₂ max)	٤٢,٣٦	٥,٨٦	٤٤,٨٦	٧,٧٨	٤٣,٢٨	٥,٧٥	٤٤,٢٠
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	٢٣,٨٢	١,٣٠	٢٢,٧٧	١,٣٣	٢٣,٣٩	١,٥١	٢٤,٨٣
التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR)	١٨٥٧,٦٤	٨٩,٥٢	١٩٤٣,٩٢	١١٦,٨٦	١٩٠١,٢٣	١٢١,٣٤	١٩٧٢,٦٠

الجدول رقم (٨)

نتائج تحليل التباين الأحادي لدلالة الفروق في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، ومؤشر كتلة الجسم، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة تبعاً لمتغير اللعبة

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع مربعات الانحراف	درجات الحرية	متوسط المربعات	(ف) المحسوبة	مستوى الدلالة *
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO ₂ max)	بين المجموعات داخل المجموعات المجموع	١٤٨,٧٦ ٧٣١٦,٦٥ ٧٤٦٥,٤٠	٣ ١٥٦ ١٥٩	٤٩,٥٨ ٤٦,٩٠	١,٠٥	٠,٣٦
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	بين المجموعات داخل المجموعات المجموع	٦٩,٠٣٢ ٣١٧,٩٦ ٧٨٦,٩٩	٣ ١٥٦ ١٥٩	٢٣,٠١١ ٢,٠٣	١١,٢٨	*٠,٠٠٠١
التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR)	بين المجموعات داخل المجموعات المجموع	٣١٧٤٢٤,٤٢ ١٥٤٤٢٧٤,٤٠ ١٨٦١٦٩٨,٨١٢	٣ ١٥٦ ١٥٩	١٠٥٨٠٦,١٤ ٩٨٩٩,١٩	١٠,٦٨	*٠,٠٠٠١

* دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = ٠,٠٥$)، (ف) الجدولية (٢.٦٦).

يتضح من الجدول (٨) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = ٠,٠٥$) في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لدى لاعبي فرق أندية الدرجة الممتازة للألعاب الجماعية في شمال فلسطين تعزى إلى متغير اللعبة، بينما كانت الفروق دالة إحصائياً على متغيري مؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) تبعاً لمتغير اللعبة. لتحديد بين أي من الألعاب كانت الفروق استخدم اختبار نيومان كولز (S.N.K) للمقارنات البعدية بين المتوسطات الحسابية ونتائج الجدولين (٩)، (١٠) تبين ذلك.

١ - متغير مؤشر كتلة الجسم (BMI):

الجدول رقم (٩)

نتائج اختبار نيومان كولز (S.N.K) لدلالة الفروق في مؤشر كتلة الجسم تبعاً لمتغير اللعبة

كرة السلة	كرة اليد	كرة الطائرة	كرة القدم	اللعبة
*١,٠١-	٠,٤٢-	*١,٠٤-		كرة قدم
*١,٤٤-	٠,٦١-			كرة طائرة
*٢,٠٦				كرة يد
				كرة سلة

* دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = ٠,٠٥$)

يتضح من الجدول (٩)، أن الفروق لم تكن دالة إحصائياً في (BMI) بين:

– كرة القدم) و(كرة اليد).

– كرة الطائرة) و(كرة اليد).

بينما كانت الفروق دالة إحصائياً بين:

– كرة القدم) و(كرة الطائرة) ولصالح كرة الطائرة.

– كرة القدم) و(كرة السلة) ولصالح كرة السلة.

– كرة الطائرة) و(كرة السلة) ولصالح كرة السلة.

– كرة اليد) و(كرة السلة) ولصالح كرة السلة.

II- متغير التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR):

- III

الجدول رقم (١٠)

نتائج اختبار نيومان كولز (S.N.K) لدلالة الفروق في التمثيل الغذائي أثناء الراحة تبعاً لمتغير اللعبة

كرة السلة	كرة اليد	كرة الطائرة	كرة القدم	اللعبة
١١٤,٩٦*	٤٣,٥٩-	٨٦,٢٨-		كرة قدم
٢٨,٦٨-	٤٢,٦٩			كرة طائرة
٧١,٣٧-				كرة يد
				كرة سلة

*دال إحصائياً عند مستوى $(\alpha = 0,05)$.

يتضح من الجدول (١٠) أن الفروق في (RMR) كانت فقط بين لاعبي كرة القدم ولاعبي كرة السلة، ولصالح لاعبي كرة السلة، بينما لم تكن المقارنات الأخرى دالة إحصائياً. بمعنى أن حرق السعرات الحرارية لدى لاعبي كرة السلة أفضل منه عند لاعبي كرة القدم، وبالتالي إمكانية التعرض للسمنة تكون أقل لديهم مقارنة بلاعبي كرة القدم.

مناقشة النتائج:

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max)، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) لدى

لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية (كرة القدم، وكرة الطائرة، وكرة السلة، وكرة اليد) في فلسطين، إضافة إلى إجراء مقارنات في هذه المتغيرات تبعا للعبة، واقتراح معادلة للتنبؤ في قياس (RMR) لدى لاعبي هذه الألعاب عن طريق استخدام معامل الانحدار (R^2)، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (١٦٠) لاعبا، بواقع (٦٠) لاعبا لكرة القدم، و(٤٠) لاعبا لكرة الطائرة، و(٣٠) لاعبا لكرة اليد، وبعد عملية جمع البيانات باستخدام اختبار الخطوة لجامعة كليفونيا لقياس (VO₂max)، ومعادلة مؤشر كتلة الجسم): الوزن بالكيلو غرام مقسوما على مربع الطول بالمتري لقياس (BMI)، ومعادلة ديلاورينزو وآخرين (DeLorenzo, et al., 1999) لقياس (RMR) للرياضيين، تم استخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، حيث أظهرت نتائج الجدول (٨) أن متوسط الحد الأقصى للاستهلاك الأوكسجيني النسبي (VO₂max)، لأفراد عينة الدراسة وصل إلى (٤٣,٤٠) مللتر/كغم/دقيقة، ومؤشر كتلة الجسم (BMI) وصل المتوسط إلى (٢٣,٧١) كغم/م^٢، والتمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) وصل المتوسط إلى (١٩٠٦,٢٧) سعرويويا. ومن خلال المعايير الخاصة لكل متغير كان المستوى جيدا.

فيما يتعلق بالحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO₂max) :

جاء المتوسط ضمن المستوى الجيد التي وضعها (Astrand & Rodahl, 1986)، حيث تشير هذه المعايير إلى أن المستوى يكون جيدا للفئة العمرية (٢٠-٣٠) سنة، والذي يقع ضمنهم أفراد عينة الدراسة، عندما تتراوح قيم (VO₂max) بين (٤٣-٥٢) مليلتر/كغم/دقيقة.

وقد جاء هذا المتوسط متفاربا مع متوسطات في دراسات كل من القدومي (١٩٩١) على لاعبي كرة القدم في الأردن، حيث وصل المتوسط إلى (٤٣,٨) مليلتر/كغم/دقيقة، ودراسة بطارسة (١٩٩٢) على لاعبي كرة اليد في الأردن حيث وصل المتوسط إلى (٤١,٨٦) مليلتر/كغم/دقيقة. ودراسة (Kansal & Verma, 1980) على لاعبي كرة القدم في الهند حيث وصل المتوسط إلى (٤٤,٢٢) مليلتر/كغم/دقيقة، ودراسة (Parr, et al., 1978) على لاعبي كرة السلة الأمريكية حيث وصل المتوسط إلى (٤٤,٥) مليلتر/كغم/دقيقة، ودراسة (Qadumi, 1996) على لاعبي كرة الطائرة في الأردن حيث وصل المتوسط إلى (٤١,٧٦) مليلتر/كغم/دقيقة، بينما جاء المتوسط أقل من المتوسطات في دراسات كل من (Racen, et al., 1976)، (Williams, et al., 1973)، (Ayed, et al., 1993)، (Smith, et al., 1992)، (McGown, et al., 1990)، (Viitasalo, et al., 1987)

(Conlee, et al., 1982) ، (Puhle, et al., 1982) ، (Sandra & Victor, 1988) ، (Roberto, et al., 1982) ، (Cherebetiu & Szogy, 1976) ، (Parent, et al., 1975) ، (Ongley, 1981) ، (Hazzaa, et al., 2001) ، (Kansal & Verma, 1980) ، (Coleman, 1982) ، (Placheta, et al., 1969) ، (Wisloff, et al., 1998) ، (Davis & Atrin, 1992) ، (Rannou, et al., 2001) ، (Al Williams & Rwyly, 1999) ، (Rhodes, et al., 1986) ، (Bangsbo, 1993) ، (Bunce, et al., 1987) ، (Green, 1992) ، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية إلى (VO₂max) لمختلف الألعاب الرياضية الجماعية في هذه الألعاب بين (٤٦,١-٦٣,٧) مليلتر/كغم/دقيقة.

وعند مقارنة المتوسط الحالي بالألعاب والفعاليات الأخرى مثل جري المسافات الطويلة يلاحظ انخفاض المستوى بدرجة كبيرة جدا حيث وصل المتوسط إلى (٨٣) مليلتر/كغم/دقيقة في دراسة (Saltin & Astrand, 1967) وصل المتوسط للاعبين اختراق الضاحية للتزلج على الجليد إلى (٩٢) مليلتر/كغم/دقيقة (Wilmore & Constill, 1994).

وعند النظر إلى نتائج تحليل التباين في الجدول (٨) تبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة في مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بين الألعاب الرياضية المختلفة، ويرى الباحثان أن السبب في ذلك يعود إلى تقارب ظروف التدريب في المرحلة الحالية لمختلف الألعاب الرياضية في فلسطين، إضافة إلى قلة المنافسات والمشاركات الخارجية لمختلف الألعاب، حيث تم إجراء الدراسة الحالية في المدة الزمنية الواقعة بين ٢٠٠١/١٠/١م وحتى ٢٠٠١/١١/١٥م والانتفاضة الفلسطينية في أوجها ولا يوجد هناك أي اهتمام بتدريب اللاعبين في مثل هذه الظروف.

على الرغم من عدم دلالة الفروق عند النظر إلى نتائج الجدول (٧) تبين أن المتوسطات عند لاعبي (كرة القدم، وكرة الطائرة، وكرة اليد، وكرة السلة) للأندية الدرجة الممتازة في فلسطين كانت على التوالي (٤٢,٣٦، ٤٤,٨٦، ٤٣,٢٨، ٤٤,٢٠) مليلتر/كغم/دقيقة، فيما يتعلق بكرة القدم جاء المتوسط متقاربا مع المتوسط الذي وصلت إليه دراسة القدمي (١٩٩١) على لاعبي كرة القدم في الأردن حيث وصل إلى (٤٣,٨) مليلتر/كغم/دقيقة، بينما جاء المتوسط أقل من المتوسطات في دراسات كل من (Al-Hazzaa, 2001) ، (Bangsbo, 1993) ، (Wisloff, et al., 1998) ، (Williams & Reilly, 1999) ، (Davis & Atkin, 1992) ، (Green, 1992) ، (Bunc, et al., 1987) ، (Rodes, et al., 1986) ، (Kansal & Verma, 1980) ، (Raven, et al., 1976) ، (Williams, et al., 1973) ، حيث

تراوحت المتوسطات الحسابية لقياس (VO₂max) في هذه الدراسات بين (44.22-60.9) مليلتر/كغم/دقيقة.

وفيما يتعلق بلعبة الكرة الطائرة جاء المتوسط في الدراسة الحالية أفضل من متوسط لاعبي الكرة الطائرة في الأردن حيث وصل في دراسة (Qadumi, 1996) إلى (41.76) مليلتر/كغم/دقيقة باستخدام الاختبار نفسه. أما عند مقارنة المتوسط مع الدراسات الأخرى تبين انخفاض المستوى عند المقارنة بنتائج دراسات كل من (Ayed, et al., 1993)، (1992) (Smith, et al.,)، (Viitasalo & et al., 1987)، (Puhle, et al., 1982)، (et al., 1982)، (Cherebetiu Szogy, 1976)، (Parent, et al., 1975)، (Ongley, 1981)، (Conlee،، (Roberto, et al., 1982)، (Placheta, et al., 1969)، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لقياس (VO₂max) في هذه الدراسات بين (٤٦,١ - ٦٠,٢) مللتر/كغم/دقيقة.

وفيما يتعلق بكرة السلة، جاء المتوسط متقاربا مع المتوسط في دراسة (et al., 1978) Parr،، حيث وصل إلى (٤٤,٥) مللتر/كغم/دقيقة، بينما جاء المتوسط أقل من المتوسطات الحسابية في دراستي كل من (Coleman, 1982)، (Kansal & Verma, 1980) حيث كان المتوسط فيهما على التوالي (٤٨,٣، ٥٠,٣٠) مللتر/كغم/دقيقة.

وفيما يتعلق بكرة اليد جاء المتوسط أفضل من المتوسط عند لاعبي كرة اليد في الأردن الذي وصل إلى (٤١,٨٦) مليلتر/كغم/دقيقة في دراسة (بطارسة، ١٩٩٢)، بينما جاء المتوسط أقل من المتوسط في دراستي (Rannou & et al., 2001)، (Marion, et al., 1989) حيث كان المتوسط فيهما على التوالي (٥٥,٢، ٥٧,٧) مليلتر/كغم/دقيقة.

ومن خلال النظر إلى النتائج بصورة عامة تبين انخفاض مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عند لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في فلسطين مقارنة بالدراسات السابقة للألعاب نفسها على المستوى العالمي.

ويرى الباحثان أن السبب في ذلك قد يعود إلى عدة أسباب من أهمها:

- اختلاف ظروف الحياة، من حيث التغذية، والعمل، والتفرغ للتدريب بين اللاعبين في فلسطين، والدول الأخرى، ونورد هنا مثالا للتوضيح وليس للحصر دراسة الهزاع وآخرين (Al-Hazzaa, et al., 2001) للمنتخب السعودي حيث أجريت أثناء المعسكر التدريبي للإعداد لكأس العالم في فرنسا عام (1998)، وصل متوسط (VO₂max)

لديهم إلى (٥٧,٧) مليلتر/كغم/دقيقة. والإمكانات المتوافرة لهذا المنتخب من حيث التغذية، وأماكن التدريب، والخوافز المادية للالتزام في التدريب كبيرة جداً مقارنة بالفرق الفلسطينية.

- اختلاف ظروف التدريب من حيث الشدة، والمدة، وعدد مرات التدريب الأسبوعية، وزمن الوحدة التدريبية، واستمرارية التدريب (Katch & McArdle, 1988) بين اللاعبين في فلسطين والدول الأخرى، وخير مثال على ذلك دراسة (McGown, et al., 1990) للفريق الأمريكي الحاصل على الميدالية الذهبية في أولومبيا لوس أنجلوس عام (١٩٨٤) للكرة الطائرة حيث كان يتدرب الفريق خمسة أيام أسبوعياً بواقع تدريبي أربع ساعات للوحدة التدريبية، ولمدة عام، ومثل ذلك سوف يؤدي إلى التطور في العمل الأوكسجيني حيث أظهرت نتائج دراسات كل من (Qadumi, 1996)، (Olsen, et al., 1988)، (Kurt, et al., 2001)، أن الاشتراك في البرامج التدريبية المنتظمة يعمل على زيادة (VO₂max) عند الرياضيين بنسبة تتراوح بين (5-25%) ويكون ذلك من خلال التحسن في الدفع القلبي (Lamb, 1984)، وفعالية تبادل الغازات بين الأسناخ الرئوية والشعيرات الدموية (Wilmore & Costill, 1996) والتحسن في اتحاد الأوكسجين مع الهيموجلوبين على شكل (al., 1981) (Oxyhemoglobin) (Hassak, et (Astrand & Rodahl, 1986)، ونقص نبض الراحة (Oxyhemoglobin) (Hassak, et (Astrand & Rodahl, 1986) وزيادة حجم القلب (ريسان، ١٩٩٧).

- اختلاف طريقة القياس وظروفه في الدراسة الحالية عن الدراسات الأخرى، حيث يشير (Smith, et al., 1992) إلى أن طريقة القياس وظروفه تُعدُّ من المتغيرات الأساسية التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند المقارنة بين نتائج دراسة وأخرى، وفي هذا الصدد ومن خلال اطلاع الباحثين على طريقة القياس في الدراسات السابقة تبين أن غالبية الدراسات استخدمت فيها جهاز السير المتحرك (Treadmill) لقياس (VO₂max) والذي يتطلب العمل عليه الوصول إلى أقصى أداء، بينما في الدراسة الحالية تم استخدام اختبار جامعة كليفورنيا للخطوة (Step-test) والذي يُعدُّ من اختبارات (Sub maximal) أقل من الأقصى كما أشار (Macsween, 2001). أضف إلى ذلك ما أشار إليه فوكس وآخرون (Fox & et al., 1989) إلى أن الحد الأقصى للاستهلاك الأوكسجيني دائماً أكثر بنسبة تتراوح بين (٥-١٥٪) عند قياسه باستخدام السير

المتحرك مقارنة بالدراجة الثابتة، واختبار الخطوة، ولعل السبب في ذلك يعود إلى أن تركيز العمل على الدراجة الثابتة واختبار الخطوة، يكون على عضلات الرجلين، وبالتالي عدم الاستمرارية بالعمل نتيجة للتعب قبل الوصول إلى أقصى (VO₂max)، إضافة إلى أن حجم العضلات العاملة فيها أقل مقارنة بجهاز السير المتحرك، ويؤكد ذلك أبو العلا وأحمد (1993) في إشارتهما إلى أن قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين يتطلب مساهمة (٥٠٪) فأكثر من العضلات عند قياسه، كذلك يؤكد ذلك (Kurt, et al., 2001) في اعتبار العضلات من العوامل الرئيسة في تحديد مستوى (VO₂max) لذلك يتم الآن قياس استهلاك الأوكسجين بالنسبة لوزن العضلات (Lean Body Weight) (LBW).

- اختلاف طريقة الانتقاء للاعبين العالميين واللاعبين في فلسطين، حيث إنه نتيجة للتقنية العالية في الأجهزة المخبرية، والفنيين المشرفين على إجرائها في الدول المتقدمة، فإنه يتم الاستفادة من العامل الوراثي (Genetic Factor) في الانتقاء الدقيق المبني على الأخذ بعين الاعتبار نوع الألياف العضلية عند الانتقاء، وذلك من خلال الإبرة الخاصة وأخذ جرعة من الألياف العضلية (Muscle Biopsy)، وهذا العامل يلعب دوراً حاسماً في الوصول إلى المستويات الرياضية العالية، حيث أشار (Bouchared, et al., 1992)، إلى أن الوراثة تؤثر بنسبة تتراوح بين (٢٥٪-٥٠٪) في الفروقات في (VO₂max)، وتظهر هذه الأهمية من خلال العبارة الإعجازية التي أشار إليها (Astrand) والقائلة: «أفضل طريقة لكي تصبح بطلاً أولمبياً، هي حسن اختيارك لوالديك» (Wilmore & Costill, 1994, P. 232). وأن الاعتماد على التقنيات المتطورة في عملية الانتقاء تكاد تكون معدومة في فلسطين.

- التدخين، حيث إن (٣٥) لاعباً في الدراسة الحالية من أصل (١٦٠) لاعباً من المدخنين، ويشكلون ما نسبته (٢٢٪) تقريباً من العينة الكلية، والمعروف في حقل فسيولوجيا التدريب الرياضي أن التدخين من العوامل الرئيسة التي تؤثر سلباً في (VO₂max)، وذلك نظراً لأن سرعة اتحاد أول أوكسيد الكربون أقوى (٢٠٠) مرة فأكثر في الاتحاد مع الهيموجلوبين مقارنة بالأوكسجين، وبالتالي يتحد على حساب الأوكسجين، أيضاً التدخين يؤدي إلى زيادة الحيز الميت الفسيولوجي في الرئتين، ويساهم في زيادة الكوليسترول من النوع غير الجيد (LDL)، ونقص الكوليسترول

الجيد (HDL) وبالتالي زيادة تصلبات الشرايين والتأثير في الشرايين كشبكات لنقل الأوكسجين للعضلات العاملة من أجل استهلاك الأوكسجين (Henry, et al., 1980). وفي ضوء ما سبق ظهر انخفاض مستوى (VO₂max) عند لاعبي فرق الألعاب الرياضية الجماعية لأندية الدرجة الممتازة في فلسطين مقارنة بالدول الأخرى.

وفيما يتعلق بمؤشر كتلة الجسم (BMI) كغم/م²

أظهرت النتائج في الجدول (٦) أن متوسط (BMI) عند لاعبي فرق أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في فلسطين وصل إلى (٢٣,٧١) كغم/م²، ويُعدُّ هذا المتوسط جيداً، ويقع ضمن المعايير المقبولة التي وضعها فضل (١٩٩٩) حيث أشار إلى أن مؤشر كتلة الجسم يكون جيداً للرجال، عندما تتراوح نسبته بين (١٩-٢٤) كغم/م² للرجال، ولا يزيد على (٢٧,٨) كغم/م².

وعند النظر إلى نتائج الجدولين (٧)، (٨) نتبين أن المتوسطات تبعاً للألعاب قيد الدراسة (كرة القدم، وكرة الطائرة، وكرة اليد، وكرة السلة) كانت على التوالي: (٢٣,٨٢)، (٢٢,٧٧)، (٢٣,٣٩)، (١٣,٢٤) كغم/م²، إضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في (BMI) بين هذه الألعاب، حيث أظهرت نتائج اختبار نيومان كولز (SNK) للمقارنات البعدية بين المتوسطات الحسابية في الجدول (٩) أن الفروق كانت بين لاعبي كرة السلة وباقي الألعاب، ولصالح لاعبي كرة السلة، ذلك لأنهم يميلون إلى النمط العضلي-السمين (حسانين، ١٩٩٠)، وبالتالي إمكانية أن تكون لديهم نسبة الدهن لديهم أعلى، حيث تُعدُّ زيادة نسبة الدهن من العوامل الرئيسة لزيادة (BMI) وبالتالي زيادة إمكانية التعرض للسمنة، ويؤكد ذلك ولمور وكوستل (Wilmore & Costill, 1994) في إشارتهما إلى أن السمنة عبارة عن زيادة نسبة الدهن عند الذكور على (٢٥٪)، و(٣٥٪) عند الإناث، وعند مقارنة المتوسط في الدراسة الحالية للاعبي كرة القدم مع نتائج الدراسات الأخرى على لاعبي كرة القدم، جاء المتوسط متقارباً مع المتوسطات في دراسات كل من (القدومي، ١٩٩١)، (Bell & Rhodes, 1975)، (Withers, et al., 1977)، (Al-Hazzaa, et al., 2001) حيث تراوح متوسط (BMI) في هذه الدراسات بين (٢٣,٢٤ - ٢٣,٥) كغم/م². وجاء المتوسط أعلى من المتوسط في عدد من الدراسات (القدومي، ١٩٩٩؛ Heimer, et al., 1988؛ Tamayo, et al., 1984؛ Puhle, et al., 1982؛ McGown, et al., 1990؛

(Bosco, et al., 1982) حيث تراوحت المتوسطات في هذه الدراسات بين (٢٣,٢٤ - ٢٤,٠٨) كغم/م^٢.

وجاء المتوسط متقارباً مع المتوسط في دراسة (Ayed, et al., 1993)، (et al., 1982) (Roberto, et al., 1982) حيث وصل إلى (٢٢,٠٤٦) كغم/م^٢، ودراسة (Roberto, et al., 1982) حيث وصل المتوسط إلى (٢٢,٠٩) كغم/م^٢ وجاء المتوسط أكبر من المتوسط في دراسة (Sandra & Victor, 1988) الذي وصل إلى (٢٥,٨١) كغم/م^٢.

وفيما يتعلق بكرة اليد وصل المتوسط إلى (٢٣,٣٩) كغم/م^٢، وجاء أقل من المتوسط في دراسة (Marion, et al., 1989)، بينما جاء المتوسط أكبر من المتوسط في دراسة بطارية (١٩٩٢) الذي وصل إلى (٢١,٩٥) كغم/م^٢.

وفيما يتعلق بكرة السلة وصل المتوسط إلى (٢٤,١٣) كغم/م^٢، حيث جاء أكبر من جميع المتوسطات في الدراسات السابقة التي تم التوصل إليها وهي: (القدومي، ١٩٩٩) (Parr, et al., 1978)، (Carter, 1970)، (Blaha, 1981)، (Withers, et al., 1977) حيث تراوحت المتوسطات في هذه الدراسات بين (٢٣,٢٤ - ٢٣,٧٧) كغم/م^٢.

ومن خلال النظر إلى النتائج بصورة عامة تبين أن أفراد عينة الدراسة، والأفراد في الدراسات السابقة يقعون ضمن المستويات المقبولة (الجيدة) للسمنة وفق المعيار الذي أشار إليه فضل (١٩٩٩)، ولعل السبب الرئيس في ذلك أن هؤلاء الرياضيين تكون القابلية للسمنة لديهم قليلة مقارنة بغير الرياضيين من أصحاب المستويات العالية من مؤشر كتلة الجسم بسبب الإفراط في التغذية وقلة ممارسة الأنشطة الرياضية.

وفيما يتعلق بالتمثيل الغذائي أثناء الراحة: (RMR)

أظهرت نتائج الجدول (٦) أن المتوسط لجميع أفراد العينة وصل إلى (١٩٠٦,٢٧) سعر/يومياً وهذا المتوسط يُعدُّ جيداً وفق ما أشار إليه (DeLorenzo, et al., 1999)، أيضاً يقع هذا المستوى ضمن المستوى الذي أشار إليه ولمور وكوستل (Wilmore, & Costill, 1994) في أن (RMR) يشكل ما نسبته (٦٠-٧٥٪) من إجمالي الطاقة التي يستهلكها الفرد يومياً، وتتراوح بين (١٢٠٠-٢٤٠٠) سعر/يومياً.

وتعد طبيعة النشاط الرياضي الممارس من المتغيرات المهمة في تحديد (RMR) ويظهر

ذلك من خلال تفوق أفراد عينة الدراسة الحالية على لاعبي التحمل في دراسة (Thomposon & Manore, 1996) حيث وصل المتوسط إلى (٢٤) لاعبا ولاعبة للتحمل إلى (١٨٦٨) سعر/يومياً، ولعل السبب في ذلك قد يعود إلى نقص الوزن الخالي من الدهن (Fat-Free Mass) كما أشار (Armellini, 2000) إلى أنه أفضل المتنبئات للتنبؤ في قياس (RMR) عند الذكور.

ومن خلال النظر إلى نتائج الجدولين (٧) ، (٨) تبين أن المتوسطات الحسابية إلى (RMR) لدى اللاعبين لألعاب (كرة القدم، وكرة الطائرة، وكرة اليد، وكرة السلة) كانت على التوالي: (١٨٥٧,٦٤، ١٩٤٣,٩٢، ١٩٠١,٢٣، ١٩٧٢,٦٠) سعر/يومياً.

وبينت نتائج الجدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في (RMR) تبعاً لمتغير اللعبة، حيث أظهرت نتائج اختبار نيومان كولز (SNK) في الجدول (١٠) أن الفروق كانت دالة إحصائياً في (RMR) بين لاعبي كرة السلة ولاعبي كرة القدم، ولصالح لاعبي كرة السلة، ولعل السبب الرئيس في ذلك يعود إلى الفروق في (BMI)، وزيادة حجم الوزن الخالي من الدهون عند لاعبي كرة السلة، مقارنة بلاعبي كرة القدم حيث أشار (Armellini, 2000) إلى أن الوزن الخالي من الدهون يعد من المتنبئات الجيدة للتنبؤ في (RMR) عند الذكور، وذلك أنه يشكل العضلات دون احتوائها أي نوع من الدهون، وبالتالي زيادة حجم المقطع العضلي، ويؤكد ذلك (Zurlo, et al., 1990) في إشارته إلى أن العضلات تستهلك ما نسبته (٢٠-٣٠٪) من مجموع التمثيل الغذائي أثناء الراحة، ويؤكد ذلك مك أردل وآخرون (McArdle, et al., 1981) في إشارته إلى أن الذكور دائماً أعلى في (RMR) بقيمة (٥٠٠-٦٠٠) سعر/يومياً مقارنة بالإناث، وذلك بسبب زيادة حجم المقطع العضلي، ونقص نسبة الدهون لديهم مقارنة بالإناث، وأشارت إلى مثل هذا الفارق الدراسة التي قام بها (DeLorenzo, et al., 2000) والتي وصل فيها المتوسط عند الذكور إلى (١٨٦٥) سعر/يومياً، وعند الإناث إلى (١٣٥٤) سعر/يومياً.

وبشكل عام كان مستوى (RMR) جيداً عند أفراد عينة الدراسة الحالية، ولعل السبب في ذلك يعود إلى التجانس عند أفراد عينة الدراسة الحالية، من حيث إن جميع أفراد العينة من الرياضيين ممن لديهم نسبة مقبولة من الدهون، كما تبين من خلال النتائج أن متوسط كتلة الجسم لديهم وصل إلى (٢٣,٧١) كغم/م^٢.

الاستنتاجات :

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها، يستنتج الباحثان ما يلي:

١. أن مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين كان جيدا عند لاعبي فرق الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في فلسطين، حيث وصل المتوسط إلى (٤٣,٤٠) مليلتر/كغم/دقيقة، وعلى الرغم من ذلك فهو يُعدُّ منخفضا مقارنة بالفرق العالمية للألعاب الرياضية الجماعية.
٢. أن مستوى مؤشر كتلة الجسم (BMI) كان جيدا عند أفراد عينة الدراسة، حيث وصل إلى (٢٣,٧١) كغم/م^٢، وهو ضمن المعايير المقبولة، والمشار إليها في الدراسات السابقة.
٣. أن مستوى التمثيل الغذائي أثناء الراحة (RMR) كان جيدا عند أفراد عينة الدراسة، حيث وصل المتوسط إلى (١٩٠٦,٧٢) سعر/يوميا، ويقع ضمن المعيار الذي وضعه (Wilmore & Costill, 1994) حيث إن (RMR) يتراوح بين (١٤٠٠-٢٤٠٠) سعر/يوميا.
٤. لا توجد فروق في (VO₂max) تبعاً لمتغير اللعبة، بينما كانت الفروق دالة إحصائيا على متغيري (RMR) (BMI)، وكانت لصالح لاعبي كرة السلة.

التوصيات :

في ضوء أهداف الدراسة ونتائجها يوصي الباحثان بالتوصيات التالية:

١. ضرورة إعداد مدربي الألعاب الرياضية الجماعية في فلسطين للبرامج التدريبية المناسبة لتطوير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لدى لاعبيهم، وذلك لأنهم أظهروا مستوى أقل في (VO₂max) مقارنة بأقرانهم في الدراسات الأخرى.
٢. ضرورة إجراء الفحوصات الدورية للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والتمثيل الغذائي أثناء الراحة، ومؤشر كتلة الجسم عند اللاعبين، وذلك بهدف التعرف على الوضع الصحي للاعبين إضافة إلى التعرف على أثر البرامج التدريبية في مثل هذه المتغيرات.

٣. ضرورة الاهتمام بتنمية (RMR) لدى لاعبي كرة القدم، حيث أظهروا مستوى أقل من زملائهم، وذلك عن طريق إعطاء التدريبات التي تعمل على زيادة حجم المقطع العضلي، حيث أثبتت الدراسات أن العضلات تستهلك ما نسبته (٢٠-٣٠٪) من (RMR) الكلي.
٤. إجراء دراسات تهتم بتطوير المعادلات الخاصة لقياس (RMR) باستخدام قياسات أنثروبومترية أخرى مثل قياسات الدهون، والمحيطات، والأطوال.
٥. إجراء دراسة مقارنة في المتغيرات قيد الدراسة (RMR، BMI، VO₂max) بين لاعبي فرق الألعاب الرياضية الجماعية والفردية في فلسطين.
٦. ضرورة إيجاد معايير وطنية فلسطينية إلى (VO₂max)، (BMI)، (RMR) مختلف الألعاب والفعاليات الرياضية من مختلف الدرجات، والأعمار.
٧. ضرورة مراقبة (BMI)، (RMR) في سن مبكرة في المدارس، وذلك نظراً لارتباطهما بالسمنة، حيث إن زيادة (BMI) يصاحبها زيادة في السمنة، بينما زيادة (RMR) يصاحبها نقص في السمنة.

المراجع

- أبو عريضة، فايز والقدومي، عبد الناصر. (١٩٩٨). معادلة مقترحة للتنبؤ بتحديد دليل القدرة على الوثب للاعبي فرق الكرة الطائرة المشاركة في دورة الألعاب الأولمبية في أتلنتا ١٩٩٦، مجلة علوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات في القاهرة، ص ١٢١-١٣٧.
- بطارسة، صالح. (١٩٩٢). أثر برنامج تدريبي مقترح في بعض المتغيرات البدنية والوظيفية لناشئي كرة اليد في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
- حسانين، محمد صبحي. (١٩٩٠). التقويم والقياس في التربية الرياضية، (الجزء الثاني)، القاهرة، مصر: دار الفكر العربي.

ريسان، خريط مجيد. (١٩٩٧). تطبيقات في علوم الفسيولوجيا والتدريب الرياضي. عمان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

عبدالفتاح، أبو العلاء ونصر الدين، أحمد. (٢٠٠٣). فسيولوجيا اللياقة البدنية (الطبعة الثانية). القاهرة: دار الفكر العربي.

القدومي، عبد الناصر. (١٩٩١). الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والقدرة اللاهوائية عند لاعبي اللعب المختلفة في كرة القدم، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان الأردن.

القدومي، عبد الناصر. (١٩٩٨). القدرة اللاوكسجينية عند لاعبي فرق الألعاب الجماعية في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، ١٣ (١)، ٣٦-١.

القدومي، عبد الناصر. (٢٠٠٢). مؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) للاعبين الفرق المشاركة في البطولة العربية العشرين للكرة الطائرة للرجال في الأردن، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، بحث مقبول للنشر.

ملحم، عايد فضل. (١٩٩٩). الطب الرياضي والفسيولوجي، قضايا ومشكلات معاصرة. إربد، الأردن: دار الكندي للنشر والتوزيع.

Adams, G. (1990). **Exercise physiology laboratory manual**. Wm. C IOWA: Brown Publishers.

Al- Hazzaa. M., Almuzaini, S., & Al- Refaee, M. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. **Journal of Sport Medicine & physical Fitness**, 41, 54-61.

American College of Sports Medicine. (1980). **Guidelines for graded exercise testing and exercise Prescription** (2nd Edition). Philadelphia: Lea & Febiger.

Armellini, F., Zomboni, M., Robbi, R., To desco, T., Bossoli, L., Mino, A., & Angelini, R. (1997). The effect of high altitude on body composition and resting metabolic rate. **Hormone and Metabolic Research**, 29 (9), 458-461.

Astrand, P. O. & Rodahl, K. (1986). **Textbook of work physiology**: New York : McGraw Hill.

Bell. W., & Rhodes. G. (1975). The more phonological characteristics of the association football players. **British Journal of Sports Medicine**, 9 (4), 196-200.

Blaha. P. (1981). Anthropological characteristics of Cezoslovak and foreign basketball players. **Medizin und Sport**, 21 (2), 55-57.

Bosco. C. Vitasalo, T. , & Sauro, R. (1982). Vertical jump height, aerobic and anaerobic performance capacity in elite volleyball players. **Volleyball Journal**, (5), 18-21.

Bowers. R. , & Fox, E. (1992). **Sports Physiology** (third Ed.) Wm, C, IOWA: Brown Publishers.

Brooks, G., & Fahey, T. (1984). **Exercise physiology: Human bio- energetic and its applications**. New York: John Wiley & Sons.

Carter, J. E. (1970). The somatotypes of athletes. **A review of Human Biology**, 45, 535-569.

Cherebetiu, G., & Szogy, A. (1976). The effect of a short period of aerobic preparation the Romanian volleyballs, **FIVB Bulletin Official**, 68, 30-35.

Coleman, A. E. (1982). Physiological characteristics of major league basketball players. **Physician and Sports Medicine**, 10, 5.

Cooper, K. (1982). **The aerobic programs for total well-being**. New York: Bun tam Books.

Davis, J., Brewer, J., & Athin, D. (1992). Preseason physiological characteristics of English first and second division soccer players. **Journal of Sports Science**, **10**, 541-547.

DeLorenzo, A. (2000). Resting metabolic rate in Italians: Relation with body composition and anthropometric parameters. **Acta Dialectologica**, **27** (2), 77-81.

Delorenzo, A., Bertini I., Candeloro. N. Piccinelli. R. Innocente, I., & Brancati, A. (1999). A new predictive equation to calculate resting metabolic rate in Athletes. **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, **39** (3), 213-219.

Fleg, J. L.(1988). Role of muscle loss in the age associated reduction in VO₂ max. **Journal of Applied Physiology**, **65** (3) 1147-1151.

Fox, F.(1979). **Sports Physiology**. Philadelphia: W. B, Saunders Company.

Fox, E., Bowers, R., & Foss, M. (1989). **The physiological basis of physical education and athletics**. Wm.C IOWA: Brown Publishers.

Geliebter, A., Maher, M., & Gerace, L. (1997). Effects of strength and aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. **American Journal of Clinical Nutrition**, **66** (3), 557-563.

Green, S. (1992). Anthropometric and physiological characteristics of south Australian soccer players. **Australian Journal of Sport Medicine**, **24** (1), 3-7.

Hegart, W. W. (1988). **Decisions in nutrition**. Toronto: Mosby College Publishing.

Heimer, S., Misigoj, M., & Medved, E. (1988). Some anthropological characteristics of top volleyball players in SFR, Yugoslavia. **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, **28**, 200-208.

Henry, M., Richard, C., & Millicent, H. (1980). Smoking habits, alcohol consumption, and maximal oxygen uptake. **Medicine Science of Sports & Exercise**, **12** (5), 316-321.

Heyward, V.H. (1991). **Advance fitness assessment & exercise prescription**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Book.

Hassack, K., Kusumi, F., & Bruce, B. (1981). Approximate normal standards of maximal cardiac output during upright exercise in women. **American Journal of Cardiology**, **47**, 1080-1086.

Kansal, K., & Verma, K. (1980). Inter sportive differences in maximum oxygen consumption of Indian players in hockey and football. **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, **20**, 309-316.

Katch, F., & McArdle, W. (1988). **Nutrition, weight control, and exercise**. Philadelphia: Brown Publishers.

Kirkendall, B., Gruber, J., & Johnson, R. (1987). **Measurement and evaluation in physical education** (second edition). Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.

Kurt, J., Lars, J., & Niels, S. (2001). Influence of body mass on maximal oxygen uptake, effect of body mass on maximal oxygen uptake, effect of sample size. **European Journal of Applied Physiology**, **84** (3), 201-205.

Lamb, D. (1984). **Physiology of exercise: Responses and adaptations**. Philadelphia: Macmillan Publishers.

Latin, R., & Elias, B. (1993). Predictions of maximal oxygen uptake from treadmill walking and running. **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, **31**, 34-39.

Macswen, A. (2001). The reliability and validity of the a strand nomogram and linear extrapolation for deriving VO₂ max from sub maximal exercise data. **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, **41**, 312-317.

Melhim, A. (1989). **The effects of polymerics on selected physiological and physical fitness parameters associated with high school basketball players**. Unpublished doctoral dissertation, the Florida State University.

Melhim, A., & Abu-Alruz, A. (1993). **Anaerobic power and capacity in trained and untrained adolescents, 15-17 years of age**. Yarmouk university, Irbid Jordan.

Melhim, A., Abu-Alruz, H., & Abu-Areda, F. (1993). An effect of 10 days hard physical training on selected physiological and physical fitness parameters of Jordanian National youth volleyball players. **Dirasat (The Humanities)**, (University of Jordan), **20 A** (3), 24-36.

McGown, G., Sucec, A., Bouno, M., Tamayo, M., Philips, W., Ferg, M., Loubach, L., & Beal, D. (1990). Gold medal volleyball: The training program and physiological profile of 1984 Olympic champions. **Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport**, **61** (2), 196-200.

Olsen, R., Berg, K., Latin, R., & Blanke, D. (1988). Comparison of two intense interval training programs on maximal oxygen uptake and running performance. **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, **28**, 158-164.

Ongley, B. H. (1981). Comparison of state level and non ? state level western Australian volleyball players. **Sports Coaches (Australia)**, **51**, 30-35.

Parant, J., Viru, S., & Nurmekivi, A. (1975). Indices of aerobic work capacity and cardiovascular response during exercise in athletes specializing in different events. **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, **15**, 100-105.

Parr, R., Wilmore, J., & Hover, E. (1978). Professional basketball players, athletic profiles. **Physician and Sports Medicine**, **6**, 77-84.

Phul, J., Fleck, S., & Van, H. (1982). Physical and physiological characteristics of elite volleyball players. **Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport**, **53** (3), 257-262.

Placheta, F., Israel, S., & Israel, G. (1969). Die bestimmung des trainingszustandes von volleyball spielern, **Therieund Praxis Des Korper Kultur**, **4** , 354-363.

Qadumi, A. (1996). **The dynamic improvements of anaerobic, aerobic and specific powers, and important contributions to the methodology of the physical preparation of volleyball players in Jordan**. Unpublished Dissertation, National Academy of Physical Education and Sports, Bucharest.

Rannou, F., Prioux, J., & Zouhal, H. (2001). Physiological profile of handball players. **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, **41**, 349-353.

Raven, P., Gettman, L., Pollack, M., & Cooper, K. (1976). A physiological evaluation of professional soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, **10**, 20-216.

Rhodes, E., Mosher, R., & McKenzie, D. (1986). Physiological profiles of the Canadian olympic soccer team, can. **Journal of Sport Sciences**, **11**, 31-36.

Roberto, M., Montecinon, J., & Patricio, G. (1982). Evaluation of physical capacity in Chilean volleyball players. **International Series of Sport Sciences**, **12**, 213-221.

Sandra, G., & Victor, M. (1988). Evolution of physical fitness variables in Brazilian national volleyball players. **Abstracts, New Horizons of Human Movement**, p. 65.

Schutz, D.M. (1997). The effect of obesity, age, puberty and gender on resting metabolic rate in children and adolescents. **Journal of Pediatric**, **156**, 376-381.

Smith, D., Robert, D., & Watson, B. (1992). Physical, physiology, and performance differences between Canadian national teams and the unversed volleyball players. **Journal of Sports Science**, **10**, 131-138.

Stepincka, J. (1977). Somatotype of Czechoslovak athletes. **Physique Experimental Biology**, **20**, 357-364.

Tamayo, A., Sucec, A., & Frey, M. (1984). The wingate anaerobic power test peak blood lactate and maximal oxygen debt in elite volleyball players: A validation study. **Medicine Science of Sports & Exercise**, **16**, 126.

Thompson, J., & Manore, M. (1996). Predicted and measured resting metabolic of male and female endurance athletes. **Journal of American Diet Association**, **96** (1), 30-34.

Viitasalo, J., Rusko, M., Pagula, O., & et al., (1987). Endurance requirement of volleyball. **Canadian Journal of Sport Science**, **12**, 194-201.

Williams, C., Reid, R., & Coutts, R. (1972). Observation of the aerobic power of the university rugby players and professional soccer. **British Journal of Sports Medicine**, **7**, 390-391.

Williams., M, Lee, D., & Reilly, T. (1999). A quantitative analysis of matches played in the 1991- 1992 and 1997-1998 seasons. **The Football Association**.

Wilmore, K., & Costill, D. (1994). **Physiology of sport and exercise**. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Wisloff, U., Helgerud, J., & Hoff. J. (1998). Strength and endurance of elite, soccer players. **Medicine Science of Sports & Exercise**, **30**, 462-467.

Withers, R., Roberts, R., & Davies, G. (1977). The maximum aerobic power, anaerobic power and body composition of south Australian male representative in athletics, basketball, field hockey and soccer. **Journal of Sports Medicine & Physical Fitness**, **17**, 391-400.

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**, 1423-1427.