

**”مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم
بالطريقة الكهروحيوية للطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية”**

الباحثان

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| أ.د. عبدالناصر القدومي | د. صبحي نمر عيسى |
| أستاذ فسيولوجيا الرياضة | أستاذ مشارك/ قياس وتقويم |
| مدير مركز القياس والتقويم | رئيس قسم التربية الرياضية |

جامعة النجاح الوطنية

نابلس / فلسطين

2007م

الملخص

”مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم بالطريقة الكهروحيوية للطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية”

هدفت الدراسة التعرف إلى مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم بالطريقة الكهروحيوية للطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية ، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها(124) طالبا من قسم التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية. حيث كان متوسط (العمر، وكتلة الجسم، وطول القامة ، ومساحة سطح الجسم) لديهم على التوالي: (21.96سنة، 74.80كغم، 1.79 متر ، 1.93م²). وتم إجراء القياسات الانثروبومترية من حيث: (العمر، الطول ، كتلة الجسم، مساحة سطح الجسم ومحيطات:الرقبة ، العضد ،الساعد ، رسغ اليد ، الصدر ،البطن ،الوسط، الفخذ ، والساق) ، إضافة إلى قياس نسبة الشحوم بالطريقة الكهروحيوية باستخدام جهاز تاننا (Tanita TBF-410).

أظهرت نتائج الدراسة أن متوسطات محيطات الرقبة ، العضد ،الساعد ، رسغ اليد ، الصدر ،البطن ،الحوض، الفخذ ، والساق كانت على التوالي : (36.70 ، 28.32 ، 25.74 ، 17.35 ، 90.19، 77.93 ، 83.16 ، 59.90، 39.09) سم. كما أظهرت النتائج أن متوسط نسبة الشحوم باستخدام جهاز تاننا وصل إلى (13.08%)، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط دالة إحصائيا بين نسبة الشحوم وجميع المتغيرات باستثناء طول القامة ، ومحيط الساق ، وباستخدام تحليل الانحدار المتدرج (R2) (Stepwise Regression) تم التوصل إلى معادلتين للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم ، الأولى بدلالة محيطي العضد والبطن ، والثانية بدلالة مؤشر كتلة الجسم ، وذلك كما يلي :

$$\text{نسبة الشحوم (\%)} = -28.986 + ((0.684 \times \text{محيط العضد})) + ((0.291 \times \text{محيط البطن})) \quad (R^2=0.731)$$

$$\text{نسبة الشحوم (\%)} = -25.986 + ((1.701 \times \text{مؤشر كتلة الجسم})) \quad (R^2=0.70)$$

وعند المقارنة بين المعادلتين والنسبة المقاسة باستخدام جهاز تاننا أظهرت نتائج اختبار هوتلنج ترييس انه لا توجد فروق دالة إحصائيا بينها ، ووصل صدق المحك للمعادلة الأولى إلى 0.85 ، وللمعادلة الثانية 0.83. وأوصى الباحثان باستخدام المعادلتين التي تم التوصل اليهما للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم.

Abstract

The Contribution Of Selected Anthropometric Measures in The Prediction Percent of Fat Using Bioelectrical Impedance For Male Physical Education Majors

The purpose of this study was to investigate the contribution selected anthropometric measures in the prediction percent of fat using Bioelectrical Impedance for male physical education majors. The sample consisted of (124) subjects at An-Najah University.

The means of age, body mass, height, and body surface area were respectively (21.96 years, 74.80 kg, 1.79 meter, and 1.93 m²).

The researchers conducted anthropometric measures age, height, body mass, body surface area, and circumference of : neck, upper arm, , forearm, wrist, abdomen, thigh, hip and calf, and the percent of body fat using Tanita TBF-410.

The results indicated that the means of circumferences of neck, upper arm, , forearm, wrist, abdomen, thigh, hip and calf, were respectively (36.70, 28.32 , 25.74 , 17.35 , 90.19 , 77.93 , 83.16 , 59.90 and 39.09)centimeter .Also, the results revealed a significant correlation between percent body fat (PBF), and all measures despite height and calf circumference. Also, using stepwise regression R² , we achieve two equations for predicting (PBF):

$$\text{Fat}\% = -28.986 + ((\text{upper arm cm}) * (0.684)) + ((\text{abdomen cm}) * (0.291)) \quad (R^2 = 0.731)$$

$$\text{Fat}\% = -25.986 + (\text{BMI}) * (1.701) \quad (R^2 = 0.70) .$$

Based on the study findings the researchers recommended to use equations in predicting (PBF) .

”مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم بالطريقة الكهروحيوية للطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية”

مقدمة الدراسة : مشكلتها وخلفيتها النظرية:

يعد تركيب الجسم (Body Composition) من المصطلحات شائعة الاستخدام في حقل فسيولوجيا الجهد البدني ، ويعرف بأنه التركيب الكيميائي للجسم، من حيث مكونات الجسم ، ويوجد أساليب مختلفة لتحديده منها: التركيب الكيميائي حيث يشتمل الجسم على (الشحم، البروتين، الجلايكوجين، الماء، والمعادن)، والتركيب التشريحي حيث يشتمل الجسم على (النسيج الشحمي، العضلات، الأعضاء، العظام، ومكونات أخرى)، والجسم كمكونين وفق تقسيم (Behnke) حيث يشتمل على الشحوم (Fats) والعضلات (Lean Body Weight) (LBW) (Wilmore & Costill, 1994, p 382).

ويشير بوسكرك (Buskirk, 1986) إلى أهمية تركيب الجسم في المساعدة في تصنيف الأفراد، ودراسة الفروق بين الجنسين والمجتمعات، ووصف النمو والنضج والبلوغ والشيخوخة من حيث كونه طبيعي أم غير طبيعي، وتوفير أسس مرجعية للاستشارات الغذائية والتغيرات الفسيولوجية، وتصنيف الأمراض مثل السرطان، ورفع مستوى اللياقة البدنية، ودليل للرياضيين الذين يستعدون للمنافسة. ويشير ولمور وآخرون (Wilmore, 1986) إلى أن نسبة الشحم الضرورية للذكور يجب أن لا تقل عن (6%) ، والجيدة للأداء الرياضي من (12-22%) ، والمقبولة صحيا من (16-25%)، وغير المقبولة أكثر من (25%) والتي يكون صاحبها سميئا.

ونظرا لحيوية قياس تركيب الجسم وارتباطه بالصحة للأفراد سواء أكانوا رياضيين أم غير رياضيين ومن كلا الجنسين اهتمت عدة دراسات بدراسته وتطوير المعادلات الخاصة بقياسه، وذلك باستخدام عدة طرق منها ما هو مخبري مثل طريقة الإزاحة (Hydrostatic Weighing) (Fox, et al, 1989, p565)، والطريقة الكهروحيوية (Bio-electrical Impedance Analysis) (Salmi, 2003) وجهاز (Tanita TBF-410) المستخدم في الدراسة الحالية من أحدثها (انظر الملحق رقم 1) ، وعن طريق الأشعة (X-rays) (Heymsfield et al, 1997)، ومنها ما هو ميداني عن طريق قياس سمك ثنايا الدهن ، والقياسات الانثروبومترية (القدمي، 2006، أ).

ويعرف الانثروبومتري (Anthropometry) على انه العلم الذي يهتم بدراسة القياسات الجسمية من حيث الأطوال ، والأعراض، والمحيطات، والأعماق (Beyer, 1986, p 59) . ويضيف البعض إلى ذلك كتلة الجسم والعمر والسعة الحيوية (حسانين، 1996).

وتعد القياسات الانثروبومترية (Anthropometric Parameters) من القياسات الهامة لجميع الأفراد ومن كافة الأعمار سواء أكانوا رياضيين أم غير رياضيين ، وذلك نظرا لارتباطها بالصحة والتغذية لأفراد ، ومن المؤشرات الحيوية للنمو ، ومن المتطلبات الأساسية للنجاح في مختلف الألعاب والفعاليات الرياضية (Heimer , et al, 1988) ، ومن القياسات الأساسية في الانتقاء الرياضي (Harre, 1982, p 26, 29) إضافة إلى انه من خلال قياسها يمكن التوصل إلى قياسات هامة للباحثين والمدربين والمعلمين

والأطباء منها : مؤشر كتلة الجسم (Ravussin & Swinburn ,1992)، ومساحة مسطح الجسم (MCW,2003)، والنمط الجسمي عند استخدام مؤشر بوندرال (Klark & Klark,1987)، والتمثيل الغذائي خلال الراحة (DeLorenzo, et al,2000)، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo2max) (Bowers & fox, 1992)، ووصف النمو والنضج الجسمي (Buskirk,1986)، وتركيب الجسم (Body Composition) (Heyward,1991).

وفي ظل الأهمية السابقة للقياسات الانثروبومترية أجريت دراسات كثيرة لتطوير معادلات تنبئية لقياس تركيب الجسم بدالاتها ، والتي في غالبيتها اعتمدت على قياس المحيطات وسمك ثنايا الجلد ، والجدول (1) يعطي ملخصا لبعض هذه المعادلات. حيث أن غالبية هذه المعادلات تعتمد في تحديد نسبة الشحوم على قياس كثافة الجسم (Body Density) (BD) ومن ثم تحديد نسبة الشحم وفق معادلة (Siri) على النحو الآتي:

$$\text{نسبة الشحوم (\%)} = (4.95 / \text{كثافة الجسم} - 4.50) \times 100 \text{ (Fox et al,1989,p566)}.$$

وفي حالة الحصول على نسبة الشحوم يتم التوصل إلى كتلة الشحوم من خلال ضرب النسبة في كتلة الجسم ، وبالتالي يمكن الحصول على (LBW) من خلال كتلة الجسم مطروحا منها كتلة الشحوم (McArdle, Katch & Katch,1981,p 493). وبشكل عام في حالة التوصل إلى أي من القياسات الثلاث (كثافة الجسم، أو نسبة الشحوم، أو العضلات) يتم التوصل إلى باقي القياسات. ومن المعادلات التي تم تطويرها للتنبؤ بقياس تركيب الجسم بصورة عامة ونسبة الشحوم بصورة خاصة الجدول (1) يبين بعض هذه المعادلات.

الجدول (1)

عرض أهم المعادلات المستخدمة للنتيؤ بقياس تركيب الجسم عند الذكور

| المعادلة | العمر | صاحب المعادلة | المصدر والسنة |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| $\% \text{الدهن} = 4.88 + (1.48) \times (\text{سمك دهن العضة التوأمية ملم})$ | 49-20 | (Eston et al, 1995) | (Eston et al, 1995) |
| كثافة الجسم = $(1.10938) - (0.0008267) \times (\text{مجموع دهن الصدر والبطن والفخذ ملم}) + (0.0000016) \times (\text{مربع مجموع دهن الصدر والبطن والفخذ ملم}) - (0.0002574) \times (\text{العمر بالسنة})$ | جميع الأعمار | (Jackson & Pollock, 1978) | (Ted&Jaskson, 1987, p249) |
| $\text{LBW (كغم)} = (44.636) + (1.0817) \times (\text{وزن الجسم كغم}) - (0.7396) \times (\text{محيط البطن سم})$ | الشباب من البلوغ فأعلى | Kirkendall et al, 1987) | (Kirkendall et al, 1987, p 185) |
| كثافة الجسم = $(1.1043) - (0.001327) \times (\text{سمك دهن الفخذ ملم}) - (0.00131) \times (\text{سمك دهن أسفل الوح الكتف ملم})$ | 26-18 | (Sloan, 1967) | (Heyward, 1991, p155) |
| كثافة الجسم = $(1.10647) - (0.00162) \times (\text{سمك دهن أسفل الوح الكتف ملم}) - (0.00144) \times (\text{سمك دهن البطن ملم}) - (0.00077) \times (\text{سمك دهن العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية ملم}) + (0.00071) \times (\text{سمك دهن أسفل الصدر ملم})$ | طلبة الكليات من الرياضيين | (Forsyth&Sinning, 1973) | (Heyward, 1991, p156) |
| كثافة الجسم = $(1.15114) + (0.00068) \times (\text{وزن الجسم كغم}) + (0.00146) \times (\text{عرض الحوض سم}) + (0.00057) \times (\text{محيط الصدر سم}) - (0.00192) \times (\text{محيط البطن سم}) - (0.00124) \times (\text{محيط الفخذ سم})$ | طلبة الكليات | (Behnke& Wilmore, 1974) | (Heyward, 1991, p168) |
| كثافة الجسم = $(1.1043) - (0.00133) \times (\text{سمك دهن الفخذ ملم}) - (0.00131) \times (\text{سمك دهن أسفل لوح الكتف ملم})$ | غير محدد | (Sloan&Weir, 1970) | (Fox et al, 1989, p 568) |
| $\text{LBW (كغم)} = (10.26) + (0.793) \times (\text{وزن الجسم كغم}) - (0.368) \times (\text{سمك دهن البطن ملم})$ | 35-17 | (Wimore& Behnke, 1970) | (Fox et al, 1989, p 569) |
| $\text{LBW (كغم)} = (6.14) + (0.84) \times (\text{وزن الجسم كغم}) - (0.63) \times (\text{سمك دهن أسفل الصدر ملم})$ | 67-36 | (Lewis et al, 1975) | (Fox et al, 1989, p 569) |
| كتلة الشحوم (FM) (كغم) = $(14.854) + (0.340) \times (\text{كتلة الجسم})$ | 30-18 | (القدومي 2006) (ب) | (القدومي 2006) |
| نسبة الشحوم = $(34.949) + (0.490) \times (\text{محيط البطن سم}) + (0.584) \times (\text{العمر سنة}) - (1.590) \times (\text{محيط رسغ اليد سم}) + (0.294) \times (\text{الوزن كغم})$ | 30-20 | (القدومي 2006) (أ) | (القدومي 2006) |

ومن الدراسات التي اهتمت بتحديد تركيب الجسم لدى الرياضيين ، الجدول (2) يبين ذلك.

الجدول (1)

ملخص لبعض الدراسات حول كتلة الجسم ، ونسبة الشحوم ، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم، وكتلة الشحوم عند الرياضيين

| الرقم | الباحث والسنة | اللعبة/الفاعلية | الدولة (المكان) | العدد | كتلة الجسم (كغم) | نسبة الشحوم (%) |
|-------|----------------------------|---|-----------------|-------|------------------|-----------------|
| 1 | (القدمي، 2006) | الكرة الطائرة | فلسطين | 84 | 80.88 | 13.50 |
| 2 | (Melhim, et al, 1993) | الكرة الطائرة | الأردن | 14 | 76.5 | 10.6 |
| 3 | (Smith& Watson, 1992) | الكرة الطائرة | كندا | 15 | 89.6 | 6.3 |
| 4 | (McGown, et al, 1990) | الكرة الطائرة | أمريكا | 18 | 85.5 | 8.6 |
| 5 | (Puhl, et al, 1982) | الكرة الطائرة | أمريكا | 8 | 85.5 | 12 |
| 6 | (Tamayo, et al, 1984) | الكرة الطائرة | أمريكا | 14 | 87.6 | 8.5 |
| 7 | (Sandra & Victor, 1988) | الكرة الطائرة | البرازيل | 14 | 87.8 | 7.2 |
| 8 | (Ongley, 1981) | الكرة الطائرة | استراليا | 6 | 74.4 | 10.5 |
| 9 | (أبو عريضة، 1994) | كرة اليد | الأردن | 14 | 75.6 | 12.6 |
| 10 | (Marion, et al, 1989) | كرة اليد | كندا | 11 | 79 | 10.9 |
| 11 | (Al-Hazaa, et al, 2001) | كرة قدم | السعودية | 23 | 73.1 | 12.3 |
| 12 | (Withers, et al, 1977) | كرة قدم | استراليا | 5 | 76.91 | 4.8 |
| 13 | (Raven, et al, 1976) | كرة قدم | بريطانيا | 18 | 75.7 | 9.6 |
| 14 | (Apostolidis, et al, 2003) | كرة السلة | اليونان | 30 | 95.5 | 11.4 |
| 15 | (Parr, et al, 1978) | كرة السلة | أمريكا | 34 | 91.6 | 8.9 |
| 16 | (Heath, et al, 1981) | لاعبة الجري | أمريكا | 18 | 62.2 | 9.3 |
| 17 | (Saito, et al, 2003) | مصارعة السومو | اليابان | 24 | 111.2 | 24.1 |
| 18 | (DeLorenzo et al., 1999) | لاعبة كرة الماء والجودو والكاراتيه | ايطاليا | 51 | 78 | 12.4 |
| 19 | (القدمي ونمر، 2004) | الطلاب الذكور لتخصص التربية الرياضية/جامعة النجاح | فلسطين | 88 | 73.71 | 10.20 |

في ضوء ما سبق ونظرا لما تلعبه القياسات الانثروبومترية في قياس نسبة الشحوم وقللة الدراسات التي أجريت في فلسطين تظهر أهمية إجراء مثل هذه الدراسة.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

من خلال ما سبق تبين استخدام أساليب عدة لتحديد نسبة الشحوم ، ونظرا لتعدد الطرق والمعادلات المستخدمة لتحديد نسبة الشحوم يتبين انه لا يوجد هناك طريقة أو معادلة مثلى لتحديده، والطريقة الجيدة في القياس هي الصادقة والثابتة والأسرع والأقل تكلفة والتي يمكن استخدامها ببسر من قبل غالبية العاملين في المجال سواء أكانوا مدربين أم معلمين أم باحثين. وفي ظل الاختلاف بين المجتمعات من حيث التغذية ، والأنشطة اليومية ، والعينات لا يمكن الاعتماد على المعادلات التي تم التوصل إليها لتحديد نسبة الشحوم لطلبة تخصص التربية الرياضية ، من هنا جاءت الدراسة الحالية مكملة للجهود السابقة في المجال وبالتحديد يمكن إيجازها بالإجابة عن التساؤلين التاليين:

1- ما مستوى القياسات الانثروبومترية المختارة ونسبة شحوم الجسم عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية؟

2- ما العلاقة بين بعض القياسات الانثروبومترية المختارة ونسبة شحوم الجسم؟ وما مدى إمكانية التنبؤ بنسبة شحوم الجسم مقاسة بالطريقة الكهروحيوية بدلالة بعض القياسات الانثروبومترية عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية؟

أهمية الدراسة:

تتبع أهمية الدراسة الحالية من أهمية القياسات الانثروبومترية ونسبة الشحوم سواء أكان ذلك للرياضيين أم غير الرياضيين حيث يشير بوسكر (Buskirk,1986) إلى أهمية تركيب الجسم في المساعدة في تصنيف الأفراد، ودراسة الفروق بين الجنسين والمجتمعات، ووصف النمو والنضج والبلوغ والشيوخوخة من حيث كونه طبيعي أم غير طبيعي، وتوفير أسس مرجعية للاستشارات الغذائية والتغيرات الفسيولوجية، وتصنيف الأمراض مثل السرطان، ورفع مستوى اللياقة البدنية، ودليل للرياضيين الذين يستعدون للمنافسة ، من هنا تساهم الدراسة الحالية في معرفة مستوى القياسات قيد الدراسة لدى طلبة تخصص التربية الرياضية الذكور في جامعة النجاح الوطنية ، إضافة إلى المساهمة في التوصل إلى أفضل العلاقات بين القياسات الانثروبومترية ونسبة الشحوم مقاسة بالطريقة الكهروحيوية، وبالتالي المساهمة في التوصل إلى معادلات سهلة وقليلة التكاليف وتفي بالغرض ، ويمكن الاستفادة في استخدامها من قبل المهتمين في المجال.

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

1. التعرف إلى مستوى القياسات الانثروبومترية المختارة ونسبة شحوم الجسم عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية.
2. التعرف إلى العلاقة بين بعض القياسات الانثروبومترية المختارة ونسبة شحوم الجسم، وإمكانية التنبؤ بنسبة شحوم الجسم مقاسة بالطريقة الكهروحيوية بدلالة بعض القياسات الانثروبومترية عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية.

مصطلحات الدراسة:

- الانثروبومتري (Anthropometry): هو العلم الذي يهتم بالقياسات الجسمية من حيث الأطوال ، والأعراض، والمحيطات، والأعماق (Beyer,1986,p 59) . وفي الدراسة الحالية سوف تقتصر على قياس المحيطات.
- تركيب الجسم: (Body Composition) : يعرف بأنه التركيب الكيميائي للجسم، من حيث مكونات الجسم ، ويوجد أساليب مختلفة لتحديده منها: التركيب الكيميائي حيث يشتمل الجسم على (الشحم، البروتين، الجلايوجين، الماء، والمعادن)، والتركيب التشريحي حيث يشتمل الجسم على (النسيج الشحمي، العضلات، الأعضاء، العظام، ومكونات أخرى)، والجسم كمكونين وفق تقسيم (Behnke) حيث يشتمل على الشحم (Fat) والعضلات (Lean Body Weight) (LBW) (Wilmore & Costill,1994,p 382).
- نسبة الشحوم: (Fats): تعرف إجرائيا بأنها النسبة المقاسة لشحوم الجسم بالطريقة الكهروحيوية باستخدام جهاز تانتا.

مؤشر كتلة الجسم: (BMI) Body Mass Index:

هو وزن الجسم بالكيلوغرام مقسوما على مربع الطول بالمتري . (Ravussin & Swinburn ,1992).

مساحة سطح الجسم (BSA) (Body Surface Area):

هو عبارة عن المساحة التي يغطيها الجلد في المتر المربع (سلامه، 1994) .

حدود الدراسة:

التزم الباحثان أثناء إجراء الدراسة بالحدود التالية:

1. اقتصرت الدراسة على الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2007/2006 .
2. تتصف نتائج الدراسة بالخصائص العلمية للأدوات المستخدمة في جمع البيانات.

إجراءات الدراسة:

-منهج الدراسة:

استخدم المنهج الوصفي بإحدى صورته "الدراسة الارتباطية" نظرا لملاءمته لأغراض الدراسة.

-مجتمع الدراسة وعينته:

تكون مجتمع الدراسة من الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2007/2006 والبالغ عددهم تبعا لسجلات القبول والتسجيل (420) طالبا. وتم إجراء الدراسة على عينة قوامها (124) طالبا ، وتمثل ما نسبته (30%) تقريبا من مجتمع الدراسة ، وتم اختيارها بطريقة العينة المنتظمة والجدول (3) يبين خصائص عينة الدراسة تبعا لمتغيرات العمر، والطول، وكتلة الجسم، ومساحة سطح الجسم.

الجدول (3)

خصائص أفراد عينة الدراسة تبعا لمتغيرات العمر، والطول، وكتلة الجسم، ومساحة سطح الجسم

(ن = 124)

| المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الانحراف المعياري |
|-----------------|----------------|---------|-------------------|
| العمر | سنة | 21.96 | 1.72 |
| طول القامة | م | 1.79 | 0.06 |
| كتلة الجسم | كغم | 74.80 | 7.74 |
| مساحة سطح الجسم | م ² | 1.93 | 0.11 |

أدوات الدراسة والإجراءات العملية في القياس:

من اجل جمع البيانات استخدمت الأدوات والإجراءات الآتية:

1- استمارة جمع البيانات، والتي اشتملت على المعلومات التالية لكل طالب: (العمر، الطول، كتلة الجسم، مساحة سطح الجسم، مؤشر كتلة الجسم، ومحيطات: الرقبة، والصدر، والخذ، والساق، إضافة إلى نسبة الشحوم بمقاسة باستخدام جهاز تانناتا).

2- ميزان ميكانيكي من نوع (Deteco) أمريكي الصنع مزود برستاميتير لقياس الطول، حيث تم قياس الطول بدون حذاء لأقرب (اسم) وذلك لان الطول من المتغيرات التي يتم تزويد جهاز (Tanita- TBF- 410) فيها قبل البدء بقياس المتغيرات الأخرى.

3- جهاز تانناتا (Tanita TBF-410) حيث يعد من الأجهزة الحديثة الكهروحيوية (Bioelectric Impedance Analysis)(BIA) والتي تعتمد بقياس كتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم، ونسبة الشحوم بناء على قياس الماء في الجسم والشحنات (Electrolyte) الموجودة في الأنسجة، حيث كان القياس سابقا يتطلب وضع مجسات (Electrodes) على منطقة القياس سواء (رسغ اليد أم الكاحل) ولمدة (5) دقائق تقريبا (Wilmore & Costill,1994,p387) لذلك استمر التطوير بالأجهزة ذات الصلة حتى تم تطوير جهاز (Tanita TBF-410) بدون الاعتماد على المجسات، وفيما يلي بيان للقياسات والية القياس على الجهاز: -يتم من خلال الجهاز قياس متغيرات (مؤشر كتلة الجسم، وكتلة الجسم، ونسبة الشحوم)، بالنسبة لقياس الكتلة يكون إلى أقرب (10) غم.

-مكونات الجهاز: يتكون الجهاز من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:

- قاعدة الجهاز حيث يوجد في أعلاها قطعتين معدنيتين لوضع القدمين بدون ارتداء أي شي عليهما أثناء عملية القياس، لذلك يطلق عليه البعض (Foot to Foot) (Jebb, et al, 2000).
- قائم يصل بين القاعدة ولوحة المعلومات للجهاز.
- لوحة الجهاز والتي تشتمل على معلومات حول (كتلة الملابس (كغم)، الجنس، العمر، الطول (سم)، إضافة إلى طباعة لنتائج القياسات المذكورة.
- وصلة تيار كهربائي.
- وقد تمت خطوات القياس عليه وفق ما يلي:
- وصل الدائرة الكهربائية وتشغيل الجهاز.
- تزويد الجهاز بالمعلومات وهي (كتلة الملابس، الجنس، العمر بالسنة، الطول (سم)).

- انتظار المفحوص لحين إعطاء الجهاز إشارة للصعود على الجهاز (Stand On).
- يصعد المفحوص إلى الجهاز وذلك بوضع القدمين على قطعتين معدنيتين بطول القدمين .
- يبدأ الجهاز بالعمل على إجراء التحليل لمدة (30) ثانية تقريبا .
- يبقى المفحوص على الجهاز حتى يتم طباعة النتائج من قبل الجهاز إلكترونيا دون أي تدخل للباحثان.
- تستغرق عملية القياس ككل بما فيها قياس الطول (2-3) دقائق لكل مفحوص.
- 4- قياس مساحة سطح الجسم (BSA):
- هو عبارة عن المساحة التي يغطيها الجلد في المتر المربع (سلامة، 1994، ص 403) . ولقياسه استخدمت معادلة مركز كاجك الطبي في وسكنسن في أمريكا (Medical Cajeck Of Wisconsin) (MCW,2003) المعدلة لمعادلة دوبرز ودوبرز لقياس مساحة سطح الجسم (BSA) وهي كما يلي:
- $$(BSA) = 2 \times (0.20247) \times (\text{كتلة الجسم كغم})^{0.425} \times (\text{الطول بالمتر})^{0.725} \text{ (MCW,2003)}$$
- 5- تم إجراء جميع القياسات في الفترة الصباحية من الساعة (8-11) في مختبر القياس الرياضي في جامعة النجاح الوطنية من قبل الباحثان قبل اشتراك أي طالب بأي مجهود بدني، ودون تناول طعام الإفطار أو شرب الماء .
- 6- جميع الأجهزة المستخدمة في القياس من المقاييس النسيجية ، وصادقة وثابتة ، ومستخدمة في أبحاث علمية منشورة عالميا. حيث تراوح صدق المحك لتحديد نسبة الشحوم بين (Bioelectric Impedance) وطريقة الإزاحة (Hydrostatic Weighing) بين (0.94-0.90) (Wilmore & Costill,1994,p386) ، وأكد على ذلك دراسات كل من (Jebb, et al, 2003) (Hammond et Lisa et al,2003) (Salmi,2003) (al, 1994) والتي بينت فاعلية الطريقة الكهروحيوية (BIA)(Bioelectric Impedance) في قياس تركيب الجسم.
- 7 . بعد جمع البيانات أدخلت وحللت إحصائيا باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، حيث تم حساب مساحة سطح الجسم باستخدام الحاسب من المدخل (Compute) من خلال البيانات الأولية، التي تم إدخالها وهي (الكتلة، والطول، والعمر)، وبعد ذلك تم البدء في معالجة البيانات إحصائيا.
- 8 . قياس المحيطات: تم قياس محيطات الرقبة ، والصدر ، والعضد ، والساعد ، ورسغ اليد ، والبطن ، والوسط ، والفخذ ، والساق باستخدام شريط القياس لأقرب 1سم، مع مراعاة عدم وجود أي فراغ مع الجلد (Adams,1990) وذلك على النحو الآتي:
- محيط الرقبة: تثبيت شريط القياس عند بروز الحجرية ومن ثم لف شريط القياس حول الرقبة وتحديد مسافة نقطة التقائهما.
- محيط الصدر: تم قياسه بالوضع العادي حيث قام كل مفحوص برفع الذراعين جانبا ، ومن ثم وضع شريط القياس بحيث يمر من الخلف أسفل الزاوية السفلى لعظم اللوح، وأسفل شدقتي الحلمتين من الأمام.
- محيط العضد: لف شريط القياس من منتصف العضلة ذات الرأسين العضدية والذراع مفرودة.
- محيط الساعد: تم القياس والذراع مفرودة وتم اعتماد أكبر محيط للساعد.
- محيط رسغ اليد: لف شريط القياس من المعصم من الأمام والذراع مفرودة وتحديد مسافة نقطة التقائهما.
- محيط البطن: تثبيت طرف شريط القياس عند السرة ولف شريط القياس حول الجسم وتحديد مسافة نقطة التقائهما (برهم وإبراهيم، 1987).

-محيط الوسط: وضع الشريط أفقياً في اقل محيط لمنطقة الوسط في المنطقة أعلى عظمتي الحرقفتين. (برهم وإبراهيم، 1987).

-محيط الفخذ: وقوف اللاعب على مقعد سويدي بحيث تكون المسافة بين القدمين باتساع الكتفين ويتم لف شريط القياس من أسفل طية الالبيية مباشرة أما من الأمام يكون محاذياً لنفس المستوى وتحديد مسافة نقطة التقائهما(برهم وإبراهيم، 1987).

-محيط الساق:لف شريط القياس حول منتصف سمانة الساق.

المعالجات الإحصائية:

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

- 1-المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف القياسات عند أفراد العينة.
 - 2- معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لتحديد العلاقة بين القياسات الانثروبومترية ونسبة الشحوم.
 - 3- معامل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression) (R^2) لتحديد أكثر الانثروبومترية مساهمة للتنبؤ بقياس نسبة شحوم الجسم .
 - 4- اختبار (ت) (t-test) لتحديد مكونات معادلة الانحدار.
 - 5- تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة (MANOVA) Multivariate Analysis Of Variance وذلك باستخدام الاختبار الإحصائي هوتلنج تريس (Hotelling's Trace) لتحديد الفروق بين القيمة المقاسة للشحوم على جهاز (Tanita TBF-410) والمعدلات التي تم التوصل إليها.
- نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول:

ما مستوى القياسات الانثروبومترية المختارة ونسبة شحوم الجسم عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية؟
للإجابة عن التساؤل استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل متغير من متغيرات الدراسة ونتائج الجدول رقم (4) تبين ذلك.

الجدول رقم (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض الاثروبومترية المختارة ونسبة شحوم الجسم عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية (ن = 124)

| الانحراف المعياري | المتوسط الحسابي | وحدة القياس | القياسات الاثروبومترية المختارة ونسبة الشحوم |
|-------------------|-----------------|--------------------|--|
| 1.72 | 21.96 | سنة | العمر |
| 0.06 | 1.79 | م | الطول |
| 7.74 | 74.80 | كغم | كتلة الجسم |
| 1.88 | 22.97 | كغم/م ² | مؤشر كتلة الجسم |
| 0.11 | 1.93 | م ² | مساحة سطح الجسم |
| 1.57 | 36.70 | سم | محيط الرقبة |
| 2.82 | 28.32 | سم | محيط العضد |
| 1.76 | 25.74 | سم | محيط الساعد |
| 0.93 | 17.35 | سم | محيط رسغ اليد |
| 5.63 | 90.19 | سم | محيط الصدر |
| 6.36 | 77.93 | سم | محيط البطن |
| 7.54 | 83.16 | سم | محيط الوسط |
| 8.33 | 59.90 | سم | محيط الفخذ |
| 10.07 | 39.09 | سم | محيط الساق |
| 3.83 | 13.08 | % | نسبة الشحوم المقاسة |

يتضح من الجدول (4) أن متوسطات العمر، وكتلة الجسم، وطول القامة، ومساحة مسطح الجسم كانت على التوالي: (21.96 سنة، 74.80 كغم، 1.79 متر، 1.93 م²)، ومتوسطات محيطات: (الرقبة، العضد، الساعد، رسغ اليد، الصدر، البطن، الوسط، الفخذ، والساق كانت على التوالي: (36.70، 28.32، 25.74، 17.35، 90.19، 77.93، 83.16، 59.90، 39.09) سم. و متوسط نسبة الشحوم باستخدام جهاز تاننا وصل إلى (13.08%) .

فيما يتعلق بكتلة الجسم وصل المتوسط إلى (74.80) كغم، وهو من المتوسطات في دراسات كل من: (القدومي ونمر، 2004)، (القدومي، 1999)، (Melhim, et al, 1993)، (القدومي، 2003)، (أبو عريضة والقدومي، 1998)، (Heimer, et al, 1988)، (Smith, et al, 1992)، (McGown, et al, 1990)، (Puhl, et al, 1982)، (Tamayo, et al, 1984)، (Sandra & Victor, 1988)، (Bosco, et al, 1982)، حيث تراوحت المتوسطات بين (76-89.6) كغم.

وفيما يتعلق بمؤشر كتلة الجسم وصل المتوسط إلى (22.967) كغم/م² وهو جيد وذلك ضمن المعايير التي أشار إليها (Ravussin & Swinburn, 1992) حيث يتراوح المؤشر الجيد بين (19-25) كغم/م²، وبهذا تكون النتائج متفقة مع نتائج دراسات كل من: (القدومي ونمر، 2004)، (القدومي، 1998)، (Melhim, et al, 1993)، (القدومي، 2003)، (أبو عريضة والقدومي، 1998)، (Heimer, et al, 1988)، (Smith, et al, 1992)، (McGown, et al, 1990)، (Puhl, et al, 1982)، (Tamayo, et al, 1984)، (Sandra & Victor, 1988)، (Bosco, et al, 1982)، حيث تراوحت متوسطات مؤشر كتلة

الجسم (BMI) كغم/م² في هذه الدراسات بين (21.82-24.08) كغم/م²، والسبب في ذلك أن غالبية الطلبة من الرياضيين وليس لديهم سمنة.

وفيما يتعلق بمساحة سطح الجسم (BSA) وصل المتوسط إلى (1.93) م²، وهو اقل من المتوسط في دراسة القدومي (2003) للطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية والذي وصل إلى (2.33) م². والسبب في ذلك يعود إلى اختلاف طريقة القياس، حيث استخدم في الدراسة الحالية معادلة مركز كاجك الطبي (MCW,2003)، بينما في دراسة القدومي (2003) استخدم نومجرام كولنز.

وفيما يتعلق بمحيطات (الععضد، البطن، الفخذ، والساق) كانت المتوسطات على التوالي: (28.32 ، 77.93 ، 59.90 ، 39.09) سم كانت أعلى من المتوسطات في دراسة (Eston, et al,1995) على الشباب الصينيين، حيث كان المتوسطات على التوالي: (27.6 ، 76.9 ، 52.4 ، 36.5) سم، بينما جاءت مقاربة مع دراسة القدومي (2006) (أ) على لاعبي الكرة الطائرة في فلسطين حيث كان المتوسطات على التوالي: (30.42 ، 81.64 ، 59.85 ، 38.71) سم. وفيما يتعلق بمحيط الصدر وصل إلى (90.19) سم وهذا يقع ضمن المدى الذي أشار إليه برهم و ابراهيم (1987) والذي يتراوح بين (88-92) سم للذكور البالغين. وفيما يتعلق بنسبة الشحوم وصل المتوسط إلى (13.08%)، وجاء هذا المتوسط جيدا ويقع ضمن المعايير المقبولة التي أشار إليها ولمور (Wilmore,1986,p 144) حيث أشار إلى أن نسبة الدهون الضرورية للذكور يجب أن لا تقل عن (5%) ، والجيدة من (5-13%) ، والمقبولة من (15-25%)، وغير المقبولة والتي يكون صاحبها سمينا أكثر من (25%). وبالرغم من أن هذه النسبة كانت جيدة إلا أنها جاءت أعلى من النسب في دراسات كل من: (Melhim, et al, 1993) ، (Smith, et al, 1992) ، (McGown, et al, 1990) ، (Puhl, et al, 1982) ، (Tamayo, et al, 1984) ، (Toriola, et al,1987) ، (Sandra & Victor, 1988) ، (Ongley,1981) حيث تراوحت النسب المثوية للدهن في هذه الدراسات بين (6.3-12%) ويرى الباحثان ان السبب في ذلك قد يعود إلى الاختلاف في المستوى الرياضي، حيث أن الدراسة الحالية أجريت على طلبة تخصص التربية الرياضية، بينما الدراسات السابقة أجريت على لاعبي مستويات رياضية عالية..

ثانيا: النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني:

ما العلاقة بين بعض القياسات الانثروبومترية المختارة ونسبة شحوم الجسم؟ وما مدى إمكانية التنبؤ بنسبة شحوم الجسم مقاسة بالطريقة الكهروحيوية بدلالة بعض القياسات الانثروبومترية عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية؟

للإجابة عن الشق الأول من التساؤل استخدم معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) ، أما من أجل الإجابة عن الشق الثاني من التساؤل استخدم معامل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression)، وفيما يلي عرض للنتائج:

الجدول (5)

نتائج معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين بعض القياسات الانثروبومترية المختلطة ونسبة شحوم الجسم مقاسة بالطريقة الكهروحيوية عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية (ن=124)

| القياسات الانثروبومترية المختارة | نسبة شحوم الجسم |
|----------------------------------|-----------------|
| العمر | *0.40 |
| الطول | 0.017- |
| كتلة الجسم | *0.73 |
| مؤشر كتلة الجسم | *0.83 |
| مساحة سطح الجسم | *0.52 |
| محيط الرقبة | *0.51 |
| محيط العضد | *0.74 |
| محيط الساعد | *0.59 |
| محيط رسغ اليد | *0.42 |
| محيط الصدر | *0.75 |
| محيط البطن | *0.73 |
| محيط الوسط | *0.51 |
| محيط الفخذ | *0.39 |
| محيط الساق | 0.17 |

** دال إحصائيا عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ ، (ر) الجدولية (0.19) بدرجات حرية (122). يتضح من الجدول (5) وجود علاقة ارتباط دالة إحصائيا بين نسبة الشحوم وجميع المتغيرات باستثناء طول القامة ، ومحيط الساق حيث تراوحت قيم معامل الارتباط الدالة إحصائيا بين (0.83-0.39). ومن خلال عرض نتائج الجدول السابق كخطوة أولى لتحليل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression) ، تبين وجود علاقات مشجعة لمحاولة تحديد مساهمة القياسات الانثروبومترية المختارة للتنبؤ بنسبة شحوم الجسم مقاسة بالطريقة الكهروحيوية بدلالة بعض القياسات الانثروبومترية عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية. حيث تم استخدام نسبة الشحوم المقاسة باستخدام جهاز تاننا كمتغير تابع ، والقياسات الانثروبومترية المختارة كمتغيرات مستقلة، وكانت نتيجة تحليل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression)، التوصل إلى معادلتين الأولى بدلالة محيط البطن ومحيط العضد ، والثانية بدلالة مؤشر كتلة الجسم. ونتائج الجدول (6) تبين ذلك.

الجدول (6)

نتائج تحليل التباين الأحادي للتعرف إلى معامل الانحدار للمعادلتين

| المعادلتين | مصدر التباين | مجموع مربعات الانحراف | درجات الحرية | متوسط المربعات | (ف) | الدلالة * |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|--------------|----------------|--------|-----------|
| بدلالة محيط البطن والعضد | الانحدار | 1322.804 | 2 | 661.402 | 164.05 | *0.0001 |
| | الخطأ المجموع | 487.815 1810.619 | 121 123 | 4.032 | 7 | |
| | (R ²) | 0.713 | | | | |
| بدلالة مؤشر كتلة الجسم | الانحدار | 1267.913 | 1 | 1267.913 | 285.02 | *0.0001 |
| | الخطأ المجموع | 542.706 1810.619 | 122 123 | 4.448 | 6 | |
| | (R ²) | 0.70 | | | | |

*دال إحصائياً عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$

يتضح من الجدول (6) أن أكثر القياسات الانثروبومترية مساهمة للتنبؤ بنسبة شحوم الجسم مقاسة بالطريقة الكهروحيوية بدلالة بعض القياسات الانثروبومترية عند الطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية كان لمحيطي البطن والعضد حيث وصلت قيمة معامل الانحدار (R²) إلى (0.713) ، ومؤشر كتلة الجسم حيث وصلت قيمة معامل الانحدار (R²) إلى (0.70) ، ولتحديد مكونات المعادلتين استخدم اختبار (ت) ونتائج الجدول (4) تبين ذلك.

الجدول (7)

نتائج اختبار (ت) ومعامل بيتا لمعادلة الانحدار

| المعادلتين | مكونات المعادلة | القيمة | الخطأ المعياري | معامل Beta | قيمة (ت) | مستوى الدلالة * |
|--------------------------|--------------------|---------|----------------|------------|----------|-----------------|
| بدلالة محيط البطن والعضد | الثابت (Intercept) | -28.986 | 2.369 | | 12.23 | *0.0001 |
| | محيط العضد | 0.684 | 0.074 | 0.503 | 9.12 | |
| | محيط البطن | 0.291 | 0.033 | 0.483 | 8.84 | |
| بدلالة مؤشر كتلة الجسم | الثابت (Intercept) | -25.986 | 2.32 | | 11.19 | *0.0001 |
| | مؤشر كتلة الجسم | 1.701 | 0.10 | 0.83 | 16.88 | |

*دال إحصائياً عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$.

يتضح من الجدول (7) أن قيم (ت) كانت دالة إحصائياً عند $(0.05 \geq \alpha)$. وفيما يتعلق بمكونات المعادلتين تكونان على النحو الآتي:

نسبة الشحوم (%) = $-28.986 + ((0.684 \times \text{محيط العضد}) + ((0.291 \times \text{محيط البطن}))$ (R²=0.731)

نسبة الشحوم (%) = $-25.986 + ((1.701 \times \text{مؤشر كتلة الجسم}))$ (R²=0.70)

ومن خلال عرض المعادلتين تبين أن قيمة معامل الانحدار للمعادلة الأولى وصل إلى (0.731) أي محيطي العضد والبطن يفسران ما نسبته (73.1%) من نسبة شحوم الجسم ، ووصلت قيمة معامل الانحدار للمعادلة الثانية إلى (0.70) أي أن مؤشر كتلة الجسم يفسر ما نسبته (70%) من نسبة شحوم الجسم. ومثل هذه النتيجة. فيما يتعلق بمحيطي العضد والبطن يتفق ذلك ما أشار إليه (Williams,1995) على أن تركز الدهون عند الرجال يكون في الطرف العلوي على شكل حبة تفاح حيث تزداد نسبة تركز الدهون في الطرف العلوي من الجسم. وتؤكد على ذلك المعادلات الميدانية التي تم التوصل والمشار إليها في الجدول رقم (1) حول اشتراك محيط البطن ، أو سمك ثنايا البطن أو العضد في تلك المعادلات وهذا مؤشر على تركز الشحوم في هاتين المنطقتين. وبشكل عام تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه كل من: (Eston et al,1995) ، (Fox et al,1989) ، (Heyward,1991) ، ((Kirkendall et al,1987 ، (Ted&Jaskson,1987) ، (Huygens et al,2002) ، (Kanehisa et al,1998) من معادلات تبين مساهمة هذه القياسات للتنبؤ بقياس تركيب الجسم.

أما بالنسبة لمؤشر كتلة الجسم فإن مثل هذه النتيجة تتفق مع الدراسات في المجال الطبي والفسولوجي من حيث استخدام مؤشر كتلة الجسم لتحديد السمنة، حيث انه بشكل عام وفق المعيار الذي أشار له (Ravussin & Swinburn, 1992) يعد الشخص سميماً إذا كان مؤشر كتلة الجسم 30 كغم/م^2 فأكثر.

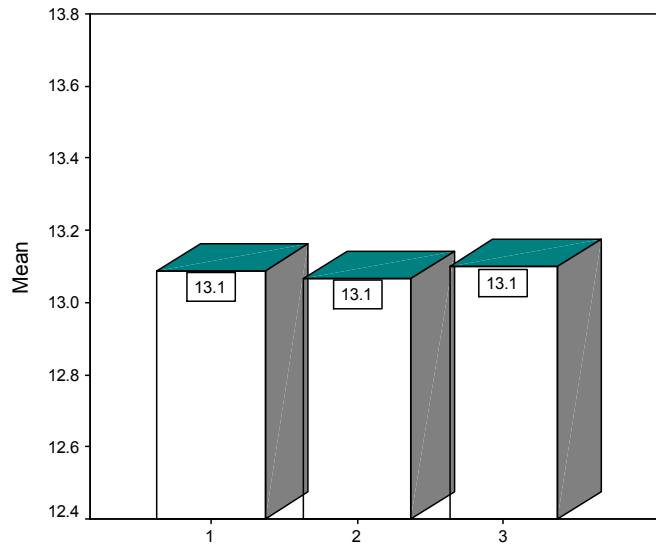
وللتأكيد على صدق المحك للمعادلتين حسب قيمهما من المدخل (Compute) في برنامج (SPSS) عند أفراد عينة الدراسة الحالية وتم المقارنة بين المعادلتين والقيمة المقاسة باستخدام جهاز (Tanita TBF-410) وذلك باستخدام تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة (Multivariate Analysis Of Variance) (MANOVA) وذلك باستخدام الاختبار الإحصائي هوتلنج تريس (Hotelling's Trace) ونتائج الجدول (8) تبين ذلك.

الجدول (8)

نتائج اختبار هوتلنج تريس لدلالة الفروق في نسبة الشحوم بين القيمة المقاسة باستخدام جهاز تاننا والقيم المتنبأ بها للمعادلتين اللتان تم التوصل إليهما

| قيمة اختبار هوتلنج | (ف) التقريبية | درجات حرية البسط | درجات حرية الخطأ | مستوى الدلالة* |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------|
| صفر | 0.013 | 2 | 122 | 0.98 |

يتضح من الجدول (8) انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $(\alpha = 0.05)$ في نسبة شحوم الجسم لدى طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية بين المعادلتان والقيمة المقاسة باستخدام جهاز تاننا ، ومن خلال النظر لمستوى الدلالة يتبين انه لا يوجد أي فرق يذكر بين جميع المعادلات ، حيث كانت المتوسطات الحسابية للقيمة المقاسة ، ومعادلة محيطي العضد والبطن ، ومعادلة مؤشر كتلة الجسم على التوالي : (13.08% ، 13.06% ، 13.09%) ، ومثل ذلك يعني تقارب المتوسطات وصلاحيه المعادلات التي تم التوصل إليها للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم ، ووصل صدق المحك للمعادلة الأولى إلى (0.85) وللمعادلة الثانية إلى (0.83) والشكل البياني رقم (1) يبين ذلك.



الشكل رقم (1) المتوسطات الحسابية لقياس نسبة شحوم الجسم باستخدام جهاز تاننا والمعادلتان اللتان تم التوصل إليهما
 1= جهاز تاننا 2= المعادلة الأولى بالاعتماد محيطي العضد والبطن 3= المعادلة الثانية بالاعتماد على مؤشر كتلة الجسم

الاستنتاجات:

- في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يستنتج الباحثان الاستنتاجات الآتية:-
- 1- إن مستوى القياسات الانثروبومترية المختارة ونسبة الشحوم كانت جيدة لدى طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية.
 - 2- إن محيطي العضد والبطن كانا أكثر القياسات الانثروبومترية مساهمة للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم حيث فسرا ما نسبته (73.1%) من نسبة الشحوم .
 - 3- صلاحية مؤشر الجسم للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم حيث فسرا ما نسبته (70%) من نسبة الشحوم.

التوصيات:

- في ضوء أهداف الدراسة ونتائجها يوصي الباحثان بالتوصيات الآتية:
- 1- استخدام المعادلتان اللتان تم التوصل إليهما للتنبؤ بقياس نسبة شحوم الجسم.
 - 2- إجراء دراسة مشابهة على طالبات تخصص التربية الرياضية.
 - 3- إجراء دراسة حول صدق المحك للمعادلات المتوفرة في الأدب التربوي بدلالة الطريقة الكهروحيوية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أبو عريضة ، فايز سعيد. (1995). تأثير فترة المنافسات على القدرة اللاواكسجينية والسعة اللاواكسجينية للاعبين كرة اليد، دراسات (العلوم الإنسانية)، المجلد (22)، العدد (2) ، 836-823 ، الجامعة الاردنية.
- أبو عريضة، فايز، والقدومي، عبد الناصر(1998) معادلة مقترحة للتنبؤ بتحديد دليل القدرة على الوثب للاعبين فرق الكرة الطائرة المشاركة في دورة الألعاب الأولمبية في اثنتا 1996، مجلة علوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات في القاهرة، 137-121.
- برهم، عبد المنعم ، وإبراهيم هاشم. (1987). دليل الأنماط والموصفات الجسمية، ط 1 ، مطبعة الأفق، عمان ، الأردن.
- حسانين، محمد، صبحي. (1996). التقويم والقياس في التربية البدنية والرياضية. الجزء الثاني، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
- سلامة ، بهاء الدين ، (1994)، فسيولوجيا الرياضة ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر.
- القدومي ، عبدالناصر، (2003) ، دراسة لبعض القياسات الفسيولوجية المختارة عند طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، مجلة اتحاد جامعة الدول العربية ، العدد (42)، 44-5.
- القدومي ، عبدالناصر، (2003) ، 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(سلسلة العلوم الإنسانية) ، المجلد (17)، العدد (1) ، 57-31.
- القدومي ، عبدالناصر، ونمر ، صبحي، (2004)، 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، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة البحرين ، المجلد (5) ، العدد (1) ، 233-189.
- القدومي، عبدالناصر عبدالرحيم.(2006) (أ). العلاقة بين بعض القياسات الانثروبومترية وتركيب الجسم عند لاعبي الكرة الطائرة، دراسات، 33 ، (1) ، 258-242. الجامعة الأردنية.
- القدومي، عبدالناصر عبدالرحيم.(2006) (ب). مساهمة كتلة الجسم للتنبؤ بقياس كتلة ماء الجسم والكتلة الخالية من الشحوم وكتلة الشحوم والتمثيل الغذائي خلال الراحة عند الرياضيين الذكور، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 7 ، (3) ، 269-245. كلية التربية ، جامعة البحرين.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

-Adams, G. (1990). **Exercise Physiology Laboratory Manual**, Wm. C, Brown. Publishers. Dubuque, Iowa.

-Al- Hazzaa, M. Almuzaini, S. Al- Refaee, M. Sulaiman, M. Dafterdar, M. Al-Ghamedi, A.& Al-Khuraiji, N. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players, **Journal of Sport Medicine & Physical Fitness**, 41, pp. 54-61.

- Apostolidis, N. Nassis, G. Bolatoglou, T. & Geladas, D. (2003). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players, **Journal of Sports Medicine & Physical Fitness**, **43**, pp 157-163.
- Beyer, E. (1986). **Dictionary Of Sport Science, German, English, French**. Verlag Karl Hofmann, Germany.
- Bosco, C., Vitasalo, T., Sauro, R. & et al. (1982). Vertical jump height, aerobic and anaerobic performance capacity in elite Volleyball players, **Volleyball Journal**, No(5), pp. 18-21.
- Bowers, R. & Fox, E. (1992). **Sports Physiology**, third. Ed. Wm, C, Brown publishers, Iowa.
- Buskirk, E.R. (1986), Body composition analysis: The past, present and future, **Journal Of Research Quarterly for Exercise and Sport**, Vol (58), No (1), pp. 1-10.
- 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 Sports Medicine & Physical Fitness**, **39**, No(3), pp. 213-219.
- DeLorenzo, A., Andreoli, A., Bertoli, S., Testolin, G., Oriani, G., Deurenberg, P., (2000), Resting metabolic rate in Italian: relation with body composition and anthropometric parameters, **Acta Diabetologica**, Vol (27), No (2), pp. 77-81.
- Eston, R., Fu, D., Fung, L. (1995), Validity of conventional anthropometric techniques for predicting body composition in healthy Chinese adults, **British Journal of Sports Medicine**, Vol,29, No,1, pp 52-56.
- Fox, E., Bowers, R. & Foss, M. (1989). **The Physiological Basis of Physical Education and Athletics**. Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.
- Hammond, J., Rona, R. & Chinn, S. (1994). Estimation in community surveys total body fat of children using bioelectrical impedance or skin fold thickness measurements, **European Journal of Clinical Nutrition**, **48**,(3), pp 164-171.
- Harre, D. (1982). **Principles of Sports Training, Introduction to the Theory of Training**. Sportverlag Berlin.
- Heath, G., Hagberg, M., Ehsani, A. & Holloszy, O. (1981). A physiological comparison of young and older endurance athletes, **Journal of Applied Physiology**, **51**, (3), pp 634-640.
- Heimer, S., Misigoj, M., & Medved, E. (1988). Some anthropological characteristics of top volleyball players in SFR, Yugoslavia, journal of sport, **Journal of Sports Medicine & Physical Fitness**, **28**, pp. 200-208.

- Heymsfield, S. Wang, Z. Baumgartner, R. & Ross, R. (1997). Human body composition: advances in models and methods, **Annual Review of Nutrition**, **17**, 527-558.
- Heyward, V.H, (1991). **Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription**, Human Kinetics Book, Champaign, Illinois.
- Jebb, S. Cole, J. Doman, D. Murgatoyed, P. & Prentice, A. (2000). Evaluation of the novel Tanita body-fat analyzer to measure body composition by comparison a four – compartment model, **British Journal of Nutrition**, **83**,(2), pp 115-122.
- Kirkendall, B, Gruber, J, Johnson, R, (1987). **Measurement and Evaluation in Physical Education**, 2nd, Ed, Human kinetics publishers, Champaign, Illinois.
- Klark. H, Klark. D, (1987), **Application of Measurement to Physical Education**, Sixth Ed, Prentice- Hall. Inc, New Jersey.
- Lilia .R, Leon. P, Rosalio . A, Elvia. L, Gonzalez. M , (2001), Anthropometric study of Mexican primary school children, **Applied Ergonomics**, **32**, pp 339-345.
- Lisa , P. John, R. Christine, S. Janathan, C. & Yannis, P. (2003). Validity of six field and laboratory methods for measurement of body composition in boys, **Obesity Research**, **11**, pp 852-858.
- Marion , J. Alexander , L. & Suzanne , L .(1989). An analysis of fitness and time motion characteristics of Handball, **American Journal of Sports Medicine**, **17**, pp 76-82.
- McArdle, W.D., Katch, F., & Katch, V. (1986) . **Exercise physiology**, Lea & Febiger publishers, Philadelphia.
- 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**, Vol (61), No (2), pp. 196-200.
- MCW, (Medical Cajeck Of Wisconsin)(2003), Body Surface area and body mass index, <http://www.itmed.mcw.edu/clinical/body.html> .
- 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. Vol (20A), No (3), pp. 24-36.
- Ongley, B. H, (1981). Comparison of state level and non – state level western Australian volleyball players. **Sports Coaches** (Australia), **51**, pp. 30-35.
- Parr, R. Wilmore, J. Hover, E. (1978). Professional basketball players, athletic profiles, **Physician and Sports Medicine**, **6**, pp. 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**, vol. (53), No(3). Pp. 257-262.
- Raven, P. Gettman, L. Pollack, M. & Cooper, K. (1976). A physiological evaluation of professional soccer players, **British Journal of Sports, Medicine**, **10**, pp. 209-216.
- Ravussin, E. & Swinburn, B. (1992). Patho-physiology of obesity, **Lancet**, **340**, p 404.
- Saito, S. Umedo , T. Shimoyama , T. Sugawara , K . & Yamamoto, Y. (2003). Development of predictive equations for body density of sumo wrestlers using B-mode ultrasound for the determination of subcutaneous fat thickness, **British Journal of Sports, Medicine**, **37**, pp 144-148.
- Salmi, J. (2003). Body composition assessment with segmental multi-frequency bio-impedance method, **Journal of Sports Science & Medicine** ,Vol, **2**, No, (3), pp 1-29.
- Sandra. G & Victor, M, (1988). Evolution of physical fitness variables in Brazilian National volleyball players, **Abstracts, New Horizons of Human Movement**, p. 65.
- 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**, pp. 131-138.
- 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**, p. 126.
- Ted,B, Jackson,A, (1987), **Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science**,3th Ed, Wm.C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa.
- Wilmore ,J , H. (1986). Body composition around Table, , **Physician and Sports Medicine**, **14**,p 144.
- Wilmore . J, & Costill. D, (1994), **Physiology of Sport and Exercise**, Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.
- 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**, pp. 391-400.

الملحق رقم (1)
جهاز تانتا (Tanita TBF-410) المستخدم في الدراسة الحالية

