مجلة جامعة الملك سعود، م ٧، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية (١)، ص ص١٧-٣١ (١٤١٥هـ/١٩٩٥م).

معادلات التنبؤ بنسبة الشحوم في الجسم: تطبيقات على عينة من الشباب الجامعي

هزاع محمد الهزاع

أستاذ، ومشرف على مختبر فسيولوجيا الجهد البدني، قسم التربية البدنية، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

ملخص البحث. يرتبط ارتفاع نسبة الشحوم في الجسم عن الحدود المثلى ارتباطًا إيجابيًا بالعديد من المشكلات الصحية وسلبيًا بالأداء البدني. ونظرًا لعدم وجود دراسات سابقة حول نسبة الشحوم لدى مجتمع الشباب الجامعي، فقد تم قياس سمك طية الجلد في سبع مناطق من الجسم لعينة من الشباب الجامعي قوامها ١٠٨ طلاب وتم استخدام مجموعة من المعادلات التنبؤية الشائعة لتقدير نسبة الشحوم لدى عينة الدراسة. أشارت نتائج الدراسة إلى أن متوسطات سمك طيات الجلد كانت على النحو التالي: منطقة الصدر ٦,٦٢مم، ومنطقة العضلة ثلاثيـة الرؤوس ٧,٢٨مم، وما تحت عظم لوح الكتف ٩,٠٢مم، ومنطقة البطن ١١,٤٩مم، وما فوق العظم الحرقفي ٧,٢٥مم، وفي منطقة الفخذ ١٠,٩٩مم، وفي منطقة الساق ٧,٢٣مم.

وعلى الرغم من أن جميع المعادلات التنبؤية أظهرت علاقة إيجابية قوية جدًا مع مجموع سمك طيات الجلد، إلا أن نتائج بعض المعادلات التنبؤية كانت منخفضة جدًا إلى درجة تثير الشكوك حول صدقها نظريًا. ولقد اتضح أن ٤ معادلات فقط من ١١ معادلة استخدمت في هذا البحث يمكن اعتبارها مقبولة للتطبيق على عينات من الشباب الجامعي السعودي. ولقد تراوحت متوسطات نسبة الشحوم في تلك المعادلات الأربع من ١٠٪ إلى ١٤٪ من وزن الجسم.

خلاصة القول إن هناك حاجة ملحة لإيجاد معادلات تنبؤية خاصة بالمجتمع الجامعي السعودي مبنية على محك موضوعي، حيث أظهرت معظم المعدلات التنبؤية المستخدمة هنا تفاوتًا كبيرًا في متوسطات نسبة الشحوم، وحتى يتم إيجاد هذه المعادلات التنبؤية الخاصة بالمجتمع الجامعي السعودي يمكن استخدام أي من المعادلات الأربع المشار إليها في هذه الدراسة.

مقدمـــة

تشير توصيات العديد من الهيئات الصحية والعلمية إلى ضرورة المحافظة على نسبة مثلى من الشحوم في الجسم نظرًا لأن ارتفاع نسبة الشحوم في الجسم يرتبط ارتباطًا إيجابيًا بالعديد من المشكلات الصحية [١ ؛ ٢] وسلبيًا بالأداء البدني [٣ ؛ ٤].

وعلى الرغم من شيوع استخدام مؤشر كتلة الجسم body mass index للدلالة على السمنة نظرًا لسهولته، إلا أن هذا المؤشر لا يميز في الواقع بين كتلتي العضلات والشحوم في الجسم وبالتالي ليس بالمقياس الأمثل لمعرفة نسبة الشحوم في الجسم [٥]. ولهذا استنبط المختصون على مدى فترات زمنية العديد من الطرق والإجراءات التي تعنى بمعرفة التركيب الجسمي للإنسان، والتي يتم في بعضها تحديد نسبة الشحوم ومن ثم معرفة الأجزاء الأخرى غير الشحمية، ويتم في البعض الآخر تقدير نسبة العضلات والعظم ومن ثم تحديد نسبة الشحوم في الجسم فيما بعد [٥-١٠].

ومع أن معظم طرق تحديد التركيب الجسمي للإنسان طرق معملية تتطلب أجهزة وأدوات، وتستلزم إجراءات معقدة مما يجعلها غير عملية خاصة في الدراسات الميدانية، إلا أن طريقة قياس سمك طية الجلد تكتسب أهمية عملية نظرًا لبساطة عملية القياس وسهولة تعلمها وانخفاض تكلفة الأجهزة المستخدمة مقارنة بالطرق الأخرى [٩؛ ١١؛ ١٢]. ويوجد حاليًا عشرات المعادلات التي تتنبأ بنسبة الشحوم في الجسم من خلال قياس سمك طية الجلد في موقعين أو أكثر من الجسم [٣-٥؛ ١١-١٧]. بعض هذه المعادلات ذات تطبيق خاص على مجموعات معينة من الأفراد (رياضيين، ذكور، صغار السن، مجموعات عرقية، إلخ . . .) وبعضها الآخر أعدت لتكون معادلات عامة تصلح لقطاع عريض من الأفراد. ونظرًا لعدم وجود دراسات حول التركيب الجسمي للشباب السعودي، فإن إجراء دراسة تتعلق بمعرفة قياسات سمك الجلد لدى الشباب الجامعي مع تقدير نسبة الشحوم لديهم تكتسب أهمية قصوى.

هـــدف الدراســة

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد سمك طية الجلد في عدة مواقع من الجسم لعينة من الشباب الجامعي مع تطبيق مجموعة من المعادلات التنبؤية الشائعة على عينة الدراسة لتقدير نسبة الشحوم في أجسامهم.

الطريقـة والإجـراءات

أجريت هذه الدراسة على عينة عمدية من الشباب الجامعي قوامها ١٠٨ طلاب، ونظرًا لأن طبيعة البحث تتطلب الحضور إلى مختبر فسيولوجيا الجهد البدني بقسم التربية البدنية لإجراء القياسات اللازمة، فلقد كان من غير الممكن الحصول على عينة عشوائية من طلاب الجامعة، غير أن أفراد العينة هم طلاب من كليات الجامعة المختلفة ومعظمهم ممن يرغب الالتحاق بقسم التربية البدنية.

ولقد تم قياس طول الجسم بمقياس الطول المدرج إلى أقرب ملليمتر وتم قياس وزن الجسم بواسطة ميزان طبي معاير إلى أقرب ١٠٠ جرام، ومن ثم أمكن حساب مؤشر كتلة الجسم بقسمة الوزن (كجم) على مربع الطول (متر). كما تم قياس سمك طيات الجلد في سبع مناطق من الجسم وذلك بالطرق المعروفة [١٨] باستخدام مقياس سمك الجلد من نوع هاربندن Harpenden. هذه المناطق السبع هي: منطقة الصدر، ومنطقة العضلة ثلاثية الرؤوس، ومنطقة ما تحت عظم لوح الكتف، وفوق العظم الحرقفي، ومنطقة البطن، ومنطقة الفخذ ومنطقة الساق. ثم بعد ذلك تم تقدير نسبة الشحوم في الجسم باستخدام مجموعة من المعادلات التنبؤية شائعة الاستخدام كما هو موضح في الجدول رقم ١. بالإضافة إلى ما سبق فلقد تم قياس قوة القبضة لليد الأقوى بواسطة مقياس قوة القبضة

جدول رقم ١. المعادلات المستخدمة في البحث.

رقم المعادلة	رقم المرجع	المعادلـة*
١	١٧	كثافة الجسم = ١,١٠٤٣ - (٠,٠٠١٣٢٧ × سمك الجلد ٦) - (٠,٠٠١٣١ × سمك الجلد ٣). نسبة الشحوم = [(٤,٢٠١ ÷ كثافة الجسم) - ٣,٨١٣] × ١٠٠
٢	١٤	كثافة الجسم = ١,١٧٠٤ - [٠,٠٧٣١ لوغاريتم (سمك الجلد ٢+٣+٤)] نسبة الشحوم = [(٤,٩٥ ÷ كثافة الجسم) - ٤,٥٠] × ١٠٠
٣	١٢	كثافة الجسم = ١,٠٩٨٢ - (٠,٠٠٠٨١٥ × (سمك الجلد ٢+٣+٥) + (٠,٠٠٠٠٠٠٨٤ × (سمك الجلد ٢+٣+٥)^{٢} نسبة الشحوم = [(٤,٥٧٠ ÷ كثافة الجسم) - ٤,١٤٢] × ١٠٠

تابع جدول رقم ١ .

٤	٣	كثافة الجسم = ١,١٠٩٦٦٥ - ٠,٠٠١٠٣ (سمك الجلد ٢) - ٠,٠٠٠٥٦ (سمك الجلد ٣) - ٠,٠٠٠٥٤ (سمك الجلد ٥) . نسبة الشحوم = [(٤,٩٥ ÷ كثافة الجسم) - ٤,٥٠] × ١٠٠
٥	٤	نسبة الشحوم = ٠,٤٣ (سمك الجلد ٢) + ٠,٥٨ (سمك الجلد ٣) + ١,٤٧
٦	١١	كثافة الجسم = ١,١١٢٥٠٢٥ - ٠,٠٠١٣١٢٥ (سمك الجلد ١+٢+٣) + ٠,٠٠٠٠٠٥٥ (سمك الجلد ١+٢+٣)^{٢} - ٠,٠٠٠٢٤٤٠ (العمر) . نسبة الشحوم = [(٤,٩٥ ÷ كثافة الجسم) - ٤,٥٠] × ١٠٠
٧	١١	كثافة الجسم = ١,١٠٩٣٨٠٠ - ٠,٠٠٠٨٢٦٧ (سمك الجلد ١+٥+٦) + ٠,٠٠٠٠٠١٦ (سمك الجلد ١+٥+٦)^{٢} - ٠,٠٠٠٢٥٧٤ (العمر) . نسبة الشحوم = [(٤,٩٥ ÷ كثافة الجسم) - ٤,٥٠] × ١٠٠
٨	١٣	نسبة الشحوم = ١,٣٥ (سمك الجلد ٢ + ٣) - ٠,٠١٢ × (سمك الجلد ٢+٣)^{٢} - ٤,٤ .
٩	٥	كثافة الجسم = ١,٠٨٥٤٣ - ٠,٠٠٠٨٦ (سمك الجلد ٥) + ٠,٠٠٠٤٠ (سمك الجلد ٤) . نسبة الشحوم = [(٤,٩٥ ÷ كثافة الجسم) - ٤,٥٠] × ١٠٠ .
١٠	١٦	كثافة الجسم = ١,٠٩٧١٦ - ٠,٠٠٠٦٥ (سمك الجلد ١) - ٠,٠٠٠٥٥ (سمك الجلد ٣) - ٠,٠٠٠٨٠ (سمك الجلد ٦) . نسبة الشحوم = [(٤,٩٥ ÷ كثافة الجسم) - ٤,٥٠] × ١٠٠
١١	١٥	كثافة الجسم = ١,٠٢٤١٥ - ٠,٠٠١٦٩ (سمك الجلد ٣) + ٠,٠٠٤٤٤ (الطول بالديسمتر) - ٠,٠٠١٣٠ (سمك الجلد ٥) . نسبة الشحوم = [(٤,٩٥ ÷ كثافة الجسم) - ٤,٥٠] × ١٠٠ .

* مفاتيح سمك طيات الجلد:

١ = سمك طية الجلد في منطقة الصدر.

٢ = سمك طية الجلد في منطقة العضلة ثلاثية الرؤوس.

٣ = سمك طية الجلد في منطقة ما تحت عظم لوح الكتف.

٤ = سمك طية الجلد فوق العظم الحرقفي.

٥ = سمك طية الجلد في منطقة البطن.

٦ = سمك طية الجلد في منطقة الفخذ.

٧ = سمك طية الجلد في منطقة الساق.

وكذلك قياس قدرات أفراد العينة على القفز لأعلى بواسطة اختبار سارجنت للقفز العمودي [١٨]. ولقد تم إدخال البيانات في الحاسب الآلي للحصول على الإحصائيات الوصفية (المتوسط والانحراف المعياري، إلخ . . .) وكذلك العلاقات الارتباطية بين متغيرات الدراسة بواسطة معامل بيرسون للارتباط.

النتائج

يوضح الجدول رقم ٢ المواصفات الجسمية لعينة الدراسة حيث بلغ متوسط عمر العينة حوالي ٢١ سنة؛ أما متوسطا وزن العينة وطولها فقد بلغا ٦٣,٢كجم و ١٧٠,٥سم على التوالي. كما يلاحظ أن حجم المدى لكل من الطول والوزن كان كبيراً إلى حد ما. وعلى الرغم من أن متوسطات سمك طيات الجلد لم تكن مرتفعة، إلا أن نظرة فاحصة للمدى

جدول رقم ٢. المواصفات الجسمية لعينة البحث (ن = ١٠٨).

المتغير	المتوسط	الانحراف المعياري	المدى
العمر (بالسنوات)	٢٠,٩	٢,٢	١٨-٢٧
الوزن	٦٣,٢	٩,٣	٤٧-٩١
الطول (سم)	١٧٠,٥	٥,٢	١٥٧-١٨٩
مؤشر كتلة الجسم (كجم/م^2)	٢١,٧	٣,١	١٦,٣-٣١,٥
سمك طيات الجلد (مم):			
في منطقة الصدر	٦,٦٢	٣,٧٩	٣,٢-٢١,٤
في منطقة العضلة ثلاثية الرؤوس	٧,٢٨	٣,٠٨	٣,٥-٢٠,٥
تحت عظم لوح الكتف	٩,٠٢	٤,٠٣	٤,٨-٣٤,٠
في منطقة البطن	١١,٤٩	٦,٩٢	٤,٥-٣٧,٠
فوق العظم الحرقفي	٧,٢٥	٤,٩٠	٣,٢-٣٦,٦
في منطقة الفخذ	١٠,٩٩	٥,٩٨	٣,٧-٣٧,٥
في منطقة الساق	٧,٢٣	٣,٩٢	٣,٥-٢٩,٠
مجموع سمك طيات الجلد	٥٩,٨٨	٣٠,١١	٣٠,٩-٢١٥,٠
قوة القبضة (كجم)	٤٩,٠	٧,٢	٢٩-٦٦
القفز العمودي (سم)	٥٤,٤	٨,٠	٢٩-٧٩

تظهر أن هناك فرقًا كبيرًا بين القراءات الصغرى والكبرى. ويظهر أيضًا في الجدول رقم ٢ متوسطا قوة القبضة والقفز العمودي لعينة الدراسة، حيث بلغت قوة القبضة ٤٩ كجم وبلغت مسافة الارتقاء إلى أعلى ٤,٤٥سم.

ويشير جدول رقم ٣ إلى نتائج نسبة الشحوم لدى عينة البحث بعد تطبيق المعادلات التنبؤية، وكما هو موضح في الجدول، فإن متوسطات نسب الشحوم تراوحت من ٨,٣٪ كما في المعادلة رقم (٤) إلى ٩,١٣٪ كما في المعادلة رقم (٨). ومن الملاحظ في الجدول نفسه أن بعض المعادلات أظهرت في حدها الأدنى نسبة شحوم منخفضة جدًّا (أقل من ٤٪) كما هو الحال في المعادلات (١) و(٢) و(٤) و(٦) و(٧).

جدول رقم ٣. نتائج نسبة الشحوم لدى عينة البحث تبعًا للمعادلة التنبؤية.

رقم المعادلة*	متوسط نسبة الشحوم	الانحراف المعياري	المـــدى
١	٨,٥	٤,٧	٣٤,٦-٣,٦
٢	١١,٥	٥,٠	٣١,٩-٣,٨
٣	١٠,٧	٤,٣	٣٢,٣-٦,٢
٤	٣,٨	٣,٦	٢١,٦-٠,٧-
٥	٩,٨	٣,٥	٣٠,٠-٦,١
٦	٨,٠	٤,٢	٢٦,٢-٣,١
٧	٧,٦	٤,٨	٢٦,٢-٢,٥
٨	١٣,٩	٥,١	٣٣,٥-٦,٨
٩	٨,٤	١,٨	١٤,٣-٦,١
١٠	٨,٧	٣,٨	٢٨,٢-٤,٨
١١	١٢,٨	٦,٨	٤٧,٩-٥,٥

* انظر جدول رقم ١ بشأن تفاصيل المعادلات.

أما جدول رقم ٤، فيظهر العلاقات الارتباطية بين وزن الجسم وسمك طيات الجلد والمعادلات التنبؤية، حيث يتضح أن وزن الجسم يرتبط بجميع المعادلات التنبؤية ارتباطًا دالًا عند مستوى أقل من ٠,٠١، كما يظهر من الجدول أن مجموع سمك طيات الجلد يرتبط ارتباطًا قويًا بجميع معادلات التنبؤ بنسب الشحوم، حيث تراوح معامل الارتباط بين

جدول رقم ٤ . العلاقات الارتباطية بين بعض متغيرات الدراسة .

المتغيرات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١ ـ الوزن	ـ									
٢ ـ سمك الجلد (١)	٠,٧٥**									
٣ ـ سمك الجلد (٢)	٠,٦٢**	٠,٧٧**	ـ							
٤ ـ سمك الجلد (٣)	٠,٧٧**	٠,٨٨**	٠,٧٧**	ـ						
٥ ـ سمك الجلد (٤)	٠,٦٧**	٠,٨٤**	٠,٨٥**	٠,٨٩**	ـ					
٦ ـ سمك الجلد (٥)	٠,٧٤**	٠,٨٥**	٠,٨٠**	٠,٨٥**	٠,٨٩**	ـ				
٧ ـ سمك الجلد (٦)	٠,٦١**	٠,٧٨**	٠,٨٦**	٠,٨٠**	٠,٨٥**	٠,٨٣**	ـ			
٨ ـ سمك الجلد (٧)	٠,٥٥**	٠,٧٢**	٠,٨٠**	٠,٧٨**	٠,٨٠**	٠,٧٢**	٠,٨٩**	ـ		
٩ ـ مجموع سمك الجلد	٠,٧٣**	٠,٩٠**	٠,٩٠**	٠,٩٢**	٠,٩٥**	٠,٩٣**	٠,٩٤**	٠,٨٨**	ـ	
١٠ ـ معادلة رقم (١)	٠,٧١**	٠,٨٦**	٠,٨٧**	٠,٩٣**	٠,٩١**	٠,٨٨**	٠,٩٦**	٠,٨٩**	٠,٩٨**	ـ
١١ ـ معادلة رقم (٢)	٠,٧٥**	٠,٨٧**	٠,٩٢**	٠,٩٠**	٠,٩٢**	٠,٩٣**	٠,٨٩**	٠,٨٨**	٠,٩٧**	٠,٩٤**
١٢ ـ معادلة رقم (٣)	٠,٧٧**	٠,٨٩**	٠,٨٩**	٠,٩٣**	٠,٩٤**	٠,٩٧**	٠,٨٨**	٠,٨٠**	٠,٩٨**	٠,٩٥**
١٣ ـ معادلة رقم (٤)	٠,٧٥**	٠,٨٩**	٠,٩٢**	٠,٩٢**	٠,٩٤**	٠,٩٥**	٠,٨٩**	٠,٨٢**	٠,٩٩**	٠,٩٥**
١٤ ـ معادلة رقم (٥)	٠,٧٥**	٠,٨٩**	٠,٩٠**	٠,٩٧**	٠,٩٣**	٠,٨٧**	٠,٨٧**	٠,٨٣**	٠,٩٧**	٠,٩٦**
١٥ ـ معادلة رقم (٦)	٠,٧٨**	٠,٩٥**	٠,٨٩**	٠,٩٤**	٠,٩٠**	٠,٩٠**	٠,٨٦**	٠,٨٠**	٠,٩٧**	٠,٩٤**
١٦ ـ معادلة رقم (٧)	٠,٧٥**	٠,٩١**	٠,٨٥**	٠,٨٨**	٠,٩٠**	٠,٩٦**	٠,٩٣**	٠,٨١**	٠,٩٨**	٠,٩٥**
١٧ ـ معادلة رقم (٨)	٠,٧٦**	٠,٨٨**	٠,٩٣**	٠,٩١**	٠,٨٨**	٠,٨٩**	٠,٨٨**	٠,٨٠**	٠,٩٦**	٠,٩٣**
١٨ ـ معادلة رقم (٩)	٠,٧٠**	٠,٧٦**	٠,٦٤**	٠,٧٤**	٠,٧٨**	٠,٩٤**	٠,٦١**	٠,٥١**	٠,٧٩**	٠,٦٩**
١٩ ـ معادلة رقم (١٠)	٠,٧٣**	٠,٩٢**	٠,٨٧**	٠,٩٣**	٠,٩١**	٠,٨٩**	٠,٩٥**	٠,٨٨**	٠,٩٨**	٠,٩٩**
٢٠ ـ معادلة رقم (١١)	٠,٧٣**	٠,٨٨**	٠,٨٠**	٠,٩٤**	٠,٩٢**	٠,٩٦**	٠,٨٤**	٠,٧٦**	٠,٩٦**	٠,٩٣**

تابع جدول رقم (٤).

المتغيرات	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١ ـ الوزن										
٢ ـ سمك الجلد (١)										
٣ ـ سمك الجلد (٢)										
٤ ـ سمك الجلد (٣)										
٥ ـ سمك الجلد (٤)										
٦ ـ سمك الجلد (٥)										
٧ ـ سمك الجلد (٦)										
٨ ـ سمك الجلد (٧)										
٩ ـ مجموع سمك الجلد										
١٠ ـ معادلة رقم (١)										
١١ ـ معادلة رقم (٢)	ـ									
١٢ ـ معادلة رقم (٣)	٠,٩٧*	ـ								
١٣ ـ معادلة رقم (٤)	٠,٩٨*	٠,٩٩*	ـ							
١٤ ـ معادلة رقم (٥)	٠,٩٦*	٠,٩٧*	٠,٩٧*	ـ						
١٥ ـ معادلة رقم (٦)	٠,٩٧*	٠,٩٧*	٠,٩٧*	٠,٩٧*	ـ					
١٦ ـ معادلة رقم (٧)	٠,٩٦*	٠,٩٧*	٠,٩٦*	٠,٩٢*	٠,٩٦*	ـ				
١٧ ـ معادلة رقم (٨)	٠,٩٨*	٠,٩٦*	٠,٩٧*	٠,٩٧*	٠,٩٨*	٠,٩٤*	ـ			
١٨ ـ معادلة رقم (٩)	٠,٨٠*	٠,٨٧*	٠,٨٥*	٠,٧٥*	٠,٧٩*	٠,٨٤*	٠,٧٧*	ـ		
١٩ ـ معادلة رقم (١٠)	٠,٩٤*	٠,٩٥*	٠,٩٥*	٠,٩٦*	٠,٩٧*	٠,٩٧*	٠,٩٤*	٠,٩٢*	ـ	
٢٠ ـ معادلة رقم (١١)	٠,٩٣*	٠,٩٨*	٠,٩٦*	٠,٩٤*	٠,٩٤*	٠,٩٥*	٠,٩٢*	٠,٨٨*	٠,٩٣*	

ـ مفاتيح سمك طيات الجلد وكذلك أرقام المعادلات موضحة في جدول رقم ١.

* ذات دلالة عند مستوى أقل من ٠,٠١.

٠,٩٦ و٠,٩٩ باستثناء ارتباطه مع المعادلة رقم (٩) الذي بلغ معامل الارتباط فيها ٠,٧٩ .

ويظهر جدول رقم ٥ معاملات الارتباط بين سمك طيات الجلد في المناطق السبع وكل من مؤشر كتلة الجسم ومجموع سمك طيات الجلد. ويتضح من الجدول أن مؤشر كتلة الجسم، الذي يستخدم في بعض الأحيان كمؤشر للسمنة، يرتبط بشكل أكبر مع سمك طية الجلد لما تحت عظم لوح الكتف ومنطقة البطن مقارنة مع بقية المناطق، كما أن مجموع سمك طيات الجلد يرتبط أعلى ما يرتبط بكل من سمك طية الجلد في ما تحت عظم لوح الكتف ومنطقة البطن وفوق العظم الحرقفي ومنطقة الفخذ. ومن الجدير بالإشارة أيضًا أن مجموع سمك طيات الجلد يرتبط ارتباطًا عكسيًّا مع القفز العمودي (ر=-٠,٣٩، مستوى الدلالة ٠,٠١) وارتباطًا منخفضًا مع قوة القبضة (ر=٠,١٥)، وهذا يشير إلى أن الأفراد الذين لديهم نسبة شحوم عالية أقل قدرة على الارتقاء لأعلى، بينما لا يوجد ارتباط ذو دلالة بين نسبة الشحوم وقوة القبضة.

جدول رقم ٥. معاملات الارتباط بين سمك طيات الجلد وكل من مؤشر كتلة الجسم (BMI) ومجموع سمك طيات الجلد.

سمك الجلد	مؤشر كتلة الجسم	مجموع سمك طيات الجلد
في منطقة الصدر	٠,٧٦٥	٠,٩٠٣
في منطقة العضلة ثلاثية الرؤوس	٠,٦١٥	٠,٩٠٠
تحت عظم لوح الكتف	٠,٧٨٧	٠,٩٢٤
في منطقة البطن	٠,٧٧٩	٠,٩٣٤
فوق العظم الحرقفي	٠,٦٨٧	٠,٩٥٣
في منطقة الفخذ	٠,٦٣٨	٠,٩٣٦
في منطقة الساق	٠,٥٣٨	٠,٨٧٩

ملحوظة: جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى أقل من ٠,٠١ .

ويشير معامل الارتباط بين نسبة الشحوم وكل من مؤشر كتلة الجسم ومجموع سمك طيات الجلد كما هو موضح في جدول رقم ٦ إلى أن المعادلات التنبؤية ذات الأرقام (٣)

و(٦) و(١١) تحمل أعلى ارتباط مع مؤشر كتلة الجسم، بينما أظهرت المعادلات ذات الأرقام (١)، و(٣) و(٤) و(٧) و(١٠) أعلى ارتباط مع مجموع سمك طيات الجلد.

جدول رقم ٦. معاملات الارتباط بين نسبة الشحوم في المعادلات التنبؤية وكل من مؤشر كتلة الجسم (BMI) ومجموع سمك طيات الجلد.

المعادلة*	مؤشر كتلة الجسم	مجموع سمك طيات الجلد
١	٠,٧٣٢	٠,٩٧٩
٢	٠,٧٧١	٠,٩٦٨
٣	٠,٧٩١	٠,٩٨٤
٤	٠,٧٧٤	٠,٩٨٥
٥	٠,٧٦٦	٠,٩٦٧
٦	٠,٧٩٨	٠,٩٦٦
٧	٠,٧٨٠	٠,٩٧٨
٨	٠,٧٧١	٠,٩٥٥
٩	٠,٧٤٣	٠,٧٩٣
١٠	٠,٧٥٢	٠,٩٨٦
١١	٠,٨١٨	٠,٩٥٥

* انظر جدول رقم ١ بشأن تفاصيل المعادلات.

المناقشة

أظهرت نتائج هذه الدراسة على عينة من الشباب الجامعي أن متوسطات كل من العمر والوزن والطول لا تختلف كثيراً عنها في دراسة أجريت سابقًا على عينة ممثلة لطلاب الجامعة [١٩]، مما يعني أن نتائج هذه الدراسة يمكن إطلاقها عمومًا على الشباب الجامعي.

كما تشير نتائج الدراسة إلى أن معاملات الارتباط بين مناطق سمك طيات الجلد مرتفعة، مما يعني عدم وجود تفضيل لأي من المناطق السبعة إلا أنه يستحسن دائمًا قياس أكبر عدد من المناطق حتى يتم تمثيل الشحوم في مناطق الجسم المختلفة [٢٠].

وعلى الرغم من القصور المصاحب للمعادلات التنبؤية [٢٠-٢٢] وخاصة ما يتعلق بخصوصية تلك المعادلات للمجتمعات التي أجريت عليها الدراسات، إلا أنها تظل الطريقة الوحيدة عند غياب محك موضوعي كقياس الكثافة النوعية للجسم عن طريق الوزن تحت الماء على سبيل المثال. وعند إلقاء نظرة فاحصة لنسب الشحوم الناتجة عن المعادلات التنبؤية الموضحة في جدول رقم ٣ نجد أن هناك تفاوتًا كبيرًا بين تلك المعادلات المختلفة، وقد يكون مرد ذلك جزئيًا إلى أن بعض هذه المعادلات تستخدم مناطق مختلفة من سمك الجلد، كما أن بعضًا من هذه المعادلات تعد معادلات عامة generalized equations ، مما يعني أنها أقل حساسية من المعادلات المعدّة خصيصًا لفئة عمرية محددة أو مجموعة عرقية معينة، مما يثير بالتالي تساؤلات حول مدى صدق هذه المعادلات في التنبؤ بنسبة الشحوم في الجسم [٢٠]. ولقد تم في إحدى الدراسات المماثلة مقارنة خمس معادلات تنبؤية عامة ووجد أنها جميعًا مختلفة عن بعضها البعض [٢٣].

غير أن السؤال العملي هو أي من هذه المعادلات أفضل للتنبؤ بنسبة الشحوم لدى عينة الشباب الجامعي في دراستنا هذه؟ وعلى الرغم من صعوبة الإجابة عن هذا السؤال في ظل غياب محك موضوعي يمكن مقارنة المعادلات معه، إلا أنه يمكن استبعاد بعض المعادلات التنبؤية التي أعطت حدودًا دنيا منخفضة خاصة إذا أخذنا في الاعتبار أن النسبة الأدنى للشحوم في الجسم والمسماة الشحوم الأساسية essential fats تصل إلى حوالي ٥٪ من وزن الجسم [١٨ ؛ ١٩]. ولقد أظهرت بعض المعادلات المستخدمة هنا أن نسبة الشحوم في أجسام عينة البحث أقل من ٣٪، وعليه فيمكن استبعاد المعادلات ذات الأرقام (١) و(٤) و(٦) و(٧) و(١٠) لعدم صدق نتائجها نظريًا، كما يمكن استبعاد المعادلة رقم (٩) نظرًا لأن أعلى نسبة شحوم أظهرتها كانت ١٤,٣٪، مما يدل على عدم قدرتها على تمييز النسب العالية من الشحوم، مما يبقى لدينا بالتالي المعادلات ذات الأرقام (٣) و(٥) و(٨) و(١١). وعندما ننظر إلى محك آخر وهو مدى ارتباط نسب الشحوم المستخرجة بواسطة المعادلات التنبؤية أعلاه مع مجموع سمك طيات الجلد نجد أن نسبة الشحوم من هذه المعادلات ترتبط ارتباطًا عاليًا مع مجموع سمك طيات الجلد (ر=٠,٩٦ ـ ٠,٩٨)، ولقد تراوحت متوسطات نسب الشحوم في تلك المعادلات المتبقية من ١٠٪ إلى ١٤٪، والرقم الأعلى (١٤٪) يتفق مع دراسة سابقة لعينة من الشباب الجامعي

وجدت أن متوسط نسبة الشحوم لديهم كانت ١٣,٩٪ من وزن الجسم [٢٤]. كما أن هذه النسب من الشحوم لا تبتعد كثيرًا عن نسب الشحوم المسجلة في مجتمعات أخرى للفئة العمرية نفسها [٤؛ ١٤؛ ١٧؛ ٢٥].

خلاصة القول إن هناك حاجة ماسة لإيجاد معادلات تنبؤية خاصة بالمجتمع الجامعي السعودي مبنية على محك موضوعي (كالوزن تحت الماء)، حيث أظهرت معظم المعادلات التنبؤية المستخدمة هنا تفاوتًا كبيرًا في متوسطات نسبة الشحوم، وإلى أن يتم إيجاد هذه المعادلات التنبؤية الخاصة بالمجتمع الجامعي السعودي يمكن استخدام أي من المعادلات ذات الأرقام (٨) أو (١١) أو (٣) أو (٥) المشار إليها في هذا البحث.

شكر

يشكر المؤلف الزميل الطبيب محمد عبدالسلام سليمان من مختبر فسيولوجيا الجهد البدني للمساعدة في جمع البيانات وكذلك أحمد جابر من مركز البحوث للمساعدة في التحليل الإحصائي.

المراجع

[١] الهزاع، هزاع. «الصحة واللياقة البدنية.» *كتاب وقائع ندوة اللياقة البدنية*. الرياض: الرئاسة العامة لرعاية الشباب، المملكة العربية السعودية، ١٤١٠هـ، ص ص٣٩-٤٩.

[٢] Van Itallie, T. "Obesity: Adverse Effects on Health and Longevity." *American J. Clinical Nutrition*, 32 (1979), 2723-33.

[٣] Katch, F., and W. McArdle. "Prediction of Body Density from Simple Anthropometric Measurement on College-age Men and Women." *Human Biology*, 45 (1973), 445-54.

[٤] McArdle, W., R. Katch, and V. Katch. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Performance*. Philadeliphia: Lea and Febigers, 1991.

[٥] Behnke, A., and J. Wilmore. *Evaluation and Regulation of Body Build and Composition*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall Inc., 1974.

[٦] Brodie, D. "Techniques of Measurement of Body Composition: Part I." *Sports Medicine*, 5, No.1 (1988), 11-40.

[٧] Brodie, D. "Techniques of Measurement of Body Composition: Part II." *Sports Medicine*, 5, No. 2 (1988), 74-98.

[٨] Katch, V. "Body Composition and Sports Medicine - Clinical Considerations." In *Body Composition Assessments in Youth and Adults*. Columbus, Ohio: Ross Laboratories, 1985, pp. 73-77.

[٩] Lohman, T. *Advances in Body Composition Assessment*. Champaign, Il.: Human Kinetics, 1992.

[١٠] Martin, A., and D. Drinkwater. "Variability in the Measures of Body Fat." *Sports Medicine*, 11, No. 5 (1991), 277-88.

[١١] Jackson, A., and M. Pollock. "Practical Assessments of Body Composition." *The Physician and Sports Medicine*, 13, No. 5 (1985), 76-90.

[١٢] Lohman, T. "Skinfolds and Body Density and Their Relation to Body Fatness: A Review." *Human Biology*, 53 (1981), 181-225.

[١٣] Boileau, R., T. Lohman, and M. Slaughter. "Exercise and Body Composition of Children and Youth." *Scandinavian J. Sports Sciences*, 7, No. 1 (1985), 17-27.

[١٤] Durnin, J., and J. Womersley. "Body Fat Assessed from Total Body Density and Its Estimation from Skinfold Thickness: Measurement on 481 Men and Women Aged from 16 to 72 Years." *British J. of Nutrition*, 32 (1974), 77-92.

[١٥] Forsyth, H., and W. Sinning. "An Anthropometric Estimation of Body Density and Lean Body Weight of Male Athletes." *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 5 (1973), 174-80.

[١٦] Pollock, M., T. Hickman, Z. Kendrick, A. Jackson, A. Linnerud, and G. Dawson. "Prediction of Body Density in Young and Middle-aged Men." *J. Applied Physiology*, 40 (1976), 300-304.

[١٧] Sloan, A. "Estimation of Body Fat in Young Men." *J. Applied Physiology*, 23 (1967), 311-15.

[١٨] الهزاع، هزاع محمد. *تجارب معملية في وظائف أعضاء الجهد البدني*. ط١. الرياض: جامعة الملك سعود، ١٤١٣هـ.

[١٩] الهزاع، هزاع. «مدى ممارسة النشاط البدني لدى عينة من الشباب الجامعي.» *مجلة جامعة الملك سعود، م٢، العلوم التربوية (٢)*، (١٤١٠هـ)، ص ص٣٨٣-٣٩٦.

[٢٠] Katch, F., and V. Katch. "Measurement and Predication Errors in Body Composition Assessment and the Search for the Perfect Prediction Equation." *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51, No.1 (1980), 249-60.

[٢١] Lohman, T. "Body Composition Methodology in Sports Medicine." *The Physician and Sports*

Medicine, 10, No. 12 (1982), 46-58.

[٢٢] Wilmore, J. "Body Composition in Sport and Exercise: Directions for Future Research." *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15, No.1 (1983), 21-31.

[٢٣] Norgan, N., and A. Ferro-Luzzi. "The Estimation of Body Density in Men: Are General Equations General?" *Annals of Human Biology*, 12 (1985), 1-15.

[٢٤] Al-Hazzaa, Hazzaa. "Physiological Profile of Saudi College-male Subjects." In *Sports, Medicine, and Health*, ed. G. Hermans and W. Mostered. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1990, pp. 747-52.

[٢٥] Durnin, J., and M. Rahaman. "The Assessment of the Amount of Fat in the Human Body from Measurements of Skindfold Thickness." *British J. Nutrition*, 21 (1967), 681-89.

Prediction Equations for Body Fat Percent: Their Applications to Saudi College Males

Hazzaa M. Al-Hazzaa
Professor and Director,
Exercise Physiology Laboratory,
Department of Physical Education,
College of Education, King Saud University,
Riyadh, Saudi Arabia

Abstract. High body fat percent is positively associated with a number of chronic health problems and negatively with physical performance. Up to now, no study has examined the body fat percent of Saudi college males. Therefore, measurements of skinfold thicknesses at seven sites were performed on 108 college males, and a number of common prediction equations were applied on the results to obtain body fat percent. Results of skinfold thicknesses (mm) were as follows: chest (6.62), triceps (7.28), subscapular (9.02), abdomen (11.49), suprailiac (7.25), thigh (10.99) and calf (7.23). All of the prediction equations yielded strong correlations with the sum of the seven skinfolds. Out of 11 prediction equations only 4 were found reasonably applicable to Saudi college males. The study indicated a need for a specific prediction equation for Saudi college males.