

مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية في التنبؤ بقياس بعض الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين

## The Contribution of Some Anthropometric Measures in Predicting Selected Static and Dynamic Pulmonary Volumes amongst Professional Soccer Players in Palestine

عبدالناصر قدومي\*، وعنتره جواعدة

Abdelnaser Qadomi & Antarah Jawaada

\*قسم التربية الرياضية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين

الباحث المراسل: بريد الكتروني: nasernnu@yahoo.com

تاريخ التسليم: (2013/4/25)، تاريخ القبول: (2013/9/5)

### ملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية في التنبؤ بقياس بعض الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية للاعبين كرة القدم المحترفين في فلسطين، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (72) لاعبا، متوسط العمر، وطول القامة، وكتلة الجسم لديهم على التوالي: (23.8 سنة، 176 سم، 71 كغم)، وتم اجراء بعض القياسات الانثروبومترية والحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية، وتم التوصل باستخدام معامل الارتباط بيرسون وتحليل الانحدار المتدرج ( $R^2$ ) (Stepwise Regression) الى خمس معادلات للتنبؤ في قياس السعة الحيوية (VC)، وحجم التنفس (TV)، والسعة الحيوية القصوى (FVC)، والحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1)، والامكانية التنفسية القصوى (MVV) بدلالة القياسات الانثروبومترية. واوصى الباحثان بتعميم النتائج لاستفادة من المعادلات التي تم التوصل اليها من قبل المدربين والباحثين لتقويم الحالة الصحية للاعبين وفاعلية البرامج التدريبية.

**الكلمات الدالة:** القياسات الانثروبومترية، الحجوم الرئوية، كرة القدم.

### Abstract

The purpose of this study was to determine the contribution of some anthropometric measures in predicting selected static and dynamic pulmonary volumes amongst professional soccer players in Palestine, The study was conducted on a sample of (72) players, mean age, height,

and body mass were respectively: (23.8 years, 176 cm and 71 kg), some anthropometric measures and selected static and dynamic pulmonary volumes were measured. Based on using Pearson correlation coefficient (R) and stepwise regression analysis (R2) the results of the study revealed five equations to predict the measures of Vital Capacity (VC), Tidal Volume (TV), Forced Vital Capacity (FVC), Forced Expiratory Volume at first second (FEV1), and maximum Voluntary Ventilation (MVV) according to anthropometric measures. The researchers recommended generalizing the results to benefit the coaches and researchers to evaluate player's health status and the effectiveness of training programs.

**Key words:** Anthropometric Measures, Pulmonary Volumes Soccer.

### مقدمة الدراسة وخلفيتها النظرية

تأتي العوامل الفسيولوجية في مقدمة العوامل التي تؤثر على مستوى الأداء البدني، وبصفة خاصة في لعبة كرة القدم. ويرتبط ذلك في حجم وشدة التدريب، وعمليات التأقلم المختلفة لأجهزة الجسم، ومقدرتها على مقاومة التعب والاستمرار في الأداء طول زمن المباراة (Abou El Ol & Shaalan, 2003, p21)

إضافة إلى ذلك فإن لاعب كرة القدم يقطع مسافة ما بين (7759-14000) متراً خلال (90) دقيقة، كما أنه يقوم بـ (1000-1400) نشاط قصير، موزعة على الجري المفاجيء، والركض السريع المكثف، وإمساك لاعبي الفريق المنافس، وضرب الكرة بالرأس، والتمرير، وتغيير الاتجاه والدوران، وهذا يلقي عبئاً فسيولوجياً على الجهاز العضلي، والجهازين الدوري والتنفسي، وقدرة الجسم على استهلاك الأكسجين (Tomas & et al, 2005).

ونتيجة لذلك فإن لاعب كرة القدم بحاجة بأن يتمتع في كفاءة عالية في لياقة الجهاز الدوري التنفسي (Cardio-respiratory Fitness) وكما هو معروف فإن أفضل مؤشر فسيولوجي على لياقة الجهاز الدوري التنفسي هو الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ( $Vo_2max$ ) (Macsween, 2001). حيث يصل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق عند لاعبي كرة القدم (5) لتر / دقيق (Kamash & Saad, 2006, p353) وأشار ريلي آخرون (Reilly, etal, 2000) أن اللاعبين النخبة في كرة القدم يجب أن يزيد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي عن (60) مليلتر /كغم/ دقيقة.

وفيما يتعلق بالحجوم الرئوية يرى سيد (Sayed, 2003, p206) أن قياسات الحجوم والسعات الرئوية تعد من المؤشرات الفسيولوجية القادرة على التعبير عن قوة عضلات التنفس

ومرونة الرئتين والقفص الصدري كما أنها أصبحت تستخدم بشكل واسع للتعرف الى أثر التدريب البدني على الرئتين سواء أكان ذلك للرياضيين أم لغير الرياضيين.

وأشار الهزاع (Al-Hazzaa, 2008, p420) أن الحجوم الرئوية تقسم إلى الحجوم رئوية ثابتة (ساكنة) وأخرى ديناميكية (حركية). ويقصد بالحجوم الرئوية الساكنة تلك الحجوم التي يتم من خلالها قياس السعة بغض النظر عن الزمن المنجز، أي أننا نقيس الحجم فقط، وليس معدل دخول الهواء المرتبط بزمن محدد ومن أهم الحجوم والسعات الرئوية الساكنة حجم التنفس (Tidal Volume)، والذي يعبر عن حجم الشهيق أو الزفير في دورة تنفسية واحدة ويصل لدى الفرد العادي (500-600) مليلتر (Al-Hazzaa, 2008) إضافة إلى السعة الحيوية (Vital capacity) والتي يرمز لها (VC) وهي من القياسات المهمة للدلالة على صحة الرئتين وخلوها من الأمراض (Adams, 1990)، إضافة إلى العلاقة الإيجابية مع الأداء الرياضي كما هو الحال في رياضة السباحة والتزلج على الجليد (McArdle, et al, 1986).

وفيما يتعلق في الحجوم الرئوية الديناميكية (Dynamic Pulmonary Volumes) فيرى القدومي (Qadomi, 2005) بأنها مهمة لكل من الأطباء، والمدربين، واللاعبين، وذلك من أجل أخذ تصور واضح حول سلامة الرئتين وخلوها من الأمراض، لأنه في حالة تعرضها لأي مرض رئوي سوف ينعكس ذلك سلبيًا على الصحة ومستوى الأداء الرياضي ومن أهم السعات الرئوية الديناميكية السعة الحيوية القصوى (FVC) (Forced Vital Capacity)، حيث تعرف السعة الحيوية بأنها أقصى زفير بعد اخذ أقصى شهيق (Wilmore & Costill, 1994, p 226)، وهي من القياسات الأساسية للتأكد من سلامة الرئتين من الأمراض (Adams, 1990)، وتختلف السعة الحيوية باختلاف الجنس والعمر والطول وكتلة الجسم وحجم الجسم، لذلك أخذت هذه المتغيرات بعين الاعتبار عند تطوير المعادلات الخاصة بقياسها (Qadomi, 2005).

ومن أهم الحجوم الرئوية الديناميكية الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى: (FEV1) (Forced Expiratory Volume One Second) وهو مؤشر جيد على قوة عضلات التنفس وسلامة الجهاز الرئوي من الأمراض التنفسية، كما يمكن أيضاً استخدام نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC) كمؤشر لسلامة الجهاز التنفسي من الأمراض التنفسية، وهذه النسبة ينبغي أن لا تقل عن (75%) من السعة الحيوية (Al-Hazzaa, 2008, p423). ويضيف أبو العلا (Abou El Ola, 2003, p369) أنه إذا كان هناك عوائق في الممرات التنفسية فيمكن أن يكون حجم الهواء (20-40%) من الحجم الكلي للسعة الحيوية القسرية. كما يعد من أهم القياسات للحجوم الرئوية الديناميكية ومن المؤشرات الهامة في تحديد كفاءة الرئتين وخلوها من الأمراض، وزادت أهميته بعد التوصل إلى علاقة قوية مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo2max) حيث وصل معامل الانحدار بينهما ( $R^2$ ) إلى (0.67) في دراسة توني (Tony & et al, 1997).

ومن الحجوم والسعات الرئوية الديناميكية الإمكانية التنفسية القصوى (Maximal Voluntary Ventilation) (MVV) ويتم معرفة هذه الإمكانية بعمل مناورة التنفس بأقصى شهيق وزفير ممكن لمدة (12) ثانية ثم تعدل إلى دقيقة بضربها في الرقم خمسة، وبهذا نحصل على كمية الهواء التي يمكن استنشاقها وإخراجها من الرئتين بأقصى سرعة في دقيقة واحدة. وتصل هذه الإمكانية في المتوسط لدى الشاب إلى حوالي (150) لتر/د، وقد ترتفع إلى (180) لتر/د أو تزيد لدى بعض الرياضيين ذوي الكفاءة العالية (AI- Hazzaa, 2008, p424) ويضيف القدومي (Qadomi, 2005)، أن قيمة (MVV) تختلف باختلاف الجنس واللعب الممارسة، ففي دراسة لطلبة الجامعة تراوحت القيمة بين (140-180) لتر/د عند الذكور، و(80-120) لتر/د عند الإناث، وفي دراسة للاعبين التزلج على الجليد سجلت أعلى قيمة (239) لتر/د. وبشكل عام أن الأشخاص المصابين بالأمراض الرئوية يستطيعون الوصول إلى (40%) فقط من (MVV) بالنسبة للأشخاص الأصحاء من نفس الفئة العمرية وحجم الجسم.

وفيما يتعلق بالقياسات الأنثروبومترية، والتركيب الجسمي، والخصائص المورفولوجية، فتعد ذو أهمية بالغة في تحديد نجاح أي لاعب رياضي، كما أن لها دوراً في جميع الأنشطة الرياضية (Amit, 2007)، حيث تعد القياسات الأنثروبومترية ذات أهمية كبيرة في لعبة كرة القدم، ويستدل على ذلك من خلال ما اشار اليه جيل وآخرون (Gil & et al, 2010)، بأن هناك ميل لاستقطاب اللاعبين طوال القامة وأصحاب البنية العضلية، كما أن متوسط أطوال بعض الفرق الأوروبية المتقدمة كاللاعبين الدنماركيين، والإيطاليين، والألمان يتراوح ما بين (182-186) سم. ويضيف أيضاً أن القياسات الأنثروبومترية، تلعب دوراً في بعض الصفات البدنية، والتي تعتمد على النظام اللاأوكسجيني كالسرعة، والقوة، وخفة الحركة، وسرعة رد الفعل.

ويذكر سيد (Sayed, 2003, p225)، أن القياسات الانثروبومترية من الوسائل المهمة التي يمكن الاعتماد عليها في وصف جسم الإنسان ومتابعة عمليات نمو الجسم في مراحل العمر المختلفة، كما يشير أيضاً أنها ترتبط باللاعبين حسب الأنشطة الرياضية التي يمارسونها، بالإضافة أن لها علاقة في بعض عناصر اللياقة البدنية والمهارية في كرة القدم كما أشارت دراسة كل من (Qadomi & Rrfat, 2006)، ودراسة (Nimr, 2003).

وتشمل القياسات الانثروبومترية الشائعة في التربية البدنية والرياضية العمر، والطول، والوزن، والأعراض، والمحيطات، والأعماق، وقوة القبضة، والسعة الحيوية، وسمك طية الجلد (Hassanein, 2003, p24).

ومن القياسات الانثروبومترية المهمة طول قامة الجسم، وكتلة الجسم، حيث اشار هارة (Harre, 1982, p29)، إلى أن طول القامة يعد من المتطلبات الأساسية للنجاح في الكثير من الألعاب والفعاليات الرياضية، ومن القياسات الأساسية عند الانتقاء الرياضي كما يضيف حسانين (Hassanein, 2003, p47)، أن طول الأطراف وتناسقها مع بعضها له أهمية في التوافقات

العضلية العصبية، كما يرتبط الطول مع كل من كتلة الجسم، والسن، والرشاقة، والدقة، والتوازن، والذكاء. إضافة إلى ارتباط كتلة الجسم مع العديد من الأنشطة الرياضية علاوة عن دورها في التصنيف وعلاقتها في النضج واللياقة الحركية.

ومن القياسات المهمة أيضاً مؤشر كتلة الجسم (BMI) (Body Mass)، فهو من القياسات الجيدة التي تساهم في التعرف إلى السمنة، لذا تعددت تصنيفاته رغم تقاربها ومن تلك التصنيفات تصنيف انون (Anon, 1998)، وتصنيف ديجرولامو (Digirolamo, 1986)، وتصنيف ملحم (Melhem, 1999) الذي أشار إلى أن الأشخاص أقل من (18.9) كغم/م<sup>2</sup> يعتبروا ضمن الوزن الأقل من الطبيعي (نحيل)، والأشخاص الذين يتراوح مؤشر كتلة الجسم لديهم من (19-24.9) كغم/م<sup>2</sup> يعتبروا ضمن الوزن الطبيعي (جيد)، والأشخاص الذين يصل مؤشر كتلة الجسم لديهم من (25-27.7) كغم/م<sup>2</sup> يعتبروا ضمن الوزن البدين، وأكثر من (27.8) سمين. ويضيف القدومي والطاهر (Qadomi & Al- Tahir, 2010)، أن هذه المعايير تختلف من مجتمع إلى آخر، نظراً لارتباطها في التغذية، والمناخ، وطبيعة العمل، والوراثة.

وتعد مساحة سطح الجسم (BSA) (Body Surface Area)، من القياسات المهمة المرتبطة في التمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) إضافة إلى ارتباطها بالسمنة، وأمراض القلب، والحجوم الرئوية، حيث أنه كلما زاد سطح الجسم مساحة كلما كانت القابلية عالية للسمنة، ويقاس من خلال أجهزة خاصة، أو من خلال معادلة دوبز ودوبز (DeLorenzo & et al., 1999).

وفيما يتعلق بالتركيب الجسمي (Body Composition)، فيعد من عناصر اللياقة البدنية المرتبطة في الصحة ويعرف بأنه التركيب الكيميائي للجسم، من حيث مكونات الجسم، ويوجد أساليب مختلفة لتحديده منها: التركيب الكيميائي حيث يشتمل الجسم على (الشحوم، والبروتين، والكربوهيدرات، والماء، والمعادن)، والتركيب التشريحي حيث يشتمل الجسم على (النسيج الشحمي، والعضلات، والأعضاء، والعظام، ومكونات أخرى)، والجسم كمكونين وفق تقسيم بهنيك (Behnke) حيث يشتمل على شحوم الجسم (Body Fat)، والكتلة الخالية من الشحوم (FFM) (Fat-Free-Mass) (Wilmore & Costill, 1994, p 382).

وتظهر أهمية التركيب الجسمي من خلال ارتباطه في الانتقاء وعمليات النمو والوقاية من الإصابات وارتباطه في الحالة الصحية والاداء البدني (Al-Kilani, 1992). ويضيف الباحثان أن هناك طرق متعددة لقياس التركيب الجسمي منها ما هو ميداني عن طريق قياس سمك طيه الجلد والقياسات الانثروبومترية والرجوع إلى معادلات تنبؤية (Heyward, 1991, p153) ومنها ما هو مخبري باستخدام طريقة الإزاحة (Fox, et al, 1989, p565)، أو الطريقة الكهروحيوية (Wilmore & Costill, 1994, p387).

في ضوء ما سبق ونظراً لأهمية كل من الحجوم الرئوية والقياسات الانثروبومترية في الحكم على الوضع الصحي للاعبين وتقويم البرامج التدريبية تظهر أهمية اجراء الدراسة الحالية.

### أهمية الدراسة

يمكن إيجاز أهمية الدراسة فيما يلي:-

1. تعد الدراسة الحالية من الدراسات الرائدة في فلسطين، والتي تهتم في بحث مدى مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية في التنبؤ بقياس بعض الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية للاعبين كرة القدم المحترفين في الضفة الغربية، وبالتالي ستساهم في إعطاء تصور واضح للمدربين والباحثين حول قيم هذه القياسات، والوقوف إلى جوانب القوة وتعزيزها وجوانب الضعف لتلاشيها، وذلك من خلال إعداد البرامج التدريبية المناسبة.
2. تساهم الدراسة الحالية في إيجاد معادلات تنبؤية لقياس أهم الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية تكون من خلال بعض القياسات الانثروبومترية، وبالتالي تمكن المدربين والباحثين من استخدامها بسهولة.
3. تساعد هذه الدراسة الباحثين في فتح افاق جيدة امام الباحثين لاجراء دراسات اخرى مرتبطة في العاب وفعاليات رياضية اخرى.

### مشكلة الدراسة وتساؤلاتها

لقد تم تطوير العديد من المعادلات للتنبؤ في قياس الحجوم الرئوية، ولكن كانت غالبية هذه المعادلات تأخذ صفة العمومية لغالبية الافراد ، وليست تخصصية للرياضيين، اضافة الى قلة الخبرة لدى غالبية المدربين لاستخدام الاجهزة المخبرية للقياس، وان وجدت فان ارتفاع اثمانها يحول دون شرائها واستخدامها من قبل المدربين، وفي هذه الحالة لا بد من البحث على البديل للحكم على الحالة الصحية للاعبين وتقويم فاعلية البرامج التدريبية بدلالة قياسات سهلة ويمكن اجراؤها، من هنا ظهرت مشكلة الدراسة لدى الباحثان وبالتحديد يمكن ايجازها في الاجابة عن التساؤلات الاتية:

1. ما مستوى بعض قياسات الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين؟
2. ما مستوى بعض القياسات الانثروبومترية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين؟
3. هل توجد علاقة دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين القياسات الانثروبومترية والحجوم الرئوية المختارة ؟ وما درجة مساهمة القياسات الانثروبومترية في بناء معادلات تنبؤية لقياس الحجوم الرئوية ؟

### اهداف الدراسة

سعت هذه الدراسة الى تحقيق الاهداف الاتية:-

1. التعرف الى مستوى بعض قياسات الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين.

2. التعرف الى مستوى بعض القياسات الانثروبومترية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين.

3. تحديد العلاقة بين القياسات الانثروبومترية والحجوم الرئوية المختارة ومن ثم تحديد مساهمة هذه القياسات للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية.

#### مجالات الدراسة

1. المجال البشري: اللاعبين المحترفين في اندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية للموسم 2012-2013م، ولم يتم التطبيق على اندية غزة لصعوبة التطبيق.

2. المجال المكاني: أندية ومراكز وملاعب التدريب لأندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية/ فلسطين.

3. المجال الزماني: تم إجراء الدراسة في الموسم 2012-2013 في الساعة الخامسة مساءً.

#### مصطلحات الدراسة

**الأنثروبومتري (Anthropometry):** هو العلم الذي يهتم بالقياسات الجسمية من حيث الأطوال، والأعراض، والمحيطات، والأعماق (Beyer, 1986, p59).

**مساحة سطح الجسم (BSA):** هو عبارة عن المساحة التي يغطيها الجلد في المتر المربع (Slamah, 1994, p403).

**مؤشر كتلة الجسم (BMI):** حاصل قسمة كتلة الجسم بالكيلو غرام، على مربع الطول بالمتر (Ravussin & Swinburn, 1992).

**التركيب الجسمي:** عرفه القدومي (Qadomi, 2006)، بأنه نسبة الشحوم (%Fat)، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM) (Fat Free Mass).

**السعة الحيوية (VC):** هي أقصى كمية من الهواء يمكن إخراجها من الرئتين، بعد أن يأخذ الفرد أعمق شهيق ممكن بدون اعتبار للوقت المستغرق (Al-Hazzaa, 2008, p422).

**حجم التنفس (TV):** مقدار الهواء الذي يمكن ان يستنشقه الشخص خلال عملية الشهيق الهاديء او يطرده خلال عملية الزفير الهاديء ويقدر بحوالي نصف لتر (Sayed, 2003, p206).

**السعة الحيوية القسرية (FVC):** أقصى حجم لهواء الزفير بعد أقصى شهيق، وبأقصى سرعة وقوة (Abou El Ola, 2003, p365).

**الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1):** هو حجم الهواء الذي يمكن إخراجها من الرئتين في نهاية الثانية الأولى، بعد أن يأخذ المفحوص أعمق شهيق ممكن (Al-Hazzaa, 2008, p423).



بدون شحوم (%LBM)، والكتلة الخالي من الشحوم (FFM)، وطول القامة). كانت عند لاعبي كرة القدم كانت على التوالي: (1.62م<sup>2</sup>، 20.56كغم/م<sup>2</sup>، 10.03%، 89.9%، 50.32كغم، 166سم)، وتوصلت الدراسة إلى أن الأشخاص الذين لا يمارسون الأنشطة الرياضية لديهم نسبة شحوم ومحيط الوسط أعلى من الذين يمارسون الرياضة، وأن الأفراد الرياضيون لديهم وزن عضلات أعلى من غير الرياضيين.

وفي دراسة قام بها القدومي (Qadomi, 2006)، هدفت إلى التعرف على العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية وتركيب الجسم عند لاعبي الكرة الطائرة، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (84) لاعبا للكرة الطائرة في فلسطين، ومن مختلف الدرجات الممتازة والأولى والثانية. حيث كان متوسط (العمر، وكتلة الجسم، وطول القامة) لديهم على التوالي: (24.35 سنة، 80.88كغم، 1.84 متر). وتم إجراء القياسات الأنثروبومترية من حيث: (العمر، الطول، كتلة الجسم، ومحيطات: الرقبة والعضد ورسغ اليد والبطن والفخذ والعضلة التوأمية)، ومؤشر كتلة الجسم، ومساحة سطح الجسم، إضافة إلى استخدام ملقط الدهن لقياس سمك ثنايا الجلد من ثلاث مناطق هي: (الصدر، البطن، والفخذ)، وتحديد تركيب الجسم باستخدام معادلة جاكسون وبالك (Jackson & Pollock, 1978). أظهرت نتائج الدراسة أن متوسطات محيطات الرقبة، والعضد، ورسغ اليد، والبطن، والفخذ، والعضلة التوأمية كانت على التوالي: (38.71، 59.85، 81.64، 18.60، 30.42، 38.4) سم، وكانت متوسطات نسبة الشحوم، وكتلة العضلات، وكثافة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم، ومساحة سطح الجسم على التوالي: (13.5%، 64.52كغم، 1.06غم/مل، 23.66كغم/م<sup>2</sup>، 2.04م<sup>2</sup>). كما أظهرت النتائج أن أفضل علاقة بين القياسات الأنثروبومترية ونسبة الشحوم كان مع محيط البطن (0.79)، وكانت أفضل علاقة بين كتلة العضلات وكتلة الجسم (0.77).

وقام القدومي ورفعت (Qadomi & Refat, 2006)، بدراسة هدفت التعرف إلى مساهمة بعض القياسات البدنية والأنثروبومترية في مسافة رمية التماس من الثبات والحركة عند لاعبي كرة القدم، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة مكونة من (31) لاعب كرة قدم من لاعبي جامعة النجاح الوطنية، وتم إجراء القياسات البدنية التالية: (قوة القبضة، وقوة الرجلين، ومرونة أسفل الظهر والعضلات الخلفية للفخذ)، والقياسات الأنثروبومترية التالية (الطول، كتلة الجسم، أطوال كل من: (الساق، والفخذ، والجذع، والقدم، والساق، والذراع والكف، ومحيطات الساعد والعضد والفخذ والبطن والساق)). توصلت الدراسة أن متوسطات قوة القبضة وقوة الرجلين ومرونة أسفل الظهر والعضلات الخلفية للفخذ كانت على التوالي: (47.69كغم، 165.30كغم، 7.22سم) ومتوسطات أطوال كل من: (الساق والفخذ والجذع والقدم والذراع والكف كانت على التوالي: (50.35، 52.77، 53.77، 22.11، 54.51، 30.54) سم)، ومتوسطات محيطات كل من: (الساعد والعضد والبطن والفخذ والساق) كانت على التوالي: (44.09، 29.35، 47.16، 53.16، 39.25) سم). أظهرت النتائج أن أفضل علاقة في القياسات البدنية، كانت بين قوة الرجلين مع مسافة رمية التماس من الثبات والحركة، أما القياسات الأنثروبومترية فكانت أفضل علاقة بين طول القامة ومسافة رمية التماس من الثبات، وبين كتلة الجسم ورمية التماس من

الحركة، وأوصى الباحثان بضرورة اختيار اللاعب طويل القامة والذي يتميز في قوة عضلات الرجلين لأداء رمي التماس.

وفي دراسة قام بها ماتكوف وآخرون (Matkovic, et al,2003)، هدفت إلى تحليل ومعرفة الصفات المورفولوجية ومكونات الجسم لدى لاعبي النخبة لكرة القدم الكروات، ومعرفة الاختلافات فيما يتعلق في مواقف اللعب، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة مكونة من (57) لاعب كرة قدم، أظهرت النتائج أن حراس المرمى يتميزون في طول كتلة جسم ونسبة شحوم وأطوال الساقين والذراعين أعلى من باقي مراكز اللعب الأخرى، كما أن المهاجمون ولاعبي الوسط يتميزون بأنهم أقصر، وأقل وزناً من باقي مواقف اللعب الأخرى. كما تبين أن أقل نسبة للشحوم كانت عند المدافعين، يليهم لاعبي الوسط، كما أظهرت النتائج أن متوسطات كل من (كتلة الجسم، والطول، ونسبة الشحوم، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)، وطول الساق، وطول الذراع، ومحيط العضد، ومحيط الساعد، ومحيط الفخذ، ومحيط الساق)، كانت عند عينة الدراسة ككل على التوالي: (77كغم، 180سم، 14%، 66كغم، 102سم، 78سم، 29.2سم، 26.4سم، 57.7سم، 38.9سم).

#### ثانياً: الدراسات المتعلقة في الحجم الرئوي الثابتة والديناميكية

اجرى الجواعدة (Al-jawaada, 2012) دراسة هدفت الى معرفة العلاقة بين بعض الحجم الرئوي والقياسات الانثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة عشوائية قوامها (101) لاعب متوسط اعمارهم (23.5) سنة حيث اظهرت نتائج الدراسة ان مستوى الحجم الرئوي عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم كانت كما يلي: ((السعة الحيوية (VC): 5.31لتر)، (السعة الحيوية القسرية (FVC): 5.23 لتر)، (الحجم الزفير القسري في الثانية الأولى (FEV1): 4.27لتر)، (نسبة الحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%): 82%)، (الإمكانية التنفسية القصوى (MVV): 159لتر/د)، (الحجم المتبقي (RV): 1.27لتر)، (السعة الرئوية الكلية (TLC): 6.58 لتر)). بينما كان مستوى القياسات الانثروبومترية كانت كما يلي: ((كتلة الجسم: 70.28 كغم)، (الطول: 1.75م)، (مؤشر كتلة الجسم (BMI): 22.85كغم/م<sup>2</sup>، (مساحة سطح الجسم (BSA): 1.85م<sup>2</sup>، (محيط الصدر عند أقصى شهيق: 92 سم)، (محيط البطن: 78.6سم)، (نسبة الشحوم (BF%): 8.65%)، (كتلة الشحوم: 6.14كغم)، (كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM): 64.13)). كما اظهرت الدراسة ان هناك علاقة بين الحجم الرئوي وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي كما توصلت الدراسة الى ستة معادلات لقياس الحجم الرئوي بدلالة طول القامة.

وقام هلك وفاتاك (Hulke & Phatak, 2011)، بدراسة هدفت التعرف إلى أثر التدريب لمدة (12) أسبوع على الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max) والوظائف الرئوية، وأجريت الدراسة على طلاب كلية التربية الرياضية، حيث تكونت عينة الدراسة من (100) طالب وطالبة، متوسط أعمارهم (20) سنة، تم أخذ القياسات خلال (7) أيام من أول قبولهم في

الكلية، وتم أخذ القياس بعد (12) أسبوع من إخضاعهم للبرامج الرياضية في الكلية، حيث أظهرت النتائج أنه لم يكن هناك تحسن كبير في أغلب القياسات باستثناء الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ( $VO_{2max}$ )، تم أخذ القياسات التالية: (كتلة الجسم، والطول، ومساحة سطح الجسم (BSA)، ونسبة الشحوم (%BF)، وكتلة الشحوم، والكتلة الخالية من الشحوم (FFM)، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ( $VO_{2max}$ )، والسعة الحيوية القسرية (FVC)، والحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEV1/FVC)، وذروة تدفق الهواء الزفيري (PEF))، وكانت عند الذكور بعد (12) أسبوع على التوالي: (60.8 كغم، 170 سم، 1.70 م<sup>2</sup>، 11.04 %، 6.82 كغم، 53.9 كغم، 51.4 مليلتر/كغم/د، 4.2 لتر، 3.57 لتر، 86.6 %، 7.4 لتر).

وأجرت محمد وآخرون (Mohammed et al, 2010) دراسة هدفت الى التعرف على اثر القياسات الجسمية على السعة الحيوية لدى لاعبي اندية الدرجة الممتازة لكرة اليد بالعراق وتكونت عينة الدراسة من (30) لاعب كرة يد تم أخذ قياسات كل من العمر والطول وكتلة الجسم اضافة الى استخدام جهاز سبيروميتر لقياس السعة الحيوية اظهرت النتائج ان هناك علاقة دالة احصائيا بين كل من السعة الحيوية وكل من (الوزن، العمر، الطول) حيث وصل معامل الارتباط على التوالي (0.63، 0.96، 0.90) كما اظهرت النتائج ان كل من العمر والطول والوزن تؤثر ف5ي قياس السعة الحيوية.

وفي دراسة قام بها بالكوم وآخرون (Balcom, et al, 2006)، هدفت الى معرفة العلاقة بين الوظائف الرئوية، وكتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، ومحيط الخصر، ونسبة الخصر الى الورك كعلامة من علامات السمنة، وتوزيع الشحوم في الجسم. وتم استخدم الانحدار الخطي المتعددة لتحليل ارتباط وظائف الرئة (السعة الحيوية القسرية (FVC)، والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1))، حيث أجريت مناورات ووظائف الرئة من وضع الجلوس، مع علامات السمنة عموماً (كتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم)، وعلامات السمنة في البطن، وأخذت عدة متغيرات منها: (الجنس، الطول، العرق، العمر، والتدخين وغيرها من المتغيرات المشاركة). وتكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية وصل عددها إلى (2153) فرد من سكان مدينة نيويورك، تبلغ أعمارهم من (35-79) عام، أظهرت النتائج أن هناك ارتباط سلبي عند النساء في محيط الخصر وارتفاع البطن مع الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، كما أظهرت النتائج أن هناك ارتباط سلبي بين جميع القياسات الدالة على السمنة والسعة الحيوية القسرية (FVC)، كما أظهرت أن هناك ارتباط عكسي مع جميع علامات السمنة الكلية والبطن مع (FEV1 و FVC) عند الرجال، كما تبين أن متوسطات كل من (الحجم الزفيري القسري (FEV1)، والسعة الحيوية القسرية (FVC)، ونسبة الحجم الزفيري القسري إلى السعة الحيوية القسرية (%FEV1/FVC)، وكتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، ومحيط الخصر، والارتفاع في منطقة البطن)، جاءت عند الرجال على التوالي: (66. لتر، 4.84 لتر، 75.5 %، 73.9 كيلوغرام، 24.3 كليلو/م<sup>2</sup>، 86.3 سم، 18.5 سم).

وقام القدومي (Qadomi, 2005)، بدراسة هدفت إلى بناء مستويات معيارية لبعض الحجوم الرئوية الديناميكية للطلاب الذكور في قسم التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، إضافة إلى إجراء مقارنة في هذه الحجوم بين المدخنين وغير المدخنين، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (192) طالباً، وتم إجراء قياسات أقصى هواء زفير في ثانية واحدة (FEV1)، وأقصى تهوية إرادية (MVV)، والسعة الحيوية القصوى (FVC)، ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEV1/FVC)، وذلك باستخدام جهاز الأسبيروميتر الإلكتروني من نوع (Spirovit SP- 1)، توصلت الدراسة إلى أن المتوسطات الحسابية لأقصى هواء زفير في ثانية واحدة (FEV1)، وأقصى تهوية إرادية (MVV)، والسعة الحيوية القصوى (FVC)، ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEV1/FVC) كانت على التوالي: (5.005 لتر، 5.69 لتر، 159.87 لتر/د، 88.03%)، أيضاً كان أفضل معيار لها على التوالي: (5.90 لتر، 6.65 لتر، 185 لتر/د، 97%)، إضافة إلى ذلك، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بجميع الحجوم بين المدخنين وغير المدخنين ولصالح غير المدخنين. وأوصى الباحث بعدة توصيات من أهمها اعتماد قياسات الحجوم الرئوية كقياس دوري عند اللاعبين وطلبة تخصص التربية الرياضية، وذلك نظراً لأهميتها في إعطاء مؤشر على سلامة الرئتين وخلوها من الأمراض.

وأجرى فلانزيتي وآخرون (Falaschetti, et al, 2004)، دراسة كان الهدف منها اشتقاق معادلات جديدة لقياس الوظائف الرئوية، وذلك باستخدام المسح الصحي لعام (1995-1996) في إنجلترا، من خلال الرجوع لبعض الدراسات والبيانات، وكانت القياسات المستخدمة هي: (الحجم الزفيري القسري في ثانية واحدة (FEV1)، والسعة الحيوية القصوى (FVC))، لعينة مكونة من (6053) فرد غير مدخنين، أعمارهم أكبر من (16) سنة، وأجري تحليل الانحدار المتعدد مع التقدم في العمر والطول لمحاولة الوصول إلى معادلات للتنبؤ في قياسات (FEV1، FVC و FEV1/FVC)، بصورة منفصلة للذكور والإناث. وقد استخدمت طريقة لاشتقاق معادلات التنبؤ للحد الأدنى من وظائف الرئة الطبيعية، وقد تم التوصل إلى معادلات جديدة تخدم سكان إنجلترا، كما أظهرت الدراسة أن متوسط (FVC)، كان عند الذكور لعينة الدراسة ككل (5.2) لتر، ووصل (FEV1) عند عينة الدراسة من الذكور إلى (5) لتر.

وفي دراسة قام بها سارجيج (Sergej, 2004)، كان الغرض منها وصف الخصائص البدنية والفسولوجية عند لاعبي النخبة لكرة القدم الصربيين، وإجراء مقارنات مع نظرائهم من غير النخبة، تكونت عينة الدراسة من مجموعتين، المجموعة الأولى مكونة من (30) لاعب من الذين يلعبون في دوري الدرجة الأولى الصربي، والمجموعة الثانية مكونة من (30) لاعب يلعبون في دوري الدرجة الثالثة الصربي، تم أخذ قياسات (الطول، وكتلة الجسم، ومجموع سمك ستة مناطق للجسد، والسعة الحيوية القسرية (FVC)، والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max)، وأقصى نبض (HR))، حيث كانت المتوسطات في القياسات المأخوذة عند لاعبي كرة القدم النخبة على التوالي: (181سم، 77كغم، 68.1م، 5.5لتر، 4.8لتر، 52.9ملييلتر/كغم/د، 182نبضة/د)، كما أظهرت

النتائج أنه لم تكن هناك فروق في أغلب القياسات المذكورة بين لاعبي النخبة الدرجة الثالثة، بينما كانت هناك فروق في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ( $VO_{2max}$ )، وأقصى نبض (HR) ولصالح لاعبي النخبة.

وأجرى سونيتي وآخرون (Sonetti, et al, 2001)، دراسة هدفت إلى معرفة تأثير تدريبات عضلات التنفس في استخدام التحمل على وظائف التنفس، حيث تكون البرنامج من خمسة أسابيع، وبمعدل تدريبي من (30-35) دقيقة لكل تدريب، ولخمس مرات في الأسبوع، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين: المجموعة الأولى مكونة من (9) لاعبين من لاعبي الدراجات، والمجموعة الثانية تكونت من (8) رياضيي ألعاب أخرى، تم أخذ قياسات كل من (السعة الحيوية (VC)، والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، والسعة الحيوية القسرية (FVC)، والإمكانية التنفسية القصوى (MVV)، ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEV1/FVC)، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ( $V_{2max}$ ))، حيث جاءت متوسطات القياسات عند لاعبي الدراجات على التوالي في القياس القلبي: (5.61 لتر، 4.76 لتر، 5.62 لتر، 213 لتر/د، 86.2%، 55.2 مليلتر/كجم/د)، كما أظهرت النتائج أن البرنامج حسن من السعة الحيوية (VC)، والسعة الحيوية القسرية (FVC)، ولكن ليس بشكل كبير.

وفي دراسة قام بها برندلي وآخرون (Brandli, et al, 1996)، هدفت إلى جمع وحساب القيم المرجعية لوظائف الرئة عند الشباب القوقاز غير المدخنين، ووضع معادلات تنبؤية لهم، حيث تم فحص كفاءة الجهاز التنفسي لعينة عشوائية مكونة من (9651) فرد، تتراوح أعمارهم من (18-60) سنة، من ثمانية مناطق من سويسرا، وتم قياس وظائف الرئة تبعاً لمعايير (ATS)، حيث تم قياس (3157) شاب لم يدخنوا أبداً وليس لديهم أي أمراض أو مشاكل تنفسية، وأظهرت النتائج أن معظم متغيرات وظائف الرئة كانت بتراجع مع التقدم في السن، كما كانت ترتبط بشكل إيجابي مع الطول وحجم الجسم، وكانت القيم المرجعية للسعة الحيوية القسرية (FVC)، وحجم الزفير القسري في ثانية واحدة (FEV1)، أعلى من المجموعة الأوروبية ومجموعة أمريكا الشمالية، كما توصلت الدراسة إلى معادلات تنبؤية في الحجم الرئوي للذكور والإناث بدلالة العمر والطول.

وأجرى شاين وآخرون (Chin, et al, 1992)، دراسة هدفت إلى معرفة الأوضاع الفسيولوجية للاعبي كرة القدم النخبة في هونغ كونغ، حيث أجريت الدراسة بالتزامن مع اختيار فريق هونغ كونغ قبل انطلاق أولمبياد بكين (1990م)، وقد تم اختيار (24) لاعب كرة قدم محترف من بين مجموعة من (180) لاعب. وقد تم أخذ قياسات (كتلة الجسم، والطول، ونسبة الشحوم (%BF)، والكتلة الخالية من الشحوم (LBW)، وأقصى نبض (HR max)، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ( $VO_{2max}$ )، والتهوية الرئوية (VE max)، والسعة الحيوية القسرية (FVC)، والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، والإمكانية التنفسية القصوى (MVV)، ونسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية

القسرية ( $FEV1/FVC$ %) وجاءت القياسات على التوالي: (173سم، 67كغم، 7.3%، 62كغم، 179 نبضة/د، 59مليتر/كغم/د، 136لتر/د، 5.1لتر، 4.2لتر، 169لتر/د، 82.4%).

في ضوء عرض الدراسات السابقة، تبين للباحثان أهمية القياسات قيد الدراسة والحاجة لدراستها في الواقع الفلسطيني، بهدف التوصل الى معادلات تنبؤية للحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية، لافادة المدربين في تقييم الحالة الصحية للاعبين ، وتوجيه البرامج التدريبية.

### الطريقة والاجراءات

#### منهج الدراسة

في ضوء طبيعة البحث وإجراءاته، استخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي لملاءمته لأغراض الدراسة.

#### مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في فلسطين في الموسم (2012-2013)، حيث بلغ مجموعهم حسب كشوفات دائرة شؤون اللاعبين في الإتحاد الفلسطيني لكرة القدم (273) لاعب محترف، تم استثناء حراس المرمى من الدراسة، والبالغ عددهم (29) حارس، ليصل عدد مجتمع الدراسة إلى (244) لاعب محترف.

#### عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية، حيث تكونت عينة الدراسة من (72) لاعبا محترفا لكرة القدم في فلسطين، ويمثلون (5) أندية محترفة هي: (شباب الظاهرية، واسلامي قلقيلية، وهلال القدس، وترجي وادي النيص، ونادي جنين) من أصل (12) نادي محترف، أي ما نسبته (29.5%) من مجتمع الدراسة، والجدول رقم (1) يبين وصف عينة الدراسة تبعاً لمتغيرات طول القامة، وكتلة الجسم، والعمر.

جدول (1): خصائص افراد عينة الدراسة (ن=72).

الانحراف	المتوسط	وحدة القياس	المتغيرات
4.74	23.8	سنة	العمر
0.05	1.76	متر	طول القامة
5.7	71.5	كغم	كتلة الجسم

يتضح من الجدول (1) ان متوسطات كل من العمر وطول القامة وكتلة الجسم عند عينة الدراسة كانت على التوالي: (23.8سنة، 1.76 متر، 71.5 كغم).

## أدوات الدراسة والإجراءات العملية في القياس

من أجل جمع البيانات المطلوبة والتي تخص الدراسة، استخدم الباحث الأدوات والإجراءات التالية:-

- استمارة جمع البيانات، والتي اشتملت على المعلومات التالية لكل لاعب: (العمر، وطول القامة، وكتلة الجسم، ومحيط الصدر عند أقصى شهيق وزفير، سمك طية الجلد في مناطق: (الصدر، والبطن، والفخذ) والحجوم الرئوية التالية (الإمكانية التنفسية القصوى (MVV)، والسعة الحيوية القسرية (FVC)، والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، والسعة الحيوية (VC)، وحجم التنفس (TV)).
- ميزان طبي الكتروني من نوع (Digital)، لقياس الوزن لأقرب (100) غرام، حيث يقف اللاعب على الميزان وبدون حذاء مرتدياً فقط شورت وبلوزة.
- حائط متدرج لقياس طول القامة لأقرب سم بدون حذاء.
- شريط قياس لقياس محيطات وأطوال أجزاء الجسم.
- جهاز أسبيروميتر الكتروني (Electronic Spirometer)، لقياس الحجوم والسعات الرئوية من نوع (Spirovit SP- 1) سويسري الصنع، والمصنع من قبل شركة شلر للتجهيزات الطبية (Schiller, 2002) ملحق (1).
- ملقط دهن لقياس سمك طية الجلد في مناطق (البطن، والصدر، والفخذ) .

## إجراءات القياس

## أولاً: القياسات الأنتروبومترية

1. كتلة الجسم: تم قياس كتلة الجسم من خلال وقوف اللاعب بدون حذاء على ميزان الكتروني، مرتدياً شورت وتي شيرت ويحسب الوزن لأقرب كيلو غرام.
2. طول القامة: تم قياس طول كل لاعب من خلال وقوفه على حائط مرقم بدون حذاء، وظهره ملاصق للحائط، على أن تمس الحائط مؤخرتا القدمين والوركين ولوحي الكتف، والنظر متجهاً إلى الأمام، ويقاس الطول من الأرض ولأعلى نقطة من الجمجمة ولأقرب سم (Nimr, 2003).
3. محيط الصدر عند أخذ أقصى شهيق وأقصى زفير:- يلف شريط القياس عند مستوى فوق الحلمة، ويأخذ القياس عند أقصى شهيق وعند أقصى زفير (Al-Hazzaa, 2008,p108).
4. مساحة سطح الجسم (BSA): تم استخدام معادلة مركز كاجك الطبي في وسكنسن في أمريكا (Medical Cajeck Of Wisconsin) المعادلة المعدلة لمعادلة دبوز ودبوز

- (Compute) (Dibos & Dibos)، لقياس مساحة سطح الجسم، وذلك من خلال المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والمعادلة هي:
- (BSA) م<sup>2</sup> = (0.20247) × (كتلة الجسم كغم)<sup>0.425</sup> × (الطول بالمتري)<sup>0.725</sup> (MCW,2003)
5. مؤشر كتلة الجسم (BMI): تم حساب مؤشر كتلة الجسم من خلال المعادلة التالية: (BMI) كغم/م<sup>2</sup> = الوزن بالكيلو غرام / مربع الطول بالمتري (Ravussin & Swinburn, 1992).
6. التركيب الجسمي: تم قياس سمك ثنايا الجلد من ثلاثة مناطق وهي (الصدر، البطن، والفخذ)، ومن الجهة اليمنى للاعبين، و استخدمت معادلة جاكسون وبولك ( Jackson & Pollock, 1978)، لاستخراج كثافة الجسم، وذلك من المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والمعادلة هي:
- كثافة الجسم = (1.10938) - [(0.0008267) × (مجموع دهون الصدر والبطن والفخذ (ملم) + [(0.0000016) × (مربع مجموع دهون الصدر والبطن والفخذ (ملم) - [(0.0002574) × (العمر بالسنة)] (Jackson & Pollock, 1978).
- وبعد ذلك طبقت معادلة (Siri) لتحديد نسبة الشحوم وذلك على النحو الآتي:
- نسبة الشحوم (%) (BF) = (4.95 ÷ كثافة الجسم - 4.50) × (100) (Fox & et al, 1989, p566)
1. لقياس كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)، فقد تم من خلال تحديد كتلة الشحوم، ومن ثم ضرب نسبة الشحوم في كتلة الجسم، وبالتالي الحصول على كتلة الشحوم بالكيلو غرام، ومن ثم حساب (FFM) (كغم) من خلال طرح كتلة الشحوم من كتلة الجسم الكلي. وتم تنفيذ جميع هذه العمليات باستخدام المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).
2. جميع القياسات المستخدمة من نوع المقاييس النسبية (Ratio Scale)، وإمكانية الخطأ فيها قليلة، وتمتاز بصدق وثبات عالية، كما يشير كريندال (Kirkendall, et al, 1987)، وبالتالي ليس بالضرورة إجراء صدق وثبات لها.
- ثانياً: قياس الحجم الرئوية**
1. شرح آلية القياس لجميع اللاعبين قبل البدء في القياس، وأداء نموذج لكل اختبار أكثر من مرة أمام اللاعبين.
2. تم قياس الحجم الزفيرى القسري في الثانية الأولى (FEV1)، والسعة الحيوية القسرية (FVC)، ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEV1/FVC)، وذلك بواقع ثلاث محاولات لكل لاعب، سجل له أفضلها. وذلك من خلال أخذ اللاعب أقصى شهيق ومن ثم يتبعه بأقصى زفير.

3. تم قياس السعة الحيوية (VC)، من خلال تنفس اللاعب ثلاثة مرات تنفس عادي في جهاز سبيروميتر، وفي المرة الرابعة أخذ أقصى شهيق وإتباعه أقصى زفير، فنحصل على الحجم الزفيري المدخر (ERV)، والحجم الشهيق المدخر (IRV)، والسعة الحيوية الطبيعية (SVC)، وقياس حجم التنفس (TV)، يقوم اللاعب في التنفس بشكل عادي داخل الجهاز لمدة لا تقل عن 20 ثانية فنحصل على حجم النفس (TV) بالإضافة الى معدل التنفس في الدقيقة (MV) ومن هنا نحصل على السعة الحيوية التي تساوي مجموع كل من الحجم الزفيري المدخر (ERV)، والحجم الشهيق المدخر (IRV)، وحجم التنفس (TV).
4. تم قياس الامكانية التنفسية القصوى (MVV)، وذلك بعمل مناورة التنفس بأقصى شهيق وزفير ممكن لمدة (12) ثانية، ثم تعدل إلى دقيقة بضربها في الرقم خمسة، وبهذا نحصل على كمية الهواء التي يمكن استنشاقها وإخراجها من الرئتين بأقصى سرعة في دقيقة واحدة.
5. يعد جهاز الأسبيروميتر الإلكتروني (Electronic Spirometer)، من نوع ( Spirovit 1- SP) سويسري الصنع، والمصنع من قبل شركة شلر للتجهيزات الطبية من الأجهزة الدقيقة والمستخدم في العديد من الدراسات، مثل دراسة (Qadomi, 2005)، ومن هنا يعد ذو صدق وثبات عالي وإمكانية الخطأ به قليلة.

#### المعالجات الإحصائية

- من أجل الإجابة عن تساؤلات الدراسة استخدم الباحثان برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وذلك باستخدام المعالجات الإحصائية التالية:-
1. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لتحديد مستوى كل من القياسات الأنثروبومترية، والحجوم الرئوية، لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين.
  2. معامل الارتباط بيرسون، لتحديد العلاقة بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين.
  3. معامل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression) ( $R^2$ ) ومعامل الانحدار البسيط ( $R^2$ ) (Simple Regression) لتطوير المعادلات الخاصة للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين.
  4. اختبار (ت) (T-test) لتحديد مكونات معادلة الانحدار.

#### نتائج الدراسة

##### أولاً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول والذي نصه

ما مستوى بعض قياسات الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين؟

للإجابة عن هذا التساؤل استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمة والجدول رقم (2) يبين ذلك.

**جدول (2):** المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمة لبعض الحجوم الرئوية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين.

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	أقل قيمة	أعلى قيمة	وحدة القياس	المتغيرات
0.50	5.36	4.40	6.49	لتر	السعة الحيوية (VC)
0.60	604	480	730	ملييلتر	حجم التنفس (TV)
0.58	5.31	4.3	6.5	لتر	السعة الحيوية القسرية (FVC)
0.502	4.31	3.2	5.3	لتر	الحجم الزفير القسري في الثانية الأولى (FEV1)
0.045	81	71	93	%	نسبة الحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%)
19.6	163	125	195	لتر/د	الامكانية التنفسية القصوى (MVV)

يتضح من الجدول رقم (2) ان متوسطات كل من: (السعة الحيوية (VC)، حجم النفس (TV)، السعة الحيوية القصوى (FVC)، الحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، نسبة الحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القصوى (FEV1/FVC%)، الامكانية التنفسية القصوى (MVV)) لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية كانت على التوالي (5.36 لتر، 604 ملييلتر، 5.3 لتر، 4.31 لتر، 81%، 163 لتر/دقيقة).

**ثانياً: النتائج المتعلقة في التساؤل الثاني والذي نصه**

ما مستوى بعض القياسات الانثروبومترية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين؟ للإجابة عن هذا التساؤل استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمة والجدول رقم (3) يبين ذلك

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض القياسات الانثروبومترية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين.

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	اعلى قيمة	اقل قيمة	وحدة القياس	المتغيرات
5.16	176	185	165	سم	الطول
5.7	71	85	60	كغم	كتلة الجسم
1.89	22.9	28.3	18.9	كغم/م <sup>2</sup>	مؤشر كتلة الجسم (BMI)
0.08	1.86	2.05	1.67	م <sup>2</sup>	مساحة سطح الجسم (BSA)
2.66	93.7	100	85	سم	محيط الصدر عند اقصى شهيق
3.7	87	96	79	سم	محيط الصدر عند اقصى زفير
2.5	9	16.23	5.03	%	نسبة الشحوم (BF)
4.1	64.9	73.9	56	كغم	كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)

يتضح من الجدول رقم (3) ان متوسطات قياسات كل من: (طول القامة، وكتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، ومساحة سطح الجسم (BSA)، ومحيط الصدر عند اقصى شهيق واقصى زفير، نسبة الشحوم (%BF)، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM))، لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية كانت على التوالي: (176سم، 71كغم، 22.9كغم/م<sup>2</sup>، 1.86م<sup>2</sup>، 93.7سم، 87سم، 9%، 64.9كغم).

#### ثالثاً النتائج المتعلقة في التساؤل الثالث والذي نصه

هل توجد علاقة دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين القياسات الانثروبومترية والحجوم الرئوية المختارة؟ وما درجة مساهمة القياسات الانثروبومترية في بناء معادلات تنبؤية لقياس الحجوم الرئوية؟

للإجابة عن هذا التساؤل استخدم اختبار بيرسون لمعرفة العلاقة بين الحجوم الرئوية الساكنة والديناميكية والقياسات الانثرو بومترية المختارة والجدول رقم (4) يبين نتائج اختبار بيرسون.

جدول (4): مصفوفة معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين الحجم الرئوية والقياسات الانثروبومترية.

المتغيرات	VC	TV	FVC	FEV1	MVV	طول	وزن	BMI	BSA
FFM	.66*	.68*	.65*	.68*	.51*	.59*	.88*	.50*	.88*
BF%	-.28	-.10	-.3*	-.28	-.28*	.10	.42*	.52*	.42*
م.ص.ز.	.38*	.39*	.36*	.40*	.22	.36*	.74*	.57*	.74*
م.ص.ش.	.61*	.49*	.57*	.52*	.31*	.55*	.65*	.29*	.65*
BSA	.80*	.80*	.81*	.80*	.63*	.79*	.87*	.22*	.87*
BMI	.12	.10	-.20	.10	.10	.25	.67*		.67*
وزن	.47*	.53*	.45*	.52*	.40*	.46*			
طول	.81*	.87*	.88	.79*	.62*				
MVV	.73*	.64*	.73*	.86*					
FEV1	.89*	.79*	.91*						
FVC	.93*	.85*							
TV	.76*								
VC									
BSA									

...تابع جدول رقم (4)

المتغيرات	VC	TV	FVC	FEV1	MVV	طول	وزن	BMI	BSA	م.ص.ش	م.ص.ز.	BF%	FFM
م.ص.ش											.78*	.21*	.68*
م.ص.ز.												.42*	.69*
BF%													.07
FFM													

\* دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

فيما يتعلق في الحجم الرئوية الثابتة (السعة الحيوية (VC)، حجم التنفس (TV) يتضح من الجدول رقم (4) وجود علاقة ارتباطيه إيجابية دالة إحصائية بين السعة الحيوية وحجم التنفس مع جميع القياسات الانثروبومترية باستثناء مؤشر كتلة الجسم وعلاقة عكسية مع نسبة الشحوم وكان اعلى ارتباط بين الحجم الرئوية الثابتة وكل من (الطول، ومساحة سطح الجسم، كتلة الجسم بدون شحوم، ومحيط الصدر عند اقصى شهيق)

وفيما يتعلق في الحجم الرئوية الديناميكية (السعة الحيوية القصوى (FVC)، الحجم الزفيرى القسري عند الثانية الاولى (FEV1)، الامكانية التنفسية القصوى (MVV)) اظهر الجدول رقم (4) وجود علاقة بين الحجم الرئوية الديناميكية مع جميع القياسات الانثروبومترية باستثناء مؤشر كتلة الجسم وعلاقة عكسية مع نسبة الشحوم وكان اعلى ارتباط بين الحجم الرئوية الديناميكية وكل من (الطول، ومساحة سطح الجسم، كتلة الجسم بدون شحوم، ومحيط الصدر عند اقصى شهيق).

ومن خلال عرض نتائج الجدول رقم (4) كخطوة أولى لتحليل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression)، تبين وجود علاقات مشجعة لمحاولة تطوير معادلات للتنبؤ بقياس الحجم الرئوية الثابتة والمتحركة لذا قام الباحثان في استخدام الانحدار المتدرج لمعرفة مدى مساهمة كل من متغيرات: (طول القامة، ومساحة سطح الجسم، وكتلة الجسم الخالية من

شحوم، ومحيط الصدر عند أقصى شهيق) في بناء معادلات تنبؤية لقياس الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية وفيما يلي بيان لذلك:

#### أولاً: السعة الحيوية (VC)

من خلال الجدول رقم (4) أظهرت نتائج اختبار بيرسون ان اعلى علاقة بين السعة الحيوية (VC) كانت مع كل من (الطول، ومساحة سطح الجسم، كتلة الجسم بدون شحوم، ومحيط الصدر عند أقصى شهيق) لذا قام الباحثان في اختبار مدى مساهمة هذه المتغيرات باستخدام تحليل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression) للتنبؤ بمعادلة لقياس السعة الحيوية (VC) والجدولان (5)، (6) يظهران نتائج تحليل التباين الأحادي و نتائج اختبار (ت) ومعامل بيتا

**جدول (5):** نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالسعة الحيوية.

مصدر التباين	مجموع مربعات الانحراف	درجات الحرية	متوسط المربعات	(ف)	الدلالة *
الانحدار	13.9	2	6.9	101.34	*0.000
الخطأ	4.7	69	0.06		
المجموع	18.7	71			
(R <sup>2</sup> )	0.74				

\* دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

يتضح من الجدول (5) أن طول القامة، ومساحة سطح الجسم (BSA)، هي متغيرات تصلح للتنبؤ بنسبة السعة الحيوية لدى لاعبي كرة القدم المحترفين، حيث وصل معامل الانحدار (R<sup>2</sup>) إلى (0.74)، ومن أجل الوصول إلى معادلة خط الانحدار، استخدم اختبار (ت) ونتائج الجدول (6) يبين ذلك.

**جدول (6):** نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للسعة الحيوية (VC).

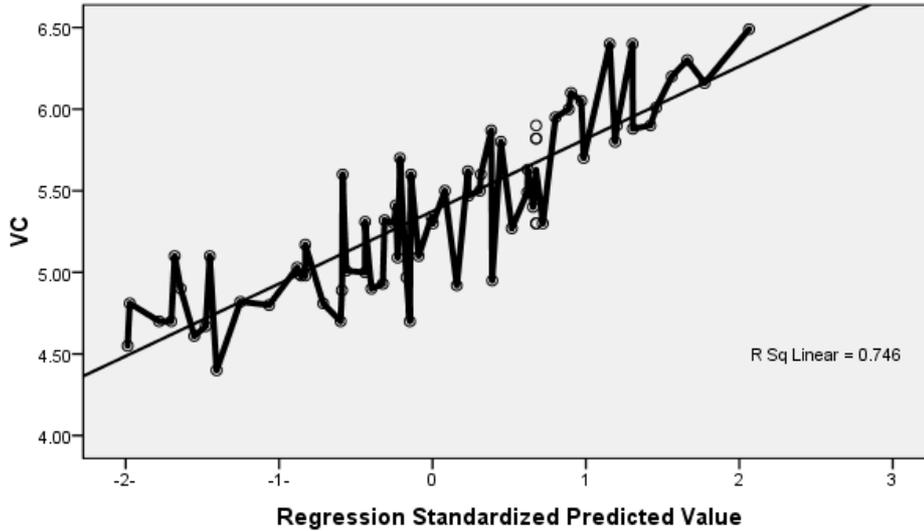
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة (ت)	مستوى الدلالة *
الثابت (Intercept).	-7.811	1.094		-7.138	*0.000
طول القامة	0.045	0.010	0.451	4.506	*0.000
مساحة سطح الجسم	2.831	0.615	0.461	4.600	*0.000

\* دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

يتضح من الجدول رقم (6)، أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا تكون متغيرات (طول القامة، مساحة سطح الجسم)، من المتنبئات الجيدة للتنبؤ بالسعة الحيوية (VC) للاعب كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

$$\text{السعة الحيوية (VC)} = (-7.811) + (0.045 \times \text{طول القامة بالسنتيمتر}) + (2.831 \times \text{مساحة سطح الجسم}) \quad (R^2 = 0.74)$$

والشكل رقم (1) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية (VC).



شكل (1): يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية (VC).

#### ثانياً: حجم النفس (TV)

من خلال الجدول رقم (4) اظهرت نتائج اختبار بيرسون ان اعلى علاقة بين حجم النفس (TV) كانت مع كل من (الطول، ومساحة سطح الجسم، كتلة الجسم بدون شحوم، ومحيط الصدر عند اقصى شهيق) لذا قام الباحث في اختبار مدى مساهمة هذه المتغيرات باستخدام تحليل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression) لتنبؤ بمعادلة لقياس حجم النفس (TV) والجدولان (7)، (8) يظهران نتائج تحليل التباين الأحادي و نتائج اختبار (ت) ومعامل بيتا

جدول (7): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بحجم النفس.

مصدر التباين	مجموع مربعات الانحراف	درجات الحرية	متوسط المربعات	(ف)	الدلالة *
الانحدار	0.257	3	0.086	103.95	*0.000
الخطأ	0.056	68	0.001		
المجموع	0.313	71			
(R <sup>2</sup> )	0.82				

\*دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

يتضح من الجدول (7) أن طول القامة، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم، ومحيط الصدر عند أقصى شهيق هي متغيرات تصلح للتنبؤ بنسبة حجم النفس (TV) لدى لاعبي كرة القدم المحترفين، حيث وصل معامل الانحدار ( $R^2$ ) إلى (0.82)، ومن أجل الوصول إلى معادلة خط الانحدار، استخدم اختبار (ت) ونتائج الجدول (8) يبين ذلك.

جدول (8): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار لحجم التنفس (TV).

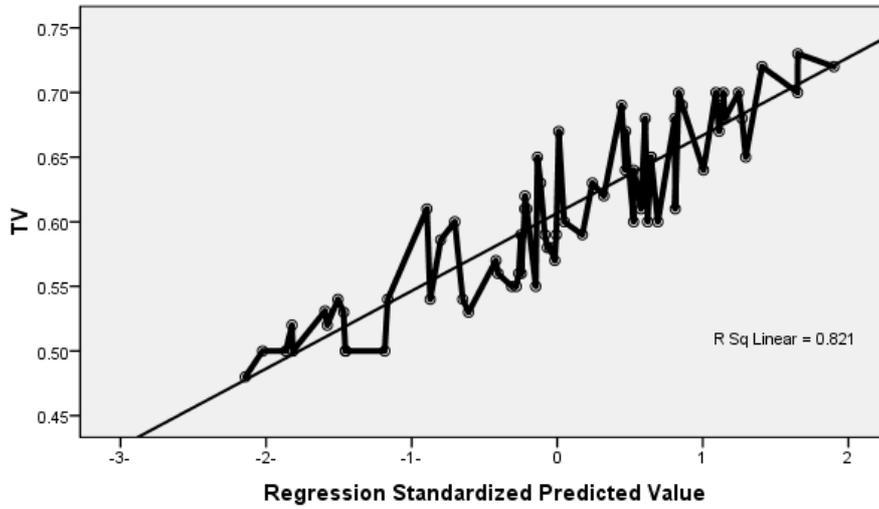
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة (ت)	مستوى الدلالة *
الثابت (Intercept).	1.075-	0.151		7.143-	*0.000
طول القامة	0.010	0.001	0.757	11.415	*0.000
كتلة الجسم بدون شحوم	0.005	0.001	0.43	4.604	*0.00
محيط الصدر عند أقصى شهيق	0.004-	0.002	0.156-	2.279-	*0.02

\*دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

يتضح من الجدول رقم (8)، أن طول القامة، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم، ومحيط الصدر عند أقصى شهيق كانت دالة احصائياً ولهذا فإن معادلة خط الانحدار لحجم التنفس (TV) ستكون بمتغيرات طول القامة، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم، ومحيط الصدر عند أقصى شهيق وبهذا تكون المعادلة المقترحة لايجاد حجم التنفس للاعبي كرة القدم المحترفين كما يلي:

حجم النفس (TV) مللتر =  $(-1.075) + \{(\text{الطول بالسنتيمتر} \times 0.010) + (\text{كتلة الجسم الخالية من الشحوم} \times 0.005) + (\text{محيط الصدر عند أقصى شهيق} \times 0.004)\}$  ( $R^2=0.82$ )

والشكل رقم (2) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير حجم التنفس (TV).



شكل (2): يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير حجم التنفس (TV).

### ثالثاً: السعة الحيوية القصوى (FVC)

من خلال الجدول رقم (4) اظهرت نتائج اختبار بيرسون ان اعلى علاقة بين السعة الحيوية القصوى (FVC) كانت مع كل من (الطول، ومساحة سطح الجسم، كتلة الجسم بدون شحوم، ومحيط الصدر عند اقصى شهيق) لذا قام الباحث في اختبار مدى مساهمة هذه المتغيرات باستخدام تحليل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression) لتنبؤ بمعادلة لقياس السعة الحيوية القصوى (FVC) والجدولان (9)، (10) يظهران نتائج تحليل التباين الأحادي و نتائج اختبار (ت) ومعامل بيتا.

جدول (9): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالسعة الحيوية القسرية (FVC).

الدالة *	(ف)	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحراف	مصدر التباين
*0.000	154.04	9.827	2	19.653	الانحدار
		0.064	69	4.402	الخطأ
			71	24.055	المجموع
				0.817	(R <sup>2</sup> )

\*دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

يتضح من الجدول (9) أن طول القامة، ومساحة سطح الجسم (BSA)، هي متغيرات تصلح للتنبؤ بنسبة السعة الحيوية القصوى لدى لاعبي كرة القدم المحترفين، حيث وصل معامل الانحدار ( $R^2$ ) إلى (0.817)، ومن أجل الوصول إلى معادلة خط الانحدار، استخدم اختبار (ت) ونتائج الجدول (10) يبين ذلك.

جدول (10): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للسعة الحيوية القصوى (FVC).

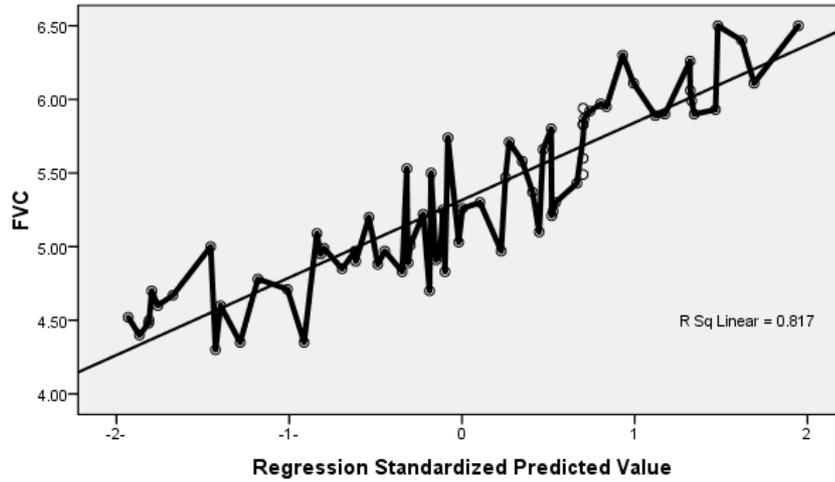
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة (ت)	مستوى الدلالة *
الثابت (Intercept)	11.411-	1.053		10.84-	*0.000
طول القامة	0.072	0.010	0.643	7.562	*0.000
مساحة سطح الجسم	2.121	0.592	0.305	3.584	*0.001

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

يتضح من الجدول رقم (10)، أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا تكون متغيرات (طول القامة، مساحة سطح الجسم)، من المتنبئات الجيدة للتنبؤ بالسعة الحيوية القصوى (FVC) للاعبين كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

$$\text{السعة الحيوية القصوى (FVC)} = (11.411-) + \{ (0.072 \times \text{طول القامة بالسنتيمتر}) + (2.121 \times \text{مساحة سطح الجسم}) \} \quad (R^2=0.81)$$

والشكل رقم (3) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية القصوى (FVC).



شكل (3): يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية القصوى (FVC).

## رابعاً: الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1):

من خلال الجدول رقم (4) اظهرت نتائج اختبار بيرسون ان اعلى علاقة بين الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1) كانت مع كل من (الطول، ومساحة سطح الجسم، كتلة الجسم بدون شحوم، ومحيط الصدر عند اقصى شهيق) لذا قام الباحث في اختبار مدى مساهمة هذه المتغيرات في استخدام تحليل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression) لتنبؤ بمعادلة لقياس الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1) والجدولان (11)، (12) يظهران نتائج تحليل التباين الأحادي و نتائج اختبار (ت) ومعامل بيتا.

**جدول (11):** نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ في الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1).

مصدر التباين	مجموع مربعات الانحراف	درجات الحرية	متوسط المربعات	(ف)	الدلالة*
الانحدار	13.181	2	6.59	84.78	*0.00
الخطأ	5.364	69	0.078		
المجموع	18.544	71			
(R <sup>2</sup> )	0.711				

\* دال احصائيا عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

يتضح من الجدول (11) أن طول القامة، ومساحة سطح الجسم (BSA)، هي متغيرات تصلح للتنبؤ بالحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1) لدى لاعبي كرة القدم المحترفين، حيث وصل معامل الانحدار (R<sup>2</sup>) إلى (0.71)، ومن أجل الوصول إلى معادلة خط الانحدار، استخدم اختبار (ت) ونتائج الجدول (12) يبين ذلك.

**جدول (12):** نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار بالحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1).

مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة (ت)	مستوى الدلالة*
الثابت (Intercept).	-8.448	1.162		-7.271	*0.000
طول القامة	0.043	0.011	0.438	4.101	*0.000
مساحة سطح الجسم	2.762	0.653	0.452	4.228	*0.000

\* دال احصائيا عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

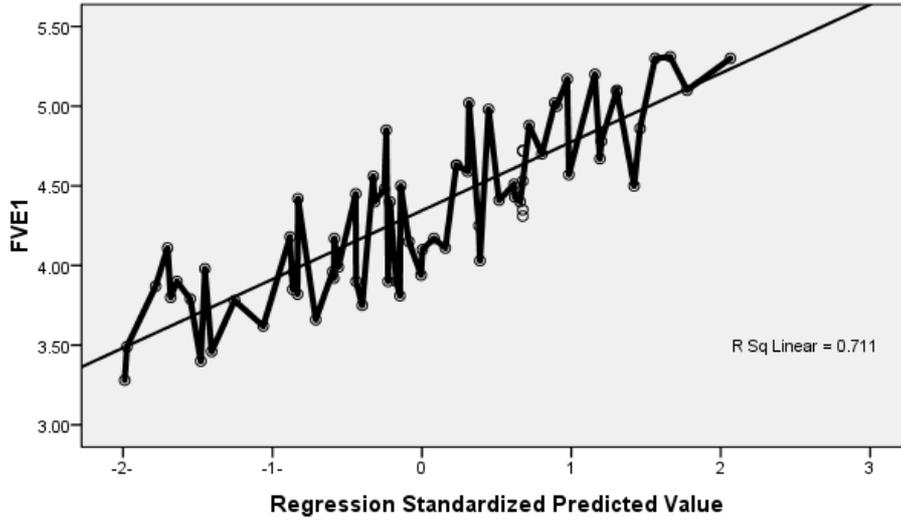
يتضح من الجدول رقم (12)، أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا تكون متغيرات (طول القامة، مساحة سطح الجسم)، من المتنبئات الجيدة للتنبؤ بالحجم

الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1) لدى لاعبي كرة القدم ، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

$$\text{الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1)} = (-8.448) + [0.043 \times \text{الطول}]$$

$$\text{بالسننيمتر)} + (2.762 \times \text{مساحة سطح الجسم}) \quad (R^2=0.71)$$

والشكل رقم (4) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بالحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1)



شكل (4): فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بالحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1).

#### خامساً: الإمكانية التنفسية القصوى (MVV)

من خلال الجدول رقم (4) أظهرت نتائج اختبار بيرسون ان اعلى علاقة بين الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) كانت مع الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) حيث وصل معامل الارتباط بيرسون الى (0.863) وهو معامل ارتباط عالي يصلح لبناء معادلة تنبؤية لذا قام الباحث باستخدام معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) ( $R^2$ )، لمعرفة مدى مساهمة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) في بناء معادلة لقياس الإمكانية التنفسية القصوى (MVV)، والجدولان (13) و (14)، يبينان معامل الانحدار لمتغير الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) بدلالة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1).

جدول (13): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالإمكانية التنفسية القصوى (MVV).

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الانحدار	18982.055	1	18982.055	204.5	*0.00
المتبقي	6495.264	70	92.789		
المجموع	25477.319	71			
(R <sup>2</sup> )	0.745				

\* دال احصائيا عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

يتضح من الجدول رقم (13)، أن مستوى الدلالة جاء أقل من ( $\alpha \leq 0.05$ )، وهذا يعني أنه دال احصائياً، حيث وصل معامل الانحدار ( $R^2$ ) إلى (0.745)، بمعنى أن الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) يفسر ما نسبته (74%) من الإمكانية التنفسية القصوى (MVV)، أي أن مكونات معادلة خط الانحدار للإمكانية التنفسية القصوى (MVV) جيدة، ومن أجل التعرف على مكونات معادلة خط الانحدار استخدم اختبار (ت)، ونتائج الجدول (14) تبين ذلك.

جدول (14): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للإمكانية التنفسية القصوى (MVV).

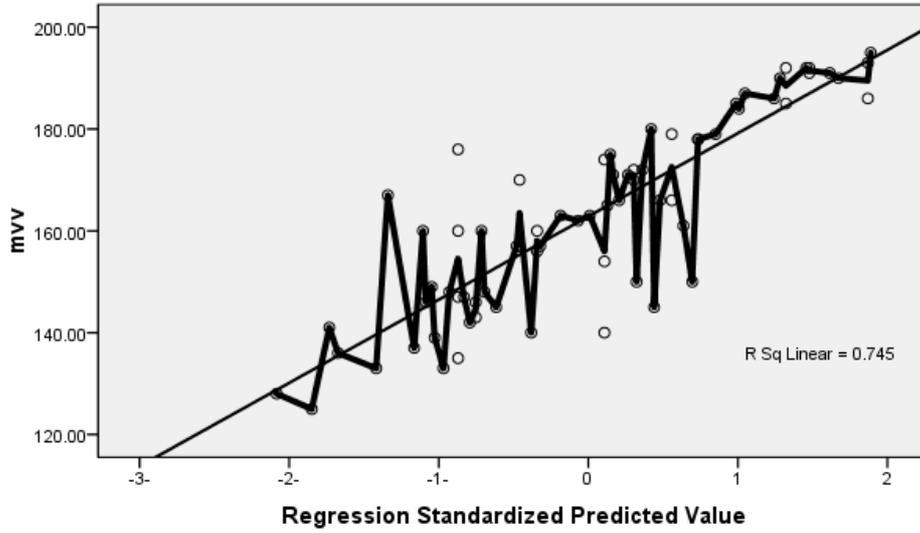
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	23.834	9.785	0.863	2.436	0.017*
FEV1	31.994	2.237		14.303	0.000*

\* دال احصائيا عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ).

يتضح من الجدول رقم (14)، أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة احصائياً، وبهذا يكون الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) من المتنبئات الجيدة للإمكانية التنفسية القصوى (MVV) للاعب كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

$$\text{الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) لـ لتر/د} = 23.834 + (FEV1 \times 31.994) \quad (R^2=0.745)$$

والشكل رقم (5)، يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بالإمكانية التنفسية القصوى (MVV).



شكل (5): فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بالإمكانية التنفسية القصوى (MVV).

#### مناقشة النتائج

##### أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول والذي نصه

ما مستوى بعض قياسات الحجم الرئوية الثابتة والديناميكية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين؟

من خلال نتائج الجدول (2) للمتوسطات الحسابية، لكل متغير من متغيرات الحجم الرئوية تبين أنها تقع ضمن المستويات المقبولة صحياً، ولتوضيح ذلك فيما يلي مناقشة للنتائج لكل متغير من هذه المتغيرات.

فيما يتعلق في الحجم الثابتة وصل متوسط السعة الحيوية (VC)، الى (5.36) لتر وجاء المتوسط في الدراسة الحالية اقل من متوسط لاعبي الدراجات الذي وصل في دراسة سونيتي وآخرون (Sonetti, et al,2001) الى (5.61)، بينما كان متقارب مع متوسط لاعبي كرة القدم في دراسة (الجواعة،2012)، الذي وصل الى (5.31) لتر.

فيما يتعلق في حجم التنفس (TV)، وصل المتوسط في الدراسة الحالية الى (604) مليلتر، وهذا يتفق مع ما اشارت اليه اغالبية المصادر والمراجع المتخصصة في مجال الجهد البدني مثل الهزاع (Al-Hazzaa, 2008)، وسيد (Sayed, 2003)، وابو العلا (Abou El Ola, 2003)، والتي اشارت إلى أن مستوى حجم التنفس في الراحة يتراوح ما بين (500-600) مليلتر.

وفيما يتعلق في الحجم الرئوية الديناميكية، وصل متوسط السعة الحيوية القصوى (FVC)، الى (5.31) لتر، وجاءت هذه النتيجة متقاربة مع متوسط لاعبي كرة القدم في دراسة كل من الجواعدة (Al-jawaada, 2012)، وسارجيج (Sergej, 2000)، وشاين وآخرون (Chin, et al, 1992)، حيث تراوح متوسط (FVC)، في هذه الدراسات ما بين (5.1-5.5) لتر، بينما جاء متوسط الدراسة الحالية أعلى من متوسط طلاب التربية الرياضية في دراسة هلك وفاتاك (Hulke & Phatak, 2011)، حيث وصل الى (4.2) لتر والاشخاص العاديون في دراسة بالكوم وآخرون (Balcom, et al, 2006)، ودراسة فلازشيتي وآخرون (Falaschetti, et al, 2004) حيث تراوح المتوسط من (4.2-4.8) لتر، وجاء متوسط الدراسة الحالية اقل من متوسط لاعبي سباق الدراجات في دراسة سونيتي وآخرون (Sonetti, et al, 2001)، التي وصل متوسط (FVC) الى (5.62).

وفيما يتعلق بالحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، وصل المتوسط إلى (4.31) لتر، وجاءت هذه النتيجة متقاربة مع نتيجة لاعبي كرة القدم في دراسة كل من شاين وآخرون (Chin & et al, 1992) ودراسة (al-jawaada, 2012) حيث تراوح المتوسط ما بين (4.2-4.27) لتر، كما كان متوسط الدراسة الحالية اقل من متوسط لاعبي كرة القدم في دراسة سارجيج (Sergej, 2004)، التي وصلت الى (4.8) لتر، واقل من متوسط طلاب التربية الرياضية في دراسة (Qadomi, 2005)، ولاعبي سباق الدراجات في دراسة سونيتي وآخرون (Sonetti, et al, 2001)، حيث كانت ما بين (4.72-5.05) لتر.

وفيما يتعلق بنسبة الحجم الزفير القسري في الثانية الاولى إلى السعة الحيوية القصوى (FEV1/FVC%)، وصل متوسط النسبة إلى (81%)، وكانت أفضل قيمة هي (93%)، وبهذا يكون المتوسط قريباً من القيمة الطبيعية، حيث يشير مك اردل وآخرون (McArdle, et al, 1986)، إلى أن القيمة الطبيعية تصل إلى (85%) من السعة الحيوية القصوى (FVC)، ويشير القاموس الطبي لجامعة أكسفورد (Oxford, 1996)، إلى أن النسبة الطبيعية تصل إلى (80%) من (FVC)، ويشير فوكس وآخرون (Fox & et al, 1989, p 213)، إلى أن القيم الطبيعية له تتراوح بين (80-83%) من (FVC)، ورغم ان هذه النسبة كانت ضمن المستوى الصحي والجيد إلى أنها جاءت اقل من متوسط نسبة لاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Chin & et al, 1992)، والجواعدة (al-jawaada, 2012)، حيث وصلت في الدراستين إلى (82%)، كما كانت اقل من متوسط لاعبي الدراجات في دراسة سونيتي وآخرون (Sonetti, et al, 2001)، التي وصلت الى (86%)، ومن طلاب التربية الرياضية في دراسة (Qadomi, 2005)، حيث وصلت الى (88%).

وفيما يتعلق بالإمكانية التنفسية القصوى (MVV) وصل المتوسط إلى (163) لتر/د، وتتراوح القيمة كما أشار (McArdle, et al, 1986) عند الرياضيين بين (140-180) لتر/دقيقة، والمتوسط في الدراسة الحالية يقع ضمن هذا المدى، ويشير الهزاع (Al-Hazzaa, 2008, p424)، بأن الإمكانية التنفسية القصوى تتراوح ما بين (150-180)

لتر/ لدى الشاب السليم، ومن الممكن أن تزداد مع التأقلم للتدريب لدى بعض الرياضيين، وفيما يتعلق في الدراسة الحالية كان المتوسط الحسابي ل (MVV)، أعلى من متوسط دراسة كل من: (Qadomi, 2005)، التي أجريت على طلاب التربية الرياضية ولاعبي كرة القدم في دراسة (Al-jawaada, 2012) حيث وصلت إلى (159) لتر/د، بينما كانت أقل من لاعبي سباق الدراجات حيث وصل المتوسط إلى (213) لتر/د، في دراسة سونيتي وآخرون (Sonetti, et al, 2001)، كما كان أقل من متوسط لاعبي كرة القدم في هيوغ كونغ التي وصلت إلى (169) لتر/د في دراسة شاين وآخرون (Chin & et al, 1992).

ومن خلال النظر في متوسطات جميع الحجوم الرئوية، وجد أنها تقع ضمن المستوى الصحي الجيد وفق ما اشار الهزاع (Al-Hazzaa, 2008)، وسيد (Sayed, 2003)، وأبو العلا (Abou El Ola, 2003) وماك اردل وآخرون (McArdle, et al, 1986)، ويرى الباحثان أن هذه النتيجة جاءت نتيجة التأقلم الفسيولوجي الناتج الانتظام في ممارسة الانشطة الرياضية من تدريب ومنافسات، حيث يتفق كل من لامب (Lamb, 1984)، وكوينزمان (Counsilman, 1987)، وسيد (Sayed, 2003)، أن الانتظام في التدريب يعمل على تحسين قوة وكفاءة عضلات التنفس وخاصة عضلات ما بين الاضلاع والحجاب الحاجز، حيث تزداد مطاطية الرئتين وقدرتها على التمدد والانكماش، ويزيد من كفاءة الرئتين ووظائف التنفس، ويعمل على زيادة الحجوم الرئوية، كما يعمل التدريب على زيادة المساحة التي يتم بها تبادل الغازات بين الحويصلات الرئوية والشعيرات الدموية.

#### ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني والذي نصه

ما مستوى بعض القياسات الانثروبومترية لدى اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين؟ وصل متوسط طول لاعبي كرة القدم في الدراسة الحالية إلى (176) سم، وهو متقارب مع متوسط طول القامة لدى لاعبي كرة القدم في دراسة كل من سويب مان وآخرون (Swapan, et al, 2010)، وشاين وآخرون (Chin, et al, 1992)، سارجيج (Sergej, 2004)، والجواعدة (2012)، ماتكوف وآخرون (Matkovic, et al, 2003)، حيث تراوح طول القامة في هذه الدراسات ما بين (171-181) سم، بينما كانت أقل من طول القامة للاعبي كرة القدم في البيرو في دراسة ماركو وآخرون (Marco, et al, 2012)، حيث وصل إلى (186) سم، كما كان أقل من طول لاعبي كرة الطائرة في دراسة القدومي (Qadomi, 2006)، حيث وصل المتوسط إلى (184) سم، ويرى الباحثان أن زيادة طول القامة للاعبي كرة الطائرة عن لاعبي كرة القدم يأتي بسبب خصوصية لعبة كرة الطائرة، والتي تحتاج إلى صفة طول القامة للقيام ببعض المهارات الأساسية مثل الضربة الساحقة، والصد، والتمرير، وفيما يتعلق بالاختلاف بين أطوال لاعبي كرة القدم من دراسة إلى أخرى، فيرى الباحثان أن يعود لنوع العرق في كل دراسة، إضافة إلى العامل الوراثي.

وفيما يتعلق بكتلة الجسم فوصل متوسط كتلة الجسم الى (71) كغم، ومن خلال النظر الى متوسط كتلة الجسم في الدراسات المتعلقة في لاعبي كرة القدم والتي احتوتها هذه الدراسة حيث تراوحت ما بين (67-77) كغم فان متوسط كتلة الجسم في هذه الدراسة يقع ضمن هذا المستوى.

وفيما يتعلق في مؤشر كتلة الجسم (BMI)، وصل متوسط مؤشر كتلة الجسم الى (22.9) كغم/م<sup>2</sup>، ويعتبر هذا المتوسط جيداً ويقع ضمن المعايير المقبولة التي أشار إليها انون (Anon, 1998)، بأن المعايير المعتمدة عالمياً في تصنيف الأفراد على النحو التالي: (18.5) كغم/م<sup>2</sup> أقل من الوزن الطبيعي (نحيل)، (24.9-18.5) كغم/م<sup>2</sup> وزن طبيعي، ومن (25-29.9) كغم/م<sup>2</sup> بدين، وأكثر من (30) كغم/م<sup>2</sup> سمين وجاءت هذه النتيجة متفقة مع دراسة كل من سويب مان وآخرون (Swapan, et al, 2010)، وأميت (Amit, 2007)، والقدومي (Al- Al- Al- Qadomi, 2006)، والجوادة (Al-jawaada, 2012)، وبالكوم وآخرون (Balcom, et al, 2006)، حيث تراوح متوسط مؤشر كتلة الجسم في هذه الدراسات ما بين (20.5-24.3) كغم/م<sup>2</sup>، ويرى الباحثان ان السبب لوقوع مؤشر كتلة الجسم في الدراسة الحالية ضمن المستوى الجيد، يعود إلى أن لاعبي كرة القدم تكون القابلية لسمنة لديهم قليلة، إضافة لقلة نمو الخلايا الشحمية، بسبب التناسب بين السرعات الحرارية التي يتناولها مع السرعات الحرارية التي يفقدونها نتيجة التدريب الدائم مقارنة بغير الرياضيين من أصحاب المستويات العالية من مؤشر كتلة الجسم، بسبب الإفراط في التغذية وقلة ممارسة الأنشطة الرياضية.

وفيما يتعلق في مساحة سطح الجسم (BSA)، فوصل المتوسط الى (1.86) م<sup>2</sup>، حيث كان اعلى من لاعبي كرة القدم في الهند حيث وصل الى (1.62) م<sup>2</sup> في دراسة أميت (Amit, 2007).

وفيما يتعلق بنسبة الشحوم (BF%) فوصل المتوسط الى (9%) وجاء هذا المتوسط جيداً، ويقع ضمن المعايير المقبولة التي أشار إليها ولمور (Wilmore, 1986, p 144)، حيث أشار إلى أن نسبة الدهون الضرورية للرجال يجب أن لا تقل عن (5%)، والجيدة من (5-13%)، والمقبولة من (15-25%)، وغير المقبولة والتي يكون صاحبها سميناً أكثر من (25%)، ويرى الباحث أن هذه النتيجة جاءت نتيجة للنشاط البدني المنتظم الذي يمارسه اللاعبين سواء أثناء التدريب او المنافسات، حيث أن نسبة الشحوم ترتبط عكسياً مع ممارسة النشاط البدني نتيجة التناسب بين كمية السرعات المتناولة تكون متناسبة مع كمية السرعات المفقودة.

وفيما يتعلق بكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)، فوصل المتوسط الى (64.9) كغم، حيث كانت أقل من متوسط لاعبي كرة القدم في البيرو التي وصلت إلى (67) كغم في دراسة ماركو وآخرون (Marco & et al, 2012)، ومتوسط لاعبي كرة القدم الكروات حيث وصل المتوسط الى (66) كغم، في دراسة ماتكوف وآخرون (Matkovic, et al, 2003)، بينما كان متقارب مع لاعبي كرة الطائرة التي وصل الى (64) كغم في دراسة (Qadomi, 2006).

## ثالثاً: مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الثالث والذي نصه

هل توجد علاقة دالة احصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين القياسات الانثروبومترية والحجوم الرئوية المختارة؟ وما درجة مساهمة القياسات الانثروبومترية في بناء معادلات تنبؤية لقياس الحجوم الرئوية؟

اظهر الجدول رقم (4) وجود علاقة ايجابية دالة احصائياً بين جميع الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية مع جميع القياسات الانثروبومترية المختارة، وكان أعلى ارتباط بين الحجوم الرئوية الثابتة وكل من (الطول، ومساحة سطح الجسم، كتلة الجسم بدون شحوم، ومحيط الصدر عند اقصى شهيق)، كما تبين وجود علاقة دالة عكسية بين الحجوم الرئوية ونسبة الشحوم.

وعند اجراء تحليل الانحدار المتدرج (Stepwise Regression)، تم التوصل إلى خمس معادلات لقياس الحجوم الرئوية الثابتة والديناميكية حيث كانت كما في الجدول رقم (15).

جدول (15): المعادلات التي تم التوصل إليها للتنبؤ في قياس الحجوم الرئوية.

الحجوم الرئوية	المتغيرات المساهمة في المعادلة	نسبة التفسير	المعادلة المقترحة
(VC)	الطول، مساحة سطح الجسم	%74	$(-7.811) + \{0.045 \times \text{طول القامة} + 2.831\} \times \text{مساحة سطح الجسم}$ (R <sup>2</sup> =0.74)
(TV)	الطول، كتلة الجسم الخالية من الشحوم، محيط الصدر عند اقصى شهيق	%82	$(-1.075) + \{0.010 \times \text{الطول بالسنتيمتر} + 0.005\} \times \text{كتلة الجسم الخالية من الشحوم} + 0.005$ (محيط الصدر عند اقصى شهيق $\times -0.004$ ) (R <sup>2</sup> =82)
(FVC)	الطول، مساحة سطح الجسم	%81	$(-11.411) + \{0.072 \times \text{طول القامة} + 2.121\} \times \text{مساحة سطح الجسم}$ (R <sup>2</sup> =81)
(FEV1)	الطول، مساحة سطح الجسم	%71	$(-8.448) + \{0.043 \times \text{الطول} + 2.762\} \times \text{مساحة سطح الجسم}$ (R <sup>2</sup> =0.71)
(MVV)	الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1)	%74	$23.834 + 31.994 \times \text{FEV1}$ (R <sup>2</sup> =0.745)

ومن خلال النظر للجدول رقم (15) تظهر لنا مدى مساهمة القياسات الانثروبومترية في التنبؤ بقياس الحجوم الرئوية، وهذا يتفق مع ما أشار إليه القدومي (Qadomi, 2005)، والهزاع (Al-Hazzaa, 2008)، بان متغيرات كتلة الجسم، وطول القامة، ومساحة سطح الجسم،

والعمر، هي من المتغيرات الأساسية المستخدمة للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع دراسة كل من الجواعدة (Al-jawaada, 2012)، ومحمد وآخرون (Mohammed et al, 2010)، و بالكوم وآخرون (Balcom, et al, 2006)، وفلازشيبي وآخرون (Falaschetti, et al, 2004)، وبرندلي وآخرون (Brandli, et al, 1996)، حيث أظهرت هذه الدراسات أن هناك علاقة ايجابية بين طول القامة وحجم الجسم، مع الحجوم الرئوية ويرى الباحثان أن زيادة كل من الطول، ومساحة سطح الجسم، ومحيط الصدر عند الشخص، ينتج عنها زيادة في اتساع التجويف الصدري عند انقباض عضلة الحجاب الحاجز للقيام في عملية الشهيق، وهذا يؤدي إلى زيادة تمدد الرئتين واتساعها، وبالتالي تزداد كمية الهواء الداخل إلى الرئتين ومن هنا تزداد الحجوم الرئوية .

وفيما يتعلق في العلاقة العكسية بين الحجوم الرئوية ونسبة الشحوم بالجسم، فيرى الباحثان بأن زيادة نسبة الشحوم تعيق وتقلل من قوة ومرونة العضلات بين الاضلاع، وبالتالي تقلل من كفاءة اتساع وانكماش التجويف الصدري أثناء عملية الشهيق والزفير، وهذا يؤدي إلى انخفاض الحجوم الرئوية وتتفق هذه النتيجة مع دراسة بالكوم وآخرون (Balcom , et al, 2006).

### الاستنتاجات

في ضوء اهداف الدراسة ونتائجها يستنتج الباحثان ما يلي:

1. أن مستوى الحجوم الرئوية للاعبين كرة القدم كان جيداً وضمن المعايير المقبولة صحياً.
2. أن مستوى القياسات الانثروبومترية كان جيداً وضمن المعايير المقبولة للاعبين كرة القدم.
3. أن هناك علاقة ايجابية دالة إحصائياً بين الحجوم الرئوية وجميع القياسات الانثروبومترية المختارة باستثناء نسبة الشحوم.
4. أن أعلى العلاقات بين الحجوم الرئوية والقياسات الانثروبومترية كانت على التوالي بين الحجوم الرئوية وكل من (طول القامة، مساحة سطح الجسم، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم، محيط الصدر عند أقصى شهيق) وفي ضوء ذلك تم التوصل إلى خمس معادلات جديدة للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية.

### التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يوصي الباحثان بالتوصيات الآتية:

1. تعميم نتائج الدراسة الحالية على الأندية الرياضية، والجامعات الفلسطينية، والاتحادات الفلسطينية، ومراكز اللياقة البدنية، للاستفادة منها كمحك ، لتقويم الحالة الصحية للاعبين والبرامج التدريبية.
2. ضرورة إجراء فحوصات الحجوم الرئوية عند اللاعبين بشكل دوري، للتعرف الى الوضع الصحي للاعبين، إضافة للتعرف الى أثر البرامج التدريبية في الحجوم الرئوية.

3. الاستفادة من المعادلات التي تم التوصل إليها للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية في حالة عدم توفر جهاز لقياسه، حيث كانت معاملات الانحدار جيدة للمعادلات التي تم التوصل إليها.
4. إجراء دراسات مشابهة للدراسة الحالية على فئات عمرية مختلفة ومستويات مختلفة من لاعبي كرة القدم.
5. إجراء دراسات مشابهة تشتمل على حجوم وسعات رئوية أخرى لاللاعب وفعاليات رياضية أخرى.

#### References (Arabic & English)

- Abou El Ola, A. (2003). *Physiology of Physical Training*, Cairo: Dar Alfikr Alarabi, Egypt.
- Abou El Ola, A. & Shaalan, I. (2003). *Physiology of training in soccer*, Cairo: Dar Alfikr Alarabi, Egypt.
- -Adams, G. (1990). *Exercise Physiology Laboratory Manual*, Wm.C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa.
- Al-Hazaa, HM. (2008) *Exercise Physiology: the theoretical foundations and procedures for parametric measurements Physiology*, Scientific Publishing and printing presses- King Saud University.
- Aljawaada, AY. (2012). *The Relationship amongst Some Pulmonary Volumes, Anthropometric Measures and Cardio respiratory Efficiency of Professional Soccer Players in West Bank*. Unpublished Master Thesis, AL-Najah National University, Palestine.
- Al-Kilani, HA. (1992). *The Guide of Fitness*, Amman: Al-Rafidian Printing Press, Jordan.
- Qadomi, A. (2005) *Constructing Norms of Some Dynamic Pulmonary Volumes of Male Physical Education Majors at An-Najah National University*. Journal of Educational & Psychological Sciences, Volume 6, (3).

- Qadomi, A. (2006). *The Relationship Between Of Selected Anthropometric Measures and Body Composition Of Volleyball Players*. Dirasat , The University of Jordan. 33(1). p242-285.
- Qadomi, A. & Al- Tahir, A. (2010). *Constructing Norms of Body Mass Index, Body Surface Area, Ideal Body Weight, Waist –to-Hip Ratio and Resting Metabolic Rate among Students in Birzeit University*. An-Najah University Journal for Research – Humanities, Volume 24 (6).
- Qadomi, A. & Refat, B. (2006). *The Contribution of Selected Physical and Anthropometric Measures in the Distance of Throw of Soccer Players*. Journal of Educational & Psychological Sciences, Volume 7 (1).
- -Amit Bandyopadhyay. (2007). *Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India*. Journal of Physiological Anthropology. 26(4). p 501–505.
- -Balcom, HM. Grant, BJ. Muti, P. Sempos, CT. Freudenheim, JL. Trevisan, M. Cassano, PA. Iacoviello, L. & Schünemann, HJ. (2006). *Pulmonary function and abdominal adiposity in the general population*. Chest, 129, (4): p853-862.
- -Beyer, E. (1986). *Dictionary of Sport Science.German*. English, French, Verlag Karl Hofmann, Germany.
- -Brandli, O. Schindler, C. Kunzli, N. Keller, R. & Perruchoud, AP. (1996). *Lung function in healthy never smoking adults: reference values and lower limits of normal of a Swiss population*. British Medical Journal, 51: p277-283.
- -Chin, M.K. Lomd, Y.S.A. Limphil, C.T. & SO C.H. (1992). *Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players*. British Journal of Sports Medicine. 26, pp 262-266.
- -Counsilman, J.E. (1987). *The science of swimming*, 8 edition. london peleham books ltd.

- Digirolamo, M. (1986). *Body composition round table*. The Physician and Sports Medicine, 144-152.
- 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.
- Falaschetti, E. Laiho, J. Primatesta, P. Purdon, S. (2004). *Prediction equations for normal and low lung function from the Health Survey for England*. European Respiratory Journal. 23 (3). 456-463.
- Fox, E. Bowers, R. & Foss, M. (1989). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Gil, s.m. Gil, j. Ruiz, f. Irazusta, a. Irazusta, j.(2010). *Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population*. Biology of Sport. 27. p17-24.
- Harre, D. (1982). *Principles of Sports Training, Introduction to the Theory of Training*. Sportverlag, Berlin.
- Hassanein, MS. (2003). *Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports*, Edition 5, part1, Cairo: Dar elfikr Elarabi, Egypt.
- Heyward, V,H. (1991). *Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription*. Human Kinetics Book, Champaign, Illinois.
- Jackson, AS. Pollock, ML. (1978). *Generalized equations for predicting body density of men*. British Journal of Nutrition, 40(3). p497-504.
- Kamash, J. & Saad, J. (2006). *the physiological bases for soccer training*, Dar Al- wafaa For Printing and Publishing.

- Kirkendall, B. Gruber, J. Johnson, R. (1987). *Measurement and Evaluation in Physical Education*. 2<sup>nd</sup>. Ed, Human kinetics publishers, Champaign, Illinois.
- Marco Cossio-Bolanos, Daniel Portella, Jefferson E. Hespanhol, Nicholas Fraser, Miguel de Arruda. (2012). *Body size and composition of the elite Peruvian soccer player*. Journal of Exercise Physiology. 15 (3). p30-38.
- Macsween, A. (2001), *The reliability and validity of the A strand Nomegram and linear extrapolation for deriving V<sub>o2</sub>max from sub-maximal exercise data*. Journal of Sport Medicine & Physical Fitness, 41, pp 312-317.
- Matkovic, BR. Misigoj-Durakovic, M. Matkovic, B. Jankovic, S. Ruzic, L. Leko, G. Kondric, M. (2003). *Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position*. Collegium Antropologicum. 27 (1). 167-174.
- McArdle, W.D. Katch, F. & Katch, V. (1986). *Exercise physiology*, Philadelphia: lea and Febiger.
- MCW, (Medical Cajeck Of Wisconsin). (2003). *'Body Surface area and body mass index'*, <http://www.itmed.mcw.edu/clinical/body.html>.
- Melhem, FA. (1999). *Sports medicine and physiology - Issues and Contemporary Problems*, Dar Alkndi for publication and distribution, Jordan.
- Mohammed, A. Haji, Z. & Abd El Qadir, A. (2010). *Some Physical Measurements and its role in Vital Capacity "Applied Study" for clubs players in Northern of Handball Selected Tip top*. Iraqi Statistical Sciences Journal, Volume17. 401-412.
- Nimr, Su. (2003). *The relationship between some anthropometric measurements and some elements of physical fitness, when players Premier League clubs in the north of Palestine*. Journal of Al-Quds Open University For Research and Studies, Volume3.

- -Oxford, (1996). *Oxford Medical Dictionary*. University of Oxford.
- -Ravussin, E. & Swinburn, B. (1992). *Patho-physiology of obesity*. *Lancet*, 340, p 404.
- -Reilly, T. Williams, A. M. Nevill, A. & Franks, A. (2000). 'A multidisciplinary approach to talent identification in soccer', *Journal of Sports Sciences*, 18(9). 695 -702.
- Sayed, A. (2003). *Sports physiology theories and applications*, Edition 1, dar elfikr elarabi, Egypt.
- -Schiller, (2002). *Pulmonary Function Work Station ,Spitovit SP-1*, Altgasse 68, Barr, Switzerland.
- -Sergej, M. Ostojic. (2000). *Physical and physiological characteristics of elite Serbian soccer players*. *Physical Education and Sport*, Vol. 1, No 7, p. 23 -29.
- Shawahneh, MO. (2012). *The contribution professionalism in developing the level of soccer game in west bank*. Unpublished Master Thesis, AL-Najah National University, Palestine.
- Slamah, B. (1994). *Sports physiology*, Cairo: Dar elfikr Elarabi, Egypt.
- -Sonetti DA, Wetter TJ, Pegelow DF, Dempsey JA,(2001). Effects of respiratory muscle training versus placebo on endurance exercise performance. *Respiration Physiology*, 127, 185-199.
- -Swapan, K. Nabanita, K. Parthasarathi, D. (2010). *Anthropometric, motor ability and physiological profiles of Indian national club footballers: a comparative study*. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, Vol 32, No 1, 43-56.
- -Tomas, S. Chamari, K. Castagna, C. Wisloff, U. (2005). *Physiology of soccer: an update*. *Sports Med*, 35(6): 501-36.
- -Tony, J. Kelly, A. & Joseph, R. (1997). *The relationship between maximal expiratory flow and increases of maximal exercise capacity*

*with exercise training*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 156, 116-121.

- -Wilmore, J. & Costill, D. (1994). *Physiology of Sport and Exercise*, Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.

الملحق رقم (1)

جهاز الاسبيروميتر الالكتروني (Electronic Spirometer) من نوع (Spirovit SP- 1) المستخدم في الدراسة الحالية

