استجابة السعة الحيوية (VC) لتكرارات متعددة من الأداء وعلاقتها ببعض القياسات الانثروبومترية لدى عينة من الممارسين للنشاط الرياضي

م . د مازن سامي حسن

*كلية التربية الرياضية / جامعة الموصل

mazensamie@yahoo.com

تاريخ تسليم البحث ٢٠١٨/٧/١٥ تاريخ قبول النشر ٢٠١٨/١٠/٢١

المخلص

تركز موضوع البحث في التعرف على الفروق بين ثلاث محاولات لاختبار السعة الحيوية (VC) وكذلك على نسب مساهمة العمر الزمني، وبعض القياسات الانثروبومترية في أفضل اختبار للسعة الحيوية، فضلا عن توفيق إنموذج انحدار للتنبؤ بالسعة الحيوية بدلالة علاقتها مع العمر الزمني، وبعض المتغيرات الانثروبومترية. وافترض الباحث انه ليس هناك فروق ذات دلالة معنوية بين محاولات الاختبار الثلاث للسعة الحيوية، وان معاملات إنموذج الانحدار لمعادلة الانحدار الخطي في اختبار السعة الحيوية لا تختلف عن الصفر اي انها غير معنوية. إستخدم الباحث المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة البحث، وتم إختيار عينة البحث، والبالغ عددها (٢٤) فردا بالطريقة العمدية من ذوي الصحة الجيدة بأعمار اقترنت (٢٢-٢٥) سنة. ومن الذين لا ينتمون الى اندية رياضية او من رواد القاعات الرياضية. اجري التجانس على أفراد عينة البحث على وفق المتغيرات (العمر الزمني وكتلة الجسم وطول القامة)، واستخدم الباحث المعالجات الاحصائية وهي (الوسط، والانحراف المعياري، ومعامل الالتواء، واختبار t للعينات المرتبطة، ومعامل الارتباط بيرسون، الانحدار الخطي المتعدد) ومن خلال مناقشة النتائج استنتج الباحث انه في متغير السعة الحيوية هناك فرقا معنويا بين الاختبار الاول والاختبار الثاني. اما بين الاختبار الثاني والثالث لم يكن هناك فرقا معنويا. وكان للمتغير الانثروبومتري (طول القامة) فائدة كبيرة بشكل منفرد في تمثيل العلاقة مع متغير السعة الحيوية وبالإمكان التنبؤ بقيمة اختبار السعة الحيوية بدلالة طول القامة.

Response of Vital Capacity (VC) to Multiple Repetitions of Performance and its Relation with Some Anthropometric Measurements for a Sample of Practitioners of Sports Activity

Lecturer. Dr. Mazen Samie Hassn

Sport Education Directorate / Mosul University

The subject of the research focuses on identifying the differences between the three attempts to test the viability of VC and the contribution of age ratios, and some anthropometric measurements in the best bioenergy test. It also aims to adjust a regression model to predict the biological capacitance in relation to age and some anthropometric variables.

The researcher hypothesizes that there are no significant differences between the three tests of the vital capacity, and that the coefficients of the regression model for linear regression equation in the biomass test are not different from zero, ie, they are insignificant. The researcher uses the descriptive approach because it suits the nature of the research. The 24-subject sample has not been randomly selected. The selection criteria include good health and 22-25 year age range. The test sample includes subjects who are not members of sports clubs or sports halls.

The subjects of the research sample are tested according to age, mass, and height variables. The statistical treatments of data applied by the researcher included the mean, standard deviation, torsion

coefficient, t-test of two paired samples, pearson correlation coefficient, and multiple linear regression. Having discussed the results, the researcher concludes that in the dynamic capacity variable there is a significant difference between the first test and the second test. While between the second and third tests there is no significant difference. The anthropometric variable of length is uniquely useful in representing the relationship with the biomagnetic variable. Finally, the value of the biomass test in terms of height can be predicted.

١-١ المقدمة وأهمية البحث

أثبتت الكثير من المجالات العلمية أهمية البحوث الفسيولوجية التي من الواجب علينا الاهتمام بها، والتي يعتمد الكثير من الباحثين والمدربين والعاملين في المجال الرياضي على نتائج هذه البحوث والاختبارات لبناء قاعدة الغرض منها التقييم أو تقويم العملية التدريبية وذلك لأن كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة والباحثين في علم التدريب الرياضي يعتمدون على القدرات الوظيفية والبدنية لكل فرد والتي تؤهله ليكون قادراً على أداء الوحدات العملية أو التدريبية على أتم وجه. وتتميز كثير من القياسات والاختبارات المختبرية المستخدمة في فسيولوجيا الجهد البدني بقدر كبير من الدقة والثبات، على أن معظم تلك القياسات يتطلب أيضاً حد أدنى من التدريب على إجرائها حتى يمكن إجادتها، وبالتالي التقليل من فرصة حدوث خطأ القياس.

غالباً ما يقرر الباحثون بأن متوسط النتائج للمحاولات هو من أجل الوصول إلى بيانات أكثر دقة، وقد يذهب البعض إلى تكرار اختبار المختبر من أجل تأكيد صلاحية النتائج. وهنا يجدر الإشارة إلى أن بعض الاختبارات والقياسات الفسيولوجية تحتم علينا إجراء أكثر من اختبار لاعتماد النتائج، وهذا ما ذهب إليه بعض العاملين في مجال الاختبارات الفسيولوجية المختبرية، فيما إذا كان سيتم تكرار اختبار أو اتباع اتجاه. وتناقش بعض المصادر الرئيسية للتغير في الاختبارات المعملية (Monach PA، 2012) آثار متوسط نتائج متعددة من العينة نفسها أو مع الشخص نفسه ويؤدي هذا التحليل إلى الاستنتاج بأن استراتيجية حساب متوسط النتائج المتعددة ضرورية وفعالة فقط في نطاق محدود من الدراسات البحثية. ففي الاختبارات الفسيولوجية، قد يكون من المهم تكرار اختبار من أجل القضاء على إمكانية وجود نوع نادر من الخطأ الذي لا علاقة له بعدم الدقة التحليلية. (Monach PA، 2012، 691)

إن من أهم الأغراض التي يسعى إليها المتخصصون في فسيولوجيا الجهد البدني عند القيام بإجراء الاختبارات والقياسات الفسيولوجية على الرياضي، أو على الممارس العادي للنشاط البدني هي التشخيص والمراقبة الفسيولوجية، والتحفيز والتنقيف، والتنبؤ، وعادة ما يتم مقارنة هذه المستويات بالمعايير الدولية المتعارف عليها، مما يساعد على معرفة الوضع الأدائي للرياضي وتقييمه بشكل موضوعي. ولكن مع كل هذه الاختبارات والقياسات الفسيولوجية قد يذهب البعض إلى إعادة الاختبارات مرات عدة مما يتسبب بجهد إضافي قد يؤدي إلى تعب العضلات والأجهزة الوظيفية المشاركة، أو قد يذهب البعض إلى اعتماد أول نتيجة من الاختبار الفسيولوجي والذي قد لا يعطي القيمة الحقيقية للمختبر. لذا برزت أهمية بحثنا هذا في معرفة عدد المحاولات لبعض الاختبارات التنفسية التي يمكن القيام بها والتي تعطينا القيم الحقيقية للاختبار دون هبوط المستوى أو زيادة عدد المحاولات، وكذلك إمكانية التنبؤ بقيم بعض المتغيرات التنفسية بدلالة القياسات الانثروبومترية للمختبر.

١-٢ مشكلة البحث

لقد برزت مشكلة البحث في الاجابة عن التساؤلات الآتية. هل ان تكرار المحاولات في بعض الاختبارات الفسيولوجية (اختبار السعة الحيوية VC قيد البحث) له تأثير على هبوط مستوى الاداء؟ وما هي اكثر القياسات الانثروبومترية تأثيرا" على نتائج اختبار السعة الحيوية VC ؟

١-٣ الأهداف

١-٣-١ لتعرف على الفروق بين ثلاث محاولات لاختبار السعة حيوية (VC)

١-٣-٢ التعرف على نسب مساهمة العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية* في أفضل اختبار للسعة الحيوية.

١-٣-٣ توفيق إنموذج انحدار للنتبؤ بالسعة الحيوية بدلالة علاقتها مع العمر الزمني وبعض المتغيرات الانثروبومترية.

١-٤ الفروض

١-٤-١ عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين محاولات الاختبار الثلاث للسعة الحيوية

١-٤-٢ ان معاملات إنموذج الانحدار لمعادلة الانحدار الخطي في اختبار السعة الحيوية لا تختلف عن الصفر اي انها غير معنوية.

١-٥ مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري: طلاب جامعة الموصل / الموقع البديل في دهوك

١-٥-٢ المجال المكاني: قاعة هريم الرياضية / تناهي - دهوك .

١-٥-٣ المجال الزماني: إبتداء" من ١٢/٥ / ٢٠١٧ لغاية ١٢/٢١ / ٢٠١٧

٢- الدراسات السابقة

٢-١ دراسة 2012 Monach PA :

تكرار الاختبارات: طرائق مختلفة في الدراسات البحثية والطب السريري

Repeating tests: different roles in research studies and clinical medicine

يشير الباحث في هذه الدراسة بانه في الكثير من الأحيان إذا كان متوسط النتائج المتعددة يسفر عن بيانات أكثر دقة ، وغالبا ما يقرر الأطباء ما إذا كان ينبغي تكرار الاختبار المعملية من أجل تأكيد صلاحيته أو اتباع اتجاه آخر. تمت مناقشة بعض المصادر الرئيسية للتغير في الاختبارات المعملية (عدم الدقة التحليلية ، التنوع البيولوجي داخل الموضوع والتنوع بين الموضوع) وتأثيرات حساب متوسط النتائج المتعددة من العينة نفسها والتي شملت 40 شخصا أو مع الشخص نفسه وبمرور الوقت، حيث تمت معالجة بياناتهم احصائيا بتحليل التباين بين المجموعات وداخل الافراد. وادى هذا التحليل إلى الاستنتاج أن استراتيجية تحقيق متوسط النتائج المتعددة ضرورية وفعالة فقط في نطاق محدود من

* القياسات الانثروبومترية وتشمل ما يأتي:

عرض الصدر(سم)

طول الجذع (سم)

طول القامة (سم)

كتلة الجسم (كغم)

الدراسات البحثية. ففي الممارسة السريرية ، قد يكون من المهم تكرار الاختبار من أجل القضاء على احتمال وجود نوع نادر من الأخطاء لا علاقة له بالدقة التحليلية أو الاختلاف داخل الموضوع .

٣- منهج البحث وإجراءاته الميدانية

٣- ١ منهج البحث

إستخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث.

٣- ٢ عينة البحث

تم إختيار عينة البحث، والبالغ عددها ٢٤ فردا، بالطريقة العمدية من ذوي الصحة الجيدة، والممارسين للنشاط الرياضي بأعمار اقتربت بين (٢٢-٢٥) سنة. ومن الذين لا ينتمون الى اندية رياضية او من رواد القاعات الرياضية.

٣-٣ تجانس عينة البحث

اجري التجانس على أفراد عينة البحث على وفق المتغيرات (العمر الزمني ، الكتلة، وطول القامة) وكما مبين في الجدول (١)

جدول (١)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات التي تم تجانس العينة على أساسها

المتغيرات	المعالم الإحصائية	الوسط الحسابي س-	الانحراف المعياري $\pm$ ع	معامل الالتواء
العمر الزمني (سنة)	٠٨،٢٣	٥٥،١	١٥،٠	
طول القامة (سم)	٣،١٧٢	٥٩،٥	٧٩،٠	
كتلة الجسم (كغم)	٥،٦٩	٦٥،٤	٣٢،٠	

٣-٤- الأجهزة والأدوات والوسائل المستخدمة في البحث

لغرض القيام بإجراءات البحث الميدانية فقد استعان الباحث بالأجهزة الآتية:

□ جهاز قياس طول القامة، و الوزن لأقرب ٢٠٠ غم، نوع (Detecto)

□ شريط قياس (سم)

□ مسطرة جلوس

□ جهاز السيبروميتر لقياس وظائف الرئة نوع (CHESTGRAPH HI-301) ياباني المنشأ

٣-٥- وسائل جمع البيانات

٣-٥-١- القياسات الجسمية

٣-٥-١-١- قياس طول القامة والوزن

تم قياس طول ووزن المختبرين بجهاز قياس طول القامة والوزن، إذ يقف المختبر حافيا" على قاعدة الجهاز مسندا ظهره على القائم المثبت بصورة عمودية على قاعدة الجهاز وتنزل لوحة معدنية صغيرة على رأس المختبر من القائم المعدني، والتي بموجبها يتم تحديد طول كل مختبر، فضلا" عن ظهور الوزن على الشاشة الرقمية للجهاز.

٢-١-٥-٢- قياس محيط الصدر

تم قياس محيط الصدر عند مستوى فوق الحلمة بالضبط، وتم اخذ متوسط محيط الصدر عند الشهيق ومحيط الصدر عند الزفير أثناء التنفس الاعتيادي. (الهزاع، ٢٠٠٩، ١٠٨)

٣-١-٥-٣- قياس طول الجذع

تم قياس طول الجذع بعد ان يجلس المختبر على طاولة او مقعد (بدون مساند او ظهر) ويقوم باسناد جسمه من الخلف (منطقة الظهر) على الحائط، واليدين موضوعتين على الفخذين والراس منتصب الى الاعلى، والنظر اماما حيث يتم القياس من النتوء الاخري (acromion) (اعلى نتوء في الكتف) حتى سطح الطاولة او المقعد العلوي.

(2624-2635، 2011، et al. Heyrman L)

٣-٥-٢- القياسات والاختبارات الوظيفية

٣-٥-٢-١- اختبار السعة الحيوية (VC)

تم اخذ متغير (VC) بواسطة جهاز السبيروميتر في المختبر، إذ يتم أولاً إدخال البيانات الخاصة بكل مختبر وهي طول القامة والوزن والعمر الزمني، وكون المختبر مدخن أم غير مدخن، بعدها يقوم المختبر ومن وضع الوقوف بمسك أنبوبة الفم الخاصة بجريان الهواء لجهاز السبيروميتر، مع وضع سدادة الأنف لمنع خروج الهواء من الأنف، ثم يأخذ المختبر أقصى شهيق مع رفع الذراعين إلى الأعلى جانباً لتوسيع القفص الصدري إلى أكبر قدر ممكن، ويبدأ المختبر بالنفخ بواسطة الأنبوب بعملية زفير قوية لاطول فترة ممكنة إذ ترافق هذه العملية إعادة الذراعين بقوة إلى الجهة الداخلية من الجسم وتثني الجذع إلى الأمام والغرض من هذا الإجراء هو المساعدة على إخراج أكبر قدر من الزفير.

يتم حساب كمية الهواء عبر جهاز السبيروميتر الذي يترجمها على شكل قيم باللتر لمتغير VC والتي تظهر على شاشة الحاسوب المعدة لهذا الغرض. يوفر هذا البرنامج معطيات عن أداء المختبر بشكل قبلي وبعدي، إذ تظهر لنا معطيات عن الحالة التي يجب ان يكون عليها المختبر أو المتوقعة له فضلاً عن معطيات الاختبار البعدي والنسب المئوية للفروق بينهما.

(Wagner، 1996، 60)

(Instruction Manual of test Spirometer، 2005، 33)

٣-٦- التجارب الاستطلاعية

أجريت التجربة الاستطلاعية بتاريخ ٢٠١٧/١٢/٥ على عينة خارج عينة البحث ، وهدفت أساساً إلى تطبيق القياسات والاختبارات والإجراءات جميعها عليهما ، وذلك للتأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة، والتأكد من فهم فريق العمل المساعد لطرائق القياس وطريقة العمل.

٣-٧- التجربة النهائية

قام الباحث بإجراء التجربة النهائية بتاريخ ٢٠١٧/١٢/٢١ في القاعة الرياضية في تناهي/دهوك ، وتضمنت التجربة ثلاثة قياسات لكل فرد، ولكن ليس بشكل متوالي، حيث كان الاداء فردياً، اذ يقوم المختبر بعد الاداء بالانتظار حتى اكمال الجميع للقياس الاول، ثم يعاود الكرة، وبذلك يكون قد اخذ فترة راحة كافية بين قياس وآخر.

٣-٨ المعالجات الإحصائية

استخدم في البحث المعالجات الإحصائية الآتية:

□ المتوسط الحسابي

□ الانحراف المعياري

□ معامل الالتواء

□ اختبار (f)

□ اختبار LSD

□ معامل الارتباط بيرسون

□ الانحدار الخطي المتعدد بطريقتي كل الانحدارات والتدرج

إذ تم استخدام الحزمة الإحصائية SPSS الإصدار 11.5 لمعالجة البيانات إحصائياً

٤- عرض النتائج ومناقشتها

٤-١ عرض ومناقشة النتائج للفروق بين المحاولات الثلاث لاختبار السعة حيوية (VC)

جدول (٢)

يبين الوسط والانحراف المعياري والقيم الدنيا والعليا لكل محاولة

تسلسل المحاولة	حجم العينة	اقل قيمة	اعلى قيمة	س-	ع±
VC_1	٢٤	١,٩٨	٦,٠٨	٣,٤٣	١,١١٣٣٥
VC_2	٢٤	٢,٢٥	٦,٧٨	٤,٦٠	٠,٩٧٤٠٢
VC_3	٢٤	٣,٠١	٦,٨٩	٤,٧١	٠,٨٨١٨٦

جدول (٣)

يبين اختبار تحليل التباين داخل الافراد بين المحاولات الثلاث لاختبار (VC)

المصدر	VC	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية
VC	Linear	١٩,٧٥١	١	١٩,٧٥١	٣٥,٢٦٩	٠,٠٠١**
	Quadratic	٤,٤٦٣	١	٤,٤٦٣	٢٨,٨٨٢	٠,٠٠١**
الخطأ (VC)	Linear	١٢,٨٨٠	٢٣	٠,٥٦٠		
	Quadratic	٣,٥٥٤	٢٣	٠,١٥٥		

*معنوي عند مستوى احتمالية مساو او اقل من 0.05
** معنوي عند مستوى احتمالية مساو او اقل من 0.001

جدول (٤)

يبين المقارنات الزوجية للأوساط الحسابية بين المحاولات الثلاث لاختبار (VC)

تسلسل المحاولة (س)	تسلسل المحاولة (س)	الفرق بين الوسطين	الخطأ المعياري	مستوى المعنوية
١، (3.43)	٢، (4.60)	١، ١٧٠-	٠، ١٨٣	٠، ٠٠١ *
١، (3.43)	٣، (4.71)	١، ٢٨٣-	٠، ٢١٦	٠، ٠٠١ *
٢، (4.60)	٣، (4.71)	٠، ١١٣-	٠، ٠٩٧	٠، ٢٥٣

يتبين من الجدول رقم (٣) لاختبار تحليل التباين داخل الافراد ان هناك فرقا معنويا بين الاختبارين الاول و الثاني حيث كانت قيمة الفرق بين الاوساط الحسابية الموضحة في الجدول (٤) للاختبارين (1.170) وعند مستوى معنوية 0.001 . اما بين الاختبار الثاني والثالث لم يكن هناك فروق معنوية، وهذا ما يؤكد الفرق بين الوسطين الحسابيين للمحاولتين الثانية والثالثة في الجدول (٤) ، حيث بلغت قيمته (0.113) ومستوى المعنوية (0.253) .

في البدء ومن خلال تعريف السعة الحيوية بانها حجم الهواء الذي يمكن إخراجها او طرحه بقوة من الرئتين بعد اعمق نفس ممكن ندرك الجهد الواقع على العضلات التنفسية الشهيقية. واستنادا الى ذلك يعزو الباحث وجود فرق بين المحاولة الأولى والثانية في اختبار السعة الحيوية ولصالح المحاولة الثانية إذ ان إعادة المحاولة مرتين تعد بمثابة جهد وتحفيز للعضلات التنفسية الشهيقية، وتهيئة للمجال التنفسي والعضلات التنفسية للقيام باختبار (VC) التي عملت بدورها على تخفيض حجم الهواء المتبقي في الرئتين مما عمل على زيادة الحجم الشهيق في المحاولة الثانية. وقد اثبت هذه الالية كل من (1988،Henke etal)، (1982،Martin & De Troyer)، (1985،Gallagher etal) . ويعتقد الباحث ان مستوى التحفيز او الجهد الواقع على العضلات التنفسية الشهيقية في التكرارين الأول والثاني كان متوسط الشدة او بما يكفي لاحداث الية زيادة الحجم الشهيق وهذا يؤكد (2013،Sugiura and Sako) ان جهدا متوسط الشدة يقع على العضلات التنفسية الشهيقية من شأنه ان يؤثر ايجابيا في الية التحكم التنفسية. ان زيادة الحجم الشهيق تعد احد العوامل المؤثرة في زيادة السعة الحيوية كونها تزيد من المساحة السطحية داخل الرئتين.

(1982،Martin & De Troyer، 63-74)

(2013،Sugiura and Sako، 1491-1495) (1988،Henke etal، 135-146)

كما ويعزو الباحث وجود الفروق المعنوية بين الاختبارين الاول والثاني لدرجة الصعوبة في الاداء حيث يتطلب اختبار (VC) مهارة في انتقان الاداء كونه يعتمد على القوة والسرعة والزمن. إذ يرى (Brian D. Tran) وآخرون بان التمرين على الاختبار من شأنه احداث تغييرات اكبر على قياس الاداء في الاختبارات الطبية والوظيفية المختبرية.، في حين يرى Monach_PA () انه قد يكون من المهم تكرار الاختبار الوظيفي او السريري من أجل القضاء على إمكانية وجود نوع من الخطأ الذي لا علاقة له بعدم الدقة التحليلية.

(Monach PA، 2012، 694) (Brian D tran، et al، 2016، 293)

فيما يفسر الباحث عدم وجود فروق معنوية بين الاختبارين الثاني والثالث الى ان الزيادة في الحجم الشهيق قد حدثت في التكرار الثاني وان مثل هذه الزيادة قد لا تتكرر عند اية محاولات إضافية أخرى. فضلا عن عامل التعب في

المحاولة الثالثة. ان حجم الهواء في الرئتين عند اقصى زفير أي عند السعة الكلية للرئتين هو ذلك الحجم الموجود عندما يكون مجموع الارتدادات المطاطية للرئتين والقفص الصدري مساويا ومعاكسا لاقصى جهد شهيق، وان حجم الهواء المتبقي عند اقصى شهيق يتحدد بالتوازن بين القوى التي تحافظ على سالكية المجري التنفسي (الضغط الارتدادي recoil pressure والضغط داخل اللعة intraluminal pressure) والضغط داخل البلوري intrapleural pressure الذي يميل لعاقة المجري التنفسي. ووفقا للأسباب أعلاه فان انخفاض مستوى الجهد الطوعي المنفذ للوصول لاقصى زفير في المحاولة الثالثة قد يقلل من قياس السعة الحيوية كون الاختبار ينفذ بطريقة اقصى زفير.

٢-٤ عرض ومناقشة نتائج نسب مساهمة العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية في اختبار (السعة الحيوية).

الجدول (٥) يبين معامل ارتباط بيرسون بين المتغير التابع (السعة الحيوية^١) والمتغيرات المستقلة (العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية)

أفضل اختبار للسعة الحيوية	معامل ارتباط بيرسون	مستوى المعنوية	حجم العينة
طول القامة	٠,٥٠٧	٠,٠١١ *	٢٤
الوزن	٠,٢٤٠	٠,٢٥٩	٢٤
العمر الزمني	٠,٢٣٨	٠,٢٦٤	٢٤
طول الذراع	٠,٣٣١	٠,١١٥	٢٤
عرض الصدر	٠,٢٧٩	٠,١٨٦	٢٤

يتبين من الجدول (٥) وجود ارتباط معنوي بين المتغير التابع (السعة الحيوية) وطول القامة وعدم وجود ارتباط معنوي مع بقية المتغيرات المستقلة.

الجدول (٦) يبين معامل الارتباط المتعدد ومعامل التحديد المتعدد ومعامل التحديد المتعدد المعدل والانحراف المعياري لخطأ التقدير بطريقة كل الانحدارات

Model	معامل الارتباط المتعدد R	معامل التحديد المتعدد R ²	معامل التحديد المتعدد المعدل R ²	الانحراف المعياري لخطأ التقدير	Durbin-Watson ^٢
1	٠,٥٨٨ ^a	٠,٣٤٥	٠,١٦٤	٠,٨١٩	٢,١٤٢

a. المتغيرات المستقلة: الوزن، عرض الصدر، طول القامة، العمر الزمني، طول الذراع

b. المتغير التابع: افضل محاولة للسعة الحيوية

^١ أفضل اختبار للسعة الحيوية

^٢ اختبار Durbin-Watson يستخدم للتعرف اذا كان هناك ارتباط تسلسلي بين المتغيرات المستقلة. عند درجة حرية (23، 1) تبلغ القيمة الجدولية الدنيا (d_L) لاختبار Durbin-Watson (1.186) والعليا (d_U) تبلغ (1.017)، لذا تقبل الفرضية الصفرية كون: (d_U < 2.142 < d_L) و يعني عدم وجود ارتباط تسلسلي بين المتغيرات المستقلة.

الجدول (٧) يبين تحليل التباين ANOVA لإنموذج الانحدار المتعدد المقدر (بطريقة كل الانحدارات) للعلاقة بين المتغيرات المستقلة (العمر الزمني، وبعض القياسات الانثروبومترية) والمتغير التابع (السعة الحيوية)

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية
الانحدار	٦,٣٨٤	٥	١,٢٧٧		
الخطأ	١٢,٠٩٩	١٨	٠,٦		
الكلية	١٨,٤٨٣	٢٣			

a- المتغيرات المستقلة: الوزن، عرض الصدر، طول القامة، العمر الزمني، طول الجذع

b- المتغير التابع: افضل محاولة للسعة الحيوية

الجدول (٨) يبين قيم معاملات الانحدار الخطي المتعدد^٣ وقيمة احصائي الاختبار (t) ومستوى المعنوية

مستوى المعنوية	قيمة احصائي الاختبار t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		
		Beta	الانحراف المعياري للخطأ	قيم B	
٠,٠٤٤	٢,١٦٧-		٨,٠٥٧	١٧,٤٦-	(الثابت)
٠,٤٧٥	٠,٧٣٠	٠,٢٥٣	٠,١٢٨	٠,٠٩٠	عرض الصدر
٠,٧٥٦	٠,٣١٦-	٠,١١٥-	٠,١٨٨	٠,٠٦٠-	طول الجذع
٠,٣٠٩	١,٠٤٧	٠,٢٣٣	٠,١٢٨	٠,١٣٤	العمر الزمني
٠,٠٣٨	٢,٢٤١	٠,٥٠١	٠,٠٣٦	٠,٠٨٠	طول القامة
٠,٩٥٦	٠,٠٥٦	٠,٠١٤	٠,٠٤٩	٠,٠٠٣	الوزن

a- المتغير التابع: افضل محاولة للسعة الحيوية

^٣ معادلة الانحدار الخطي المتعدد:

$$\text{أفضل محاولة للسعة حيوية} = 17.5 - 0.090 \text{ عرض الصدر} - 0.060 \text{ طول الجذع} + 0.134 \text{ العمر} + 0.0804 \text{ الطول} + 0.0027 \text{ الكتلة}$$

الجدول (٩) يبين اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي Residual الخاصة بإنموذج الانحدار الخطي المتعدد

اختبار Shapiro-Wilk			اختبار ^a Kolmogorov-Smirnov			Standardized Residual
مستوى المعنوية	درجة الحرية	احصائي الاختبار	مستوى المعنوية	درجة الحرية	احصائي الاختبار	
٠,٤٥٢	٢٤	٠,٩٦١	*٠,٢	٢٤	٠,١٣٩	

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

يمكن من خلال الجداول اعلاه ملاحظة انه لم تتوصل لشروط نظرية او رياضية لصلاحيه إنموذج الانحدار الذي تم توفيقه بين المتغير التابع (السعة الحيوية) والمتغيرات المستقلة (العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية).

من الشروط النظرية يمكن ان نلاحظ ان المتغيرات المستقلة (العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية) لم يكن لها القدرة على تفسير إنموذج الانحدار اذ بلغت من الجدول (٦) قيمة معامل التحديد المعدلة (0.164) بمعنى انها تفسر (16.4%) فقط من نسبة التغيرات التي تحدث في المتغير التابع وان نسبة (83.6%) تعود للخطأ العشوائي. اما من الشروط الرياضية يمكن ملاحظة من الجدول (٧) ان قيمة F بلغت (1.9) عند مستوى احتمالية (0.144) مما يعني عدم معنوية الاختبار الكلي مما يعني ان الإنموذج الخطي المقترح ليس ذو فائدة كبيرة لتمثيل العلاقة بين المتغير التابع (السعة الحيوية) والمتغيرات التفسيرية (العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية) كما وان عدم المعنوية الكلية للاختبار تعني ان معاملات إنموذج الانحدار كافة لا تختلف عن الصفر اي انها غير معنوية.

كما ويتبين ايضا من الجدول (٨) ان قيم t للمتغيرات المستقلة (العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية) بلغت (0.730) و (-0.316) و (1.047) و (2.241) و (0.056) عند مستويات احتمالية (0.475) و (0.756) و (0.309) و (0.038) و (0.956) على التوالي مما يعني عدم معنوية الاختبارات الجزئية لكل متغير من هذه المتغيرات وان اي منها غير ذو فائدة كبيرة سواء بشكل منفرد أم مجتمع مع متغير او متغيرات اخرى في تمثيل العلاقة مع المتغير التابع (السعة الحيوية)

ولكن قيمة معامل ارتباط المتغير التابع (السعة الحيوية) مع المتغير المستقل (طول القامة) بلغت (0.507) وهي قيمة ارتباط ضعيفة من الناحية البحثية الا انه من الناحية الاحصائية نلاحظ ان مستوى الاحتمالية بلغ (0.011) مما يدل على ان الارتباط معنوي

كما ونلاحظ من الجدول (٩) بلغت قيمتي اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي (0.139) عند مستوى احتمالية (0.200) لاختبار Kolmogorov-Smirnov و (0.961) عند مستوى احتمالية (0.452) لاختبار Shapiro-Wilk مما يعني ان البواقي تتوزع توزيعا طبيعيا وبالتالي يتوفر شرط اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبواقي الذي يعد من احد شروط استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية لإنموذج الانحدار الخطي. لذا سيتم توفيق إنموذج للانحدار الخطي بطريقة الانحدار المتدرج واليك الجداول الاتية:

استجابة السعة الحيوية (VC) لتكرارات متعددة من الأداء وعلاقتها.....

الجدول (١٠) يبين معامل الارتباط المتعدد ومعامل التحديد المتعدد ومعامل التحديد المتعدد المعدل والانحراف المعياري لخطأ التقدير بطريقة الانحدار المتدرج^b Stepwise

الإنموذج الخطي	المتغيرات المستقلة المقبولة في الإنموذج	معامل الارتباط المتعدد R	معامل التحديد المتعدد R ²	معامل التحديد المتعدد المعدل R ²	الانحراف المعياري لخطأ التقدير	Durbin-Watson ^c
1	طول القامة	٠,٥٠٧ ^a	٠,٢٥٧	٠,٢٢٣	٠,٧٩	٢,٠٦١

a. المتغيرات المستقلة: طول القامة طول القامة

b. المتغير التابع: أفضل محاولة للسعة الحيوية

الجدول (١١) يبين تحليل التباين ANOVA لإنموذج الانحدار المتعدد المقدر (بطريقة الانحدار المتدرج) للعلاقة بين المتغيرات المستقلة (العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية) والمتغير التابع (السعة الحيوية)

ANOVA^b

Model		المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية
1	طول القامة	الانحدار	٤١,٧٥٢	١	٤,٧٥٢	٧,٦١٤ ^a	٠,٠١١ ^a
		الخطأ	١٣,٧٣١	٢٢	0.624		
		الكلية	١٨,٤٨٣	٢٣			

a. المتغيرات المستقلة: طول القامة طول القامة

b. المتغير التابع: أفضل محاولة للسعة الحيوية

الجدول (١٢) يبين قيم معاملات الانحدار الخطي المتعدد^a (بطريقة الانحدار المتدرج) وقيمة احصائي الاختبار t ومستوى المعنوية

Model		قيمة معاملات الانحدار		قيمة احصائي الاختبار t	مستوى المعنوية
		قيم B	قيم B		
1	(الثابت)	٩,٣٧٢-	٥,١٤٥	١,٨٢١-	٠,٠٨٢
	طول القامة	٠,٠٨١	٠,٠٢٩	٢,٧٥٩	٠,٠١١

a. المتغير التابع: أفضل محاولة للسعة الحيوية

^c اختبار Durbin-Watson يستخدم للتعرف اذا كان هناك ارتباط تسلسلي بين المتغيرات المستقلة. بإمكان الباحث الغاؤه من البحث او الاستفادة منه.

عند درجة حرية (٣, ٣٦) تبلغ القيمة الجدولية الدنيا (d_L) لاختبار Durbin-Watson (1.186) والعليا (d_U) تبلغ (1.017)

لذا تقبل الفرضية الصفرية كون: ($d_U < 2.061 < 4 - d_U$) و يعني عدم وجود ارتباط تسلسلي بين المتغيرات المستقلة.

يتبين من الجدول (١٠) يمكن ان نلاحظ ان قيمة معامل التحديد المعدلة للمتغير المستقل المقبول في الإنموذج وهو طول القامة بلغت (0.223) بمعنى انها تفسر (22.3%) من نسبة التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (السعة الحيوية) وان نسبة (77.3%) تعود للخطأ العشوائي.

يتبين من الجدول (١١) ان قيمة F بلغت (7.614) عند مستوى احتمالية (0.011) مما يعني معنوية الاختبار الكلي مما يعني ان الإنموذج الخطي المتعدد المقترح ذو فائدة لتمثيل العلاقة بين المتغير التابع (السعة الحيوية) والمتغيرات التفسيرية (العمر الزمني وبعض القياسات الانثروبومترية) كما وان المعنوية الكلية للاختبار تعني ان معاملات إنموذج الانحدار او أحدها يختلف عن الصفر اي انها معنوية.

كما ويتبين ايضا من الجدول (١٢) ان قيم t للمتغير المستقل (طول القامة) بلغت (2.759) عند مستوى احتمالية (0.011) مما يعني معنوية الاختبار الجزئي لمتغير طول القامة وان هذا المتغير ذو فائدة كبيرة بشكل منفرد في تمثيل العلاقة مع المتغير التابع (السعة الحيوية).

وبالإمكان التنبؤ بقيمة اختبار السعة الحيوية بدلالة طول القامة على وفق المعادلة:

$$\text{أفضل محاولة للسعة حيوية} = 0.695 + 0.0744 \text{ طول القامة}$$

٥- الاستنتاجات والتوصيات

١-٥ الاستنتاجات

١-١-٥ في متغير السعة الحيوية هناك فرقا معنويا بين الاختبار الاول والاختبار الثاني. اما بين الاختبار الثاني والثالث لم يكن هناك فرقا معنويا.

٢-١-٥ كان للمتغير الانثروبومتري (طول القامة) فائدة كبيرة بشكل منفرد في تمثيل العلاقة مع متغير السعة الحيوية وبالإمكان التنبؤ بقيمة اختبار السعة الحيوية بدلالة طول القامة.

٢-٥ التوصيات

١-٢-٥ الاكتفاء بمحاولتين لاختبار السعة الحيوية وعدم تحميل المختبر حملا اضافيا لضمان عدم اجهاد الجهاز التنفسي بالمحاولة الثالثة.

٢-٢-٥ التأكيد على شرح وتطبيق الاختبار قبل البدء بتنفيذه واعتماد نتائجه لضمان عدم حصول خطأ في آلية الاختبار والذي ينعكس سلبا على نتائج الاختبار.

٣-٢-٥ الأخذ بنظر الاعتبار عامل طول القامة في اختبار السعة الحيوية عند اختيار العينة البحثية واعتباره عاملا مهما على ان تكون قيمه ضمن الحدود الطبيعية لمعامل الالتواء لما له من تأثير كبير على نتائج الاختبار.

٤-٢-٥ اجراء المزيد من الدراسات البحثية المشابهة على بقية اختبارات المتغيرات التنفسية

المصادر

١- الهزاع، هزاع بن محمد، فسيولوجيا الجهد البدني: الاسس النظرية والاجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية، الجزء الاول، ٢٠٠٩.

2- Brian D tran, & others, Exercise and Repeated Testing Improves Accuracy of Laser Doppler Assessment of Microvascular Function Following Shortened (1-min) Blood

- Flow Occlusion, HHS Public Access, Microcirculation. 2016 May; 23(4): 293–300.
- 3- Gallagher CG, Hof VI, Younes M: Effect of inspiratory muscle fatigue on breathing pattern. J Appl Physiol, 1985, 59: 1152–1158.
 - 4- Henke KG, & others, : Regulation of end- expiratory lung volume during exercise. J Appl Physiol, 1988, 64: 135–146.
 - 5- Heyrman L, & others. A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: the Trunk Control Measurement Scale. Research in Developmental Disabilities 2011; 32(6):2624-2635.
 - 6- Instruction Manual of test Spirometer. 2005.
 - 7- Martin JG, De Troyer A: The behaviour of the abdominal muscles during inspiratory mechanical loading. Respir Physiol, 1982, 50: 63–73.
 - 8- Monach PA, Repeating tests: different roles in research studies and clinical medicine. Biomark Med. 2012 Oct;6(5):691-703.
 - 9- Sugiura H, Sako S: Effect of Expiratory Muscle Fatigue on the Respiratory Response during Exercise. J Phys Ther Sci. 2013 Nov; 25(11): 1491–1495.
 - 10- Wagner J. (1996). Pulmonary function testing a practical approach, Williams and Wilkins.