مجلة التربية الرياضية – المجلد (35) – العدد (1) – 2023. مجلة ذات وصول حر
Journal of Physical Education – V35 – Issue (1) – 2023 Open Access
(E-ISSN: 2707-5729) (P-ISSN: 2073-6452)
https://jcope.uobaghdad.edu.iq

صدق وثبات الاختبارات الميدانية واختبار وينكيت لقياس القدرة اللاهوائية لعضلات الطرف العلوي

أحمد عليوي زغير [1]، أسامة أحمد الطائي [2]

تأريخ تقديم البحث: (2023/2/22)، تأريخ قبول النشر (2023/3/12)، تأريخ النشر (2023/3/28)
DOI: https://doi.org/10.37359/JOPE.V35(1)2023.1455
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

هدف البحث الى إيجاد صدق وثبات مجموعة من الاختبارات البدنية (رمي الكرة الطبية للأمام من وضع الجلوس والاستناد الامامي والضغط على المسطبة) واختبار وينكيت لقياس القدرة اللاهوائية لعضلات الطرف العلوي. واعتمد الباحثان المنهج الوصفي وتمثلت عينة البحث بطلاب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة بغداد والبالغ عددهم (25) طالباً. وبلغ المتوسط الحسابي لعينة البحث في قياسات الطول والوزن والعمر (175.63 ±4.83 سم) (65.94 ±1.64كغم) (22.81 ±1.64 سنة) على التوالي. وتم اجراء فحص تجانس عينة البحث بمعامل الالتواء وتبين ان قيمه تراوحت بين (±1). وتم تنفيذ الاختبارات الاربعة بواقع مرتين مع وجود فاصل زمني بين اختبار وآخر قدره اربعة ايام، وعلى وفق ذلك بلغت مدة تنفيذ تجربة البحث الرئيسة (22) يوماً. ولحساب الصدق تم استعمال الصدق التميزي (المقارنة الطرفية) وذلك بحساب الفروق بين الدرجات العليا والدنيا للاختبارات بعد ترتيبها تصاعدياً، وبنسبة (27%) لكل فئة واهمال الدرجات الوسطى. اما الثبات فتم ايجاده عن طريق استعمال معامل الارتباط بين الفئات (Interclass ICC - Correlation) فضلاً عن معامل الارتباط البسيط لبيرسون وباستعمال الحزمة الإحصائية (SPSS V26). وبينت النتائج صدق وثبات الاختبارات كلها اذ كانت النتائج معنوية بين الفئتين العليا والدنيا عند مستوى الخطأ (0.05)، كما بلغ (ICC) للاختبارات الأربعة (0.959)(0.828)(0.815)(0.841) على التوالي

الكلمات المفتاحية: القدرة اللاهوائية للأطراف العليا، متوسط القدرة اللاهوائية، اختبار وينكيت للطرف العلوي، اختبارات القدرة اللاهوائية الميدانية.

Validity And Reliability of Field and Wingate Tests to Measure the Anaerobic Power of The Upper Limb Muscles

The research aimed to find the validity and reliability of physical tests (forward medicine ball throwing from a sitting, push-up, bench press) and Wingate anaerobic test to measure anaerobic power for upper limb muscles. The researchers used the descriptive approach. The subject was (25) students from the College of Physical Education and Sport Sciences - University of Baghdad. The mean and standard deviation of height, weight, and age were (175.63 ± 4.83 cm) (65.94 ± 1.64 kg) (22.81 ± 1.64 years), respectively. The four tests were implemented twice, with a time interval between one test and another four days. discriminative validity (peripheral comparison) was used to find validity, and interclass correlation - ICC coefficient for reliability. The results showed the validity and reliability of all tests. the results were significant between the upper and lower categories ($p < 0.05$), and the (ICC) for the four tests was (0.959) (0.828) (0.815) (0.841), respectively.

***Keywords**: upper body power, anaerobic mean power, wingate upper test, field anaerobic power test.*

(1) طالب دراسات عليا (الدكتوراه)، جامعة بغداد، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة. (ahmed.ielewi1104a@cope.uobaghdad.edu.iq)

Ahmed Alaiwi Zugaeer, Post Graduate Student (PH.D), University of Baghdad, College of Physical Education and Sport Sciences, (ahmed.ielewi1104a@cope.uobaghdad.edu.iq) (+96477).

(2) أستاذ، دكتوراه تربية رياضية، جامعة بغداد، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة (drusama@cope.uobaghdad.edu.iq).

Usama Ahmed Altay, Prof, (PH.D), University of Baghdad, College of Physical Education and Sport Sciences, (drusama@cope.uobaghdad.edu.iq) (+9647702303737).ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7217-8818

المقدمة:

تشير القدرة اللاهوائية إلى الحد الأقصى من الطاقة التي يمكن أن تنتجها أنظمة الطاقة اللاهوائية في الجسم والتي لا تتطلب الأكسجين، وتُقاس القدرة اللاهوائية عادةً عن طريق الاختبارات التي تقيِّم قدرة الجسم على أداء تمارين قصيرة وعالية الشدة تعتمد بشكل كبير على أنظمة الطاقة اللاهوائية، مثل الركض أو القفز أو رفع الأثقال. كما تعد القوة اللاهوائية مهمة للرياضيين الذين يمارسون الالعاب التي تتطلب حركات سريعة ومتفجرة، مثل الركض ورفع الأثقال والرياضات الجماعية مثل كرة السلة وكرة القدم وغيرها. تُعد القدرة اللاهوائية من العوامل الحاسمة في الكثير من المواقف في الألعاب الرياضية كافة، إذ تعتمد على نظام الطاقة اللاهوائي قصير الأمد. ويتم تدريبها اعتماداً على كل من القوة والسرعة (Neamah & Altay.,2000)

يمكن تحسين الطاقة اللاهوائية من خلال مجموعة متنوعة من أساليب التدريب، مثل التدريب الفتري عالي الشدة، والتدريب على المقاومة، وتمارين البلايومتريك، اذ يمكن أن تساعد هذه الأنواع من التمارين في زيادة قدرة الجسم على إنتاج واستخدام الطاقة من أنظمة الطاقة اللاهوائية، مما يؤدي إلى تحسين الطاقة اللاهوائية. وان تقييم القدرة اللاهوائية يتم عن طريق مجموعة من الاختبارات الميدانية او المعملية سواء للطرفين العلوي او السفلي، وبشكل عام فان اختبارات القدرة اللاهوائية تستمر بين (30–60) ثانية، وهي مدة كافية لبيان كفاءة انتاج الطاقة الطرائق اللاهوائية. لقد ثبت أن اختبار Wingate للقدرة اللاهوائية (WAnT) في 30 ثانية هو أداة صالحة وموثوقة لتقييم القدرة اللاهوائية والأداء الوظيفي لنخبة الرياضيين (Bar-OR., 1987). وهو اصدق الاختبارات لقياس القدرة اللاهوائية لعضلات الطرف السفلي وأكثرها ثباتاً. اذ يبلغ معامل ثبات الاختبار بطريقة الاختبار واعادته بين (0.95–0.98)، اما صدق الاختبار فبلغ (0.91) مع كل من اختباري الوثب العمودي وركض (50) متر. (Jacobs et al., 1983). كما يعد اختبار وينكيت للطراف العليا اختباراً ثابتاً وصادقاً وآمناً وسهل التنفيذ من قبل الرياضيين (Inbar et al., 1996). فضلاً عن استعماله بشكل واسع مع الرياضيين ذوي الإعاقة مثل لاعبي الركبي على الكراسي المتحركة ولاعبي كرة السلة على الكراسي المتحركة ولاعبي الكرة الطائرة من الجلوس. (Morgulec-Adamowicz et al., 2011) (Marszałek et al., 2019) (Marszalek et al., 2015). وبينت دراسة (Mahoney et al., 2002) ان اختبار وينكيت للأطراف العليا ثابتاً لدى الأشخاص المصابين بالشلل النصفي الكامل. كما بينت دراسة (Jacobs et al., 2005) ثبات الاختبار مع المصابين بالشلل الرباعي.

وتبين الدراسات ان ثبات اختبار وينكيت بطريقة الاختبار واعادته بلغ (0.94) (Hebestreit., et al 1993). وبالرغم من عدم وجود معيار ذهبي مقبول عالمياً لقياس صدق اختبار وينكيت، غير ان اختبار وينكيت بدى صادقاً مع الاختبارات البدنية للقدرة الانفجارية. اذ بلغ معامل ارتباطه مع اختبار الوثب العمودي من الثبات (متوسط القدرة: 074) ومع زمن ركض (50) ياردة (متوسط القدرة النسبي: 0.69) (Tharp et al., 1985). ومع اختبار الدرج لماركاريا (قمة القدرة: 0.79) (Ayalon et al., 1974)

ومن الملاحظ وجود القليل من اختبارات قياس القدرة اللاهوائية للطرف السفلي، الا أنها اقل بالنسبة للطرف العلوي (Kumar et al., 2021). ومن الاختبارات التي تستعمل لتقييم القدرة اللاهوائية للطرف العلوي اختبار رمي الكرة من الجلوس (Crameri et al., 2020) واختبار رمي الكرة الطبية (Saddoud et al,. 2023)، وباستعمال جهاز الايزوكينيتك (Roetert et al., 1996)، فضلاً عن اختبار وينكيت (Henry et al., 2023).

مجلة التربية الرياضية – المجلد (35) – العدد (1) – 2023. مجلة ذات وصول حر
Journal of Physical Education – V35 – Issue (1) – 2023 Open Access
(E-ISSN: 2707-5729) (P-ISSN: 2073-6452)
https://jcope.uobaghdad.edu.iq

واقترحت دراسة (Kumar et al., 2021) إمكانية استخدام اختبارات رمي الكرة الطبية من الجلوس بوصفه اختباراً ميدانياً بديل لقياس القوة اللاهوائية باختبار وينكيت عند المصارعين والملاكمين والرياضات الأخرى التي تتطلب مشاركة الطرف العلوي، فضلاً عن كونه طريقة سهلة للمدربين لتقييم الرياضيين في الميدان لاختيار الموهوبين المواهب ولتقييم برنامج التدريب الخاصة بهم.

ان الدراسات التي تناولت اختبارات القدرة اللاهوائية للطرف العلوي اعتمدت في حسابتها على النتائج المباشرة في القياس وتكون اما بوحدات المتر كما في اختبار رمي الكرة الطبية او الكيلوغرام كما في اختبار الدفع من المسطبة او التكرار كما في اختبار الاستناد الامامي. وقد جرت محاولات لإيجاد القدرة بالاعتماد على توظيف معادلة القدرة (القدرة = الشغل/الزمن). (Alyasri & Altay., 2008) (Khasawneh & Ta'i., 2008)

وبالنظر لصعوبة اجراء الاختبارات المعملية وما تحتاجه من توافر أجهزة وفنيين مختصين يتم التوجه الى اجراء الاختبارات الميدانية وبوصفها تحاكي الأداء من جهة وإنها تعطي مؤشراً جيداً وموثوقاً به الى حد ما في حساب القدرة اللاهوائية. فضلاً عن قلة وجود الاختبارات التي تقيس قدرة الأطراف العليا والتي لا تتجاوز بضع اختبارات معدودة. من خلال ما ذكر من أعلاه تتبن أهمية البحث في إيجاد صدق وثبات بعض الاختبارات الميدانية البدنية لاعتمادها بديلاً موثوقاً به عن اختبار وينكيت.

الطريقة والادوات:

اعتمد الباحثان المنهج الوصفي وتمثلت عينة البحث بطلاب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة بغداد والبالغ عددهم (25) طالباً. وبلغ المتوسط الحسابي لعينة البحث في قياسات الطول والوزن والعمر (175.63 ±4.83 سم) (65.94 ±1.64كغم) (22.81 ±1.64 سنة) على التوالي. وتم اجراء فحص تجانس عينة البحث بمعامل الالتواء وتبين ان قيمه تراوحت بين (±1) مما يدل على تجانس عينة البحث.

وتم تحديد الاختبارات البدنية الخاصة بالقدرة اللاهوائية بالاعتماد على الادبيات السابقة من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث الاجنبية. وتم اختيار ثلاث اختبارات هي (رمي الكرة الطبية للأمام من الجلوس، والاستناد الامامي، والضغط على المسطبة المستوية)، فضلاً عن اختبار وينكيت للطرف العلوي. وتم تنفيذ الاختبارات الاربعة بواقع مرتين مع وجود فاصل زمني بين اختبار وآخر قدره اربعة ايام، وعلى وفق ذلك بلغت مدة تنفيذ تجربة البحث الرئيسة (22) يوماً. وكما في المخطط ادناه:

رمي الكرة الطبية		المدة الفاصلة 2 يوم	الاستناد الامامي		المدة الفاصلة 2 يوم	الضغط على المسطبة		المدة الفاصلة 2 يوم	اختبار وينكيت		المدة الفاصلة 2 يوم
الاختبار 1	الاختبار 2		الاختبار 1	الاختبار 2		الاختبار 1	الاختبار 2		الاختبار 1	الاختبار 2	
المدة الفاصلة 4 يوم			المدة الفاصلة 4 يوم			المدة الفاصلة 4 يوم			المدة الفاصلة 4 يوم		

الشكل (1) يوضح بروتوكول تنفيذ تجربة البحث

وقد تمت مراعاة اداء محاولات تجريبية للاختبارات دون حدوث التعب لعينة البحث والتأكيد على الالتزام بشروط تنفيذ كل اختبار وتنفيذ البروتوكول الخاص باختبار وينكيت للقدرة اللاهوائية لمدة (30) ثانية والاعتماد على مقاومة (0.050) غرام لكل كغم من وزن الجسم (BAR-Or., 1978) (Evans & Montgomery., 1982) (Quinney., 1981). وتم استعمال مجهاد اليدين نوع (Monark 881) وحساب متوسط القدرة اللاهوائية (Mean Anaerobic Power) يدوياً من خلال حساب عدد الدورات واستعمال

المعادلة القدرة واط = الشغل × (القوة نت (المقاومة كغم × 9.8067) × (عدد الدورات × قطر العجلة)) ÷ 30). (William & Gene., 2014). اما في الرمي في اختبار الكرة الطبية فتم استعمال كرة معايرة زنة (3) كغم واعتماد وحدة قياس المتر مع تنفيذ ثلاث محاولات واعتماد أفضلها. في حين تم اعتماد عدد التكرارت في اختباري الاستناد الامامي والضغط على المسطبة المستوية، علماً ان مدة تنفيذ الاختبارين الأخيرين بلغت (30) ثانية، وتم اعتماد وزن (50%) من وزن الجسم في اختبار الضغط على المسطبة المستوية بوصفه المقاومة المحددة. وتم التأكيد على أداء الاختبارات بأقصى سرعة وأكبر عدد من التكرارات في اثناء مدة الاختبار المحددة وبشكل صحيح (المد والثني الكامل للذراعين). كما تم مراعاة التسجيل من قبل الشخص نفسه في الاختبارات كلها مع وجود مساعدين أثنين له، فضلاً عن مراعاة أداء الاختبار في المكان والزمان نفسهما وتحت الظروف الجوية نفسها.

ولحساب الصدق تم استعمال الصدق التميزي (المقارنة الطرفية) وذلك بحساب الفروق بين الدرجات العليا والدنيا للاختبارات بعد ترتيبها تصاعدياً، وبنسبة (27%) لكل فئة واهمال الدرجات الوسطى. اما الثبات فتم ايجاده عن طريق استعمال معامل الارتباط بين الفئات (Interclass Corelation - ICC) لحساب بأنموذج (Tow Way Random) ونوع (Absolute Agreement).

وللحصول على نتائج البحث تم استعمال الحقيبة الإحصائية (SPSS.V26) وباستعمال قوانين الوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (ت) للعينات المستقلة، ومعامل الارتباط بين الفئات (Interclass Correlation - ICC)، ومعامل الارتباط البسيط لبيرسون.

النتائج:

الجدول (1) يبين البيانات الوصفية للاختبارات قيد البحث

الاختبار	وحدة القياس	سَ	±ع	أدنى قيمة	أعلى قيمة
رمي الكرة الطبية الاختبار 1	متر	5.17	0.81	4.00	7.00
رمي الكرة الطبية الاختبار 2	متر	5.19	0.76	4.10	7.07
الاستناد الامامي الاختبار 1	تكرار	32.20	6.49	24.00	55.00
الاستناد الامامي الاختبار 2	تكرار	31.80	5.66	22.00	47.00
الضغط على المسطبة الاختبار 1	تكرار	25.56	3.24	19.00	30.00
الضغط على المسطبة الاختبار 2	تكرار	26.68	2.85	22.00	32.00
وينكيت للطرف العلوي (متوسط القدرة) الاختبار 1	(واط)	239.43	24.56	203.00	294.20
وينكيت للطرف العلوي (متوسط القدرة) الاختبار 2	(واط/كغم)	245.28	24.23	294.20	324.00

ن = 25

مجلة التربية الرياضية – المجلد (35) – العدد (1) – 2023. مجلة ذات وصول حر
Journal of Physical Education – V35 – Issue (1) – 2023 Open Access
(E-ISSN: 2707-5729) (P-ISSN: 2073-6452)
https://jcope.uobaghdad.edu.iq

الجدول (2) يبين الصدق التمييزي للاختبارات البدنية لقياس القدرة اللاهوائية للطرف العلوي

الاختبار	المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت المحسوبة
رمي الكرة الطبية (متر) الاختبار الاول	الدنيا	4.43	0.34	7.085
	العليا	6.14	0.54	
الاستناد الامامي (تكرار) الاختبار الاول	الدنيا	4.34	0.17	8.367
	العليا	6.14	0.54	
الضغط على المسطبة الاختبار الاول	الدنيا	26.71	1.50	4.537
	العليا	39.71	7.43	
رمي الكرة الطبية (متر) الاختبار الثاني	الدنيا	24.86	1.68	7.560
	العليا	38.14	4.34	
الاستناد الامامي (تكرار) الاختبار الثاني	الدنيا	21.57	1.51	11.427
	العليا	29.29	0.95	
الضغط على المسطبة الاختبار الثاني	الدنيا	23.00	1.15	10.234
	العليا	29.86	1.35	
وينكيت للطرف العلوي متوسط القدرة المطلقة الاختبار الأول (واط)	الدنيا	213.98	9.07	7.765
	العليا	270.40	16.95	
وينكيت للطرف العلوي متوسط القدرة المطلقة الاختبار الثاني (واط)	الدنيا	222.29	3.40	6.111
	العليا	275.57	22.82	

* معنوي عند مستوى الخطأ (0.05) إذا كان مستوى الخطأ أصغر من (0.05).

** درجة الحرية (7+7−2=12).

الجدول (3) يبين ثبات الاختبارات البدنية لقياس القدرة اللاهوائية للطرف العلوي بطريقة الاختبار وإعادته

الاختبار	ICC بين الافراد	ICC معدل القياسات	معامل الارتباط البسيط	معامل الالتواء
رمي الكرة الطبية	0.921	0.959	0.920	0.661
الاستناد الامامي	0.706	0.828	0.706	0.456
الضغط على المسطبة	0.687	0.815	0.732	0.186
وينكيت متوسط القدرة المطلقة	0.725	0.841	0.739	0.633

المناقشة

يبين الجدول (2) الخاص بالصدق التمييزي للاختبارات ان قيم اختبار (ت) للمقارنة الطرفية بين الدرجات العليا والدنيا كانت كلها معنوية وفي نتائج كلا الاختبارين الأول والثاني مما يدل على ان الاختبارات قيد البحث تميز بين قدرات المختبرين مما يدل على صدق هذه الاختبارات. كما يتبن من الجدول (3) نتائج معامل الارتباط بين الفئات (ICC) بين نتائج الاختبارين الأول والثاني في الاختبارات قيد البحث، وبشكل عام تبين ان كل الاختبارات حققت ارتباط اعلى من (0.70) مما يدل على ثباتها.

ان أداء اختبارات القدرة اللاهوائية في الطرف العلوي يختلف عنه في الطرف السفلي. بينت الدراسات وجود اختلافات معنوية في وظائف الجهاز العصبي العضلي والقلب والأوعية الدموية بين الجزء العلوي والسفلي من الجسم في أثناء الراحة مقارنةً بالتمرين (Calbet., 2005) (SAWKA., 1986). كما وبينت الدراسات عن أن الجزء العلوي من الجسم يحتوي على نسبة مئوية أعلى من الالياف العضلية من النوع الثاني (Sanchis-Moysi., 2010). كما وانه ويستخلص كمية أقل من الأكسجين أثناء الجهد البدني مقارنةً بالطرف السفلي من الجسم (Calbet., 2005). وعلى وفق ذلك فإن إسهام عضلات الطرف العلوي من الجسم في أداء اختبار وينكيت أثناء تدوير الذراع قد تختلف عن عضلات الطرف السفلي من الجسم أثناء تدوير الرجلين. (Lovell., 2011). وان ما ذكر آنفاً يجب ان يؤخذ بنظر الاعتبار عند تصميم او تنفيذ اختبارات القدرة اللاهوائية لطرف العلوي. فضلاً عما ذكر ان أداء الاختبارات قيد البحث يتطلب تزويد العضلات العاملة بالطاقة اللازمة وبشكل أنى وسريع وان كل الاختبارات المنفذة كانت تقيس فعلياً القدرة اللاهوائية، اذ ان العينة نفذت الاختبارات بفروق بين الافراد أي انه كان هناك من أدى بقدرة عالية واخرون بقدرة ومتوسطة واخرون بقدرة منخفضة. ان القدرة اللاهوائية هي مزيج من القوة والسرعة (Yessis., 1994). وان كل الاختبارات قيد البحث تتطلب الأداء بأقصى قوة وسرعة وهذا ما يميز اختبارات القدرة اللاهوائية.

في اختبار رمي الكرة الطبية اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة (Stockbrugger & Haennel et al., 2001) التي بينت وجود معامل صدق عالٍ لاختبار رمي الكرة الطبية بلغ (0.906) مع اختبار الوثب العمودي، كما سجل الاختبار معامل ثبات مقداره (0.996) عن طريق الاختبار واعادته. كما اقترحت دراسة (Kumar et al., 2021) امكانية استخدام اختبار رمي الكرة الطبية بوصفه بديلاً عن اختبار وينكيت لقياس القدرة اللاهوائية عند المصارعين، والملاكمين، الرياضات الأخرى التي تتضمن السلسلة الحركية فيها مشاركة عضلات الطرف العلوي، كما ويمكن اعتباره بديلاً لتقييم قدرة الأطراف في المراكز التي لا تتوافر فيها أجهزة قياس اختبار وينكيت (دراجة مونارك للطراف العليا).

كما أشار (Davis et al., 2008) الى وجود معامل ارتباط عالٍ باستخدام (ICC) اذ بلغ (0.940) بين يومين متتاليين و (0.880) بعد يومين، كما بين الاختبار صدقه من خلال ارتباطه معنويا مع العمر والوزن، فضلاً عن وجود فروق معنوية بين الاختبار عند تنفيذه على اعمار مختلفة (5) و (6) سنوات، كما أن اختبار رمي الكرة الطبية هو اختبار صادق وثابت لقياس القدرة اللاهوائية لعضلات الأطراف العليا عند لأطفال في مدارس رياض الأطفال. اما عن طريقة أداء الاختبار فبينت احدى الدراسات على لاعبي الجمباز النخبة الذين تتراوح أعمارهم بين 10–11 سنة باستخدام ثلاث اختبارات مختلفة للكرة الطبية هي: الرمي العلوي للأمام، والرمي العلوي للخلف، والضغط على الصدر (رمي الكرة الطبية باتجاه الاعلى) إلى عدم وجود فروق بين متوسط المسافة المتحققة، مما يعني أن كل اختبار من الاختبارات الثلاثة يقيس قدرة الطرف العلوي من الجسم

بشكل متساوٍ. (Salonia et al., 2004) كما تم تأكيد ثبات اختبار الكرة الطبية باستخدام الارتباط بين الفئات (ICC) ومعامل الاختلاف والخطأ المعياري للقياس (Parrino et al., 2022).

وبشكل عام؛ فان اختبار رمي الكرة الطبية اظهر أكبر ارتباط كون ان تنفيذ الاختبار سهل ومتقبل من الجميع وهو حركة معتادة عند الجميع فضلاً عن مدة الاختبار القليلة والتي لا تتعدى 5 ثانية والتي يمكن ان تكون أقرب الى قمة القدرة اللاهوائية.

اما اختبار الاستناد الامامي فقد بين هو الاخر وجود صدق عالٍ وثبات مقبول له، اذ ان هذا الاختبار يتميز بمعرفته من قبل عامة الشباب ويؤدى بشكل مستمر من قبلهم، مما يجعلهم مدركين لطريقة وأسلوب تنفيذه بشكل عام، وغالبا ما تعتمد الدراسات الميدانية على قياسه لأجل تقييم قوة او قدرة او مطاولة اللاعبين بالنسبة للأطراف العليا. اذ ان القدرة ترتبط بشكل كبير مع القوة القصوى (Baker et al., 2001). وقد بينت احدى الدراسات وجود ارتباط بين الفئات عالٍ بين تنفيذ اختبار الاستناد الامامي لقياس قمة ومتوسط القدرة اللاهوائية بلغ (0.99) للاثنين بوجود فترة راحة (3) دقائق بين المحاولات. (Bartolomei et al., 2018). في حين ايدت دراسة أخرى استعمال اختبار الاستناد الامامي لقياس قدرة الأطراف العليا في كلا من المختبر والميدان. (Wang et al., 2017)

اما اختبار الضغط على المسطبة فقد بينت النتائج صدقاً تمييزياً عالياً للاختبار مع ثبات مقبول وفوق (70%) مما يعطيه شرعية الاستعمال في قياس القدرة اللاهوائية. وهذا يتفق مع نتائج احدى الدراسات التي اشارت الى ثبات عالٍ للاختبار الضغط على المسطبة وان اختبار الضغط من المسطبة هو طريقة منطقية ومتزامنة صالحة للمدربين والمدربين لاستخدامها في تقييم قدرة الأطراف العليا لكل من الذكور والإناث في عمر الكلية كما بينت النتائج وجود معامل ارتباط عالٍ بين اختباري رمي الكرة الطبية والضغط على المسطبة اذ بلغ (0.861) عند الذكور و(0.790) عند الاناث. (Clemons & Jeansonne., 2010)

ان اختبار الاستناد الامامي مشابه الى حد ما لاختبار الضغط على المسطبة من حيث العضلات العاملة، غير انهما يختلفان من حيث وضعية الجسم اذ يكون الأول من وضع الاستلقاء والثاني من وضع الانبطاح، كما ان المقاومة تتمثل في الاختبار الأول بالأوزان الخارجية في حين تكون تتمثل بوزن الجسم في الاختبار الثاني. اما اتجاه حركة المقاومة؛ ففي الاثنين يكون دفع المقاومة للأعلى، فضلاً عن كون كلا الاختبارين ينتجان شغلاً ايجابياً في اثناء التغلب على المقاومة وشغلاً سلبياً في اثناء رجوع المقاومة، ومن الجدير بالذكر ان سرعة الاختبار الأول هي ابطأ بشكل عام من الاختبار الثاني. اذ ان تمرين ضغط المسطبة التقليدي على المسطبة المستوية يتطلب مرحلة تباطؤ في نهاية الحركة عند وصول الثقل الى اعلى نقطة واوطئ نقطة مما يؤدي الى اختلاف في السرع. اذ بينت احدى الدراسات عن سرعة أكبر للبار (القضيب) وقوة عضلية واشارة كهربائية أكبر للعضلات العاملة عند تحرير الثقل في نهاية مرحلة الدفع. (Newton et al, 1996).

اما فيما يخص اختبار للطرف العلوي فيعد الاختبار الأكثر عموميتاً لتقييم القدرة اللاهوائية (Franchini et al., 2011). وهو اختبار صادق وثابت وموضوعي ويستعمل في قياسه دراجة مجهاد اليدين نوع مونارك (Monark Arm Ergometer) وبإصداراتها المختلفة واخرها (Monark E891). وان تنفيذ اختبار وينكيت للطرف العلوي فيها يعد المحك الأكثر صدقاً وثباتاً ومقبوليتاً. كما ان هذا الاختبار وعلى حد سواء يستعمل للأصحاء والرياضيين والمرضى والمعاقين

بشكل عام فان الاختبار الوحيد لقدرة الطرف العلوي من الجسم الذي يمكن تنفيذه ميدانياً هو رمي الكرة الطبية (Mayhew & Rohrs., 1992). الا انه بأداء الرمي يتأثر بالتقنية المستخدمة وهو اختبار صادق وثابت؛ غير ان عيوبه تكمن في قياسه العام للقدرة بوحدة المسافة (المتر) وهو مؤشر عام لا يمكن الاعتماد عليه في القياس بل يمكن عده مؤشراً عاماً للقدرة فحسب. اما باقي الاختبارات فإنها تكون أفضل كونها تتعامل مع مقاومة حقيقة سواء كانت مقاومة الجسم كما في الاستناد الامامي او مقاومة الثقل كما في الضغط على المسطبة او مقاومة العجلة كما في اختبار وينكيت، والذي يمكن من خلالهما قياس الشغل الميكانيكي المنتج وبالتالي حساب القدرة بوحدة الواط والتي تعد أكثر تعبيراً ومقبوليتاً. واخيراً فان معامل الارتباط بين الفئات لاختبار وينكيت لم يكن اعلى الاختبارات بل كان ثانياً بعد رمي الكرة الطبية والسبب ليس في الاختبار نفسه بل في عدم تأقلم عينة البحث مع هذا الاختبار على عكس اختبار الكرة الطبية المألوف لدى الجميع.

الاستنتاجات:

- أكثر الاختبارات صدقاً وثباتاً هو اختبار رمي الكرة الطبية للأمام من الجلوس.
- أظهر كلا من اختباري الاستناد الامامي والضغط على المسطبة معاملات صدق وثبات مقبولة يمكن الاعتماد عليها وعدهما اختبارين لقياس القدرة اللاهوائية للطرف العلوي.
- أظهر اختبار وينكيت للطرف العلوي صدقاً وثباتاً عاليين.
- الاعتماد على اختبار وينكيت في قياس القدرة اللاهوائية بشكل اساس كونه يعتمد في حسابه للقدرة على معادلة القدرة الميكانيكية.
- تعديل الاختبارات التي يمكن فيها تطبيق معادل القدرة (الاستناد الامامي والضغط على المسطبة) لأجل دقة النتائج وقياس اعلى وأدنى قدرة ومؤشر التعب، فضلاً عن متوسط القدرة.
- اجراء دراسات أكثر توسعاً باستعمال وضعيات الجسم المختلفة (المستوية والمائلة) لقياس القدرة اللاهوائية مع قياس النشاط الكهربائي للعضلات العاملة.

المصادر

Jacobs, I., Tesch, P. A., Bar-Or, O., Karlsson, J., & Dotan, R. (1983). Lactate in human skeletal muscle after 10 and 30 s of supramaximal exercise. *Journal of Applied Physiology*, *55*(2), 365-367. https://doi.org/10.1152/jappl.1983.55.2.365

Neamah, H., & Altay, U. (2020). The Effect of Physical Exercises Using Different Styles for Developing Some Strength Types in National Center for Gifted in Soccer Aged (13 – 14) Years Old. *Journal of Physical Education*, *32*(1), 1–11. https://doi.org/10.37359/JOPE.V32(1)2020.952

Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test an update on methodology, reliability and validity. *Sports medicine*, *4*, 381-394. https://doi.org/10.2165/00007256-198704060-00001

Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, J. S. (1996). Characteristics of the Wingate anaerobic test. *The Wingate Anaerobic Test. Champaign, IL: Human Kinetics*, 25-40.

Morgulec-Adamowicz, N., Kosmol, A., Molik, B., Yilla, A. B., & Laskin, J. J. (2011). Aerobic, anaerobic, and skill performance with regard to classification in wheelchair rugby athletes. *Research quarterly for exercise and sport*, *82*(1), 61-69. https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599722

Marszałek, J., Kosmol, A., Morgulec-Adamowicz, N., Mróz, A., Gryko, K., Klavina, A., ... & Molik, B. (2019). Laboratory and non-laboratory assessment of anaerobic performance of elite male wheelchair basketball athletes. *Frontiers in psychology*, *10*, 514. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00514

Marszalek, J., Molik, B., Gomez, M. A., Skučas, K., Lencse-Mucha, J., Rekowski, W., ... & Kaźmierska-Kowalewska, K. (2015). Relationships between anaerobic performance, field tests and game performance of sitting volleyball players. *Journal of human kinetics*, *48*(1), 25-32. https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0088

Mahoney, E. T., Jacobs, P. L., & Johnson, B. M. (2002). RELIABILITY OF ARM WINGATE ANAEROBIC TESTING IN PERSONS WITH COMPLETE PARAPLEGIA. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *34*(5), S229. https://doi.org/10.1080/10790268.2003.11753674

Crameri, G. A. G., Bielecki, M., Züst, R., Buehrer, T. W., Stanga, Z., & Deuel, J. W. (2020). Reduced maximal aerobic capacity after COVID-19 in young adult recruits, Switzerland, May 2020. *Eurosurveillance*, *25*(36), 2001542.

Saddoud, A., Rekik, G., Belkhir, Y., Kammoun, N., Hidouri, S., Chlif, M., & Jarraya, M. (2023). One night of total sleep deprivation impairs decision-making skills, anaerobic performances, mood states, and perceptual responses in elite Kung-Fu athletes. *Biological Rhythm Research*, *54*(1), 102-116. https://doi.org/10.1080/09291016.2022.2090673

Roetert, E. P., McCormick, T. J., Brown, S. W., & Ellenbecker, T. S. (1996). Relationship between isokinetic and functional trunk strength in elite junior tennis players. *Isokinetics and Exercise Science*, *6*(1), 15-20. DOI: 10.3233/IES-1996-6103

Henry, D. B., Pemberton, A. L., Rogers, R. R., & Ballmann, C. G. (2023). A Matter of Taste: Roles of Taste Preference on Performance and Psychological Responses during Anaerobic Exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(4), 3730. https://doi.org/10.3390/ijerph20043730

Kumar, A., Singh, R. K., Apte, V. V., & Kolekar, A. (2021). Comparison between seated medicine ball throw test and Wingate test for assessing upper body peak power in elite power sports players. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, *64*(4), 286-291. doi:10.25259/IJPP_36_2021

Hebestreit, H., Mimura, K., & Bar-Or, O. (1993). Recovery of anaerobic muscle power following 30-s supramaximal exercise: Comparing boys and men. *J Appl Physiol*, *74*, 2875-80. https://doi.org/10.1152/jappl.1993.74.6.2875

Tharp, G. D., Newhouse, R. K., Uffelman, L., Thorland, W. G., & Johnson, G. O. (1985). Comparison of sprint and run times with performance on the Wingate anaerobic test. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *56*(1), 73-76. https://doi.org/10.1080/02701367.1985.10608434

Ayalon, A., Inbar, O., Bar-Or, O. (1974). Relationships Among measurements of explosive strength and anaerobic power. In: Nelson, R.C., Morehouse, C.A. (eds) Biomechanics IV. International Series on Sport Sciences. Palgrave, London. https://doi.org/10.1007/978-1-349-02612-8_85

Jacobs, P., Johnson, B., Somarriba, G., & Carter, A. (2005). Reliability of upper extremity anaerobic power assessment in persons with tetraplegia. *The*

journal of spinal cord medicine, *28*(2), 109-113. https://doi.org/10.1080/10790268.2005.11753807

Khasawneh, A., & Ta'i, U. (2008). UTILIZING THE POWER EQUATION TO MEASURE THE UPPER EXTREMITY EXPLOSIVE POWER (DESCRIPTIVE STUDY). *DIRASAT: EDUCATIONAL SCIENCES*, *35*(1), 14–24.

Alyasri, H., & Altay, U. (2008). Using Pull up Test on The Horizontal Bar for Measuring Short Anaerobic Capacity of Arm Muscles with the Indication of (Weight, Distance, Frequency) According to Power Equation. *Journal of Physical Education*, *20*(2), 1–18. https://doi.org/10.37359/JOPE.V20(2)2008.763

Calbet, J. A., Holmberg, H. C., Rosdahl, H., van Hall, G., Jensen-Urstad, M., & Saltin, B. (2005). Why do arms extract less oxygen than legs during exercise?. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, *289*(5), R1448-R1458. https://doi.org/10.1152/ajpregu.00824.2004

SAWKA, M. N. (1986). 6 Physiology of Upper Body Exercise. *Exercise and sport sciences reviews*, *14*(1), 175-212.

Sanchis-Moysi, J., Idoate, F., Olmedillas, H., Guadalupe-Grau, A., Alayon, S., Carreras, A., ... & Calbet, J. A. L. (2010). The upper extremity of the professional tennis player: muscle volumes, fiber-type distribution and muscle strength. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *20*(3), 524-534. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00969.x

Lovell, D., Mason, D., Delphinus, E., Eagles, A., Shewring, S., & McLellan, C. (2011). Does upper body strength and power influence upper body Wingate performance in men and women?. *International journal of sports medicine*, *32*(10), 771-775. DOI: 10.1055/s-0031-1277206

Bar-Or, O. (1978, September). A new anaerobic capacity test. Characteristics and applications. In *Communication to the 21st congress in Sport Medicine*.

Evans, J. A., & Quinney, H. A. (1981). Determination of resistance settings for anaerobic power testing. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences. Journal canadien des sciences appliquees au sport*, *6*(2), 53-56.

Montgomery, D. L. (1982). The effect of added weight on ice hockey performance. *The Physician and Sportsmedicine*, *10*(11), 91-99. https://doi.org/10.1080/00913847.1982.11947371

William C. Beam & Gene M. Adams. (2014) Exercise Physiology LABORATORY MANUAL. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

Yessis, M. (1994). Training for Power Sports—Part I. *Strength & Conditioning Journal*, *16*(5), 42-45.

Davis, K. L., Kang, M., Boswell, B. B., DuBose, K. D., Altman, S. R., & Binkley, H. M. (2008). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *22*(6), 1958-1963. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181821b20

Clemons, J. M., Campbell, B., & Jeansonne, C. (2010). Validity and reliability of a new test of upper body power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *24*(6), 1559-1565. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181dad222

Stockbrugger, B. A., & Haennel, R. G. (2001). Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. *The Journal of strength & conditioning research*, *15*(4), 431-438.

Salonia, M. A., Chu, D. A., Cheifetz, P. M., & Freidhoff, G. C. (2004). UPPER-BODY POWER AS MEASURED BY MEDICINE-BALL THROW DISTANCE AND ITS RELATIONSHIP TO CLASS LEVEL AMONG 10− AND

11-YEAR-OLD FEMALE PARTICIPANTS IN CLUB GYMNASTICS. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *18*(4), 695-702.

Parrino, R. L., Strand, K. L., San Ly, A., Barry, S. S., Liscano, J. A., Trebotich, L., ... & Signorile, J. F. (2022). Prediction of Upper-Body Power During the Seated Medicine Ball Throw in Older Women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10-1519. DOI: 10.1519/JSC.0000000000004446

Baker, D., Nance, S., & Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *15*(1), 92-97.

Bartolomei, S., Nigro, F., Ruggeri, S., Lanzoni, I. M., Ciacci, S., Merni, F., ... & Semprini, G. (2018). Comparison between bench press throw and ballistic push-up tests to assess upper-body power in trained individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *32*(6), 1503-1510. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002571

Wang, R., Hoffman, J. R., Sadres, E., Bartolomei, S., Muddle, T. W., Fukuda, D. H., & Stout, J. R. (2017). Effects of different relative loads on power performance during the ballistic push-up. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *31*(12), 3411-3416. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001784

Mayhew, J. L., Bemben, M. G., & Rohrs, D. M. (1992). Seated shot put as a measure of upper body power in adolescent wrestlers. *Pediatric Exercise Science*, *4*(1), 78-84. https://doi.org/10.1123/pes.4.1.78

Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A., & Artioli, G. G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports medicine*, *41*, 147-166. https://doi.org/10.2165/11538580-000000000-00000

Newton, R. U., Kraemer, W. J., Häkkinen, K., Humphries, B. J., & Murphy, A. J. (1996). Kinematics, kinetics, and muscle activation during explosive upper body movements. *Journal of applied biomechanics*, *12*(1), 31-43. DOI: https://doi.org/10.1123/jab.12.1.31

Newton, R. U., Kraemer, W. J., Häkkinen, K., Humphries, B. J., & Murphy, A. J. (1996). Kinematics, kinetics, and muscle activation during explosive upper body movements. *Journal of applied biomechanics*, *12*(1), 31-43. DOI: https://doi.org/10.1123/jab.12.1.31