Kinematic Analysis of Motor Stability Using Kinovea and Its Relationship to Digital Performance in Bench Press Among Iraqi Powerlifters with Lower Limb "Disabilities

Dr. Layth Muthanna Ibrahim, Dr. Mustafa Ahmed Abdul Majeed

Samarra University / Faculty of Physical Education and Sports Sciences /

layth.mu20@uosamarra.edu.iq

Sciences / mustafa.ahmed19@uosamarra.edu.iq

Abstract

The bench press is considered one of the most important disciplines in weightlifting, especially for athletes with motor disabilities, as it requires a high level of motor stability to achieve optimal performance. Given the limited technical resources in the Iraqi environment, there is a growing need to adopt low-cost analysis tools to evaluate technical execution.

This study aims to analyze the relationship between motor stability indicators (trunk tilt angle, lateral sway, stability time, push velocity) and digital performance among Iraqi powerlifters with lower limb disabilities, using Kinovea software as a motion analysis tool.

The research adopts a descriptive analytical approach, which is appropriate for identifying relationships between variables without experimental intervention

The sample consisted of (10) Iraqi powerlifters with lower limb disabilities, selected intentionally from athletes participating in local championships to represent the target group.

Key Findings

A strong correlation was found between motor stability indicators and digital performance, Trunk tilt angle and lateral sway showed a strong inverse relationship with performance, Stability time and push velocity demonstrated a strong positive relationship, Kinovea software proved effective in extracting precise indicators despite its simplicity.

Keywords: Motor Stability , Digital Performance, Bench Press , Kinovea , Biomechanical Analysis , Lower Limb Disability Powerlifter.

تحليل الاستقرار الحركي باستخدام برنامج Kinovea وعلاقته بالإنجاز الرقمي في الرفعة الصدرية لدى الرباعين العراقيين ذوي إعاقة الطرف السفلي

م.د. ليث مثنى إبراهيم البيطار، م.د. مصطفى احمد عبد المجيد السامرائي
جامعة سامراء/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
layth.mu20@uosamarra.edu.iq
mustafa.ahmed19@uosamarra.edu.iq

الملخص

تُعد الرفعة الصدرية من أهم الفعاليات الرياضية في رياضة رفع الأثقال، خصوصًا لدى الرياضيين من ذوي الإعاقة الحركية، حيث تتطلب مستوى عاليًا من الاستقرار الحركي لتحقيق الإنجاز الرقمي. وفي ظل محدودية الموارد التقنية في البيئة العراقية، برزت الحاجة إلى استخدام أدوات تحليل منخفضة التكلفة لتقييم الأداء الفني، يهدف هذا البحث إلى تحليل العلاقة بين مؤشرات الاستقرار الحركي (زاوية الميل الجذعي، التذبذب الجانبي، زمن الثبات، سرعة الدفع) والإنجاز الرقمي لدى الرباعين العراقيين من ذوي إعاقة الطرف السفلي، باستخدام برنامج Kinovea كأداة تحليل حركي، واعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، لملاءمته لطبيعة الدراسة التي تهدف إلى الكشف عن العلاقات بين المتغيرات دون التدخل فيها، حيث، تكوّنت العينة من (10) رباعين عراقيين من ذوي إعاقة الطرف السفلي، ممن يشاركون في البطولات المحلية، وتم اختيارهم بطريقة قصدية لتمثيل الفئة المستهدفة، وكانت اهم النتائج وجود علاقة ارتباط قوية بين مؤشرات الاستقرار الحركي والإنجاز الرقمي وان زاوية الميل الجذعي والتذبذب الجانبي أظهرا علاقة عكسية مع الإنجاز بينما زمن الثبات وسرعة الدفع أظهرا علاقة طردية قوية مع الإنجاز وان برنامج Kinovea أثبت فعاليته في استخراج مؤشرات دقيقة رغم بساطته.

الكلمات المفتاحية: الاستقرار الحركي، الإنجاز الرقمي، الرفعة الصدرية، Kinovea، التحليل البيوميكانيكي، الرباعون ذوي إعاقة الطرف السفلي

1- المقدمة:

تُعد رياضة رفع الأثقال البارالمبية من أبرز الرياضات التي تمنح الرياضيين من ذوي الإعاقة الحركية فرصة لإثبات قدراتهم البدنية والفنية، حيث تعتمد بشكل كبير على القوة العضلية، التحكم الحركي، والاستقرار أثناء الأداء. وتُعد الرفعة الصدرية Bench Press هي الفعالية الوحيدة المعتمدة في البطولات الدولية لهذه الفئة، مما يجعلها محورًا أساسيًا في التدريب والتحليل الفني.

(International Paralympic Committee (IPC) (2022): pp. 5–7)

في هذا السياق، يُعد الاستقرار الحركي أحد أهم العوامل المؤثرة في الإنجاز الرقمي، خصوصًا لدى الرياضيين الذين يعتمدون على الجزء العلوي من الجسم نتيجة لإعاقة الطرف السفلي. ويشمل الاستقرار الحركي مجموعة من المؤشرات مثل زاوية الميل الجذعي، التذبذب الجانبي، زمن الثبات، وسرعة الدفع، والتي يمكن قياسها باستخدام أدوات تحليل الفيديو.

(Bartlett, R. (2007) :pp. 133–136)

ومع تطور تقنيات التحليل الحركي، أصبح بالإمكان استخدام برامج مجانية مثل Kinovea لاستخراج مؤشرات كينماتيكية دقيقة من تسجيلات الفيديو، دون الحاجة إلى أجهزة باهظة الثمن. وقد أثبتت الدراسات أن Kinovea يوفر دقة مقبولة في قياس الزوايا والسرعات، مما يجعله أداة مناسبة للبيئات ذات الموارد المحدودة مثل العراق.

(Balsalobre-Fernández, (2014) :pp. 1378–1384)

في البيئة العراقية، يواجه الباحثون والمدربون تحديات تتعلق بندرة الأجهزة التحليلية، مما يستدعي تبني حلول بديلة تعتمد على أدوات رقمية بسيطة وفعالة. ومن هنا، جاءت فكرة هذا البحث لتوظيف برنامج Kinovea في تحليل الأداء الحركي للرفعة الصدرية لدى الرباعين ذوي الإعاقة، وربط مؤشرات الاستقرار الحركي بالإنجاز الرقمي.

(عبد الأمير، عبد الله (2020): ص 88–91)

ويهدف هذا البحث إلى تقديم نموذج تطبيقي لتحليل الأداء باستخدام أدوات متاحة، مع اختبار الفرضية القائلة بأن هناك علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين مؤشرات الاستقرار الحركي والإنجاز الرقمي، مما يسهم في تطوير البرامج التدريبية الخاصة بهذه الفئة.

وتُعد الرفعة الصدرية الفعالية الوحيدة المعتمدة في رياضة رفع الأثقال البارالمبية، وهي تمثل تحديًا خاصًا للرياضيين من ذوي إعاقة الطرف السفلي، نظرًا لاعتمادهم الكامل على الجزء العلوي من الجسم لتحقيق الإنجاز الرقمي. وفي هذا السياق، يُعد الاستقرار الحركي عاملًا حاسمًا في جودة الأداء الفني، حيث يرتبط مباشرة بقدرة الرياضي على التحكم في وضعية الجسم أثناء الدفع، والثبات بعد الإنجاز.

وعلى الرغم من مشاركة الرباعين العراقيين ذوي الإعاقة الحركية في البطولات المحلية والدولية، إلا أن هناك تفاوتًا واضحًا في الإنجاز الرقمي، مما يثير تساؤلات حول العوامل المؤثرة في الأداء.

ورغم أهمية هذا العامل، إلا أن الدراسات التطبيقية التي تناولت مؤشرات الاستقرار الحركي لدى الرياضيين ذوي الإعاقة الحركية، خصوصًا في البيئة العراقية، ما تزال محدودة، سواء من حيث التوصيف الكينماتيكي أو من حيث ربط هذه المؤشرات بالإنجاز الرقمي الفعلي. كما أن معظم الأبحاث السابقة اعتمدت على أدوات تحليل مكلفة أو غير متاحة محليًا، مما يحد من إمكانية تطبيق نتائجها في الواقع التدريبي.

في ظل هذه الفجوة، تبرز الحاجة إلى توظيف أدوات تحليل منخفضة التكلفة مثل برنامج Kinovea، الذي يتيح استخراج مؤشرات دقيقة من تسجيلات الفيديو، دون الحاجة إلى أجهزة متقدمة.

ويُعد هذا البرنامج خيارًا عمليًا للمدربين والباحثين في البيئات محدودة الموارد، خصوصًا إذا تم توظيفه ضمن منهجية علمية تربط بين المؤشرات الحركية والإنجاز الرقمي.

لذلك، تتمثل مشكلة البحث في التساؤل التالي:

"ما مدى علاقة مؤشرات الاستقرار الحركي، كما تُقاس باستخدام برنامج Kinovea، بالإنجاز الرقمي لدى الرباعين العراقيين ذوي إعاقة الطرف السفلي؟"

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

1. يساهم البحث في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بالتحليل الحركي لذوي الإعاقة.
2. يُعد من أوائل الدراسات التي تربط بين أدوات تحليل الفيديو والاستقرار الحركي في البيئة العراقية.

الأهمية التطبيقية:

1. يوفر مؤشرات قابلة للقياس تساعد المدربين على تحسين الأداء.
2. يُمكن استخدام نتائج البحث لتطوير برامج تدريبية مخصصة للرباعين المعاقين.

ويهدف البحث الى:

1. تحليل مؤشرات الاستقرار الحركي أثناء تنفيذ الرفعة الصدرية باستخدام برنامج Kinovea.
2. قياس الإنجاز الرقمي الرسمي للرباعين ذوي إعاقة الطرف السفلي.
3. دراسة العلاقة الإحصائية بين مؤشرات الاستقرار الحركي والإنجاز الرقمي.

1-4 فرضا البحث:

1. توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين زاوية الميل الجذعي وزمن الثبات وبين الإنجاز الرقمي.
2. كلما زادت درجة الاستقرار الحركي، ارتفع الإنجاز الرقمي لدى الرباعين ذوي الإعاقة الحركية.

1-5 تحديد المجالات:

1-5-1 المجال البشري: (10) رباعين عراقيين من ذوي إعاقة الطرف السفلي

1-5-2 المجال الزماني: للفترة من (٢٠٢٥/3/25) لغاية (٢٠٢٥/8/20).

1-5-3 المجال المكاني: ملعب رفع الاثقال في داخل مقر اللجنة البارالمبية.

1-6 مصطلحات البحث

• الاستقرار الحركي: قدرة الرياضي على الحفاظ على التوازن والثبات أثناء الأداء، ويُقاس من خلال مؤشرات كينماتيكية مثل زاوية الميل والتذبذب الجانبي.

2- اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث:

اعتمد الباحثان المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة الدراسة، حيث يهدف إلى تحليل العلاقة بين متغيرين قابلين للقياس:

- الاستقرار الحركي (كمتغير مستقل)
- الإنجاز الرقمي (كمتغير تابع).

2-2 مجتمع وعينة البحث:

2-2-1 مجتمع البحث

يتكون مجتمع البحث من الرباعين العراقيين ذوي إعاقة الطرف السفلي المشاركين في البطولات المحلية أو المعتمدين ضمن قوائم اللجنة البارالمبية العراقية وتم اختيار هذا المجتمع نظرًا لخصوصية الأداء الحركي لديهم، واعتمادهم الكامل على الجزء العلوي من الجسم في تنفيذ الرفعة الصدرية.

2-2-2 عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بطريقة عمدية من (10 رباعًا) لفئتي اقل من88 كغم واقل من 97 كغم وهم من فئة الوزن الثقيل ممن تنطبق عليهم الشروط التالية:

- لديهم إعاقة حركية في الطرف السفلي.
- يمارسون الرفعة الصدرية بشكل منتظم.
- شاركوا في بطولات رسمية خلال آخر سنة.

جدول (1)

يبين تجانس العينة

ن = 10

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعيارية	معامل الالتواء	معامل التفلطح	التفسير الاحصائي
الكتلة	كغم	90.88	1.76	0.12	−0.48	توزيع متماثل ومتجانس
الطول	سم	172.4	2.15	0.09	−0.32	توزيع طبيعي تقريبا
العمر	سنة	26.7	1.94	0.21	−0.58	توزيع معتدل ومتجانس
العمر التدريبي	سنة	5.3	0.88	0.03	−0.41	توزيع متقارب ومتجانس

تفسير المؤشرات:

1. الانحراف المعياري المنخفض في جميع المتغيرات يدل على تقارب أفراد العينة.
2. معامل الالتواء قريب من الصفر في كل المتغيرات، مما يشير إلى توزيع متماثل.
3. معامل التفلطح سلبي قليلًا، مما يدل على أن التوزيع مسطح نسبيًا، وهو مقبول في العينات الصغيرة.
4. جميع القيم تقع ضمن نطاق مقبول إحصائيًا لتوصيف العينة بأنها متجانسة.

2-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة لجمع البيانات:

2-3-1 أدوات البحث

- المصادر العربية والاجنبية.
- شبكة المعلومات الدولية.

2 – 3 – 2 وسائل جمع البيانات

- برنامج Kinovea.
- سجل الإنجاز الرقمي
- جدول ملاحظة حركية.

2 – 3 – 3 أدوات البحث الميدانية

- أدوات رفع الاثقال (بار، اوزان ، اقفال)
- مصطبة مخصصة للأداء تحتوي على حزام تثبيت
- كامرة عدد 2 بسرعة 60 اطار / ثانية.
- حامل كامرة عدد2.
- شريط قياس.

2-4 تحديد الاختبارات والقياسات

2 – 4 – 1 تحديد اختبار البحث

قام الباحثان باختيار اختبار 1RM للحصول على الإنجاز الرقمي لملائمته لطبيعة البحث.

2 – 4 – 1 تحديد المتغيرات البيوميكانيكية للاستقرار الحركي

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة قام البحاثان بتحديد المتغيرات البيوميكانيكية للاستقرار الحركي وهي: (زاوية الميل، التذبذب الجانبي، زمن الثبات، سرعة الدفع)

2- 5 التجربة الرئيسية:

تم اجراء التجربة الرئيسية في يوم الاربعاء الموافق (2025/6/4) حيث قام الباحثان بوضع الكاميرات في الابعاد المناسبة بواقع كامرتين واحدة جانبية (الزاوية السهمية – Sagittal Plane) موقعها على يمين الرياضي، بزاوية 90° والكاميرا الثانية من الامام (الزاوية الجبهية – Frontal Plane) موقعها أمام الرياضي مباشرة، بمحاذاة منتصف البار ، وتم وضع الكامرتان على بعد 3م وبارتفاع موازي للكتفين ، مع تثبيت الكاميرا على حامل ثلاثي لضمان الثبات، حيث قام الرباعون بعمل الاحماء الكاف وبعدها القيام بعمل الرفعة وتم تصويرهم والتأكد من الفيديوهات ونقلها الى اللابتوب لإجراء التحليل حيث استخدم في التحليل برنامج Kinovea لاستخراج المتغيرات تم جمع البيانات من العينة قيد البحث حيث تم تسجيل الوزن الجسمي والإنجاز الرقمي (الوزن المرفوع في الرفعة الصدرية)، بالإضافة إلى مؤشرات الاستقرار الحركي المستخرجة باستخدام برنامج Kinovea، وهي:

- زاوية ميل الجذع أثناء الرفعة (بالدرجات)
- التذبذب الجانبي للجذع (بالسنتيمتر)
- زمن الثبات في الوضع النهائي (بالثواني)
- سرعة الدفع (متر/ثانية).

2-6 الوسائل الاحصائية:

- المتوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- معامل الالتواء
- معامل التفلطح
- معامل ارتباط بيرسون
- تحليل الانحدار البسيط

3- عرض النتائج ومناقشتها:

3-1 عرض النتائج:

تم تحليل بيانات عينة مكونة من (10) رباعين عراقيين من ذوي إعاقة الطرف السفلي باستخدام برنامج Kinovea، بهدف قياس مؤشرات الاستقرار الحركي أثناء تنفيذ الرفعة الصدرية، وربطها بالإنجاز الرقمي.

3-1-1 عرض النتائج المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات المدروسة:

الجدول التالي يوضح البيانات الكاملة:

جدول (2)

يبين المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات المدروسة

ن = 10

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
زاوية الميل الجذعي	درجة	14.25	1.84
التذبذب الجانبي	سم	2.89	0.67
زمن الثبات	ثا	2.49	0.37
سرعة الدفع	م/ثا	1.23	0.13
الإنجاز الرقمي	كغم	140.8	30.5

3-1-2 عرض النتائج معاملات الارتباط بين مؤشرات الاستقرار الحركي والإنجاز الرقمي

تم حساب معاملات الارتباط بين مؤشرات الاستقرار الحركي والإنجاز الرقمي، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (3)

يبين معاملات الارتباط بين مؤشرات الاستقرار الحركي والإنجاز الرقمي

ن = 10

المؤشر الحركي	معامل الارتباط	نوع العلاقة	الدلالة الإحصائية
زاوية الميل الجذعي	-0.89	عكسية قوية جداً	دال عند مستوى 0.01
التذبذب الجانبي	-0.85	عكسية قوية	دال عند مستوى 0.01
زمن الثبات	+0.81	طردية قوية	دال عند مستوى 0.01
سرعة الدفع	+0.87	طردية قوية جداً	دال عند مستوى 0.01

3-1-3 عرض النتائج تحليل الانحدار البسيط لتحديد مدى تأثير كل مؤشر حركي على الإنجاز الرقمي

تم تطبيق تحليل الانحدار البسيط لتحديد مدى تأثير كل مؤشر حركي على الإنجاز الرقمي، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (4)

يبين تحليل الانحدار البسيط لتحديد مدى تأثير كل مؤشر حركي على الإنجاز الرقمي

ن = 10

المؤشر الحركي	معامل الانحدار (β)	قيمة R^2	الدلالة الإحصائية	التفسير
زاوية الميل الجذعي	−0.76	0.79	دال عند مستوى 0.01	كل انخفاض بمقدار 1° يؤدي لتحسن الإنجاز بـ 0.76 كغم
التذبذب الجانبي	−0.71	0.72	دال عند مستوى 0.01	كل انخفاض بمقدار 1 سم يزيد الإنجاز بـ 0.71 كغم
زمن الثبات	+0.68	0.66	دال عند مستوى 0.01	كل زيادة بـ 1 ثانية ترفع الإنجاز بـ 0.68 كغم
سرعة الدفع	+0.74	0.77	دال عند مستوى 0.01	كل زيادة بـ 1 م/ث ترفع الإنجاز بـ 0.74 كغم

3-2 مناقشة النتائج:

3-2-1 زاوية الميل الجذعي

أظهرت النتائج أن زاوية الميل ترتبط بعلاقة عكسية قوية جدًا مع الإنجاز الرقمي، مما يعني أن تقليل الميل الأمامي للجذع أثناء الرفعة يعزز الاستقرار ويقلل من فقدان الطاقة، وبالتالي يحسن الأداء وهذا ما اكدته دراسة Bartlett, R (2007).

3-2-2 التذبذب الجانبي

العلاقة العكسية القوية بين التذبذب الجانبي والإنجاز الرقمي تؤكد أن التحكم في التوازن الجانبي أثناء الرفعة يُعد مؤشرًا حاسمًا للاستقرار الحركي، ويؤثر مباشرة على كفاءة الدفع واتفق ذلك مع دراسة بوشيبة مصطفى (2019).

3-2-3 زمن الثبات

العلاقة الطردية القوية بين زمن الثبات والإنجاز الرقمي تعكس أهمية التحكم العصبي العضلي في الوضع النهائي للرفعة، حيث يُعد الثبات مؤشرًا على جودة الأداء الفني وهذا ما أكده العميري (2016).

3-2-4 سرعة الدفع

أظهرت سرعة الدفع علاقة طردية قوية جدًا مع الإنجاز الرقمي، مما يدل على أن الكفاءة الحركية في مرحلة الدفع ترتبط مباشرة بتحقيق أرقام أعلى، خصوصًا لدى الرباعين ذوي الإعاقة الطرف السفلي الذين يعتمدون على الجزء العلوي من الجسم ويتفق مع ذلك محمود مهدي (2023).

3-2-5 ربط النتائج بالفرضيات

الجدول التالي يوضح ربط النتائج بالفرضيات

جدول (5)

يبين ربط النتائج بالفرضيات

الفرض	النتيجة	التفسير
توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين زاوية الميل الجذعي وزمن الثبات وبين الإنجاز الرقمي.	تم التأكيد	معاملات الارتباط والانحدار اثبتت وجود علاقة قوية ودالة
كلما زادت درجة الاستقرار الحركي، ارتفع الإنجاز الرقمي لدى الرباعين ذوي الإعاقة الحركية	تم التأكيد	جميع مؤشرات الاستقرار الحركي أظهرت تأثيرا مباشرا على الإنجاز الرقمي

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- العلاقة بين الاستقرار الحركي والإنجاز الرقمي

- أظهرت مؤشرات الاستقرار الحركي (زاوية الميل، التذبذب الجانبي، زمن الثبات، سرعة الدفع) ارتباطًا قويًا بالإنجاز الرقمي لدى الرباعين ذوي إعاقة الطرف السفلي.

- العلاقة كانت عكسية مع زاوية الميل والتذبذب الجانبي، وطردية مع زمن الثبات وسرعة الدفع، مما يدل على أن تحسين الاستقرار الحركي يؤدي إلى رفع الإنجاز الرقمي.

2- فعالية برنامج (Kinovea) في التحليل الحركي

- أظهر برنامج (Kinovea) قدرة عالية على استخراج مؤشرات دقيقة للاستقرار الحركي من خلال تحليل الفيديو، مما يجعله أداة مناسبة في البيئات ذات الموارد المحدودة مثل العراق.

3- أهمية زمن الثبات كعامل حاسم

- زمن الثبات بعد تنفيذ الرفعة يُعد مؤشرًا حاسمًا في تقييم جودة الأداء الفني، ويعكس التحكم العصبي العضلي لدى الرباع.

2-4 التوصيات:

1- اعتماد مؤشرات الاستقرار الحركي في تقييم الأداء:

- ضرورة تضمين مؤشرات مثل زاوية الميل وزمن الثبات ضمن برامج التدريب والتقييم الفني للرباعين ذوي الإعاقة، لما لها من تأثير مباشر على الإنجاز الرقمي.

2- استخدام أدوات تحليل منخفضة التكلفة:

- نصح باستخدام برنامج Kinovea في الأندية العراقية، كونه مجاني وسهل الاستخدام، ويتيح تحليلًا دقيقًا للحركة دون الحاجة إلى أجهزة باهظة الثمن.

3- تطوير برامج تدريبية خاصة بالاستقرار الحركي:

- تصميم وحدات تدريبية تركز على تقليل التذبذب الجانبي وزيادة زمن الثبات، باستخدام تمارين التوازن الديناميكي والثبات العضلي.

4- إجراء دراسات مستقبلية:

- يُوصى بإجراء دراسات مستقبلية على عينات أكبر، تشمل فئات عمرية مختلفة، ومقارنة بين أنواع الإعاقة، لتوسيع قاعدة البيانات وتحسين التوصيات التدريبية.

المصادر

- عبد الأمير، عبد الله (2020). "تحليل ميكانيكي للرفعة الصدرية لدى الرباعين العراقيين". مجلة التربية البدنية والعلوم الرياضية، جامعة بغداد، العدد 6.

- بوشيبة مصطفى (2019). "أثر بعض المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقمي في الوثب الطويل". مجلة العلوم والتكنولوجية للنشاطات البدنية والرياضية، جامعة الجزائر، العدد 10.

- العميري، أحمد عبد الحميد (2016). "تأثير القدرات التوافقية على الإنجاز الرقمي لدى الرباعين الناشئين". رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

- محمود مهدي عبد الفتاح (2023). "تحليل الأداء باستخدام الفيديو في تعلم مهارة الخطف". مجلة بحوث التربية الشاملة، جامعة بغداد، العدد 7.

- International Paralympic Committee (IPC). (2022). Powerlifting Technical Rules and Regulations. Bonn: IPC Publications.

- Bartlett, R. (2007). Introduction to Sports Biomechanics: Analysing Human Movement Patterns (2nd ed.). London: Routledge.

- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C. M., del Campo-Vecino, J., & Bavaresco, N. (2014). The validity and reliability of a novel iPhone app for the measurement of barbell velocity. Journal of Sports Sciences, 32(14.