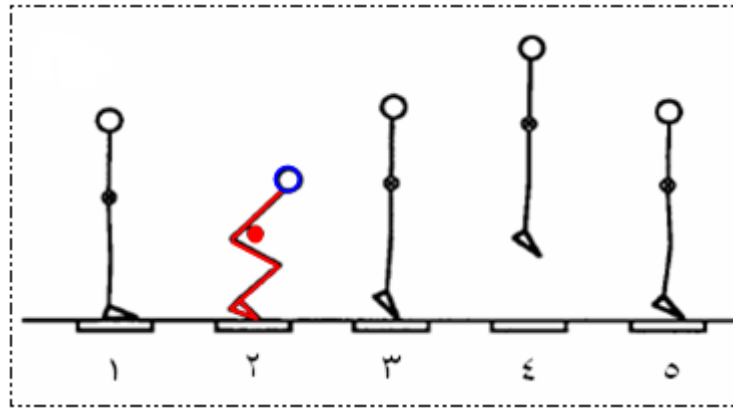


تحليل اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية وبدونها

التعريف

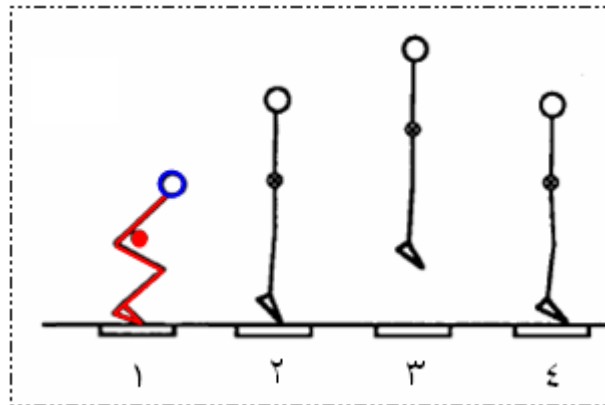
نقصد بالحركة التمهيدية الحركات التي تسبق اداء الواجب الرئيسي للحركة وعلى الأغلب تكون بحركة معاكسة لاتجاه الحركة في القسم الرئيسي والحركات التمهيدية ممكنة الملاحظة في كثير من الفعاليات او المهارات او حتى بعض الاختبارات فمثلا عند اختبار الوثب الطويل من الثبات يمكن اداء الحركة بدون مرجحة الذراعين ويمكن أدائه بمرجحة الذراعين فعند اداء المرجحة نكون قد فعلنا حركة تمهيدية كما يمكن اداء قذف الثقل من الثبات وبدون قذف الجذع اما اذا قذفنا الثقل من الثبات ولكن بقتل الجذع نكون قد فعلنا حركة تمهيدية ولا يكون الحركات التمهيدية أقسام تحضيرية في اغلب الأحيان لعدم تكامل التعزيز المناسب للقسم التحضيري ويعني ذلك ان اداء حركة المرجحة في اختبار الوثب الطويل من الثبات لا يكون واجبا تعريزيا للقسم التحضيري ما لم يعزز بثني الرجلين.

عند ملاحظتنا للشكل (١) وتحليلنا لحركة الوثب العمودي من الثبات فاننا نؤدي الاختبار من الوقوف كما موضح في الصورة رقم (١) ثم الثاني (صورة رقم ٢) ثم المد للوثب (صورة رقم ٣) ثم الطيران (صورة رقم ٤) ثم الهبوط (صورة رقم ٥)



شكل (١) يوضح اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية

وإذا لاحظنا الشكل رقم (٢) وقارناه بالشكل رقم (١) سنجد ان الصورة رقم (١) ستكون الحركة الأولى (الثني) أي ان الحركة ستبدأ من الثني وهذا بالضبط يعني فقدان القسم التحضيري (حصرا على هذا الاختبار على افتراض عدم مرجحة الذراعين وان القياس يتم على أساس شريط قياس يربط على الورك أي لا يتم التأشير باليد) ، ومثلما واضح من الشكل رقم (١) فهناك حركة تمهيدية وهي النزول من حركة الوقوف ثم الوثب.



شكل (٢) يوضح اختبار الوثب العمودي من الثبات بدون حركة تمهيدية

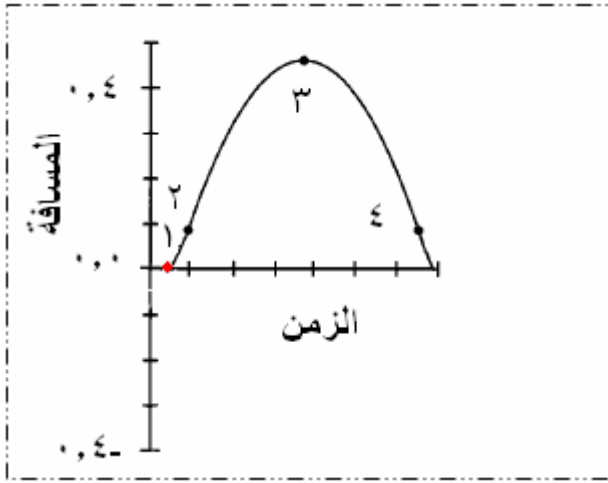
تحليل اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية وبدونها

ترجمة وإعداد الأستاذ الدكتور حسين مردان عمر

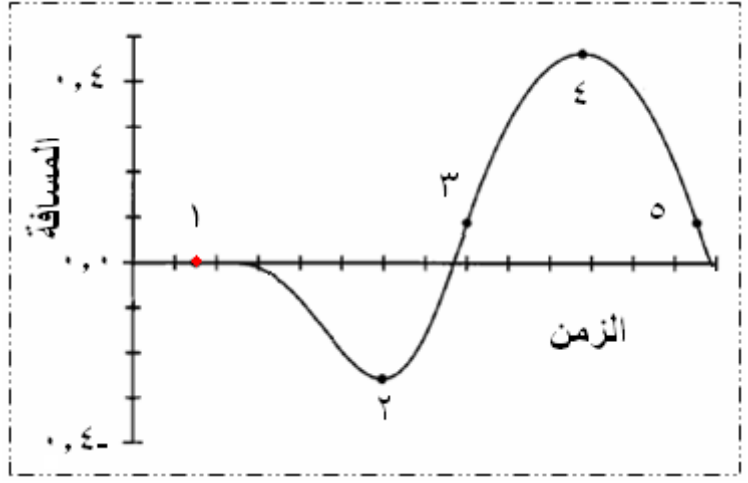
من مكتبة الدكتور حسين مردان عمر www.hussein-mardan.com

تحليل المسار الحركي لمركز كتلة الجسم

بمقارنة المسار الحركي لمركز كتلة الجسم للاختبار بشكليته (بحركة تمهيدية وبدونها) في وحدة الزمن وكما واضح في الشكلين (٣ و٤) يلاحظ عند اداء الحركة بتمهيد وجود انخفاض في مركز كتلة الجسم ثم ارتفاع وهذا يعني وجود زمن إضافي عند اداء الاختبار بدون حركة تمهيدية



شكل (٤) يوضح المسار الحركي وفقا لوحدة الزمن عند اداء اختبار الوثب العمودي من الثبات بدون حركة تمهيدية



شكل (٣) يوضح المسار الحركي وفقا لوحدة الزمن عند اداء اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية

كما يلاحظ طول المسار الحركي عند اداء الاختبار بحركة تمهيدية بمقارنتها بالحركة بدون التمهيد ، وان الفترة الزمنية للحركة التمهيدية اقل من الفترة الزمنية للطيران .

ارتفاع الطيران

ان مرحلة الطيران تقاس من لحظة كسر اتصال اخر جزء من القدم (الأصابع) للأرض لحين قبل إعادة الاتصال ، ان الجسم في هذا الاختبار سيكون خاضعا لقانون الطيران الحر والسقوط الحر ويختلف هذا القانون عن قانون المقذوفات بكون الجسم يسير على خط عمودي من النهوض الى الهبوط بعكس قانون المقذوفات والذي يكون مسار الجسم على شكل قطع مكافئ أي ينهض من نقطة ويهبط في نقطة اخرى

طرائق إيجاد الارتفاع

١- باستخدام شرائط القياس

من الطرائق التقليدية لإيجاد الارتفاع هو اللجوء الى شريط القياس للحصول على النتيجة (يربط شريط القياس على ورك اللاعب وهو واقف ثم عند الطيران يكون شريط القياس والذي تم تثبيته بين قدمي اللاعب على بكرة مخصصة لهذا الغرض قد سجل فرق الارتفاع)

تحليل اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية وبدونها

ترجمة وإعداد الأستاذ الدكتور حسين مردان عمر

من مكتبة الدكتور حسين مردان عمر www.hussein-mardan.com

٢- باستخدام زمن الطيران

يمكننا التعرف على مسافة الارتفاع من خلال قانون الطيران (السقوط) الحر باستخدام الزمن

يمكننا معرفة السرعة من خلال القانون

$$v_{to} = \frac{gt_{flight}}{2}$$

$$\frac{\text{الجذب} \times \text{زمن الطيران}}{2} = \text{سرعة الارتفاع}$$

من الأشكال البيانية السابقة تم تقدير زمن الارتفاع باستخدام منصة لقياس (القوة - الزمن) Force Platform وتبين ان الزمن بين كسر الاتصال وإعادته قد استغرق (٠,٥٥٣ ثانية) اذ يدفع اللاعب جسمه الى الاعلى بعد اداء حركة الجلوس من الوقوف أي (وقوف - جلوس - دفع) وتسمى بالدفع بحركة تمهيدية (Countermovement Jump)

يمكن حساب سرعة الارتفاع وفقا للقانون أدناه

$$0,553 \times 9,81$$

$$\frac{\quad}{2} = \text{سرعة الارتفاع}$$

$$5,42$$

$$\frac{\quad}{2} = \text{سرعة الارتفاع}$$

$$\text{سرعة الارتفاع} = 2,71 \text{ متر/ثانية}$$

ووفقا لما سبق يمكننا معرفة سرعة الارتفاع بمعلومية زمن الطيران

وبما ان السرعة العمودية في أقصى ارتفاع يساوي صفر ، فان المعادلة تكتب وفق ما يأتي

$$\frac{(\text{سرعة الارتفاع})^2}{2 \times \text{الجذب}} = \text{ارتفاع الطيران}$$

$$y_{flight} = y_{peak} - y_{to} = \frac{v_{to}^2}{2g}$$

أي ان الارتفاع العمودي تساوي مربع سرعة (الارتفاع) مقسمة على ضعف الجذب الأرضي

تحليل اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية وبدونها

ترجمة وإعداد الأستاذ الدكتور حسين مردان عمر

من مكتبة الدكتور حسين مردان عمر www.hussein-mardan.com

$$\frac{(سرعۃ الارتقاء)^2}{2 \times الجذب} = ارتفاع الطيران$$

$$\frac{2,71^2}{9,81 \times 2} = ارتفاع الطيران$$

$$\frac{7,34}{19,62} = ارتفاع الطيران$$

$$ارتفاع الطيران = 0,375 متر$$

أي 37,5 سم

اما اذا كان الزمن المستغرق لفترة الطيران قد بلغ (0,524) في حالة الدفع من الجلوس (Squat jump)

$$\frac{0,524 \times 9,81}{2} = سرعة الارتقاء$$

$$\frac{5,14}{2} = سرعة الارتقاء$$

$$سرعة الارتقاء = 2,57 متر/ثانية وهذه السرعة اقل من القفز بحركة تمهيدية$$

$$\frac{2,57^2}{9,81 \times 2} = ارتفاع الطيران$$

$$\frac{6,60}{19,62} = ارتفاع الطيران$$

$$ارتفاع الطيران = 0,336 متر أي 33,6 سم بدون استخدام الحركة التمهيدية$$

يمكننا بحساب فرق الارتفاع ان نتوقع الفرق بين استخدام الحركة التمهيدية عن عدم استخدامها
 اثر الحركة التمهيدية = ارتفاع الطيران باستخدام الحركة التمهيدية - ارتفاع الطيران بدون استخدام الحركة التمهيدية
 33,6 - 37,5 = 3,9 سم

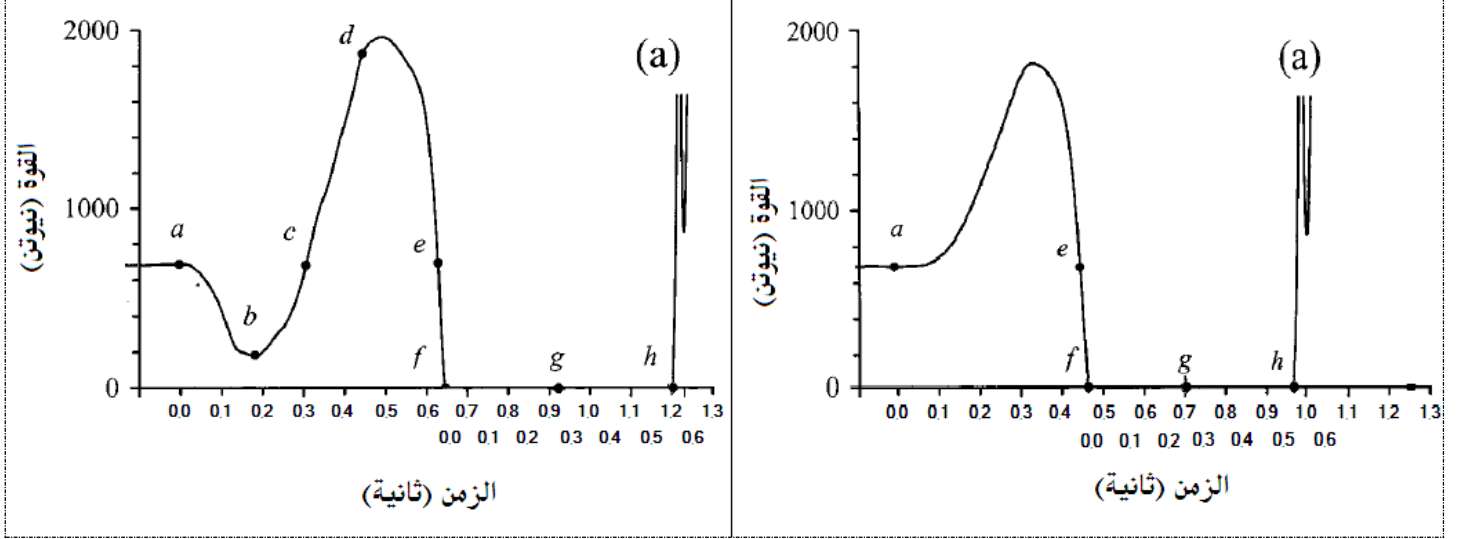
تحليل اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية وبدونها

ترجمة وإعداد الأستاذ الدكتور حسين مردان عمر

من مكتبة الدكتور حسين مردان عمر www.hussein-mardan.com

٣- باستخدام مقادير القوى

وفقا لقانون نيوتن الثالث (لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه) فان اداء الاختبار بحركات تمهيدية ستعطي أشكال بيانية (دالة القوة - الزمن) مختلفة عند عدم استخدام الحركات التمهيدية ، وكما يلاحظ من الشكلين (٥ و ٦) فان منصة قياس القوة تسجل ردود الأفعال بين أجزاء الجسم وفقا لمنطقة الاستناد (الأرض) على شكل مقادير رقمية ورسوم بيانية ، ويلاحظ تسجيل مقادير اكبر عند وجود حركات تمهيدية (وهذا يفسر وجود القسم التحضيري والحركات التمهيدية في المهارات ويفسر ضرورة عدم استخدامها في الاختبارات)



شكل (٦) يوضح منحنى القوة - الزمن عند اداء اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية

شكل (٥) يوضح منحنى القوة - الزمن عند اداء اختبار الوثب العمودي من الثبات بدون حركة تمهيدية

ومثلما ذكرنا سابقا فان طول المسار الحركي والذي يتضح بنزول المنحنى يكون سببا في ظهور مقادير اكبر للقوة بالمقارنة مع اداء الحركة بدون تمهيد ، وتفسيرنا لما يحدث كالآتي : ان الوقوف يعني إصدار مقادير قوة ثابتة للحفاظ على استقرارية الجسم (استاتيكي) أي معادلة وزن الجسم بقوة العضلات (توتر او شد مستمر) اما عند النثي (تغلب وزن الجسم على قوة العضلات ، فان العضلات ستميل الى الارتخاء عن التوتر او الشد ويفاجأ هذا الارتخاء بشد قوي - قوة انفجارية- أي تحشيد او إطلاق أقصى ما يمكن للعضلة من طاقة لرفع الجسم وقذفها) وهذا ما يقودنا الى كمية الحركة والطاقة المخزونة اذ ان اداء الاختبار او المهارة من الحركة تساعد الواجب الرئيسي وتقودها سريعا الى الاتجاه المقرر.

ويمكن باستخدام مقادير القوة ان نضع معادلتين لايجاد ارتفاع الطيران

أ - ناتج الدفع

الدفع (المساحة تحت المنحنى) = التغير في كمية الحركة

ب - ناتج الشغل

الشغل = (القوة × المسافة)

الطاقة الحركية = $\frac{1}{2} \times الكتلة \times (السرعة)^2$

الطاقة الكامنة = الوزن × الارتفاع

ولقد تم حساب مقادير القوى لشكلي الاختبار والجدول أدناه يوضح التفاصيل الأخرى

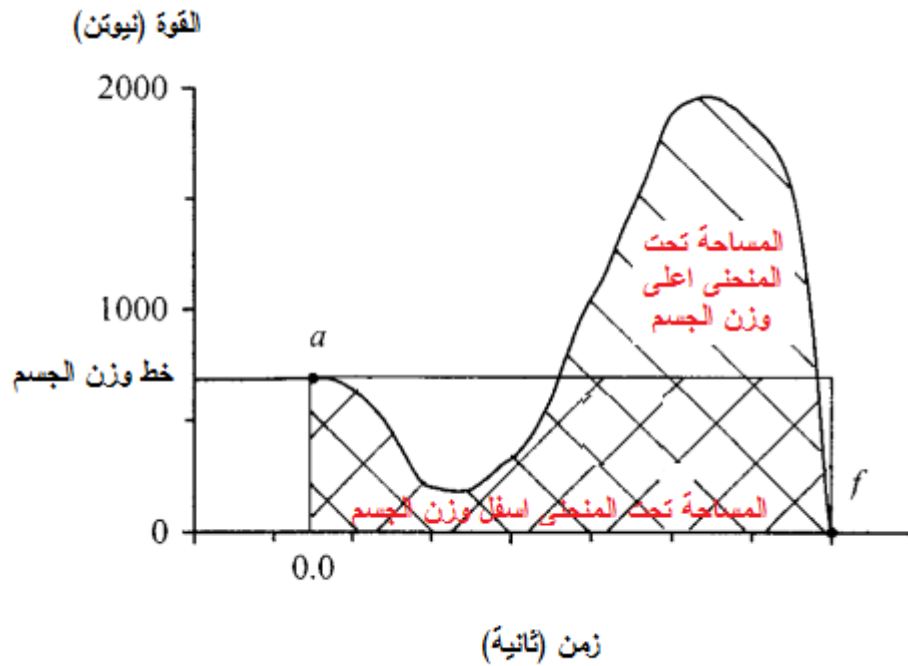
تحليل اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية وبدونها

ترجمة وإعداد الأستاذ الدكتور حسين مردان عمر

من مكتبة الدكتور حسين مردان عمر www.hussein-mardan.com

أقصى ارتفاع (سنتيمتر)		سرعة الارتفاع (متر/ثانية)		بدون حركة تمهيدية	بحركة تمهيدية	وحدة القياس	المتغيرات
بدون حركة تمهيدية	بحركة تمهيدية	بدون حركة تمهيدية	بحركة تمهيدية				
٣٣,٧	٣٧,٥	٢,٥٧	٢,٧١	٠,٥٢٤	٠,٥٥٣	ثانية	زمن الطيران المسجل على منصة القوة
٣٣,٧	٣٧,٥	٢,٥٧	٢,٧١	١٨١	١٨٨	نيوتن.ثانية	نتائج الدفع
				٤٧٠	٤٩٦	جول	الشغل المحسوب للقوة الكلية
				٢٣٨	٢٣٧	جول	الشغل المحسوب لوزن الجسم
٣٣,٥	٣٨,٠		٢,٧٣	٢٣٢	٢٥٩	جول	نتائج الشغل

كما يمكننا ملاحظة الفرق في الزمن وحتى تقدير الارتفاع من خلال القوة المسجلة على منصة قياس القوة



بقي ان نتساءل عن مدى مساهمة الحركات التمهيدية في تغيير الوقائع وربما نستخدم هذه الحركات للاقتصاد في ناتج المهارة (شكلها وتوقيتها) اما في الاختبارات فيفضل عدم استخدام الحركات التمهيدية لبيان الناتج الحقيقي لما وضع من اجله الاختبار

تحليل اختبار الوثب العمودي من الثبات بحركة تمهيدية وبدونها

ترجمة وإعداد الأستاذ الدكتور حسين مردان عمر

من مكتبة الدكتور حسين مردان عمر www.hussein-mardan.com