

## دراسة تحليلية لبعض المتغيرات المؤثرة على التوازن الحركي عند كبار السن من عمر 60 فما فوق

سهى خالد عمورة، خالد العطيات\*

### ملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف الى المتغيرات المؤثرة على التوازن الحركي وتحليلها لدى كبار السن في الفئة العمرية 60 عاما وما فوق، تكونت عينة الدراسة من 25 شخصا 12 من الذكور و13 من الإناث، استخدم الباحثان المنهج الوصفي نظرا لمناسبته طبيعة الدراسة. حيث قام الباحثان بقياس المتغيرات المؤثرة على التوازن الحركي وتحليلها لدى أفراد عينة الدراسة وتم قياس التوازن المتحرك من خلال اختبار المشي بخط مستقيم لمسافة 10 أمتار. وبعد جمع البيانات وتحليلها أشارت النتائج إلى وجود ضعف في التوازن لدى أفراد العينة في الاختبار المتحرك، والخاص بتأثير الانحراف الجانبي والأمامي للحفاظ على خط التوازن لدى عينة البحث، حيث أشارت النتائج إلى أنه كلما زاد الانحراف قل التوازن. وبمقارنة الكتل والطول مع طول الخطوة وانحرافها عن الخط المستقيم لدى عينة البحث أشارت النتائج إلى أنه كلما زادت كتلة الجسم يقل التوازن. وفي ضوء هذه النتائج توصل الباحثان إلى أن ضعف العضلات عند كبار السن في عينة الدراسة يؤدي إلى عدم توازنهم. حيث أوصى الباحثان بتخصيص برامج تدريبية للتوازن وتطبيقها على كبار السن وإجراء الفحوص الدورية المرتبطة بالتوازن وعلاج الخلل فيه مباشرة.

الكلمات الدالة: التوازن الحركي، كبار السن، تحليل المتغيرات المؤثرة على التوازن.

### مقدمة الدراسة وأهميتها

تعد صحة الإنسان من المتطلبات الرئيسية التي يسعى إليها الأفراد الرياضيون وغير الرياضيون لما لها من تأثير على أجهزة الجسم المختلفة وبالتالي على حياتهم وخاصة ما يتعلق بزيادة كفاءة أداء المهام اليومية على أكمل وجه دون الشعور بالتعب والإرهاق الحبيس وآخرون، (2007).

وتعد الحركة أساس الحياة فالرياضيين وغير الرياضيين يمارسون الأنشطة الحركية الحياتية، وقد تتغير قدرة الانسان على الحركة مع تقدمه في العمر، وتتباطأ طاقته وتضمحل عضلاته، مما يتطلب دراسة بعض المتغيرات للمحافظة على سمة الحركة، كما يتطلب معرفة ودراسة الحركة وفقا للقوانين الميكانيكية التي تحكمها.

والنشاط البدني يؤثر على حركة الأفراد بشكل عام وذلك عن طريق تحسين القوة والسرعة والتوافق العصبي العضلي وأمور اخرى نجدها في المشي أو الجري أو حتى الوقوف، فعدم ملامسة إحدى القدمين أو كليهما للأرض بشكل كامل يجعلنا نفكر بالآلية المتحركة في التوازن عند الإنسان وقدرته على المشي دون الوقوع على الأرض أو بدون أن يفقد التوازن بين الحين والآخر. وحيث إن التطور العلمي أدى لزيادة متوسط أعمار الأفراد في هذا العصر فأصبح كبار السن يعيشون عمرا افتراضيا أطول. والذي يتطلب منهم أن يحافظوا على قدراتهم للقيام باحتياجاتهم الخاصة دون مساعدة أحد، فقدرة كبار السن على التوازن تعد أحد أهم الاحتياجات الحياتية لديهم (winter, 1995)

والتوازن من القدرات الحركية المهمة التي تعمل وتساعد الشخص على أداء واجباته اليومية بكفاءة سواء أكانت حياتية أم رياضية كما أن نسبة الحاجة لهذه القدرة تختلف وفق نوع الأداء اليومي أو نوع الرياضة. ويمكن القول إن التوازن هو القدرة على الاحتفاظ بثبات الجسم عند أداء مختلف المهارات والأوضاع الحركية والثابتة. والتوازن أيضا هو قدرة الفرد على السيطرة على أجزاء جسمه المختلفة وهذا يتم من خلال قوة الجهاز العصبي وسلامته للسيطرة على الجهاز العضلي الأمر الذي يتطلب درجة

\* الجامعة الأردنية. تاريخ استلام البحث 2017/5/23، وتاريخ قبوله 2018/2/25.

عالية من القدرة التوافقية المقترنة بالرشاقة (Cordo, 2004).

كما ان للتوازن دورا كبيرا وفعالا في أداء المهارات أو الحركات الأساسية كالوقوف والمشي وكذلك في الفعاليات أو المهارات الرياضية خاصة التي تتطلب الوقوف أو الحركة فوق حيز ضيق كما أشار كل من حسام الدين (1993) و Hay (1993) إلى أن الأداء الرياضي يجب أن يتصف بالاتزان وخاصة في رياضات الرقص الإيقاعي والجمباز والذي يعزى الفوز أو الخسارة بها في كثير من الأحيان إلى امتلاك او عدم امتلاك عنصر التوازن (Elphinston Joanne, 2014).

#### مشكلة الدراسة:

تشير إحصائيات منظمة الصحة العالمية (2007) إلى أن 50% من إصابات من هم فوق 60 عاما سببها عدم القدرة على التوازن ومن خلال ملاحظة الباحثة لآلية الوقوف والمشي لدى كبار السن وجدت أنهم يشكون من التعب والالام المختلفة التي تعود برأي الباحثة الى آلية المشي والتوازن الخاطئة.

ويعد التوازن ذو أهمية كبيرة في المجال الرياضي فهو يساعد في أداء الحركات بفاعلية أكبر, وعدم تحقيق سمة التوازن في أثناء الأداء الرياضي لكثير من الفعاليات يؤدي إلى فشل هذا الأداء كما ان تحديد خلل التوازن لمعالجته لدى كبار السن من الممكن أن يساعدهم في الوقاية من السقوط أو التعثر الذي قد يؤثر بشكل سلبي على صحتهم نظرا لما يعانونه من أمراض التقدم بالسن كالتهابات المفاصل وهشاشة العظام وضعف النظر والذي من الممكن أن يؤدي إلى إصابات خطيرة التي من الممكن عدم شفائها بشكل سريع أو حتى عدم شفاؤها نهائيا نظرا لتقدمهم بالعمر أبو ملحم، (2017).

#### أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى:

1. التعرف الى الفروق في قيم التوازن الحركي تبعا لمتغير النوع الاجتماعي لدى كبار السن من عمر 60 فما فوق.
2. التعرف إلى أثر الكتلة والطول في متوسطات الوتر وطول الخطوة ومدى انحراف كل رجل عن الوتر لدى كبار السن من عمر 60 فما فوق.

#### تساؤلات الدراسة:

1. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قيم المتغيرات للتوازن الحركيتبعا لمتغيرالنوع الاجتماعي لدى كبار السن من عمر 60 فما فوق؟
2. هل يوجد علاقة بين قيم متغيرات الكتلة والطول وأثرها على طول الخطوة ومدى انحرافها عن الوتر عند كبار السن من عمر 60 فما فوق؟

#### مصطلحات الدراسة:

منصة التوازن: هو جهاز مكون من لوح خشبي يقف عليه الشخص المراد فحص توازنه ويتم أخذ القراءة عن طريق عد عدد المرات التي يميل فيها لليمين أو اليسار أو يثبت في الوسط في وقت معين (Bateni, 2005). فهو اداة اختبار تعمل لاختبار التوازن عن طريق قياس القدرة على المحافظة على الثبات.

التوازن المتحرك: هو الحفاظ على الجسم دون اهتزاز او سقوط عند الانتقال من مكان لآخر علاوي ورضوان، (2001).  
قاعده الارتكاز: هي نقاط الضغط على السطح ولها اتصال مع الأرض، قد تكون نقاط الاتصال أجزاء من الجسم مثل القدمين أو اليدين، أو قد تشمل أدوات مثل العكازين أو الكرسي الذي يجلس عليه الشخص (Winter 1995) وإبراهيم ومحمود، (2014).  
طول الخطوة: هي المسافة بين نقطة الاتصال الأولي من قدم واحدة عند اطراف المشط ونقطة الاتصال الأولي للقدم المعاكسة عند الكعب في مشية طبيعية لشخص ما وتقاس بوحدات المتر (Medlej, 2014).

عرض الخطوة: المسافة الجانبية بين خط الوسط من قدم واحدة ونقطة الاتصال الأولي للقدم المعاكسة في مشية طبيعية للشخص التي عادة ما تقاس عند نقطة منتصف كعب، وتقاس بوحدات المتر. (Medlej, 2014).  
الوتر في الخطوة: تم حسابه باستخدام تطبيق نظرية فيثاغورس من خلال طول الخطوة وعرضها اللذين كانت الزاوية بينهما قائمة وعليه يكون الوتر هو الضلع الذي يمثل قاعدة الإتران.

**مجالات الدراسة:**

المجال الزمني: تم إجراء القياسات للتوازن المتحرك في يوم الأربعاء 2015/1/28.  
 المجال المكاني: (مختبر وصالة كلية التربية الرياضية / الجامعة الأردنية).  
 المجال البشري: شملت عينة الدراسة 25 فرداً أعمارهم فوق 60 عاماً.

**الدراسات السابقة:**

قامت الأنصاري (2009) بدراسة هدفت إلى قياس التوازن لدى كبار السن بمملكة البحرين باستخدام مقياس بيرغ تبعاً للوضع الصحي ومؤشر كتلة الجسم وبعض المتغيرات الأخرى المختارة ، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي وذلك لمناسبته طبيعة الدراسة وأهدافها بتكونت عينة الدراسة من 84 شخصاً منهم 50 امرأة و34 رجلاً تراوحت أعمارهم ما بين 60 إلى 92 عام. ودلت نتائج الدراسة على أن مقياس بيرغ للتوازن يعد مقياساً جيداً لقياس التوازن لدى كبار السن، وإلى أن التوازن لدى عينة الدراسة يتضاءل مع التقدم بالسن حيث أظهرت النتائج وجود ارتباط سلبي بين نتائج مقياس بيرغ للتوازن ومتغير عمر العينة.

قام عبد الحليم (2009) بدراسة تأثير برنامج تدريبي لتطوير التوازن على الهجوم المضاد لمهارة السقوط على الرجلين في المصارعة الحرة ، استخدم الباحث المنهج التجريبي لمناسبته لطبيعة الدراسة ، حيث تكون مجتمع الدراسة من (240) مصارعاً اختار الباحث منهم عينة الدراسة بالطريقة العمدية حيث تكونت من (20) مصارعاً من مصارعي نادي الشباب الإشتراكي والتابعين لمنطقه المنيا للمصارعة بمحافظة المنيا ، وقد تبين أن البرنامج التدريبي المقترح باستخدام أجهزة التوازن ساهم إيجابياً في تحسين مستوى الأداء المهاري لدى لاعبي المصارعة الحرة.

قام كل من جاسم ومحمد (2010) بدراسة هدفت للتعرف إلى أثر استخدام تمارينات خاصة لتطوير التوازن المتحرك والثابت ومستوى الأداء المهاري على عارضة التوازن ، استخدم الباحث المنهج التجريبي لمناسبته لطبيعة الدراسة التي أجريت على طالبات المرحلة الأساسية الثانية في قسم التربية الرياضية بكلية التربية للبنات ، والبالغ عددهن 20 طالبة ، وقد توصل الباحثان إلى أن البرنامج التدريبي لتمارين التوازن المتحرك والثابت حقق تطوراً في كافة الاختبارات الخاصة بصفتي التوازن المتحرك والثابت على المشي والامشاط والمشي على عارضة التوازن والدرجة الأمامية على عارضة التوازن لعينة المجموعة التجريبية.

قام حمزة وآخرون (2011) بدراسة هدفت للتعرف إلى مدى تأثير ضعف التوازن الحركي على تعلم أداء بعض الحركات الأرضية الأساسية في الجمباز ، استخدم الباحثون المنهج التجريبي لملائمة لطبيعة الدراسة ، وقد كان مجتمع الدراسة مقتصرًا على المبتدئين بعمر 7-9 أعوام وكانت العينة مكونة من (10) لاعبين في محافظة كربلاء واستنتج الباحثون أن مهارة الميزان والوقوف على الرأس والدرجة الأمامية كان التطور بها أكثر من مهارة الوقوف على اليدين وكذلك أكدوا على أهمية التوازن في رياضة الجمباز .

قام كل من خوجة ورضا (2012) بدراسة هدفت إلى وضع برنامج تدريبي لتنمية التوازن على عارضة التوازن على عينة من ممارسي الجمباز في فترة الإعداد البدني الخاص ، استخدم الباحثان المنهج التجريبي ، حيث أجريت هذه الدراسة على لاعبات جمباز من نادي سعيدة وكانت تتراوح أعمارهن بين 9-12 سنة وتم استخدام مجموعة من الأدوات والاختبارات لقياس التوازن المتحرك والتوازن الثابت والتوافق الحسي الحركي واستنتج الباحثان أن البرنامج التدريبي قد أثر إيجابياً في تطوير صفة التوازن المتحرك والتوافق الحسي الحركي.

قام وينتر Winter (1995) بإجراء دراسة بعنوان التوازن البشري والتحكم في وضعية الجسد في أثناء الوقوف والمشي، استخدم الباحث المنهج الوصفي ، تكونت العينة من 100000 فرداً تم تقسيمهم إلى (8) فئات عمرية كانت أقلها من (14) عاماً فما دون وأكبرها من (80) عاماً فما فوق في الولايات المتحدة الأمريكية، استنتج الباحث أنه عند وضع الجسم والقدمين جنباً إلى جنب تكون السيطرة على التوازن معتمدة على الحوض وبالتالي تؤدي إلى استقرار أكبر ، وفي حالة المشي يسيطر الحوض على التوازن وهذه الدراسة تؤكد على أن الاهتمام بالحوض من العوامل الرئيسة للمحافظة على التوازن والتحكم به

قام ماسون وآخرون (1998) Masson, et al. بإجراء دراسة بعنوان (تمارين الأوزان تقلل من الخوف من الوقوع لدى الكبار في السن)، استخدم الباحثون المنهج التجريبي، تكونت العينة من 292 من الكبار في السن ما بين (67-97 عاماً)، واستنتج الباحثون أنه يوجد هناك ارتفاع في الأداء الوظيفي وتحسن في الصحة وانخفاض الحاجة للأدوية للمشاركين مما يؤدي إلى انخفاض الخوف لديهم في البرنامج الشامل لرفع الأوزان.

قام اندرسون (2002) Anderson بإجراء دراسة بعنوان (إنخفاض الأداء على معدات التوازن)، استخدم الباحث المنهج الوصفي، وتكونت العينة من 10 مجموعات كل مجموعة مكونة من 10 أشخاص، وقام الباحث بإعادة التجربة على نفس العينة 3 مرات، حيث استنتج الباحث أن أداء الأشخاص لنفس التمرين على الأسطح غير المتوازنة أضعف من الذي كان على الأسطح المتوازنة، وتمت مقارنة نشاط العضلات الأساسية عند وقوف المتدرب على أرضية مستقرة وأرضية متحركة في أثناء أداء التمارين المختلفة، ولاحظ الباحث وجود فروق إحصائية عند أداء التمارين مع نفس حجم العمل، وزاد نشاط العضلات بنسبه 50 ٪ على الأرضية غير المتوازنة مقارنة بالأرضية المتوازنة.

قام الباحث ماير (2006) Myer بإجراء دراسة بعنوان الحد من الإصابات في الرباط الصليبي لدى اللاعبين، استخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة تكونت من 205 من الإناث و195 من الذكور وفي هذه التجربة قامت العينة بالقفز عن ارتفاع أقل من (30) سم ثم بالقفز عن ارتفاع أكثر من 60 سم وسجل ما حدث للعضلات. حيث استنتج أن تمارين القفز تؤثر في المقام الأول على التوازن في المستوى العمودي في حين أن تمارين التوازن تؤثر على التوازن في المستوى السهمي الأمامي خلال مرحلة الهبوط على قدم واحدة وبالتالي أداء تمارين التوازن والقفز يؤثر في حدوث الإصابة.

قامت هوكلمان (2009) Hokelmann بإجراء دراسة بعنوان النشاط والصحة للكبار في السن، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي على عينة مكونة من 50 شخصا تتراوح أعمارهم ما بين (69-71 عاما) واستنتجت الباحثة أن القدرات الإدراكية ازدادت عند المتدربين بعد سنة ونصف وتبين بالأشعة زيادة المادة البيضاء والرمادية في أجزاء مختلفة من الدماغ وأن التوازن لم يتغير للمجموعتين الأولى التي تمارس تمارين الرقص والثانية التي تمارس التمارين التقليدية أما الاختلاف بين المجموعتين فكان في التنقل والاتجاهات فكانت المجموعة التي تمارس الرقص تتحكم في التنقل بسهولة أما المجموعة التي تمارس الرياضة التقليدية فكانوا يتحكمون بالاتجاهات أكثر.

قام ماكجويجان وآخرون (2010) McGuigan, et al. بدراسة هدفت للتعرف إلى العوامل المؤثرة في المشي لدى كبار السن، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي حيث قام الباحثون باختبار عينة مكونة من كبار السن تتراوح أعمارهم بين 65-75 عاما ومجموعة أخرى تتراوح أعمارهم بين 20-35 عاما وقد تبين أنه في منتصف العملية في المشي عند كبار السن تكون الأرجحة منخفضة بينما عند صغار السن تكون الأرجحة مرتفعة مما يشير إلى أنه من الصعب على الكبار في السن الجمع بين قوة كافية وسرعة الحركة وزمن الاستجابة وبالتالي صعوبة الحصول على خطوة كبيرة في منتصف عملية الأرجحة مما يجعل من الصعب إكمال الخطوة بشكل جيد.

قام بشيري (2011) Bashiri بإجراء دراسة هدفت إلى تحليل الخصائص البدنية للتدريب على التوازن، استخدم الباحث المنهج الوصفي، تكونت العينة من 20 شخصا أعمارهم بين 60 - 65، وكلاهما بين (65-70 كلغم) وأطولهم بين (157-173 سم) أشارت نتائج الدراسة إلى أنه كلما زاد الطول والكتلة والعمر قل التوازن للكبار.

قام شليشت وآخرون (2001) et al., Schlicht بدراسة هدفت للتعرف إلى تأثير التدريب على التوازن في أثناء الوقوف وفي أثناء المشي عند الكبار في السن، وقام الباحثون باستخدام المنهج التجريبي بتطبيق برنامج تدريبي على أشخاص تتراوح أعمارهم ما بين (61-87 عاما) بهدف تحسين القوة وتبين أن زيادة قوة العضلات لا تؤثر على التوازن ولكن أثرت على سرعة المشي وبالتالي فإن التمارين تزيد من قوة العضلات لهذه الفئة العمرية.

قام ورستيل وآخرون (2013) Worstel, et al. بدراسة هدفت إلى قياس القدرة على المشي بالنسبة للعمر وعلاقتها بالتوازن والتنقل، استخدم الباحثون المنهج الوصفي في إجراء هذه الدراسة حيث تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من 62 شخص من كبار السن و37 يافعين و31 في منتصف العمر وكان الاختبار على المشي للأمام والخلف، وقد لوحظ أن اليافعين والذين في منتصف العمر لا تتغير مشيتهم بينما تقل سرعة المشي عند الكبار في السن.

## إجراءات الدراسة:

### المنهج

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي نظرا لمناسبته طبيعة الدراسة.

### مجتمع الدراسة

كبار السن غير ممارسين للرياضة.

## عينة الدراسة

أختيرت العينة بالطريقة العشوائية من أفراد مجتمع الدراسة، وتكونت من (25) شخصا (13) من الذكور و(12) من الإناث وكانت أعمارهم فوق 60 عاما وجمعت العينة من منطقة عمان الغربية في الأردن , تميز افراد العينة بالصحة الجيدة وانهم (قادرين على المشي) وبدون أي عمليات جراحية ولم يكونوا رياضيين واستخدم الجميع أحذيتهم وكانت بدون كعب عال.

الجدول 1. وصف العينة.

رقم الفرد إناث	العمر إناث	الطول إناث(سم)	الكتلة إناث(كغم)	رقم الفرد ذكور	العمر ذكور	الطول ذكور(سم)	الكتلة(كغم)
2	71	164	55	1	72	164	55
3	60	151	98	8	65	164	80
4	60	152	80	9	65	170	80
5	60	155	73	10	65	163	64
6	71	155	90	11	66	150	60
7	67	154	70	12	62	165	55
20	73	145	92	13	80	170	60
21	61	150	87	14	86	165	82
22	73	160	93	15	78	182	110
23	67	150	95	16	69	165	86
24	60	165	80	17	68	165	80
25	63	150	76	18	66	180	80
				19	81	165	72
المتوسط الحسابي	65.5	154.25	82.42	المتوسط الحسابي	71.00	166.77	74.15
الانحراف المعياري	6.03	6.03	12.54	الانحراف المعياري	7.93	7.93	15.45

## متغيرات الدراسة

- التوازن المتحرك.

- النوع الاجتماعي.

## أدوات الدراسة

- منصة التوازن الثابت نوع Laffayet موديل 35500 المتوفرة لدى مختبر كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.

- ثلاثة كاميرات تصوير:(الأولى - نوع سوني موديل Sony HDR-CX220Eبلغت سرعتها 50 صورة/ث والكاميرا الثانية نوع

كانون مودي 2300Canon A بلغت سرعتها 50 صورة/ث والكاميرا الثالثة نوع فوجي فيلم موديل 470FUJIFILMS0 بلغت سرعتها 50 صورة/ث).

- مثبتات للكاميرات متعددة الارتفاعات.

- شريط لقياس المسافة.

- ميزان لقياس الكتلة.

- مرجعية تصوير بطول 1 متر.

- شريط لاصق بعرض 10 سم.

- آلة تثبيت اللاصق.

- أقلام وورق لتسجيل النتائج.

- استمارة فحص لكل شخص.

- برنامج كينوفيا (Kineovia) للتحليل الحركي.

- برمجية Excel.

- جهاز حاسوب.

### وصف الاختبارات

#### اختبار التوازن المتحرك

1. تم قياس مسافة 10 أمتار على أرض الملعب.
2. تم وضع شريط لاصق بطول (10) أمتار وبشكل مستقيم باستخدام آلة تثبيت اللاصق المتوفرة في صالة كلية التربية الرياضية في الجامعة الأردنية.
3. تم وضع خلفية ذات لون محدد وذلك لضمان عدم الخطأ عند التحليل.
4. تم وضع كاميرا أمامية بمواجهة الشخص وكاميرا خلفية بحيث تم ضبطهما لترصد خروج قدمي الشخص المختبر عن الخط المستقيم (اللاصق).
5. تم وضع أشرطة لاصقة على جانبي الشريط اللاصق الأساسي باستخدام آلة تثبيت اللاصق المتوفرة وبألوان مختلفة لتحديد مسافة الإزاحة وعلى مسافة 5 سم.
6. تم تثبيت كاميرا جانبية لرصد طول الخطوة والانحراف عن المحور الجانبي.
7. تم ترقيم العينة واصطفافهم وفق الأرقام.
8. تم تشغيل الكاميرات الثلاث والتأكد من التصوير.
9. طلب من كل شخص أن يسير فوق الخط المستقيم وهو ينظر إليه من نقطة البداية إلى نقطة النهاية وبذلك يكون قد انتهى الاختبار.

#### تطبيق الدراسة:

1. تم اختيار افراد العينة عشوائيا من مجتمع الدراسة.
2. تم تطبيق الاختبارات علي العينة.
3. قامت الباحثة بعرض شريط الفيديو المصور من المستوى الأمامي حيث تم عد المرات التي أنحرف فيها الشخص سواء إلى اليمين أو إلى اليسار كما قامت بعد عدد الخطوات خلال مسافة المشي كاملة (10م).
4. بعد ذلك قامالباحثان باحتساب مسافة الانحراف (الإزاحة) والذي يمثل متغير عرض الخطوة كما هي معرفه سابقا , كذلك فقد قامت برصد انحراف خط التوازن من المستوى الأمامي.
5. تم احتساب قيمة الوترمن نفس الكاميرا الأمامية كما هو معرف سابقا.
6. قامت الباحثة باستخدام عدد مرات الانحراف بالسنتيمترات كمتغير يمثل الإلتزان المتحرك.
7. تم استخدام الكاميرا الثانية من المستوى الجانبي بهدف قياس متغير طول الخطوة والذي تم استخدامه في تطبيق نظرية فيثاغورس في احتساب الوتر.

#### صدق وثبات الاختبارات

قامم الباحثان بعرض فكرة اختبار المشي لقياس التوازن المتحرك على مجموعة من الخبراء من أعضاء هيئة التدريس في كليات التربية الرياضية من الجامعة الاردنية وجامعة اليرموك (ملحق 1) حيث أشاروا إلى مناسبة استخدام هذا الاختبار وشيوعه. وتم تطبيق وإعادة تطبيق الاختبار على عينه استطلاعية عددها (20) شخصا لبيان ثبات الاختبار وتم حساب معامل الارتباط حيث بلغ 0.85 وهذه نسبة مقبولة لإجراء البحث العلمي.

#### المعالجة الإحصائية

بعد جمع البيانات وتبويبها قامت الباحثة باستخدام برمجية (SPSS version 22) لتحليل واستخراج النتائج حيث استخدمت الاختبارات التالية:

- التكرارات والنسب المئوية.
- المتوسطات الحسابية.
- الانحرافات المعيارية.
- معامل ارتباط بيرسون.
- اختبار (ت) (للعينات المستقلة وللعينات المترابطة).
- Z - Score

### عرض ومناقشة النتائج

التساؤل الاول: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قيم المتغيرات للتوازن الحركي تبعا لمتغير النوع الاجتماعي لدى كبار السن من عمر 60 فما فوق؟

الجدول 2. نتائج اختبارات فروق التوازن المتحرك تبعا لمتغير النوع الاجتماعي.

مستوى الدلالة	قيمة ت	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العينة	النوع الاجتماعي	نسبة الإتران (الوسط)
0.040	0.65	43.93	41.71	13	ذكور	
		46.65	49.17	12	إناث	

يبين الجدول 2 نتائج المتوسطات الحسابية وقيمة ت لنسبة الإتران عند الذكور والإناث، وتشير النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نسبة الإتران عند الذكور والإناث حيث كانت قيمة مستوى الدلالة المحسوب (0.04) أي أن  $P > 0.05$ ، وكانت هذه الفروق لصالح الذكور الذين كان متوسط إترانهم يقل عن متوسط الإتران عند الإناث، حيث يشير متوسط الإتران إلى درجة الانحراف الحاصلة بالخطوة وكلما كان الانحراف الحاصل بالخطوة أقل دل ذلك على إتران أعلى عند العينة. ويعود السبب في أفضلية النتائج عند الذكور إلى طبيعة التكوين الجسمي والذي يميز الرجال بالقوة نسبة إلى الإناث مما يؤدي إلى امتلاكهم لقدرة أكبر على الحركة تساعدهم على الإحتفاظ بتوازن أكبر ولفترة أطول. إضافة إلى طبيعة الحياة التي يعيشها الذكر مقارنة بالأنثى التي عادة ما تكون مليئة بالنشاط مما يساعد عضلاته على الإحتفاظ بقوتها لفترة أطول. حيث أشار (Wolfson 1994) إلى أن ضعف التوازن يظهر على النساء المسنات وهذا يتفق مع نتائج الدراسة التي تشير إلى أن الإناث أقل قدرة على التوازن عند التقدم بالسن الهلالات، (2015).

التساؤل الثاني: هل يوجد علاقة بينقيم متغيرات الكتلة والطول وأثرها على طول الخطوة ومدى انحرافها عن الوتر عند كبار السن من عمر 60 فما فوق؟

الجدول 3. وضع قيم متغيرات الكتلة والطول وأثرها على طول الخطوة ومدى انحرافها عن الوتر.

الفرد	الطول (سم)	الكتلة (كغم)	متوسط طول الخطوة (سم)	الوتر (سم)	الانحراف اليسرى	الانحراف اليمنى
1	164	55	35	34	4	4
2	164	55	38	47	2	0
3	151	98	46	46	2	0
4	152	80	36	36	5	2
5	155	73	37	37	5	10
6	155	90	39	44	5	5
7	154	70	38	38	0	4
8	164	80	41	41	3	5
9	170	80	28	28	0	0
10	163	64	28	22	0	0
11	150	60	20	14	13	4

الفرد	الطول (سم)	الكتلة (كغم)	متوسط طول الخطوة (سم)	الوتر (سم)	الانحراف اليسرى	الانحراف اليمنى
12	165	55	13	29	7	7
13	170	60	29	41	4	9
14	165	82	41	47	2	4
15	182	110	47	35	7	6
16	165	86	35	33	5	0
17	165	80	32	40	7	8
18	180	80	40	43	0	3
19	165	72	43	9	7	4
20	145	92	9	26	10	12
21	150	87	26	26	6	0
22	160	93	30	30	0	3
23	150	95	22	23	4	3
24	165	80	28	28	8	3
25	150	76	35	35	4	0
المتوسط الحسابي	160.76	78.12	32.64	33.28	4.4	3.84
الانحراف المعياري	9.426381	14.466398	9.525755	9.88905	3.32916	3.38723

تشير النتائج السابقة في الجدول (3) إلى أن الطول والكتلة من العوامل المساعدة في الحفاظ على التوازن، وبذلك فزيادة طول الشخص قد يؤدي إلى زيادة طول الخطوة وبالتالي زيادة قاعدة الارتكاز مما يؤدي إلى ارتفاع مركز ثقل الجسم، كما أشار (2011) Bashiri في دراسته التي تناول فيها الخصائص البدنية للتدريب على التوازن، حيث كانت نتيجة هذه الدراسة أنه كلما زاد الطول والكتلة والعمر قل التوازن.

اشتملت عينة الدراسة على 23 فردا يستعملون الجانب اليمين و2 يستعملون الجانب الأيسر، خلال المشي على الخط المستقيم لوحظ في الاختبار أن عرض الخطوة كان أقصر والانحراف لليمين كان أقل مقارنة مع الجهة اليسرى التي كان فيها الانحراف أكبر وعرض الخطوة أطول، ويعتقد الباحثان أن محاولة توسيع قاعدة الارتكاز كان لتجنب فقدان التوازن، حيث إن التوازن كان للجهة اليمنى أكبر من الجهة اليسرى ووفق قانون الإهمال للعالم جان لامارك الذي ينص على أن الأعضاء التي يتم استعمالها باستمرار تصبح أقوى، بينما التي تهمل تصبح أضعف، فإن الارتكاز كان على الجهة اليمنى أكبر بسبب تفوقها بالقوة العضلية على الجهة اليسرى.

كما أظهر جدول (2) أن متوسط الانحراف عند الذكور أقل وبالتالي الاتزان أكبر ومتوسط الانحراف عند الإناث أكبر وبالتالي الاتزان أقل، مما ساعد في زيادة المسافة الواقعة بين طول الخطوة واتساعها (الوتر) لدى عينة الذكور أكثر من عينة الإناث كما ظهر بجدول (3). كما يلاحظ أن متوسط وزن الإناث كان أكبر من متوسط وزن الذكور، الأمر الذي يتطلب جهدا وقوة عضلية أكبر للمشي، حيث إن السيدات أضعف من حيث القوة العضلية وهذا يقلل من التوازن لدى الإناث.

وبين جدول (3) كذلك أن عدد مرات الانحراف لدى أفراد عينة الدراسة بالاتجاه الجانبي كان أكبر، حيث بلغ 42 مرة بينما كان عدد مرات الانحراف الأمامي أقل حيث بلغ 19 مرة، ويعتقد الباحثان أن الحفاظ على طول الوتر يتطلب الانحراف عن خط التوازن، وقد كانت العينة تحاول إعادة التوازن عن طريق الانحراف الجانبي أكثر منه إلى الأمام والخلف، وذلك لأن توزيع الكتلة لا يتغير كثيرا في حالة المشي وعند اختلال التوازن يكون لفتح القدمين ردة فعل انعكاسية عن طريق الانحراف إلى الجانبين أكثر منه إلى الأمام والخلف لأن مركز الثقل في معظم الأحيان لا يتغير ولكنه يتغير بتوزيع الكتلة، ولمحاولة إعادة مركز الثقل عن طريق الانحراف الأمامي تقوم العينة بتعويض مركز الكتلة الذي يتغير لأنه في معظم الأحيان لم يحدث تغير في مركز الكتلة للأمام وبذلك يكون الانحراف الأمامي قليل مقارنة بالجانبي الشيخ، (1982) (2009) Griskevicius، كما أن المشي يتطلب السيطرة العصبية والعضلية النشطة لضمان الاستقرار في الاتجاه المطلوب. حيث أكد ذلك Houdijk (2013) بدراسته عن طريق قياس استقرار الانحرافات الجانبية والأمامية على الاستقرار الخارجي من خلال معرفة كمية الطاقة المستخدم من أجل السيطرة

على التوازن وعلى سرعة المشي حيث استنتج أن السيطرة على التوازن المتحرك يتطلب كمية عالية من الطاقة. ويظهر الجدول (3) أيضا ان قيمة المتوسط الحسابي لمدى الانحراف للجهة اليمنى (3.83 سم) وقد كان أقل من الجهة اليسرى (4.42 سم)، كما بلغت قيمة المتوسط الحسابي لطول الخطوة لدى أفراد عينة الدراسة (32.64 سم) وبلغ المتوسط الحسابي للوتر (33.28 سم). هذا وقد أشارت دراسة (Heitmann, 1989) من خلال تحليل نمط عرض الخطوة أن السقوط يقل مع اتساع عرض الخطوة وبالتالي زيادة التوازن. حينها يتم التعويض عن طريق زيادة عرض الخطوة للجانب الأضعف من الجسم. ويعتقد الباحثان أن التوازن يكون أقل من الجهة الأضعف التي هي الجهة اليسرى، لأنها الجهة غير المستعملة وبالتالي تكون العضلات فيها أضعف، وهذا وفق قانون الاستعمال والإهمال للعالم جان لامارك الذي ينص على أن الاعضاء التي يتم استعمالها باستمرار تصبح أقوى، بينما التي تهمل تصبح أضعف. وهكذا فنتيجة لاتساع الخطوة عند الذكور كانت قاعدة الارتكاز كبيرة وعدد الانحرافات إلى اليمين بمسافات أقل لتعويض عدم الاتزان أما عند الإناث فقد كان طول الخطوة أقل مقارنة بالذكور، كما احتاجت الإناث لتركاز أكثر في الخطوات مما أدى الى انحرافات أكثر، لأن طول قاعدة الارتكاز كان أقصر. وبذلك فإن التوازن أعلى عند الذكور منه عند الإناث وهذا ما اشار اليه كل من (Yagi, 2011) Buck., (2007).

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من حمزه (2011) والنصاري (2009) من حيث أهمية عنصر التوازن لأداء المهام والأنشطة وأن ضعفها يؤثر على هذه المهام سلبيا، كما اتفقت مع دراسة (Masson 1998) من حيث إن الأداء يكون أفضل كلما كان الاتزان أفضل، ودراسة Anderson (2002) التي اشارت إلى أن الأداء يتأثر بضعف التوازن بسبب الاسطح غير المتوازنة، وكذلك دراسة (Myer 2006) التي استنتجت أن زيادة قاعدة التوازن يؤدي الى الاتزان، كما واتفقت مع دراسة (Winter 1995) من حيث زيادة قاعدة الاتزان تؤدي إلى اتزان أفضل وأن زيادة النشاط البدني والالتزام به يؤثر على زيادة التوازن ايجابا، ودراسة (Hokelmann 2009) التي أشار فيها أن القوة العضلية تؤثر في التحكم بالاتجاهات بسهولة مما يدل على الاتزان الجيد وكذلك الأمر مع دراسة (Schlicht 2001) حيث أشار الكاتب الى أهمية ممارسة الأنشطة الرياضية والتدريب الذي يؤدي الى زيادة القدرة العضلية وبالتالي زيادة الاتزان واتفقت نتائج هذه الدراسة مع كل من (Worstell 2013) و (McGuigan 2010) من حيث إن الكبار في السن أقل توازنا وذلك يعود إلى نقص القدرة على الأرجحية وذلك لضعف العضلات.

### الاستنتاجات

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج هذه الدراسة أمكن للباحثة استنتاج ما يلي:

1. هناك بعد كبير عن ممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة من قبل كبار السن مما يؤدي إلى إضعاف العضلات.
2. احتمالية السقوط عند الكبار في السن كبيرة لعدم قدرتهم على التوازن.
3. يعاني كبار السن من مشاكل في انتصاب الجسم في أثناء المشي مما يؤدي الى عدم تناسق طول الخطوة لديهم.
4. عمل نشرات تثقيفية حول الاعتماد على الجهتين اليمنى واليسرى بشكل متساوي ومحاولة اشراك الجهة الاضعف بالنشاطات اليومية بشكل أكبر.

### التوصيات

من خلال ما سبق يمكن التوصية بما يلي:

1. الاهتمام بالتوازن وتطويره للكبار في السن عن طريق فحص ضعف التوازن باستمرار ومعرفة أسبابه.
2. الاهتمام بممارسة الأنشطة الرياضية التي تعمل على تقوية عضلات الجسم للكبار في السن.
3. إجراء دراسات علمية على برامج تدريب مقننة لتدريب التوازن وتعميمها على كبار السن.
4. تمرين الكبار في السن على ثبات طول الخطوة وانتصاب الجسم في أثناء المشي.

## المراجع

- ابراهيم، عبد المجيد مروان ومحمود (2014)، التحليل الحركي البيوميكانيكي في مجالات التربية البدنية والرياضية، عمان: دار الرضوان للنشر والتوزيع.
- أبو ملحم، محمد (2017)، دور التقنيات التكميلية الحديثة في دمج المكفوفين وتمكينهم في المجتمع الأردني: دراسة ميدانية من وجهة نظر المكفوفين إقليم الوسط، رسالة منشورة، مجلة دراسات العلوم الانسانية والاجتماعية، العدد 44، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية، الأردن.
- الحبيس، فراس والعامريأروى، والموسى إياس (2007)، تأثير التنفس العميق والاسترخاء العضلي على ضغط الدم المرتفع مع تقدم العمر، رسالة منشورة، مجلة دراسات العلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد 34، العدد 2، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية، الأردن.
- الشيخ، محمد يوسف (1982)، الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها، دار المعارف: مصر.
- الفضلي، صريح عبدالكريم (2001)، علاقة التوازن الحركي والانفعالي ببعض الصفات البدنية ومستوى ادا الركض. مجلة التربية الرياضية، المجلد العاشر، العدد الرابع، العراق: الاكاديمية الرياضية العراقية.
- الفضلي، صريح عبدالكريم وعباس، رحاب (2000)، العلاقة بين بعض الصفات البدنية والتوازن الحركي ومستوى أدا الوثب العالي. مجلة التربية الرياضية، المجلد الحادي عشر، العدد الرابع، العراق: الاكاديمية الرياضية العراقية.
- الأصباري، منى صالح (2009)، قياس التوازن لدى كبار السن بمملكة البحرين باستخدام مقياس بيرغ تبعاً للوضع الصحي ومؤشر كتلة الجسم وبعض المتغيرات الديموغرافية المختارة، رسالة منشورة، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية، العدد 57، جامعة حلوان، حلوان، مصر.
- الهلال، خليل (2015)، معوقات التدريب الميداني لدى طلبة العمل الاجتماعي في الجامعة الأردنية، رسالة منشورة، مجلة دراسات العلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد 42، ملحق 1، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية، الأردن.
- جاسم، عبد الكريم ومحمد نغم مؤيد (2010)، أثر استخدام تمارين خاصة لتطوير التوازن المتحرك والثابت ومستوى الأداء المهاري على عارضة التوازن، رسالة منشورة، مجلة الراقدين للعلوم الرياضية، العدد 54، جامعة الموصل، الموصل، العراق.
- حسام الدين، طلحة (1993)، الميكانيكا الحيوية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- حمزة، طالب حسين وصالح، جاسم عبد الجبار وصالح، ثائرة عبد الجبار (2011)، تأثير تمارين خاصة بالتوازن الحركي العام في تعلم أداء بعض الحركات الأرضية في الجمناستك، رسالة منشورة، العدد الرابع، مجلة علوم التربية الرياضية، جامعة كربلاء، كربلاء، العراق.
- خوجة، إدريس ورضا، محمد (2012)، برنامج تدريبي مقترح للتوازن والتوافق وأثره على الأداء المهاري على عارضة التوازن في الجباز الفني (إناث)، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجير، الجزائر، الجزائر.
- عبد الحلیم، فتحي عبد الحلیم (2009)، تأثير برنامج تدريبي لتطوير التوازن على الهجوم المضاد لمهارة السقوط على الرجلين في المصارعة الحرة، رسالة منشورة، مجلة أسبوت لعلوم زفنون التربية الرياضية، أسبوت، مصر.
- علاوي، محمد حسن ورضوان، محمد نصر الدين (2001)، اختبارات الأداء الحركي، القاهرة: دار الفكر العربي.
- مصطفى، ياسر محروس وداود، عبد الحميد أحمد (2009)، قياس تأثير برنامج تدريبي على تطور بعض القدرات الفسيولوجية والبدنية لدى كبار السن بالمملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية البدنية والرياضة: المملكة العربية السعودية. مجلد 178.
- Anderson, Craig A. (2002), Human Aggression, Annual Reviews. Vol. 50011-3180, Iowa State University: Ames, Iowa, USA.
- Bashiri, Jabbar, Hadi, Hamdollah, Razavi, Seyed, Bashiri, Mahdi (2011), Effect of Resistance-Balance training on kinetic balance in active elderly males. Annals of Biological Research, Vol. 2 (5):689-695. **Scholars Research Library:** CODEN, USA.
- Batani, Hamid and Maki, Brian (2005), Assistive Devices for Balance and Mobility: Benefits, Demands, and Adverse Consequences PhD, Arch Phys Med Rehabil: Pasadena, CA, USA.
- Buck, Florian (2011), Hindfoot Alignment Measurements: Rotation-Stability of Measurement Techniques on Hindfoot Alignment View and Long Axial View Radiographs. Department of Radiology study, Orthopedic University Hospital Balgrist, Forchstrasse: Zurich, Switzerland.
- Cordo, Paul and Harnad, Stevan (2004), Movement Control, Cambridge University Press: New York, NY, USA.
- Elphinston, Joanne (2014), Stability, Sport and Performance Movement: Practical Biomechanics and Systematic Training for Movement Efficacy and Injury Prevention, Lotus Publishing: Portland, OR, USA.

- Griskevicius, J., Daunoraviciene, K. (2009), Evaluation of human postural balance in quiet standing by direct measurement of human body center of mass acceleration. *Journal of Vibroengineering*, University of Maryland: College Park, MD, USA.
- Hay, James (1993), *The Biomechanics of Sports Techniques*. Prentice-Hall: Upper Saddle River, NJ, USA.
- Heitmann, Debra, Gossman, Marilyn, Shaddeau, Shirley, and Jackson, James (1989), Noninstitutionalized, Elderly, Female Fallers and Balance Performance and Step Width in Nonfallers. Vol 69:923-931. *Physical Therapy*: USA.
- Hokelmann, Anita (2009), *Current Trends in Performance Analysis*. Vol. 8, World Congress of Performance Analysis of Sport. Shaker Verlag GmbH: Germany.
- Houdijk Han, Lamoth Claudine, Beek Peter J., van der Woude, Lucas H. (2013), Energy Cost of Balance Control During Walking Decreases with External Stabilizer Stiffness Independent of Walking Speed. U.S. National Library of Medicine: Rockville Pike, Bethesda, MD, USA.
- Masson, Thomson, (1998), *Elderly diabetic patients co-operate with routine foot care? Age and Ageing*. Churchill Livingstone: Philadelphia, PA, USA.
- McGuigan, F. (2010), Association between vitamin D receptor gene polymorphisms, falls, balance and muscle power: results from two independent studies. *International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation*: London.
- Medlej F. (2014), *Human Anatomy Fundamentals: Balance and Movement*, Vol 1. WebPT: Phoenix, AZ, USA.
- Myer, G. (2006), Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med.*, Vol, 34(2):299-311: Bethesda MD, USA.
- Raqab, Mohammad Z., Azzam, Mufid M., and Adnan M. Awad , (2005), *Principles of Statistics*. Academic for Pub.& Distributing Co. Amman, Jordan.
- Schlicht, Jeffrey, Camaione, David N., Owen, Steven (2001), The role of strategy selection, limb force capacity and limb positioning in successful trip recovery. *Elsevier Ltd*, Vol 25(9):873-8: Australia.
- Winter D. (1995), *Human Balance and Posture Control During Standing and Walking*, Vol. 3: 193-214, Elsevier Inc.: Maryland Heights, MO, USA.
- Wolfson, Whipple, Derby, Amerman, Nashner, L. (1994), Gender differences in the balance of healthy elderly as demonstrated by kinetic posturography. Vol 49(4):M160-7. PUBMD: Cincinnati, OH, USA.
- World Health Organization (2007), *Ageing and Life Course, Family and Community Health*, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland.
- Worstell, A.M. (2013), Backward walking measures are sensitive to age-related changes in mobility and balance. Vol 37:593-597. *Neurology Section*: Olney, MD, USA.
- Yagi, Masayoshi (2007), *Double-bundle ACL Reconstruction Can Improve Rotational Stability*. Vol. 454. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.: New York, NY, USA.

## The Variables Affecting the Motor Balance and Its Analysis Through The Elderly Aged 60 and Above

*Suha Ammourah, Khaled Atiyyat \**

### ABSTRACT

This study aims at identifying the variables affecting the motor balance and analyze it for older people in the age group of 60 years and above. The study sample consists of 25 persons, 12 males and 13 females. The researchers have used a descriptive approach which is appropriate to the nature of this study. The researchers have measured the variables affecting the motor balance and analysis of the study sample where the motor balance is measured through a 10-meter straight-line walk test. After the data collection and analysis, the results indicate a poor balance of the sample individuals in the motor balance test. With regard to the effect of lateral and frontal deviation to maintain the balance line among the research sample, the results indicate that the greater the deviation the less the balance. Comparing the mass and length with the step length and its deviation from the straight line of the research sample, the results indicate that the greater the mass of the body the less balance. The results also show that the muscle weakness in the elderly of the study sample leads to their imbalance. The researchers recommend to prepare balance training programs and to apply them to the elderly and conduct periodic checks related to the balance and treatment of its failure directly.

**Keywords:** Motor Balance; Older People; Variables Affecting The Motor Balance.

---

\* The University of Jordan. Received on 23/5/2017 and Accepted for Publication on 25/2/2018.