مجلة كلية التربية الرياضية – جامعة بغداد * المجلد الحادي والثلاثون * العدد الأول * لسنة 2019

تصميم جهاز لقياس تباين توزيع الوزن على جانبي الجسم وبعض المؤشرات الجسمية

أ.د. علي شبوط إبراهيم عمار مزعل شنته

1440 هـ 2019م

مستخلص البحث باللغة العربية.

يمثل المنعكس الدهليزي العيني Vestibulo–Ocular Reflex (VOR) احد الاجهزة المهمة لحفظ التوازن

هدف البحث الى تصميم واختبار جهاز لقياس تباين توزيع الوزن على جانبي الجسم وبعض المؤشرات الجسمية الناتجة عن هذا التباين، وقد عمل الباحثان الى تصميم الجهاز باستخدام مجموعة من الموازين الرقمية الدقيقة ومجموعة من المحاور الافقية والعمودية التي يمكن من خلالها حساب وقياس الوزن الذي يسلطه الشخص على كل قدم وما ينجم عن ذلك في اختلافات بعض القياسات للمؤشرات الجسمية اعتقادا من الباحثين ان هذا التباين يمكن ان يؤدي الى اضرار ومشاكل صحية وبنيوية للشخص وخاصة الام العمود الفقري واسفل الظهر والاطراف السفلى ان النتائج التي افرزتها عملية القياس على الجهاز اثبتت ان هناك تباين معنوي في قيم توزيع الوزن وارتفاع الركبة وارتفاع الورك وارتفاع الكتف بين الجانبين الايمن والايسر للجسم مما يدلل على فاعلية الجهاز وامكانية الاستفادة منه في الكشف المبكر لحلات عدم التوازن الجسمي مما يسهم في تفادي الاصابات الناجمة عن عدم التوازن الجسمي وتجنب الالام المصاحبة له.

كلمات مفتاحية: التوازن الجسمي

Abstract.

Design of a Device To Measure Weight Distribution On Both Sides Of The Body And Some Physical Indicators

The objective of the research was to design and test a device to measure the weight distribution of the body and the body indicators resulting from this variation. The researchers have designed the device using a set of digital scales and a range of horizontal and vertical axes through which to calculate and measure the weight of each person The

results and the resulting differences in some measurements of physical indicators in the belief of researchers that this discrepancy can lead to damage and health problems and structural of the person, especially the mother's spine and lower back and lower limbs.Results showed that there was a significant difference in the values of weight distribution, knee height, hip height, and shoulder height between the right and left sides of the body, indicating the effectiveness of the device and the possibility of benefiting from it in the early detection of the lack of physical imbalance, which contributes to avoid injuries caused by Physical imbalance and avoid accompanying pain

Keyword: weight distribution, physical indicators, device, body balance.

المقدمـــــة:

تشكل الام الظهر من الالام الاكثر شيوعا في العالم وتتعدد اسباب الاصابة بهذه الالام غير ان مؤشر الالم يظهر لدى الجميع باختلاف الاسباب كما ينتج عن هذا النوع من الاصابات استناد الشخص المصاب على جانب دون اخر من جسمه مما يؤدي الى تباين توزيع الجسم على الجانبين كما ينتج عن هذه الحالة اصابات اخرى يمكن تلافيها في حالة الكشف المبكر عن الاصابة.

ونظراً لعدم وجود جهاز يلبي متطلبات الحالة في قياس وزن كل نصف من الجسم بنفس الوقت وضمن متطلبات تحقيق التوازن في الجهد المسلط على القدمين وتلافي حالات الاصابة باجهاد العضلات او الام اسفل الظهر والركبة الناتج عن التوزيع غير المتساوي للوزن على جانبي الجسم قام بتصميم جهاز لقياس وزن كل نصف من الجسم منفرد مما يعطي صورة واضحة لطبيعة وقوف الفرد بالاستناد على قدم دون اخرى مما ينتج عنه حالات متعددة من الاصابات والتكيفات غير المرغوب بها والتي غالبا ما نلاحظها لدى الافراد الذين يعانون من الام على جهة واحدة من الجسم (قدم، ركبة، حوض) وقد تتدهور الحالة الى اصابات العمود الفقري بدرجاته المختلفة

الامر الذي دفع الباحثان الى تصميم وتصنيع جهاز لهذا الغرض ثم العمل على بيان فاعليته وقدرته على قياس هذا التباين كما تم عرض الجهاز على مجموعة من المهندسين والاطباء لبيان رأيهم وامكانية الافادة من الجهاز كما تم استيفاء الشروط العلمية (الصدق، الثبات).

إن توازن الحوض هو المفتاح لجسم صحي، والحوض دائماً غير مستقر حاله حال جميع أعضاء الجسم، ولكن عندما يكون في المكان والوضعية الصحيحة فإن كل أعضاء الجسم العلوية والسفلية يحركها الحوض بانسجام من مكان الى آخر، وإن أدنى انحراف من المركز والتوازن للجذع وأطراف الجسم سوف يتبعثر الحوض المتوازن أو الحوض الطبيعي هو الوعاء المثالي والمتوازي لسطح الأرض.

وإن التوازن الذي نشير إليه هو التوازن من الأعلى الى الأسفل وأيضاً من الجانب الى الجانب، فإذا كان الحوض غير متوازن مع مستوى سطح الأرض فإنه ليس باستطاعة الرجلين أن تعمل بصورة صحيحة في منطقة تحت الفخذين، فإذا كان الحوض خارجاً من الجانب (اعوجاج) فإن العمود الفقري في هذه الحالة سوف يخرج عند الضرورة عن المألوف ويجبر الذراعين والساقين عن الخروج عن حالة التوازن المألوفة (3: 1).

منهج البحث واجراءاته الميدانية.

اعتمد الباحثان المنهج التجريبي باسلوب المجموعة التجريبية الواحدة اذ تم قياس واختبار(41) شخصا من المراجعين لوحدة العلاج الطبيعي في مدينة الطب والذين يعانون من الام الظهر والاطراف السفلى باستخدام الجهاز المصنع لغرض بيان قدرة الجهاز في الكشف عن تباين توزيع وزن الجسم على كل جانب واختلاف وتباين المؤشرات الجسمية للحالات المفحوصة وبضمنها (ارتفاع الورك، ارتفاع الركبة، ارتفاع الكتف) على كل جانب.

مكونات الجهاز.

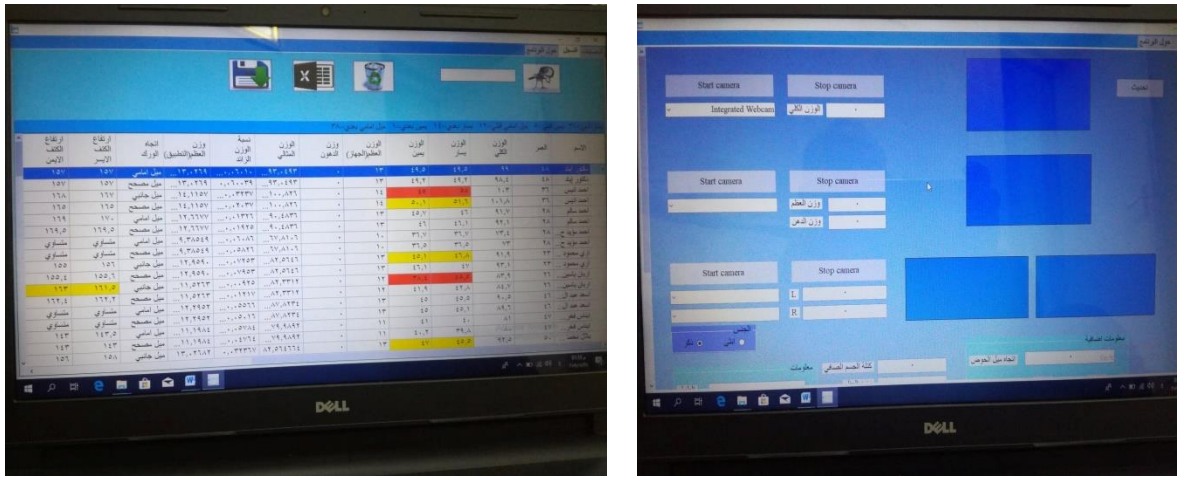
يتكون الجهاز من ثلاثة مقاييس للوزن.

- المقياس الأول: قياس الوزن الكلي للجسم.
- المقياس الثاني: قياس التكوين الجسمي.
- المقياس الثالث: قياس وزن نصفي الجسم.

وتكون هذهِ المقاييس مرتبطة بقاعدة واحدة ثابتة ومصممة بدقة فائقة من خلال حساسات (Sensors) تعطي مؤشر عن كون الجهاز مستقر بشكل مستوٍ على الأرض، وترتبط بالجهاز عتلتان متحركتان على الجهتين اليمنى واليسرى ويرتبط بهذهِ العتلتين أربعة مؤشرات ومحددات موازية للرأس وللكتف والورك والركبة لضمان إجراء الاختبار بدقة، وقد استعان الباحثان بمهندسين متخصصين وعمال حرفيين في انجاز عمل الجهاز.

البرنامج الاكتروني الخاص بجهاز التوازن.

قام الباحثان بعرض فكرة تصميم برنامج خاص يقوم بقراءة البيانات التي تسجلها المقاييس من خلال كاميرات مرتبطة بالحاسوب لينقل البيانات عبر واجهة خاصة لكل قياس كما يعمل البرنامج على تجميع البيانات ونقلها الى برنامج الاكسل على مهندس مختص بتصميم برامجيات الحاسوب وقد تم تصميم البرنامج بنجاح بعد خطوات من العرض والتحليل والتعديل للوصول به الى مستوى يخدم الية انجاز متطلبات البحث.



شكل (1)

واجهة البرنامج الاكتروني وجدول الاكسل

المعاملات العملية للجهاز المصمم من قبل الباحث.

- **صدق الجهاز:** تم اعتماد الصدق الظاهري "الذي يعني الحكم على الشيء بمجرد الملاحظة والظاهرية انه صادق في قياس ما وضع من اجله" وذلك من خلال عرض الجهاز على مجموعة من الأطباء في استشارية المفاصل في مستشفى بغداد كذلك اخصائي العلاج الطبيعي في وحدة العلاج الطبيعي في المستشفى والذين قاموا ببعض الفحوصات باستخدام الجهاز ثبت من خلالها ان الجهاز يلبي شروط البناء والتصميم. فضلا عن ذلك قام الباحثان باستخراج معامل الصدق الذاتي (وهو صدق الدرجات التجريبية للاختبارات المتعلقة بالدرجات الحقيقية التي خلصت من شوائب اخطاء القياس، وبذلك تكون الدرجات الحقيقية للاختبار هي المحك الذي ينسب اليه الصدق. (2: 16 – 22)، ويقاس الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات (الجدول 1)

معامل الصدق الذاتي = معامل ثبات الاختبار

- **ثبات الجهاز:** ان الاختبار يحقق النتائج نفسها او مقاربة لها اذا اعيد تطبيقه على الافراد نفسهم تحت نفس الظروف اكثر من مرة (1: 60). وقد قام الباحث باعادة الاختبار بعد سبعة ايام من الاختبار الاول على عينة التجربة الاستطلاعية وكان عددهم (41) اشخاص ممن يراجعون مركز العلاج الطبيعي في مستشفى مدينة الطب ببغداد، وتبين ان قيمة معامل الارتباط بين الاختبارين قد بلغت (0. 96) وهو ارتباط عال لان اقتراب معامل الثبات من الدرجة (1) يعني ان الاختبار ذا جودة عالية وهذا ما يؤكد ثبات الاختبار.
- **موضوعية الجهاز:** ان الموضوعية تعني قلة او عدم وجود اختلاف في طريقة اداء المختبرين مهما اختلف المحكمون وقد استغنى الباحث عن هذا الاجراء كون وحدة القياس ثابتة ومحددة عن طريق قراءة شاشة البرنامج الخاص بجهاز التوازن الجسمي.

الجدول (1)

يبين المعاملات العلمية للجهاز

الاختبار	الصدق الذاتي	لثبات
القياس على جهاز التوازن الجسمي	0.97	0.96

- **اختبار قياس التوازن الجسمي:**

- الهدف من الاختبار: قياس ميول الحوض الايسر والايمن والامامي والخلفي ومدى تأثيره على توازن الجسم من خلال قياس ارتفاعات الكتف وارتفاع الحوض وارتفاع الركبة ومعرفة قياس نصفي الجسم قياس وزن الجسم، قياس التكوين الجسمي، قياس وزن كل نصف من الجسم.
- الأدوات المستخدمة: جهاز قياس التوازن الجسمي.
- شروط القياس: يتم اخذ المعاير التالية لشرح وتطبيق وضعية الوقوف على الجهاز من قبل المعالج وفريق العمل المساع من خلال الوضعية المثالية للوقوف بثبات:من الضروري لتحديد هذه الوضعية أن يكون الشخص حافي القدمين وتحدد وضعية الانتصاب المثالية في 3 أبعاد وحشي ــ خلفي ــ أمامي وبمقارنة أجزاء الجسم بنمط عامودي وهمي.

✓ من الناحية الوحشية: يمر الخط المثالي الوهمي من أمام الكعب الوحشي تماما أمام خط منتصف الركبة ثم المدور الكبير خلال أجسام الفقرات القطنية مفصل الكتف خلال أجسام الفقرات العنقية ثم شحمة الأذن ثم الرأس الذي يجب أن يكون في وضعية عاموديه متوازن على الرقبة والوضعية السيئة للرأس تؤدي للألم في الرقبة والرأس وكما يجب التنويه أن يكون الصدر منتصبا لكن ليس مشدودا over expansion والبطن يجب أن يكون مسطحا ومسترخيا والمنطقة القطنية للظهر تكون قليلا منحنية lordosis.

✓ من الناحية الأمامية: الأقدام متباعدة تقريبا حوالي (8 سم) والخط الوهمي يقسم الجسم لقسمين متساويين بحيث يكون وزن الجسم متوزع على كلا الطرفين. يكون الحزام الكتفي يوازي الحزام الحوضي "الخط بين الشوكتين الحرقفيين الأماميين العلويين " وملاحظة خطوط كلا من الاليتين " مفاصل الإسك حرقفية" خط الحرف الحرقفي ــ الزاوية السفلية للوحي الكتفين خط الواصل بين الأخرم والأذنيتين ــ مثلث متساوي الساقين قاعدته الخط الوهمي بين لوحي الكتفين.

✓ أن يخلع المختبر ملابسه (يبقى بملابسه الداخلية فقط).

✓ أن يقف المختبر بشكل مستقيم والالتزام بشروط القياس المحددة من قبل الباحث وتطبيق الية القياس من خلال تعليمات المعالج المختص.

✓ تثبيت الجهاز في مكان محدد واختبار ابعاد القياسات الجسمية عند إجراء القياس لكل فرد من أفراد العينة في الاختبار القبلي والبعدي.

- وصف الأداء: قام الباحث بأداء الاختبار أمام عينة البحث وتطبيقه على أحد أفراد فريق العمل المساعد من المتخصصين في وحدة العلاج الطبيعي.

✓ الخطوة الأولى: يقف المختبر على جهاز القياس الذي تطبق عليه معايير الوقوف الصحيح من خلال المؤشرات التي تكون بمستوى الرأس ثم الكتف ثم الحوض ثم مفصل الورك فمفصل الركبة، وبعد التأكد من سلامة الإجراء تتم قراءة التسجيل لوزن الجسم الكلي وارتفاع الكتفين والحوض والركبتين وتثبيته على المقاس الاول.

✓ الخطوة الثانية: ثم يتقدم المختبر ليقف على جهاز قياس التكوين الجسمي (قياس العظم والعضلات والشحوم) وتطبق عليه نفس شروط وإجراءات الخطوة الأولى.

✓ الخطوة الثالثة: ثم يتقدم المختبر ليقف على جهاز قياس وزن الجسم لمعرفة وزن كل نصف من الجسم وتطبق عليه نفس شروط وإجراءات الخطوتين السابقتين يتم تسجيل البيانات في استمارة التسجيل الالكتروني.

شكل (2)

مجموعة صور توضح اختبار قياس التوازن الجسمي على الجهاز

والجدول (2) يبين الوصف الاحصائي لنسبة اختلاف متغير وزن الجسم وارتفاع الاكتاف على جانبي الجهاز للميل الجانبي.

جدول (2) يبين الوصف الاحصائي لنسبة اختلاف متغير وزن الجسم وارتفاع الاكتاف على الجانبين للميل الجانبي الايسر للقياس القبلي

المتغير	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء
وزن الجسم	كغم	5.58	2.75	5.40	0.850
ارتفاع الكتف	سم	5.39	2.39	4.60	1.175

ن=41

عرض نتائج قياس توازن الجسم وبعض المؤشرات الجسمية.

الجدول (3)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتوازن الجسم وبعض المؤشرات الجسمية

المتغير	وحدة القياس	النصف اليمين		النصف اليسار	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الوزن	كغم	46.86	5.99	41.40	5.84
ارتفاع الكتف	سم	158.00	7.08	152.60	6.65
ارتفاع الورك	سم	98.45	6.42	94.66	6.32
ارتفاع الركبة	سم	54.17	3.11	51.91	3.25

عرض نتائج اختبار (t) لتوازن الجسم وبعض المؤشرات الجسمية.

الجدول (4)

يبين قيمة (T) لتوازن الجسم وبعض المؤشرات الجسمية لعينة البحث

المتغير	وحدة القياس	ف	ع ف	قيمة (T)	مستوى الخطأ	الدلالة الاحصائية
الوزن	كغم	5.45	1.31	4.17	0.00	معنوي
ارتفاع الكتف	سم	5.39	1.52	3.55	0.00	معنوي
ارتفاع الورك	سم	3.79	1.41	2.69	0.01	معنوي
ارتفاع الركبة	سم	2.26	0.70	3.21	0.00	معنوي

* معنوي ≤ 0.05 ودرجة حرية (80).

مناقشة النتائج.

من خلال القيم الواردة في الجدولين (3 و4) نلاحظ ان النتائج التي افرزتها عملية القياس على الجهاز اثبتت ان هناك تباين معنوي في قيم توزيع الوزن وارتفاع الركبة وارتفاع الورك وارتفاع الكتف بين الجانبين الايمن والايسر للجسم. اذ اكدت قيم الوسط الحسابي لتوزيع وزن الجسم على الجانبين وجود اختلاف يصل الى حدود (5،45 كغم) مما يولد ضغطا سلبيا عل جانب دون اخر الامر الذي ينتج ونتج عنه اختلاف في المؤشرات الجسمية المقاسة وخاصة ارتفاع الكتف (5،39 سم) ارتفاع الورك (3،79 سم) ارتفاع الركبة (2،26 سم) الامر الذي ينتج عنه اظطرابات بنيوية في العمود الفقري والحوض والشعور بالام الظهر والاطراف السفلى.

وبهذه النتائج يكون الجهاز قد حقق الهدف الي انشئ من اجله لذلك نوصي باعتماده الجهاز وامكانية الاستفادة منه في الكشف المبكر لحلات عدم التوازن الجسمي مما يسهم في تفادي الاصابات الناجمة عن عدم التوازن الجسمي وتجنب الالام المصاحبة له.

المصادر.

1. مصطفى حسين باهي: **المعاملات العلمين بين النظرية والتطبيق (الثبات، الصدق، الموضوعية، المعايير)**، ط1، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1999.
2. مروان عبد المجيد؛ **الأسس العلمية والطرق الإحصائية للاختبارات والقياس في التربية الرياضية**، ط1: (عمان، دار الفكر للطباعة، 1999).
3. Jonathan Fitz G.: **A balance Pelavis, article,** 2012, P1.