ISSN: 2706-6495

أثر التمارين الساكنة المدعومة بالحائط في تحسين بعض مؤشرات اللياقة البدنية المرتبطة بتقدم العمر لدى مرضى السكري

The Effect of Wall-Supported Isometric Exercises on Improving Some Age-Related Physical Fitness Indicators in Diabetic Patients

إعداد: الدكتورة/ هيفاء عبدالله مرشد جمهور

أستاذ مشارك في التربية الرياضية، تخصص النشاط البدني، جامعة خضوري، فرع رام الله، فلسطين

Email: haifa.jumhor@ptuk.edu.ps

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تعرف تأثير الجنس والتقدم بالعمر و ممارسة التمارين الساكنة المدعومة بالحائط من خلال برنامج للتمرينات البدنية على عنصري اللياقة البدنية (القوة، والتوازن) لدى عينة قوامها (100) شخص من مرضى السكري النوع الثاني تتراوح أعمارهم (60-70) عام وأجريت الدراسة باستخدام المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة، وأشارت نتائج اختبار Wilcoxon Signed-Rank Test أن قيمة (Z) الخاصة بعنصر التوازن (8.292) وعند مستوى دلالة إحصائية أقل من (0.05)، كذلك بلغت قيمة (Z) (8.292) وعند مستوى دلالة إحصائية أقل من (0.05) وذلك بعد ممارسة التمرينات الساكنة، وأشارت النتائج باستخدام اختبار مان-ويتني (Mann–Whitney U Test) الى وجود فروق دالة إحصائيا بالنسبة لمتغير التوازن، بلغت قيمة (Z) (5.361) وعند مستوى دلالة إحصائية (0.000) أما بالنسبة لمتغير القوة العضلية، بلغت قيمة (Z) (3.024) وعند مستوى دلالة إحصائية (0.002) مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا في القوة العضلية والتوازن تعزى لاختلاف الجنس، كما أشارت النتائج عن وجود علاقة سالبة بين التقدم بالعمر ومستوى التوازن بعد ممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح، حيث بلغ معامل الارتباط (-0.466) وعند مستوى (0.01). وفي ضوء ما توصلت له الدراسة توصي الباحثة باستخدام التمارين الساكنة المدعومة بالحائط لبرامج اللياقة البدنية التأهيلية لمرضى السكري، والتوعية بمراكز رعاية مرضى السكري والأندية الرياضية لأهمية هذه التمارين في الحد من التدهور الحركي المتمثل بالتوازن ونقص القوة، وإجراء دراسات مشابهة على باقي عناصر اللياقة البدنية على مرضى السكري ولعينات أكبر.

الكلمات المفتاحية: التمارين الساكنة، مؤشرات اللياقة البدنية، التقدم بالعمر، مرض السكري.

ISSN: 2706-6495

The Effect of Wall-Supported Isometric Exercises on Improving Some Age-Related Physical Fitness Indicators in Diabetic Patients

Dr. Haifa Abdullah Marshed Jamhour

Associate Professor, Palestine Technical University, Ramallah Branch, Palestine

Email: haifa.jumhor@ptuk.edu.ps

Abstract:

This study aimed to identify the effect of gender, age, and practicing wall-supported isometric exercises through a physical exercise program on the two components of physical fitness (strength and balance) in a sample of (100) type 2 diabetes patients aged (60-70) years. The study was conducted using a single-group experimental approach. The results of the Wilcoxon Signed-Rank Test indicated that the Z value for the balance component was (8.292) at a statistical significance level of less than (0.05). The Z value also reached (8.292) at a statistical significance level of less than (0.05) after practicing static exercises. The results using the Mann–Whitney U Test indicated the presence of statistically significant differences in the balance variable. The Z value reached (5.361) at a statistical significance level of (0.000). For the muscular strength variable, the Z-value reached 3.024, at a statistical significance level of 0.002, indicating statistically significant differences in muscular strength and balance attributable to gender. The results also indicated a negative relationship between age and balance levels after practicing static exercises through the proposed training program, with a correlation coefficient of -0.466 at a level of 0.01. In light of the study findings, the researcher recommends the use of static wall-supported exercises in rehabilitation fitness programs for diabetics, raising awareness in diabetes care centers and sports clubs about the importance of these exercises in reducing motor deterioration, represented by balance and strength loss, and conducting similar studies on other fitness components for diabetics and larger samples.

Keywords: Isometric exercises, physical fitness indicators, aging, diabetes.

ISSN: 2706-6495

1. المقدمة

تعتبر تمارين ضغط الحائط (wall sit) من التمارين الساكنة (Isometric exercises) وهي تمارين تنقبض العضلات دون تغيير في طولها أو تغيير في زاوية المفصل، حيث تعتمد على المقاومة الثابتة ضد الجسم الثابت مثل الحائط أو الأرض أو باستخدام أدوات (Vasconcelos et al.,2016). وتساعد التمارين الساكنة على تحسين القوة العضلية وتعتبر خيارا مثاليا لتدريب المرضى وكبار السن لسهولة تطبيقها (Rickson et al.,2021) كونها لا تسبب إجهادا على المفاصل (Makarov& Volchkova.,2018). و يرافق التقدم في السن العديد من المشاكل الصحية المعقدة والتي يطلق عليها متلازمات التقدم بالعمر وغالبا ما تحدث نتيجة لعوامل متعددة تشمل الوهن وسلس البول، والهذيان، والسقوط(who,2024).ويعد السقوط المتكرر سببا للمشاكل الصحية التي قد تؤدي إلى الوفاة وهنالك عدة أسباب للسقوط أهمها فقدان الكتلة العضلية وضعف العظام (Musich et al.,2017) وضعف التوازن وضعف ردود الفعل الحركية لدى كبار السن بشكل عام والمصابين بداء السكري بشكل خاص (Tinetti et al.,1988) وانخفاض حدة السمع والبصر وتناول الادوية مثل المنومات والمهدئات ومضادات الذهان والاكتئاب (Sharif etal.,2018). لذلك يمثل التوازن ركيزة مهمة لجودة حركة الجسم وجودة الحياة (Munnet al.,2012)، ويمكن أن يكون ضعف التوازن ناتجا عن المرض (Mirelman et al.,2011) والإصابة والتقدم بالعمر (Woollcott &Shumway.,1990) ويتوقع أن تكون فئة الكبار بالسن هي الفئة الأكثر تعرضا لفقدان الكتلة العضلية للأثر المشترك للعمليات البيولوجية وقلة النشاط البدني اليومي (Chou et al.,2012) الأمر الذي يؤدي الى ضمور العضلات (Lord et al.,1996) وبالتالي انخفاض قوتها (Sayers.,2007). ويشير (Pitzer et al.,2001) المرضى السكري النوع الثاني يعانون من تراجع ملحوظ في القوة العضلية بسبب نقص الأنسولين والالتهابات المزمنة، وضعفا في التوازن نتيجة الاعتلال العصبي والذي يزيد من خطر السقوط بنسبة (30-50%) (Diabetologicznego,2011).

1.1. مشكلة الدراسة:

تشير الدراسات الى تراجع مستويات اللياقة البدنية مع التقدم بالعمر كما أن كبار السن من مرضى السكري النوع الثاني يعانون من تراجع كتلة العضلات أسرع من غيرهم بسبب مقاومة الأنسولين والالتهابات المزمنة وانخفاض في كفاءة الجهاز القلبي الوعائي بسبب تصلب الشرايين، الأمر الذي ينعكس على مستويات اللياقة البدنية بما في ذلك قلة التحمل وضعف التوازن ويرتبط هذا التراجع في ضعف الدورة الدموية وقلة ممارسة النشاط البدني مما قد يسبب السقوط الذي قد يؤدي بهم الى الإعاقة وحدوث الوفاة أحيانا، ونظرا للالتهابات المزمنة ونقص الأنسولين الذي يسبب سرعة في تدهور الاعتلال العصبي لدى مرضى السكري بالمقارنة مع غيرهم من المسنين تدرس الباحثة تأثير ممارسة التمرينات الساكنة التي قد تكون حلا أمنا لتحسين مستويات اللياقة الخاصة بعنصري القوة والتوازن لدى مرضى السكري المتقدمين بالعمر دون تعريضهم للإجهاد والحد من مخاطر السقوط والتي قد تكون حلا رياضيا مساعدا لتحسين لياقتهم البدنية .

2.1. أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة التعرف إلى:

1. أثر ممارسة التمارين الساكنة المدعومة بالحائط من خلال البرنامج التدريبي المقترح على مستويات القوة والتوازن لمرضى السكري.

2. أثر متغير الجنس على مستويات القوة والتوازن على مستويات القوة والتوازن لمرضى السكري بعد ممارسة التمارين الساكنة من خلال برنامج التمرينات المقترح.
3. أثر ممارسة التمرينات الساكنة والتقدم بالعمر على مستويات القوة والتوازن لدى مرضى السكري.

3.1. فروض الدراسة:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية لمستويات اللياقة البدنية الخاصة بعنصري القوة، والتوازن بين القياس القبلي والبعدي لدى مرضى السكري تعزى لممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح.
2. توجد فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية تعزى الخاصة بعنصري القوة، والتوازن لاختلاف الجنس وممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح.
3. توجد فروق دالة إحصائيا في اختلاف مستويات القوة والتوازن يعزى للتقدم بالعمر وممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح؟

4.1. تساؤلات الدراسة:

1. هل توجد فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية الخاصة بعنصري القوة والتوازن بين القياس القبلي والبعدي لدى مرضى السكري تعزى لممارسة التمرينات الساكنة من خلال برنامج التمرينات المقترح؟
2. هل توجد فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية تعزى للجنس لاختلاف مستويات القوة والتوازن وممارسة التمرينات الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح؟
3. هل توجد فروق دالة إحصائيا في اختلاف مستويات القوة والتوازن يعزى للتقدم بالعمر وممارسة التمارين الساكنة من خلال برنامج التمرينات المقترح؟

5.1. مصطلحات الدراسة:

التمارين الساكنة المدعومة بالحائط:

تمرين يعتمد على ثبات الجسم ضد الحائط بوضعية الجلوس الوهمي بوضع القدمين متباعدين بعرض الوركين وجعل المسافة بين القدمين والحائط بين (50-60) سم مع تثبيت الظهر والمؤخرة بالكامل على الحائط(Garrido et al.,2025) .

عناصر اللياقة البدنية التي تناولها البحث:

التوازن: القدرة على الحفاظ على مركز الجسم أثناء الانتقال من حالة ديناميكية الى حالة ثابتة (Gioftsidou et al.,2013).

القوة العضلية: هي قدرة المجموعة العضلية على توليد قوة قصوى خلال انقباض واحد (Cureton & Larson.,)

التقدم بالعمر: عملية تغيرات تدريجية طبيعية اجتماعية نفسية بيولوجية تحدث تنعكس على جسم الإنسان ووظائفه البدنية والعقلية تبدأ منذ الولادة وتتمر طول الحياة وتصبح أكثر وضوحا في مراحل عمرية متأخرة. (Hasan& Khalifa.,2023)

2. منهجية الدراسة:

1.2. منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة لملائمته لطبيعة هذه الدراسة وأهدافها.

ISSN: 2706-6495

2.2. عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (100) شخص (50 ذكر و50 أنثى) أعمارهم تتراوح بين (70-60) عاما مشخصون جميعهم بمرض السكري من النوع الثاني وفقا للمعايير التشخيصية لمنظمة الصحة العالمية (who,2024)، تم اختيارهم بطريقة قصدية من بين المرضى المسجلين في مراكز رعاية السكري في وزارة الصحة الفلسطينية حتى تاريخ (2023-12-30)، وتم استبعاد المشخصون بمرض السكري أقل من (6) شهور وكذلك من لا توجد لديه القدرة على المشاركة بالتدريبات بسبب الإعاقات الجسدية واللغوية والذين يعانون من أمراض أخرى غير السكري النوع الثاني.

3.2. حدود الدراسة ونقاط قوتها:

لهذه الدراسة عدة قيود يجب ذكرها. أولاً، اقتصرت العينة على مرضى السكري من النوع الثاني الذين تتراوح أعمارهم بين 60-70 عاماً، مما قد يحد من تعميم النتائج على فئات عمرية أخرى. بالإضافة إلى ذلك، تجدر الإشارة إلى وجود عدد قليل من المشاركين الذين لم يتمكنوا من إكمال البرنامج التدريبي بسبب مشكلات صحية، والسبب في هذا النطاق العمري هو أن هذه الفئة تمثل الأكثر عرضة لفقدان التوازن وضعف القوة العضلية في المراكز الصحية المستهدفة، وقد أجريت هذه الدراسة في الضفة الغربية، لذلك لم نتمكن من الوصول إلى حالات من مناطق أخرى أو عيادات خاصة.

علاوة على ذلك، استندت هذه الدراسة إلى أسلوب القياس القبلي والبعدي لتقييم التغيرات، على الرغم من اقتصارها على بلد واحد، حيث كانت العينة في المقام الأول من مناطق حضرية، مما يمنع تعميم النتائج على سكان المناطق الريفية أو خارج فلسطين. علاوة على ذلك، قد أظهرت الدراسات السابقة مثل Arntz et al. (2023) ودراسة Shamsi et al. (2020) نتائج مشابهة فيما يتعلق بفعالية التمارين الساكنة. إلا أنها تقيس فقط الأداء البدني اللحظي، دون مراعاة للنتائج طويلة الأمد أو الآثار النفسية المرتبطة بها. أخيرًا، ربما يكون اعتماد الدراسة على التقارير الذاتية من المشاركين قد أوجد تحيزًا في النتائج. وأخيرًا، ثمة قيد آخر يتمثل في قلة تنوع المتغيرات الديموغرافية مثل الحالة الاقتصادية أو مستوى النشاط اليومي. هذا يعني أنه لا يمكن استنتاج تأثير هذه العوامل بشكل مباشر. ومع ذلك، لا يجب تجاهل هذه الجوانب، إذ قد يتم تجاهلها في الدراسات الأوسع نظرًا لتركيزها على المتغيرات الجسمانية فقط.

على الرغم من القيود، تتمتع هذه الدراسة أيضًا بعدد من نقاط القوة. أولًا، ثبت أن استخدام التمارين الساكنة أثناء الجلوس الوهمي المدعوم بالحائط طريقة موثوقة لتحفيز القوة العضلية دون إجهاد المفاصل. ثانيًا، تميزت الدراسة بتصميم تجريبي صارم. ثالثًا، تُستخدم أدوات القياس المستخدمة بشكل شائع في كل من الممارسة السريرية والبحث. بالإضافة إلى ذلك، قد يكون للبيانات التي تم جمعها وتحليلها آثار مهمة على كل من الممارسات العلاجية والوقائية. أخيرًا، وعلى حد علم الباحثة لم تربط أي دراسات سابقة بين التمارين الساكنة وعدد كبير من المتغيرات مثل الجنس والعمر والقوة والتوازن مثل الدراسة الحالية، مما يجعل هذه الدراسة الأولى التي تحلل العديد من المؤشرات الحركية في هذه الفئة العمرية وفي سياق مرض مزمن كالسكري.

4.2. إجراءات الدراسة:

- تم تحديد عينة الدراسة بزيادة عيادات رعاية مرضى السكري، والحصول على موافقة خطية منهم بعد شرح تفاصيل الدراسة وتحفيزهم للاشتراك من خلال توفير برنامج رياضي مجاني لهم وهو برنامج التمرينات الخاص بالدراسة.
- حصرت الباحثة عدد العينة في (100) شخصا (50 ذكر و50 إناث) قادرين على الحركة والمشي دون مساعدة ولا يعانوا من أمراض أخرى غير السكري.

- صممت الباحثة برنامجا تدريبيا خاصا بالتمرينات الساكنة يهدف الى تقوية الأطراف السفلية وتحسين التوازن وعرضته على زملاء متخصصون في مجال التدريب الرياضي وأطباء لرعاية مرضى السكري لإجراء تعديلات وابداء النصيحة خلال فترة التطبيق وتعديل التدريب حسب قدرات كل مشارك.
- تم جمع البيانات الأساسية لجميع المشاركين في العينة قبل البدء في تطبيق البرنامج (الجنس، الطول، العمر، الوزن).
- تم إجراء القياسات القبلية الخاصة باختبار الوقوف على قدم واحدة واختبار النهوض من الكرسي خلال خمسة ثواني.
- قسمت الباحثة المشاركين إلى عشر مجموعات تدريبية وفصلت بين الجنسين في التدريب وطبقت البرنامج بأوقات مختلفة لكل مجموعة على مدار 8 أسابيع بواقع 3 لقاءات أسبوعيا ومدة كل لقاء 45 دقيقة وتم التطبيق خلال صيف 2024.
- تم إجراء القياسات البعدية لنفس الاختبارات عند نهاية تدريب كل مجموعة.

3. نتائج الدراسة:

بحثت الدراسة الحالية في أثر التمارين الساكنة المدعومة بالحائط في تحسين بعض مؤشرات اللياقة البدنية المرتبطة بتقدم العمر لدى مرضى السكري- النوع الثاني. باستخدام برمجية الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) تم دراسة الخصائص الديموغرافية للمشاركين، والتحقق من وجود فروق بين القياسين قبل وبعد التدخل التدريبي. يتضمن هذا القسم عرضاً للنتائج الرئيسية التي توصلت إليها الباحثة وفقاً لتسلسل أسئلة الدراسة.

1.3. الخصائص الديموغرافية للمشاركين

يعرض الجدول الآتي الخصائص الديموغرافية للمشاركين بما فيها: الجنس، العمر، الوزن والطول.

الجدول 1. الخصائص الديموغرافية للمشاركين (ن= 100)

الخصائص		
الجنس (التكرار، النسبة المئوية%)	ذكر	(%50)50
	أنثى	(%50)50
العمر (المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري)	3.10±65	
الوزن (المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري)	10.27±80	
الطول (المتوسط الحسابي±الانحراف المعياري)	6.71±167	

شارك في الدراسة الحالي (100) مريضاً من المصابين بمرض السكري من النوع الثاني، توزعوا بالتساوي من حيث الجنس، حيث شكل المرضى الذكور ما نسبته 50(50%) من المشاركين، بينما شكلت الإناث 50(50%) مما يحقق التوازن بين الجنسين ويدعم إمكانية تعميم النتائج. فيما يتعلق بمتغير العمر، بلغ متوسط أعمار المشاركين (3.10±65) سنة، وهذا يدل على تمثيل مناسب للفئة العمرية المستهدفة في هذه الدراسة (60 و70 سنة). إلى جانب ذلك، بلغ متوسط الوزن (10.27±80) كغ، ومتوسط الطول (6.71±167) سم، وهذا يمثل تنوعاً متوازناً في المؤشرات الجسمية ذات العلاقة بمتغيرات الدراسة (التوازن والقوة). يسهم التنوع المتوازن في خصائص المشاركين من حيث الجنس، العمر، الوزن، والطول في تعزيز مصداقية النتائج ويقلل من احتمالات التحيز.

2.3. نتائج اختبار الفرضية الأولى: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية لمستويات اللياقة البدنية الخاصة بعنصري القوة، والتوازن بين القياس القبلي والبعدي لدى مرضى السكري تعزى لممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح".

لاختبار وجود فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية الخاصة بعنصري التوازن والقوة العضلية بين القياس القبلي والبعدي لدى مرضى السكري تعزى لممارسة التمرينات الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح، تم استخدام اختبار ويلكوكسون للرتب (Wilcoxon Signed-Rank Test).

الجدول 2. نتائج اختبار ويلكوكسون للرتب (Wilcoxon Signed-Rank Test) للتحقق من وجود فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية الخاصة بعنصري التوازن والقوة العضلية بين القياس القبلي والبعدي لدى مرضى السكري تعزى لممارسة التمرينات الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح

المتغير	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
التوازن	الرتب السالبة	2	24.00	48.00	8.292	*0.000
	الرتب الموجبة	93	48.52	4512.00		
	التعادلات	5				
	المجموع	100				
القوة العضلية	الرتب السالبة	100	50.50	5050.00	8.755	*0.000
	الرتب الموجبة	0	.00	.00		
	التعادلات	0				
	المجموع	100				

*** دال احصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)**

تضمن الجدول 2 نتائج اختبار Wilcoxon Signed-Rank Test التي كشفت عن وجود فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية الخاصة بعنصري القوة والتوازن بين القياس القبلي والبعدي لدى مرضى السكري من النوع الثاني وذلك بعد ممارسة التمرينات الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح.

- فيما يتعلق بمتغير التوازن، بينت النتائج أن عدد الحالات التي حققت تحسناً (ذات الرتب الموجبة) قد بلغ عددها (93) حالة بمتوسط رتبة بلغ (48.52)، بينما سجلتا حالتين فقط تراجعاً (ذات الرتب السالبة)، ولم تحقق 5 حالات أي تغيير(تعادلات). كذلك بلغت قيمة (Z) (8.292) وعند مستوى دلالة إحصائية أقل من (0.05)، مما يدل على تحسن كبير في التوازن بعد ممارسة التمرينات الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح.
- أما بالنسبة لمتغير القوة العضلية، بينت النتائج أن جميع الحالات ضمن الرتب السالبة مما يؤكد على أن القياسات البعدية كانت أفضل من القبلية لدى جميع المشاركين، وبمتوسط رتبة (50.50)، وبقيمة (Z) بلغت (8.755) وعند مستوى دلالة إحصائية أقل من (0.05)، مما يدل على أن ممارسة التمرينات الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح قد حققت تحسناً جوهرياً في القوة العضلية.

بناءً على هذه النتائج يتم قبول الفرضية الأولى التي تنص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية لمستويات اللياقة البدنية الخاصة بعنصري القوة والتوازن بين القياس القبلي والبعدي لدى مرضى السكري تعزى لممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح".

3.3. نتائج اختبار الفرضية الثانية: "توجد فروق دالة إحصائيا في مستويات عنصري اللياقة البدنية (القوة، التوازن) تعزى لاختلاف الجنس وممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح"

للتحقق من وجود فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية تعزى لاختلاف الجنس وممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح، تم استخدام اختبار مان-ويتني(Mann–Whitney U Test) .

الجدول 3. نتائج اختبار مان-ويتني (Mann–Whitney U Test) للتحقق من وجود فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية تعزى لاختلاف الجنس وممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح

المتغير	الجنس	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
التوازن	ذكر	50	66.05	3302.50	5.361	*0.000
	أنثى	50	34.95	1747.50		
القوة العضلية	ذكر	50	41.97	2098.50	3.024	*0.002
	أنثى	50	59.03	2951.50		

*** دال احصائياً عند مستوى (α≥0.05)**

كشفت نتائج اختبار مان-ويتني (Mann–Whitney U Test) الى وجود فروق دالة إحصائيا في كل من التوازن والقوة العضلية تعزى لاختلاف الجنس بعد ممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح. بالنسبة لمتغير التوازن، بلغت قيمة (Z) (5.361) وعند مستوى دلالة إحصائية (0.000) مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا في التوازن تعزى لاختلاف الجنس. وبمطالعة متوسط الرتب، يتضح أن متوسط الرتب للذكور قد بلغ (66.05) وهو أعلى من متوسط الرتب للإناث (34.95) مما يعني أن الذكور قد حققوا مستويات أفضل في التوازن بعد ممارسة التمارين الساكنة. أما بالنسبة لمتغير القوة العضلية، بلغت قيمة (Z) (3.024) وعند مستوى دلالة إحصائية (0.002) مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا في القوة العضلية تعزى لاختلاف الجنس. وبمطالعة متوسط الرتب، يتضح أن متوسط الرتب للإناث قد بلغ (59.03) وهو أعلى من متوسط الرتب للذكور (59.03) مما يعني أن الإناث قد حققن مستويات أفضل في القوة العضلية بعد ممارسة التمارين الساكنة. بناءً على هذه النتائج يتم قبول الفرضية الثانية التي تنص على: "توجد فروق دالة إحصائيا في مستويات اللياقة البدنية تعزى لاختلاف الجنس وممارسة التمارين الساكنة من خلال برنامج التمرينات المقترح".

4.3. نتائج اختبار الفرضية الثالثة: " توجد فروق دالة إحصائيا في اختلاف مستويات القوة والتوازن يعزى للتقدم بالعمر وممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح".

لاختبار وجود فروق دالة إحصائيا في اختلاف مستويات القوة والتوازن يعزى للتقدم بالعمر وممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح، تم استخدام معامل ارتباط بيرسون (coefficient Pearson's correlation).

ISSN: 2706-6495

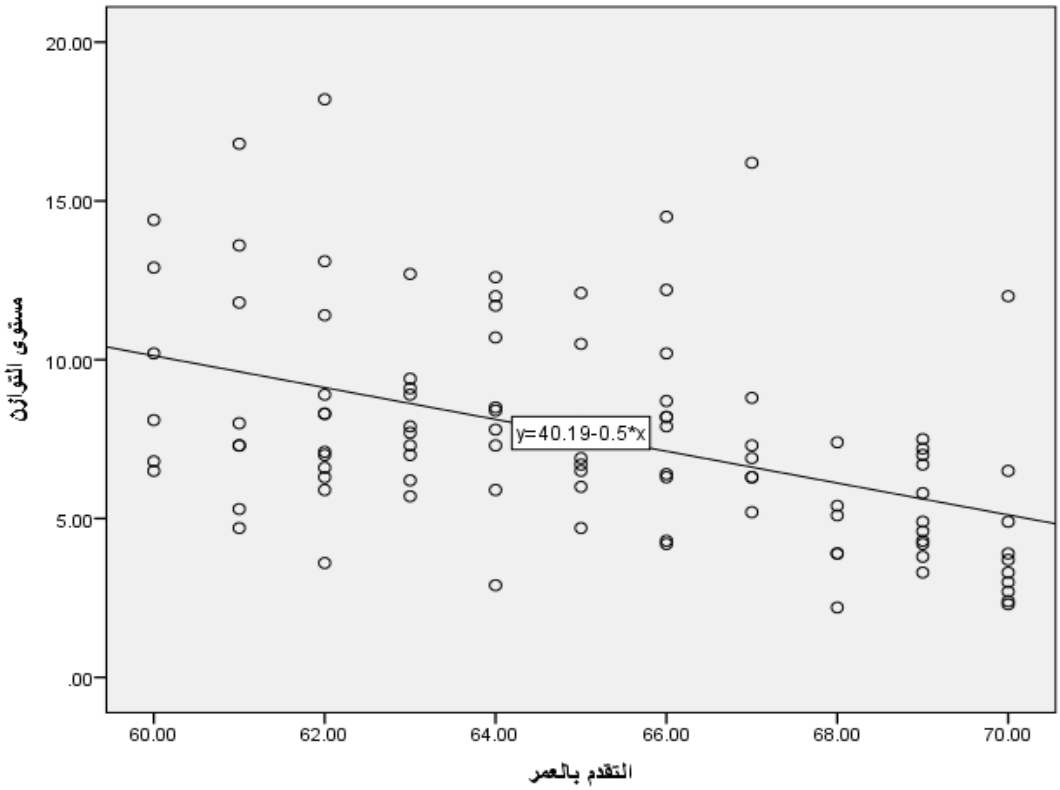
الجدول 4. معامل ارتباط متغير التوازن مع التقدم بالعمر بعد ممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح

		التوازن
التقدم بالعمر	معامل ارتباط بيرسون	-0.466
	مستوى الدلالة	*0.000

*** دال احصائياً عند مستوى (0.01)**

كشفت النتائج عن وجود علاقة سالبة بين التقدم بالعمر ومستوى التوازن بعد ممارسة التمارين الساكنة من خلال برنامج التمرينات المقترح، حيث بلغ معامل الارتباط (-0.466) وعند مستوى (0.01). مما يعني أن مستوى التوازن يقل كلما تقدم المشاركين بالعمر، أي أن المشاركين ذوي الأعمار الأقل قد حققوا مستويات توازن أعلى على العكس من ذوي الأعمار الأكبر الذي حققوا مستويات توازن أقل. والرسم البياني الآتي يمثل العلاقة بين مستوى التوازن والتقدم بالعمر.

الشكل 1. العلاقة بين مستوى التوازن والتقدم بالعمر



الجدول 5. معامل ارتباط متغير القوة العضلية مع التقدم بالعمر بعد ممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح

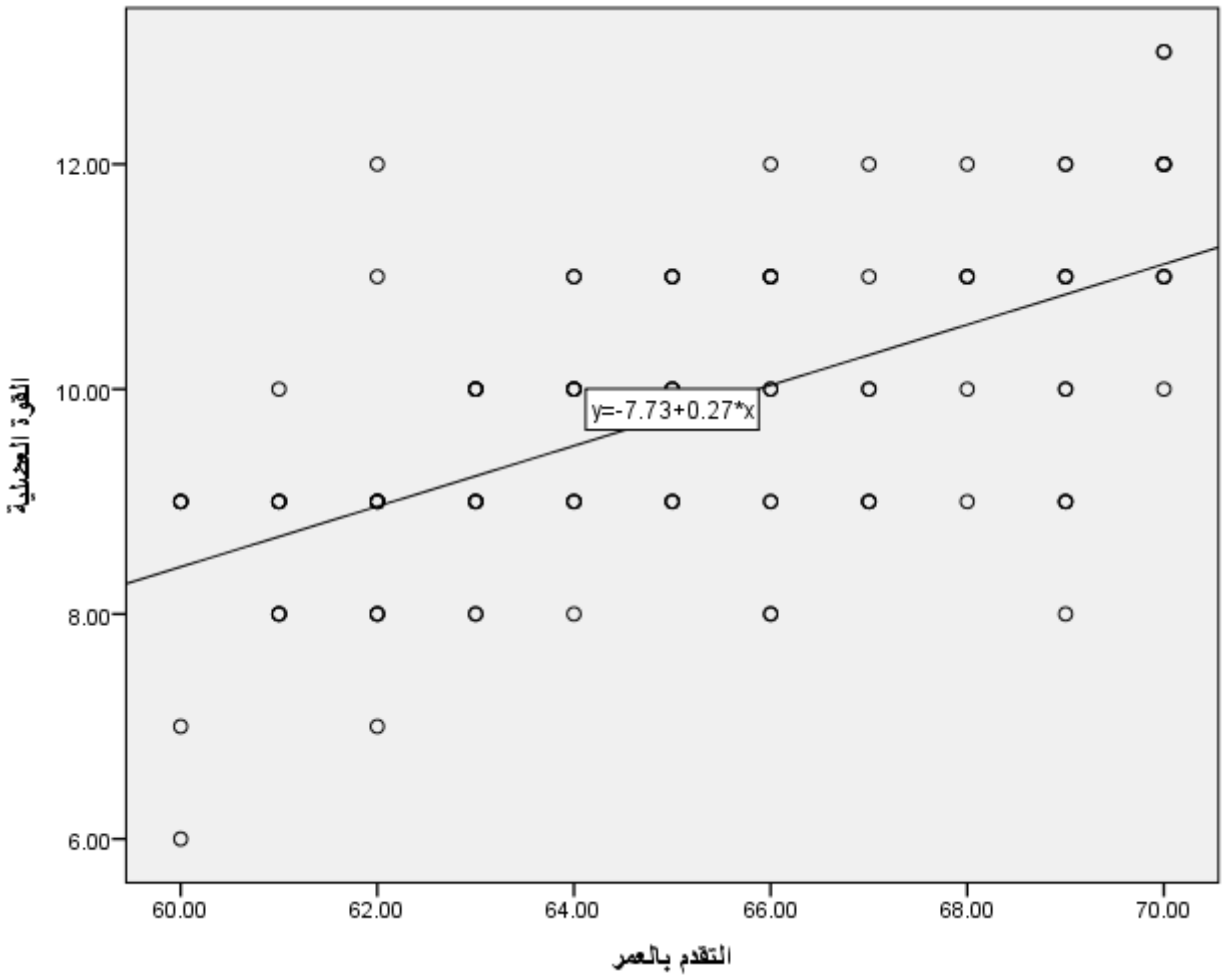
		التوازن
القوة العضلية	معامل ارتباط بيرسون	0.606
	مستوى الدلالة	*0.000

*** دال احصائياً عند مستوى (0.01)**

ISSN: 2706-6495

كشفت النتائج عن وجود علاقة ايجابية بين التقدم بالعمر ومستوى القوة العضلية بعد ممارسة التمارين الساكنة من خلال البرنامج التدريبي المقترح، حيث بلغ معامل الارتباط (0.606) وعند مستوى (0.01). مما يعني أن مستوى القوة العضلية يزيد كلما تقدم المشاركين بالعمر، أي أن المشاركين ذوي الأعمار الاقل قد حققوا مستويات قوة عضلية أقل على العكس من ذوي الأعمار الأكبر الذي حققوا مستويات قوة عضلية أكبر. والرسم البياني الآتي يمثل العلاقة بين مستوى القوة العضلية والتقدم بالعمر.

الشكل 2. العلاقة بين مستوى القوة العضلية والتقدم بالعمر



4. المناقشة

تهدف هذه الدراسة إلى فحص أثر التمارين الساكنة المدعومة بالحائط على تحسين بعض مؤشرات اللياقة البدنية المرتبطة بتقدم العمر لدى مرضى السكري من النوع الثاني، مع التركيز على عنصري القوة العضلية والتوازن، وتبيان تأثير متغيرات الجنس والعمر في مدى فعالية هذه التمارين. وقد تم استخدام المنهج التجريبي لقياس مدى التغير بين القياسات القبلية والبعدية لدى المشاركين في الدراسة بعد تطبيق البرنامج التدريبي المقترح.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لمتغيري التوازن والقوة العضلية، وهو ما يدل على فعالية التمارين الساكنة المدعومة بالحائط في تحسين هذه المؤشرات البدنية لدى كبار السن من مرضى السكري. تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة مثل (Zatsiorsky et al., 2020; Nomura et al., 2018). من حيث التأثير الإيجابي

للتمارين الساكنة على القوة العضلية وتحسين استقرار الجسم. نستخلص من هذه النتيجة أن دمج التمارين الساكنة في البرامج العلاجية والتأهيلية يمكن أن يشكل استراتيجية فعالة وآمنة لتعزيز الأداء البدني لهذه الفئة.

بالاستناد على هذه النتائج نلاحظ أن التمارين الساكنة لا تسهم فقط في تحسين القوة العضلية، بل تساهم أيضًا في تعزيز التوازن الجسدي، وهو ما يدعم الهدف الرئيسي للدراسة. تتفق هذه النتيجة مع النتيجة الرئيسية لهذه الدراسة التي أشارت إلى تحسن كبير في مؤشرات اللياقة البدنية نتيجة ممارسة التمارين. وبالتالي، نفترض من هذه النتيجة أن التمارين الساكنة يمكن أن تكون بديلاً مناسبًا للتمارين الديناميكية التي قد تكون مرهقة أو غير آمنة لكبار السن. حيث تتوافق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة (Papalia et al., 2020; Sherrington et al., 2017) من حيث تأثير التمارين على تحسين التوازن وتقليل خطر السقوط. نستخلص من هذه النتيجة أن التمارين الساكنة تُعد وسيلة فعالة لتعويض التدهور الطبيعي المرتبط بتقدم العمر.

على الصعيد الآخر، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً تعزى للجنس؛ حيث حقق الذكور مستويات أعلى في التوازن، بينما سجلت الإناث مستويات أعلى في القوة العضلية. قد يدل ذلك على أن التكوين الفسيولوجي المختلف بين الجنسين يؤثر على استجابتهم للتمارين الساكنة. قد ترتبط هذه النتيجة باختلافات في بنية العضلات أو نمط الأداء الحركي، إضافة إلى التفاوت في الالتزام بالتدريب. تشير هذه النتائج الى وجود تأثير لتباين الجنس على فعالية التمرينات الساكنة. حيث تتوافق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة ((Okabe et al., 2021; Tramunt et al., 2020 من حيث الفروق الجنسية في القوة البدنية والتوازن، بينما تتعارض مع نتائج دراسات أخرى (Ciarambino et al., 2022; Ruiz-Roso et al., 2020) من حيث استجابة الجنسين المتقاربة للتمارين. تشير هذه النتائج الى وجود ضرورة لأخذ الفروق الفردية في الاعتبار عند تصميم البرامج التدريبية. معرفة هذا الأمر يساهم في تطوير خطط تدريبية أكثر تخصيصًا وفاعلية تستهدف تعزيز القوة والتوازن لدى مرضى السكري من كلا الجنسين.

فيما يتعلق بالعلاقة بين التقدم بالعمر والتوازن، وجدنا أوجه تشابه مع ((Wang et al., 2024; Wu et al., 2021 من حيث التراجع الطبيعي في التوازن نتيجة التغيرات العصبية والعضلية المرتبطة بالتقدم في العمر. على الرغم من أن نتائجنا أظهرت وجود علاقة سالبة دالة إحصائيًا، إلا أن بعض الدراسات تميل إلى اعتبار التأثير محدودًا في ظل تدخلات تدريبية فعالة. من المهم ملاحظة أن العلاقة بين التقدم بالعمر والتوازن غير واضحة بشكل كامل، وتُظهر المزيد من الدراسات أدلة غير كافية لربط التقدم بالعمر بتراجع مستوى التوازن بصورة حاسمة (Papalia et al., 2020; Kanaley et al., 2022)، على الرغم من أن الاتجاه الملحوظ في دراستنا يشير إلى وجود علاقة محتملة بين التقدم في العمر وتدهور التوازن، إلا أن غياب الدلالة الإحصائية في بعض الدراسات والاختلافات مع الدراسات الحالية يُبرز الحاجة إلى مزيد من البحث لتوضيح هذه العلاقة.

فيما يتعلق بالعلاقة بين الجنس والقوة العضلية، لاحظنا أن الإناث أظهرن تحسنًا أكبر من الذكور، حيث يميل نحو زيادة مستويات القوة العضلية بعد التدريب، ويميل الذكور إلى تحقيق نتائج أفضل في التوازن. يمكن أن يرتبط هذا الاختلاف بتركيبة الألياف العضلية واختلاف الاستجابة الفسيولوجية للتمارين الساكنة، مما يساهم في تعزيز فاعلية التدريب تبعاً للجنس (Landen et al., 2023). في المقابل، يُظهر الذكور تفوقًا في التوازن، وقد يكون التفسير المحتمل لنتائجنا هو أن الذكور قد يكون لديهم قدرة توازن عضلي عصبي أعلى مقارنة بالإناث، مما يؤدي إلى استجابات أسرع للحفاظ على الثبات الحركي (Piasecki et al., 2021). تشير هذه النتائج إلى أن استجابة التمارين تختلف باختلاف الجنس، مما يسلط الضوء على أهمية تصميم برامج تدريبية مخصصة لكل جنس على حدة.

يُعد غياب فروق جوهرية في بعض المؤشرات الأخرى مثل معدل التحسن في الأداء خلال مراحل التدريب وفقًا لمستوى الوزن أو الطول نتيجةً غير متوقعة، حيث كان من المتوقع وجود اختلافات ملحوظة بناءً على التكوين الجسمي. تشير هذه النتيجة إلى أن تأثير الوزن والطول قد يكون أقل أهمية من المتوقع. قد يُعزى ذلك إلى توحيد البرنامج التدريبي، أو طبيعة التمرين الساكن نفسه، أو التزام المشاركين بتنفيذ التعليمات بشكل دقيق بغض النظر عن خصائصهم الجسمية (Kelly, 2020). يؤكد غياب النتائج الجوهرية على الحاجة إلى مراعاة عوامل أخرى تؤثر على فعالية التمارين، ويشير إلى أن الدراسات المستقبلية قد تظهر اختبارات أكثر تحديدًا ونهجًا أكثر شمولًا لفهم العلاقة بين الخصائص الجسمية والأداء البدني بشكل أفضل.

لم تتناول الأدبيات تحليل التفاعل بين العمر والجنس لدى مرضى السكري بشكل كافٍ. في تحليلنا لمتغيرات التوازن والقوة العضلية وجدت الباحثة أنماطًا مثيرة للاهتمام، وإن لم تكن ذات دلالة إحصائية لمعظم المتغيرات. يرتبط ارتفاع العمر بانخفاض التوازن وإطالة زمن الاستجابة في الحفاظ على الثبات. تشير هذه النتيجة إلى أن كبار السن قد يشهدون تراجعًا في القدرات الحركية والتنسيق العصبي العضلي بسبب التغيرات البيولوجية (Clark, 2023). من حيث الثبات، لاحظت الباحثة أن المشاركين الذين تمتعوا بلياقة بدنية أفضل والذين لديهم التزام بالتدريب المنتظم أظهروا مستويات أعلى من التوازن والقوة، مما يعكس فعالية البرنامج التدريبي. ومع ذلك، ينعكس هذا الاتجاه لدى المشاركين الذين لم يلتزموا بالتدريب والذين لديهم مشكلات صحية مزمنة، والذين لم يظهروا تحسنًا ملحوظًا. قد يشير هذا إلى أن التمارين الساكنة، بمرور الوقت، تُمكن الملتزمين بها من تطوير أداء عضلي ثابت، على العكس من غير الملتزمين ممن يعانون من أمراض مزمنة، تكون استجابتهم محدودة، ويتراجع مستوى أدائهم. قد يشير هذا إلى أن الأمراض المصاحبة تؤدي إلى تدهور التوازن والقوة مما يؤثر سلبًا على فعالية البرامج التدريبية. وتبعًا لنتائج مقالات منشورة أخرى (Zhang et al., 2020) ورغم أن النتائج ليست دائمًا دالة إحصائيًا، فإن المؤشرات البدنية العامة تشير إلى أن الالتزام والنشاط الحركي يمكن أن يؤثرا على الأداء بشكل تراكمي.

أخيرًا، أشارت النتائج أن نسبة التحسن في التوازن بلغت 93%، وهي نتيجة تتفق مع ما أشار إليه Papalia et al. (2022) حيث تظهر هذه النتيجة أنه على الرغم من أن التقدم في العمر يميل إلى الترافق مع تراجع التوازن، إلا أن نسبة كبيرة من المشاركين الذين تتراوح أعمارهم بين 60-70 سنة لا تزال قادرة على التحسن عند ممارسة التمارين المناسبة. هذا الوضع مثير للقلق لأنه إذا لم تُعالج مشكلة التراجع في التوازن بشكل صحيح خلال هذه المرحلة العمرية، فقد يؤدي ذلك إلى سلسلة من المشاكل العظمية مثل السقوط والكسور والإعاقة (Wang et al., 2024). من المهم معالجة هذه المشكلة، حيث من المعروف أن ضعف التوازن يمكن أن يؤدي إلى ضعف الاستقلالية الحركية، وتراجع نوعية الحياة، وزيادة الاعتماد على الغير مما يمكن أن يؤثر على الرعاية الصحية المجتمعية (Pereira et al., 2020).

6. الاستنتاجات:

تُظهر هذه الدراسة أن التمارين الساكنة المدعومة بالحائط تؤثر بشكل كبير على مؤشرات اللياقة البدنية (مثل القوة والتوازن)، وتسهم في خفض احتمالية السقوط، وتعزيز القوة العضلية، وتحسين جودة الحياة لدى كبار السن المصابين بمرض السكري من النوع الثاني الذين تتراوح أعمارهم بين (60 و70) عامًا. وقد لوحظت فروق كبيرة بين القياس القبلي والبعدي، مما يُبرز الحاجة إلى تطوير برامج رياضية متناسبة مع الإمكانيات الجسدية المرتبطة بالتقدم بالعمر وإدارة منهجية لهذه المشكلات في هذه المرحلة من العمر. بالإضافة إلى ذلك، يُقدم تمرين الحائط كأداة مفيدة للمتخصصين في مجال العلاج الطبيعي، مما يتيح تقييمًا فعالًا أمنا كبديل لمؤشر اللياقة التقليدي في تقييم القدرة الحركية لمرضى السكري كبار السن.

ISSN: 2706-6495

7. التوصيات:

- استخدام التمارين الساكنة المدعومة بالحائط لبرامج اللياقة البدنية التأهيلية لمرضى السكري

- التوعية بمراكز رعاية مرضى السكري والأندية الرياضية لأهمية هذه التمارين في الحد من التدهور الحركي المتمثل بالتوازن ونقص القوة.

- إجراء دراسات مشابهة على باقي عناصر اللياقة البدنية على مرضى السكري ولعينات أكبر.

8. المراجع

1.8. المراجع العربية:

وكالة وفا. (2024، 13 نوفمبر). وزارة الصحة: 5466 إصابة جديدة بالسكري في الضفة الغربية العام الماضي.: https://wafa.ps/Pages/Details/107830

2.8. المراجع الأجنبية:

Arntz, F., Markov, A., Behm, D. G., Behrens, M., Negra, Y., Nakamura, M., ... & Chaabene, H. (2023). Chronic effects of static stretching exercises on muscle strength and power in healthy individuals across the lifespan: a systematic review with multi-level meta-analysis. *Sports medicine*, *53*(3), 723-745.

Bellary, S., Kyrou, I., Brown, J. E., & Bailey, C. J. (2021). Type 2 diabetes mellitus in older adults: clinical considerations and management. *Nature Reviews Endocrinology*, *17*(9), 534-548.

Bernabei, R., Landi, F., Calvani, R., Cesari, M., Del Signore, S., Anker, S. D., ... & Marzetti, E. (2022). Multicomponent intervention to prevent mobility disability in frail older adults: randomised controlled trial (SPRINTT project). *Bmj*, *377*.

Chou, C. H., Hwang, C. L., & Wu, Y. T. (2012). Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: a meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *93*(2), 237-244.

Ciarambino, T., Crispino, P., Leto, G., Mastrolorenzo, E., Para, O., & Giordano, M. (2022). Influence of gender in diabetes mellitus and its complication. *International journal of molecular sciences*, *23*(16), 1-13.

Clark, B. C. (2023). Neural mechanisms of age-related loss of muscle performance and physical function. *The Journals of Gerontology: Series A*, *78*(Supplement_1), 8-13.

Diabetologicznego, S. P. T. (2011). Zalecenia kliniczne dotyczące postępowania u chorych na cukrzycę. *Diab Dośw I Klin*, *11*.

Hasan, M. M., & Khalifa, A. A. (2023). STUDYING THE ROLE OF VASOPRESSIN HORMONE, ENDOTHELIN-1, AND SERUM ALBUMIN DURING PROGRESSIVE AGE IN HYPERTENSIVE MEN. *Periódico Tchê Química*, *20*(43).

Galloza, J., Castillo, B., & Micheo, W. (2017). Benefits of exercise in the older population. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics, 28*(4), 659-669.

Garrido, N. D., Reis, V. M., Vilaça-Alves, J. M., Lucas, G. C., Godinho, I. L., Peixoto, R., ... & Macaluso, F. (2025). Impact of tele-exercise on quality of life, physical fitness, functional capacity and strength in different adult populations: a systematic review of clinical trials. *Frontiers in Sports and Active Living*, *7*, 1505826.

Gioftsidou, A., Vernadakis, N., Malliou, P., Batzios, S., Sofokleous, P., Antoniou, P., ... & Godolias, G. (2013). Typical balance exercises or exergames for balance improvement?. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, *26*(3), 299-305.

Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., ... & Singh, M. F. (2021). International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. *The journal of nutrition, health & aging, 25*(7), 824-853.

Kanaley, J. A., Colberg, S. R., Corcoran, M. H., Malin, S. K., Rodriguez, N. R., Crespo, C. J., ... & Zierath, J. R. (2022). Exercise/physical activity in individuals with type 2 diabetes: a consensus statement from the American College of Sports Medicine. *Medicine and science in sports and exercise*, *54*(2), 1-37.

Kelly, L. E. (Ed.). (2020). *Adapted physical education national standards*. Human Kinetics Publishers.

Landen, S., Hiam, D., Voisin, S., Jacques, M., Lamon, S., & Eynon, N. (2023). Physiological and molecular sex differences in human skeletal muscle in response to exercise training. *The Journal of physiology*, *601*(3), 419-434.

Lord, S. R., Ward, J. A., & Williams, P. (1996). Exercise effect on dynamic stability in older women: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *77*(3), 232-236.

Makarov, D. E., & Volchkova, V. I. (2018). THE BENEFITS OF FITNESS ISOMETRIC TRAINING. In *Проблемы и инновации спортивного менеджмента, рекреации и спортивно-оздоровительного туризма* (pp. 274-275).

Mirelman, A., Herman, T., Nicolai, S., Zijlstra, A., Zijlstra, W., Becker, C., ... & Hausdorff, J. M. (2011). Audio-biofeedback training for posture and balance in patients with Parkinson's disease. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *8*, 1-7.

Munn, J., Sullivan, S. J., & Schneiders, A. G. (2010). Evidence of sensorimotor deficits in functional ankle instability: a systematic review with meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*, *13*(1), 2-12.

Musich, S., Wang, S. S., Ruiz, J., Hawkins, K., & Wicker, E. (2017). Falls-related drug use and risk of falls among older adults: a study in a US Medicare population. *Drugs & aging*, *34*, 555-565.

Nomura, T., Kawae, T., Kataoka, H., & Ikeda, Y. (2018). Assessment of lower extremity muscle mass, muscle strength, and exercise therapy in elderly patients with diabetes mellitus. *Environmental health and preventive medicine, 23*(1), 1-7.

Okabe, T., Suzuki, M., Goto, H., Iso, N., Cho, K., Hirata, K., & Shimizu, J. (2021). Sex differences in age-related physical changes among community-dwelling adults. *Journal of Clinical Medicine*, *10*(20), 1-11.

Papalia, G. F., Papalia, R., Diaz Balzani, L. A., Torre, G., Zampogna, B., Vasta, S., ... & Denaro, V. (2020). The effects of physical exercise on balance and prevention of falls in older people: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical medicine*, *9*(8), 1-19.

Pereira, C., Bravo, J., Raimundo, A., Tomas-Carus, P., Mendes, F., & Baptista, F. (2020). Risk for physical dependence in community-dwelling older adults: the role of fear of falling, falls and fall-related injuries. *International journal of older people nursing*, *15*(3),1-13.

Piasecki, J., Inns, T. B., Bass, J. J., Scott, R., Stashuk, D. W., Phillips, B. E., ... & Piasecki, M. (2021). Influence of sex on the age-related adaptations of neuromuscular function and motor unit properties in elite masters athletes. *The Journal of Physiology*, *599*(1), 193-205.

Pitzer, K. R., Desai, S., Dunn, T., Jayalakshmi, S. E., Kennedy, J., Tamada, J. A., & Potts, R. O. (2001). Detection of hypoglycemia with the GlucoWatch biographer. *Clinical Diabetology*, *2*(4), 307-314.

Rickson, J. J., Maris, S. A., & Headley, S. A. (2021). Isometric exercise training: a review of hypothesized mechanisms and protocol application in persons with hypertension. *International journal of exercise science*, *14*(2), 1261.

Ruiz-Roso, M. B., Knott-Torcal, C., Matilla-Escalante, D. C., Garcimartín, A., Sampedro-Nuñez, M. A., Dávalos, A., & Marazuela, M. (2020). COVID-19 lockdown and changes of the dietary pattern and physical activity habits in a cohort of patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutrients*, *12*(8), 1-16.

Sayers, S. P. (2007). High-speed power training: Anovel approach to resistance training in older men and women. Abrief review and pilot study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *21*(2), 518-526.

Shamsi, M., Mirzaei, M., Shahsavari, S., Safari, A., & Saeb, M. (2020). Modeling the effect of static stretching and strengthening exercise in lengthened position on balance in low back pain subject with shortened hamstring: a randomized controlled clinical trial. *BMC musculoskeletal disorders*, *21*, 1-9.

Sharif, S. I., Al-Harbi, A. B., Al-Shihabi, A. M., Al-Daour, D. S., & Sharif, R. S. (2018). Falls in the elderly: assessment of prevalence and risk factors. *Pharmacy Practice (Granada)*, *16*(3).

Sherrington, C., Michaleff, Z. A., Fairhall, N., Paul, S. S., Tiedemann, A., Whitney, J., ... & Lord, S. R. (2017). Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine, 51*(24), 1750-1758.Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England journal of medicine*, *319*(26), 1701-1707.

Tramunt, B., Smati, S., Grandgeorge, N., Lenfant, F., Arnal, J. F., Montagner, A., & Gourdy, P. (2020). Sex differences in metabolic regulation and diabetes susceptibility. *Diabetologia*, *63*, 453-461.

Vaegter, H. B., Lyng, K. D., Yttereng, F. W., Christensen, M. H., Sørensen, M. B., & Graven-Nielsen, T. (2019). Exercise-induced hypoalgesia after isometric wall squat exercise: a test-retest reliabilty study. *Pain Medicine*, *20*(1), 129-137.

Vasconcelos, K. S., Dias, J., Araújo, M. C., Pinheiro, A. C., Moreira, B. S., & Dias, R. C. (2016). Effects of a progressive resistance exercise program with high-speed component on the physical function of older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*, *20*, 432-440.

Wang, J., Li, Y., Yang, G. Y., & Jin, K. (2024). Age-related dysfunction in balance: a comprehensive review of causes, consequences, and interventions. *Aging Dis*, 2024-0124.

ISSN: 2706-6495

Wang, J., Li, Y., Yang, G. Y., & Jin, K. (2024). Age-related dysfunction in balance: a comprehensive review of causes, consequences, and interventions. *Aging Dis*, 2024-0124.

Woollacott, M. H., & Shumway-Cook, A. (1990). Changes in posture control across the life span—a systems approach. *Phys Ther*, *70*(12), 799-807.

World Health Organization. (2024), Ageing and health, Retrieved from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health.

World Health Organization. (2024), Diabetes, Retrieved from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes.

Wu, R., Ditroilo, M., Delahunt, E., & De Vito, G. (2021). Age related changes in motor function (II). Decline in motor performance outcomes. *International journal of sports medicine*, *42*(03), 215-226.

Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J., & Fry, A. C. (2020). *Science and practice of strength training*. Human kinetics.

Zhang, H., Cheng, J., & Wang, Z. (2022). Relationship Among Motor Behavior, Motor Development, and Motor Performance in Children Aged 7–8 Years in China. *Frontiers in Public Health*, *10*, 1-15.

جميع الحقوق محفوظة © 2025، الدكتورة/ هيفاء عبدالله مرشد جمهور، المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي

(CC BY NC)

Doi: doi.org/10.52132/Ajrsp/v7.75.4