فاعلية برنامج ترويحي علاجي في الحد من آلام مفصل الركبة وتحسين المدى الحركي لدى الفئة العمرية الكبيرة

أ.حمودي اسامة امان الله – الجزائر
hammoudiousama1@gmail.com
أ. محمد حسين القريتلي – ليبيا
mohammed.e24@yahoo,com

الملخص

تناولت هذه الدراسة بالبحث والتقييم أثر تطبيق برنامج ترويحي علاجي قائم على تمرينات حركية تأهيلية منظمة في تحسين مستوى الأداء الوظيفي لمفصل الركبة لدى الفئة المسنة، وذلك من خلال متغيرين رئيسين: نطاق الحركة المفصلية ودرجة الألم المدرك. اشتملت العينة المقصودة على مجموعة من كبار السن المعانين من قيود حركية مفصلية، وقد خضعوا لبرنامج تدخل منظم امتد عبر مراحل تأهيلية متدرجة. اعتمدت الدراسة التصميم شبه التجريبي ذا القياسين القبلي والبعدي، وأسفرت المعالجة الإحصائية عن وجود فروق دالة إحصائيا لصالح القياس البعدي في كلا المتغيرين، مما يثبت فاعلية البرنامج المقترح في الارتقاء بالكفاءة الحركية وتخفيف حدة الألم.

الكلمات المفتاحية: التدخل الترويحي العلاجي؛ نطاق الحركة المفصلية؛ ألم الركبة الوظيفي؛ التأهيل الحركي؛ الشيخوخة النشطة.

The Effectiveness of a Therapeutic Recreation Program in Reducing Knee Joint Pain and Improving the Range of Motion among Older Adults

Abstract

This study examined the effectiveness of a structured therapeutic recreational program based on progressive rehabilitative motor exercises in enhancing knee joint functional performance among the elderly. Two primary outcomes were assessed: articular range of motion and perceived pain intensity. A purposive sample of elderly individuals with documented joint mobility limitations underwent a multi-phase intervention program. A quasi-experimental pre-post design was employed. Statistical analysis revealed significant differences in favor of post-intervention measurements for both variables, confirming the program's efficacy in promoting motor capacity and reducing pain severity.

Keywords: Therapeutic recreational intervention; Articular range of motion; Functional knee pain; Motor rehabilitation; Active ageing

1. الإطار التمهيدي والإشكالية البحثية

1.1 السياق العلمي للمسألة

يشكل الألم المفصلي المزمن في الركبة ظاهرة صحية ذات انتشار واسع في المجتمعات الحديثة، لا سيما في أوساط الفئات العمرية المتقدمة؛ إذ يرتبط حدوثه بجملة من العوامل الفيزيولوجية والتشريحية التي ترافق مسار الشيخوخة، من أبرزها: التراجع التدريجي في كثافة الغضروف المفصلي، وضعف الكتلة العضلية المحيطة بالمفصل، فضلا عن التحولات الهيكلية الناجمة عن الاستخدام المطول للمفصل وتراكم الأحمال الميكانيكية عليه (Vos et al., 2020). وعلى الصعيد الوظيفي، ينعكس هذا الألم سلبا على قدرة الفرد في أداء الأنشطة اليومية الأساسية، مما يقلص جودة الحياة ويعمق العزلة الحركية لدى هذه الفئة.

وفي ظل تزايد الاهتمام الأكاديمي والمؤسسي بصحة المسنين، باتت التدخلات الحركية غير الدوائية تحتل مكانة محورية ضمن بروتوكولات الرعاية الصحية التكاملية. ويعد الترويح العلاجي واحدا من هذه التدخلات، كونه يدمج بين البعديْن البدني والنفسي، ويوظف الأنشطة الحركية المهيكلة لاستعادة الكفاءة الوظيفية ورفع الدافعية نحو الانخراط في الحياة اليومية (Stumbo & Peterson, 2009). وقد أكد الباحثون في ميدان إعادة التأهيل الحركي أن البرامج المنظمة ذات الطابع الترويحي تسهم في تحفيز المحاور العصبية–العضلية، وتعزز التغذية الراجعة الحسية للمفصل، مما ينعكس إيجابا على انسيابية الحركة وتخفيف الاستجابة الألمية (Fransen et al., 2015)غير أن الأدبيات تشير في آنٍ إلى شح البرامج التطبيقية الموجهة نحو هذه الفئة على مستوى المراكز الصحية في البيئات العربية والمتوسطية.

1.2 الدراسات السابقة ذات الصلة

على صعيد المراجعة الأدبية، أبدت جملة من الدراسات المنجزة في هذا الحقل نتائج واعدة تدعم التوجه نحو التدخل الحركي المبرمج. ففي سياق تمرينات اليوغا، كشف عاشور (2013) أن التدريب المنتظم على تقنيات الإطالة والتنفس الواعي يفضي إلى تراجع ملموس في حدة الألم الركبي وتحسن في مؤشرات الأداء الوظيفي لدى المسنات، وقد استند الباحث إلى عينة نسائية قوامها 24 حالة

معالجة. كذلك أثبت فتحي (2013) في دراسته العراقية أن تمرينات علاجية متخصصة تستهدف الركبة المصابة بالتهاب تنكسي أدت إلى تخفيف الأعراض الألمية وتوسيع نطاق الحركة المفصلية لدى مجموعة مؤلفة من 24 مشاركا، وهو ما يعزز الفرضية القائلة بجدوى التدريب الحركي الوظيفي كأداة تأهيلية. ومن جانب آخر، وثق عكاشة (2003) أثر التمارين المائية في رفع الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة لدى المصابين بالتهاب المفصل العظمي، وإن تميزت عينته بصغر حجمها (8 أفراد). وعلى المستوى الدولي، أكدت دراسة Fransen وزملائها (2015) المنشورة في مجلة Cochrane أن ممارسة الرياضة المنظمة تخفض من درجة الألم وتحسن من الأداء الحركي لدى مرضى التهاب الركبة بشكل كبير.

1.3 إشكالية الدراسة وتساؤلاتها

انطلاقا من هذا السياق، وفي ضوء الفجوة الملاحظة بين الحاجة الفعلية إلى برامج ترويحية علاجية موجهة وضعف التطبيق الميداني لها، تسعى الدراسة الراهنة إلى الإجابة عن التساؤلات الجوهرية التالية:

التساؤل الأول: هل يسهم تطبيق البرنامج الترويحي العلاجي في تطوير نطاق الحركة المفصلية لدى المسنين المعانين من تقييد ركبي؟

التساؤل الثاني: هل يسهم تطبيق البرنامج الترويحي العلاجي في تخفيض شدة الألم المدرك في منطقة مفصل الركبة لدى الفئة ذاتها؟

1.4 فرضيات الدراسة

استنادا إلى الأدبيات العلمية المستعرضة، تبنت الدراسة الفرضيتين التاليتين:

الفرضية الأولى: تسجل فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الخطأ ($\alpha \leq 0.0$) بين القياسين القبلي والبعدي في متغير نطاق الحركة المفصلية لدى أفراد العينة، لصالح القياس البعدي.

الفرضية الثانية: تسجل فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الخطأ ($\alpha \leq 0.05$) بين القياسين القبلي والبعدي في متغير شدة الألم المدرك، لصالح القياس البعدي.

2. الإطار المفاهيمي للدراسة

2.1 الترويح العلاجي

يعرف الترويح العلاجي بوصفه نهجا تدخليا منظما يوظف الأنشطة الحركية والترفيهية الهادفة بوصفها أدواتٍ علاجية لتلبية الاحتياجات البدنية والانفعالية والاجتماعية للأفراد ذوي الإعاقات أو الحالات الصحية المزمنة، بهدف استعادة استقلاليتهم الوظيفية وتعزيز إشراكهم في الحياة اليومية (Stumbo & Peterson, 2009)

2.2 نطاق الحركة المفصلية

يقصد بنطاق الحركة المفصلية: المدى الزاوي الكامل الذي يستطيع من خلاله المفصل أداء حركته في كل الاتجاهات الممكنة ضمن حدوده التشريحية الطبيعية، ويقاس بدرجات الانعطاف (Flexion) والبسط (Extension) باستخدام أدوات قياس معيارية متخصصة (Norkin & White, 2016)

2.3 ألم الركبة الوظيفي لدى المسنين

يمثل ألم الركبة المزمن لدى كبار السن نتاجا متشعبا لعوامل متعددة تشمل: التآكل التدريجي للغضروف المفصلي، والالتهاب الزليلي، والخلل في توازن القوى العضلية المحيطة بالمفصل، فضلا عن التأثيرات الناجمة عن بعض الحالات الجهازية كالسكري ومتلازمة التمثيل الغذائي (Hochberg et al., 2012) وتصنف شدة هذا الألم وفق مقاييس نفسية–فيزيائية موحدة كمقياس التقييم البصري التناظري (VAS)

3. الإجراءات المنهجية للدراسة

3.1 منهج البحث ومسوغات اختياره

اعتمد في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي أحادي المجموعة بالقياسين القبلي والبعدي (One-Group Pre-Post Design)؛ وذلك لملاءمته الطبيعة التطبيقية للتدخل المعتمد، حيث يتيح هذا التصميم تقييم حجم التغيير الذي أحدثه المتغير المستقل على المتغيرات التابعة دون الحاجة إلى مجموعة ضابطة في السياق الاستشفائي الذي أجريت فيه الدراسة (Creswell, 2014)

3.2 مجتمع الدراسة وإجراءات اختيار العينة

تمثل المجتمع الأصلي في جميع المرضى المراجعين لقسم إعادة التأهيل الحركي بالمستشفى الجامعي بالدويرة – الجزائر العاصمة، والذين يعانون من ألم مزمن في مفصل الركبة مع تقييد في مدى الحركة، وقد بلغ عدد أفراده 60 حالة موثقة طبيا. أما عينة الدراسة فقد انتقيت بالأسلوب القصدي (Purposive Sampling) مراعاة لمعيار التجانس السريري والفئوي، وتألفت من 15 مشاركا من الذكور تراوحت أعمارهم بين 60 و70 سنة، جميعهم حاملون لتشخيص طبي معتمد. واستبعد من العينة كل من أجرى تدخلا جراحيا في الركبة خلال السنة السابقة، أو كان يتناول مسكنات قوية تؤثر على الإدراك الألمي.

3.3 الإطار الزمني للدراسة

الجدول رقم (1): الجدول الزمني لمراحل تطبيق الدراسة من الاستطلاع الأولي إلى الاختبارات البعدية

الإجراء	التاريخ
انطلاق الإجراءات التمهيدية للدراسة	01/12/2025
التطبيق الأول للدراسة الاستطلاعية	27/01/2026
إعادة التطبيق الاستطلاعي (فاصل 15 يوما)	10/02/2026
تطبيق الاختبارات القبلية على العينة الكاملة	12/02/2026
انطلاق تطبيق البرنامج الترويحي العلاجي	17/02/2026
انتهاء تطبيق البرنامج (10 أسابيع)	21/04/2026
تطبيق الاختبارات البعدية	26/04/2026

4. أدوات القياس والمتغيرات

3.4.1 مقياس التقييم البصري للألم(VAS)

وظف مقياس التقييم البصري التناظري (Visual Analogue Scale – VAS) لتحديد شدة الألم المدرك لدى المشاركين. يتألف هذا المقياس من متصل خطي مدرج تتراوح قيمه من (0) الدالة على انعدام الألم كليا، إلى (10) الدالة على ألم بالغ الشدة. تمتاز هذه الأداة بصلاحية علمية مثبتة وثبات قياسي مرتفع في الدراسات السريرية (Hawker et al., 2011) ، وهي مستخدمة على نطاق واسع في تقييم الاستجابة للتدخلات العلاجية لدى مرضى الأمراض الروماتيزمية.

3.4.2 اختبار المدى الحركي بالمقياس الزاوي (Goniometry)

استخدم جهاز القياس الزاوي (Goniometer) القياسي لقياس زاوية انعطاف مفصل الركبة في وضع الانبطاح البطني. تثبت الذراع الثابتة على محور الفخذ والذراع المتحركة على محور الساق، وتسجل

القيمة عند الوصول إلى أقصى انعطاف ممكن دون بلوغ عتبة الألم، بدقة تقريب 0.5 درجة زاوية. تعد هذه الطريقة المعيار الذهبي في قياس نطاق الحركة المفصلية بما تتيحه من ثبات قياسي يتراوح بين (0.87 – 0.99) حسب المراجعات المنهجية الحديثة (Norkin & White, 2016)

3.5 التحقق من الأسس العلمية لأدوات القياس

3.5.1 التحقق من الاعتدالية

نظرا لصغر حجم العينة (ن < 30)، جرى تطبيق اختبار Shapiro–Wilk للتحقق من استيفاء شرط التوزيع الطبيعي. أفضت النتائج إلى أن قيم الاحتمالية (p) لجميع المتغيرات فاقت مستوى الخطأ المحدد ($\alpha = 0.05$) ، مما يجيز توظيف الاختبارات البارامترية في المعالجة الإحصائية اللاحقة. ويقدم ذلك في الجدول التالي:

الجدول رقم (2): نتائج اختبار Shapiro–Wilk للتوزيع الطبيعي لمتغيرات الدراسة

المتغير	التوقيت	قيمة ((p	الحكم
شدة الألم	قبلي	0.862	توزيع طبيعي
شدة الألم	بعدي	0.317	توزيع طبيعي
نطاق الحركة	قبلي	0.721	توزيع طبيعي
نطاق الحركة	بعدي	0.298	توزيع طبيعي

2 الثبات والصدق

حسب معامل الثبات بطريقة الاختبار وإعادة تطبيقه (Test–Retest)على العينة الاستطلاعية (ن = 5)، مع فاصل زمني مقداره أسبوعان بين التطبيقين. وقد استخدم معامل ارتباط بيرسون لحساب التوافق بين التطبيقين. أما الصدق الذاتي فقد اشتق بالجذر التربيعي لمعامل الثبات. ويلخص ذلك كما يلي:

الجدول رقم (3): معاملات الثبات (بطريقة اختبار–إعادة الاختبار) والصدق الذاتي لأدوات القياس

الاختبار	معامل الثبات ((r	معامل الصدق	مستوى الدلالة	التفسير
شدة الألم (VAS)	0.912	0.954	0.05	ثبات وصدق مرتفعان
نطاق الحركة (Goniometry)	0.953	0.976	0.05	ثبات وصدق مرتفعان

3.6 البرنامج الترويحي العلاجي المعتمد

صمم البرنامج في ضوء المبادئ التأهيلية المعتمدة في العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل الوظيفي، وقد خضع للتحكيم من طرف أطباء متخصصين في طب الرياضة والتأهيل. امتد البرنامج على مدى

عشرة (10) أسابيع متتالية، بواقع ثلاث وحدات أسبوعية موزعة على أيام الأحد والثلاثاء والخميس، وبزمن يتراوح بين 30 و50 دقيقة للوحدة الواحدة وفقا للمرحلة التأهيلية. وقد اعتمد مبدأ التدرج في الحمل الحركي والانتقال من البسيط إلى المركب، مع توفير فترات راحة نشطة بين التمرينات:

المرحلة الأولى (الأسابيع 1–3): التأهيل العام — التركيز على استعادة الحساسية الحركية للمفصل عبر تمرينات تعبئة بطيئة (Joint Mobilization)بزوايا محدودة لا تتجاوز 90 درجة، والمشي المساعد على الأجهزة الموازية.

المرحلة الثانية (الأسابيع 4–7): التأهيل الوظيفي الخاص — تعزيز القوة العضلية للعضلات المحيطة بالركبة (الرباعية الرؤوس والمأبضية) عبر تمرينات السقوط المتحكم به، وصعود الدرج بمساعدة، والقرفصاء الجزئية المرتكزة.

المرحلة الثالثة (الأسابيع 8–10): التأهيل التكاملي والترويحي — تطوير التوازن والتناسق الحركي عبر المشي الحافي القدمين على أسطح متنوعة، وركوب الدراجة الثابتة، وجلستين مائيتين (الحصة الرابعة والعشرون والسادسة والعشرون)، إضافة إلى جلستين على جهاز المشي المتحرك (الحصة التاسعة والعشرون والثلاثون).

4. عرض النتائج وتحليلها

4.1 نتائج متغير شدة الألم

يلخص تحليل الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متغير شدة الألم وفق مقياس VAS في الجدول الموالي:

الجدول رقم (4): اختبار (ت) للعينات المرتبطة للفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متغير شدة الألم وفق مقياس VAS

المتغير	المتوسط القبلي	الانحراف القبلي	المتوسط البعدي	الانحراف البعدي	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	القرار
شدة الألم (VAS)	5.87	2.43	1.73	1.61	13.84	0.000	دال معنويا

كشفت المقارنة الإحصائية عن تراجع ذي دلالة إحصائية في متوسط درجات الألم المدرك لدى أفراد العينة؛ إذ انحدر المتوسط الحسابي من (5.87) في القياس القبلي إلى (1.73) في القياس البعدي، وهو ما يمثل نسبة تحسن تبلغ نحو 70.5%. وبتطبيق اختبار (ت) ستيودنت للعينات المترابطة،

بلغت قيمة (ت) المحسوبة (13.84)، وهي قيمة دالة إحصائيا بمستوى خطأ ((0.000 = sigيقل عن الحد المقرر (.(0.05 = αويؤكد هذا الاتجاه نجاعة البرنامج في التخفيف من حدة الاستجابة الألمية، وهو ما يتوافق مع ما رصده Fransen وزملاؤه (2015) في مراجعتهم المنهجية الشاملة من أن الأنشطة الحركية المنظمة تخفض معدلات الألم لدى مرضى التهاب الركبة بصورة موثوقة إحصائيا وسريريا.

4.2 نتائج متغير نطاق الحركة المفصلية

يقدم في الجدول الموالي تحليل الفروق بين القياسين في متغير نطاق الحركة المفصلية المقاس بالدرجات الزاوية:

الجدول رقم (5): اختبار (ت) للعينات المرتبطة للفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متغير نطاق الحركة المفصلية للركبة

المتغير	المتوسط القبلي	الانحراف القبلي	المتوسط البعدي	الانحراف البعدي	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	القرار
نطاق الحركة (°)	69.80	7.12	91.40	6.93	19.47-	0.000	دال معنويا

تجلي المعطيات الإحصائية ارتفاعا ملحوظا في متوسط نطاق الحركة المفصلية للركبة، إذ انتقل من (69.80) درجة قبل التدخل إلى (91.40) درجة في القياس البعدي، وهو تطور يعادل مكسبا زاويا صافيا مقداره (21.6°) بنسبة تحسن تناهز 30.9%. جاءت قيمة (ت) المحسوبة (−19.47) دالة إحصائيا بمستوى معنوية ((0.000 = sig، مما يثبت رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة. ويعزى هذا التطور إلى تأثيرات متشابكة تشمل: تقليص الانتفاخ الزليلي وتخفيف التوتر العضلي الانعكاسي الناجم عن الألم، وتعزيز المرونة النسيجية لمحفظة المفصل، وهي آليات يدعمها ما أشار إليه Quilty وزملاؤه (2003) من أن التمرينات الموجهة للعضلة الرباعية الرؤوس تسهم في تحسين ميكانيكا مفصل الركبة لدى المصابين بالتهاب المفصل العظمي.

5. مناقشة النتائج وتفسيرها

توفر نتائج هذه الدراسة أدلة تجريبية داعمة للفعالية العلاجية للبرامج الترويحية في سياق إعادة التأهيل الحركي لكبار السن. ويمكن تفسير التحسن المسجل في متغير الألم في ضوء عدة آليات فيزيولوجية متكاملة: أولها نظرية البوابة الألمية ((Gate Control Theoryالتي تفيد بأن التحفيز الحركي المنتظم يعيق الإشارات الألمية الصاعدة إلى المراكز العليا؛ وثانيها الإفراز التعويضي لمركبات الأفيون

الداخلية ((Endorphinsالتي تسهم في رفع العتبة الألمية؛ وثالثها التحسن في تروية الغضروف المفصلي من خلال الضخ التبادلي للسائل الزليلي عبر الحركة المتكررة.

في المقابل يرجح أن تحسن نطاق الحركة يعكس استجابة نسيجية للتمرين الممنهج، تجلت في تمديد الألياف الكولاجينية لمحفظة المفصل وانخفاض المقاومة الميكانيكية داخل المفصل (Hochberg et al., 2012).وتتسق هذه التفسيرات مع ما خلص إليه فتحي (2013) وعكاشة (2003) من أن التمرينات العلاجية تحقق تأثيرا مضاعفا حين تدمج بين العناصر الهوائية والتوترية في سياق بيئي يقلص الضغط النفسي المرتبط بالإصابة.

غير أن الباحثين ينبهون إلى جملة من القيود المنهجية التي ينبغي أخذها بالحسبان عند تعميم هذه النتائج، أبرزها: محدودية حجم العينة واقتصارها على الذكور، وغياب مجموعة ضابطة موازية، وعدم متابعة المشاركين بعد انتهاء البرنامج للتحقق من ديمومة الأثر التأهيلي. وتشكل هذه القيود مناطق بحثية مفتوحة لدراسات مستقبلية ذات تصاميم أكثر صرامة.

6. الخلاصة والتوصيات

أثبتت الدراسة بدلالة إحصائية معتبرة أن البرنامج الترويحي العلاجي المعتمد القائم على تمرينات حركية تأهيلية متدرجة يحدث أثرا إيجابيا مزدوجا في تطوير نطاق الحركة المفصلية لمفصل الركبة وتخفيض شدة الألم المدرك لدى كبار السن. وفي ضوء هذه المعطيات، توصي الدراسة بما يأتي:

أولا: العمل على إدماج البرامج الترويحية العلاجية ضمن البروتوكولات الرسمية لإعادة التأهيل في الوحدات الاستشفائية الجزائرية المعنية بالفئات المسنة.

ثانيا: إجراء دراسات متابعة ((Follow-up Studiesتمتد لثلاثة أشهر على الأقل بعد انتهاء التدخل، للتحقق من استدامة المكاسب التأهيلية.

ثالثا: تطوير نماذج برامج متكاملة تجمع بين التدخل الحركي وبرامج التوعية الغذائية لمعالجة عامل الوزن الزائد بوصفه مسهما رئيسيا في الحمل الميكانيكي على الركبة.

رابعا: التوسع في إجراء دراسات مقارنة بين أنماط مختلفة من التدخلات (اليوغا، المائيات، الأجهزة الميكانيكية) لتحديد البروتوكول الأمثل وفق خصائص المريض.

المراجع والمصادر

أولا: المراجع العربية

1. أحمد سمير داود. (2012). توظيف التمرينات المائية المصحوبة بالعلاج الضوئي بالأشعة تحت الحمراء في معالجة آلام مفصل الركبة وتطوير الأداء الحركي للأطراف السفلى. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، العراق.
2. أحمد عبد الله. (2013). مناهج البحث العلمي: أسسه وتطبيقاته. مكتبة الإسكندرية.
3. تامر عماد درويش. (2012). نسب التوازن العضلي وارتباطها بمستوى الأداء الحركي لدى المصارعين. كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة بنها.
4. دحون العومري. (2023). الإحصاء التطبيقي في علوم التربية البدنية والرياضية باستخدام SPSS.مخبر تقويم برامج النشاطات الرياضية، معهد التربية البدنية والرياضية، مستغانم.
5. شيماء علي رضا. (2019). تمرينات بيلاتس التأهيلية وأثرها في تخفيف تيبس مفصل الركبة. مجلة الرياضة المعاصرة، 18(3).
6. عبد الحليم عكاشة. (2003). برنامج علاجي حركي لبعض المتغيرات المرتبطة بالالتهاب العظمي المفصلي في الجزء السفلي من الجسم. رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة المنوفية.
7. عطيات خطاب. (1982). أوقات الفراغ والترويح. دار المعارف.
8. منيب عبد الله فتحي. (2013). أثر برنامج التمارين العلاجية في تخفيف الألم الناجم عن التهاب الركبة التنكسي. مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، 19(60).

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. Creswell, J. W. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (4th ed.). SAGE Publications.
2. Fransen, M., McConnell, S., Harmer, A. R., Van der Esch, M., Simic, M., & Bennell, K. L. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee: A Cochrane systematic review. British Journal of Sports Medicine, 49(24), 1554–1557. https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095424
3. Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain. Arthritis Care & Research, 63(S11), S240–S252.

4. Hochberg, M. C., Altman, R. D., April, K. T., Benkhalti, M., Guyatt, G., McGowan, J., et al. (2012). American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis. Arthritis Care & Research, 64(4), 465–474.
5. Norkin, C. C., & White, D. J. (2016). Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry (5th ed.). F.A. Davis Company.
6. Quilty, B., Tucker, M., Campbell, R., & Dieppe, P. (2003). Physiotherapy, including quadriceps exercises and patellar taping for knee osteoarthritis with predominant patello-femoral joint involvement. The Journal of Rheumatology, 30(6), 1311–1317.
7. Stumbo, N. J., & Peterson, C. A. (2009). Therapeutic Recreation Program Design: Principles and Procedures (5th ed.). Pearson Benjamin Cummings.
8. Vos, T., Lim, S. S., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi, M., Abbasifard, M., et al. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019. The Lancet, 396(10258), 1204–1224.
9. Zimmer, Z. (2008). Health and living arrangement transitions among China's oldest-old. Research on Aging, 30(3), 332–359