" تأثير برنامج تأهيلى مدعم بمكمل غذائى على مفصل الركبة المصاب بالخشونة لدى السيدات"

* أ. د / محمود فاروق صبره عبدالله
** أ.م.د / محى الدين مصطفى الليثي
*** د / أحمد محمود عثمان عبد الجيد
**** أ / هاجر السيد محمود سليم

المقدمة ومشكلة البحث:

اصبحت التربية البدنية والرياضية فى العصر الحديث من المجالات التى توسعت بشكل كبير على جميع الفئات والمستويات الاجتماعية بازدياد الوعى بقسمتها الصحية والتربوية والترويحية , واصابة احدى مكونات الجهاز الحركى(ظمة اوعضلة او رباط) يؤدى الى ضعف بمكان الاصابة ,مما يسبب اختلال التوازن بين اجزاء الجسم , وعدم الاتزان فى الحركة نتيجة زيادة الجهد على العضو المقابل , ويسبب ذلك ضمور فى العضلات هذا الجزء المصاب مما يؤدى الى حرمان المصاب من ممارسة النشاط اليومى بصفة مؤقتة وقد يكون بصفة نهائية بسبب التأهيل المتبع بعد الإصابة خشونة المفاصل هي الشكل الأكثر شيوعًا لالتهاب المفاصل، حيث تصيب حوالي ١٢٪ من السكان. (٣٥)

واكد" **روبرت واتشارلى** "**على أنه حدث** انخفاض فى مستوى الالم المصاحب للحركة كذلك حدث تحسن ملحوظ فى وقت اداء الاختبارات وتحسن فى المدى الحركى بعد تطبيق مجموعة تمرينات المشابهة كما اكد على ضرورة اضافة برنامج تمرينات متدرجة للمرضي المصابين بمفصل الركبة (25 : 7) .

وخشونة المفاصل هي سبب رئيسي للإعاقة ولا نعرف سببها أو علاجها، ومؤخرًا تم الإبلاغ عن معدل عالمي موحد لانتشار خشونة المفاصل وبلغ نسبته (٣.٨٪) في الركبة و(٠.٨٥٪) في الورك. (١٦)(٥٤)

تعتمد عمليه المعالجة والتأهيل الحركي (الرياضي) علي التمرينات البدنية بمختلف أنواعها بالإضافة إلي إستخدام توظيف عوامل الطبيعة بغرض استكمال عمليات العلاج والتأهيل (٧٨:١٣).

الكركمين هو بوليفينول نشط مستخرج من جذور عشب كركم لونجا، المعروف أيضًا باسم الكركم، تم استخدام الكركمين كعلاج للعديد من الأمراض في الهند والصين. (٢٣)

والكركمينات الطبيعية [الكركمين، وديميثوكسيكوركومين، وبيسدي ميثوكسيكوركومين، والتي يشار إليها عادة باسم "الكركمين" آمنة للغاية ومعروفة بخصائصها المضادة للالتهابات.
(٩)(٢٤)(٢٧)

تمت الموافقة على الكركمين من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) على أنها آمنة ومعترف بها. (٢٥)

والكركمين له فوائد صحية متعددة محتملة في تخفيف حدة الألم بسبب آثاره المضادة للالتهابات.
(٤٢)(٣١)(٥٢)

ويعد الكركمين من الأدوية البديلة المحتملة لالتهاب المفاصل من خلال خصائصهما المضادة للالتهابات والألم. (١٨)

ومن خلال الزيارات الميدانية التي قام بها الباحثون لقسم الروماتيزم والتأهيل والطب الطبيعى بمستشفيات جامعة أسيوط وجدوا أن هناك الكثير من السيدات اللاتي تعانين من الإصابة بخشونة الركبة.

كما أنه من خلال المقابلات الشخصية التي أجراها الباحثون أعضاء هيئة التدريس بقسم الروماتيزم والتأهيل والطب الطبيعي، أكدوا على أهمية وجود برامج علمية مقننة ومستحدثة لمثل هذه الحالات من الإصابة بخشونة الركبة.

أيضاً من خلال اطلاع الباحثون على الدراسات العلمية والبحوث وفى حدود علم الباحثون وجدوا ندرة فى البحوث التي تناولت تصميم برامج تأهيلية مقننة مستحدثة مدعومة بمكملات غذائية ودراسة تأثيرها على خشونة مفصل الركبة، ولهذا توصل الباحثة لفكرة البحث لمعرفة تأثير برنامج تأهيلي مدعم بالكركمين على الاستجابة الإلتهابية لمفصل الركبة المصاب بالخشونة لدى السيدات.

- هدف البحث:

١- تصميم برنامج تأهيلي مدعم بمكمل غذائي ودراسة تأثيره على مفصل الركبة المصاب بالخشونة لدى السيدات، من خلال التعرف على:

- درجة الالم المصاحب للاصابة.
- المدى الحركى لمفصل الركبة المصابة.

جـ - القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة.

فروض البحث:

- توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية فى درجة الالم المصاحبة للاصابة ولصالح القياسات البعدية.
- توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية فى المدى الحركى لمفصل الركبة المصابة ولصالح القياسات البعدية.
- توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية فى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة لصالح القياسات البعدية.

خطة واجراءا ت البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة عن طريق القياس القبلي والبعدي.

مجتمع وعينة البحث:

المرضي المصابين بخشونة الركبة والمترددين على قسم الروماتيزم والعلاج الطبيعى وقسم جراحة العظام بمستشفي الخارجة العام التخصص ,وبعض مراكز التاهيل داخل محافظة الوادى الجديد.

شروط اختيار العينة:

- الموافقة علي المشاركة في البحث.
- من المصابين بخشونة الركبة والمترددين على قسم الروماتيزم والعلاج الطبيعى والتى لا تستعدى حالتهن الى التدخل الجراحى.
- المرحلة العمرية من(٤٠:٥٠) سنة.
- يلتزم بالانتظام فى البرنامج التأهيلى المقترح طول فترة التأهيل.
- أن يكون المصاب غير خاضع لأي برنامج علاجي آخر أثناء إجراء التجربة.

التجانس لأفراد العينة قيد البحث:

قام الباحثون بإجراء التجانس لافراد العينة قيد البحث وذلك بإيجاد المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء ومعامل التفلطح وذلك للقياسات القبلية للمتغيرات التوصيفية والاساسية للتأكد من أن جميع البياناالت موزعة توزيعاً إعتدالية، وجدول ( ) يوضح ذلك.

جدول ( )

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإلتواء للمتغيرات قيد البحث (ن = ١٠)

المتغيرات	القياسات	وحدة القياس	قبلي (عينة البحث)	الالتواء	

			س	ع ±		مستوى الدلالة
التوصيفية	السن	سنة	51.64	1.45	-1.87	غير داله
	الطول	سم	166.44	1.63	-1.33	غير داله
	الوزن	كجم	85.24	0.59	-1.83	غير داله
القوة العضلية	قبض	كجم	24.56	0.94	1.38	غير داله
	بسط		32.24	0.89	0.74	غير داله
المدى الحركي	ثنى الركبة	درجة زاوية	77.84	0.25	-1.86	غير داله
	مد الركبة		165.44	2.63	-1.64	غير داله
	دوران للداخل		14.69	0.22	0.35	غير داله
	دوران للخارج		19.08	0.20	0.63	غير داله

يتضح من جدول () ما يلي:

أن معامل الالتواء لأفراد العينة في المتغيرات التوصيفية (السن، الطول، الوزن) والمتغيرات الاساسية (الاستجابة الالتهابية، القوة العضلية، المدي الحركي) قد تراوحت ما بين (-1.87: 1.48) أي أنها انحصرت جميعاً ما بين (±٣)، وهي أقل من ضعف الخطأ المعياري لمعامل الإلتواء، مما يشير إلى إعتدالية توزيع البيانات لأفراد العينة قيد البحث وتجانسها في تلك المتغيرات.

- مجالات البحث:

- **المجال البشري:** السيدات المصابات بخشونة الركبة من الدرجة الثانية واللاتي تتراوح أعمارهن ما بين (٤٠- ٥٥ سنة).
- **المجال المكاني:** تم تطبيق البرنامج التجريبي والقياسات القبلية والبعدية في قسم الروماتيزم والتأهيل والطب الطبيعي بمستشفيات جامعة أسيوط.
- **المجال الزمني:** تم إجراء الدراسة الأساسية في الفترة من يوم الخميس الموافق ٢٠٢٠/١١/١٩م وحتى يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢١/١/١٢م.

أدوات جمع البيانات:

اعتمد الباحثون في جمع البيانات على الادوات والاجهزة التالية:

١- قام الباحثون **بالإطلاع على بعض من المراجع والدراسات العلمية وشبكة المعلومات المتخصصة** في التأهيل والعلاج الطبيعي المرتبطة بالبحث للإستفادة من تلك الدراسات والمراجع عند تصميم البرنامج التأهيلي المقترح وتحديد التمرينات البدنية وكذلك أنسب الإختبارات والقياسات للمتغيرات قيد البحث والإطار المرجعي، وأدوات جمع البيانات الملائمة لطبيعة البحث.

٢- **المقابلة الشخصية.**

أجرى الباحثون العديد من المقابلات الشخصية مع بعض الأساتذة من أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية الرياضية والمتخصصين فى مجال (الإصابات الرياضية والتأهيل البدني – اللياقة البدنية وتقنين الأحمال – التمرينات)، الطب والمتخصصين من قسمي (جراحة العظام، الروماتيزم والتأهيل والطب الطبيعي)، وذلك للتعرف على:

- صحة صياغة التمرينات ومناسبتها للهدف.
- صحة تقنين شدة وحمل التمرينات وملاءمتها مع كل مرحلة، ومدى مناسبة طريقة التنفيذ.
- لمعرفة مدى مناسبة التمرينات الموضوعة للعضلات العاملة علي مفصلي الركبة والفخذ من الناحية الإكلينيكية.

٣- **استمارات الاستبيان:**

- استمارة جمع بيانات شخصية لأفراد العينة، "إعداد الباحثة".
- استمارة خاصة بتسجيل نتائج قياسات المتغيرات الأساسية للبحث، "إعداد الباحثة".
- استمارة استطلاع رأى الخبراء حول البرنامج المقترح لتأهيل مفصل الركبة المصاب بالخشونة لدى السيدات، وقد تم تصميم البرنامج التأهيلي لأفراد العينة من خلال ما يلى:

أ) **الاطلاع على المراجع العلمية المتخصصة** فى مجال الإصابات الرياضية والتأهيل والطب الطبيعي، وكذلك من خلال تحليل بعض البرامج التأهيلية التي تناولتها الدراسات والبحوث العلمية المرجعية السابقة والمرتبطة.

ب) **المقابلات الشخصية** التي أجراها الباحثون مع بعض الخبراء من الأساتذة أعضاء هيئة التدريس المتخصصون فى الإصابات الرياضية والتأهيل من كلية التربية الرياضية، الروماتيزم والتأهيل والطب الطبيعي، وجراحة العظام من كلية الطب، وقام الباحثون بعرض البرنامج التأهيلي بما يحتوية من تمرينات على سيادتهم لإبداء آرائهم بالحذف والتعديل والإضافة لمحتوى البرنامج، ثم تم التعديل وفق آراء سيادتهم وما رأوه مناسباً، ثم تم حساب الدرجات المتجمعة لآراء الخبراء وفق الأهمية النسبية لكل تمرين وفق ميزان تقدير ثنائي (مناسب) وتقدر بثلاث درجات، و(غير مناسب) وتقدر بدرجة واحدة.

ج) وتم قبول التمرينات التى بلغت نسبة موافقة الخبراء عليها (٨٠٪) فأكثر لوضعها فى البرنامج التأهيلي على أنها تحقق صدق المحكمين واستُبعدَت ما دون ذلك وصولاً بالبرنامج لصورته النهائية.

٤- **أجهزة وادوات القياس المستخدمة فى البحث:**

- رستاميتر إليكتروني لقياس الطول (سم)، والوزن (كجم) Restameter.
- الديناموميتر الإلكتروني لقياس القوة العضلية (كجم) Dynamometer.
- الجينوميتر لقياس المدى الحركي (درجة زاوية) Gynometer.

- **البرنامج التأهيلي (قيد البحث):**
- **هدف البرنامج:**

تحسين القدرة الوظيفية لأفراد العينة قيد البحث لإمكانية أداء متطلبات العمل اليومي والمتطلبات الحياتية وذلك من خلال تقليل الاستجابة الالتهابة المصاحبة للإصابة بالخشونة حتى التخلص منها، بالاضافة إلى تحسين القوة العضلية للعضلات العاملة الركبة المصابة، والمدى الحركي لمفصل الركبة.

محتوي البرنامج:

وقد إحتوى البرنامج التأهيلي على ثلاث مراحل تنفذ خلال ثلاث شهور بواقع ٨ أسابيع، حيث تكون مدة المرحلة الأولى (٣ أسابيع) يتم خلالها تنفيذ (٣ وحدات في الأسبوع) بواقع (٩ وحدات)، المرحلة الثانية (٣ أسابيع) يتم خلالها تنفيذ (٣ وحدات في الإسبوع) بواقع (٩ وحدات)، المرحلة الثالثة (أسبوعين) يتم خلالها تنفيذ (٣ وحدات في الاسبوع) بواقع (٦ وحدات) وبإجمالى (٢٤ وحدة للبرنامج ككل).

واشتملت كل وحدة تأهيلية على الآتي:

- **الإحماء:** ومدته من (٥:١٠ق) وذلك لتهيئة الاربطة والعضلات العاملة علي مفصل الركبة.
- **فترة التأهيل الأساسية:** ومدتها من (٣٠:٦٠ق) وتشتمل على التمرينات المحددة في كل مرحلة من مراحل تنفيذ البرنامج
- **التهدئة:** ومدتها من (٥:١٠ق) وذلك لاسترخاء الاربطة والعضلات العاملة علي مفصل الركبة والعودة إلى الحالة الطبيعية.

أساليب تقويم البرنامج التأهيلي:

١. قياس لقوة العضلات العاملة على مفصل الركبة والفخذ قبل البرنامج وبعده عن طريق الديناموميتر الإلكتروني.
٢. قياس المدى الحركي لمفصل الركبة والفخذ قبل البرنامج وبعده عن طريق الجينوميتر.

الكركمين:

قام الباحثون بالإطلاع وتحليل محتوى لبعض المراجع والدراسات العلمية وشبكة المعلومات المتخصصة في المكملات الغذائية المرتبطة بالبحث للإستفادة من تلك الدراسات والمراجع وهي (١٤)، (٢٠)، (٣١)، (٣٣)، (٣٩)، (٤٤)، (٤٥)، (٤٦)، وتوصل الباحثون ذلك التحليل إلى أن تركيبات الكركمين المتوافرة حيوياً عن طريق الفم آمنة للبشر بجرعة 1000 مجم مرة في اليوم.

وعلى الرغم من فوائد الكركمين عن آليات الالتهاب ومضادات الأكسدة، فإن إحدى المشكلات الرئيسية في تناول الكركمين بحد ذاته هو التوافر البيولوجي الضعيف، والذي يبدو أنه يرجع في المقام الأول إلى سوء الامتصاص. (١٠)

وذلك تم اختبار البيبيرين لتحسين التوافر البيولوجي للكركمين وهو مُحسِّن للتوافر البيولوجي حيث يعتبر المكون النشط الرئيسي للفلفل الأسود ويرتبط بزيادة تحسين التوافر البيولوجي للكركمين بنسبة قدرها ٢٠٠٠٪. (٢٦)(٥٠)

- **الجرعة اليومية: (١٠٠٠ مجم/ يوم).**
- **المنتج:**

Puritan's Pride Turmeric Curcumin 1000 mg

- Turmeric (Curcuma longa) root 900 mg
- Turmeric extract 100 mg:
  - (Curcuma longa) root
  - Standardized to contain 95% Curcuminoids
- Bioperine black papper extract 5 mg
  - Piper nigrum fruit

خطوات تنفيذ البحث:

١- الإجراءات الإدارية:

- الحصول على موافقة السيد الأستاذ الدكتور/ رئيس قسم الروماتيزم والتأهيل بمستشفي الخارجة العام لإجراء القياسات والاختبارات للعينة قيد البحث وتطبيق البرنامج المقترح وذلك لتوافر الأجهزة المستخدمة.

- الحصول على موافقة السيدات المصابات أفراد العينة على المشاركة في إجراء التجربة.
- الاتفاق على وقت وإجراء القياسات المطلوبة بالنسبة للعينة وتحديد وقت تنفيذ البرنامج المقترح مما يتناسب مع أفراد عينة البحث.
- مسح وتحليل المراجع العلمية والدراسات السابقة والمرتبطة لجمع وتكوين محتوى التمرينات.
- البدء في تصميم البرنامج التأهيلي وتحديد اجزائه الأساسية.
- عرض البرنامج التأهيلي بعد تصميمه من قبل الباحث علي الخبراء في مجال التمرينات والإصابات الرياضية والعلاج الطبيعي، من أجل حذف أو تعديل أو إضافة ما يرونه مناسباً من مكونات البرنامج أو ما يحتويه من تمرينات، واختيارهم لأنسب التمرينات حسب أهميتها حتى يصل البرنامج لصورته النهائية القابلة للتطبيق.

٢- اجراء الدراسة الإستطلاعية:

في ضوء أهداف البحث وفروضه والمنهج المستخدم قامت الباحثة بعمل تجربة إستطلاعية في الفترة من ٢٠٢٠/١١/٨م وحتى ٢٠٢٠/١١/١٥م على عينة مكونة من ٣ من السيدات المصابات بخشونة مفصل الركبة من داخل مجتمع البحث ومن خارج أفراد عينة البحث الأساسية، ولكن تنطبق عليهم نفس شروط اختيار العينة الأساسية وقد استهدفت هذه الدراسة ما يلي:

- التأكد من صلاحية إستمارات تسجيل البيانات ونتائج القياسات والإختبارات الخاصة بالمتغيرات قيد البحث.
- التأكد من توافر الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياس ومدى صلاحيتها.
- التدريب على طرق القياس وكيفية تنفيذ وإدارة القياسات بإستخدام الأدوات وتسجيل النتائج وتطبيق الشروط والملاحظات الخاصة بكل قياس وإختبار، وأنسب أوضاع القياس.
- التعرف على مدي ملائمة القياسات والإختبارات المختارة لأفراد عينة البحث من حيث الوقت والجهد المبذول.
- التعرف على مدى استجابة المصابين لأسلوب العلاج الطبيعي والتمرينات المستخدمة.
- تنظيم وتسلسل الإختبارات لتسهيل الانتقال من إختبار لأخر لتوفير الوقت والجهد.
- إكتشاف الصعوبات التي يمكن أن تحدث سواء أثناء تنفيذ القياسات الخاصة بالمتغيرات قيد البحث أو أثناء تنفيذ الوحدات التدريبية وذلك لتلافيها.
- الاستقرار على محتوى التمرينات التي سيتم استخدامها خلال البرنامج المقترح.
- تطبيق بعض وحدات البرنامج التأهيلي وملاحظة أفراد العينة أثناء الأداء من حيث:

a. انسيابية الحركة للدلالة على مناسبة الحمل التدريبي لعينة البحث.
b. مدى مناسبة الجهد المبذول ومقداره.
c. التغيرات المصاحبة التي تظهر على عينة البحث.

- تقدير الزمن المخصص لجلسات العلاج الطبيعي الأخرى التي تؤدى للاعبين المصابين قبل البدء في تنفيذ الوحدة التأهيلية وكذا زمن كل وحدة تأهيلية، زمن كل تمرين.
- تحديد أنسب فترات الراحة بين كل تمرين وأخر وكل مجموعة وأخرى.
- تدريب المساعدين على طرق القياس وكيفية استخدام الأدوات والأجهزة المخصصة لذلك.
- التأكد من مدي ملائمة وصلاحية الأماكن المختارة لإجراء وتنفيذ البحث مع مراعاة عوامل الأمن والسلامة لعينة البحث أثناء تنفيذ الوحدات التأهيلية.
- الوقوف على الصعوبات التي من الممكن أن تواجه الباحث أثناء اجراء التجربة الأساسية ومحاولة التغلب عليها.

٣- إجراء القياسات القبلية:

قام الباحثون بإجراء القياسات القبلية على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٠/١١/١٧م.

٤- التجربة الأساسية:

قام الباحثون بتطبيق التجربة الأساسية للبحث في الفترة من ٢٠٢٠/١١/١٩م إلى ٢٠٢١/١/١٧م، على المجموعة التجريبية التي استخدمت البرنامج التاهيلي المدعم بالكركمين، والمجموعة الضابطة التي استخدمت البرنامج التاهيلي فقط.

تم تطبيق البرنامج على كل حالة بصورة فردية لمدة ثلاث شهور من تاريخ أخذ القياسات القبلية وبواقع ٨ أسابيع مقسمة إلى (٣) مراحل، بواقع (٣ وحدات تأهيلية أسبوعياً)، وبإجمالي (٢٤ وحدة تأهيلية للبرنامج ككل) خلال فترة تطبيق البرنامج التأهيلي (قيد البحث).

٥- إجراء القياسات البعدية:

قام الباحثون بإجراء القياسات البعدية على مجموعتي البحث التجريبية والضابطة يوم الخميس الموافق ٢٠٢١/١/١٨م، وبنفس ترتيب القياسات القبلية وتحت نفس الظروف.

٦- جمع البيانات الخاصة بالبحث وتصنيفها وجدولتها ثم معالجتها إحصائياً.

٧- التوصل إلى الاستنتاجات والتوصيات.

٨- المعالجات الإحصائية:

استخدمت الباحثة الأساليب الإحصائية الآتية:

أ) المتوسط الحسابي Arithmetic Mean.

ب) الانحراف المعياري Standard Deviation.

ت) النسبة المئوية للتحسن Ratio Improvement.

ث) معامل الإرتباط لإجراء معاملات صدق الاختبار.

ج) اختبار"ت" لدلالة الفروق (T.Test).

ح) معامل الإلتواء Skewness.

- عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها

أولاً: عرض النتائج

١- عرض نتائج متغير القوة العضلية:

جدول (٢)

دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الاولي في القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة (ن = ١٠)

المتغيرات	القياس القبلى		القياس البعدى		فرق المتوسطين	نسبة التحسن %	قيمة ت	مستوى الدلاله
	س	± ع	س	± ع				

القوة العضلية	قبض	23.25	1.90	32.63	2.33	9.38	40.34	7.63	دال
	بسط	32.64	2.75	38.36	3.84	5.72	17.52	9.33	دال

*** قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ١.٨٩**

يتضح من جدول (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسيات القبلية والبعدية في القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة للمجموعة التجريبية الاولي ولصالح القياسات البعدية، حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة للمتغيرات أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل على تحسن المتغيرات قيد البحث لأفراد المجموعة التجريبية الاولي.

٢- عرض نتائج متغير المدى الحركى:

جدول (٣)

دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية الاولي

في المدى الحركى لمفصل الركبة (ن = ١٠)

المتغيرات		القياس القبلى		القياس البعدى		فرق المتوسطين	نسبة التحسن %	قيمة ت	مستوى الدلاله
		س	± ع	س	± ع				
المدى الحركى	ثنى الركبة	77.45	6.08	50.36	6.83	-27.09	-34.98	18.24	دال
	مد الركبة	163.93	7.58	169.77	8.83	5.84	3.56	10.44	دال
	دوران للداخل	15.38	3.85	23.53	3.44	8.15	52.99	9.63	دال
	دوران للخارج	20.71	7.17	26.47	4.53	5.76	27.81	8.29	دال

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ١.٨٩

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية في جميع متغيرات المدى الحركى لمفصل الركبة للمجموعة النجريبية الاولي ولصالح القياسات البعدية، حيث جاءت جميع قيم (ت) المحسوبة لهذه المتغيرات أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل على تحسن هذه المتغيرات لأفراد المجموعة التجريبية الاولي.

ثانياً: مناقشة وتفسير النتائج

١- مناقشة قياسات القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة للمجموعات العضلية المستهدفة بالدراسة:

يتضح من جدولي (٢) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسيات القبلية والبعدية في القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدى، حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة ولجميع القياسات أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة ٠،٠٥.

ويُرجع الباحثون التحسن في أفراد المجموعة التجريبية إلى استخدامهم للبرنامج التأهيلي المقترح بطريقه مقننة، كما يعزى الباحثون تلك الدرجة الملحوظة من التحسن إلى انتظام أفراد العينة التجريبية في الوحدات التأهيلية بالإضافة إلى التنوع في أشكال وأساليب إزالة وتقليل الألم الناتج عن الالتهاب قيد البحث، وعدم الاقتصار على نمط واحد أو أسلوب واحد من التمرينات، حيث تتفق الدراسة الحالية مع دراسة "مارلينى فرانسين. جاك كروزبى, وجون دموندس Marlene Fransen, Jack Crosbie, and Dmonds " (٢٠٠١) (٣٧) على أن عودة الوظائف الرئيسية للركبة المصابة وتقوية عنصر القوة العضلية للعضلات المحيطة، تحسن ملحوظ فى

الوظائف الحركية للمفصل كما ثبت حدوث تحسن فى قوة العضلة الباسطة وكذالك فى الحركة اثناء المشى السريع، حيث أدت الدراسة الحالية إلى تحسن مستوى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة والحوض.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من "مصطفي إبراهيم" (٢٠٠٤م) (٨) والتي أكدت جميعها أن البرنامج كان له الأثر الإيجابي على القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بالبحث وأدى إلى عودتها بدرجة كبيرة إلى الوضع الطبيعي للعضلات التي كان عليه قبل الإصابة.

بينما يشير "مجدي محمود وكوك، وأحمد علي العطار" (٢٠١٣م) (٥) إلي أن التمرينات البدنية العلاجية تعمل علي تقوية العضلات وتحسين المدي الحركي لمفصل الركبة وتعمل علي عودة الإتزان بين المجموعات العضلية.

كما يُرجع الباحثون التحسن في أفراد المجموعة التجريبية إلى استخدامهم للبرنامج التأهيلى المقترح بطريقه مقننة المدعم بالكركمين كما يعزى الباحثون تلك الدرجة الملحوظة من التحسن الى انتظام أفراد العينة التجريبية في الوحدات التأهيلية بالإضافة إلى التنوع في أشكال وأساليب إزالة وتقليل الألم الناتج عن الالتهاب قيد البحث، وعدم الاقتصار على نمط واحد أو أسلوب واحد من التمرينات، وكذلك بالإضافة إلى استخدام الجرعات الفعالة من الكركمين والتي كان لها أفضل الأثر لتقليل الألم الناتج عن الالتهاب.

ومع مقارنة نتائج العديد من الدراسات أظهر البحث في قاعدة بيانات ميدلاين أغسطس ٢٠١٥ باستخدام الكلمات "الكركم / الكركمين" و "خشونة المفاصل " و "الركبة" ٢١ إدخالًا منها ١١ عبارة عن تجارب سريرية تتضمن الألم والوظيفة البدنية مع نتائج مختلفة من القياسات التشخيصية، والفترات، والضوابط، والتعمية، وتضارب المصالح،أظهرت جميع التجارب فوائد الكركمين، قارنت بعض الدراسات أيضًا آثاره مع تأثير مضادات الالتهاب غير الستيرويدية، وقد قارنت إحدى الدراسات العشوائية المزدوجة التعمية بين تأثيرات الإيبوبروفين (٢ × ٤٠٠ مجم / يوم) وبين تأثيرات الكركمين (٤ × ٥٠٠ مجم / يوم) في المرضى الذين تزيد أعمارهم عن ٥٠ عامًا، وكان لديهم ألم شديد في الركبة، أظهرت كلتا المجموعتين تحسنًا في جميع التقييمات لكن مجموعة الكركمين كانت أفضل إحصائيًا من حيث مستوى الرضا لدى المرضى، والمشي أو صعود الدرج الموقوت, والألم أثناء المشي أو صعود الدرج. (٣٣)

ومن خلال إجراء دراسة تجريبية عشوائية مزدوجة التعمية مع ٥٣ مريضًا حول تأثيرات الكركمين بالإضافة إلى البيوبيرين (٣ × (٣٠٠ مجم كركمين + ٥ مجم بيبيرين)/ يوم) أو

باستخدام دواء وهمي لمدة ٦ أسابيع، أدى العلاج إلى تحسينات كبيرة في تخفيف الآلام والكفاءة الوظيفة للمفصل وتحسن في المتغيرات البدنية مقارنة بالدواء الوهمي.(٤٣)

- وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثاني والذي ينص على أنه "**توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة ولصالح متوسطات القياسات البعدية**".

٢- مناقشة قياسات المدى الحركي لمفصل الركبة:

يتضح من جدولي (٣) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية في المدى الحركي لمفصل الركبة للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي، حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة ولجميع القياسات أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة ٠،٠٥.

ويرجع الباحثون التحسن في أفراد المجموعة التجريبية إلى استخدامهم للبرنامج التأهيلى المقترح بطريقه مقننة كما يعزى الباحثون تلك الدرجة الملحوظة من التحسن الى انتظام أفراد العينة التجريبية في الوحدات التأهيلية بالإضافة إلى التنوع في أشكال وأساليب إزالة وتقليل الألم الناتج عن الالتهاب قيد البحث، وعدم الاقتصار على نمط واحد أو أسلوب واحد من التمرينات، وهذا يتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة "كلارك وأحمد وكورتيسوكونيل دينار" "Clarke AW, Ahmad M, Curtis M, Connell DA" (٢٠١٠م) (١٥) في أن البرنامج التأهيلي أدى لتحسن مطاطية العضلات وزيادة المدى الحركي للمفاصل المتأثرة بالإصابة.

حيث يؤكد "محمد قدري عبد الله بكري" (٢٠٠٠م) أن البرنامج التأهيلي المتنوع الذي يضم عدة وسائل تأهيلية وبتكرارات منتظمة يؤدي إلى تطور التناغم العضلي للعضلات المحيطة بالمفاصل، وبالتالي تحسن المدى الحركي للمفصل.(٦: ٩٠)

جائت نتائج هذه الدراسة متفقة مع ما ذكره " ستيفين أ. باجيت" "Stephen A. Paget" (٢٠٠٠م)(٥١) من أن أهم أهداف التمرينات التأهيلية هو زيادة المدى الحركي لمفصل الركبة المتأثرة بالإصابة ومن ثم عودة الجزء المصاب لحالته الطبيعة أو أقرب ما يكون لذلك.

ويتفق هذا مع ما أشار إليه "فراج عبد الحميد" (٢٠٠٥م)، "كارولين كايسنر، ليان ألين" "Carolyn Kisner, Lynn Allen" (٢٠٠٧م)(١٣) من أن التمرينات التأهيلية تزيد من مرونة المفصل وبالتالي زيادة المدى الحركي، وتغذية العظام فتنمو بشكل سليم كما تعمل على مطاطية العضلات العاملة على المفصل.(٣: ٢٠)

ويرجع الباحثون التحسن في افراد المجموعة التجريبية إلى استخدامهم للبرنامج التأهيلى المقترح بطريقه مقننة المدعم بالكركمين كما يعزى الباحثون تلك الدرجة الملحوظة من التحسن

الى انتظام أفراد العينة التجريبية في الوحدات التأهيلية بالإضافة إلى التنوع في أشكال وأساليب إزالة وتقليل الألم الناتج عن الالتهاب قيد البحث، وعدم الاقتصار على نمط واحد أو أسلوب واحد من التمرينات، وكذلك بالإضافة إلى استخدام الجرعات الفعالة من الكركمين والتي كان لها أفضل الأثر لتقليل الألم الناتج عن الالتهاب.

ويشير العديد من الباحثين أن استخدام الكركمين يقلل من آلام المفاصل ويحسن وظائف المفاصل لدى المرضي المصابين بخشونة المفاصل.(١٢)(٢٩)

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثالث والذي ينص على أنه توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في زيادة المدى الحركى لمفصل الركبة ولصالح متوسطات القياسات البعدية.

خامساً: الاستنتاجات والتوصيات:

اولاً: الاستنتاجات:

١- إن البرنامج التأهيلي قيد البحث له تأثير إيجابي على المصـــابات من أفراد المجموعة التجريبية في:

- تقليل درجة الالتهاب لمفصل الركبة .
- تحسن القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة والحوض.
- تحسن المدى الحركى لمفصل الركبة المُصاب.

ثانياً: التوصيات:

من خلال نتائج الدراسة يوصى الباحثون بما يلى :

- الإسترشاد بالبرنامج التأهيلي قيد البحث وتعميم إستخدامه في المراكز والمؤسسات العلاجية والمستشفيات.
- إعداد البرامج التأهيلية لأنواع أخرى من الإصابات الخاصة بمفصل الركبة أو الإصابات عمومًا والتي تحتاج لمثل هذه البرامج.
- إستخدام البرنامج التأهيلي للأداء لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة بالخشونة لدي جميع الأعمار.
- ضرورة الإطلاع على أهم وأحدث الوسائل العلمية فى مجال الإصابات الرياضية وإعادة التأهيل الوظيفى وخاصة إصابات الركبة، وتوفر الأدوات والأجهزة الضرورية لتطبيق مثل هذه البحوث .

- طبع كتيب للمصابين بالخشونة يحتوي على التمرينات التاهيلية مع النصائح والإرشادات الغذائية للاستفادة منها والوقاية من مضاعفات المرض.
- استخدام الكركمين أحد المكملات الغذائية للحد من الاستجابة الالتهابية الناتجة عن خشونة مفصل الركبة وبالتالي تحسن في درجة الالم وزيادة الكفاءة البدنية والوظيفية للمفصل.

اولاً: المراجع باللغة العربية:

١. أسامة مصطفى رياض: الطب الرياضي والعلاج المائي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ٢٠٠٠م.

٢. بركسان عثمان حسين: تأثير برنامج لتمرينات الإطالة العضلية على خفض آلام الجسم الشائعة لدى مستخدمي الكمبيوتر، بحث منشور، مجلة جامعة المنوفية للتربية البدنية والرياضة، العدد الأول، السنة الأولى، يوليو، جامعة المنوفية، ٢٠٠٢م

٣. فراج عبد الحميد توفيق: أهمية التمرينات البدنية في علاج التشوهات القوامية، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الأسكندرية، ٢٠٠٥م.

٤. ماجد مجلي: اثر استخدام التدليك والتمرينات العلاجية في علاج وتأهيل آلام أسفل الظهر، المؤتمر العلمي الأول لجمعية كليات وأقسام ومعاهد التربية البدنية، المجلد الأول، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م

٥. مجدي محمود وكوك، أحمد علي العطار: الإصابات والإسعافات الأولية، مركز الإتحاد للطباعة، طنطا، مصر، ٢٠١٣م.

٦. محمد قدرى بكرى: الاصابات الرياضية والتأهيل الحديث, مركز الكتاب للنشر, القاهرة, ٢٠٠٠م.

٧. محمود فاروق صبره عبد الله: تأثير برنامج تمرينات تأهيلي على بعض حالات الانزلاق الغضروفي القطني، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، ٢٠٠٦م

٨. مصطفي إبراهيم أحمد علي: برنامج تأهيلي مقترح علي الكفاءة الوظيفية لبعض مفاصل مرضي الرثيان المفصلي، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، ٢٠٠٤م.

ثانياً: المراجع باللغة الاجنبية:

9. Ahmad, R. S., Hussain, M. B., Sultan, M. T., Arshad, M. S., Waheed, M., Shariati, M. A., … Hashempur, M. H. (2020). Biochemistry, safety, pharmacological activities, and clinical applications of turmeric: A mechanistic review. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 10, 2020.

10. Anand, P.; Kunnumakkara, A.B.; Newman, R.A.; Aggarwal, B.B. Bioavailability of curcumin: Problems and promises. Mol. Pharm. 2007, 4, 807–818.

11. Basaran S, Guzel R, Seydaoglu G, Guler-Uysal F. 2010. Validity, reliability, and comparison of the WOMAC osteoarthritis index and Lequesne algofunctional index in Turkish patients with hip or knee osteoarthritis. Clin Rheumatol 29: 749–756.

12. Belcaro, G., Cesarone, M. R., Dugall, M., Pellegrini, L., Ledda, A., Grossi, M. G., … Appendino, G. (2010). Efficacy and safety of Meriva®, a curcumin-phosphatidylcholine complex, during extended administration in osteoarthritis patients. Alternative Medicine Review, 15(4), 337–344.

13. Carolyn Kisner, Lynn Allen Colby: Therapeutic Exercise, Foundition and Techniques, Fifth Edition, F. A. Davis Company, 1915 Arch Street, Philadelphia, PA 19103, USA, 2007.

14. Cheragh-Birjandi, S., Moghbeli, M., Haghighi, F., Safdari, M. R., Baghernezhad, M., Akhavan, A., & Ganji, R. (2020). Impact of resistance exercises and nano-curcumin on synovial levels of collagenase and nitric oxide in women with knee osteoarthritis. Translational Medicine Communications, 5(1), 1–6

15. Clarke AW, Ahmad M, Curtis M, Connell DA: Lateral Elbow Tendinopathy Correlation of Ultrasound Findings With Pain and Functional Disability, 20335508 [Pub Med – as supplied by publisher], 2010.

16. Cross M, Smith E, Hoy D, et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. Ann Rheum Dis 2014;73:1323–30.

17. da Costa BR, Reichenbach S, Keller N, et al. Effectiveness of non-steroidal anti-inflammatory drugs for the treatment of pain in knee and hip osteoarthritis: a network meta-analysis. Lancet 2016 (published Online First: 2016/03/22).

18. Daily, J. W., Yang, M., & Park, S. (2016). Efficacy of turmeric extracts and curcumin for alleviating the symptoms of joint arthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Journal of Medicinal Food, 19(8), 717–729.

19. Daily, J. W., Yang, M., & Park, S. (2016). Efficacy of turmeric extracts and curcumin for alleviating the symptoms of joint arthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Journal of Medicinal Food, 19(8), 717–729.

20. Dcodhar, S., Sethi, R., & Srimal, R. (2013). Preliminary study on antirheumatic activity of curcumin (diferuloyl methane). Indian Journal of Medical Research, 138(1), 170–172.

21. Franchignoni F, Salaffi F, Giordano A, Ciapetti A, Carotti M, Ottonello M. 2012. Psychometric properties of self-administered Lequesne Algofunctional Indexes in patients with hip and knee osteoarthritis: an evaluation using classical test theory and Rasch analysis. Clin Rheumatol 31: 113–121.

22. Funk, J. L., Frye, J. B., Oyarzo, J. N., Kuscuoglu, N., Wilson, J., McCaffrey, G., … Jolad, S. D. (2006). Efficacy and mechanism of action of turmeric supplements in the treatment of experimental arthritis. Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology, 54(11), 3452–3464.

23. Ghosh, S., Banerjee, S., Sil, P.C., 2015. The beneficial role of curcumin on inflammation, diabetes and neurodegenerative disease: a recent update. Food Chem. Toxicol. 83,111–124. https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.05.022.

24. Gupta, S.C., Patchva, S., Koh, W., Aggarwal, B.B., 2012. Discovery of curcumin, a component of golden spice, and its miraculous biological activities. Clin. Exp. Pharmacol. Physiol. 39

(3), 283–299. https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2011.05648.x.

25. Gupta, S.C.; Patchva, S.; Aggarwal, B.B. Therapeutic Roles of Curcumin: Lessons Learned from Clinical Trials. AAPS J. 2013, 15, 195–218.

26. Han, H.K. The effects of black pepper on the intestinal absorption and hepatic metabolism of drugs. Expert Opin. Drug Metab. Toxicol. 2011, 7, 721–729.

27. Hewlings, S.J., Kalman, D.S., 2017. Curcumin: a review of its' effects on human health. Retrieved from. Foods (Basel, Switzerland) 6 (10), 92. https://www.ncbi.nlm.nih.

28. Hochberg MC, Altman RD, April KT, et al. American college of rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. Arthritis Care Res 2012;64:465–74.

29. Jamali, N., Adib-Hajbaghery, M., & Soleimani, A. (2020). The effect of curcumin ointment on knee pain in older adults with osteoarthritis: A randomized placebo trial. BMC Complementary Medicine and Therapies, 20 (1), 1–10

30. Konstantinidis GA, Aletras VH, Kanakari KA, Natsis K, Bellamy N, Niakas D. 2013. Comparative validation of the WOMAC osteoarthritis and Lequesne algofunctional indices in Greek patients with hip or knee osteoarthritis. Qual Life Res. doi: 10.1007/s11136-013-0490-x.

31. Kuptniratsaikul V, Dajpratham P, Taechaarpornkul W, Buntragulpoontawee M, Lukkanapichonchut P, Chootip C, et al. Efficacy and safety of Curcuma domestica extracts compared with

ibuprofen in patients with knee osteoarthritis: a multicenter study. Clin Interv Aging 2014;9:451–8.

32. Kuptniratsaikul V, Dajpratham P, Taechaarpornkul W, Buntragulpoontawee M, Lukkanapichonchut P, Chootip C, et al. Efficacy and safety of Curcuma domestica extracts compared with ibuprofen in patients with knee osteoarthritis: a multicenter study. Clin Interv Aging. 2014;9:451–8.

33. Kuptniratsaikul V, Thanakhumtorn S, Chinswangwatanakul P, Wattanamongkonsil L, Thamlikitkul V. Efficacy and safety of Curcuma domestica extracts in patients with knee osteoarthritis. J Altern Complement Med. 2009;15:891–7.

34. Kuptniratsaikul, V.; Dajpratham, P.; Taechaarpornkul, W.; Buntragulpoontawee, M.; Lukkanapichonchut, P.; Chootip, C.; Saengsuwan, J.; Tantayakom, K.; Laongpech, S. Efficacy and safety of Curcuma domestica extracts compared with ibuprofen in patients with knee osteoarthritis: A multicenter study. Clin. Interv. Aging 2014, 9, 451–458

35. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. Arthritis Rheum 2008;58:26–35.

36. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, et al. Efficacy and safety of paracetamol for spinal pain and osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomized placebo controlled trials. BMJ 2015;350:h1225.

37. Marlene F; Jack & John D.: Physical Therapy is effective for Patients with Osteoarthrities of the Knee, Journal of Rhomatology VOL28:165-64, U.S.A, 2001.

38. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 2014;22:363-88.

39. Mohammadi, A.; Sahebkar, A.; Iranshahi, M.; Amini, M.; Khojasteh, R.; Ghayour-Mobarhan, M.; Ferns, GA. Effects of supplementation with curcuminoids on dyslipidemia in obese patients: A randomized crossover trial. Phytother. Res. 2013, 27, 374–379.

40. Nadrian H, Moghimi N, Nadrian E, et al. 2012. Validity and reliability of the Persian versions ofWOMACOsteoarthritis Index and Lequesne Algofunctional Index. Clinical Rheumatol 31: 1097–1102.

41. Neogi T, Zhang Y. Epidemiology of osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am 2013;39:1–19.

42. Panahi Y, Hosseini MS, Khalili N, Naimi E, Simental-Mendia LE, Majeed M, et al. Effects of curcumin on serum cytokine concentrations in subjects with metabolic syndrome: a post-hoc analysis of a randomized controlled trial. Biomed Pharmacother 2016;82:578–82.

43. Panahi Y, Rahimnia AR, Sharafi M, Alishiri G, Saburi A, Sahebkar A. Curcuminoid treatment for knee osteoarthritis: a randomized double-blind placebo-controlled trial. Phytother Res. 2014;28:1625–31.

44. Pandaran Sudheeran S, Jacob D, Natinga Mulakal J, et al. Safety, tol-erance, and enhanced efficacy of a bioavailable formulation of cur-cumin with fenugreek dietary fiber on occupational stress: arandomized, double-blind, placebo-

controlled pilot study.J ClinPsychopharmacol. 2016;36(3):236-243.

45. Pinsornsak P, Niempoog S. The efficacy of Curcuma Longa L. extract as an adjuvant therapy in primary knee osteoarthritis: a randomized control trial. J Med Assoc Thai. 2012;95 Suppl 1:S51-8.

46. Rahimnia, A.-R., Panahi, Y., Alishiri, G., Sharafi, M., & Sahebkar, A. (2015). Impact of supplementation with curcuminoids on systemic inflammation in patients with knee osteoarthritis: Findings from a randomized a Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Trial, Drug Res (Stuttg). Oct;65(10):521-5.

47. Rainvile J, Hartigan C, Martinez E , Limke J , Jouve C and Finno: Exercise as a treatment for chronic low back pain , The Spain Center New England Baptist Hospital ,Boston ,MA 02120,USA, 2003.

48. Shen CL, Smith BJ, Lo DF, Chyu MC, Dunn DM, Chen CH, et al. Dietary polyphenols and mechanisms of osteoarthritis. J Nutr Biochem. 2012;23:1367-77.

49. Shep, D., Khanwelkar, C., Gade, P., & Karad, S. (2019). Safety and efficacy of curcumin versus diclofenac in knee osteoarthritis: A randomized open-label parallel-arm study. Trials, 20(1), 1-11.

50. Shoba, G.; Joy, D.; Joseph, T.; Majeed, M.; Rajendran, R.; Srinivas, P.S. Influence of piperine on the pharmacokinetics of curcumin in animals and human volunteers. Planta Med. 1998, 64, 353-356.

51. Stephen A. Paget et, al.:Manual of Rheumatology and Outpatient` orthopedic Disorders, Diagnosis and Therapu, Fourth Edition, Lippincott Williams, Philadelphia, USA, 2000.

52. Trujillo J, Chirino YI, Molina-Jijon E, Anderica-Romero AC, Tapia E, Pedraza-Chaverri J. Renoprotective effect of the antioxidant curcumin: recent findings. Redox Biol 2013;1:448-56.

53. Wade GJ. Rethinking the model of osteoarthritis: a clinical viewpoint. J Am Osteopath Assoc. 2011;111:631-7.

54. Wade GJ. Rethinking the model of osteoarthritis: a clinical viewpoint. J Am Osteopath Assoc. 2011;111:631-7.

55. William J., Costill D, Kenney L.: Physiology of sport and Exercise, publisher human kinetics, Champaign, U.S.A, ISBN. 13: 9780736094092, 2012.

56. Zhuang, Z., Yu, D., Chen, Z., Liu, D., Yuan, G., Yirong, N., ... Wang, K. (2019). Curcumin inhibits joint contracture through PTEN demethylation and targeting PI3K/Akt/mTOR pathway in myofibroblasts from human joint capsule. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 2019, 1-12.

ثالثاً: مراجع شبكة المعلومات الدولية (الانترنت)

57. http://www.orthopaedicscore.com/scorepages/knee_injury_osteopaedic_outcome_score_womac.html

58. http://www.who.int/chp/topics/rheumatic/en/