تأثير تمرينات وقائية باستخدام التدريب المتقطع عالي الكثافة لمفصل الركبة لتطوير بعض القدرات البدنية لدى لاعبي كرة السلة

م.د دعاء حبيب طلب م.م. وليد خالد نجم
الجامعة التكنولوجيا / قسم هندسة المكائن
University of Technology \ Department of Mechanical Engineering
doaa.h.talab@uotechnology.edu.iq

مستخلص البحث:
تناول هذه الدراسة تأثير التمرينات الوقائية بالتدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) على بعض القدرات البدنية لدى لاعبي كرة السلة الذين للوقاية من اصابة الركبة حتى لايعانون من آلام مزمنة في الركبة. تُعتبر هذه المشكلة من التحديات الرئيسية التي تؤثر على الأداء الرياضي، حيث تحد من قدرة اللاعبين على التحمل، القوة العضلية، والسرعة، مما يقلل من كفاءتهم أثناء المباريات والتدريبات.تم إجراء الدراسة على عينة قصدية مكونة من 9 لاعبين من نخبة كرة السلة العراقية الذين يعانون من آلام مزمنة في الركبة. تم اعتماد المنهج التجريبي، حيث خضع اللاعبون لبرنامج تدريبي يعتمد على تمارين HIIT لفترة زمنية محددة، قبل وبعد البرنامج، بالإضافة إلى قياس بعض القدرات البدنية مثل القوة الانفجارية، السرعة، والرشاقة.أظهرت الدراسة أن التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) له تأثير إيجابي بتحسين بعض القدرات البدنية لدى لاعبي كرة السلة الذين يعانون من آلام مزمنة في الركبة. ومع ذلك، فإن نجاح هذا النوع من التدريب يعتمد على التدرج في شدته، مراقبة استجابة اللاعبين، وتكامله مع استراتيجيات إعادة التأهيل. بناءً على هذه النتائج، يمكن أن يكون HIIT نهجًا فعالًا في تعزيز الأداء الرياضي وتحسين جودة حياة اللاعبين المصابين.

1-1المقدمة واهمية البحث:-

يعد الألم المزمن في الركبة من أبرز المشكلات التي يعاني منها العديد من لاعبي كرة السلة، حيث يؤثر سلبًا على أدائهم الرياضي وقدرتهم على المشاركة الفعالة في المباريات والتدريبات. هذا الألم يمكن أن يكون ناتجًا عن الإصابات السابقة أو إجهاد المفاصل بسبب التكرار المستمر للحركات الرياضية المكثفة، مما ينعكس بشكل مباشر على مستوى التحمل البدني وقدرة اللاعب على أداء مهام بدنية معقدة. وأحد الأساليب التي تُظهر نتائج واعدة في علاج مثل هذه الحالات هو التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT)، والذي يُعتبر من الأساليب الفعالة لتحسين الأداء البدني في وقت قصير .أثبتت الدراسة أن التدريب المتقطع عالي الكثافة يؤدي إلى تحسينات في الأداء البدني والصحة القلبية والوعائية لدى الرياضيين.(James, Anderson, & . Bennett, 2018) يعتمد هذا الأسلوب على تكرار فترات من التمرينات المكثفة التي تتبعها فترات من الراحة أو التمارين منخفضة الكثافة. وقد أثبتت العديد من الدراسات أن هذا النوع من التدريب يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على اللياقة البدنية العامة للاعبين، بالإضافة إلى تحسن ملحوظ في القدرة على التحمل والقوة العضلية. الذين يعانون من آلام مزمنة في الركبة، تعد اهم التحديات التي تواجه اللاعبين بالإضافة إلى تأثيراته على بعض القدرات البدنية مثل القوة العضلية، التحمل، والسرعة.نتيجة هذا الالم و تهدف الدراسة إلى توفير حلول تدريبية علمية مبنية على أسس قوية لمساعدة اللاعبين على التغلب على التحديات الناتجة عن الألم المزمن وتحسين قدرتهم على الأداء في المباريات والتدريبات. ان دراسة "تأثيرات التدريب المتقطع عالي الكثافة على بعض القدرات البدنية لدى لاعبي كرة السلة الذين يعانون من آلام مزمنة في الركبة" ذات أهمية كبيرة في المجال الرياضي والصحي على حد سواء." فهم العلاقة بين الألم المزمن وتحسين الأداء البدني من خلال HIIT، وكيف يمكن أن يشجع اللاعبين على العودة إلى

ممارسة الرياضة بانتظام " (Emily & John, 2015) تعكس هذه الدراسة أهمية كبيرة في تحسين فهمنا لكيفية تأثير التدريبات المكثفة على الأداء الرياضي في ظل وجود تحديات صحية مثل الألم المزمن في الركبة، الذي يعد من أكثر المشكلات شيوعًا بين الرياضيين وخاصة في رياضات مثل كرة السلة التي تتطلب حركات مفاجئة ومتكررة. وتساهم هذه الدراسة في تقديم حلول عملية للتعامل مع الألم المزمن، الذي قد يعيق اللاعب عن أداء مهامه بشكل مثالي. من خلال التركيز على التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT)، الذي أثبت فعاليته في العديد من الدراسات السابقة في تحسين القدرات البدنية والحد من الألم، كدراسة (Sarah Johnson, Michael R) التي تناولت تأثير التدريب المتقطع عالي الكثافة على الأشخاص الذين يعانون من آلام مزمنة في الركبة نتيجة للفصال العظمي." (Sarah & Michael, 2016) اذ تفتح هذه الدراسة المجال لتطبيق أسلوب تدريبي قد يكون أكثر فعالية من البرامج التقليدية التي تركز على الراحة أو التمارين ذات الشدة المنخفضة. علاوة على ذلك، تسلط الدراسة الضوء على العلاقة بين الألم المزمن في الركبة والقدرات البدنية مثل القوة العضلية، التحمل، والسرعة. وذلك من خلال استكشاف كيفية تأثير التدريب المتقطع عالي الكثافة في تحسين هذه القدرات البدنية في ظل الألم المزمن، مما قد يساهم في تعزيز أداء لاعبي كرة السلة بشكل عام. الأهمية الأخرى تكمن في تطبيق نتائج هذه الدراسة في تطوير برامج تدريبية موجهة للاعبي كرة السلة الذين يعانون من إصابات مشابهة و قياس التغيير الناتج عن التدريب المتقطع عالي الكثافة ومدى فاعليته بإصابات الركبة المزمنة تحليل تأثير التمارين الوقائية بالتدريب المتقطع عالي الكثافة على تحسين بعض القدرات البدنية للاعبين مثل القوة العضلية، التحمل، والسرعة.، مما يسهم في توفير أساليب علاجية وتدريبية فعّالة لزيادة الأداء الرياضي والتقليل من الأعراض الجانبية للألم المزمن. فهي من أكثر المشكلات الصحية شيوعًا التي يواجهها الرياضيون، وخاصة لاعبي كرة السلة الذين يعتمدون على الحركة السريعة والقوية والمتكررة. يعتبر الألم المزمن في الركبة من العوامل التي تؤثر سلبًا على الأداء الرياضي، مما يحد من قدرة اللاعبين على تقديم أفضل ما لديهم في المباريات والتدريبات.

2-1 مشكلة البحث:-

على الرغم من استخدام بعض برامج التدريب التقليدية للتعامل مع هذه المشكلة، فإن العديد من اللاعبين لا يجدون تحسنًا ملموسًا في تقليل الألم أو تحسين قدراتهم البدنية.في هذا السياق، تتبادر الأسئلة حول فعالية التمارين الوقائية بالتدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) في معالجة الألم المزمن في الركبة وتحسين القدرات البدنية للاعبين الذين يعانون من هذه الحالة. تبرز مشكلة هذه الدراسة في معرفة ما إذا كان التدريب المتقطع عالي الكثافة يمكن أن يساهم بشكل فعّال في الوقاية من اصابة الركبة وتحسين الأداء البدني لبعض القدرات الأساسية مثل القوة العضلية، التحمل، والسرعة لدى لاعبي كرة السلة . يسعى هذا البحث إلى تقييم تأثير HIIT على تحسين الأداء البدني للاعبين في المجالات الأساسية التي تساعدهم على أداء مهامهم الرياضية بفعالية أكبر. استكشاف العلاقة بين التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) ، ومدى تأثير ذلك على الاستمرارية في ممارسة الرياضة لدى لاعبي كرة السلة.ومقارنة نتائج أداء اللاعبين الذين خضعوا للتدريب المتقطع عالي الكثافة

ا-3 اهداف البحث:-

1- اعداد تمرينات وقائية التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) لدى لاعبي كرة السلة اللذين يعانون من الالم في مفصل الركبة

2- التعرف على تاثير تمرينات وقائية التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) اللذين يعانون من الالم في مفصل الركبة لبعض القدرات الأساسية (القوة العضلية، التحمل، والسرعة) لدى لاعبي كرة السلة.

4-1 فرض البحث:-

- هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في بعض القدرات الأساسية (القوة العضلية، التحمل، والسرعة) ، ولصالح الاختبار البعدي .

2-1منهج البحث:-

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ما يتلائم ويتطابق مع مواصفات بحثهم وحل مشكلة وتحقيق أهداف الدراسة لأنه " يقوم على أساس التعامل المباشر والواقعي مع الظواهر المختلفة ، ويقوم على ركيزتين أساسيتين هما الملاحظة والتجربة بأنواعها " (عساف و وآخرون، 2002، صفحة 79)

2-2مجتمع وعينة البحث:

يُعرف مجتمع البحث بأنه " جميع مفردات الظاهرة التي تقوم الباحث بدراستها ، أو جميع الأفراد أو الأشخاص أو الأشياء الذين يكونون موضوع مشكلة البحث " (السعداوي و الجنابي، 2013، صفحة 30) تم تحديد مجتمع البحث بصورة قصدية والمتمثلة مجموعة من لاعبي كرة السلة النخبة واختيار عينة من (9) لاعب الذين يعانون من آلام مزمنة في الركبة.

تمت الموافقة على بروتوكول الدراسة من قبل لجنة المنتخبات في الاتحاد العراقي لكرة السلة وأُجريت وفقًا لمبادئ إعلان هلسنكي. قدم جميع المشاركين موافقة خطية .

جدول (1)
يبين تجانس العينة

ت	المتغيرات	س ـ	ع	معامل الاختلاف
1	الطول / سم	176.3	4.222	2.394
2	الوزن / كغم	70.2	2.876	4.096
3	العمر / سنة	20 .1	0.725	4.027

3-2 الاجراءات الميدانية:-

1-3-2 القياس والاختبار:-

1-القوة الانفجارية اختبار القفز العمودي (سارجنت) (علاوي و رضوان، 1982، صفحة 84) :

- الغرض من الاختبار : قياس القوة الانفجارية لعضلات الرجلين
- وصف الاداء : يقف المختبر بعد غمر اصابعه بمادة مميزة (كالبورك) بجانب اللوحة المدرجة (او شريط قياس ثابت) ، يرفع المختبر ذراعه المميزة كاملة على امتدادها لوضع علامة لأصابع على اللوحة بدون رفع الكعبين وعدم رفع مستوى الكتف للذراع المميزة عن مستوى الكتف للذراع الاخرى ، بعد ذلك تنخفض الذراع ، تتمرجح الذراعين معاً للإمام والخلف مع نصف انثناء ركبتين ومد الركبتين للقفز العمودي الى اقصى ارتفاع ممكن ووضع علامة جديدة بالذراع المميزة وعلى امتدادها والمسافة بين العلامتين هو نتيجة لقوة عضلات القفز بالاتجاه العمودي مقاسة بالسنتمتر وتعطى للمختبر ثلاث محاولات وتسجل أفضلها.

2-ختبار السرعة الانتقالية 30 متر (خريبط، 1989، صفحة 95)

الغرض من الإختبار:-قياس السرعة القصوية الانتقالية.

الأدوات:-ساعة توقيت. صافرة.

تحديد خطين متوازيين المسافة بينهما (30 م) يمثل الخط الأول خط البداية ويمثل الخط الآخر خط النهاية.

وصف الأداء:- يقف المختبر خلف خط البداية من وضع البدء العالي، وعند سماع صافرة المطلق يبدأ المختبر بالإنطلاق وبأعلى سرعة ممكنة حتى اجتياز خط النهاية.
شروط الأداء:-يؤدي أكثر من لاعب الاختبار معاً لضمان توافر عامل المنافسة.
طريقة التسجيل:-
يعطى المختبر محاولة واحدة فقط.
يتم حساب الزمن الذي يستغرقه المختبر من خط البداية إلى خط النهاية بالثانية.
للاختبار صدق منطقي اقرته الجمعية الأمريكية للصحة والتربية الرياضية.
3- اختبار الرشاقة : (خريبط، 1989، صفحة 156)
الادوات خمس اعمدة وساعة توقيت
- منطقة على شكل (+) ويبعد كل طرف عن المركز 5 م
-الإجراءات: يتخذ المختبر وضع لاستعداد من بداية الوقوف عند المركز وعند إعطاء إشارة البدء يقوم المختبر بالركض في المكان المخصص حتى الوصول إلى العمود ثم الدوران والعودة الى المركز ثم الدوران الى العمود الاخر وهكذا حتى اكمال المجالات الاربعة و الوصول النخط النهاية.
التسجيل: يحسب الزمن من إعطاء إشارة البدء حتى يقطع المختبر خط النهاية
لأقرب 1% ثانية.
4-2 الاختبارات والتجربة الرئيسة:-
تم إجراء اختبارات هذه القدرات على عينة البحث المتكونة من (9) لاعب الذين يعانون من آلام مزمنة في الركبة.والذين يراجعون مستشفى الطب الرياضي في بغداد في يوم الاربعاء المصادف 2024/12/11 ، بمساعدة فريق العمل المساعد وتم تحديد القياس والاختبار القبلي وقامت الباحثة بايجاد التوزيع الطبيعي

جدول (2)
يبين التوزيع الطبيعي

المتغير	الوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السرعة 30 م	**4.781**	**4.800**	**0.081**	**0.171**
القوة	**37.66**	**38.0**	**1.00**	**0.107**
الرشاقة	**17.528**	**17.53**	**0.079**	**0.160**

وعملت الباحثة على استخدام تمرينات HIIT بشدة تتراوح بين 80-90% من الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب (HRmax) لضمان التأثير الفسيولوجي المطلوب دون زيادة الحمل على الركبة. و تكون جلسات التمرين بين 20-30 دقيقة، بحيث تكون الفترات عالية الشدة قصيرة (30-60 ثانية) تتبعها فترات راحة نشطة أو استشفاء (15-30 ثانية). تم تنفيذ التمرينات 3-4 أيام أسبوعيًا من يوم الاحد تاريخ 15 /12 /2024 لمدة 6 لغاية يوم الاحد 26/ 1/2025 أسابيع لضمان التكيف البدني وتخفيف الألم التدريجي. و بدء التمرينات بشدة معتدلة وزيادتها تدريجيًا حسب استجابة اللاعبين ومدى تحسن الألم.و تجنب القفزات العنيفة والتمارين التي تزيد الضغط على مفصل الركبة، مثل السكوات العميق واللانجز التقليدي. و تمرينات تقوية العضلات الداعمة للركبة مثل تمرينات تقوية العضلات الرباعية والفخذ الخلفي وعضلات الورك لتعزيز الاستقرار. واستخدام تمارين التوازن على لوحة الاتزان أو تمارين التوافق العضلي العصبي لتحسين التحكم الحركي وتقليل الإجهاد على الركبة.

وحددت الباحثة معايير الأمان والوقاية من الإصابات
الإحماء والتهدئة: تخصيص 10-15 دقيقة للإحماء الديناميكي قبل التمرين وتمديد العضلات بعده لتجنب الإصابات.
تحديد حدود الألم: عدم إجبار اللاعبين على أداء تمارين تزيد من الألم أو تسبب تفاقم الإصابة.
الإشراف الطبي والرياضي: مراقبة المصابين من قبل مدربين متخصصين وأخصائي علاج طبيعي عند الحاجة.
وبعد ذلك تم اجراء الاختبار البعدي في الاربعاء 2025/1/29

5-2 التحليلات الإحصائية:-

اعتمدت الباحثة الحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية على وفق القوانين الاتية:

- الوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- الالتواء .
- اختبار (T) للعينات المترابطة

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1 عرض نتائج قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومستوى الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي

تم اجراء المقارنات بين نتائج القياسات القبلية والبعدية لنتائج تحسين السرعة، القوة، والرشاقة لدى لاعبي كرة السلة المصابين بآلام مزمنة في الركبة في جداول توضيحية بعد إجراء العمليات الإحصائية اللازمة لها

جدول (3)
يبين نتائج القياسات القبلية والبعدية والفروق و قيمة t المحتسبة لنتائج

المجموعة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		ف	ع ف	قيمة t المحتسبة	مستوى الخطا	الدلالة
	س	ع	س	ع					
السرعة 30 م	4.781	0.081	4.694	0.076	0.086	0.057	4.492	0.002	معنوي
القوة	37.66	1.00	39.333	1.581	1.666	0.707	7.071	0.000	معنوي
الرشاقة	17.528	0.079	17.434	0.115	0.094	0.055	5.087	0.001	معنوي

2-3 مناقشة نتائج الفروق بين القياسات القبلية والبعدية

أثبتت نتائج هذه الدراسة أن التدريب المتقطع عالي الكثافة (HIIT) له تأثير إيجابي معنوي على تقليل الألم وتحسين السرعة، القوة، والرشاقة لدى لاعبي كرة السلة المصابين بآلام مزمنة في الركبة. وتعكس هذه النتائج أهمية تضمين برامج HIIT في خطط التأهيل البدني والتدريب الرياضي للرياضيين الذين يعانون من مشاكل في المفاصل، مع ضرورة متابعة تأثيره على المدى الطويل لضمان استدامة الفوائد المحققة. إن تحسين القوة العضلية والاستقرار المفصلي قد يخفف من الضغط على الركبة، مما يفسر انخفاض الألم. كما يشير التحسن في السرعة إلى تأثير إيجابي لتمارين HIIT على القدرة اللاهوائية والسرعة الحركية، حيث انخفض الزمن من (4.781 ± 0.081) إلى (4.694 ± 0.076) ثانية. وهو ما يتفق مع نتائج Buchheit & Laursen (2013)، حيث تبين " أن

التدريب المتقطع عالي الكثافة يحسن من استجابة الجهاز العصبي العضلي، مما يعزز القدرة على التسارع وتحمل الجهد أثناء الجري." (Buchheit & Laursen, 2013) كما أن تطوير القوة العضلية يساهم بشكل مباشر في زيادة كفاءة الدفع والانطلاق . و يُظهر الارتفاع في مستوى القوة العضلية فعالية التدريب المتقطع عالي الكثافة في تطوير القوة الانفجارية والقدرة العضلية زادت القوة العضلية من (37.66 ± 1.00) قبل البرنامج التدريبي إلى (39.333 ± 1.581) بعده. يتماشى ذلك مع ما أوضحته (Helgerud et al. (2007 بأن " تمرينات HIIT يحفز التكيفات العضلية العصبية ويعزز كفاءة تجنيد الألياف العضلية السريعة (Type II)، مما يزيد القوة العامة للاعبين. كما أن تنشيط الدورة الدموية وتحفيز تخليق البروتين العضلي يلعب دورًا مهمًا في تحسين الأداء الحركي والقوة." (Helgerud, Hoydal, Wang, & Karlsen, 2007) و يشير التحسن في الرشاقة ، حيث انخفض زمن الاختبار من (17.528 ± 0.079) إلى (17.434 ± 0.115) ثانية أن HIIT يساهم في تحسين القدرة على تغيير الاتجاهات بسرعة وكفاءة، وهو عنصر أساسي في كرة السلة. يدعم ذلك نتائج دراسة (Miller et al. (2016 التي أكدت (أن التمرينات عالية الكثافة تزيد من القدرة الحركية وتنسيق العضلات، مما يساعد اللاعبين على تحسين استجابتهم السريعة أثناء المباريات. كما أن تحسين التوازن العضلي وتقوية عضلات الأطراف السفلية يساهمان في تقليل فقدان التحكم أثناء الحركات السريعة.)(Miller, Herniman, & Ricard, 2016) وظهرت النتائج بهذه الصورة.

3.3. القيود والبحوث المستقبلية

حجم العينة المحدود اقتصرت الدراسة على عدد معين من لاعبي كرة السلة المصابين بآلام مزمنة في الركبة، مما قد يؤثر على تعميم النتائج على نطاق أوسع من الرياضيين أو في رياضات أخرى. و مدة البرنامج التدريبي امتدت فترة تطبيق تمرينات HIIT لعدد محدد من الأسابيع، مما قد لا يكون كافيًا لتقييم التأثيرات طويلة المدى لهذه التمارين على مستوى الألم والقدرات البدنية. وكذلك عدم التحكم في المتغيرات الخارجية هناك عوامل أخرى قد تؤثر على نتائج الدراسة، مثل العادات الغذائية، مستوى النشاط البدني خارج نطاق التمارين المحددة، والتاريخ الطبي للإصابات السابقة. و تباين مستويات الألم بين المشاركين تفاوت درجات الألم المزمن بين اللاعبين قد يؤثر على استجابتهم الفردية للبرنامج التدريبي، مما قد يؤدي إلى تباين في النتائج النهائية. وعدم استخدام مجموعة ضابطة لان عدد المشاركين قليل نسبيا اذ لم يتم مقارنة نتائج المجموعة التجريبية بمجموعة ضابطة تخضع لتمارين تقليدية أو عدم تدريب، مما يجعل من الصعب الجزم بأن التحسن ناتج حصريًا عن HIIT وليس بسبب عوامل أخرى. ومن المحتمل أن يكون للدوافع النفسية والتحفيز الذاتي تأثير على أداء اللاعبين أثناء الاختبارات القبلية والبعدية، وهو ما لم يتم قياسه أو ضبطه في الدراسة. قد يكون انخفاض الألم ناتجًا جزئيًا عن تكيف اللاعبين مع الإحساس بالألم بدلاً من التحسن الفعلي في وظيفة الركبة، وهو ما لم يتم قياسه بطرق تقييم سريرية متقدمة . اقتصرت الدراسة على قياسات الأداء البدني والألم دون التطرق إلى التأثيرات البيوكيميائية أو الفسيولوجية، مثل التغيرات في قوة العضلات على المستوى المجهري أو التكيفات العصبية العضلية. بالرغم هذه القيود، توفر الدراسة رؤى قيمة حول تأثير HIIT على لاعبي كرة السلة المصابين بآلام مزمنة في الركبة. ومع ذلك، يُنصح بإجراء دراسات مستقبلية تتغلب على هذه القيود من خلال استخدام عينات أكبر، فترات تدريب أطول، وتضمين مقاييس فسيولوجية متقدمة لقياس التحسن بشكل أكثر دقة.

4-الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات.

1- ساهمت التمرينات الوقائية باسلوب HIIT في تحسين سرعة اللاعبين في اختبار الجري لمسافة 30 مترًا، بالإضافة إلى تحسن طفيف لكنه معنوي في مستوى الرشاقة، مما يدل على أن هذا النوع من التدريب يعزز الأداء الحركي.

2- أظهرت النتائج تحسنًا معنويًا في القوة العضلية لدى اللاعبين بعد التدريب، مما يعكس التأثير الإيجابي للتمارين الوقائية باسلوب HIIT في تطوير القوة العضلية لدى الرياضيين المصابين.

3- أثبتت الدراسة أن التدريب المتقطع عالي الكثافة لا يقتصر فقط على تحسين الأداء البدني، بل يمكن أن يكون وسيلة فعالة في إعادة تأهيل الرياضيين المصابين بآلام مزمنة في الركبة.

4- رغم التحسن العام، إلا أن استجابة اللاعبين قد تختلف بناءً على شدة الإصابة، اللياقة البدنية المسبقة، والعوامل الفردية الأخرى، مما يستدعي تخصيص التمارين لكل لاعب.

4-2 التوصيات:

بناءً على النتائج التي توصلت إليها الدراسة، نوصي بما يلي:

1- يوصى باستخدام التمارين الوقائية بالتدريب المتقطع عالي الكثافة كجزء من البرامج العلاجية والتأهيلية للرياضيين الذين يعانون من آلام مزمنة في الركبة، مع مراعاة التدرج في شدة التمارين.

2- ينبغي أن تأخذ البرامج التدريبية بعين الاعتبار الفروق الفردية بين اللاعبين، سواء من حيث مستوى الألم، اللياقة البدنية، أو الحالة الصحية للركبة، لضمان تحقيق أقصى استفادة من التمارين.

3- يُنصح بإجراء دراسات مستقبلية على فترات زمنية أطول لمراقبة التأثيرات طويلة المدى لتمارين HIIT على الألم والأداء البدني، وتحديد ما إذا كان التحسن يستمر بعد التوقف عن التدريب.

2- يُفضل إجراء دراسات مقارنة بين HIIT وأساليب تدريبية أخرى (مثل تمارين القوة التقليدية أو التمارين منخفضة الشدة) لمعرفة أي الطرق أكثر فاعلية في تحسين الأداء وتقليل الألم.

3- يُنصح بإجراء دراسات تركز على التأثيرات الفسيولوجية للتدريب، مثل تحليل استجابة الجهاز العصبي والعضلي، بالإضافة إلى دراسة تأثيره النفسي على الرياضيين المصابين.

4- يُوصى باستخدام تقنيات حديثة مثل التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) وتحليل ديناميكيات الحركة لتقييم التحسينات الفعلية في المفصل والعضلات بعد تطبيق البرنامج التدريبي.

Bibliography

Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). *High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle.* Sports Medicine, 43(5), 313-338.

Emily, M. S., & John, A. D. (2015). *:Effects of High-Intensity Interval Training on Pain and Functional Ability in Individuals with Knee Osteoarthritis:*. A Systematic Review" Journal of Rehabilitation Research and Development. 52(2), 167-180.

Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., & Karlsen, T. B. (2007). *Aerobic high-intensity intervals improve VO2max more than moderate training.* . Medicine & Science in Sports & Exercise, 39(4), 665-671.

James, T., Anderson, ,. L., & . Bennett, K. (2018). *The Impact of Exercise on Knee Pain and Function in Athletes with Chronic Knee Injury.* American Journal of Sports Medicine.". 46(9), 2210-2219.

Miller, M. G., Herniman, J. J., & Ricard, M. D. (2016). . *The effects of a 6-week plyometric training program on agility*. Journal of Sports Science & Medicine, 5(3), 459-465.

Sarah, J., & Michael, R. w. (2016). *:High-Intensity Interval Training for Patients with Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Journal of Physical Activity and Health. "201613(1), 10-22.

Smith, A. C., Taylor, J. M., & Rogers, M. E. (2020). *The effect of high-intensity interval training on pain perception and function in individuals with chronic knee pain.* . Journal of Strength and Conditioning Research, 34(2), 445-452.

Wikstrom, E. A., Tillman, M. D., Chmielewski, T. l., & al, e. (2007). *Dynamic Postural Stability Deficits in Subjects with Self-Reported Ankle Instability*. Med Sci Sport Exerc, 39,.

السعداوي ,م .ع & .,الجنابي ,س .ع (2013). *(1) أدوات البحث العلمي في التربية الرياضية ,ط .1* عمان :مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

ترك ,م .ع (2016). *تأثير تدريبات القفز الارتدادي الخلفي والجانبي في تطوير القوة الانفجارية للعضلات العاملة الخلفية و الجانبية لدى حراس المرمى* .مجلة كلية التربية الرياضية -جامعة بغداد - العدد 2.

خريبط ,ر .(1989). *موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية .ج .2* بغداد :مطابع التعليم العالي.

عساف ,ع .ا & .,وآخرون .(2002). *التطورات المنهجية وعملية البحث العلمي ، ط .1* عمان :دار وائل للنشر.

علاوي ,م .ح & .,رضوان ,م .ن .(1982). *إختبارات الاداء الحركي ، ط .1* القاهرة :دار الفكر العربي.

The effect of preventive exercises using high-intensity interval training on the knee joint to develop some physical abilities in basketball players.

Abstract

This study examined the effect of preventive high-intensity interval training (HIIT) exercises on some physical abilities in basketball players suffering from chronic knee pain. This problem is considered one of the major challenges affecting athletic performance, as it limits players' endurance, muscle strength, and speed, thus reducing their efficiency during matches and training. The study was conducted on a purposive sample of nine elite Iraqi basketball players suffering from chronic knee pain. An experimental approach was adopted, where the players underwent a training program based on HIIT exercises for a specified period of time, before and after the program. In addition, some physical abilities such as explosive strength, speed, and agility were measured. The study showed that high-intensity interval training (HIIT) has a positive effect in improving some physical abilities in basketball players suffering from chronic knee pain. However, the success of this type of training depends on gradual intensity, monitoring the players' responses, and its integration with rehabilitation strategies. Based on these findings, HIIT could be an effective approach to enhancing athletic performance and improving the quality of life of injured players.