فاعليه بعض التمرينات التأهيلية داخل الوسط المائي لأستعادة الكفاءة الوظيفيه للرياضين المصابين بخشونه مفصل الركبه

مجدى محمود على وكوك [1]

احمد محمد رضوان مرسى[2]

مقدمة ومشكلة البحث

تعتبر التمارين التأهيلية في الوسط المائي من الأساليب الفعّالة لاستعادة الكفاءة الوظيفية للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة حيث يتميز الوسط المائي بخصائص فريدة مثل تقليل الوزن الفعلي للجسم بفضل الطفو، مما يقلل الضغط على المفاصل ويتيح للرياضيين ممارسة التمارين بدون ألم أو إجهاد زائد.
ويشير(أحمد إبراهيم محي الدين، 2025: 1-15). أن هذه التمارين تساعد في تحسين مرونة المفصل وزيادة قوة العضلات المحيطة به و صحة الغضاريف، مما يساهم في تقليل الألم وتحسين القدرة على الحركة. بالإضافة إلى ذلك، يعمل الماء كمقاومة طبيعية، مما يعزز من فعالية التمارين ويزيد من قوة العضلات بشكل تدريجي وآمن.
و أظهرت الدراسات أن التمارين المائية يمكن أن تكون أكثر فعالية من التمارين التقليدية على الأرض في تحسين وظائف الركبة وتقليل الألم لدى المصابين بخشونة المفصل. حيث تشير دراسة (تامر عادل عبد الرحمن ، 2022: 23-40)أن البيئة المائية توفر دعماً نفسياً للرياضيين، حيث يشعرون براحة أكبر وأمان أثناء ممارسة التمارين، مما يعزز من التزامهم بالبرنامج التأهيلي.
بفضل هذه الفوائد، تذكر (إقبال رسمى محمد واخرون ، 2023 : 131-149) أنه أصبحت التمارين التأهيلية في الوسط المائي جزءاً أساسياً من برامج إعادة التأهيل للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة، حيث تساهم في تسريع عملية الشفاء واستعادة الكفاءة الوظيفية بشكل فعال ومستدام.
و تعتبر التمارين التأهيلية في الماء من الأساليب الفعّالة والمبتكرة لاستعادة الكفاءة الوظيفية للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة. حيث يشير (بيداء زراق جواد جواد و اخرون،2024 :144-161) أن الوسط المائي يتميز بخصائص فريدة تجعل التمارين فيه أكثر فعالية وأمانًا مقارنة بالتمارين التقليدية على اليابسة. من أبرز هذه الخصائص هي خاصية الطفو التي تقلل من وزن الجسم الفعلي، مما يقلل الضغط على المفاصل ويتيح للرياضيين ممارسة التمارين بدون ألم أو إجهاد زائد.

[1] أستاذ الاصابات والتاهيل وعميد كلية التربية الرياضيه الأسبق ، جامعة طنطا
(**) باحث بقسم الصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا

كما تذكر (سمر عبد الوهاب حسن الدرندلي،2024: 1-30) أن التمارين المائية تساعد في تحسين التوازن والتنسيق الحركي، وهو أمر مهم للرياضيين الذين يسعون للعودة إلى نشاطاتهم الرياضية بأمان وفعالية.

وفي هذا الصدد تشير (عبد العزيز محمد عبد العزيز هديه ،2022: 1281-1295). الي مساهمه التمارين المائية أيضًا في تحسين الدورة الدموية وتقليل التورم في المفاصل المصابة، مما يسرع من عملية الشفاء. كما أن الماء يوفر بيئة مثالية للتمارين الهوائية واللاهوائية، مما يساعد في تحسين اللياقة البدنية العامة للرياضيين.

و يعلق الباحث انه بفضل هذه الفوائد المتعددة، أصبحت التمارين التأهيلية في الماء جزءاً أساسياً من برامج إعادة التأهيل للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة. تساهم هذه التمارين في تسريع عملية الشفاء واستعادة الكفاءة الوظيفية بشكل فعال ومستدام، مما يمكن الرياضيين من العودة إلى نشاطاتهم الرياضية بأفضل حالة ممكنة. حيث يمكن القول إن التمارين التأهيلية في الماء تمثل خيارًا مثاليًا للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة، حيث تجمع بين الفعالية والأمان والراحة النفسية، مما يجعلها جزءًا لا غنى عنه في برامج التأهيل الحديثة.

و كانت مشكلة الباحث الرئيسية تتمثل في انه تواجه الرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة تحديات كبيرة في استعادة كفاءتهم الوظيفية والعودة إلى نشاطاتهم الرياضية المعتادة. على الرغم من وجود العديد من البرامج التأهيلية، إلا أن الفعالية النسبية للتمارين التأهيلية داخل الوسط المائي لم تُدرس بشكل كافٍ. لذا، تكمن مشكلة هذا البحث في تحديد مدى فعالية بعض التمارين التأهيلية المائية في تحسين الكفاءة الوظيفية للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة، مقارنة بالتمارين التقليدية على اليابسة.

أهمية هذا البحث والحاجة إليه

تكمن في عدة جوانب رئيسية:

أ- تحسين جودة الحياة للرياضيين: يعاني العديد من الرياضيين من خشونة مفصل الركبة، مما يؤثر سلبًا على أدائهم الرياضي وحياتهم اليومية. يهدف هذا البحث إلى تقديم حلول فعّالة تساعدهم في استعادة كفاءتهم الوظيفية والعودة إلى نشاطاتهم الرياضية بأفضل حالة ممكنة بأستخدام التمرينات التأهيلية داخل الوسط المائي .

ب- تقديم بدائل علاجية مبتكرة: التمارين التأهيلية في الوسط المائي تمثل بديلاً مبتكرًا وآمنًا للتمارين التقليدية. هذا البحث سيساهم في توضيح مدى فعالية هذه التمارين، مما يمكن أن يفتح آفاقًا جديدة في مجال التأهيل الرياضي.

ت- تقليل الألم وتحسين الحركة: من خلال دراسة تأثير التمارين المائية، يمكن تحديد الأساليب الأكثر فعالية في تقليل الألم وتحسين مرونة المفصل وقوة العضلات المحيطة به، مما يعزز من قدرة الرياضيين على الحركة بدون ألم.

ث- دعم الأدلة العلمية: يساهم هذا البحث في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بتأهيل الرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة، مما يوفر قاعدة بيانات قوية يمكن الاعتماد عليها في تطوير برامج تأهيلية مستقبلية.

ج- توفير دعم نفسي للرياضيين: البيئة المائية توفر دعماً نفسياً كبيراً للرياضيين، حيث يشعرون براحة وأمان أثناء ممارسة التمارين. هذا البحث سيسلط الضوء على الأثر النفسي الإيجابي لهذه التمارين، مما يعزز من التزام الرياضيين بالبرامج التأهيلية.

ح- تسريع عملية الشفاء: من خلال تقديم أدلة على فعالية التمارين المائية، يمكن لهذا البحث أن يساهم في تسريع عملية الشفاء للرياضيين، مما يقلل من فترة التعافي ويعيدهم إلى نشاطاتهم الرياضية في وقت أقصر.

هدف البحث : هدف هذا البحث هو تقييم فعالية بعض التمارين التأهيلية داخل الوسط المائي في استعادة الكفاءة الوظيفية للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة. يسعى البحث إلى معرفه تأثير هذه التمارين من حيث تحسين مرونة المفصل، تقليل الألم، وزيادة قوة العضلات المحيطة بالمفصل. بالإضافة إلى ذلك، يهدف البحث إلى تقديم توصيات مبنية على الأدلة العلمية لتطوير برامج تأهيلية فعّالة وآمنة تساعد الرياضيين على العودة إلى نشاطاتهم الرياضية بأفضل حالة ممكنة.

فروض البحث: يفترض الباحث أن البرنامج التأهيلى العلاجى بإستحدام التمرينات المائية سوف يؤدى إلى:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين (القياس القبلى والبينى والبعدى) في متغيرات (المحيطات ، القوة العضلية ، المدي الحركي ، والأحساس بالألم) لدي المجموعة التجريبية التمرينات المائية لصالح القياس البيني والبعدي (للطرف المصاب) .
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين (القياس القبلى والبعدى) في متغيرات (المحيطات ، القوة العضلية ، المدي الحركي ، والأحساس بالألم) لدي المجموعة التجريبية التمرينات المائية لصالح القياس البعدي (للطرف السليم) .

3. لا يوجد فروق داله إحصائية بين القياسين البعديين في متغيرات (المحيطات ، القوة العضلية ، المدي الحركي ، والأحساس بالألم) لدي المجموعة التجريبية التمرينات المائية (الطرف السليم والطرف المصاب) لأن البرنامج أصلح الطرف المصاب

المصطلحات الخاصة بالبحث

❖ **خشونة الركبة**

المعروفة أيضًا باسم التهاب المفاصل التآكلي أو احتكاك المفاصل، هي حالة مرضية تحدث نتيجة التحلل والتلف التدريجي في الغضروف الموجود داخل مفصل الركبة. يؤدي هذا التحلل إلى احتكاك العظام ببعضها البعض، مما يسبب الألم، والتصلب، والتورم، ويحد من الحركة الطبيعية للمفصل. مع مرور الوقت، قد تصبح هذه الحالة مزمنة وتؤثر بشكل كبير على قدرة الشخص على أداء وظائفه اليومية (تعريف اجرائي *)

(اجراءات البحث) :-

تشمل إجراءات البحث تحديد منهج البحث و تحديد مجتمع الدراسة و عينة البحث الأساسية و الأستطلاعية و القيام بأجراءات أعتدالية البيانات و تحديد مجالات البحث و الأدوات و الأجهزة المستخدمة و المعاملات العلمية و اهداف الدراسة الأستطلاعية و الدراسة الأساسية و خطوات بناء البرنامج المقترح و جمع البيانات وجدولتها و المعالجات الأحصائية التي استخدمها الباحث قيد الدراسة الحالية .

منهج البحث .

أستخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب القياس (القبلي – البعدي) لدي مجموعة تجريبية واحدة وذلك لملاءمته لطبيعة هذة الدراسة وأسلوبها

مجتمع و عينة البحث الأساسية .

- **مجتمع الدراسة** : – لاعبي كرة القدم من نادي الأعلاميين بالقاهرة والمسجلين بسجلات الإتحاد المصري لكرة القدم وعددهم 90 لاعب رياضي ممارس من سن 18 الي 24 ، وجميعهم مسجلين في الفريق الأول وفريق ناشئين بالنادي .
- **عينة الدراسة التجريبية (التمرينات المائية)** :–تم إختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي كرة القدم بنادي الأعلامين والمسجلين بسجلات الإتحاد المصري لكرة القدم وعددهم (8 لاعببين وكانت أعمارهم تتراوح بين 18 الي 24 سنة) وانقسموا الي 4 لاعبين من الفريق الاولي و 4 لاعبين من الفريق الناشئين لأجراء عليهم التجربة البحث و البرنامج المقترح.
- **شروط و مواصفات العينة البحثية** :–

1) أن لا يكونوا خاضعين لأي برامج علاجية أو دوائية أثناء تنفيذ البرنامج التأهيلى .
2) الإنتظام فى البرنامج المقترح .
3) أن تكون الإصابة في طرف واحد فقط للمقارنة بين الطرف المصاب والسليم.

4) التطوع فى الإنتظام بالعينة مع تقديم توقيع كتابى بذلك .
5) أن تكون الإصابة هى خشونة الرضفة بمفصل الركبة .
6) أن يكون جميع المصابين ممارسي كرة القدم من الدرجة الثالثة .
7) أن يتم الكشف على المصاب وتشخيص الإصابة من قبل طبيب العظام أو الطب الطبيعى .
8) أن يكون المصاب معه تقرير من الطبيب المختص بالتشخيص .

أعتدالية البيانات .

جدول (1)

الدلالات الإحصائية لتوصيف عينة البحث مجموعة (التمرينات المائية)

فى معدلات دلالات النمو لبيان اعتدالية البيانات (ن=8)

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعيارى	التفلطح	الالتواء
1	السن	سنة/شهر	19.250	19.000	6.612	0.817	0.113
2	الطول	سم	175.875	173.500	8.378	1.089	0.850
3	الوزن	كجم	78.250	79.000	7.489	0.533	0.300-

يوضح جدول (1)المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لتوصيف العينة مجموعة (التمرينات المائية) فى متغيرات معدلات دلالات النمو ويتضح ان قيم معامل الالتواء قد تراوحت ما بين (±3) مما يشير الى اعتدالية البيانات وتماثل المنحنى الاعتدالى مما يعطى دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات الغير اعتدالية

جدول (2)

الدلالات الإحصائية لتوصيف العينة مجموعة (التمرينات المائية)فى المتغيرات الاساسية قيد البحث لبيان اعتدالية البيانات (الطرف المصاب) – (ن=8)

م	المتغيرات الاساسية		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعيارى	التفلطح	الالتواء
1	المحيطات	على بعد 5 سم	سم	42.425	42.700	2.008	3.744	1.707-
2		على بعد 10 سم	سم	53.563	53.750	2.570	3.768	1.435-
3		على بعد 15 سم	سم	54.550	54.700	2.534	3.208	1.225-
1	القوة العضلية (اقصى عزم)	قبض زاوية 120	كجم	198.625	198.500	9.999	2.865	1.492
2		بسط زاوية 120	كجم	124.250	124.000	6.089	0.369-	0.161
3		قبض زاوية 60	كجم	222.250	220.000	8.013	1.654-	0.382
4		بسط زاوية 60	كجم	160.500	158.500	7.672	1.040	0.923
1	القوة	قبض زاوية 120	كجم	460.125	459.500	11.357	1.286-	0.063-

م	المتغيرات الاساسية		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعيارى	التفلطح	الالتواء
2	العضلية (القدرة)	بسط زاوية 120	كجم	216.500	217.500	7.982	0.183-	0.211
3		قبض زاوية 60	كجم	391.375	395.000	14.579	0.686-	0.682-
4		بسط زاوية 60	كجم	225.875	226.000	5.357	2.286-	0.062
1	المدى الحركى		درجة	94.700	95.000	1.649	1.897	0.914
1	الاحساس بدرجة الالم		درجة	7.125	7.000	0.991	2.973	1.486-

يوضح جدول (2)المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لتوصيف العينة مجموعة (التمرينات المائية) فى المتغيرات الاساسية قيد البحث (الطرف المصاب) ويتضح ان قيم معامل الالتواء قد تراوحت ما بين (±3) مما يشير الى اعتدالية البيانات وتماثل المنحنى الاعتدالى مما يعطى دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات الغير اعتدالية

جدول (3)

الدلالات الإحصائية لتوصيف العينة مجموعة (التمرينات المائية) فى المتغيرات الاساسية قيد البحث لبيان اعتدالية البيانات (الطرف السليم) – (ن=8)

م	المتغيرات الاساسية		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعيارى	التفلطح	الالتواء
1	المحيطات	على بعد 5 سم	سم	43.000	43.250	1.852	3.216	1.553-
2		على بعد 10 سم	سم	54.188	54.250	2.267	2.980	1.049-
3		على بعد 15 سم	سم	55.013	54.750	2.240	2.921	1.005-
1	القوة العضلية (اقصى عزم)	قبض زاوية 120	كجم	210.000	212.500	8.652	0.279	0.988-
2		بسط زاوية 120	كجم	131.250	132.500	7.440	1.410-	0.217-
3		قبض زاوية 60	كجم	242.625	242.500	2.722	0.912-	0.640
4		بسط زاوية 60	كجم	167.250	167.500	5.339	1.282-	0.042-
1	القوة العضلية (القدرة)	قبض زاوية 120	كجم	481.750	480.000	8.812	0.868-	0.643
2		بسط زاوية 120	كجم	229.375	229.000	6.093	0.541	0.382
3		قبض زاوية 60	كجم	496.875	495.000	27.705	1.531	0.517
4		بسط زاوية 60	كجم	233.000	232.000	4.071	0.560-	0.644
1	المدى الحركى		درجة	129.375	130.000	1.061	3.937	1.960-
1	الاحساس بدرجة الالم		درجة	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

يوضح جدول (3)المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لتوصيف العينة مجموعة (التمرينات المائية) فى المتغيرات الاساسية قيد البحث (الطرف السليم) ويتضح ان قيم معامل الالتواء قد تراوحت ما بين (±3) مما يشير الى اعتدالية البيانات وتماثل المنحنى الاعتدالى مما يعطى دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات الغير اعتدالية

جدول(4)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية بين الطرف المصاب والطرف السليم

فى المتغيرات الأساسية لدى مجموعة (التمرينات المائية) – (ن1=ن2=8)

م	المتغيرات الاساسية		الطرف المصابة		الطرف السليمة		الفرق بين المتوسطات	قيمة ت	معدل التغير %
			س	±ع	س	±ع			
	المحيطات	على بعد 5 سم	42.425	2.008	43.000	1.852	0.575	0.595	1.337
		على بعد 10 سم	53.563	2.570	54.188	2.267	0.625	0.516	1.153
		على بعد 15 سم	54.550	2.534	55.013	2.240	0.463	0.352	1.841
	القوة العضلية (اقصى عزم)	قبض زاوية 120	198.625	9.999	210.000	8.652	11.375	2.433	5.417
		بسط زاوية 120	124.250	6.089	131.250	7.440	7.000	2.059	5.333
		قبض زاوية 60	222.250	8.013	242.625	2.722	20.375	6.809	8.398
		بسط زاوية 60	160.500	7.672	167.250	5.339	6.750	2.043	4.036
	القوة العضلية (القدرة)	قبض زاوية 120	460.125	11.357	481.750	8.812	21.625	3.626	4.489
		بسط زاوية 120	216.500	7.982	229.375	6.093	12.875	4.255	5.613
		قبض زاوية 60	391.375	14.579	496.875	27.705	105.500	9.531	21.233
		بسط زاوية 60	225.875	5.357	233.000	4.071	7.125	2.995	3.058
	المدى الحركى		94.700	1.649	129.375	1.061	34.675	50.016	26.802
	الاحساس بدرجة الالم		7.125	0.991	0.000	0.000	7.125	20.335	100.000

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية 0.05 = 1.761

يوضح جدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية للطرف المصاب والطرف السليم فى المتغيرات الأساسية قيد البحث لدى مجموعة (التمرينات المائية)وقد تراوحت قيمة ت المحسوبة مابين(0.352 الى 50.016) وذلك عند مستوى معنوية (0.05) كما تراوحت قيمة معدل التغير ما بين (0.841%- 100.000%)

مجالات البحث .(أ) المجال الزمني :

- تم تنفيذ القياس القبلي علي عينه البحث وذلك في الفترة من 2024/3/2م حتي 2024/3/3م فى المتغيرات قيد البحث وهى:

1) قياس معدلات دلالات النمو (السن – الطول – الوزن – العمر التدريبي).
2) أختبارات المحيطات
3) أختبارات القوة العضلية اقصي عزم
4) أختبارات القوة العضلية القدرة
5) أختبار المدي الحركي
6) أختبار درجة الأحساس بالألم

وذلك للتأكد من اعتدالية بيانات العينة التجريبية قبل بدأ تجربة البحث الأساسية .

- تم تـنـفـيـذ الـبـحث خلال الفترة الزمنية من 2024/3/4م حتى 2024/6/4م

– بواقع (12) أسابيع متصلة (ثلاث شهور) وذلك علي مجموعة تجريبية ولقد أجري عليها برنامج التدريبات المقترح حيث استخدمت ا تمرينات مائية وذلك عقب الأنتهاء من القياس القبلي .

– قام الباحث بأستخدام مجموعة تجريبة واحدة ولقد اجري عليها قياس قبلي وبعدي طوال فترة سير التجربة.

– قام الباحث بالتطبيق مع المجموعة التجريبية أيام (الأحد والثلاثاء و الخميس) من كل أسبوع.

- تم تنفيذ الـقـيـاس الـبـيـنـي علي عينه البحث أثناء تطبيق البرنامج وذلك في فترة من 2024/4/15م حتى 2024/4/16م. فى المتغيرات قيد البحث
- تم تنفيذ الـقـيـاس الـبـعـدي علي عينه البحث بعد انتهاء المدة المحددة لتطبيق البرنامج وذلك في فترة من 2024/6/5م حتى 2024/6/6م. فى المتغيرات قيد البحث .
- (ب) الـمـجـال الـجـغـرافـي :

تم تطبيق الدراسة الاستطلاعية والدراسة الأساسية بنادي نادي الأعلاميين بالقاهرة

(ج) الـمـجـال الـبـشـري :أجريت هذه الدراسة علي مجتمع بحث من لاعبي كرة القدم من نادي الأعلاميين بالقاهرة والمسجلين بسجلات الإتحاد المصري لكرة القدم وعددهم 90 لاعب رياضي ممارس من سن 18 الي 24 ، وجميعهم مسجلين في الفريق الأول وفريق ناشئين بالنادي حيث تم اختيار عينة بحثية بالطريقة العمدية وعددهم (8 لاعب) استخدمت التمرينات المائية وعددهم (8 لاعبين) و(وانقسموا الي 4 لاعبين من الفريق الاولي و 4 لاعبين من الفريق الناشئين لأجراء عليهم التجربة البحث و البرنامج المقترح التمرينات المائية .

5/1/3 أدوات و أجـهـزة الـبـحـث . **تطلبت هذه الدراسة استخدام عدة وسائل لجمع البيانات وتمثلت في :**

جدول (5)

الأدوات الـتـي تـم استخدامـهـا داخل الأختـبـارات	
1.	**صالة مجهزة للتمرينات التأهيلية .**
2.	**شريط لقياس المحيطات لأقرب ملليمتر.**
3.	**جهاز الرستاميتر لقياس الطول .**
4.	**ميزان طبى .**
الأدوات الـتـي تـم استخدامـهـا داخل الـبـرنـامـج الـتـدريـبـي الـمـقـتـرح	
5.	**أحبال مطاطية (مقاومات) .**

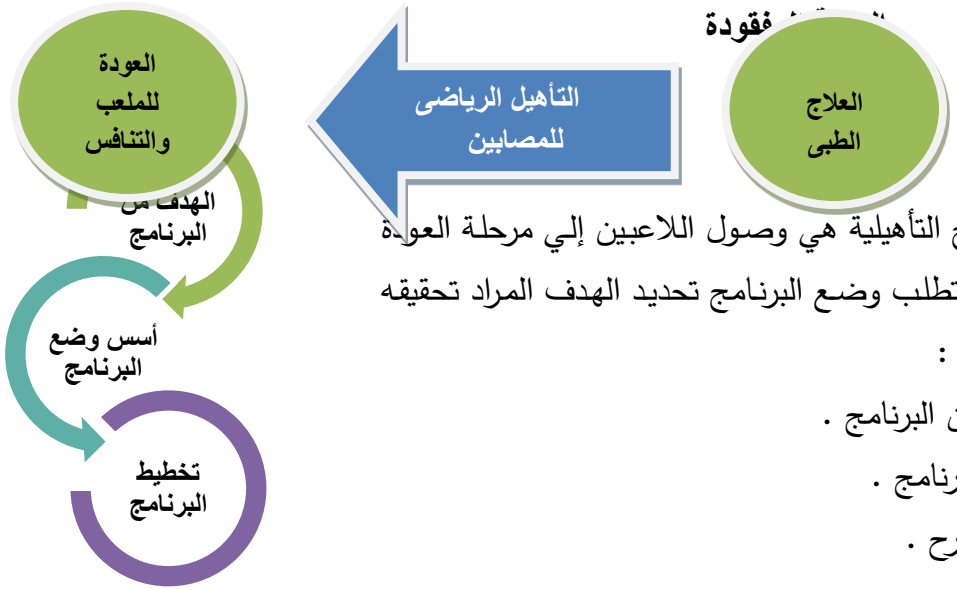
.6	وسائد لوضعها أسفل الركبة .
.7	جهاز الجينوميتر . Goniometer
.8	دامبلز وأثقال متعدده الأوزان
.9	مقياس الألم . Visual analoge scal (v.a.s)
.10	جهاز ايزوكينتيك
	الأستمارات التي تم استخدامها داخل البرنامج التدريبي المقترح
.11	أستمارة لقياس معدلات دلالات النمو (السن – الطول – الوزن – العمر التدريبي).
.12	استمارة لرصد المحيطات ، القوة العضلية اقصي عزم ، القوة العضلية القدرة ، المدي الحركي ، درجة الأحساس بالألم

خطوات بناء البرنامج التدريبي المقترح .

خطوات بناء البرنامج التأهيلي :

أن مرحلة مابعد العلاج الطبى للمصاب الرياضى من أهم المراحل التى يجب الإهتمام بها ، إذ أن المصاب الرياضى ليس كالمصاب العادى إذ يكفى الأخير أن يتم شفاؤه طبيا وتؤدى أعضاءه التى كانت مصابة وظائفها الطبيعية لكى يمارس شئون حياتة العادية .أما المصاب الرياضى فإنة لا يستطيع أن ينفذ متطلبات حياتة الرياضية فى الرياضة التى يمارسها بالعلاج الطبى فقط إذ أنة يحتاج إلى مرحلة نسميها مرحلة التأهيل الرياضى ، وهذه المرحلة تعتبرالحلقة المفقودة بين العلاج الطبى والعودة للملعب مع أقرانة العاديين

شكل (1)



وأنه من المتبع في البرامج التأهيلية هي وصول اللاعبين إلي مرحلة العودة للملعب والتنافس ولذلك يتطلب وضع البرنامج تحديد الهدف المراد تحقيقه ويتم ذلك من خلال الأتي :

أ- تحديد الهدف العام من البرنامج .

ب- تحديد أسس وضع البرنامج .

ت- تخطيط البرنامج المقترح .

1. التوزيع الزمني للبرنامج
2. تشكيل حمل التدريب

أولا : الهدف العام من برنامج التأهيل

يهدف البرنامج الي :-

1) إزالة مسببات الألم او التعب .
2) إستعادة المدى الحركى الجيد للمفاصل .
3) إطالة ألياف النسيج الضام للأوتار والعضلات للإمتداد (الطول) الأمثل .
4) زيادة القوة وتحمل القوة للعضلات .
5) زيادة القوة للأنسجة الضامة والأوتار .
6) تحسين التناسق العضلى والحسى العضلى proprioception
7) التوازن بين المجموعات العضلية .
8) إستعادة الوظائف الأساسية الطبيعية للعضو المصاب والتى تتمثل فى الأتى :
   A. إستعادة القدرة على الشعور باللمس للعضو المصاب .
   B. إستعادة الذاكرة الحركية للعضو المصاب للشخص نفسة .
   C. إستعادة سرعة رد الفعل الإنقباضى الإرادى للعضو المصاب .
   D. إستعادة سرعة رد الفعل الإرتخائى الإرادى للعضو المصاب .
   E. إستعادة التوافق العضلى العصبى للعضو المصاب والشخص نفسة .
   F. إستعادة سرعة الأعمال الحركية للعضو المصاب .
   G. إستعادة قوة العضو المصاب .

وأن تكون احدي التأثيرات الفسيولوجية المصاحبة للعلاج البدنى الحركى الرياضى تتكون من :-

1. تحسين مستوى الوظائف الفسيولوجية لنظم أعضاء الجسم للشخص المصاب (الإستثارة الفسيولوجية) والتى تعكس آثارها العلاجية على الجسم ككل لمختلف الجوانب وإستعادة الشفاء للوظائف المختلفة لنظم وأجهزة الجسم.
2. تحسين ردود أفعال المصاب من خلال المعالجة النفسية والتى يتأسس عليها تحسين الحالة الإنفعالية للمصاب أو المريض وهذه هى أولى خطوات الشفاء والتى تبدأ باللمسة الإنسانية للمقابلة الأولى .
3. عند متابعة وإختيار الأعمال العلاجية يجب الوضع فى الإعتبار أن النظام العصبى والجهاز العضلى يمثلان معا أهمية ميكانيكية لترجمة الحالة الوظيفية الداخلية للأعضاء حيث تزداد عمليات التوافق العضلى العصبى.

4. يجب الوضع فى الإعتبار ان جميع أجهزة الجسم ولاسيما الجهاز العضلى المفصلى لا تمثل فقط وسيلة تحقيق آداء حركى ولكنها وسيلة إحساس وإدراك ويتضح ذلك من خلال التحسن الذى يطرأ على المصاب وإدراكه.
5. عند تنفيذ العلاج بالحركة تنشط عمليات التحكم فى وسائل الجسم وفى العضلات.
6. يصاحب تنفيذ العلاج الحركى تنشيط الدورة الدموية والتى تساعد بنشاطها على توصيل الأكسجين وعناصر الغذاء المتعددة الى الأنسجة العضلية خاصة تلك المصابة والتى فى حاجة الى إعادة بناء وإصلاح للأنسجة.
7. نتيجة المعالجة الحركية والرياضية يزداد نشاط النظام الليمفاوى والتى بزيادته تزداد إمكانية التخلص من بعض رواسب ونواتج الإصابة نتيجة الإرتشاحات الداخلية.

ثانيا : أسس وضع البرنامج:

عند تصميم البرنامج التأهيلي المقترح للمجموعة التجريبية راعي الباحث مايلي :

1) مراعاة ان تتماشي التدريبات المقترحة مع الهدف العام للبرنامج.
2) يجب مراعاة التدرج فى تنفيذ البرنامج (من السهل إلى الصعب ومن الأداء البسيط إلى المركب).
3) مراعاة التوازن فى الأداء الحركى البدنى الرياضى لجميع أجزاء الجسم (الجزء المصاب والأجزاء السليمة).
4) يجب الوضع فى الإعتبار الحقائق والمعارف التشريحية والتى من خلالها يكون مدركا للمدى الحركى التى تسمح به المفاصل وطبيعة العضلات المعينة وخصائص النسيج العضلى من حيث المطاطية والإنقباض ومنشأ وإندغام هذه العضلات التى يتعامل معها
5) يجب أن يتم تنفيذ البرنامج العلاجى التأهيلى الحركى الرياضى فى ظروف نشطة تستحث ذاكرة المصاب خلال التنفيذ والمتابعة .
6) أن تكون الحركة المؤداة بغرض العلاج والتأهيل مميزة بالتعاون والتناسق .
7) محاولة أن يتجة العلاج البدنى الحركى فى أقرب وقت إلى العلاج الإيجابى الذى يشارك فية المصاب ذاتيا دون مساعدة .
8) الحرص عند الوصول لحدود الحركة مراعاة المستوى العمرى للمصابين سواء كانوا أطفال أو شباب أو كبار السن .
9) وسائل العلاج البدنى الحركى الرياضى تعتمد على إستخدام الطرق الطبيعية للعلاج وعلى إستعادة تحسين الوظائف البيولوجية لأعضاء الجسم وكذلك وظائفة بصفة عامة وخاصة .
10) التنويع بين التمرينات داخل البرنامج بمختلف أنواعها :-

A. تمرينات سلبية Passive Exercises

B. تمرينات بالمساعدة Assistive Exercises

C. تمرينات إيجابية Active Exercises

D. تمرينات بالمقاومة Resistance Exercises

(محمد قدرى بكرى2000م ، عزت محمود الكاشف 1990م)

وكانت اهداف الباحث من استخدام التمرينات المائية العلاجية ما يلي :-

1) تشتيت المستقبلات الحسية للألم.
2) رفع الجلد وإعطاء مساحة أوسع للأنسجة الداخلية كالأوعية الدموية والليمفاوية.
3) تحسين الدورة الدموية.

أما استخداماته وفوائده: والتي اثبتت فاعليتها في عدد من الدراسات فهي مختلفة وعديدة ومن ضمنها :

1. التخفيف من التوتر العضلي وآلامه.
2. تحفيز وتنبيه العضلة على بذل مجهود أكبر.
3. التخفيف من الإلتهابات العضلية وإلتهابات الأنسجة من خلال تثبيط الجهد الزائد.
4. التخفيف من الإنتفاخات الناجمة عن تجمع السوائل وإعادة تصريفها.
5. سلامة المدى الحركي للمفاصل من خلال إعادة ترتيب التوازن العضلي.
6. تثبيت المفصل و الوقاية من فرص الإلتواء والإصابات الأخرى.
7. تثبيت الأنسجة الرقيقة كالأربطة والأوتار.

ثالثا : تخطيط البرنامج التدريبي المقترح : يقوم الباحث بتصميم برنامج تأهيلي بإستخدام التمرينات المائية لأستعادة الكفاءة الوظيفيه للرياضين المصابين بخشونه مفصل الركبه ولذلك فلقد أختار الباحث 12 اسابيع × 36 وحدة علاجية كفترة زمنية يتخلل هذه الفترة قياسات بينية للوقوف علي التحسنات لدي عينة البحث ثم القيام بالقياسات البعدية.

1. التوزيع الزمني للبرنامج :- **جدول (6)**

م	التوزيع الزمني للبرنامج
1	**ينفذ البرنامج من خلال وحدات تأهيلية عددها 36 وحدة تدريبية وينفذ بواقع 3 مرات أسبوعيا**
2	**ينفذ البرنامج لمدة 12 أسبوع بواقع (ثلاث شهور).**
4	**عدد الوحدات التأهيل في الأسبوع = 3 ثلاث وحدات علاجية .**
5	**الوحدات التأهيلية في الشهر = 3 × 4 = 12 أثني عشر وحدة تأهيلية.**
6	**أجمالي عدد الوحدات التأهيلية = 36 وحدة تدريبية**

7	عدد أيام العلاج القائمة في البرنامج = 3 ثلاث ايام وهي (الأحد و ثلاثاء والخميس)
8	زمن الوحدة التأهيلية في الأسبوع =120 ق.
9	زمن الأسبوع الكلي = 120 × 3 = 360ق.
10	زمن البرنامج التأهيلي ككل = 120 ق × 36 وحدة تدريبية = 4320 ق .

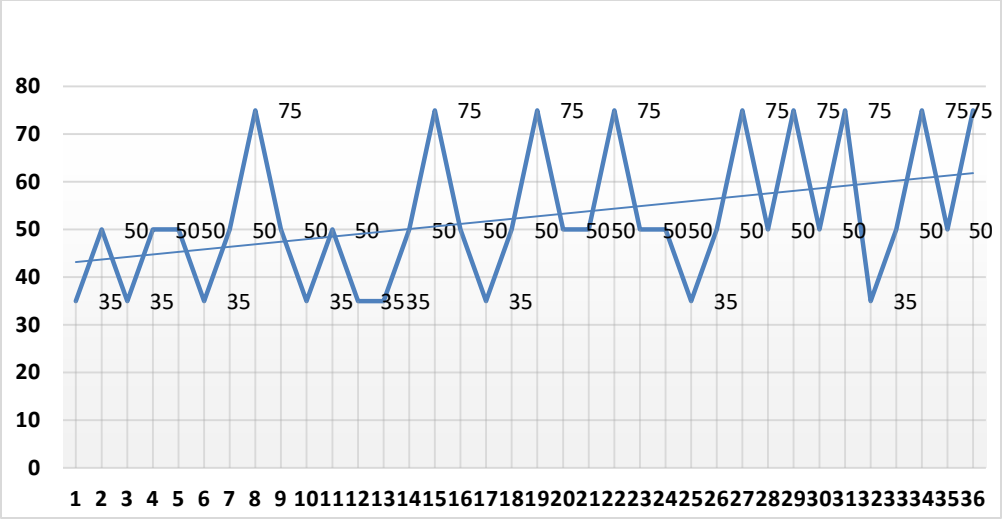
تشكيل حمل التدريب :-

جدول (7)

عدد الأسابيع	1			2			3			4		
الوحدة التدريبية	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حمل اقصي (100-90%)												
حمل عالي (90 – 75%)								#				
حمل متوسط (75-50%)		#		#	#		#		#		#	
حمل خفيف (50-35%)	#		#			#				#		#
الزمن الكلي2880ق	زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق		
عدد الأسابيع	5			6			7			8		
الوحدة التدريبية	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
حمل اقصي (100-90%)												
حمل عالي (90 – 75%)			#				#			#		
حمل متوسط(75-50%)		#		#		#		#	#		#	#
حمل خفيف(50-35%)	#				#							
الزمن الكلي2880ق	زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق		
عدد الأسابيع	9			10			11			12		
الوحدة التدريبية	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
حمل اقصي (100-90%)												
حمل عالي (90 – 75%)			#		#		#			#		#
حمل متوسط(75-50%)		#		#		#			#		#	
حمل خفيف(50-35%)	#							#				
الزمن الكلي2880ق	زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق			زمن الأسبوع360ق		

الشكل (2)

يوضح توزيع النسبة المئوية لتشكيل حمل التدريب داخل البرنامج التأهيلي



رسم بياني خطي يظهر تشكيل حمل التدريب داخل البرنامج التأهيلي حيث ان العمود الرأسي يشير الي شدة التدريب و العمود الأفقي يشير الي عدد الوحدات التدريبية

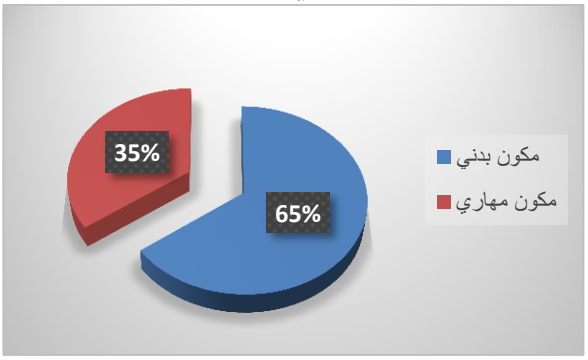
3. النسبة المئوية للتدريب :-

جدول (8)

م	النسبة المئوية للتدريب
1	**المكون البدني** (36 وحدة تأهيليه X 120ق)= 2250 دقيقة أي يمثل 65% من حجم البرنامج التدريبي ككل المكون من اجمالي عدد دقائق 4320 دقيقة.
2	**المكون المهاري** (36 وحدات تأهيليه 26.25X ق) = 630 دقيقة اي يمثل 35% من حجم البرنامج التدريبي ككل المكون من اجمالي عدد دقائق 4320 دقيقة

الشكل (3)

يوضح توزيع النسبة المئوية المكون البدني و المهاري داخل الوحدات التأهيلية



جمع البيانات وجدولتها .

قام الباحث بتجميع النتائج بدقة بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج وتنظيمها وجدولتها ومعالجتها إحصائياً

المعالجات الإحصائية المستخدمة .

أستخدم الباحث برنامج (spss) الأحصائي للحصول علي النتائج الأحصائية ، وتم الأستعانة بالأساليب الأحصائية الأتية : **جدول (9)**

1	المتوسط الحسابي.	8	النسبة المئوية للمعدلات التحسن
2	الانحراف المعياري.	9	حجم التأثير
3	معامل الألتواء.	10	دلالة حجم التأثير
4	الوسيط	11	أختبار.T-TEST
5	التفلطح	12	الأعمدة البيانية
6	الخطأ المعياري للمتوسط	13	قيمة ت
7	فروق المتوسطات		

عرض النتائج

يتم عرض النتائج تبعا لترتيب الفروض و يقوم الباحث بتفسير هذة النتائج في ضوء الأطار النظري والدراسات السابقة :

جدول (10)

تحليل التباين بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المحيطات	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف*
1	على بعد 5 سم	بين القياسات	2	7.981	3.990	*3.645
		داخل القياسات	21	22.992	1.095	
		المجموع	23	30.973		
2	على بعد 10 سم	بين القياسات	2	6.038	3.019	*3.535
		داخل القياسات	21	17.933	0.854	
		المجموع	23	23.970		
3	على بعد 15 سم	بين القياسات	2	4.829	2.414	*3.483
		داخل القياسات	21	14.557	0.693	
		المجموع	23	19.386		

قيمة ف الجدولية عند درجتي حرية 2 ، 21 ومستوى معنوية (0.05) = 3.47

يوضح جدول(10) دلالة الفروق بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) وذلك عند مستوى معنوية 0.05ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة مما دفع الباحث الى أجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات

جدول (11)

اقل دلالة فروق معنوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المحيطات	القياسات*↑	المتوسطات	فروق المتوسطات			LSD
				القياس القبلى	القياس البينى	القياس البعدى	
1	على بعد 5 سم	القياس القبلى	42.425		0.538	↑*1.138	1.088
		القياس البينى	42.963			0.600	
		القياس البعدى	43.563				
2	على بعد 10 سم	القياس القبلى	53.563		0.475	↑*0.962	0.961
		القياس البينى	54.038			0.487	
		القياس البعدى	54.525				
3	على بعد 15 سم	القياس القبلى	54.550		0.663	↑*1.083	0.866
		القياس البينى	55.213			0.420	
		القياس البعدى	55.633				

يوضح جدول (11) اقل دلالة فروق معنوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

جدول (12)

تحليل التباين بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغيرات القوة للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	القوة العضلية		مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
1	القوة العضلية (اقصى عزم)	قبض زاوية 120	بين القياسات	2	1629.228	814.614	*58.435
			داخل القياسات	21	292.750	13.940	
			المجموع	23	1921.978		
2		بسط زاوية 120	بين القياسات	2	4127.583	2063.792	*87.137
			داخل القياسات	21	497.375	23.685	
			المجموع	23	4624.958		
3		قبض زاوية 60	بين القياسات	2	6037.250	3018.625	*49.202
			داخل القياسات	21	1288.375	61.351	
			المجموع	23	7325.625		

م	القوة العضلية		مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
4	القوة العضلية (القدرة)	بسط زاوية 60	بين القياسات	2	2169.224	1084.612	*65.663
			داخل القياسات	21	346.875	16.518	
			المجموع	23	2516.099		
5		قبض زاوية 120	بين القياسات	2	24594.083	12297.042	*134.762
			داخل القياسات	21	1916.250	91.250	
			المجموع	23	26510.333		
6		بسط زاوية 120	بين القياسات	2	6776.333	3388.167	*75.895
			داخل القياسات	21	937.500	44.643	
			المجموع	23	7713.833		
7		قبض زاوية 60	بين القياسات	2	170733.583	85366.792	*89.589
			داخل القياسات	21	20010.250	952.869	
			المجموع	23	190743.833		
8		بسط زاوية 60	بين القياسات	2	6106.083	3053.042	*64.250
			داخل القياسات	21	997.875	47.518	
			المجموع	23	7103.958		

قيمة ف الجدولية عند درجتي حرية 2 ، 21 ومستوى معنوية (0.05) = 3.47

يوضح جدول(12) دلالة الفروق بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغيرات القوة العضلية للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) وذلك عند مستوى معنوية 0.05ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة مما دفع الباحث الى أجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات

جدول (13)

اقل دلالة فروق معنوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) متغيرات القوة العضلية للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	القوة العضلية		القياسات	المتوسطات	فروق المتوسطات			LSD
					القياس القبلى	القياس البيني	القياس البعدى	
1	القوة العضلية (اقصى عزم)	قبض زاوية 120	القياس القبلى	198.625		↑*5.375	↑*9.750	3.883
			القياس البيني	204.000			↑*4.375	
			القياس البعدى	208.375				
2		بسط زاوية 120	القياس القبلى	124.250		↑*6.025	↑*11.250	5.061
			القياس البيني	130.275			↑*5.225	
			القياس البعدى	135.500				
3		قبض زاوية 60	القياس القبلى	222.250		↑*10.875	↑*19.250	8.146
			القياس البيني	233.125			↑*8.375	

				241.500	القياس البعدى			
4		بسط زاوية 60	القياس القبلى	160.500		↑*5.300	↑*10.375	4.227
			القياس البينى	165.800			↑*5.075	
			القياس البعدى	170.875				
5	القوة العضلية (القدرة)	قبض زاوية 120	القياس القبلى	460.125		↑*12.625	↑*24.000	9.935
			القياس البينى	472.750			↑*11.375	
			القياس البعدى	484.125				
6		بسط زاوية 120	القياس القبلى	216.500		↑*8.000	↑*15.750	6.949
			القياس البينى	224.500			↑*7.750	
			القياس البعدى	232.250				
7		قبض زاوية 60	القياس القبلى	391.375		↑*53.750	↑*102.875	32.103
			القياس البينى	445.125			↑*49.125	
			القياس البعدى	494.250				
8		بسط زاوية 60	القياس القبلى	225.875		↑*12.875	↑*22.875	7.169
			القياس البينى	238.750			↑*10.000	
			القياس البعدى	248.750				

يوضح جدول (13) اقل دلالة فروق معنوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغيرات القوة العضلية للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

جدول (14)

تحليل التباين بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير المدى الحركى للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المتغير	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف*
1	المدى الحركى	بين القياسات	2	4238.280	6119.140	*86.756
		داخل القياسات	21	221.180	70.532	
		المجموع	23	4459.460		

قيمة ف الجدولية عند درجتي حرية 2 ، 21 ومستوى معنوية (0.05) = 3.47

يوضح جدول(14) دلالة الفروق بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير المدى الحركى للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) وذلك عند مستوى معنوية 0.05ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة مما دفع الباحث الى أجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات

جدول (15)

اقل دلالة فروق معنوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) متغير المدى الحركى للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المتغير	القياسات*↑	المتوسطات	فروق المتوسطات			LSD
				القياس القبلى	القياس البينى	القياس البعدى	
1	المدى الحركى	القياس القبلى	94.700		↑*16.800	↑*32.550	8.734
		القياس البينى	111.500			↑*15.750	
		القياس البعدى	127.250				

يوضح جدول (15) اقل دلالة فروق معنوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير المدى الحركى للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

جدول (16)

تحليل التباين بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير الاحساس بدرجة الالم للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المتغير	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف*
1	الاحساس بدرجة الألم	بين القياسات	2	182.333	231.167	*144.372
		داخل القياسات	21	12.625	1.601	
		المجموع	23	194.958		

قيمة ف الجدولية عند درجتي حرية 2 ، 21 ومستوى معنوية (0.05) = 3.47

يوضح جدول(16) دلالة الفروق بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير الاحساس بدرجة الالم للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) وذلك عند مستوى معنوية 0.05ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة مما دفع الباحث الى أجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات

جدول (17)

اقل دلالة فروق معنوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) متغير الاحساس بدرجة الالم للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المتغير	القياسات*↑	المتوسطات	فروق المتوسطات			LSD
				القياس القبلى	القياس البينى	القياس البعدى	
1	الاحساس بدرجة	القياس القبلى	7.125		↑*3.500	↑*6.750	1.316

	الالم	القياس البينى	3.625			↑*3.250	
		القياس البعدى	0.375				

يوضح جدول (17) اقل دلالة فروق معنوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير الاحساس بدرجة الالم للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

مناقشة النتائج :من خلال عرض وتوضيح الجداول التي توصل إليها الباحث وبالإعتماد على الإطار النظري وبناءً على المعالجات الإحصائية قام الباحث بمناقشة النتائج في ضوء فروض البحث:

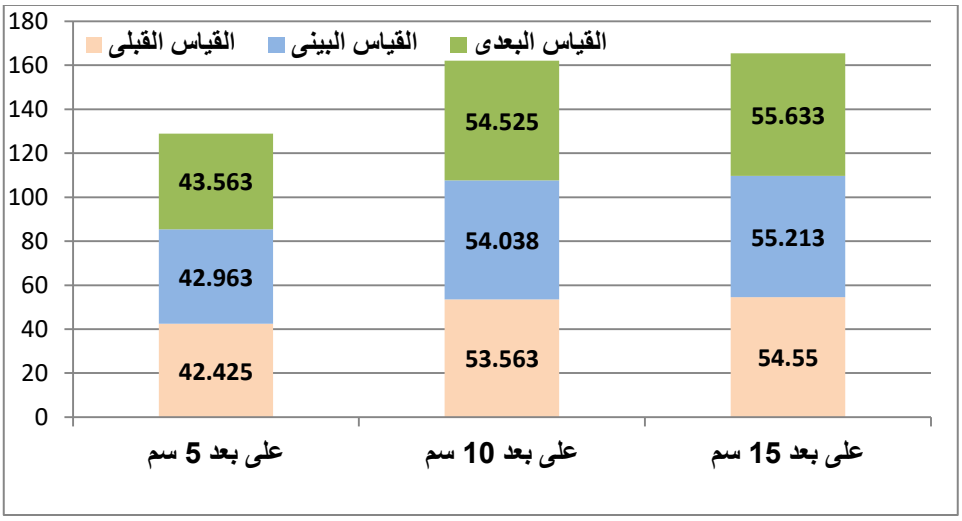
(الفرض الأول) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين (القياس القبلى والبينى والبعدى) في متغيرات (المحيطات ، القوة العضلية ، المدي الحركي ، والأحساس بالألم) لدي المجموعة التمرينات المائية لصالح القياس البيني والبعدي (للطرف المصاب) .

جدول (18)

معدل نسب التحسن المئوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى– القياس البعدى) فى متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المحيطات	القياسات	المتوسطات	معدل نسب التحسن%		
				القياس القبلى	القياس البينى	القياس البعدى
1	على بعد 5 سم	القياس القبلى	42.425		1.267	2.681
		القياس البينى	42.963			1.397
		القياس البعدى	43.563			
2	على بعد 10 سم	القياس القبلى	53.563		0.887	1.797
		القياس البينى	54.038			0.902
		القياس البعدى	54.525			
3	على بعد 15 سم	القياس القبلى	54.550		1.214	1.984
		القياس البينى	55.213			0.761
		القياس البعدى	55.633			

يوضح جدول (18) معدل نسب التغير المئوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)



شكل بيانى (4)

يوضح شكل بيانى (4) متوسط درجات القياسات (القبلية –البينية – البعدية) فى متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

ويتضح من جدول (18) ، الشكل (4) أن نسب التغير بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 5سم بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (2.681 %) بمتوسط حسابي قدرة (43.563)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 10سم بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.797 %) بمتوسط حسابي قدرة (54.525)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 15سم بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.984 %) بمتوسط حسابي قدرة (55.633)

التمرينات التأهيلية داخل الوسط المائي، أو ما يُعرف بالتمرينات المائية، تُعد واحدة من الوسائل الفعالة لتعزيز اللياقة البدنية وزيادة محيط العضلات. حيث يشير (محسن إبراهيم أحمد وأخرون ،2021: 31-55) أن هذه التمرينات تتميز بأنها تجمع بين مقاومة الماء وقلة التأثير على المفاصل، مما يجعلها مناسبة للأفراد من مختلف الأعمار ومستويات اللياقة. عندما يتحرك الجسم في الماء، يواجه مقاومة طبيعية من السائل، مما يتطلب جهدًا عضليًا أكبر مقارنة بالتمرينات على اليابسة. هذا الجهد الإضافي يسهم في تنشيط الألياف العضلية وزيادة قوتها وحجمها مع مرور الوقت.

و يذكر (محمد صلاح و أخرون، 2020: 125-142) أن أحد المزايا الرئيسية للتمرينات المائية هو تقليل الضغط على المفاصل والعظام، مما يجعلها مثالية للأفراد الذين يعانون من إصابات أو آلام مزمنة. على الرغم من ذلك، فإن مقاومة الماء توفر تحديًا كافيًا لتحفيز نمو العضلات، خاصة عند استخدام أدوات مثل الأوزان المائية أو أحزمة المقاومة. بالإضافة إلى ذلك، تساعد الطفو المائي في تحسين نطاق الحركة، مما يسمح بأداء تمارين شاملة تعمل على مجموعة واسعة من العضلات.

و بناء علي تعريف (محمد عامر عبيس وأخرون ،2024: 23 – 34) فإن التمرينات المائية تشمل مجموعة متنوعة من الأنشطة، مثل المشي في الماء، والسباحة، وتمارين القوة باستخدام أدوات مخصصة. هذه التمارين تعمل على تحسين الدورة الدموية وزيادة تدفق الدم إلى العضلات، مما يعزز من عملية التعافي والنمو العضلي. كما أن الطبيعة المنخفضة التأثير لهذه التمارين تجعلها خيارًا آمنًا وفعالًا للأفراد الذين يرغبون في زيادة محيط العضلات دون التعرض لخطر الإصابات.

بناء علي ماسبق ذكره يشير الباحث ان الدراسات والأدلة العملية تُظهر أن التمرينات المائية يمكن أن تكون وسيلة فعالة لزيادة محيط العضلات، خاصة عند دمجها مع برنامج تدريبي متكامل. بفضل مقاومة الماء وتقليل الضغط على المفاصل، توفر هذه التمارين بيئة مثالية لتحقيق النمو العضلي مع الحفاظ على سلامة الجسم. ولذلك تحقق الجزء الأول من صحه *الفرض الأول* بوجود فرق داله احصائيه تشير الي زيادة المحيط العضلي حول مفصل الركبة بأستخدام التمرينات المائية .

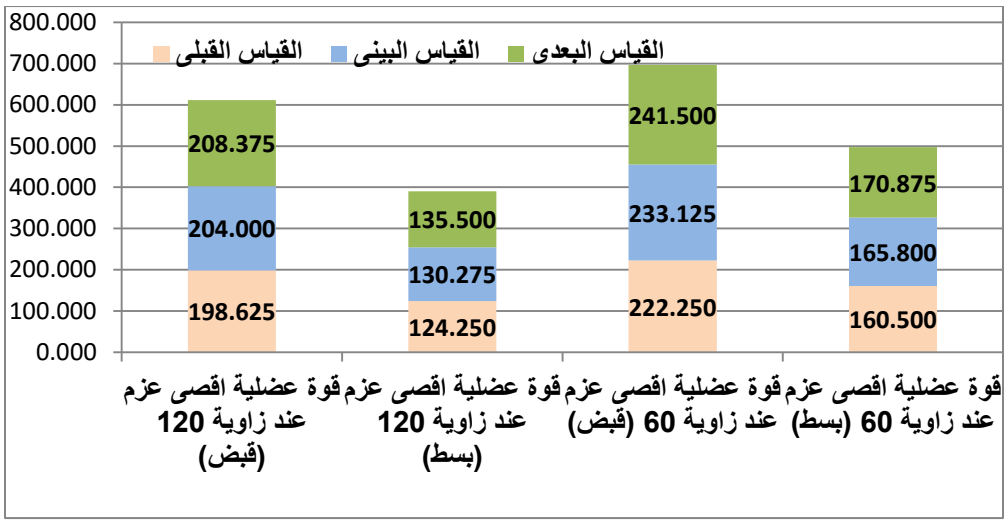
جدول (19)

معدل نسب التحسن المئوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) فى متغيرات القوة العضلية للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	القوة العضلية		القياسات	المتوسطات	نسبة التحسن %		
					القياس القبلى	القياس البيني	القياس البعدى
1	القوة العضلية (اقصى عزم)	قبض زاوية 120	القياس القبلى	198.625		2.706	4.909
			القياس البيني	204.000			2.145
			القياس البعدى	208.375			
2		بسط زاوية 120	القياس القبلى	124.250		4.849	9.054
			القياس البيني	130.275			4.011
			القياس البعدى	135.500			
3		قبض زاوية 60	القياس القبلى	222.250		4.893	8.661
			القياس البيني	233.125			3.592
			القياس البعدى	241.500			
4		بسط زاوية 60	القياس القبلى	160.500		3.302	6.464
			القياس البيني	165.800			3.061
			القياس البعدى	170.875			

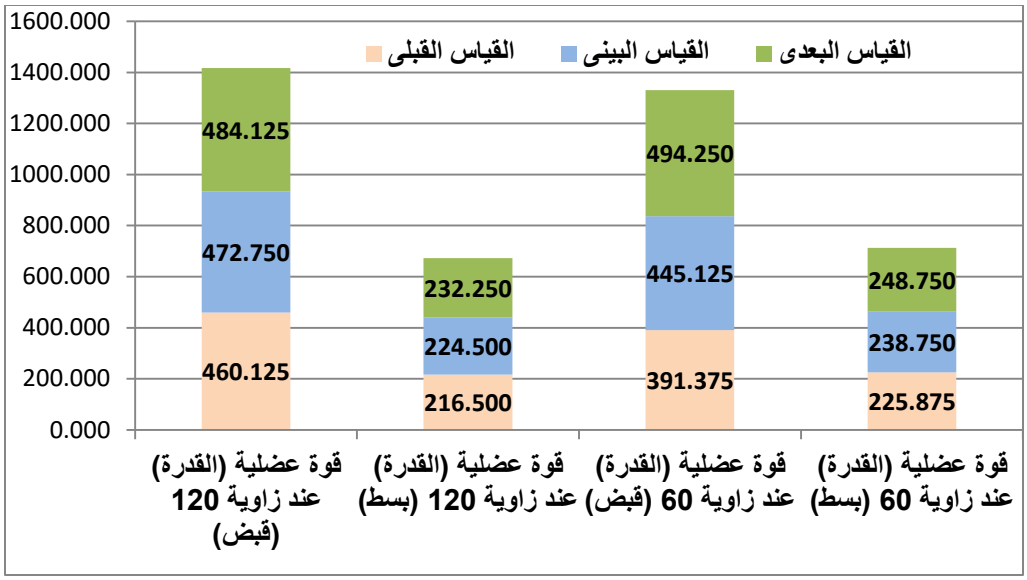
5	القوة العضلية (القدرة)	قبض زاوية 120	القياس القبلى	460.125		2.744	5.216
			القياس البينى	472.750			2.406
			القياس البعدى	484.125			
6		بسط زاوية 120	القياس القبلى	216.500		3.695	7.275
			القياس البينى	224.500			3.452
			القياس البعدى	232.250			
7		قبض زاوية 60	القياس القبلى	391.375		13.734	26.286
			القياس البينى	445.125			11.036
			القياس البعدى	494.250			
8		بسط زاوية 60	القياس القبلى	225.875		5.700	10.127
			القياس البينى	238.750			4.188
			القياس البعدى	248.750			

يوضح جدول (19) معدل نسب التغير المئوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغيرات القوة العضلية للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)



شكل بيانى (5)

يوضح شكل بيانى (5) متوسط درجات القياسات (القبلية –البينية – البعدية) فى متغير القوة العضلية (اقصى عزم) عند القبض والبسط للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)



شكل بيانى (6)

يوضح شكل بيانى (6) متوسط درجات القياسات (القبلية –البينية – البعدية) فى متغير القوة العضلية (قدرة) عند القبض والبسط للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

و يتضح من جدول (18) ، الشكل (5 ، 6) أن نسب التغير بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى - القياس البعدى) متغير القوة العضلية للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) قبض زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (4.909 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) بسط زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (9.054 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) قبض زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (8.661 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) بسط قبض زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (6.464 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (القدرة) قبض زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (5.216 %)

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (القدرة) بسط زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (7.275 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (القدرة) قبض زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (26.286 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (القدرة) بسط قبض زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (10.127 %)

وتذكر (مرفت السيد يوسف،1997: 205–225) التمرينات التأهيلية داخل الوسط المائي، أو التمرينات المائية، تُعتبر وسيلة فعالة لزيادة القوة العضلية بفضل الخصائص الفريدة للماء. عندما يتحرك الجسم في الماء، يواجه مقاومة طبيعية من السائل في جميع الاتجاهات، مما يتطلب جهدًا عضليًا أكبر مقارنة بالتمرينات على اليابسة. هذه المقاومة المتعددة الاتجاهات تعمل على تنشيط مجموعة واسعة من العضلات، مما يسهم في تحسين قوتها ومرونتها بشكل متوازن.

وفي هذا الصدد تشير (نادية محمد طاهر سيد شوشة واخرون ،2020: 1 – 33) أحد المزايا الرئيسية للتمرينات المائية هو تحفيز العضلات دون التسبب في إجهاد زائد. هذا يجعل التمرينات المائية مناسبة للأشخاص من مختلف الأعمار ومستويات اللياقة البدنية، بما في ذلك كبار السن والأفراد الذين يخضعون لإعادة التأهيل.

وتشير نتائج دراسة (نجوى سعيد عبدالعزيز،2022: 163–179) أن هذه التمارين تعمل على تحسين القوة العضلية و تحفيز الألياف العضلية بطريقة آمنة وفعالة. و تحسين الدورة الدموية وتعزيز عملية التعافي العضلي حيث ان نتائج الدراسات والأدلة العملية تشير بوضوح ان التمرينات المائية يمكن أن تكون وسيلة فعالة لزيادة القوة العضلية، خاصة عند دمجها مع برنامج تدريبي متكامل.

ولذلك تحقق الجزء الثاني من صحه *الفـــرض الأول* بوجود فرق داله احصائيه تشير الي زيادة القوة العضلية حول مفصل الركبة بأستخدام التمرينات المائية .

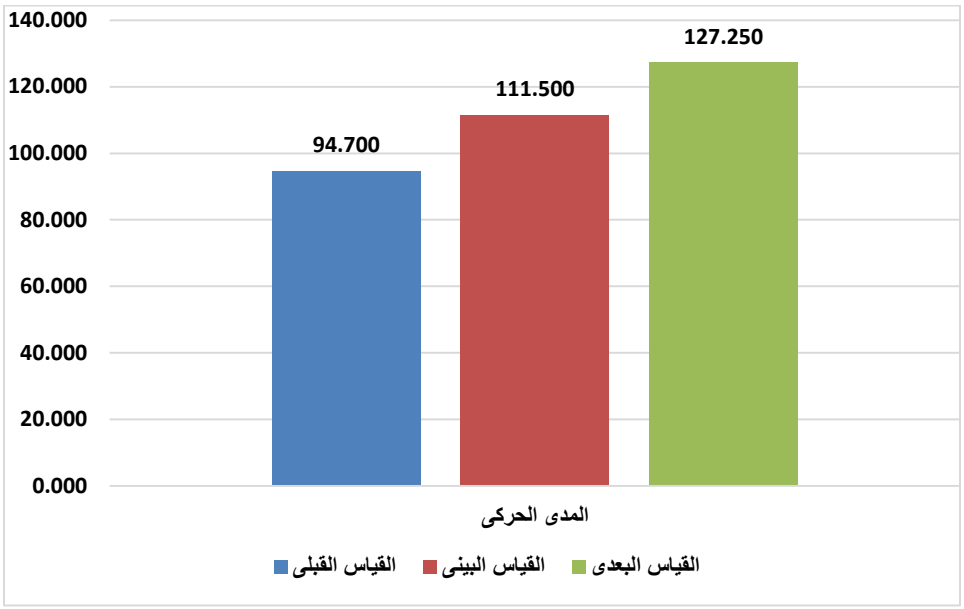
جدول (20)

معدل نسب التحسن المئوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) فى متغير المدى الحركى للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المتغير	القياسات	المتوسطات	معدل نسب التحسن%		
				القياس القبلى	القياس البينى	القياس البعدى
1	المدى الحركى	القياس القبلى	94.700		17.740	34.372
		القياس البينى	111.500			14.126

م	المتغير	القياسات	المتوسطات	معدل نسب التحسن%		
				القياس القبلى	القياس البينى	القياس البعدى
		القياس البعدى	127.250			

يوضح جدول (20) معدل نسب التغير المئوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغير المدى الحركى للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)



شكل بيانى (7)

يوضح شكل بيانى (7) متوسط درجات القياسات (القبلية –البينية – البعدية) فى متغير المدى الحركى للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

و يتضح من جدول (20) ، الشكل (7) أن نسب التغير بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغير المدي الحركي للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المدي الحركي بين القياس القبلي و القياس البيني بنسبة تحسن (17.740 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المدي الحركي بين القياس البعدي و القياس البيني بنسبة تحسن (14.126 %)

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المدي الحركي بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (34.372 %)

و تذكر (هدير صلاح سالم،2022: 1435-1448) أن التمرينات المائية من الوسائل الفعّالة في تنمية المدى الحركي لمفصل الركبة، خاصة للأفراد الذين يعانون من إصابات أو آلام في الركبة، أو أولئك الذين يخضعون لإعادة التأهيل بعد العمليات الجراحية.

في حين يشير (هيثم محمد احمد حسنين و اخرون ،2021: 157-186) أن الماء يوفر بيئة طفو تقلل من تأثير الجاذبية على الجسم، مما يخفف الضغط على مفصل الركبة. هذا يسمح بتحريك المفصل بشكل أكثر سلاسة ودون ألم. حيث أن التمرينات المائية تشجع على تحريك المفصل في جميع الاتجاهات، مما يساعد على زيادة المرونة وتحسين المدى الحركي للركبة. خصوصا في درجات حرارة الماء مناسبة (عادة بين 28-32 درجة مئوية).

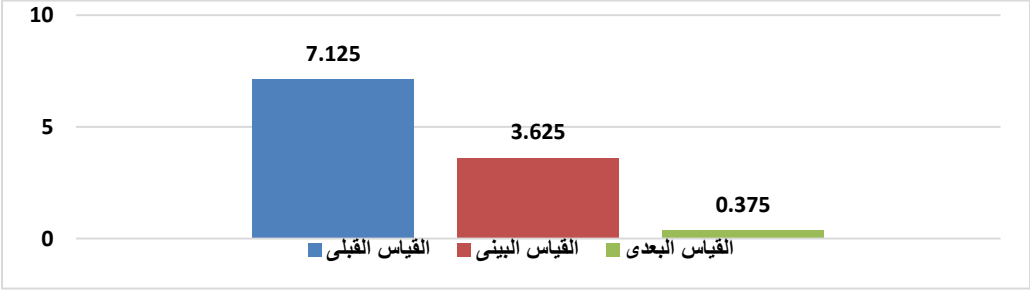
ولذلك تحقق الجزء الثالث من صحه *الفرض الأول* بوجود فرق داله احصائيه تشير الي زيادة المدي الحركي لمفصل الركبة بأستخدام التمرينات المائية .

جدول (21)

معدل نسب التحسن المئوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) فى متغير الاحساس بدرجة الالم للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

م	المتغير	القياسات	المتوسطات	معدل نسب التحسن%		
				القياس القبلى	القياس البينى	القياس البعدى
1	الاحساس بدرجة الالم	القياس القبلى	7.125		49.123	94.737
		القياس البينى	3.625			89.655
		القياس البعدى	0.375			

يوضح جدول (21) معدل نسب التغير المئوية بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) فى متغير الاحساس بدرجة الالم للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)



شكل بيانى (8)

يوضح شكل بيانى (8) متوسط درجات القياسات (القبلية –البينية – البعدية) فى متغير الاحساس بدرجة الالم للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية)

و يتضح من جدول (34) ، الشكل (12) أن نسب التغير بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغير الاحساس بدرجة الالم للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار الاحساس بدرجة الالم بين القياس القبلي و القياس البيني بنسبة تحسن (49.123 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار الاحساس بدرجة الالم بين القياس البعدي و القياس البيني بنسبة تحسن (89.655 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار الاحساس بدرجة الالم بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (94.737 %)

التمرينات المائية تُعتبر من الأساليب الفعّالة في خفض الإحساس بالألم، خاصة للأفراد الذين يعانون من آلام مزمنة أو إصابات في العضلات والمفاصل. حيث يشير الباحث أن هذه التمارين تعتمد على خصائص الماء الفريدة التي توفر بيئة داعمة ومريحة للجسم.

بالأضافة الي ان الماء يوفر طفوًا يقلل من تأثير الجاذبية على الجسم، مما يخفف الضغط على المفاصل والعضلات. ولقد كشفت نتائج دراسة (Denegar et al,2010: 199–206). الي تأثير الماء الدافئ و الأيجابي علي مصابي هشاشة الركبة حيث ان تمرينات المائ تجعل الحركة أقل إيلامًا وأكثر سلاسة، خاصة للأشخاص الذين يعانون من آلام الركبة أو الظهر أو التهاب المفاصل.

وتشير نتائج دراسة حديثة لـ(Su et al,2024: 1109–1119) أن التمرينات في وسط من الماء الدافئ (بين 28–32 درجة مئوية)، يساعد علي تدفق الدم إلى العضلات والأنسجة، مما يساعد على تخفيف الألم وتقليل الالتهاب. تحسين الدورة الدموية أيضًا يعزز عملية الشفاء الطبيعية للجسممما يساعد على استرخاء العضلات وتخفيف التشنجات العضلية. الحرارة أيضًا تعمل على توسيع الأوعية الدموية، مما يقلل من الشعور بالألم.

ويشير الباحث نتيجة استخدامه لنوعيه هذه التدريبات ان البيئة المائية توفر شعورًا بالاسترخاء والراحة، مما يساعد على تقليل التوتر والقلق المرتبطين بالألم المزمن. هذا التأثير النفسي الإيجابي يمكن أن يقلل من الإحساس بالألم بشكل عام. حيث ان الضغط الهيدروستاتيكي للماء يساعد على تقليل التورم في الأطراف، مما يخفف الألم المرتبط بالوذمة، خاصة بعد الإصابات أو العمليات الجراحية.

ولذلك تحقق الجزء الرابع والأخير من صحه *الفرض الأول* بوجود فرق داله احصائيه تشير الي زيادة أنخفاض نسبة الألم لمفصل الركبة بأستخدام التمرينات المائية .

نستنتج مما سبق ان الجدول رقم (18) و (19) و (20) و (21) و كذا الشكل رقم (4) و، (5) و، (6) و، (7) و، (8) ان برنامج التمرينات المائية قد انتج نسب تحسن في النتائج البينية و البعدية لأختبارات المحيطات و القوة العضلية و المدي الحركي ودرجة الألم وهو ما يعزي الي صلاحية البرنامج التأهيلي المقترح بأستخدام التمرينات المائية بمقارنته بمتوسطات ونسبة التحسن بين نتائج هذه الاختبارات القبليه و البينية والبعدية (للطرف المصاب) وهو ما يحقق صحة الفرض الأول

(الفرض الثاني) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين (القياس القبلى والبعدى) في متغيرات (المحيطات ، القوة العضلية ، المدي الحركي ، والأحساس بالألم) لدي المجموعة التجريبية التمرينات المائية لصالح القياس البعدي (للطرف السليم) .

جدول (22)

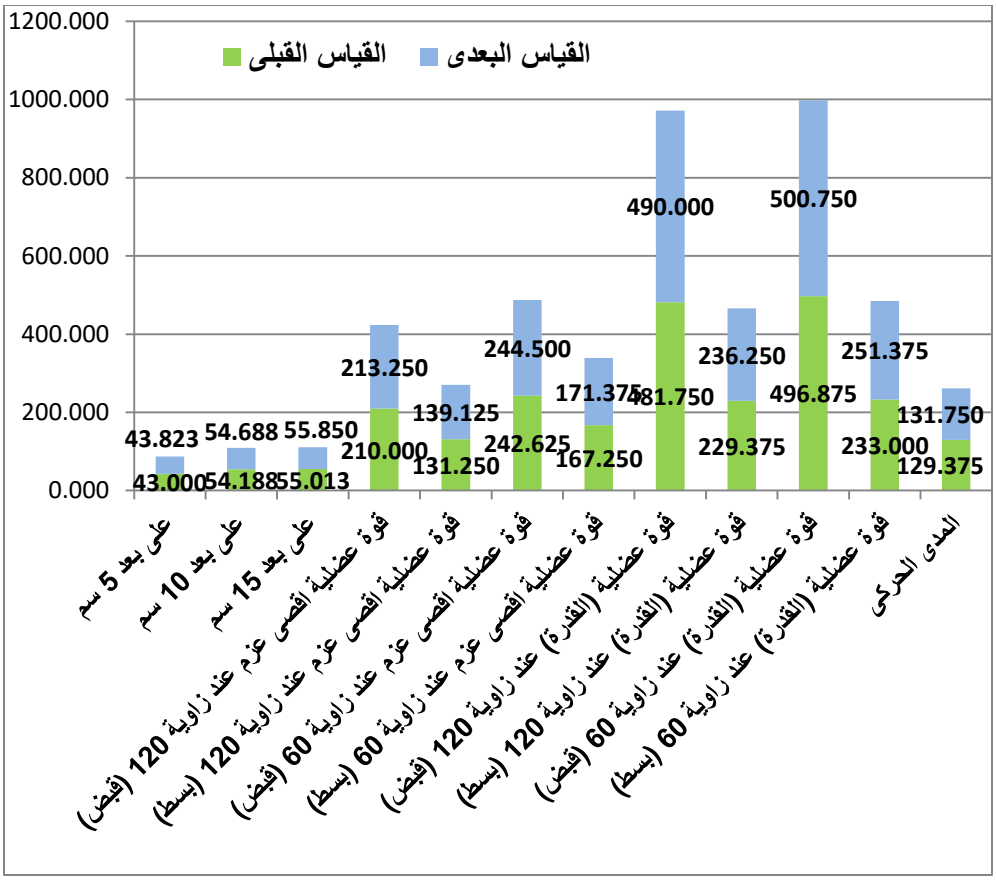
دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى للطرف السليم لدى

مجموعة (التمرينات المائية) فى المتغيرات الاساسية قيد البحث –(ن=8)

م	المتغيرات الاساسية		القياس القبلي		القياس البعدى		فروق المتوسطات	الخطأ المعياري للمتوسط	قيمة ت	نسبة التحسن%
			س	±ع	س	±ع				
1	المحيطات	على بعد 5 سم	43.000	1.852	43.823	1.760	0.822	0.625	1.315	1.913
2		على بعد 10 سم	54.188	2.267	54.688	1.907	0.500	0.427	1.170	0.923
3		على بعد 15 سم	55.013	2.240	55.850	2.270	0.837	0.550	1.523	1.522
1	القوة العضلية (اقصى عزم)	قبض زاوية 120	210.000	8.652	213.250	16.351	3.250	4.916	0.661	1.548
2		بسط زاوية 120	131.250	7.440	139.125	13.087	7.875	4.998	1.576	6.000
3		قبض زاوية 60	242.625	2.722	244.500	15.427	1.875	5.501	0.341	0.773
4		بسط زاوية 60	167.250	5.339	171.375	18.601	4.125	5.941	0.694	2.466
1	القوة العضلية (القدرة)	قبض زاوية 120	481.750	8.812	490.000	11.019	8.250	1.590	5.190	1.713
2		بسط زاوية 120	229.375	6.093	236.250	5.120	6.875	1.529	4.497	2.997
3		قبض زاوية 60	496.875	27.705	500.750	4.166	3.875	9.759	0.397	0.780
4		بسط زاوية 60	233.000	4.071	251.375	33.679	18.375	11.817	1.555	7.886
1	المدى الحركى		129.375	1.061	131.750	0.463	2.375	0.640	3.711	1.836

قيمة ت الجدولية عند مستوى معنوية 0.05=1.895

يتضح من جدول (22) دلالة الفروق الاحصائية عند مستوى معنوية 0.05بين القياسين القبلى والبعدى لدى مجموعة (التمرينات المائية) فى المتغيرات الاساسية قيد البحث وقد تراوحت قيمة (ت) المحسوبة ما بين (0.397 الى 5.190) كما حققت نسبة تحسن مئوية تراوحت ما بين (0.773% الى 7.886%)



شكل بيانى (9)

يوضح شكل بيانى (9) متوسط الدرجات بين القياس القبلى والقياس البعدى للطرف السليم فى المتغيرات الاساسية لدى مجموعة (التمرينات المائية)

و يتضح من جدول (22) ، الشكل (9) أن نسب التغير بين قياسات البحث (القياس القبلى – القياس البعدى) متغيرات قيد البحث للطرف السليم لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيطات (على بعد 5 سم) بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.913 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيطات (على بعد 10 سم) بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (0.923 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيطات (على بعد 15 سم) بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.522 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) قبض زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.548 %)

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) بسط زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (6.000 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) قبض زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (0.773 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) بسط زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (2.466 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (قدرة) قبض زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.713 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (قدرة) بسط زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (2.997 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (قدرة) قبض زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (0.780 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (قدرة) بسط زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (7.886 %)
- تراوحت نسبة التحسن في المدي الحركي بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.836 %)

وتشير النتائج السابقة ان التمرينات المائية لها تأثير إيجابي علي الطرف السليم أيضا ، وهذا ما اشارت له نتائج الدراسات السابقة لكل من (Denegar et al,2010: 199-206). و دراسة (محمد صلاح و أخرون، 2020: 125-142) . ودراسة (محمد عامر عبيس وأخرون ،2024: 23 – 34). ودراسة (Su et al,2024: 1109-1119) ودراسة (نادية محمد طاهر سيد شوشة واخرون ،2020: 1 – 33) ودراسة (نجوى سعيد عبدالعزيز،2022: 163-179) ودراسة (هيثم محمد احمد حسنين و اخرون ،2021: 157-186)حيث تعد التمرينات المائية تكنيكات يتم النظر إليها الآن بشكل متزايد لإدارة هشاشة وخشونة عظام مفصل الركبة .

لذا يرى "الباحث" من تلك النتائج صلاحية البرنامج التأهيلي المقترح بأستخدام التمرينات المائية بمقارنته بمتوسطات ونسبة التحسن بين نتائج القبلية والبعدية لمتغيرات قيد البحث ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القياس البعدي لمتغيرات قيد البحث بالنسبة للطرف السليم وهو ما يحقق صحة الفرض الثاني. **جدول(36 -4)**

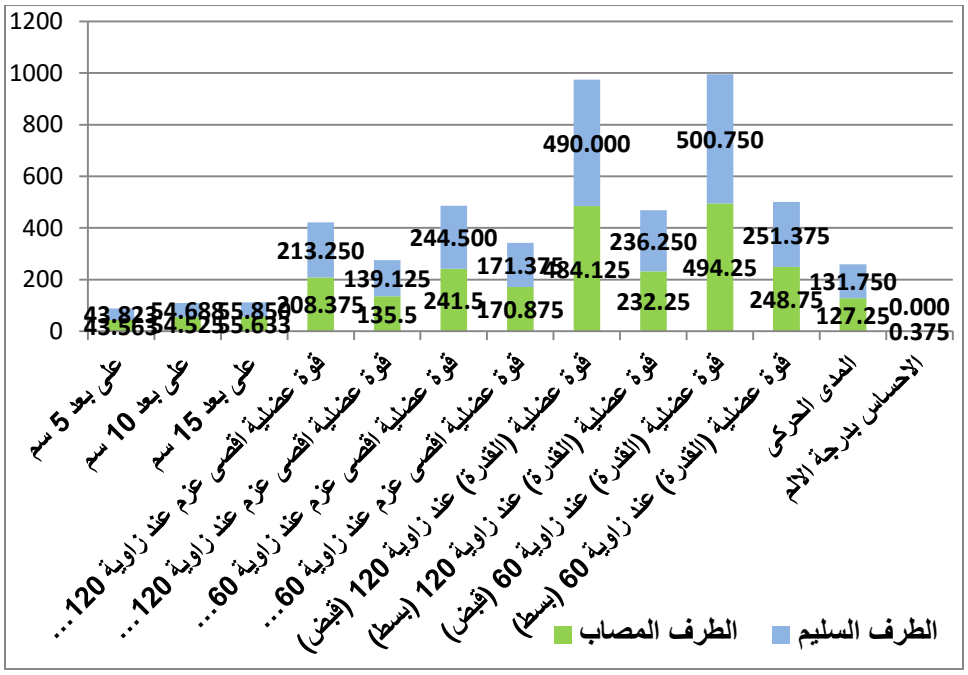
دلالة الفروق بين متوسطات القياسات البعدية بين الطرف المصاب والطرف السليم

فى المتغيرات الأساسية لدى مجموعة (التمرينات المائية) – (ن1=ن2=8)

م	المتغيرات الاساسية		الطرف المصابة		الطرف السليمة		الفرق بين المتوسطات	قيمة ت	معدل التغير %
			س	±ع	س	±ع			
	المحيطات	على بعد 5 سم	43.563	2.039	43.823	1.760	0.260	0.255	0.593
		على بعد 10 سم	54.525	2.550	54.688	1.907	0.163	0.135	0.297
		على بعد 15 سم	55.633	2.430	55.850	2.270	0.218	0.173	0.389
	القوة العضلية (اقصى عزم)	قبض زاوية 120	208.375	14.152	213.250	16.351	4.875	0.596	2.286
		بسط زاوية 120	135.500	11.115	139.125	13.087	3.625	0.559	2.606
		قبض زاوية 60	241.500	14.455	244.500	15.427	3.000	0.375	1.227
		بسط زاوية 60	170.875	17.523	171.375	18.601	0.500	0.052	0.292
	القوة العضلية (القدرة)	قبض زاوية 120	484.125	10.246	490.000	11.019	5.875	1.033	1.199
		بسط زاوية 120	232.250	4.464	236.250	5.120	4.000	1.558	1.693
		قبض زاوية 60	494.250	9.305	500.750	4.166	6.500	1.687	1.298
		بسط زاوية 60	248.750	27.968	251.375	33.679	2.625	0.159	1.044
	المدى الحركى		127.250	8.370	131.750	0.463	4.500	1.420	3.416
	الاحساس بدرجة الالم		0.375	0.648	0.000	0.000	0.375	1.532	3.750

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية 0.05 = 1.761

يوضح جدول (36) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات البعدية للطرف المصاب والطرف السليم فى المتغيرات الأساسية قيد البحث لدى مجموعة (التمرينات المائية)وقد تراوحت قيمة ت المحسوبة مابين(0.052 الى 1.687) وذلك عند مستوى معنوية(0.05) كما تراوحت قيمة معدل التغير ما بين (0.292%- 3.750%)



شكل بيانى (14 – 4)

يوضح شكل بيانى (14) متوسط الدرجات بين القياسات البعدية للطرف المصاب والطرف السليم فى المتغيرات الاساسية لدى مجموعة (التمرينات المائية)

و يتضح من جدول (36) ، الشكل (14) نسب معدل التغير بين القياسات البعدية للطرف المصاب والطرف السليم فى المتغيرات الاساسية لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة معدل التغير في أختبار المحيطات (على بعد 5 سم) بين القياسيين البعديين للطرف المصاب والطرف السليم بنسبة (0.593 %)
- تراوحت نسبة معدل التغير في أختبار المحيطات (على بعد 10 سم) بين القياسيين البعديين للطرف المصاب والطرف السليم بنسبة (0.297 %)
- تراوحت نسبة معدل التغير في أختبار المحيطات (على بعد 15 سم) بين القياسيين البعديين للطرف المصاب والطرف السليم بنسبة (0.389 %)

وتشير النتائج السابقة ان برنامج المدعم بالتمرينات المائية قد دعم الطرف المصاب و جعل هناك تقارب في نسب الشفاء العالية بينه وبين الطرف السليم

لذا يرى "الباحث" من تلك النتائج صلاحية البرنامج التأهيلي المقترح بأستخدام التمرينات المائية بمقارنته بمتوسطات ونسبة التحسن بين نتائج البعدية لمتغيرات قيد البحث ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القياس البعدي لمتغيرات قيد البحث بالنسبة لكل من الطرف المصاب والطرف السليم وهو ما يحقق صحة الفرض الثالث.

الأستنتاجات في حدود عينة البحث وفي ضوء المنهج المستخدم والإجراءات التي اتخذها الباحث ومن خلال المعالجات الإحصائية التي استخدمت في عرض ومناقشة النتائج أمكن التوصل الي الاستنتاجات التالية:

أولا الأستنتاجات الخاصة بمجموعه التمرينات المائية – (الطرف المصاب) – قياس قبلي ، بيني ، بعدي

أ- أختبار المحيطات

يتضح أن نسب التغير بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغير المحيطات للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 5سم بين القياس القبلي و القياس البيني بنسبة تحسن (1.267 %)

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 5سم بين القياس البعدي و القياس البيني بنسبة تحسن (1.397 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 5سم بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (2.681 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 10سم بين القياس القبلي و القياس البيني بنسبة تحسن (0.887 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 10سم بين القياس البعدي و القياس البيني بنسبة تحسن (0.902 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 10سم بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.797 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 15سم بين القياس القبلي و القياس البيني بنسبة تحسن (1.214 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 15سم بين القياس البعدي و القياس البيني بنسبة تحسن (0.761 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المحيط علي بعد 15سم بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.984 %)

ب- أختبار القوة العضلية

و يتضح أن نسب التغير بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغير القوة العضلية للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) قبض زاوية 120 بين القياس القبلي و القياس البيني بنسبة تحسن (2.706 %)
- تراوحت نسبة التحسن في أختبار القوة العضلية (اقصى عزم) قبض زاوية 120 بين القياس البعدي و القياس البيني بنسبة تحسن (2.145 %)

ت- أختبار المدي الحركي

و يتضح أن نسب التغير بين قياسات البحث الثلاثة (القياس القبلى – القياس البينى – القياس البعدى) متغير المدي الحركي للطرف المصاب لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن في أختبار المدي الحركي بين القياس القبلي و القياس البيني بنسبة تحسن (17.740 %)

ثانيا الأستنتاجات الخاصة بمجموعه التمرينات المائية - (الطرف السليم) - قياس قبلي ، بعدي

و يتضح أن نسب التغير بين قياسات البحث (القياس القبلى – القياس البعدى) متغيرات قيد البحث للطرف السليم لدى مجموعة (التمرينات المائية) كالأتي :-

- تراوحت نسبة التحسن **في <u>أختبار القوة العضلية (قدرة)</u>** بسط زاوية 60 بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (7.886 %)
- تراوحت نسبة التحسن في **<u>أختبار المدي الحركي</u>** بين القياس القبلي و القياس البعدي بنسبة تحسن (1.836 %)

التوصيات

في ضوء اهداف البحث وفروضه وما تم عرضه من نتائج يوصي الباحثان أن:

أ- توصيات للبحث المستقبلي:

1) إجراء دراسات إضافية لتقييم فعالية التمرينات المائية على مجموعات أكبر من اللاعبين المصابين بخشونة مفصل الركبة.
2) مقارنة تأثير التمرينات المائية اللاصق مع تقنيات تأهيلية أخرى مثل العلاج الطبيعي أو التمارين الرياضية.
3) إجراء دراسات إضافية لتقييم فعالية التمرينات المائية اللاصق مع حالات مرضية اخري .

ب- توصيات للتطبيق العملي:

1) تدريب المدربين والمعالجين الرياضيين على كيفية استخدام التمرينات المائية اللاصق بشكل صحيح لضمان تحقيق أفضل النتائج.
2) دمج برنامج التأهيل باستخدام التمرينات المائية اللاصق كجزء من برامج التأهيل الشاملة للاعبين المصابين بخشونة مفصل الركبة.

ت- توصيات لتحسين البرنامج:

1) تعديل البرنامج التأهيلي بناءً على ملاحظات اللاعبين والمعالجين لضمان ملاءمته لاحتياجات الأفراد المختلفة.
2) تقييم دوري لفعالية البرنامج من خلال اختبارات وظيفية ومتابعة تقدم اللاعبين.

ث- توصيات للوقاية:

1) استخدام التمرينات المائية اللاصق كإجراء وقائي للحد من تطور خشونة مفصل الركبة لدى اللاعبين الذين يعانون من أعراض مبكرة.

أولا : المراجع العربية :-

1. **أحمد إبراهيم محي الدين .(2025).** برنامج تأهيلي داخل وخارج الوسط المائي علي الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة للمصابين بتمزق الغضروف الداخلي للرياضيين.. المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة . المنصورة, 53(1), 1-15.
2. **إقبال رسمى محمد ، عبد الرحمن منصور عبد الجابر ، سندس أحمد سيد. (2023).** تأثير برنامج تأهيلى فى الوسط المائي لإصابة غضروف الركبة. مجلة علوم الرياضة, 36(3), 131-149.
3. **بيداء زراق جواد جواد ، شيماء حبيب علي ياسين ، فرح عصام عبد الامير ، محمد جواد كاظم. (2024).** تأثير استخدام تمارين وقائية استشفائية للحد من اصابة مفصل الركبة لفعالية 100م حواجز بمساعدة بعض التمرينات المائية. المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة, 078(4), 144-161.
4. **تامر عادل عبد الرحمن, (2022).** " تاثير برنامج داخل وخارج الماء على القوة العضلية المرتبطة بالعضلات العاملة حول مفصل الركبة المصابه بتمزق الرباط الصليبي الأمامي". المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة, 30(1), 23-40.
5. **سمر عبد الوهاب حسن الدرندلي. (2024).** تأثير التمرينات المائية على خشونة مفصل الركبة من الدرجة الأولى. مجلة بحوث التربية الشاملة, 20(37),1-30
6. **عبد العزيز محمد عبد العزيز هديه (2022).** تأثير برنامج تأهيلي لمفصل الركبة المصابة بالخشونة والعضلات العاملة عليه باستخدام مقومات مختلفة داخل وخارج الماء-. مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية, 63(5), 1281-1295.
7. **عزت محمود الكاشف (1990م) .**" التمرينات التأهيلية للرياضيين ومرضى القلب "، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة . (ص : 24 ، 33)
8. **محسن إبراهيم أحمد ، عبد الرحمن منصور عبد الجابر ، فواز ربيع صالح (2021).** أثير برنامج تأهيلي باستخدام الوسط المائي لاستعادة القوة العضلية و المدى الحركى لمصابي الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبه. مجلة علوم الرياضة, 34(3), 31-55.
9. **محمد صلاح ، محمد حبيب سلامه ، محمد عاطف أحمد صقر (2020).** برنامج تأهيلي باستخدام تمرينات الوسط المائي لاستعادة القدرات الوظيفية لمفصل الركبة بعد استئصال الغضروف لدي الرياضيين. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة, 24(8), 125-142.
10. **محمد عامر عبيس، عمار حمزة هادي الحسيني ، أسعد حسين عبدالرزاق. (2024).** تأثير تمارين تأهيلية في الوسط المائي في بعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية للرياضيين المصابين بالآلام المزمنة لمفصل الركبة. مجلة علوم التربية الرياضية، مج17, ع2 ، 23 - 34.

11. **محمد قدرى بكرى (2000م)** ."الإصابات الرياضية والتأهيل الحديث "، مركز الكتاب للنشر،القاهرة (ص : 78 ، 89)

12. **مرفت السيد يوسف. (1997).** تأثير برنامج مقترح باستخدام التدريبات المائية لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بدون جراحة الرباط المتصالب الأمامي. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. جامعة حلوان, 29(1), 205-225.

13. **نادية محمد طاهر سيد شوشة، ولاء حسن محمد السيد، هيثم محمد أحمد حسنين، إيهاب محمد عماد الدين ابراهيم. (2020).** تأثير برنامج حركي داخل وخارج الماء لتأهيل المصابين بخشونة الركبة لكبار السن. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، مج25, ع1 ، 1 - 33.

14. **نجوى سعيد عبدالعزيز. (2022).** تأثير برنامج تأهيلي مقترح داخل وخارج الوسط المائى على تحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة المصاب بالخشونة. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة, 28(2), 163-179.

15. **هدير صلاح سالم,. (2022).** " تأثير برنامج تأهيلي في الوسط المائى على الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة والعضلات العاملة عليه لدي المصابين بكسر الرضفة". مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية, 63(5), 1435-1448

16. **هيثم محمد احمد حسنين ، ايهاب محمد عماد الدين ، محمد السيد سعيد محمد عشماوى. (2021).** فعالية برنامج تأهيلي حركى داخل وخارج الماء على تمزق الغضروف الهلالى بمفصل الركبة لكبار السن. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة, 26(4), 157-186.

ثانياً : المراجع الأجنبية :-

17. **Bergamin, M., Gobbo, S., Bullo, V., Vendramin, B., Duregon, F., Frizziero, A., ... & Ermolao, A. (2017).** Reliability of a device for the knee and ankle isometric and isokinetic strength testing in older adults. Muscles, ligaments and tendons journal, 7(2), 323.
18. **Chen, C. L., Liu, L., Huang, J. Y., Yu, Y. L., Shen, G., Lo, K., ... & Feng, Y. Q. (2020).** Thigh circumference and risk of all-cause, cardiovascular and cerebrovascular mortality: a cohort study. Risk management and healthcare policy, 1977-1987.
19. **Denegar, C. R., Dougherty, D. R., Friedman, J. E., Schimizzi, M. E., Clark, J. E., Comstock, B. A., & Kraemer, W. J. (2010).** Preferences for heat, cold, or contrast in patients with knee osteoarthritis affect treatment response. Clinical interventions in aging, 199-206.
20. **Hancock, G. E., Hepworth, T., & Wembridge, K. (2018).** Accuracy and reliability of knee goniometry methods. Journal of experimental orthopaedics, 5, 1-6.
21. **Rasor, J., & Harris, G. (2007).** Using opioids for patients with moderate to severe pain. Journal of Osteopathic Medicine, 107(s5), E4-E10.
22. **Su, Y., Hoekstra, S. P., & Leicht, C. A. (2024).** Hot water immersion is associated with higher thermal comfort than dry passive heating for a similar rise in rectal temperature and plasma interleukin-6 concentration. European Journal of Applied Physiology, 124(4), 1109-1119.

فاعليه بعض التمرينات التأهيلية داخل الوسط المائي لأستعادة الكفاءة الوظيفيه للرياضين المصابين بخشونه مفصل الركبه

مجدى محمود على وكوك [3]

احمد محمد رضوان مرسى[4]

تعتبر التمرينات التأهيلية داخل الوسط المائي من الأساليب الفعّالة لاستعادة الكفاءة الوظيفية للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة. يتميز الوسط المائي بتقليل الضغط على المفاصل، مما يتيح للرياضيين ممارسة التمارين بدون الشعور بالألم الشديد. تساعد هذه التمرينات في تقوية العضلات المحيطة بالمفصل، وزيادة مدى الحركة، وتحسين المرونة. كما تساهم في تقليل التورم والالتهاب، مما يعزز من عملية الشفاء. أظهرت الدراسات أن البرامج التأهيلية المائية تؤدي إلى نتائج إيجابية في تحسين القوة العضلية والقدرة على التحمل، بالإضافة إلى تخفيف الألم بشكل ملحوظ. تعتبر هذه التمرينات خيارًا مثاليًا للرياضيين الذين يسعون للعودة إلى نشاطهم الرياضي بكفاءة وأمان. ولقد هدف هذا البحث هو تقييم فعالية بعض التمارين التأهيلية داخل الوسط المائي في استعادة الكفاءة الوظيفية للرياضيين المصابين بخشونة مفصل الركبة. يسعى البحث إلى معرفه تأثير هذه التمارين من حيث تحسين مرونة المفصل، تقليل الألم، وزيادة قوة العضلات المحيطة بالمفصل. بالإضافة إلى ذلك، يهدف البحث إلى تقديم توصيات مبنية على الأدلة العلمية لتطوير برامج تأهيلية فعّالة وآمنة تساعد الرياضيين على العودة إلى نشاطاتهم الرياضية بأفضل حالة ممكنة. وكان مجتمع البحث يتمثل في لاعبي كرة القدم من نادي الأعلاميين بالقاهرة والمسجلين بسجلات الإتحاد المصري لكرة القدم وعددهم 90 لاعب رياضي ممارس من سن 18 الي 24 ، وجميعهم مسجلين في الفريق الأول وفريق ناشئين بالنادي . حيث تم إختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي كرة القدم بنادي الأعلامين والمسجلين بسجلات الإتحاد المصري لكرة القدم وعددهم (8 لاعبين وكانت أعمارهم تتراوح بين 18 الي 24 سنة) وانقسموا الي 4 لاعبين من الفريق الاولي و 4 لاعبين من الفريق الناشئين لأجراء عليهم التجربة البحث و البرنامج المقترح. وأشارت اهم استنتاجات البحث الي :-

أ- تحسنات في اختبارات محيط العضلات مفصل الركبة للطرف المصاب والطرف السليم

ب- تحسنات في اختبارات القوة العضلية لعضلات مفصل الركبة للطرف المصاب والطرف السليم

ت- تحسنات في أختبار المدي الحركي لعضلات مفصل الركبة للطرف المصاب والطرف السليم

ث- تحسنات في أختبار مستوي الأحساس بالألم لعضلات مفصل الركبة للطرف المصاب والطرف السليم

ج- دلالة الفروق بين متوسطات القياسات البعدية بين الطرف المصاب والطرف السليم فى المتغيرات الأساسية لدى مجموعة (التمرينات المائية) تشير الي صلاحية البرنامج التأهيلي المقترح بأستخدام التمرينات المائية بمقارنته بمتوسطات ونسبة التحسن بين نتائج البعدية لمتغيرات قيد البحث ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القياس البعدي لمتغيرات قيد البحث بالنسبة لكل من الطرف المصاب والطرف السليم.

[3] أستاذ الاصابات والتاهيل وعميد كلية التربية الرياضيه الأسبق ، جامعة طنطا

[4] الباحث بقسم الصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا

The Effectiveness of Some Rehabilitation Exercises in an Aquatic Environment for Restoring Functional Efficiency in Athletes with Knee Joint Chondromalacia

Magdy Mahmoud Ali wakuk[5], Ahmed Mohamed Redwan Morsi[6]

Rehabilitation exercises in an aquatic environment are considered an effective method for restoring functional efficiency in athletes suffering from knee joint chondromalacia. The aquatic environment reduces pressure on the joints, allowing athletes to perform exercises without experiencing severe pain. These exercises help strengthen the muscles surrounding the joint, increase the range of motion, and improve flexibility. They also contribute to reducing swelling and inflammation, thereby enhancing the healing process. Studies have shown that aquatic rehabilitation programs yield positive results in improving muscle strength, endurance, and significantly reducing pain. These exercises are an ideal option for athletes seeking to return to their sports activities efficiently and safely.

This research aimed to evaluate the effectiveness of specific rehabilitation exercises in an aquatic environment for restoring functional efficiency in athletes with knee joint chondromalacia. The study sought to determine the impact of these exercises on improving joint flexibility, reducing pain, and increasing the strength of the muscles surrounding the joint. Additionally, the research aimed to provide evidence-based recommendations for developing effective and safe rehabilitation programs to help athletes return to their sports activities in the best possible condition.

The research population consisted of football players from the Al-A'lamiyyin Club in Cairo, registered with the Egyptian Football Association, totaling 90 athletes aged 18 to 24. All participants were registered in the first team and the youth team of the club. The sample was purposively selected from football players at Al-A'lamiyyin Club, registered with the Egyptian Football Association, comprising 8 players aged 18 to 24. They were divided into 4 players from the first team and 4 players from the youth team to undergo the experimental research and the proposed program.

The key findings of the research indicated:

a) Improvements in the circumference tests of the knee joint muscles for both the injured and healthy limbs.

b) Improvements in muscle strength tests for the knee joint muscles of both the injured and healthy limbs.

c) Improvements in the range of motion tests for the knee joint muscles of both the injured and healthy limbs.

d) Improvements in pain perception tests for the knee joint muscles of both the injured and healthy limbs.

[5] Professor of Injuries and Rehabilitation and Former Dean of the Faculty of Physical Education, Tanta University.

[6] Researcher at the Faculty of Physical Education, Tanta University.