مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

تأثير إستخدام تقنية Fit Light على تطوير الرشاقة التفاعلية والحس العضلى العميق بعد إعادة بناء الرباط الصليبى الأمامي للرياضيين

عبدالرحمن بسيونى عبدالرازق غانم
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية – بكلية علوم الرياضة – جامعة مدينة السادات.

تاريخ ارسال البحث للمجلة	١٧ / ٧ / ٢٠٢٥ م
تاريخ قبول البحث للنشر	٣٠ / ٧ / ٢٠٢٥ م
Doi :	

ملخص البحث باللغة العربية

يهدف البحث الى تصميم برنامج تأهيلى مقترح باستخدام تقنية Fit Light بعد جراحة إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامى بمفصل الركبة لدى الرياضيين، حيث وجد الباحث تكرار شكوى الرياضيين بعد العودة من تأهيل إصابات الرباط الصليبى الأمامى من عدم القدرة علي تغير الإتجاه بشكل جيد كما كان الوضع قبل إجراء العملية الجراحية وكذلك بطئ ملحوظ فى الإستجابة الحركية وتشتت الأداء نتيجة لتتداخل الأداءات الحركية الناتج عن سؤ الإدراك المكانى والزمانى للمهارات الحركية خلال الأداء التنافسي ، **لذا فكر الباحث** لمحاولة التغلب علي تلك المشكلة من خلال إستخدام تقنية Fit Light فى تأهيل إصابة الرباط الصليبى الأمامى لمفصل الركبة للتعرف علي تأثيرها فى تطوير الرشاقة التفاعلية والحس العضلى العميق وكذلك سرعة الإستجابة الحركية ، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبى بتصميم المجموعة الواحدة للقياسات (القبلية و البعدية) ،على عينة قوامها (٧) رياضيين خضعوا لإجراء إعادة بناء الرباط الصليبى الأمامى تم اختيارهم بالطريقة العمدية بعد استكمال مرحلة العلاج الطبيعى وخضع الي التأهيل شهرين الي ثلاث بعد مرحلة العلاج الطبيعي وقرر الطبيب المعالج أن اللاعب أصبح قادر على الجرى مع تغيير الإتجاه خلال مرحلة التأهيل، وتم تنفيذ البرنامج المقترح قيد البحث لمدة ٨ أسابيع ، وكانت أهم النتائج تحفيز الحس العميق (Proprioception) بعد جراحة الرباط الصليبي أمر ضروري لاستعادة الإحساس بوضع المفصل والتحكم العصبي العضلي، حيث أن الإصابة أو الجراحة تؤثر سلبًا على مستقبلات المفصل والعضلات –تكنولوجيا FitLight تقدم بيئة تدريبية متعددة الحواس (بصرية، سمعية، حركية) تعزز من إعادة تنشيط المستقبلات الحسية وتحفيز المسارات العصبية المسؤولة عن الاستجابة السريعة .

الكلمات الرئيسية :
(Fit Light ، الرشاقة التفاعلية ، الحس العضلى العميق، **الرباط الصليبى الأمامي**)

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

مقدمة ومشكلة البحث :

يعد مفصل الركبة من أكثر المفاصل التى تتعرض للإصابة لدى الرياضيين بصفة عامة ولاعبى كرة القدم بصفة خاصة نتيجة للمتطلبات الحركية المختلفة التى تستدعى الجرى بسرعة والتوقف المفاجئ والجرى مع تغيير الاتجاه بسرعة من الأمام للخلف أومن جانب لأخر أو أى إندماج بين هذه الإتجاهات ولقد حقق الطب الرياضى نجاحات كبيرة فى حل العديد من المشكلات المرتبطة بعلاج وتأهيل الرياضيين فى مختلف الاصابات التى يتعرضون لها ، مما يعزز دور التأهيل الرياضى فى سرعة عودة اللاعب الى ممارسة النشاط الرياضى بعد التعرض للاصابة بصورة طبيعيه بعد استعادة الكفائة الوظيفية للمفصل المصاب علاوة على الكفائة البدنية المناسبة مع نوع النشاط الممارس لاسيما مركز اللعب أيضاً ومن أبرز تلك الإصابات إصابات مفصل الركبة حيث تنوعت مابين الرباط الصليبى الأمامى والخلفى والغضروفين الهلاليين (الداخلي – الخارجى) والأربطة الجانبية للركبة (الداخلي – الخارجى) وغيرها من الاصابات التى يتعرض لها مفصل الركبة . (٢ : ١٤٠)

وتعتمد تدريبات المثير الضوئي على التقنيات الحديثة في المجال الرياضي مثل جهاز (Fit Light)، وجهاز (FusionSport) وهي أجهزة تستخدم المثيرات الضوئية حيث يتم استخدامها باعتبارها أهداف فيقوم الرياضي بالتحرك إليها لإطفاء الضوء إما بالاتصال الكامل أو بالقرب منه، ويمكن التحكم في ارتفاع ومسافات القطع الضوئية لتحقيق الهدف التدريبي، وهي تعتبر أحد الاتجاهات الحديثة عالمياً في المجال الرياضي بصفة عامة ومجال التأهيل بصفة خاصة والتي بدأت تنتشر بسرعة خلال الفترات الأخيرة، ولاقت إقبالاً واسعاً في ممارستها لأنها تسهم بشكل كبير في تطوير مستوى الأداء. (٣٧)

ويعتبر الهدف الرئيسي من استخدام تقنية **(FitLight)** هو تعزيز مجموعة متنوعة من الأنماط الحركية المختلفة من خلال أداء مجموعة من الحركات مما يجعل الجسم قادراً على الاستجابة بسرعة لمختلف الحركات الرياضية. (٣٦)

كما تزيد التدريبات بتقنية (FitLight) من تحسين بعض القدرات البصرية الخاصة والتوافق وسرعة الاستجابة مما يجعلها ذات أهمية لمجموعة كبيرة من الرياضات الجماعية مثل وكرة القدم وكرة اليد والكرة الطائرة وكرة السلة وكذلك الرياضات الفردية مثل الاسكواش والتنس والهوكي والبيسبول، وتعتبر (FitLight) كأداة من أكثر الأدوات التي تساعد ا في رفع مستوى الأداء للرياضي إذا ما استخدمت بشكل سليم ومنتظم. (٣٨)

ويشير **ميلانوفيتش وآخرون Milanovic et al**(٢٠١٣) إلى أن تدريبات الرشاقة التفاعلية باستخدام المثيرات البصرية التى تحتوى على تمرينات نوعية موجهه لتنمية القدرات البدنية والوظيفية تساعد على زيادة الإدراك والأحساس بالأداء الحركى الصحيح، وتكون في نفس إتجاه عمل العضلات العاملة وتحاكى شكل الأداء المهارى للنشاط ، فهى تهدف إلى تحسين قدرة السيطرة على الجسم، وتطوير السرعة ورشاقة الجسم، وذلك لأنها تدريبات ذات مسارات حركية متنوعة تتسم بالتنوع والتشويق مما يؤثر على الأداء ويعمل على تحسين وتطوير حركات القدمين التي تعد مفتاح نجاح مهارات اللعبة. (٢٧ : ١٠٢).

وتشير تقارير **الجمعية الامريكية لطب العيون** (٢٠٠٤م) أنه يجب دراسة التأثيرات البصرية عن طريق محددين أساسيين هما التأثيرات الداخلية للعين (HardWare) والتأثيرات الخارجية للعين (Soft Ware)، فالتأثيرات الداخلية يقصد بها كفاءة العين الداخلية ومكوناتها وهذه يتم استخدامها في المجال ، أما التأثيرات الخارجية للعين فيقصد بها تحسين كفاءة العين الخارجية من خلال تحسين كل ما يتعلق بالأداء النوعي في الحياة بصفة عامة وفي المجال الرياضي بصفة خاصة، وتشتمل هذه التأثيرات على تحسين الدقة البصرية بأنواعها الثابتة والمتحركة الوعي الخارجي والتركيز البصري وغيرها والتي تستخدم في المجال الرياضي لصورة كبيرة ونتائجها تكون أكثر من المتوقع. (٣٥)

ويري **إسماعيل عاشور** (٢٠٠٩م)، **طه إسماعيل وأخرون** (٢٠٠٠م)، **عمرو حمزة وأخرون** (٢٠١٢م) إن عامل السرعة هو أحد أهم متغيرات تطوير كرة القدم الحديثة، حيث أنه يشكل الأساس لهذا التغير، ويعد محدداً هاماً لنتائج كثير من المباريات، كما ترتبط السرعة بجميع العناصر البدنية الأخري حيث تؤثر فيها وتتأثر بها، وأصبح الأداء البدني والمهاري والخططي في كرة القدم لاغني فيه أو في أحد من أجزائه عن السرعة من خلال ردود الأفعال للمثيرات الخارجية والداخلية وبسرعة كبيرة. (١: ٢٨٥)، (٣: ١٢٠)، (٦: ٩٥).

ويسبب أى خلل للمستقبلات الحسية داخل الرباط تأثيراً كبيراً على الاستقرار الديناميكي للمفصل والتي غالباَ تحدث فى حالة قطع الرباط أو تمزقه، حيث أنه من الضرورى الاهتمام بتدريب الحس العضلى العميق للاربطة المصابة بالتمزق حتي نتمكن من إستعادة الاستقرار الديناميكى للمفصل المصاب مرة أخرى، وكذلك بعد التدخل الجراحى لإصلاح أو إعادة بناء الاربطه المصابة ، حيث تساعد هذه التدريبات على تحسين نظام استقبال الحس العميق فى الاطراف السفلية من خلال سلسله التمارين الحركيه التى تعمل على تنميه الجوانب الديناميكيه والانعكاسيه لاستقبال الحس العضلى

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

العميق فى الرجل والقدم، وهذه التدريبات تحدث تغيير جوهرياً فى الانسجه العصبية العضلية. (١٥: ١٠) (٢٦ : ١٩ – ٢١) (٤: ٣)

يطلق على الحس العضلى العميق مجازاً (الحاسة السادسة) حيث يعتبر امتداداً للحواس الخمس ، ومع ذلك فهو يعادل بشكل وثيق شعورنا بقوة العضلة وإدراكات الجهد والتوازن بحيث تنشأ نهايات العصب المتخصصة فى العضلات والاوتار والاربطة والمفاصل حتى أن بعض العلماء اضافوا لهم الجلد، وتدرك هذه المستقبلات تغير الانسجة ومقدار الضغط (وضعية البسط والمد) فعندما يحدث تسارع فى الحركة ويتغير معدل السرعة وإتجاهها حينها يكون التغير شديد ويبدأ الشعور بالألم وتكون مدخلات الحس العميق مجموعة من الأعصاب الحسية جزء لا يتجزأ من العضلات و المفاصل لربطها مع الحبل الشوكى (القرن الظهرى) ومنه الى الاجزاء تحت القشرية والقشرية من المخ. (٢٢: ١٣٠ – ١٣٧)

حيث انه عندما تحدث إصابة فى الرباط الصليبى لمفصل الركبة ، يحدث خلل فى المستقبلات الميكانيكية للمفصل والتى من الممكن ان تغير دورها وتقوم بإرسال معلومات غير صحيحة إلى الدماغ مثل موقع المفصل وإتجاه الحركة وغيرها بسبب التنشيط الغير طبيعي والاستثارة التى يرسلها الدماغ إلى الطرف عبر السبيل القشري النخاعي (corticospinal tract) ، وعلى ذلك يجب فإن الاصابات المفصلية ليست مجرد إصابة في الجهاز العضلي الهيكلي فحسب بل أن هناك آليات تشريحية عصبية وفسيولوجية عصبية تعيق إستعادة التحكم الارادى للحركة ، إذا لم تهتم عملية إعادة التأهيل بتدريبات الحس العضلى العميق فى برامجها . (٢٤) (٣٤) (٤)

تعد اصابه الرباط الصليبى الأمامى (ACL) بالتمزق الجزئى او القطع الكامل هى أكثر الإصابات شيوعاً فى اصابات مفصل الركبه , ويرجع ذلك الى أن الرياضة هى جزء متزايد الأهميه فى الحياه اليوميه , فازداد عدد اصابات الرباط الصليبى الأمامى بشكل ملحوظ فى الأونة الأخيرة. (١٤ : ١٦١)

ويرى الباحث أن هناك العديد من برامج التأهيل إهتمت بتمرينات المدى الحركى والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة لكنها لاتشتمل على تمرينات الرشاقة التفاعلية وتدريبات الحس العضلى العميق لتحسين الإستقرار الوظيفى لمفصل الركبة وسرعة رد الفعل مما يساعد إستعادة الكفاءة الوظيفية بشكل كامل .

وهذا ما يجعل العديد من الرياضيين بعد العودة من تأهيل إصابات الرباط الصليبى الأمامى يشكوا من عدم القدرة علي تغير الإتجاه بشكل جيد كما كان الوضع قبل إجراء العملية الجراحية وكذلك

بطئ ملحوظ فى الإستجابة الحركية وتشتت الأداء نتيجة لتتداخل الأداءات الحركية الناتج عن سؤ الإدراك المكانى والزمانى للمهارات الحركية خلال الأداء التنافسي .

لذا فكر الباحث لمحاولة التغلب علي تلك المشكلة من خلال إستخدام تقنية Fit Light فى تأهيل إصابة الرباط الصليبى الأمامى لمفصل الركبة وذلك فى مرحلة التأهيل الوظيفى للإصابة وذلك للتعرف علي تأثيرها فى تطوير الرشاقة التفاعلية والحس العضلى العميق وكذلك سرعة الإستجابة الحركية ، حيث يعتبر التأهيل البدنى للاصابات الرياضية من المحاور الأساسية فى علاج العديد من الاصابات وذلك لما له من فاعلية فى إزالة حالات الخلل الوظيفى للجزء المصاب من خلال تطوير نقاط الضعف فى بعض العضلات والاربطة المفصلية إذا تم بصورة علمية دقيقة .

أهداف البحث :

يهدف البحث الى تصميم برنامج تأهيلى باستخدام تقنية Fit Light بعد عمليات إعادة بناء الرباط الصلبى الأمامى لمفصل الركبة للرياضيين والتعرف على تأثير البرنامج المقترح من خلال :-

١- الرشاقة التفاعلية للطرف السفلى .

٢- الحس العضلي العميق لمفصل الركبة المصابة .

٣- سرعة الإستجابة الحركية للطرف السفلى .

٤- السرعة الحركية .

فروض البحث :

١- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في متغير الرشاقة التفاعلية لصالح القياس البعدى .

٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير الحس العضلي العميق لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدى .

٣- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير سرعة الإستجابة الحركية للطرف السفلى لصالح القياس البعدى .

٤- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير السرعة الحركية لصالح القياس البعدى .

مصطلحات البحث :

تقنية (fit light):

هي إحدى وسائل التأهيل الحديثة المستخدمة في كل من تدريبات الرؤية البصرية والتدريب الذهني والتنسيق بين اليد والعين وبين القدم والعين وغيرها من المتغيرات الأخرى وتتوفر هذه التقنية في ثلاث حزم مختلفة (نظام ٤ Light – / نظام ٨ – Light / نظام ٢٤ – Light) وكل نظام قابل للتوسعة بالكامل حتى ٣٢ مصباح، كما يتضمن على وحدة تحكم الكمبيوتر اللوحي، وتعتمد فكرتها الأساسية على استخدام الأضواء كأهداف اللاعب لإبطال مفعولها سواء باستخدام اليد أو القدم أو الرأس ومن خلال الاتصال الكامل أو القرب منها. (٣٩)

الرشاقة التفاعلية Reactive Agility :

يقصد بها سرعة إعادة تغيير الاتجاه (إعادة تفعيل الرشاقة) مرة أخرى طبقاً للمثيرات الخارجية المتغيرة والتى يدركها المخ من خلال المستقبلات الحس حركية الموجودة فى العين. (١٢ : ٧٦٦) .

مستقبلات الحس العضلى العميق Receptors

هى عبارة عن الخاصية التى تمكن الفرد من إدراك وتحديد الشعور النسبى لاجزاء الجسم خلال الحركة وكذلك تحديد قوة الجهد المستخدمة فى الحركة وتتواجد مستقبلات الحس العضلى العميق فى مغزل العضلات وفى العضلات الهيكلية المخططة (جهاز جولجى) والاوتار والكبسولات الليفية فى المفاصل . (٣٠: ٢٦٣)

الحس العضلى العميق Proprioception :

هو حاسة الوضع النسبى لأجزاء الجسم مع بعضها وقوة الجهد التى استخدمت فى الحركة،وتوجد مستقبلات الحس العضلى العميق (receptors) عند الانسان فى العضلات الهيكلية والمفاصل . (٢٨: ١٢٨٥)

السرعة الحركيةMotor Speed:

يقصد بها أداء حركة أو عدة حركات مركبة في أقل زمن ممكن مثل أنجاز التصويب أو التمرير أو السيطرة أو اي أداء مهاري مركب. (٥: ٩٥).

سرعة الاستجابة الحركية :

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

ويقصد بها سرعة التحرك لأداء حركة نتيجة لظهور موقف معين خلال المباراة مثل سرعة استقبال كرة مفاجئة أو تغيير الاتجاه نتيجة لموقف مفاجئ. (٧ : ١١٨)

إجراءات البحث :-

منهج البحث:

إستخدم الباحث المنهج التجريبى للقياسات (القبلية و البعدية) وذلك بما يتفق مع طبيعة وأهدف هذا البحث .

عينة البحث :

تمثلت عينة البحث فى عدد ٧ **حالات** تم اختيارهم بالطريقة العمدية من الرياضيين بمحافظة المنوفية، قاموا بإعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة بالمنظار الجراحي .

شروط اختيار العينة :

- أن يكون الشخص رياضي مسجل بأحد الإتحادات الرياضية .
- أن يكون قام بإعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة بالمنظار الجراحي.
- أن يكون تم استخدام الرقعة الوترية لإعادة بناء الرباط الصليبي من العضلة الخلفية للفخذ .
- أن يكون السن من ١٨سنة ولا يزيد عن ٣٠ سنة .
- الخلو من أى اصابات أخرى عند بدء الدراسة .
- أن يكون المصاب قد أنهى مرحلة العلاج الطبيعى بعد الاصابة مباشرة .
- أن يكون قد قضى شهرين الي ثلاث أشهر فى التأهيل بعد مرحلة العلاج الطبيعي وقرر الطبيب المعالج أن اللاعب أصبح قادر على الجرى مع تغيير الإتجاه خلال مرحلة التأهيل.

جدول (١)

تجانس عينة البحث فى متغيرات العمرالزمنى والطول والوزن

ن = ٧

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الألتواء
العمر الزمنى	سنة	٢٣.٢٩	٢٣	٣.٦٤	-٠.٠٩
الطول	سم	١٧٦.٤٣	١٧٦	٤.٣٥	٠.٠٥
الوزن	كجم	٧٤.٥٧	٧٥	٤.٣٥	-١.٠٧

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

يتضح من جدول (١) أن:

معامل الالتواء لمتغيرات العمرالزمنى والطول والوزن قد انحصرت بين (±٣) حيث تراوحت القيم بين (- ١.٠٧ : ٠.٠٥) مما يدل علي تجانس عينة البحث.

جدول (٢)

التوصيف الاحصائى وإعتدالية عينة البحث فى المتغيرات قيدالبحث

ن = ٧

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
الرشاقة التفاعلية	ثانية	١٨.٥	١٩	١.٩١	٠,٧٨ -
الحس العضلى العميق	درجة	٧.٤٢	٨	٢.٠٧	٠.٨٢ -
سرعة الإستجابة الحركية	ثانية	٢.٣٨	٢.٣٨	٠.٠٢	٠
السرعة الحركية	تكرار	٢٤.٥٧	٢٤	٣.٥٩	٠.٤٨

يتضح من جدول (٢) أن: معامل الالتواء لمتغيرات البحث لأفراد عينة البحث قد انحصرت بين (±٣) حيث تراوحت القيم بين (- ٠,٨٢ : ٠,٤٨) مما يدل علي تجانس عينة البحث.

مجالات البحث :

١- المجال المكانى :

تم إجراء البرنامج المقترح فى صالة لياقة بدنية مجهزة بالأدوات والوسائل المستخدمة فى التأهيل البدنى للإصابات الرياضية بالإضافة الى وملعب كرة قدم خماسى بمدينة شبين الكوم محافظة المنوفية .

٢- المجال الزمنى :

تم إجراء القياس القبلى والدراسة الأساسية والقياس البعدى خلال الفترة من يوم الأحد الموافق ٤/١٣/ ٢٠٢٥ م حتى يوم الأربعاء الموافق ٦/١١/ ٢٠٢٥ م.

وسائل جمع البيانات :

- المسح المرجعى (الدراسات والمراجع العلمية المرتبطة بموضوع الدراسة) .
- المقابلات الشخصية .
- القياسات والاختبارات قيد البحث .**(مرفق ٦)**

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

الوسائل والأجهزة المستخدمة :

- البرنامج التأهيلى تصميم الباحث .**مرفق (٧)**
- أدوات وأجهزة التدريب المستخدمة فى البرنامج التأهيلى قيد البحث .
- استمارة تسجيل البيانات .
- جهاز Fit Light.
- ساعة إيقاف .
- أطباق وأقماع وحواجز مختلفة الأرتفاع .
- أساتيك مطاطه – كرات – حبال .

الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية على عينة من خارج عينة البحث الاساسية .

عدد افراد العينه الاستطلاعية: ٢ لاعبين .

زمن الدراسة الاستطلاعية: ٢ يوم .

أهداف الدراسة الاستطلاعية:

١. التأكد من صلاحية الأدوات والاجهزة المستخدمة فى القياسات .
٢. التأكد من صلاحية المكان الذى سيتم فيه تطبيق البرنامج .
٣. التعرف على كيفية تطبيق القياسات قيد البحث .
٤. التأكد من مناســـبة الزمن الكلى للوحدة التدريبية والزمن الذى يســـتغرقه كل جزء من أجزاء محتوى الوحدة التدريبية .

نتائج الدراسة الاستطلاعية:

١. تم التأكد من صـــلاحية المكان الذى ســـيتم فيه تطبيق البرنامج وهو صـــالة لياقة بدنية مجهزة بأدوات ووســـائل التأهيل المختلفة بمركز جراحات ومناظير الكتف والركبة واصـــابات الملاعب بمدينة شبين الكوم
٢. سلامة الأدوات والاجهزة المستخدمة.
٣. التعرف على كيفية تطبيق القياسات قيد البحث .

١. التأكد من مناسبة الاحمال (التكرارات والمجموعات والراحات البينية) لكل جزء من محتوى الوحدة التدريبية للبرنامج المقترح .

البرنامج المقترح

الهدف العام للبرنامج :

باستخدام تقنية Fit Light لتأهيل بعد عمليات إعادة بناء الرباط الصليبى الأمامى لمفصل الركبة لدى الرياضيين لتنمية المتغيرات التالية :-

- الرشاقة التفاعلية للطرف السفلى .
- الحس العضلي العميق لمفصل الركبة المصابة .
- سرعة الإستجابة الحركية للطرف السفلى .
- السرعة الحركية .

أسس وضع البرنامج :

- مراعاة الفروق الفردية.
- أن يتناسب البرنامج مع قدرات المصابين .
- أن يراعى التدرج فى التمرينات من السهل إلى الصعب.
- أن يراعى عوامل الامن والسلامة .
- أن يساعد البرنامج على رفع الكفاءة الوظيفية الركبة لدى المصابين .

جدول (٣) التوزيع الزمنى للبرنامج التأهيلى قيد البحث

مدة تطبيق البرنامج	(٨) اسابيع		
عدد مراحل البرنامج	(٣) مراحل		
مراحل البرنامج	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة
مدة المرحلة	(٢) إسبوع	(٣) أسابيع	(٣) أسابيع
عدد الوحدات الاسبوعية	(٣) وحدات	(٤) وحدات	(٥) وحدات
زمن الوحدة	(٥٠) ق	(٥٠) ق	(٦٠) ق

القياس القبلى :

– تم إجراء القياس القبلى يوم الأحد الموافق ١٣/٤/ ٢٠٢٥م .

الدراسة الأساسية :

قام الباحث بتطبيق الدراسة الأساسية فى الفترة من ١٥/٤/ ٢٠٢٥م حتى ١٠/٦/ ٢٠٢٥م ، بواقع ٨ أسابيع على أفراد عينة البحث وذلك بتطبيق البرنامج المقترح . **مرفق(٧)**

القياس البعدى :

تم إجراء القياس البعدى لأفراد عينة البحث وكان ترتيب القياسات لنفس ترتيب القياسات القبلية وذلك يوم الأربعاء الموافق ١١/٦/ ٢٠٢٥م .

عرض ومناقشة النتائج :-

أولاً: عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول :

الذى ينص علي : توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في متغير الرشاقة التفاعلية لصالح القياس البعدى .

جدول (٣)
إختبار ولككسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث في متغير الرشاقة التفاعلية

ن= 7

المتغيرات	الاتجاه	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	إحتمال الخطأ
الرشاقة التفاعلية	-	7	10.21	71.50	*-2.43	.015
	+	7	4.79	33.50		
	=	0				
	المجموع	14				

قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) = 1.96

يتضح من جدول (٣): وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد عينة البحث في متغير الرشاقة التفاعلية لصالح القياس البعدى .

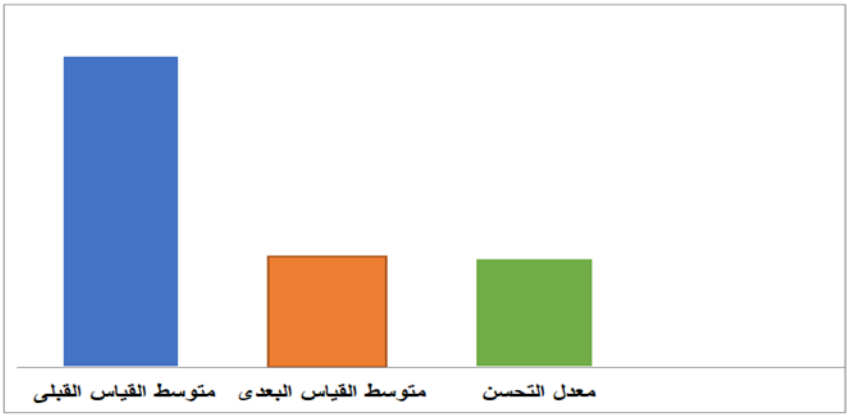
مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

جدول (٤)
معدل التحسن بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث فى متغير الرشاقة التفاعلية

ن= ٧

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		معدل التحسن
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
الرشاقة التفاعلية	ثانية	١٨,١٤	٢,٠٣	١٥,٧٩	١,١٠	١٥,٧٨٪

يتضح من جدول (٤) : وجود معدل تحسن بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث فى متغير الرشاقة التفاعلية حيث بلغت نسبة التحسن (١٥,٧٨٪) لصالح القياس البعدى.



شكل (١)
الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية ومعدل التحسن لأفراد عينة البحث في متغير الرشاقة التفاعلية

يتضح من جداول (3) (4) ، ومن تحقيق نتائجه بيانياً بالشكل (1) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لدى أفراد عينة البحث ولصالح القياس البعدى، **ويعزى الباحث** هذه الفروق إلى تأثير البرنامج التأهيلي قيد البحث والذى تم تطبيقه باستخدام تقنية (Fit Light) على أفراد عينة البحث ، حيث أن باستخدام تدريبات القدرات البصرية الذى تقوم عليه هذه التقنية (Fit Light) ساعد فى تطوير الرشاقة التفاعلية بعد إعادة بناء الرباط الصليبى لمفصل الركبة بما يتماشى مع الأهداف الموضوعة للبرنامج.

ويتفق ذلك مع ما يذكره "**هومر ريس HomerRice** " (٢٠١٤م) (٤٠) أن المهارات البصرية أو القدرات البصرية ما هو الحال في جميع المهارات البدنية الأخرى يمكن تعليمها والتدريب عليها من أجل تطويرها أوتحسينها.

ويؤيد ذلك **ستاين، سترن Stine.Stern (٢٠٠٩م)** (٣١)أن الأداءالبدني يرجع إلى ثلاثة افتراضات هي:

- أن اللاعب الذي يمتلك قدرات بصرية أفضل من اللاعب الضعيف في هذه القدرات.
- أن القدرات البصرية قابلة للتدريب وتكتسب بالتدريب.
- أن القدرات البصرية تساهم في تنمية وتطوير الأداء الحركى.

ويضيف **مرعي حسين مرعي، وهشام أحمد مهيب** (٢٠٠٩م) (٩) أن المثير البصري الذي يمثله الضوء رد الفعل فيه أسرع من المثير السمعي الذي يمثله الصوت، ويتم التركيز فيه بصورة أكبر دقة وبسرعة حركية أعلى، لأن التحرك على الضوء يعمل من خلاله العقل والعين وكذلك الجسم بما يتناسب مع التشكيلات والتنوعات المختلفة للقدم والعين وذلك يقلل من حدوث الارتباك والأخطاء اللاحقة بالأداء لأنها تعمل من خلال إجبار الجهاز العصبي لإرسال معلومات تحفز العضلات للعمل والأداء على درجة عالية من السرعة.

ويشير **ميلانوفيتش وآخرون Milanovic et al (٢٠١٣م)** (٢٧) إلى أن تدريبات الرشاقة التفاعلية باستخدام المثيرات البصرية تحتوي على تمرينات نوعية موجهة لتنمية القدرات البدنية والوظيفية وتساعد على زيادة الإدراك والاحساس بالأداء الحركي الصحيح، وتكون في نفس اتجاه عمل العضلات العاملة، فهي تهدف إلى تحسين القدرة فى السيطرة على أجسادهم، وتطوير السرعة وخفة الحركة ورشاقة الجسم، فهي تدريبات ذات مسارات حركية متنوعة تتسم بالتنوع والتشويق مما يؤثر على الأداء ويعمل على تحسين وتطوير الأداء الفني للمهارات الأساسية ويؤثر إيجابياً في تطوير عمل حركات القدمين.

ويرى الباحث انه بعد إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي، يُعد تطوير الرشاقة التفاعلية عنصرًا محوريًا في استعادة الأداء الرياضي الكامل للشخص المصاب ، حيث يحتاج اللاعب إلى استعادة القدرة على الاستجابة السريعة للمثيرات البصرية والحركية في مواقف اللعب المتغيرة، وقد أسهم البرنامج المقترح قيد البحث بإستخدام تقنية Fit Light في إحداث نقلة نوعية في هذا الجانب من خلال توفير بيئة تدريبية تفاعلية تحاكي ظروف المباريات، إذ تدمج بين المحفزات الضوئية والمتطلبات الحركية المتنوعة، ما يساهم في تحسين زمن الاستجابة، وتعزيز التنسيق العصبي العضلي، وزيادة

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

كفاءة التحكم الحركي أثناء تغييرات الاتجاه السريعة، وهذا يجعل Fit Light أداة فعالة لدعم مراحل التأهيل المتقدمة، وتسريع العودة الآمنة إلى النشاط الرياضي مع تقليل مخاطر إعادة الإصابة .

ومن خلال ماسبق يتحقق الفرض الأول الذي ينص على(توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في متغير الرشاقة التفاعلية لصالح القياس البعدى) .

ثانياً: عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني :

الذى ينص علي : توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير الحس العضلي العميق لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدى

جدول (٥)

إختبار ولككسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد

عينة البحث في متغير الحس العضلي العميق

ن= 7

المتغيرات	الاتجاه	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	إحتمال الخطأ
الحس العضلي العميق	-	7	10.86	76.00	*-3.050	.002
	+	7	4.14	29.00		
	=	0				
	المجموع	14				

قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) = 1.96

يتضح من جدول (٥): وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد عينة البحث في متغير الحس العضلي العميق لصالح القياس البعدى .

جدول (٦)

معدل التحسن بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد

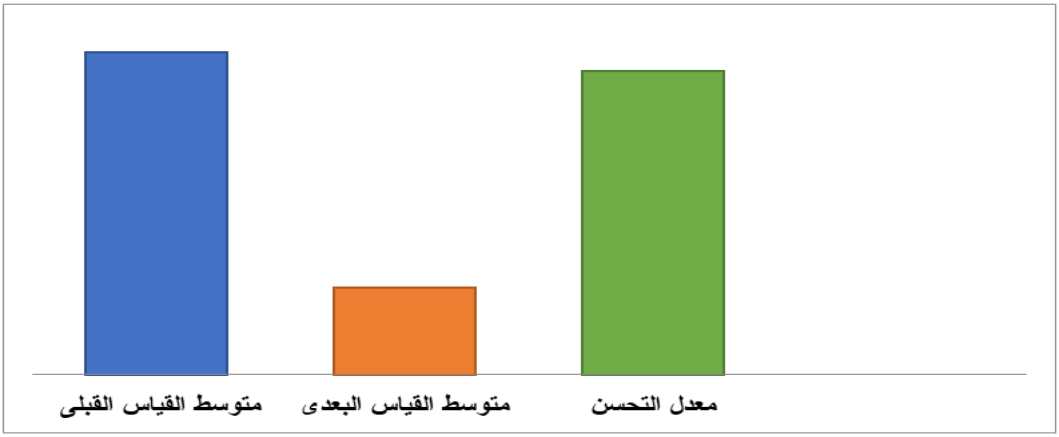
عينة البحث فى متغير الحس العضلي العميق

ن= ٧

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		معدل التحسن
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
الرشاقة التفاعلية	ثانية	٧,٤٣	١,٥١	٢	٠,٨٢	٧٣,٥٣٪

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

يتضح من جدول (٦) : وجود معدل تحسن بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث فى متغير الحس العضلي العميق حيث بلغت نسبة التحسن (٧٣,٥٣٪) لصالح القياس البعدى.



شكل (٢)
الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية ومعدل التحسن لأفراد عينة البحث في متغيرالحس العضلي العميق

يتضح من جداول (5) (6) ، ومن تحقيق نتائجه بيانياً بالشكل (2) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لدى أفراد عينة البحث ولصالح القياس البعدى، حيث يرجع الباحث ذلك التغير الي تأثير البرنامج التأهيلي قيد البحث والذى أعتمد علي استخدام تقنية (Fit Light) على الرياضين بعد إجراء إعادة بناء الرباط الصليبى الأمامى لمفصل الركبة حيث أن هذه الطريقة تُحفّز بشكل جيد مستقبلات العضلات والمفاصل بطريقة حسية وجسدية متناغمة (بصرية + سمعية + لمسية)، مما يدفع الدماغ والحبل الشوكي إلى:

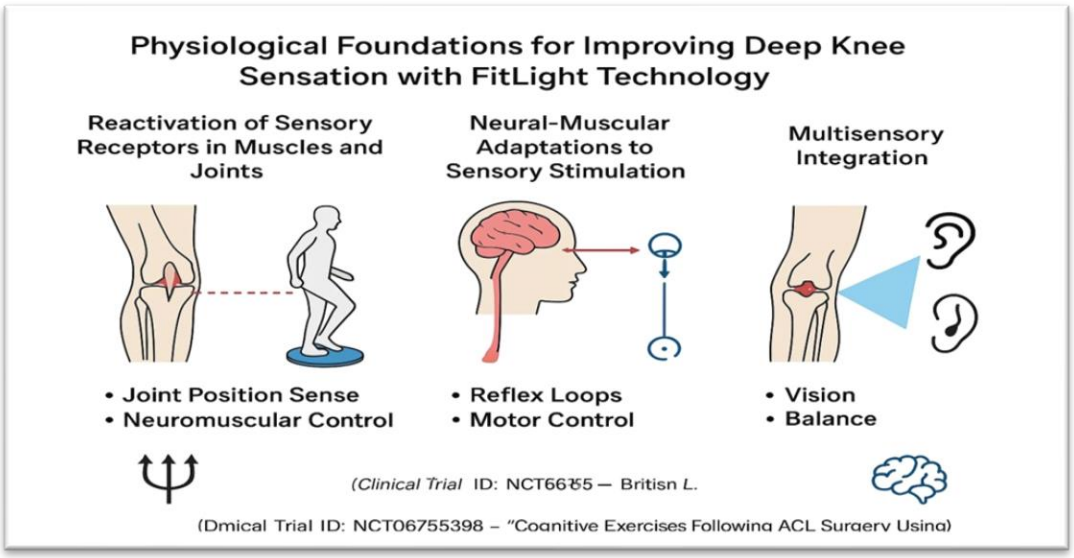
- •إعادة تفعيل مستقبلات الحسيّة الحركية (مغازل العضلات، مستقبلات المفصل).
- •تحسين سرعة ونوعية الاستجابة العضلية.
- •تقوية التحكم العصبي– الحركي من خلال تنشيط ردود الفعل المنعكسة (Reflex Loops) وهي خطوات أساسية لاستعادة الإحساس بموقف وحركة المفصل بعد الجراحة

حيث يمكن تفسير وتعضيد ذلك علمياً من خلال ما أشارت اليه الدراسات والأبحاث والتجارب العلمية التى يوجزها الباحث فيما يلى :– **الأسس الفسيولوجية لتحسين الحس العميق باستخدام تقنية FitLight بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي.**

– إعادة تنشيط المستقبلات الحسية في العضلات والمفاصل من خلال التدريبات الحركية (مثل التمارين الحركية المغلقة أو الاهتزازات أو التمارين على وسادات التوازن) تؤدي إلى تنشيط مغازل العضلات والمستقبلات الحسية داخل المفصل، مما يحسن من إحساس وضع المفصل (Joint Position Sense) ويعزز التحكم العصبي العضلي، وهو أمر بالغ الأهمية بعد إصابة أو جراحة الرباط الصليبي الأمامي حيث تتأثر هذه المستقبلات سلبًا. وهذا ما أشارت اليه تجربة Clinical Trial ID: NCT06755398.(١٣)

– التحفيزات الحسية البصرية والسمعية ومن تطبيقات تقنية FitLight التي تساهم في تنشيط ردود الفعل العصبية (Reflex Loops) وتحفيز الدوائر الحركية في الحبل الشوكي، مما يعزز سرعة الاستجابة العضلية ويحسن قدرة الجهاز العصبي على التحكم في العضلات المحيطة بالركبة، وهو عنصر جوهري في دعم استقرار المفصل. وهذا ما أوضحته دراسة(Feller & Webster (2022) (٣٣)

– بالإضافة فإن الدمج الحسي الحركى المركزي (Multisensory Integration) الذي توفره هذه التقنية، عبر التحفيز البصري والسمعي الحركي، يساعد الدماغ على دمج المدخلات الحسية من البصر والتوازن والإحساس العضلي، مما يعيد بناء النموذج الداخلي لحركة الطرف السفلي ويحسن من التخطيط الحركي والتحكم في الحركة واستقرارها بشكل دقيق وهذا ما يفتقده اللاعب بشكل كبير بعد إعادة بناء الرباط الصليبي لمفصل الركبة . وهذا ما تأكده دراسة هان وأخرون Han, J., et al. (2015) (١٩)



مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

من خلال ما سبق تتحقق نتيجة الفرض الثاني الذى ينص علي :- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير الحس العضلي العميق لمفصل الركبة المصابة لصالح القياس البعدى.

ثالثاً: عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث :

١- **الذى ينص علي** : توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير سرعة الإستجابة الحركية للطرف السفلى لصالح القياس البعدى .

جدول (٧)

إختبار ولككسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث في متغير سرعة الاستجابة الحركية

ن= 7

المتغيرات	الاتجاه	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	إحتمال الخطأ
سرعة الاستجابة الحركية	-	7	11.00	77.00	*-3.13	.002
	+	7	4.00	28.00		
	=	0				
	المجموع	14				

قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) = 1.96

يتضـــح من جدول (٧): وجود فروق دالة إحصـــائياً عند مســـتوى معنوية (٠.٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد عينة البحث في متغير سرعة الاستجابة الحركية لصالح القياس البعدى .

جدول (٨)

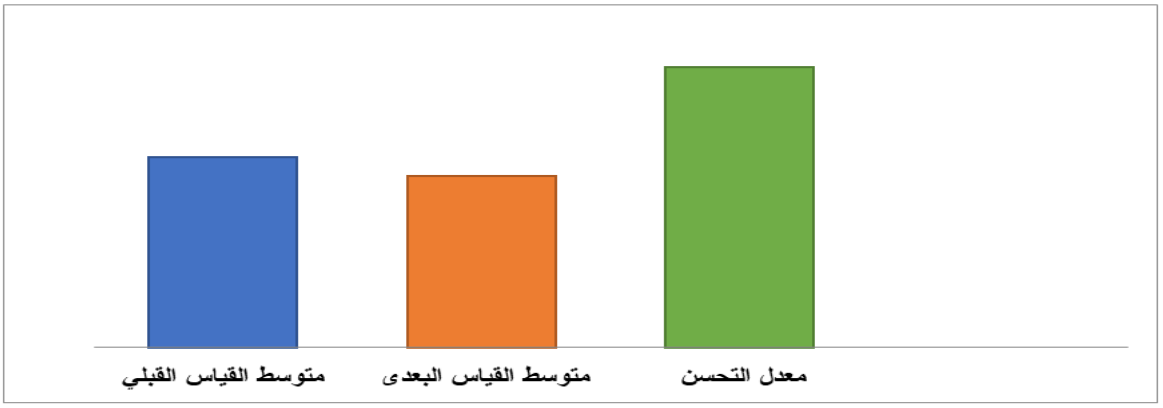
معدل التحسن بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث فى متغير سرعة الإستجابة الحركية

ن= ٧

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		معدل التحسن
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
سرعة الإستجابة الحركية	ثانية	٢,٣٨	٠,٠٢	٢,١٤	٠,٠٢	١٠,٠٨٪

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

يتضح من جدول (٨) : وجود معدل تحسن بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث فى متغير سرعة الإستجابة الحركية حيث بلغت نسبة التحسن (١٠,٠٨٪) لصالح القياس البعدى.



شكل (٣)

الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية ومعدل التحسن لأفراد عينة البحث في متغيرسرعة الإستجابة الحركية

يتضح من جداول (7) (8) ، ومن تحقيق نتائجه بيانياً بالشكل (3) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لدى أفراد عينة البحث ولصالح القياس البعدى، حيث يرجع الباحث ذلك التغير الي البرنامج التأهيلى المقترح قيد البحث والذى يقوم علي تقنية FitLight التى تُعد أداة فعّالة لتحسين السرعة الحركية وسرعة رد الفعل بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي، حيث تعمل على تحفيز المسارات العصبية الحركية السريعة وتنشيط الدوائر الانعكاسية في الحبل الشوكي، مما يقلل زمن الاستجابة العصبية كما تساهم في تعزيز التكامل الحسي الحركي من خلال الدمج السريع للمعلومات البصرية والسمعية والحسية العضلية، بالإضافة إلى تسريع المعالجة الإدراكية واتخاذ القرار في الدماغ، وهو ما يؤدى الي تحسن القدرة على الاستجابة الحركية بدقة وكفاءة أعلى.

وهذا يتفق مع نتائج دراسة فاديل وأخرون Vidal, A., et al. (2021) (٣٢) حيث أوضح أن الإشارات الضوئية والسمعية التي يقدمها نظام FitLight تعمل كمنبهات حسية لحظية، ما يخلق حاجة للاستجابة الفورية، هذا يؤدي إلى تقصير زمن النقل العصبي (Neural Transmission Time) بين المستقبلات الحسية والعضلات .

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

كما أوضح جروموس وأخرون(2015) Grooms, D. R., et al. (١٧) الى لتدريبات التفاعلية السريعة تحفز الدوائر الانعكاسية في الحبل الشوكي، مما يقلل زمن الاستجابة الأولية وهذا يعزز التحكم العصبي العضلي الفوري خاصة في المواقف المفاجئة أو غير المتوقعة .

كما تتفق النتائج مع ما يذكره "**محمد لطفي السيد** "،"**السيد محمد أحمد**"، "**محمد حسين دكروري**" (٢٠٠٨م) (٨) أن تدريبات المثير الضوئي تعمل على تحسن مستوى المهارات الأساسية وزيادة القدرة على الأداء في الرياضات التخصصية، وتعمل على تطوير القدرات البدنية والتوافقية للاعبين مما يؤدي إلى إنتاج قدراً كبيراً من سرعة الاستجابة والرشاقة، مما يساعد على إيجاد رياضي متميز، بالإضافة إلى أن التدريبات بتقنية (FitLight) تعمل على تحسين بعض القدرات البصرية الخاصة والتوافق وسرعة الاستجابة .**من خلال ما سبق تتحقق نتيجة الفرض الثالث الذى ينص علي** :- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير سرعة الإستجابة الحركية للطرف السفلى لصالح القياس البعدى.

رابعاً: عرض ومناقشة نتائج الفرض الرابع :

١- **الذى ينص علي :** توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير السرعة الحركية لصالح القياس البعدى .

جدول (٩)

إختبار ولككسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث في متغير السرعة الحركية

ن= 7

المتغيرات	الاتجاه	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	إحتمال الخطأ
السرعة الحركية	-	7	4.36	30.50	*-2.82	0.005
	+	7	10.64	74.50		
	=	0				
	المجموع	14				

قيمة (z) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) = 1.96

يتضح من جدول (٩): وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لأفراد عينة البحث في متغير السرعة الحركية لصالح القياس البعدى .

مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٨) العدد (٣) / أكتوبر ٢٠٢٥
ISSN: 2636-3860 (Print) / 2735-394X (Online)

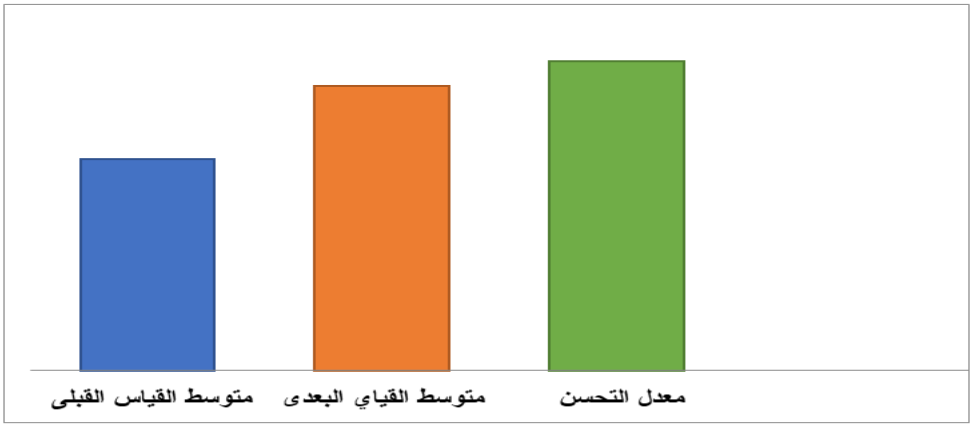
جدول (١٠)

معدل التحسن بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث فى متغير السرعة الحركية

ن= ٧

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		معدل التحسن
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
السرعة الحركية	تكرار	٢٤,٥٧	٣,٦	٣٣	٢,١٦	٣٥,٨٤٪

يتضح من جدول (١٠) : وجود معدل تحسن بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لدى أفراد عينة البحث فى متغير السرعة الحركية حيث بلغت نسبة التحسن (٣٥,٨٤٪) لصالح القياس البعدى.



شكل (٤)

الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية ومعدل التحسن لأفراد عينة البحث في متغيرالسرعة الحركية

يتضح من جداول (9) (10) ، ومن تحقيق نتائجه بيانياً بالشكل (4) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠.٠٥) بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية لدى أفراد عينة البحث ولصالح القياس البعدى، حيث يرجع الباحث ذلك التغير الي البرنامج التأهيلى المقترح قيد البحث والذى يقوم علي تقنية FitLight والتى تُعد أداة فعّالة لتحسين السرعة الحركية بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي، حيث تعمل على تحفيز المسارات العصبية الحركية السريعة وتنشيط الدوائر الانعكاسية في الحبل الشوكي، مما يقلل زمن الاستجابة العصبية وتحسن السرعة الحركية

للطرف السفلي بالإضافة إلي احتواء البرنامج علي تدريبات رد فعل البسيط والمركب يعمل علي سرعة وصول الإشارات العصبيه إلي المجموعات العضليه حيث يحسن من إثارة الألياف العضلية التي لها علاقه بمتطلبات سرعة الأداء الحركي .

حيث أن سرعة الحركية تعني قدرة العضلات والجهاز العصبي على تنفيذ حركة معينة في أقصر زمن ممكن، بدءًا من استقبال المؤثر (بصري، سمعي، أو حسي عضلي) وحتى إنجاز الحركة الفعلية.

ففي سياق إعادة التأهيل بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي، تساهم تدريبات FitLight في تحسين السرعة الحركية من خلال:

- تحفيز المستقبلات الحسية وإعادة برمجة المسارات العصبية المسؤولة عن التحكم الحركي.
- تسريع زمن الاستجابة العصبية من خلال التكرار عالي الكثافة للمثيرات البصرية والسمعية.
- رفع كفاءة الألياف العضلية السريعة (Type II fibers) المسؤولة عن الحركات الانفجارية.
- دمج المعلومات الحسية المتعددة بسرعة، مما يختصر الزمن بين استقبال المثير وتنفيذ الحركة. (٣٢) (١٧) (٨)

وذلك حتي يتمكن اللاعب المصاب من أداء الحركات الرياضية المطلوبة بسرعة ودقة، وبذلك يقلل من خطر إعادة الإصابة ويحسن الأداء التنافسي .

من خلال ما سبق تتحقق نتيجة الفرض الرابع الذى ينص علي :- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط القياسين القبلى والبعدى لمتغير السرعة الحركية لصالح القياس البعدى .

الاستنتاجات :-

في ضوء إجراءات البحث وحدود العينة المستخدمة تم التوصل الى الأتى :

١- تحفيز الحس العميق (Proprioception) بعد جراحة الرباط الصليبي أمر ضروري لاستعادة الإحساس بوضع المفصل والتحكم العصبي العضلي، حيث أن الإصابة أو الجراحة تؤثر سلبًا على مستقبلات المفصل والعضلات.

٢- تكنولوجيا FitLight تقدم بيئة تدريبية متعددة الحواس (بصرية، سمعية، حركية) تعزز من إعادة تنشيط المستقبلات الحسية وتحفيز المسارات العصبية المسؤولة عن الاستجابة السريعة.

٣- الدمج بين المثيرات الحسية المتنوعة يسهم في إعادة بناء النماذج الداخلية لحركة الطرف السفلي داخل الدماغ، ما يؤدي إلى تحسن التحكم الحركي والتوازن.

٤- التكرار عالي الكثافة في تدريبات FitLight يرفع من سرعة الاستجابة العصبية ويحسن من السرعة الحركية، مما يدعم الأداء الرياضي ويقلل خطر إعادة الإصابة.

٥- استخدام هذه التقنية ضمن برامج إعادة التأهيل يوفر مزيجًا من التدريب العصبي العضلي والتكيفات الحسية التي لا يمكن الحصول عليها من التمارين التقليدية وحدها، مما يجعلها إضافة فعالة لمرحلة ما بعد جراحة الرباط الصليبي للرياضيين .

التوصيات :-

في ضوء أهداف البحث واستنتاجاته يوصى الباحث بالآتى :

١- دمج تدريبات FitLight في برامج التأهيل البدني بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامى للرياضيين لما لها من أهمية كبيرة .

٢- تنويع المثيرات الحسية (بصرية، سمعية، لمسية) أثناء التدريب لضمان تفعيل أكبر قدر ممكن من المستقبلات الحسية ومسارات الدمج الحسي المركزي.

٣- تطبيق برامج تأهيلية متدرجة في الشدة والسرعة، تبدأ بمهام بسيطة ثابتة وتنتقل تدريجيًا إلى مهام ديناميكية عالية السرعة لمحاكاة متطلبات الرياضة التخصصية ومركز اللعب لتحقيق أقصي قدر ممكن من التخصصية .

٤- دمج تدريبات السرعة الحركية ورد الفعل مع التمارين العصبية العضلية لتحسين زمن الاستجابة وتقليل خطر تكرار الإصابات بشكل عام وإصابات مفصل الركبة بشكل خاص .

٥- الاعتماد على التقييم الموضوعي مثل اختبارات زمن الاستجابة (Reaction Time) واختبارات الإحساس بوضع المفصل لقياس التحسن ومتابعة التقدم فى برامج التأهيل .

٦- إجراء أبحاث لتحديد أفضل جرعات التدريب (عدد الجلسات، مدتها، وتكرارها) باستخدام FitLight لتحقيق أقصى فائدة على الحس العميق والسرعة الحركية للرياضين فى برامج تأهيل إصابات أخرى.

المراجع :

أولاً المراجع باللغة العربية :

١- **إسماعيل عبد زيد عاشور** تأثير برنامج تدريبي مقترح للسرعة في كرة القدم، بحث منشور، **(٢٠٠٩):** مجلة علوم الرياضة العدد الاول، جاعة ديالي، العراق.

٢- **السيد محمد منير(٢٠١٠** تصميم برنامج تأهيلى باستخدام تمرينات التوازن لتحسين الاستقرار **:** الوظيفى لمفصل الركبة بعد إصلاح الغضروف بالمنظار الجراحى ،المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ،كلية التربية الرياضية جامعة حلوان،ع ٥٨ .

٣- **طه اسماعيل،عمرو ابوالد** الإعداد البدنى فى كرة القدم، دار الفكر العربى، القاهره. **،إبراهيم شعلان (١٩٨٩،**

٤- **عبدالرحمن بسونى غانم** تأثير برنامج تأهيلي بإستخدام تمرينات للحس العضلى العميق **(٢٠٢١م) :** على إصابة تمزق الرباط الداخلى لمفصل الركبة ، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة أسيوط مصر.

٥- **محمد الوحش، مفتى إبرا** أساسيات كرة القدم، ط٣، دار عالم المعرفة، القاهرة. **(٢٠٠٠م):**

٦- **محمد الوقاد(٢٠٠٣):** التخطيط الحديث فى كرة القدم، دار السعادة للطباعة، القاهرة.

٧- **محمد توفيق الوليلى** كرة اليد (تعليم – تدريب – تكتيك), ط٦، دار G.M.S القاهرة. **(٢٠٠١م):**

٨- **محمد لطفي السيد وآخرو** تعديل مكعب البدء باستخدام مثير ضوئي لتحسين سرعة الانطلاق **(٢٠٠٨م):** في سباقات العدو، المؤتمر الإقليمي الرابع للمجلس القومي للصحة

والتربية البدنية والترويح والرياضة والتعبير الحركي للشرق الأوسط، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية.

٩- **مرعي حسين مرعي، وهش أحمد مهيب (٢٠٠٩م):** تأثير كل من المثيرات البدنية والمثيرات البدنية البصـــرية على مســـتوى اســـتجابة بعض القدرات الحس – حركية لدى ناشـــئي الهوكي، بحث منشـــور مجلة التربية البدنية بين النظرية والتطبيق، العدد (٤٤) كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية.

ثانياً المراجع باللغة الأجنبية :

١٠- **Alqahtani, T. A., Kardm, S. M., & Alnakhli, H. H., et al. (2025):** **Impact of early vs. delayed physical therapy on functional recovery, proprioception, and return to sport after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction: A cross-sectional study. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 20, 644.**

١١- **Author unknown (2025):** **Knee proprioception four months after anterior cruciate ligament reconstruction: Impact of limb dominance, anterolateral procedure, and association with readiness to return to sport. Physical Therapy in Sport, 71, 61–68.**

١٢- **Chatzopoulos,D.,Galazoulas,C., Patikas, D ,and Kotzamanidis, C.(2014):** **Acute effects of static and dynamic stretching on balance,agility,reaction time and movement time. Journal Sports Science and medicine 13(2),403-409.**

١٣- **Clinical Trial ID: NCT06755398 - "Cognitive Exercises Following ACL Surgery Using FitLight" https://trial.medpath.com/clinical-trial/6228cf014799f679/nct06755398-cognitive-exercises-acl-surgery**

١٤- **Cross MJ (2019):** **Anterior cruciate ligament in juries: Treatment and rehabilitation, Encyclopedia of sports medicine and Science.**

١٥- **Georgoulis A, Pappa L, Moebiusu, et al., (2001):** **The presence of proprioceptive mechanoreceptors in the remnants of the ruptured ACL as a possible source of re-innervation of the SCL outo graft. Knee surg sports traumatic arthros copy;9: 364-368.**

١٦-	Gokeler, A., Benjaminse, A., Hewett, T.E., et al. (2013:	British Journal of Sports Medicine.
١٧-	Grooms, D. R., et al. (2015):	“Neuroplasticity in ACL injury: Implications for rehabilitation.” British Journal of Sports Medicine.
١٨-	Hajouj, E., Hadian, M. R., Mir, S. M., Talebian, S., & Ghazi, S. (2024):	Effects of innovative aquatic proprioceptive training on knee proprioception in athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized controlled trial. Archives of Bone and Joint Surgery, 9(5), 519–526.
١٩-	Han, J., et al. (2015).	“Proprioception and neuromuscular control at return to sport after ACL reconstruction: a systematic review and meta-analysis.” Sports Medicine, 45(11), 1615–1627. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26242213/
٢٠-	Huang, L., You, G., Li, M., Xia, Z., Yang, S., Zhou, X., Shi, H., Wang, D., & Zhang, L. (2025):	Outcomes of proprioceptive training on recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review and meta-analysis. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 104(5), 436–444.
٢١-	Jiang, L., Zhang, L., Huang, W., Zeng, Q., & Huang, G. (2024):	The effect of proprioception training on knee kinematics after anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized control trial.
٢٢-	Krant ,john (2013):	Experiencing sensation and perception – chapter 1 : What is sensation and perception.
٢٣-	Lephart, S.M., Pincivero, D.M., et al. (2012):	American Journal of Sports Medicine.
٢٤-	Lepley, A. S., Ly, M. T., Grooms, D. R., Kinsella-Shaw, J. M., & Lepley, L. K. (2020):	Corticospinal tract structure and excitability in patients with anterior cruciate ligament reconstruction: A DTI and TMS study. NeuroImage: Clinical, 25, 102157.

٢٥-	Matlak J, Tihanyi j, Racz L (2016):	Relationship Between Reactive Agility and Change of Direction Speed in Amateur Soccer Players, J Strength Cond Res. Jun, 30(6): 1547-52.
٢٦-	Mayer , J.A(٢٠٢٠):	Rehabilitation goals in sports medicine, inprentice, W.E. (editor): rehabilitation techniquesm spots medicine, Times Mirror/mosbycollege Boston, Los Altos. Toronto.
٢٧-	Milanovic,Z.,Sporis,G.,Trajkovic,N.,James,N.and Samija,K.(2013):	Effects of a 12 week SAQ training programme on agility with and with out the ball among young soccer players. Journal of sports science and medicine 12(1),97-103.
٢٨-	Mosby's Medical, Nursing and Allied (2005):	Health dictionary ,Fourth edition , Mosby - year Book.
٢٩-	Relph, N., Herrington, L., Tyson, S. (2014):	Physical Therapy in Sport.
٣٠-	Siegal, Allan (2010):	Essential Neuroscience Lippincott Williams and Wikins .
٣١-	Stein Rice (2014):	Easter book m can vision training improve athletic performance can. Opthalmol. 24. 198
٣٢-	Vidal, A., et al. (2021):	“Reaction time training using visual stimuli improves motor response in athletes.” Journal of Sports Science & Medicine.
٣٣-	Webster, K. E., & Feller, J. A. (2022):	Proprioception and motor control recovery after ACL reconstruction: New insights using motion capture and EMG analysis. British Journal of Sports Medicine.
٣٤-	Wiggins, A. J., Grandhi, R. K., Schneider, D. K., Stanfield, D., Webster, K. E., & Myer, G. D. (2016):	Risk of secondary injury in younger athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. The American journal of sports medicine, 44(7), 1861-1876.

ثالثاً :- مراجع شبكة المعلومات الدولية .

٣٥- **http://www.Avca.org.Htm.**
٣٦- **http: //www.fitness-gaming.com/news/markets/fitness-and-sports/handball-workouts-with-fitlight-trainer.html.VvmAv-aYFdg.**
٣٧- **http:// www.Visualedge.com**
٣٨- **http://66.240.174.214/sitepreview/fitlight.ca/applications-sports-basketball-football.aspx.**
٣٩- **http: // www.iraqacad. Org/ lip/ amro.htm pp the–way–elite–athletes–train.**
٤٠- **http: // www.theace.com.**