

## "دراسة تتبعية لمعيار التماثل للشفاء وعلاقته بالإصابة الثانوية بعد إصلاح الرباط الصليبي الأمامي (دراسة حالة)"

\* د. مصطفى السيد اسماعيل طاهر

### - المقدمة ومشكلة البحث :

أهتم الطب الرياضي SPORT MEDICINE حديثاً باللاعب المصاب من خلال وضع البرامج العلاجية والتأهيلية ، بهدف العودة المبكرة لممارسة النشاط الرياضي محققاً أقصى درجات الشفاء ، وكذلك استعادة اللياقة البدنية والمهارية والنفسية التي كان عليها قبل حدوث الإصابة ، حتى لا تتكرر نفس الإصابة او حدوث إصابة أخرى .

ويعنى التأهيل الرياضي إعادة تدريب RECONDITIONING المصاب لاعلى مستوى وظيفي في اقصر وقت ممكن ( ٧ : ٨ ) ، وبالرغم من ذلك وجد أن اغلب الرياضيين يخفقون في استعادة الوظيفة الكاملة للجزء المصاب عند اشتراكهم في المنافسة ، ومع استمرار عدم القدرة على الأداء تتكرر الإصابة ( ٦ : ١٦٧ ) .

ومن ثم فإن أكثر ما يسبب الإحراج للجهاز الفنسى لأي فريق هو تكرار الإصابة البدنية للاعب الذى سمح له بالاشتراك في المنافسة قبل تماثله للشفاء BEFORE CONVALESCENCE ( ٩ : ٩ ) .

لذا أهتم الطب الرياضي بوضع الاختبارات الوظيفية والبدنية والمهارية ، وكذلك الاختبارات الخاصة بالمواقف المتطلبة للرياضة التي يمارسها اللاعب للحكم على حالته من حيث مدى تماثله للشفاء بعد انتهاء العلاج والتأهيل ، وعند تخطى اللاعب كل هذه الاختبارات نجد ان الغرض من التأهيل قد تحقق ( ١٩ : ٢٧٧ ) .

ونظراً لكثرة تعرض لاعبي كرة القدم لإصابات مفصل الركبة ، لما قد يحدث من حركات مفاجئة وعنيفة ، مما يستدعى إبتعادهم عن الممارسة ، لفترة تطول او تقصر حسب طبيعة وشدة الإصابة ، وكذلك نوع التأهيل المتبع ( ٢ : ٩ ) ، وفى هذا الصدد يشير رولف ROLF الى أن أكثر الإصابات شيوعاً بين لاعبي كرة القدم هي تمزق الرباط الصليبي الأمامي TORN ANTERIOR CRUCIAT LIGAMENT نتيجة تعرضهم للركل العنيف خلف الساق ، حيث أن وظيفة هذا الرباط هي منع حركة الساق السفلي للأمام على عظم الفخذ . ( ١٦ : ١٩ ) .

\* مدرس بقسم المواد الصحية كلية التربية الرياضية ، جامعة الاسكندرية

\* استاذ مساعد بقسم التربية البدنية بكلية المعلمين فى ابها

ويذكر توماس ريلى TOMAS REILLY أنه عند حدوث إصابة لمفصل الركبة ، يجب الحفاظ عليه من الحركة ، مع استخدام المعالجة بالتبريد لمنع حدوث المضاعفات ، لحين الفحص الإكلينيكي ، وتحديد نوع ودرجة الإصابة ، وكذلك تحديد الإجراءات العلاجية ( ٢٠ : ١٢٢ ) ، حيث يشير بيترسون PETERSON الى أنه قد تحتاج الإصابة الى التدخل الجراحي نتيجة القطع الكامل للرباط الصليبي الأمامي ، وذلك بغرض تعزيز قوة الرباط بواسطة الوتر الرضفي SEMITENDONOSUS M. TENDON أو وتر العضلة شبه الوترية PATTELARTENDON أما في حالة التمزق الجزئي للرباط ، يكون التدخل الجراحي بغرض الإصلاح ( ١٥ : ٢٩٥ : ٢٩٦ ) ، ويلي ذلك إستخدام برامج تأهيلية مصممة وفقاً لمعايير علمية تتناسب وطبيعة الإصابة ، وكذلك الإجراءات العلاجية ، كما يضيف روى وايرفين ROY AND IRVIN أنه نادراً ما يستمر برنامج التأهيل حتى يعادل الطرف المصاب مثيله السليم في العناصر الوظيفية المختلفة التي يتطلبها النشاط الرياضي الممارس ، كما ثبت ان نوع التأهيل يؤثر على تكرار الإصابة من عدمه ( ١٧ : ١١٣-١١٥ ) .

كما يؤكد رولف ROLF بأنه يجب على اللاعب المصاب ان يظهر الصبر والتصميم والدافعية لإنجاز أقصى استفادة من برامج التأهيل ، ولا يتعجل العودة للمنافسة قبل ان يستعيد مفصل الركبة حركته الكاملة ، وكذلك قوة عضلات الفخذ تحقيقاً لمعيار التماثل للشفاء ( ١٦ : ١٩ ) وعند استعادة اللاعب المصاب لـ ٩٠٪ من المدى الحركي والقوة العضلية لدى الطرف المصاب مقارنة بالطرف السليم ، يستعيد قدرته ومرونته الكاملة ، وكذلك التحمل والسرعة والرشاقة في الجزء المصاب والجسم ككل ، ومن ثم يسمح له بممارسة النشاط الرياضي ( ٦ : ١٧١ ) .

ونظراً لتخصص الباحث في هذا المجال ، وخبرته من خلال قيامه بالعمل مع بعض الأندية والمنتخبات القومية بجمهورية مصر العربية ، مما استرعى اهتمامه حالة أحد لاعبي نادي الوديدة ، ومنتخب الشباب السعودي لكرة القدم ، عندما أصيب بمفصل الركبة الأيمن ، خلال أحد المباريات التجريبية لمنتخب الشباب السعودي ضمن استعدادات المنتخب لخوض مباريات تصفيات كأس الأمم الآسيوية المقامة بالقصيم في الفترة من ١٥-٢٩/١٢/١٤١٤هـ ثم أجريت له جراحة بغرض إصلاح الرباط الصليبي الأمامي في أحد مستشفيات جدة ، مرفق ( ٦ ) ، ثم قام المدرب بإشراكه في مباريات النادي ضمن تصفيات دوري الدرجة الثانية بالتدرج " ١٠-٧-راحة-٩٠ دقيقة" على التوالي ، وذلك بعد مرور ٥٣ يوماً على إجراء الجراحة ومع

تكرار الورم واستدعاء الأكم بمفصل الركبة المصاب ووضوح العرج أثناء الأداء نتيجة قصر واهمال فترة التأهيل بعد الجراحة.

حيث يؤكد ألمان ALLMAN بأن التأهيل الذى يتبع الإصابة البدنية يعتبر إجراء شائع الإهمال (٢٢٧ : ٤) لذلك تم عرض اللاعب على الباحث لتقييم الإصابة ، ثم قام الباحث باختيار المرحلة الثالثة من برنامج روى وايرفين ROY AND IRVIN لتأهيل مفصل الركبة بعد جراحة الرباط الصليبي ، والتي تتناسب مع نتائج تقييم الإصابة ، معتمداً فى هذه المرحلة على برنامج التدريب بالمقاومات المتدرجة والمعدلة يومياً DAILY ADJUSTABLE PROGRESSIVE RESISTIVE EXERCISE ، واستمر البرنامج لفترة ثلاث شهور .

ثم قام الباحث بتطبيق معيار التماثل للشفاء بعد انتهاء البرنامج التأهيلي للحكم على حالة اللاعب ، من حيث التماثل للشفاء أم لا :-، وبتحقيق اللاعب لـ ٩٠٪ من معيار التماثل للشفاء تم السماح له بالمنافسة ، اعتماداً على ما ذكره كلاً من أرنها يم ARNHEIM وتوماس THOMAS بأنه عادة ما يسمح للاعب المصاب بالعودة للممارسة الكاملة للنشاط الرياضي عندما يمتلك ٩٠٪ على الأقل من استعادة الشفاء (٦ : ١٧١) ، (١٩ : ١٨٦) .

إلا أن تكرار الورم واستدعاء الأكم بمفصل الركبة أدى الى ابتعاد اللاعب مرة أخرى عن المنافسة وبفحصه اكلينيكيًا وجد انه يعانى من تمزق بالغضروف الوحشي لنفس المفصل ومعنى هذا حدوث ' الإصابة الثانوية ' ومن ثم تبلورت مشكلة البحث فى ضرورة إجراء هذه الدراسة لكونها استقصاء علمي موجه للتعرف على العلاقة بين معيار التماثل للشفاء وحدث الإصابة الثانوية بعد إصلاح الرباط الصليبي الأمامي .

- هدف البحث .

- التعرف على العلاقة بين معيار التماثل للشفاء " المتغيرات الاثروبومترية والوظيفية " وحدث الإصابة الثانوية بعد إصلاح الرباط الصليبي الأمامي .  
ويتحقق هذا الهدف وفقاً للأهداف الفرعية التالية :

- ١- التعرف على نسبة التقدم لمحيطات الطرف السفلي المصاب " الفخذ عند ٣ ، ٨ ، أقصى محيط للساق " ومقارنتها بالطرف السليم .
- ٢- التعرف على نسبة التقدم للقوة القصوى الحركية للعضلات " القابضة والباسطة " لمفصل الركبة المصاب ، ومقارنتها بالطرف السليم .
- ٣- التعرف على نسبة التقدم للمدى الحركي ' الإيجابي والسلبي ' لمفصل الركبة المصاب ، ومقارنتها بالطرف السليم .

## - فروض البحث :

- توجد علاقة عكسية بين معيار التماثل للشفاء وحدوث الإصابة الثانوية بعد إصلاح الرباط الصليبي الأمامي. وللتحقق من هذا الفرض ، وضع الباحث الفروض التالية :
- 1- توجد نسبة تقدم لمحيطات الطرف السفلي المصاب ' الفخذ عند ٣، ٨ ' أقصى محيط للساق ' وتمائلها مع نظيرتها بالطرف السليم .
  - 2- توجد نسبة تقدم للقوة القصوى الحركية للعضلات ' القابضة ، والباسطة ' لمفصل الركبة المصاب وتمائلها مع نظيرتها بالطرف السليم .
  - 3- توجد نسبة تقدم للمدى الحركي ' الإيجابي والسلبي ' لمفصل الركبة المصاب وتمائله مع نظيره بالطرف السليم .

## - عينة البحث :

أجريت الدراسة على أحد لاعبي نادي الوديعه ومنتخب الشباب السعودي لكرة القدم موسم ١٤١٤ / ١٤١٥هـ وكان عمره ١٩ عاماً.

## - منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبي اعتماداً على القياس القبلي - البعدي خلال مراحل تنفيذ برنامج التأهيل ، وهذا التصميم التجريبي يتلاءم مع طبيعة الدراسة التتبعية .

## - أدوات جمع البيانات :

اعتمد الباحث في جمع البيانات الخاصة بالبحث على ما يلي :

- شريط القياس المعدني " لقياس محيطات الفخذ عند ٣، ٨ ' أقصى محيط للساق " تم اجرائه تتبعياً .
- جهاز الأتقال المسحوبة " لقياس القوة القصوى الحركية للعضلات القابضة والباسط " لمفصل الركبة تم اجرائه تتبعياً .
- جهاز الفليكسوميتر " لقياس المدى الحركي الإيجابي والسلبي لمفصل الركبة " تم اجرائه تتبعياً .
- إختبار جلاجروبروها GALLAGHER AND BROUHA لقياس الكفاءة الصدرية " تم اجرائه في نهاية البرنامج التأهيلي (١١ : ٣٤) . وقد اعتمد الباحث على هذه الاختبارات لما أثبتت من معاملات علمية عالية في دراسة سابقة للباحث ١٩٨٩ (٢) .

- مراحل تنفيذ التجربة :

- المرحلة الأولى :

قام الباحث بدراسة تاريخ الإصابة الأولية " تمزق الرباط الصليبي الأمامي " وهذا ما يوضحه مرفق (١) ، ثم قام بتقييم المتغيرات الاثروبومترية والوظيفية للطرف المصاب ، بتطبيق الإختبارات والمقاييس التي اعتمد عليها الباحث كأدوات لجمع البيانات ، لتكون بمثابة القياس القبلي الأول وهذا ما يوضحه جدولي (١)،(٢) .

وبناءً على ما سبق ، قام الباحث باختيار برنامج روي وايرفن ROY AND IRVIN لتأهيل الركبة بعد إصلاح الرباط الصليبي وقد قام الباحث بتحديد المرحلة الثالثة من هذا البرنامج والخاصة بالتدريب بالمقاومات المتدرجة والمعدلة يومياً ل نايت KNIGHT وما يليها من مراحل وفقاً لمستوى التقدم لدى الطرف المصاب . مرفق (٢) ثم قام الباحث بتطبيق البرنامج لمدة ثلاث شهور في الفترة من ٤/١٢ حتى ١١/٧/١٥هـ ، وفي أثناء تنفيذ البرنامج تم إجراء قياسات تتبعية لمحتوى معيار التماثل للشفاء مرفق (٤) والذي يشتمل على القياسات الاثروبومترية والاختبارات الوظيفية كل خمسة عشر يوماً ، جدولي (١)،(٢) .

وبناءً على تحقيق اللاعب لنسبة ٩٠٪ من هذا المعيار وفقاً لم أشار اليه ارنهائم ١٩٨٧ VARNHEIM وتوماس ١٩٨٦ THOMAS ، سمح له بالاشتراك في المباريات ، الا ان تكرار الورم واستدعاء الأكم بمفصل الركبة أدى الى ابتعاد اللاعب مرة أخرى عن الممارسة الرياضية .

لذا قام الباحث بمرافقة اللاعب لفحصه إكلينيكيًا بمعرفة الطبيب الذي قام باجراء العملية فوجد انه يعاني من تمزق بالعضروف الوحشي لنفس المفصل " الإصابة الثانوية " مما استدعى إجراء منظار لعمل استئصال جزئي للعضروف المتمزق مرفق (٧) .

-المرحلة الثانية :

قام الباحث بالاستعانة ببرنامج تأهيل الركبة بعد استئصال العضروف المتمزق ، المستخلص من دراسة سابقة للباحث ١٩٨٩ ، مرفق (٥) والذي استغرق تنفيذه ٢١ يوماً في الفترة من ٨/١ حتى ١٥/٨/١٥هـ ، وفي أثناء تنفيذ البرنامج ، تم إجراء قياسات تتبعية لمحتوى معيار التماثل للشفاء كل ثلاثة أيام جدولي (٣،٤) وقد سمح الباحث للاعب بالاشتراك في المباريات بعد تحقيقه نسبة ١٠٪ من معيار التماثل للشفاء ، و ٦٦٪ من اختبار الكفاءة الصدرية مرفق (٣) .

- المعالجة الإحصائية .

بعد جمع البيانات وجدولتها قام الباحث بمعالجتها احصائياً ، بإيجاد الفروق بين القياسات للطرفين المصاب والسليم ، وإيجاد نسبة التقدم للطرف المصاب لكل مرحلة من مراحل تنفيذ البرنامج ، اعتماداً على القياس القبلي .

- عرض ومناقشة النتائج .

أولاً : الإصابة الأولية : جدول (١)

الفروق بين الطرفين المصاب والسليم في القياسات الانثروبومترية القبليّة - البعدية  
ونسبة التقدم خلال تطبيق برنامج التأهيل للإصابة الأولية

محيطات الطـرف السفلي		المتغيرات الانثروبومترية	
أقصى محيط للساق	الـفـذ		
	عند ٨ بوصة	عند ٣ بوصة	
٣٦,٤	٥٢,٥	٤٢,٥	الطرف الأيمن
٣٦	٥٤	٤٢	الطرف الأيسر
,٤	١,٥-	,٥	الفرق
--	--	--	نسبة التقدم
٣٦,٣	٥٣,٥	٤٢,٧	الطرف الأيمن
٣٦,٥	٥٤,٨	٤١,٥	الطرف الأيسر
,٢-	١,٣-	١,٢	الفرق
%,٣-	%,١,٩	%,٥	نسبة التقدم
٣٦,٤	٥٤	٤٣,٥	الطرف الأيمن
٣٦,٧	٥٥	٤٣	الطرف الأيسر
,٢-	١-	,٥	الفرق
%,٣	%,٢,٩	%,٢,٤	نسبة التقدم
٣٧	٥٥	٤٤	الطرف الأيمن
٣٧	٥٥,٥	٤٣,٥	الطرف الأيسر
صفر	,٥-	,٥	الفرق
%,١,٦	%,٤,٨	%,٣,٥	نسبة التقدم
٣٧,٥	٥٥,٤	٤٤,٥	الطرف الأيمن
٣٧	٥٥,٨	٤٤	الطرف الأيسر
,٥	,٤-	,٥	الفرق
%,٣	%,٥,٥	%,٤,٧	نسبة التقدم
٣٧,٥	٥٥,٤	٤٤,٥	الطرف الأيمن
٣٧	٥٥,٨	٤٤	الطرف الأيسر
,٥	,٤-	,٥	الفرق
%,٣	%,٥,٥	%,٤,٧	نسبة التقدم

يتضح من جدول (١) وجود فروق في القياسات القبلية لمحيطات الطرف السفلي " الفخذ ٣، ٨، وأقصى محيط للساق " بين كلاً من الطرف المصاب " الإصابة الأولية " والطرف السليم ، وكان أعلى فرق لمحيط الفخذ عند ٨ حيث بلغ - ١,٥ سم ، يليه محيط الفخذ عند ٣ حيث بلغ ٥,٥ سم ، ثم الفرق لأقصى محيط للساق الذي بلغ ٤,٤ سم ، وهذا ما يوضحه الشكل البياني (١) .

ويرى الباحث ان الفرق بين الطرفين المصاب والسليم في محيط الفخذ عند ٨ يعتبر مؤشراً لحدوث الضمور الناجم عن طول فترة الإصابة لمفصل الركبة والتي بلغت شهرين مرفق (١) ، ويؤكد هذا بريتشور و رينى BRACHEAR AND RANEY بان الضمور سوف يحدث لعضلات الفخذ والساق في الحالات المزمنة من إصابات مفصل الركبة ، ويكون اكثر وضوحاً في العضلة ذات الأربع رءوس الفخذية (٨ : ٨٣٢) .

بينما وجود الفرق لكل من محيط الفخذ عند ٣ ، وأقصى محيط للساق لصالح الطرف المصاب ، يعزى الباحث الى وجود الورم بمفصل الركبة والذي يتعدى ذلك لأعلى واسفل المفصل نتيجة إذعان الركبة GIVING WAY خلال التدريب ، وهذا ما يؤكده سميلي SMILLIE بان الورم الحادث نتيجة تمزق الغشاء الزلالي لاذعان الركبة GIVING WAY والذي يتعدى أعلى وأسفل المفصل (١٨ : ٩٨) .

كما يتضح ان أعلى نسبة تقدم في القياسات الانثروبومترية " محيط الفخذ عند ٣ ، ٨، وأقصى محيط للساق " كانت على الترتيب " ٤,٧ % ، ٥,٥ % ، ٣ % " وهذه النسب تحققت بعد القياس الرابع وثبتت في القياس الخامس .

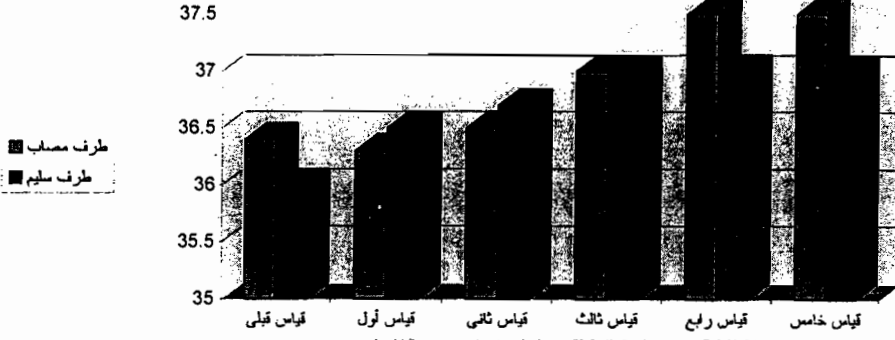
ويعزى الباحث وجود أعلى نسبة تقدم للطرف المصاب ومقدارها ٥,٥ % لمحيط الفخذ عند ٨ لتأثر نقطة القياس بإصابة مفصل الركبة عنه في محيط الفخذ عند ٣ ، وأقصى محيط للساق ، مما يؤكد تعويض الفرق بين الطرفين في محيط الفخذ عند ٨ بتأثير برنامج التأهيل قيد البحث ، وهذا يتفق وما أشار إليه بيترسون PETERSON بان التأهيل باستخدام تدريبات القوة الايزوتونية يزيد من حجم المجموعة العضلية العاملة HYPERTROPHY (١٥ : ٩٠) ، كما يؤكد مونرو MUNRO انه غالباً ما يوجد اختلاف بوصة او اكثر بين محيطات الطرفين السفليين لصالح الطرف السليم ، وهذا الفرق سوف يعوض في الطرف المصاب بالتأهيل (١٣ : ١٥٠٨) ، وبذلك يكون قد تحقق الفرض الأول الذي مؤداه " توجد نسبة تقدم لمحيطات الطرف السفلي المصاب " الفخذ عند ٣ ، ٨ ، وأقصى محيط للساق " وتمثلها مع نظيرتها بالطرف السليم " .



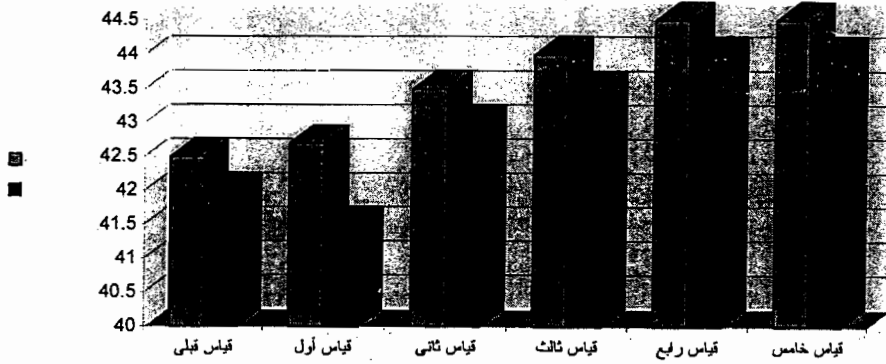
الشكل البياني (١)

الفروق بين الطرفين المصاب والسليم في القياسات الأنتروبومترية القبلية-البعدية خلال تطبيق برنامج التأهيل للاصابة الأولية

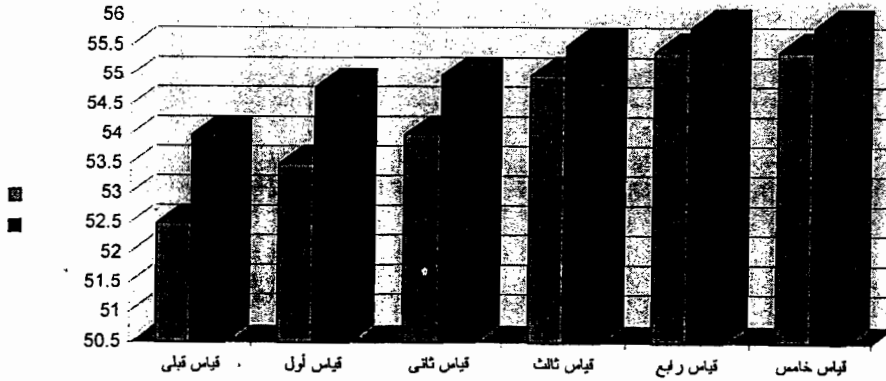
محيط الساق



محيط الفخذ عند ٣"



محيط الفخذ عند ٨"



جدول (٢)

الفروق بين الطرفين المصاب والسليم في القياسات الوظيفية القبلية - البعدية  
ونسبة التقدم خلال تطبيق برنامج التأهيل للإصابة الأولية

مفصل الركبة				المتغيرات الوظيفية	
المدى الحركي		القوة القصوى الحركية			
السلبى	الإيجابى	العضلات الباسطة	العضلات القابضة		
٩٠	٩٠	٣٠	٢٠	الطرف الأيمن	القياس القبلى
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٠	الطرف الأيسر	
٤٠-	٢٠-	١٢-	٢٠-	الفرق	
--	--	--	--	نسبة التقدم	
١٠٥	١٠٠	٤٢	٣٠	الطرف الأيمن	القياس الأول
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٢	الطرف الأيسر	
٢٥-	١٠-	صفر	١٢-	الفرق	
%١٦,٧	%١١,١	%٤٠	%٥٠	نسبة التقدم	
١١٠	١٠٥	٤٥	٤٢	الطرف الأيمن	القياس الثانى
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٥	الطرف الأيسر	
٢٠-	٥-	٣	٣-	الفرق	
%٢٢,٢	%١٦,٧	%٥٠	%١١٠	نسبة التقدم	
١١٥	١١٠	٤٥	٤٨	الطرف الأيمن	القياس الثالث
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٨	الطرف الأيسر	
١٥-	صفر	٣	صفر	الفرق	
%٢٧,٨	%٢٢,٢	%٥٠	%١٤٠	نسبة التقدم	
١٢٠	١١٠	٤٥	٤٨	الطرف الأيمن	القياس الرابع
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٨	الطرف الأيسر	
١٠-	صفر	٣	صفر	الفرق	
%٢٣,٣	%٢٢,٢	%٥٠	%١٤٠	نسبة التقدم	
١٢٠	١١٠	٤٥	٤٨	الطرف الأيمن	القياس الخامس
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٨	الطرف الأيسر	
١٠-	صفر	٣	صفر	الفرق	
%٢٣,٣	%٢٢,٢	%٥٠	%١٤٠	نسبة التقدم	

يتضح من جدول (٢) وجود فروق في القياس القبلى للقوة القصوى الحركية للعضلات " القابضة ، الباسطة " لمفصل الركبة ، كانت - ٢٠ ، - ١٢ كجم لصالح الطرف السليم ، وهذا ما يوضحه الشكل البياني (٢) .

ويرى الباحث ان هذه الفروق تعزى الى ضعف العضلات ذات العرقوب " القابضة " HAMSTRING M. والعضلة ذات الأربع رعوس الفخذية " الباسطة " QUADRICEPS M. نتيجة قصر فترة التأهيل الذي تم عمله بعد إجراء جراحة الرباط الصليبي الأمامي الذي استغرق ٥٣ يوماً وهذه الفترة تعتبر غير كافية لإنجاز هدف التأهيل وهذا ما يؤكدته توماس THOMAS بان التأهيل الذي يتبع إصابة أربطة الركبة قد يستغرق وقتاً من ٨ : ٢٤ شهراً حسب طبيعة الجراحة ، وذلك لبلوغ قوة الشد الكاملة لهذه الأربطة (١٩ : ١٨٦) ، ويتفق معه بيترسون PETERSON بان التماثل للشفاء بعد إصلاح الأربطة بمفصل الركبة يأخذ فترة تصل الى عام كامل ( ١٥ : ٢٩٥ ) .

كما يتضح ان أعلى نسبة تقدم في القياسات البعدية للقوة القصوى الحركية للعضلات " القابضة ، الباسطة " لمفصل الركبة بالطرف المصاب ، كانت ١٤٠٪ بعد القياس الثالث للعضلات القابضة ، وثبتت حتى القياس الخامس ، وكانت ٥٠٪ بعد القياس الثاني للعضلات الباسطة ، وثبتت حتى القياس الخامس وهذا الاختلاف في نسبة التقدم يؤكدته ما توصل إليه الباحث في دراسة سابقة ١٩٨٩ ، بان العضلات القابضة تظهر تفوقاً في استعادتها للقوة العضلية عنها في العضلات الباسطة لنفس المفصل (٢ : ٢٥٤) .

ويعزى الباحث وجود أعلى نسبة تقدم للطرف المصاب في القوة القصوى الحركية للعضلات " القابضة ، الباسطة " إلى التأثير الإيجابي لمحتوى البرنامج قيد البحث ، الذي أدى الى تلاشى الفرق بين الطرفين المصاب والسليم ، وهذه النتيجة تتفق وما أشار إليه كلين KLEIN بأنه في حالة إصابة الرباط الصليبي الأمامي يجب تقوية العضلات ذات العرقوب والعضلة التوأمية ، فهما مفتاح ميكانيكية الحركة لهذا الرباط (١٢ : ٨٢٨) . ويضيف كلافس وارنهايم KLAFS & ARNHEIM بأنه يجب ان تعادل القوة العضلية للعضلات المحيطة بالمفصل المصاب مثلتها في الطرف السليم او تريد في نهاية التأهيل (١١ : ٤١٣) وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثاني الذي مؤداه " توجد نسبة تقدم للقوة القصوى الحركية للعضلات " القابضة ، الباسطة " لمفصل الركبة المصاب ، وتماتها مع نظيرتها بالطرف السليم " .

كما يتضح من جدول (٢) وجود فروق في القياس القبلي للمدى الحركي "الإيجابي والسلبى " كانت -٢٠، -٤٠ درجة لصالح الطرف السليم ، وهذا ما يوضحه الشكل البياني (٢) .

ويرى الباحث ان هذه الفروق تعزى الى ضعف العضلات ذات العرقوب والمسئولة عن المدى الحركي الإيجابي لمفصل الركبة ، ويتفق هذا مع ما توصل اليه صديق طولان " بأنه توجد علاقة طردية بين المدى الحركي الإيجابي وقوة العضلات المؤدية لتلك الحركات (١ : ١٣٩) .  
أما الفرق في المدى الحركي السلبي بين مفصلي الركبة المصاب والسليم إنما يرجع الى وجود الورم ، وكذلك الألم الناجم عن التهاب مفصل الركبة نتيجة السماح للاعب بالمنافسة الرياضية قبل امتلاكه لاستعادة الشفاء الكاملة ، ويؤكد هذا توماس ريلي THOMAS R. بأنه : يجب أن تكون عودة اللاعب لممارسة النشاط الرياضي كاملة التأهيل لمنع تكرار الإصابة ، ويجب الا يطلب منه اللعب قبل امتلاكه لاستعادة الشفاء الكاملة (٢٠ : ١٣٢) .

كما يتضح ان أعلى نسبة تقدم في القياسات البعيدة للمدى الحركي " الإيجابي ، السلبي " كانت ٢٢,٢٪ للإيجابي بعد القياس الثالث ، وثبتت حتى القياس الخامس ، وكانت ٣٣,٣٪ للسلبي بعد القياس الرابع وثبتت في القياس الخامس ، ويعزى الباحث نسبة التقدم للمدى الحركي الإيجابي والسلبي الى تأثير برنامج التأهيل قيد البحث على تنمية قوة العضلات ذات العرقوب والمسئولة عن المدى الحركي الإيجابي ، وكذلك تنمية إطالة العضلة ذات الأربع رعوس الفخذية ، ويؤكد هذا روى وايرفين ROY AND IRVIN انه عند تحسن القوة العضلية لدى عضلات الطرف المصاب ، يجب ان تكثر من تمرينات السرعة باستخدام التدريب الدائري وتمرينات المرونة . (١٧ : ١١٤) .

وبالرغم من ان نسبة التقدم للمدى الحركي السلبي كان ٣٣,٣٪ اكبر منه في نسبة التقدم للمدى الحركي الإيجابي ، والتي بلغت ٢٢,٢٪ ، إلا ان الفرق بين المدى الحركي السلبي لمفصلي الركبة المصاب والسليم لم يتلاشى في نهاية برنامج التأهيل ، حيث بلغ الفرق - ١٠ درجات لصالح المفصل السليم .

ومن ثم كان تطبيق معيار التماثل للشفاء بنسبة ٩٣٪ ، وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثالث جزئياً ، والذي مؤداه " توجد نسبة تقدم للمدى الحركي " الإيجابي والسلبي " لمفصل الركبة المصاب ، وتماثلة بنظيرة في الطرف السليم " .

وبالرغم من عدم تحقق الفرض الثالث بالنسبة للمدى الحركي السلبي ، وهو أحد مكونات المدى الحركي ، والذي أخضعه الباحث للدراسة بنوعية الإيجابي والسلبي لتحقيق معيار التماثل للشفاء ، مما جعل الباحث يسمح للاعب بالاشتراك في المباريات ، وفقاً لما أشار إليه كلاً من ارنهايم ARNHEIM وتوماس THOMAS بأنه يسمح للاعب بالمنافسة الرياضية في حالة تحقيقه لـ ٩٠٪ من معيار التماثل للشفاء . (٦ : ١٧١) ، (١٩ : ١٨٦) .

بالإضافة الى تحقيقه ٦٦٪ في اختبار الكفاءة الصدرية لـ جلاجر وبروها  
GALLAGHER AND BROUHA ، مرفق (٣) ، وهذه النسبة تسمح للاعب بالعودة الى  
المنافسة الرياضية (١١ : ٣٤) .

إلا ان تكرار الورم ، واستدعاء الألم بمفصل الركبة ، نتيجة إذعان الركبة GIVING - WAY  
واستجابة المفصل بالالتهاب ، أدى الى ابتعاد اللاعب عن الملعب مرة أخرى ، ويشير  
سميلي SMILLIE الى ان العضلات السليمة نادراً ما تتحكم في المفصل غير السليم  
( ١٨ : ٩٨ ) .

وتم عمل تدريب ايزوميترى للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصاب بغرض  
الحفاظ على قوة عضلات الطرف السفلى ، لحين عرضة على الطبيب الذي قام بأجراء جراحة  
الرباط الصليبي الأمامي من قبل ، وذلك لفحصه إكلينيكياً ، ويؤكد بيترسون PETERSON  
على أهمية تدريب العضلات العليا يومياً للفرد الذي ينتظر جراحة في مفصل الركبة ، والتي  
من شأنها منع الضعف العضلي ، والذي يعمل على تقصير فترة التأهيل الى حد كبير جداً بعد  
الجراحة ( ١٥ : ٣٠٠ ) ، ويعمل المنظار المفصلي لمفصل الركبة ، وجد انه يعانى من تمزق  
جزئى بالغضروف الوحشي " الإصابة الثانوية " مما إستدعى عمل استئصال جزئى للغضروف  
التمزق PARTIAL MENISECTOMY مرفق (٧) .

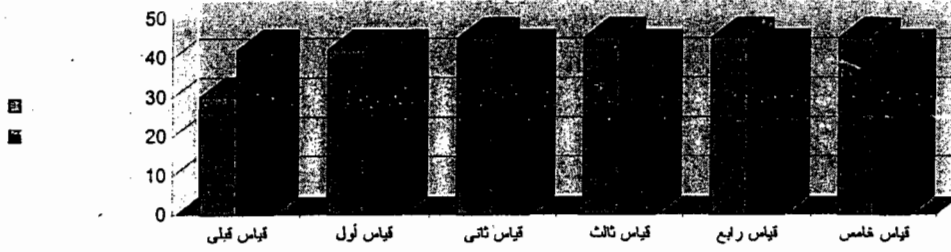
ونتيجة لتحقيق الفروض الثلاث باستثناء الفرض الثالث الذى تحقق جزئياً بالنسبة  
للمدى الحركى الإيجابي دون المدى الحركى السلبي قام الباحث بمتابعة اللاعب المصاب بعد  
الجراحة الثانية " الإصابة الثانوية " وتأهيله ببرنامج مستخلص من دراسة سابقة للباحث  
١٩٨٩ مرفق (٥) ، للتأكد من فروض البحث ، والتحقق من الفرض الثالث وخاصة المدى  
الحركى السلبي لدى المفصل المصاب وتعادله مع نظيرة بالطرف السليم .

الشكل البياني (٢)  
 الفروق بين الطرفين المصاب والسليم فى القياسات الوظيفية القليلة-البعيدة  
 خلال تطبيق برنامج التأهيل للاصابة الأولية

القوة القصوى للعضلات القابضة



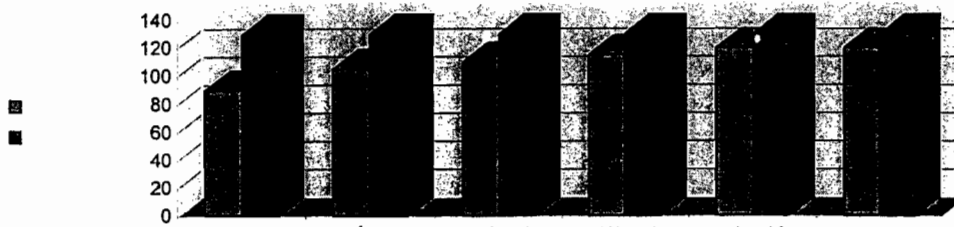
القوة القصوى للعضلات الباسطة



المدى الحركى لاجابى



المدى الحركى للسلبى



ثانياً : الإصابة الثانوية :

جدول (٣)

الفروق بين الطرفين المصاب والسليم في القياسات الانثروبومترية القبلية-البعدية ونسبة التقدم خلال تطبيق برنامج التأهيل للإصابة الثانوية

محيطات الطرف السفلي			المتغيرات الانثروبومترية	
أقصى محيط للساق	الفخذ			
	عند ٨ بوصة	عند ٣ بوصة	الطرف الأيمن	الطرف الأيسر
٣٧	٥٣,٥	٤٣,٥	الطرف الأيمن	القياس القبلي
٣٧	٥٥,٥	٤٤	الطرف الأيسر	
صفر	٢-	,٥-	الفرق	
--	--	--	نسبة التقدم	
٣٧,٥	٥٥	٤٤	الطرف الأيمن	القياس الأول
٣٧	٥٥,٨	٤٤	الطرف الأيسر	
,٥	٨-	صفر	الفرق	
% ١,٤	% ٢,٨	% ١,١	نسبة التقدم	
٣٧,٥	٥٥	٤٤	الطرف الأيمن	القياس الثاني
٣٧	٥٥,٨	٤٤	الطرف الأيسر	
,٥	٨-	صفر	الفرق	
% ١,٤	% ٢,٨	% ١,١	نسبة التقدم	
٣٧,٥	٥٥,٥	٤٤,٥	الطرف الأيمن	القياس الثالث
٣٧	٥٥,٨	٤٤	الطرف الأيسر	
,٥	,٣-	,٥	الفرق	
% ١,٤	% ٣,٧	% ٢,٣	نسبة التقدم	
٣٧,٥	٥٥,٥	٤٤,٥	الطرف الأيمن	القياس الرابع
٣٧	٥٥,٨	٤٤	الطرف الأيسر	
,٥	,٣-	,٥	الفرق	
% ١,٤	% ٣,٧	% ٢,٣	نسبة التقدم	

يتضح من جدول (٣) ان أعلى فرق في القياسات القبلية لمحيطات الطرف السفلي كانت ٢- سم لمحيط الفخذ عند ٨ لصالح الطرف السليم ، كما ان أعلى نسبة تقدم في القياسات البعدية كانت ٣,٧ % لمحيط الفخذ عند ٨ ، وهذا ما يوضحه الشكل البياني (٣) .

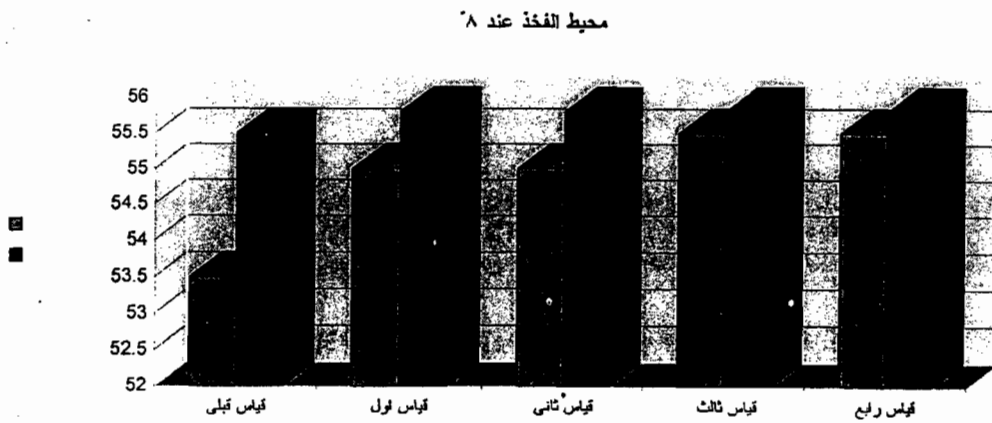
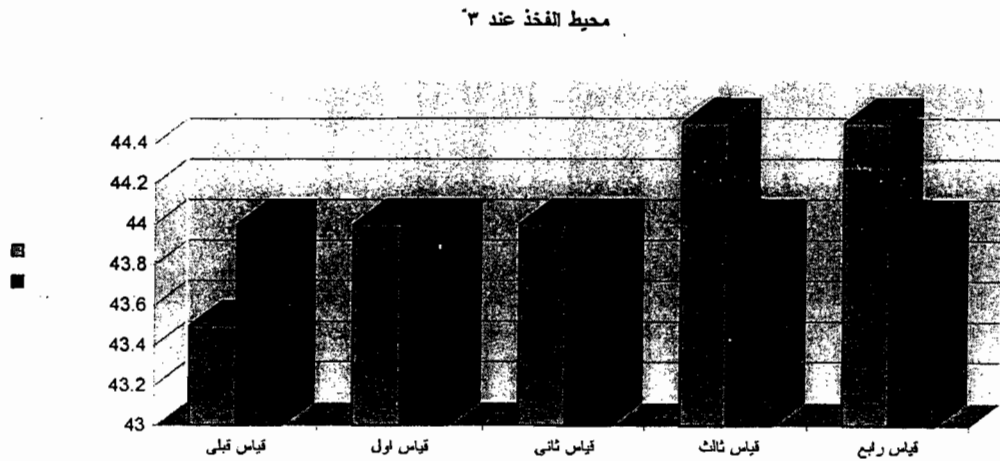
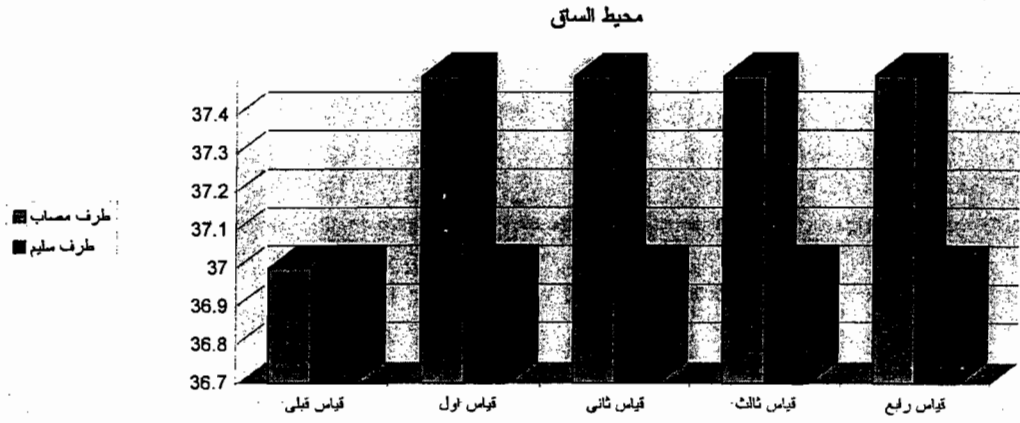
ويرى الباحث ان هذا الفرق يعزى الى تثبيط العضلة ذات الأربع رعوس الفخذية بفعل التثبيت الذي يتبع المنظار ، ووضوح الفرق لمحيط الفخذ عند ٨' عنه في محيط الفخذ عند ٣' إنما يؤكد ما توصل اليه الباحث من خلال مناقشته لنتائج الإصابة الأولية ، وهذا ما يؤكده مونرو MUNROE بأنه يجب قياس حجم العضلات على مسافة ٧-٨ بوصة وكذا على مسافة ٣-٤ بوصة من أعلى قمة عظم الرضفة لوجود اختلاف بوصة او أكثر بين الطرفين المصاب والسليم (١٣ : ١٥٠٨) .

كما ان أعلى نسبة تقدم في القياسات البعيدة كانت ٣,٧% لمحيط الفخذ عند ٨' ، وهذا يوضح تأثير البرنامج التأهيلي قيد البحث مرفق (٥) ، على تلاشى الفروق بين الطرفين المصاب والسليم ، وهذا يتفق ما اشار إليه مونرو MUROE ان الفرق بين الطرفين المصاب والسليم في الحجم العضلي سوف يعوض بالتأهيل . (١٣ : ١٥٠٨) .

وبذلك يكون قد تأكد الفرض الأول الذي مؤداه " توجد نسبة تقدم لمحيطات الطرف السفلي المصاب " الفخذ عند ٣' ، ٨' وأقصى محيط للساق وتمائلها مع نظيرتها بالطرف السليم " .



الشكل البياني (٣)  
 الفروق بين الطرفين المصاب والسليم في القياسات الانثروبومترية القبلية - البعدية  
 خلال تطبيق برنامج التأهيل للإصابة الثانوية



جدول (٤)

الفروق بين الطرفين المصاب والسليم في القياسات الوظيفية القبليّة-البعدية  
ونسبة التقدم خلال تطبيق برنامج التأهيل للإصابة الثانوية

مفصل الركبة				المتغيرات الوظيفية	
المدى الحركي		القوة القصوى الحركية			
السلبي	الاجباري	العضلات الباسطة	العضلات القابضة		
١٠٠	١٠٠	٣٥	٣٠	الطرف الايمن	القياس القبلي
١٣٠	١١٠	٤٠	٤٥	الطرف الايسر	
٣٠-	١٠-	٥-	١٥-	الفرق	
--	--	--	--	نسبة التقدم	
١٢٠	١٠٥	٤٢	٥٨	الطرف الايمن	القياس الاول
١٣٠	١١٠	٤٠	٥٦	الطرف الايسر	
١٠-	٥-	٢	٦-	الفرق	
%٢٠	%٥	%٢٠	%٣٢,٣	نسبة التقدم	
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٥	الطرف الايمن	القياس الثاني
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٨	الطرف الايسر	
صفر	صفر	صفر	٣-	الفرق	
%٣٠	%١٠	%٢٠	%٥٠	نسبة التقدم	
١٣٠	١١٠	٤٥	٤٨	الطرف الايمن	القياس الثالث
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٨	الطرف الايسر	
صفر	صفر	٣	صفر	الفرق	
%٣٠	%١٠	%٢٨,٦	%٦٠	نسبة التقدم	
١٣٠	١١٠	٤٥	٤٨	الطرف الايمن	القياس الرابع
١٣٠	١١٠	٤٢	٤٨	الطرف الايسر	
صفر	صفر	٣	صفر	الفرق	
%٣٠	%١٠	%٢٨,٦	%٦٠	نسبة التقدم	

يتضح من جدول (٤) ان اعلى فرق في القياس القبلي للقوة القصوى الحركية ، كانت

للعضلات القابضة -٥ كجم كما ان اعلى فرق في القياس القبلي للمدى الحركي ، كانت -٣٠

للمدى الحركي السلبي ، بينما اعلى نسبة تقدم في القياسات البعدية للقوة القصوى الحركية

كانت ٢٨,٦٪ للعضلات القابضة ، واعلى نسبة تقدم فى القياسات البعيدة للمدى الحركى ، كانت ٣٠٪ للمدى الحركى السلبى .

ويرى الباحث ان هذا الفرق بين الطرفين المصاب والسليم فى القوة القصوى الحركية للعضلات " القابضة والباسطة " وكذلك المدى الحركى " الايجابى والسلبى " يعزى الى الالم الناجم عن عمل المنظار ، وعدم قدرة العضلات العاملة على بذل الجهد خلال الاختبار ، وكذلك ارتباط المدى الحركى الايجابى والسلبى بذلك ، وهذا ما يؤكد بيترسون PETERSON بان احداث الخدوش الصغيرة ، التلثات فى المفصل بسبب الادوات المستخدمة فى الجراحة ، والتي تستدعى الالم بعد التنظير وسرعان ما يقل هذا الالم ويستعيد المفصل قدرته الوظيفية . ( ١٥ : ٣٠٠ ) .

أما أعلى نسبة تقدم فى القياسات البعيدة لكل من القوة القصوى الحركية للعضلات القابضة ، وكذلك المدى الحركى السلبى ، والتي كانت ٦٠٪ ، ٣٠٪ على الترتيب ، انما ترجع الى التأثير الايجابى لبرنامج التأهيل قيد البحث مرفق (٥) ، وكذلك سلامة التركيبات الثابتة فى مفصل الركبة بإستئصال الجزء المتمزق من الغضروف الوحشى ، والذي كان سبباً مباشراً فى قصور المدى الحركى السلبى فى الاصابة الأولية ، ويؤكد هذا توماس THOMAS بان المدى الحركى السلبى يستخدم لتقييم التركيبات غير القابضة مثل الاربطة والغضاريف ، والذي يزودنا بمعلومات حول طبيعة المفصل ( ١٩ : ١٤٠ ) .

اما تفوق العضلات الباسطة لمفصل الركبة المصاب على مثيلتها فى الطرف السليم وكان الفرق ٣ كجم فى نهاية البرنامج ، يعزى الى قدرة المفصل على المد الكامل بعد إستئصال الجزء المتمزق من الغضروف الوحشى والذي كان يعيق عمل العضلة الوسيعة الالاسية . VASTUS MEDIALIS M التي يأتى عملها إختيارياً فى الـ ١٠-١٥ درجة الأخيرة من حركة المد الكامل FULL EXTENSION ، ويؤكد ذلك سملى SMILLIE ان العضلة الوسيعة الالاسية تأتى إختيارية فى عملها ، حيث تنتج قوتها العضلية فى الـ ١٠-١٥ درجة الأخيرة من حركة المد ، ولذلك فهى المسنولة عن ثبات وحماية مفصل الركبة ضد الاصابة ، وبدون تميمتها يكون تمام الوظيفة فى مفصل الركبة بعيد المنال . ( ١٨ : ٣٩ ) .

وبذلك تماثل كلاً من الطرفين المصاب والسليم فى جميع العناصر المقاسة سواء الانثروبومترية او الوظيفية فى فترة ثلاث اسابيع بعد أستئصال الجزء المتمزق من الغضروف الوحشى ، ويعزى الباحث هذا الى تلقى الطرف المصاب تدريبات قبل اجراء الجراحة ، وهذا

ما يؤكده ارنهايم ARNHEIM ان الركبة المدربة جيداً تتلقى الجراحة بأقل التأثيرات السلبية عنه فى الركبة غير المدربة (٦ : ١٧١) .

وبإجراء إختبار الكفاءة الصدرية حقق اللاعب ٦٦,٦% وبذلك سمح له بالمنافسة الرياضية دون الخوف من تكرار الاصابة، نظراً لتحقيق معيار التماثل للشفاء بنسبة ١٠٠% ، ويؤكد ذلك اودنيو ODONGHUE بانه يجب ان يسمح للاعب المصاب بالاشتراك فى المنافسة ، عندما يمتلك مدى حركى طبيعى بالمفصل المصاب ، وكذلك القوة العضلية لدى الطرف المصاب تعادل مثيلتها فى الطرف السليم (١٤ : ٥٦٢) ، ويشير كلين KLEIN الى ان توازن القوة العضلية بين الطرفين السفليين تعتبر حيوية فى التأهيل ومهمة فى تقليل فرصة تكرار الاصابة (١٢ : ٨٢٧) ويتفق معه ارنهايم ARNHEIM بانه من الضرورى تعادل محيطات الطرفين المصاب والسليم ، وكذلك القدرة العضلية والتحمل (٥ : ٥٧١) .

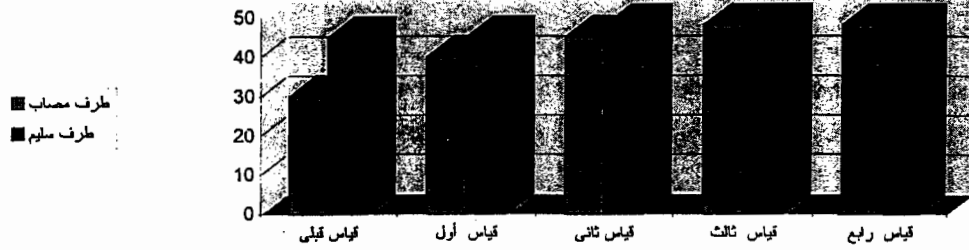
وهذا ما يتفق مع ما توصل اليه الباحث من ضرورة تحقيق معيار التماثل للشفاء بنسبة ١٠٠% الذى يسمح للرياضى بالتنافس مرة أخرى دون حدوث تكرار الاصابة . ويؤكد ذلك إليسون وآخرون ELLISON AND ETAL ان التأهيل الملائم يعتبر مفتاحاً للنتائج الجيدة سواء كان فى الإصابة الخفيفة او الاصلاح الجراحى لاربطه مفصل الركبة (١٠ : ٣٠١)

وبذلك يكون قد تحقق الفرض الثالث كلياً والذى مؤداه " توجد نسبة تقدم للمدى الحركى " الايجابى والسلبى " لمفصل الركبة المصاب ، وتماتلة بنظيرة فى الطرف السليم" . وبمتابعة اللاعب على مدار عامين ١٥-١٤١٧ وتسجيل بعض المباريات التى شارك فيها اللاعب بجهاز التسجيل المرئى " VCR " وجد انه يتمتع بمستوى وظيفى عال بالجزء المصاب ، ويمتلك ثقة عالية تمكنه من الاحتكاك دون الخوف من تكرار الاصابة . وبذلك يكون قد تأكد فرض البحث والذى مؤداه " توجد علاقة عكسية بين معيار التماثل للشفاء وحدث الاصابة الثانوية "

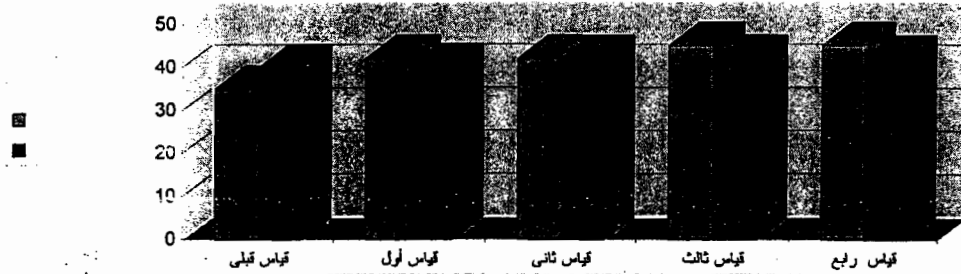
الشكل البياني (٤)

الفروق بين الطرفين المصاب والمصلي في القياسات الوظيفية القبلية - البعدية  
خلال تطبيق برنامج التأهيل للاصابة الثانوية

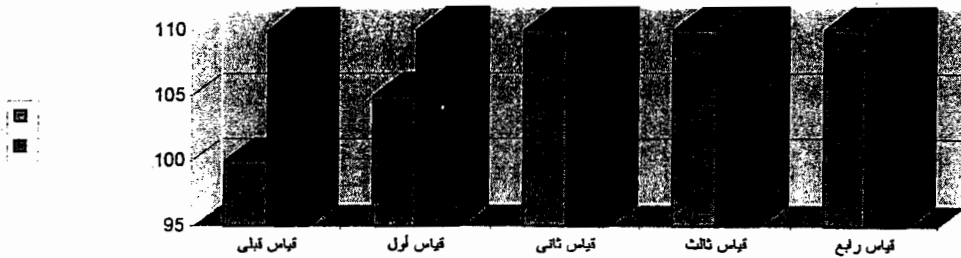
القوة القصوى الحركية للعضلات القبضة



القوة القصوى للعضلات الباسطة



المدى الحركي السلبي



المدى الحركي الايجابي



- استخلاصات البحث :
- في ضوء مناقشة النتائج ، يستخلص الباحث ما يلي :-
- يتأثر محيط الفخذ عند ٨ باصابة مفصل الركبة اكثر من تأثره عند ٣ اعلى قمة عظم الرضفة .
- استعادت العضلات القابضة لمفصل الركبة المصاب قوتها القصوى الحركية قبل العضلات الباسطة لنفس المفصل .
- استعادت العضلة الوسيعة الانسية قوتها كاملة بعد التأكد من سلامة الاربطة والغضاريف المفصالية بمفصل الركبة لنفس الطرف .
- يشير قصور المدى الحركى السلبي لدى مفصل الركبة المصاب بعد تمام التأهيل الى عدم سلامة التركيبات الثابتة للمفصل " الاربطة او الغضاريف المفصالية " .

- توصيات البحث :
- في ضوء عينه البحث وادواته ، يوصى الباحث بما يلي :-
- على اخصائى التأهيل الا يهمل قياس محيط الفخذ عند ٨ اعلى قمة الرضفة عند اصابة مفصل الركبة ، والعمل على تعادله بمثيله فى الطرف السليم خلال التأهيل بقدر الامكان .
- على اخصائى التأهيل التركيز على تقوية العضلات القابضة لمفصل الركبة المصاب بالرباط الصليبي الامامى ، حتى تعادل العضلات الباسطة لنفس المفصل بقدر الامكان .
- على اخصائى التأهيل التأكد من تحقيق اللاعب المصاب لمعيار التماثل للشفاء بنسبة ١٠٠ ٪ قبل السماح له بالاشتراك فى المباريات .
- على المدرب ان يعرض اللاعب الذى تم تأهيله بعد جراحة الرباط الصليبي الامامى على الطبيب لعمل منظار لمفصل الركبة فى حاله قصور المدى الحركى السلبي للمفصل المصاب قبل اشراكه فى المباريات للتأكد من سلامه الاربطة والغضاريف المفصالية .

-المراجع العربية والاجنبية :

أولاً : المراجع العربية

١- صديق محمد طولان : أثر بعض طرق التدريب على رفع مستوى الحركة فى بعض المفاصل ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، الاسكندرية ، ١٩٧٥ .

٢- مصطفى السيد طاهر : دراسة اثر برنامج مقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بعد استئصال الغضروف ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، الاسكندرية ، ١٩٨٩ .

ثانياً المراجع الاجنبية :

- 3- ALLEN W.C: MEDIAL MENISCUS INJURIES MECHANISM , DIAGNOSIS AND TREATMENT IN HILTON H. AND CAROLINA . S ( EDITORIAL ) A.A.O.S SYMPOSIUM ON THE ATHLETE'S KNEE SURGICAL REPAIR AND RECONSTRUCTION THE C.V MOSBY CO.ST.LOUIUS TORONTO , LONDON 1980 .
- 4- ALLMAN F.L : EXERCISE IN SPORTS MEDICINE : IN BASMAGIAN . J.V. ( EDITOR ) THERAPUTIC EXERCISE . WILLIAMS & WILKINS , BATIMORE , LONDON 1980 .
- 5- ARNHEIM D.D. : MODERN PRINCIPLES OF ATHLETIC TRAINING . 6 TH ED. TIMES MIRROR MOSBY COLLEGE PUBLISHING ST. LOUIS TORONTO SANTA CLARA 1985 .
- 6- ARNHEIM D.D. : MODERN PRINCIPLES OF ATHLETIC TRAINING . 1ST. ED. ST. LOUIS .TORONTO , SANTA CLARA 1987 .
- 7- BOOHER J. M AND THIBODEAU G.A : ATHLETIC INJURY ASSESSEMENT TIMES MIRROR . MOSBY COLLEGE . PUBLISHING . ST. LOUIS , TORNTO SANTA CLARA 1985 .
- 8- BRACHEAR R. AND RANEY B.: HANDBOOK OF ORTHOPEADIC SURGERY . 4TH ED. THE CV. MOSBY CO. ST. LOUIS 1978 .
- 9- DAYTON .W.. : ATHLETIC TRAINING AND CONDITIONING THE RONALD PRESS CO. NEW YORK 1965 .

- 10- ELLISON , A.E., BOLANT DEHAVEN K,E. GRACE.  
P. SNOOK G. A. AND HUFFH: ATHLETIC  
TRAINING AND SPORTS MEDICINE. PUBLISHED BY  
AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPEADIC SURGEONS ,  
1ST. ED . 1985 .
- 11- KLAFS G.E. AND ARNHEIM D.D. : MODERN PRINCIPLES OF  
A THLETIC TRAINING . 5TH ED, C.V. MOSBY CO.  
ST. LOUIS TORONTO . LONDON 1981 .
- 12- KLEIN , K.K. : KNEE IN LARSON L.A. ET AL  
(EDITORIAL) : ENCYCLOPEDIA OF SPORT SCIENCES  
AND MEDICINE. THE MACMILLAN CO. NWE YORK 1971
- 13- MUNROE . R.A. : MUSCULAR POWER IN LARSON . A. ET  
AL (EDITORIAL ) ENCYCLOPEDIA OF SPORT SCIENCES  
AND MEDICINE THE MACMILLAN CO. NEW YORK 1971.
- 14- O'DONOGHUE D.H. TREATMENT OF INGURIES TO ATHLETES  
2ND ED. W.B SAUNDERS CO. 1970.
- 15- PETERSON , H. AND RENSTRON , PER : SPORTS INGURIES  
, THEIR PREVENTION AND TREATMENT . ENGLISH  
LANGUAGE EDITION MARTIN DUNITZ . LT. 1986.
- 16- ROLF . W. ATHLETIC ABILITY & THE ANATOMY OF MOTION  
WOLF MEDICAL PUBLICATIONS 1984.
- 17- ROY AND IRVIN : SPORT MEDICINE , PREVENT, EVALUATION  
, MANAGEMANT AND REHABILITATION. 1983.
- 18- SMILLIE . L.S. : INGURIES OF THE KNEE JOINT .  
3RD. ED. E& LIVINGSTONE , L.TD.  
EDINBURGH AND LONDON 1962.
- 19- THOMAS . D.F. : ATHLETIC TRAINING PRINCIPLES AND  
PRACTICE . MAYFIELD PUBLISHING CO. 1986.
- 20- THOMAS R. SPORTS FITNESS AND SPORTS INGURIES .  
FABER AND FABER, LONDON . BOSTON 1981.