

الفصل الثانى

٢- الإطار النظرى والدراسات السابقة

١/٢	تشريح مفصل الركبة
١/١/٢	الاسطح المفصالية
٢/١/٢	الغضاريف
٣/١/٢	نمو مفصل الركبة (الاربطة الصليبية)
٤/١/٢	المحفظة الليفية (الكبسول)
٥/١/٢	الاربطة الجانبية
٦/١/٢	الدورة الدموية والعصبية
٧/١/٢	الغشاء الزلالى
٢-٢	ميكانيكية مفصل الركبة
١/٢/٢	الاربطة المتلازمة أو المصاحبة
٢/٢/٢	الاربطة الصليبية
٣/٢	التشريح الوظيفى للعضلات العاملة على مفصل الركبة
١/٣/٢	العضلات التى تقع فى المنطقة الامامية
٢/٣/٢	العضلات التى تقع فى المنطقة الداخلية
٣/٣/٢	العضلات التى تقع فى المنطقة الخارجية
٤/٣/٢	العضلات التى تقع فى المنطقة الخلفية الفخذية والقصبية
٤/٢	أهمية التأهيل الرياضى
١/٤/٢	تصميم برنامج التمرينات التأهيلية المقترح
٢/٤/٢	صفة برنامج التمرينات التأهيلية المقترح
٤/٤/٢	وسائل العلاج الطبيعى المستخدمة قيد البرنامج

٢ الاطار النظرى

١/٢ تشريح مفصل الركبة Anatomy of the Knee Joint

يذكر الرخاوى Elrakhawy ١٩٩٠ (١٨ : ١٧٠) أن مفصل الركبة يعد من أوسع وأكثر مفاصل الجسم تعقيدا، حيث يتكون فى الاصل من ثلاث (٣) مفاصل منفصلة وهم:

أ- المفصل الفخذى القصبى الخارجى •

ب- المفصل الفخذى القصبى الداخلى •

ج- المفصل الفخذى الردفى •

ويضيف عمار عبد الرحمن قبع ١٩٨٩ (٦ : ٢٦٤) أن مفصل الركبة من الناحية التشريحية يعد اكبر مفصل فى جسم الانسان ويكون عظمتى الفخذ والقصبية المكونتان لمفصل الركبة من أطوال عظام الجسم، فإن هذا المفصل يتعرض الى شد قوى فى جميع الاتجاهات •

ويعتمد ثبات المفصل واستقراره على الانسجة المحيطة به وهى الاربطة والاورار والعضلات •

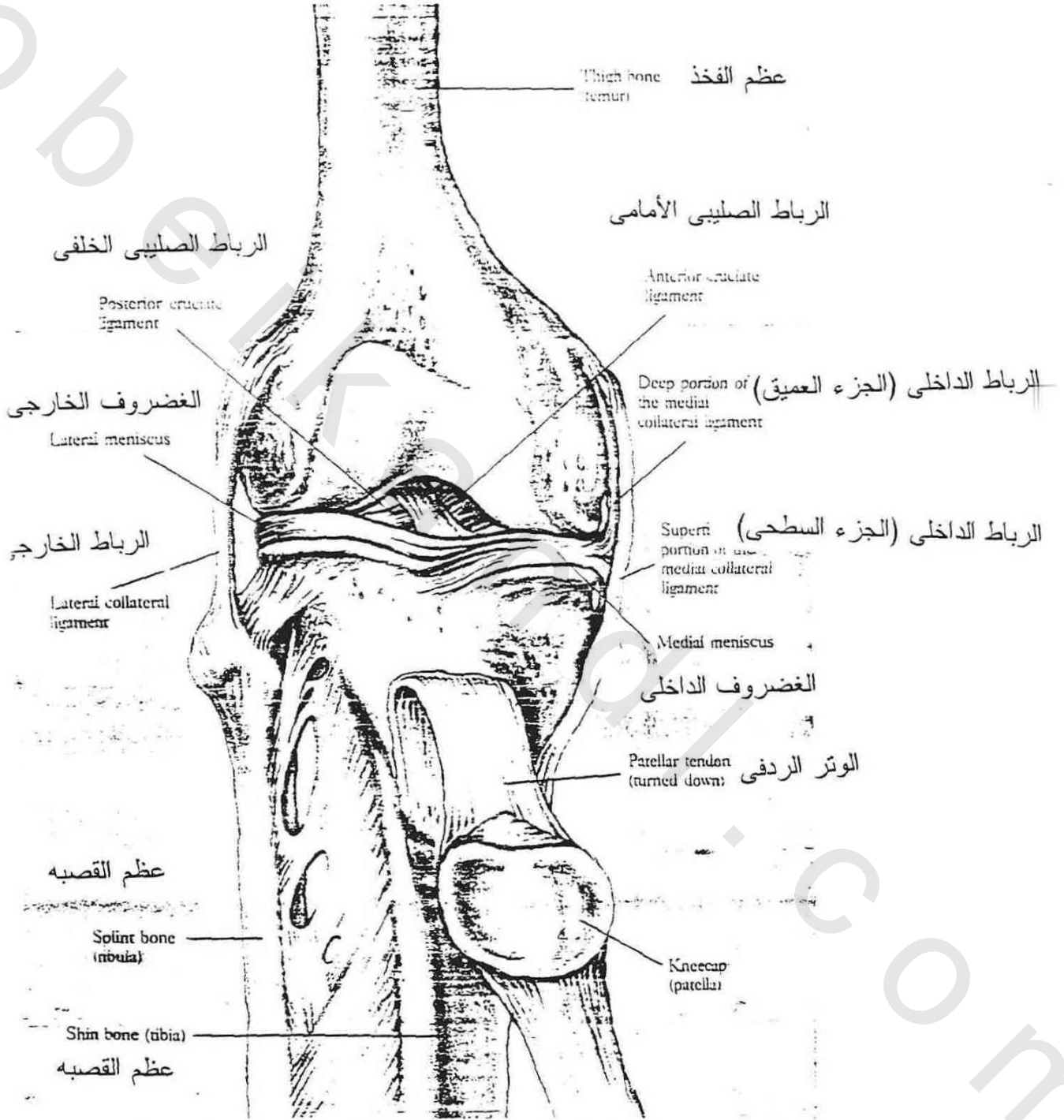
ويعد مفصل الركبة أحد المفاصل اللقمية أو الرزية المعدله

(Modifid Hing Joint)

ويذكر كامبل Campell ١٩٩١ (١٣ : ١٤٨٧) أن مفصل الركبة من أكثر مفاصل الجسم تعرضا للاصابة نظرا لتركيبه التشريحي •

وأن معظم التقسيمات التشريحية أكدت أن ثبات مفصل الركبة يقع على عاتق الاربطة والاورار والعضلات المحيطة به •

منظر أمامي للركبة اليمنى



Anatomical diagram of the right knee joint, seen from the front.

وقد قسم لارسون وجيمس Larson & James تركيب مفصل الركبة الى
ثلاث اعمدة رئيسية:

- أ- البناء العظمى.
- ب- بناء المفصل الخارجى.
- ج- بناء المفصل الداخلى.

١/١/٢ الأسطح المفصليّة The Articular Surfaces

يذكر الرخاوى Elrakhawy ١٩٩٠ (١٨ : ١٧١) أن مفصل الركبة يتكون
من ثلاث أسطح مفصليّة وهى:

١- النهاية السفلى لعظم الفخذ The Lower End of The Femur

وتشبه حرف (y) باللغة الانجليزية . حيث يمثل ساق هذا الحرف السطح
المفصلى لعظم الردفة، وطرفى الحرف أو التجويف يمثلان سطحي لقمتى عظم
الفخذ السفلى . واللذان يتفصلان مع سطحي لقمتى عظم القصبية .

ويذكر أيضا أنه عندما يكون مفصل الركبة فى حالة بسط (Extension) تكون
الاسطح المفصليّة السفلى لعظم الفخذ متصلة مع السطح العلوى لعظم القصبية بينما
فى حالة الثنى الكامل (Full Flexion) تكون القصبية غير متصلة بالسطح الخلفى
للقمتى عظم الفخذ .

٢- النهاية العليا لعظم القصبية The Upper End of the Tibia ينقسم الى:

- أ- السطح المفصلى العلوى للقمة الداخلية ويكون واسع وبيضوى الشكل .
- ب- السطح المفصلى العلوى للقمة الخارجيّة ويكون صغير ودائرى
الشكل .

٣- السطح المفصلي الخلفى لعظم الردفة:

The Posterior Articular Surface of The Patella .

السطح المفصلي الخلفى لعظم الردفة مقسم بواسطة خط رأس الى جزء خارجى اكبر وجزء داخلى أصغر .

ويتلقى اللقمة الفخذية الخارجية معظم وزن الجسم حيث تعتبر اللقمة الفخذية الخارجية أكثر سمكا وقوة من اللقمة الفخذية الداخلية .

وتعد المكونات الرئيسية لمفصل الركبة هى:

- ١- غضروفان أحدهما داخلى ويشبه حرف (c) باللغة الانجليزية والآخر خارجى ويشبه الدائرة تقريبا .
- ٢- رباطان جانبيان، أحدهما خارجى والآخر داخلى .
- ٣- رباطان صليبيان، أحدهما أمامى والآخر خلفى .
- ٤- المحفظة الليفية .
- ٥- المحفظة الزلالية .

٢/١/٢ غضروفان أحدهما داخلى والآخر خارجى:

كل منهما يشبه منحنى اسطوانه حيث يتركز على السطح العلوى المتماثل (المشابه) للقمى عظم القصبة .

اولا: الغضروف الداخلى Medial Meniscus

يشبه حرف (C) باللغة الانجليزية وهو عبارة عن جزء صغير من دائرة واسعة، ويكون عريض من الخلف اكثر من الامام حيث يبلغ عرضه (١٠ ملليمتر) رين كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣: ٣٩) .

ويرتبط القرن الامامى للغضروف الداخلى

(The Anterior Horn of the Medial Meniscus)

بالغضروف الخارجى عن طريق مجموعة قليلة من الالياف تسمى بالرباط المستعرض (Transverse Ligament)

ويكون الغضروف الداخلى، متصل بمعظم الجزء الامامى للقمة الداخلية القصبية .

والقرن الخلفى للغضروف الداخلى يتصل تقريبا امام منطقة اتصال الرباط الصليبي الخلفى بالقمة الداخلية لعظم القصبية .

والغضروف الداخلى يكون "مثبت Fixed" لان الحافة الخارجية منه تكون ثابتة باتصالها بالمحفظة الليفية للركبة (الكبسول Capsule) وكذلك مثبت بالرباط القصبى الداخلى وبالتحديد بالجزء العميق من الرباط القصبى الداخلى .

ويزيد الغضروف الداخلى من تجويف (تقعر) السطح العلوى للقمة الداخلية القصبية، ولكى يقوم بهذا العمل يجب ان يكون ثابت على قمة القمة الداخلية القصبية والتي هي مقعرة ايضا . رين كاليت Rene caillet ١٩٨٤ (٣٩: ٥) .

ثانيا: الغضروف الخارجى Lateral Meniscus

يشبه الدائرة تقريبا ويعتبر "اقل ثباتا Less Fixed" من الغضروف الداخلى، أى أكثر حركة More Mobile . لان الحافة الخارجية منفصلة عن المحفظة

الليفية للركبة (الكابسولة Capsule) • وكذلك منفصل عن الرباط الشظي الخارجى بواسطة وتر العضلة المأبضية (The Tendon Of The Popliteus Muscle) •

ولأن الغضروف الخارجى اكثر سهولة فى الحركة وذلك ليتلائم مع نفسه عند الحركات الدورانية المفاجئة فى مفصل الركبة •

وبالتالى يقل تعرضه للإصابة فى مثل هذه الحركات ، حيث يساعد على زيادة مدى التحركات التى تحدث بين لقمتى الفخذ والقصبة الخارجيتين ولهذا يجب أن يكون سهل الحركة وغير مثبت وتكون قمة اللقمة الخارجية القصبية مسطحة وهى كذلك •

وعلى الجانب الآخر يكون الغضروف الداخلى أكثر عرضة للإصابة فى مثل هذه الحركات الدورانية لانه كما أشرنا من قبل أكثر تثبيتا على قمة اللقمة الداخلية القصبية والمقعرة الشكل قليلا • رين كاليت Rene Cailiet ١٩٨٤ (٣٩ : ٦) •

٣/١/٢ نمو مفصل الركبة (الأربطة الصليبية)

Growth Of The Knee Joint

يذكر علاء الدين محى الدين ١٩٩٠ (٥:٢٥) أن مفصل الركبة يكون ظاهر المعالم بعد حوالى (٤) اسابيع من تاريخ الولادة حيث يسمى على هذه الحالة بحالة ما قبل الغضروف PreCartilage state وفى خلال (٦) أسابيع من تاريخ الولادة يمكن ان نميز مكونات مفصل الركبة بوضوح •

ويظهر الرباط الصليبي الامامى The Anterior Cruciate Ligament بوضوح داخل تجويف المفصل ويبقى خارج الغشاء السينوفى Sinovial membrane • طيلة الوقت ولايتغير مكانه مع تطور نمو الركبة •

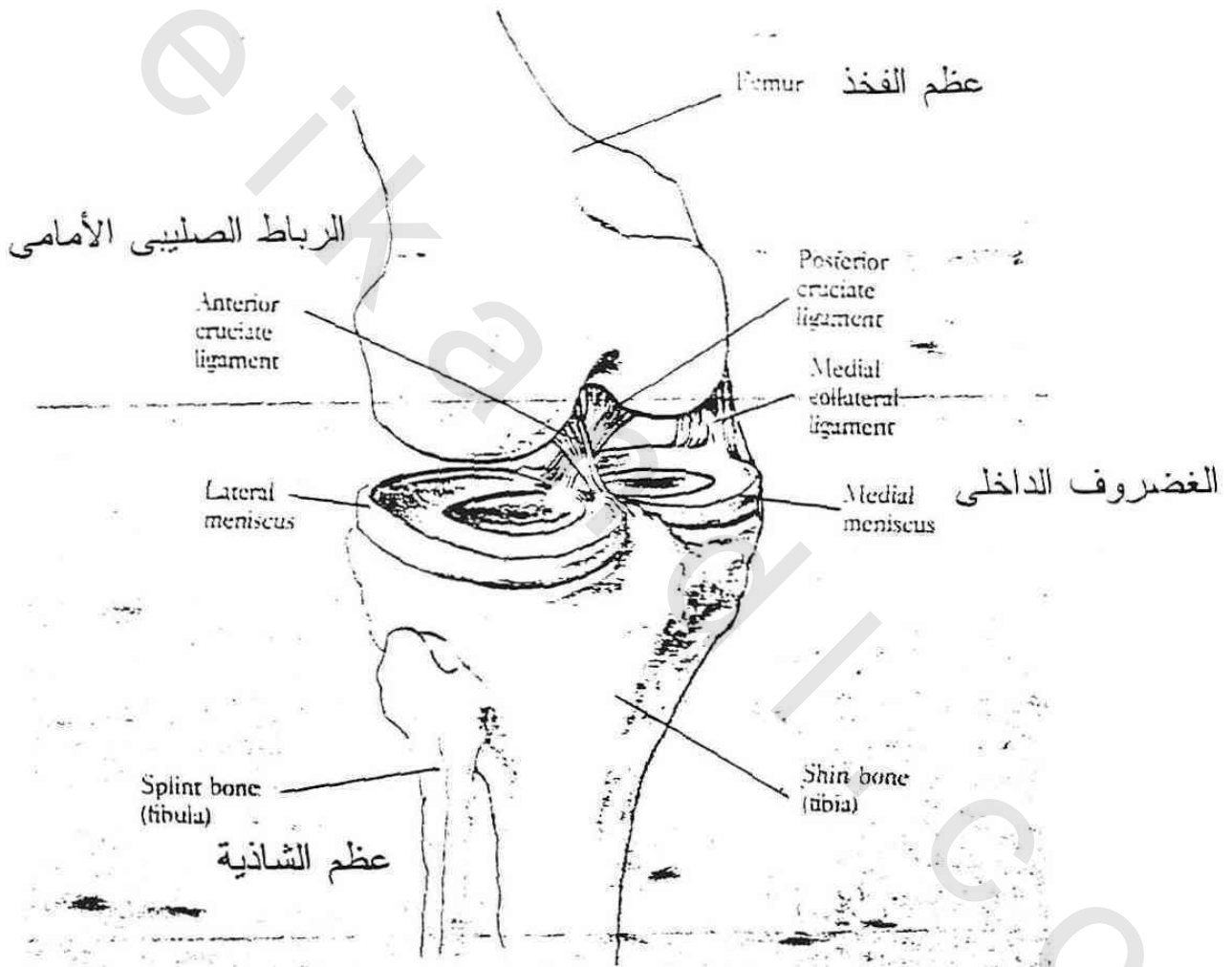
ومع الظهور المبكر للرباط الصليبي الامامي يمكن أن نميزه، والتغير الذي يحدث له أثناء مراحل النمو يكون قليل حتى يصل الى الشكل النهائي بعد سن البلوغ وإكمال النمو.

حيث يبلغ طول الرباط الصليبي الامامي A.C.L بعد سن البلوغ وإكمال النمو 31 ± 3 ملليمتر، ويبلغ سمكه 5 ± 2 ملليمتر، ويبلغ عرضه 10 ± 2 ملليمتر. اليسون وبرج Ellison & Berg ١٩٨٥ (١٩: ١٦).

ويعد الرباط الصليبي الامامي A.C.L الرباط المفصلي الداخلي الوحيد الذي لا يرتبط بالمحفظة الليفية الكبسول Capsule لمفصل الركبة.

أودينستين وجليكويسست Gilliquist & Odenstin ١٩٨٥ (٣٦: ٢٥٧).

الرباط الصليبي الأمامي



شكل رقم (٢)

وأتصال الرباط الصليبي الامامى A.C.L بعظم القصبة أكبر حجما وقوة من إتصاله بعظم الفخذ وكثيرا مايتمد الرباط الصليبي الامامى الى القرن الامامى للغضروف الخارجى .

ومن الجدير بالذكر انه لا يوجد اى اتصال بين الرباط الصليبي الامامى وبين الشوكة الامامية (الحدبة) لعظم القصبة، حيث كانت هذه فكرة خاطئة من قبل . ايليسون وبرج Ellison and Berg ١٩٨٥ (١٩ : ١٦) .

وقد جاء فى الوصف التشريحي للرباط الصليبي الامامى لنورود، وكروس Norwood and Gross ١٩٧٩ (٣٤ : ٢٣) أن الرباط الصليبي يتكون من ثلاث حزم "Three Bandles" وهم :

أ- الحزمة الامامية الداخلية Anteromedial Bandle

ب- الحزمة المتوسطة Inter Mediat Bandle

ج- الحزمة الخلفية الخارجية Posterolateral Bandle

ويؤخذ شكل اتصال الرباط الصليبي الامامى A.C.L بعظم القصبة مثلث "Tringle" تتجه قمته (Apex) الى الخلف .

أ- الحزمة الامامية الداخلية Anteromedial Bandle

- اتصالها بعظم القصبة : شكل الزاوية الداخلية للمثلث .

- اتصالها بعظم الفخذ : للخلف ولاعلى من السطح الداخلى للقمة

الخارجية .

Intermediat Bandle

ب- الحزمة المتوسطة

- اتصالها بعظم القصبة : تشكل الزاوية الخارجية للمثلث .
- اتصالها بعظم الفخذ : تتوسط اتصال الحزمة الامامية الداخلية والحزمة الخلفية الخارجية وتكمل الاتصال الفخذي .

PosteroLateral Bandle

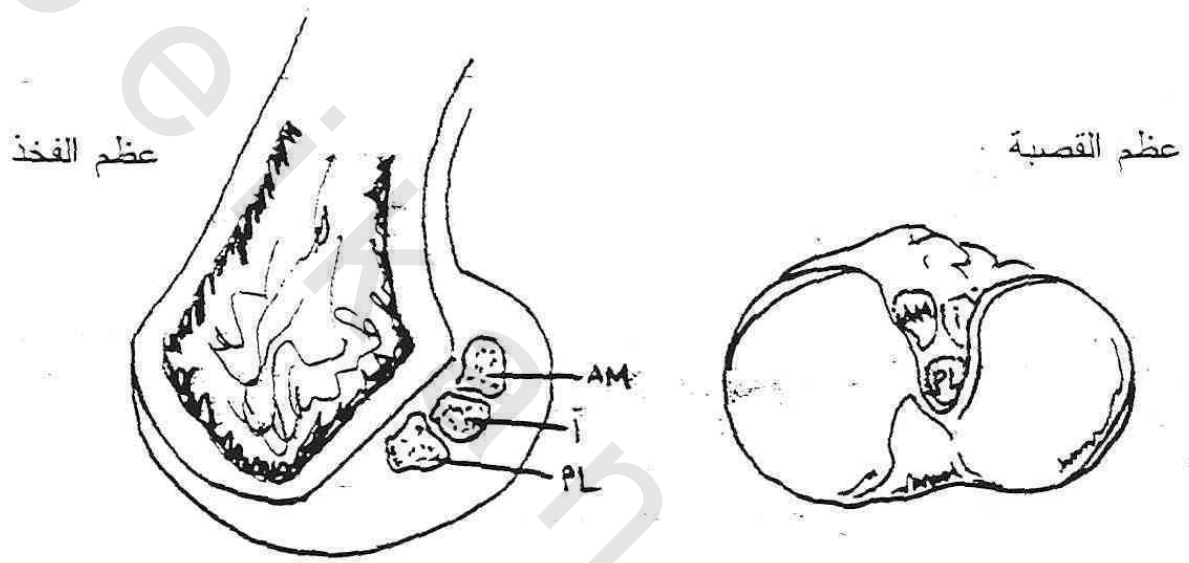
ج- الحزمة الخلفية الخارجية

- اتصالها بعظم القصبة : تشكل رأس المثلث .
- اتصالها بعظم الفخذ : امامى وسفلى من السطح الداخلى للقمة الخارجية .
- وتعد الحزمة الخلفية الخارجية الاقصر فى الطول عن باقى الحزم الاخرى وتعد الحزمة الامامية الداخلية الاطول من ناحية الطول عن باقى الحزم الاخرى والحزمة المتوسطة تأخذ الشكل الرأسى .

ويضيف نروود كروس ملاحظة هامة بأن فقدان الاتزان الامامى او الذى يحدث فى خط مستقيم لمفصل الركبة يزيد عند قطع الحزمة المتوسطة من الرباط الصليبي الامامى ومن ذلك يعتقد ان لكل حزمه على حده وظيفة محددة فى تثبيت مفصل الركبة .

وعلى ذلك يضيف رين كاليت Rene Caillit ١٩٨٤ (٣٩ : ٧) ان الرباط الصليبي الامامى A.C.L يعمل على حفظ اتزان مفصل الركبة فى خط مستقيم وكذلك يحافظ على الاتزان الدوراني ويمنع زيادة بسط مفصل الركبة، ويمنع اللف الخارجى الغير طبيعى .

اتصال الحزم الثلاثة المكونة للرباط الصليبي الامامي



الحزمة الامامية الداخلية

حزمة المتوسطة

الحزمة الخلفية الخارجية

ويذكر كامبل Campell ١٩٩١ (١٣: ١٥٧١) أن قوة الرباط الصليبي الأمامي A.C.L تبلغ نفس قوة الرباط الخارجي / Lateral Collateral Ligament، وتبلغ نصف قوة الرباط الصليبي الخلفي P.C.L .

وإصابة الرباط الصليبي الأمامي A.C.L أصبحت متعارف عليها جيداً خاصة في الوسط الرياضي حيث أصبحت الآن من أشهر الإصابات الكبرى التي تحدث في مفصل الركبة على الإطلاق . عمار عبد الرحمن قبع ١٩٨٩ (٦: ٢٢٧) .

ومن الجائز جداً أن يحدث إصابة الرباط الصليبي الأمامي A.C.L دون أي احتكاك سواء كان مع الزميل أو الاداء المستخدمة في نوع النشاط الرياضي الممارس، ومن أشهرها الوقوف فجأة من الجري السريع - زيادة بسط مفصل الركبة ويظهر ذلك عند ركل الكرة بالقدم وتطيش (تطير) رجلة في الهواء دون أن يلمس الكرة أو يلمسها بجزء قليل من قدمه، حيث يكون الرباط الصليبي الأمامي في أشد حالاته من الشد (Tension) عند وضع البسط الزائد ، ويكون في حالة ارتخاء (Slack) عند ثني مفصل الركبة .

الرباط الصليبي الخلفي

The Posterior Cruciate Ligament (P.C.L)

يوجد خلف الرباط الصليبي الأمامي في عرض الحافة اللقمية الداخلية القصية من الخلف . وينقسم إلى جزئين أحدهما أمامي أكبر والآخر خلفي أصغر ويعد أوسع وأقوى مرتين تقريباً من الرباط الصليبي الأمامي ويتميز بأنه يأخذ شكل رأس أكثر من الشكل المنحرف . علاء الدين محي الدين ١٩٩٠ (٥: ٦) .

أ- اتصال الرباط الصليبي الخلفى بعظم القصبة Tibial Attachment

يتصل بالجزء الخلفى من الحفرة الخلفية للقمم الداخلية القصية متخطيا الحافة الخلفية للسطح العلوى لعظم القصبة .

ب- اتصال الرباط الصليبي الخلفى بعظم الفخذ Femoral Attachment

يتجه الرباط الصليبي الخلفى داخليا وللأمام ثم منحرفا لاعلى حتى يتصل بالحافة العميقة للقمم الداخلية الفخذية وكذلك فى حافة السطح الخارجى للقمم الفخذية الداخلية .

ومن ثم نجد اتصال الرباط الصليبي الخلفى P.C.L بعظم القصبة والفخذ اكبر واقوى من اتصال الرباط الصليبي الامامى A.C.L ولهذا يرى جاكوب Jacob ١٩٨٧ (٢٣ : ٢٩٤) ان الاسم الاكثر مناسبة للرباط الصليبي الخلفى هو الرباط الداخلى الخلفى the Posteromedial Ligament ويذكر الرخاوى El Rakhawy ١٩٩٠ (١٨ : ١٧٤) أن ترجع وظيفة الرباط الصليبي الخلفى P.C.L الى اتصاله بعظم القبة بأنه يساعد على منع الخلع الامامى لعظم الفخذ .

It Helps To Prevent The Forwards Dislocation of the Femur.

ويعقد رين كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩ : ٧) مقارنة بين وظيفتى الرباطان المتقابلان فيوضح ان الرباط الصليبي الخلفى P.C.L يمنع اللف الداخلى لعظم القصبة بينما الرباط الصليبي الامامى A.C.L يمنع زيادة اللف الخارجى لعظم القصبة .

٤/١/٢ المحفظة الليفية (الكابسول) The Capsule

عبارة عن غطاء (محفظة) من النسيج الليفى (Fibrous Tissue) وتشبه الاسطوانه فى الشكل كباندجى Kapandji ١٩٧٠ (٣٠ : ٢١٠) .

ويضيف الرخاوى El Rakhawy ١٩٩٠ (١٨ : ١٧٦) بأنها غطاء سميك جدا وتتصل بحواف السطح المفصلى لعظمتى القصبة والفخذ وتغيب من الامام لوجود عظم الردفة والرباط الردفى ووتر العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية .
وتعد هذه المحفظة الليفية اقوى محفظة ليفية على الاطلاق فى المفاصل الرزية او اللقمية المعدلة .

ومن الجدير بالذكر انه يوجد أربع أربطة رئيسية تقع خارج هذه المحفظة الليفية:

- الرباط الردفى من الامام

The Patellar LigamentIn Front

- الرباط الخلفى المنحرف

The Posterior Oblique Ligament....Behind

- الرباط الخارجى

The Lateral Collatral Ligament ..On The Lateral Side

- الرباط الداخلى

The Medial Collateral Ligament ...On The Medial Side

١- الرباط الردفى من الامام: يحتل مكان المحفظة الليفية من المقدمة.

٢- الرباط الخلفى المنحرف: يعد من الاربطه القوية ، والذي ينشأ عند اندغام العضله النصف الغشائية Semi Membranous muscle حيث يمر من اللقمة الداخلية لعظم القصبه لاعلى وللخارج الى اللقمة الخارجية لعظم القصبه . وبهذا فانه يساعد فى عمل الرباط الصليبي الامامى A.C.L فى منع زيادة بسط مفصل الركبة .

٢ / ١ / ٥ الأربطة الجانبية

٣- الرباط الخارجى L.C.L

يتصف بالقوة حيث يمتد بطول السطح الخارجى للكمة الخارجية لعظم الفخذ Lateral Condyle Of Femur الى رأس عظم الشاذية Head Of Fibula وبالتحديد امام النتوء الابرى لرأس عظم الشاذية (Styloid Process) وينفصل هذا الرباط عن الغضروف الخارجى بواسطة وتر العضلة المأبضية.

٤- الرباط الداخلى M.C.L

يأخذ شكل دائرة نوعا ما مثل شكل مفصل المرفق (Elbow Joint) وينقسم الى:

- جزئين احدهما عميق (Deep) ويشكل جزء من المحفظة الليفية ويعتبر المسئول عن تثبيت الغضروف الداخلى حيث ينشأ من اللقمة الداخلية الفخذية متجهاً إلى الحافة المفصالية القصبية الداخلية.
- وجزء آخر سطحى (Superficial) ويمتد بطول اللقمة الداخلية الفخذية فى خط منحرف لاسفل وللأمام خلف اندغام العضلة الخياطه Sartorius M. والعضلة الرشيقه Gracilis M. والعضلة النصف غشائية Semimembranosus M. وبعد الرباط الداخلى السطحى The Superficial Medial Collateral ligament. الاكثر اهمية فى التثبيت الداخلى للمفصل الركبه من الجزء الداخلى العميق حيث يمتد بطول اللقمة الفخذية الداخلية فى خط منحرف لاسفل وللأمام على النصف الخلفى من السطح الداخلى لعظم القصبه أسفل مفصل الركبة بحوالى ٧ : ١٠ سم.

٦/١/٢ الدورة الدموية والعصبية

The Blood and nerve Supply

يمر بمنطقة الركبة او الحفرة المأبضية Popliteal Artery الشريان المأبضى
The Popliteal Artery حيث يكون امتداد الشريان الفخذي The Femoral Artery
والذى ينقسم الى (٥) خمس فروع Five Branches :

١- الفرع العلوى من كلا الجانبين (داخلى وخارجى)

The Medial and Lateral Superior Geniculars

٢- الفرع السفلى من كلا الجانبين (داخلى وخارجى)

The Medial and Lateral Inferior Geniculars .

٣- فرع خامس يتوسط منطقة الركبة

The Middle Genicular

(١) الفرع العلوى الداخلى والخارجى يدور حول لقمتى الفخذ تقريبا ليشكل
الضفيره Aplexus (شبكة من الاوعية الدموية) فى منطقة أعلى عظم
الردفه Supra Patellar Erea •

(٢) الفرع السفلى الداخلى والخارجى يسير حول الحافة العليا للقصبه مارا
تحت الاربطه المتلازمه او المصاحبه The Collateral Ligaments •

(٣) الفرع الخامس الذى يتوسط منطقة الركبة يمتد من الجزء الخلفى من
الشريان المأبضى Popliteal Artery ثم ينقسم بدوره الى (٣) ثلاث
فروع اخرى Three Branches :

أ- الفرع الاوسط The Middel Branche

• يغذى الرباط الصليبي الامامى

ب-ج- الفرع الداخلى والخارجى

The Medial and the Lateral Branches

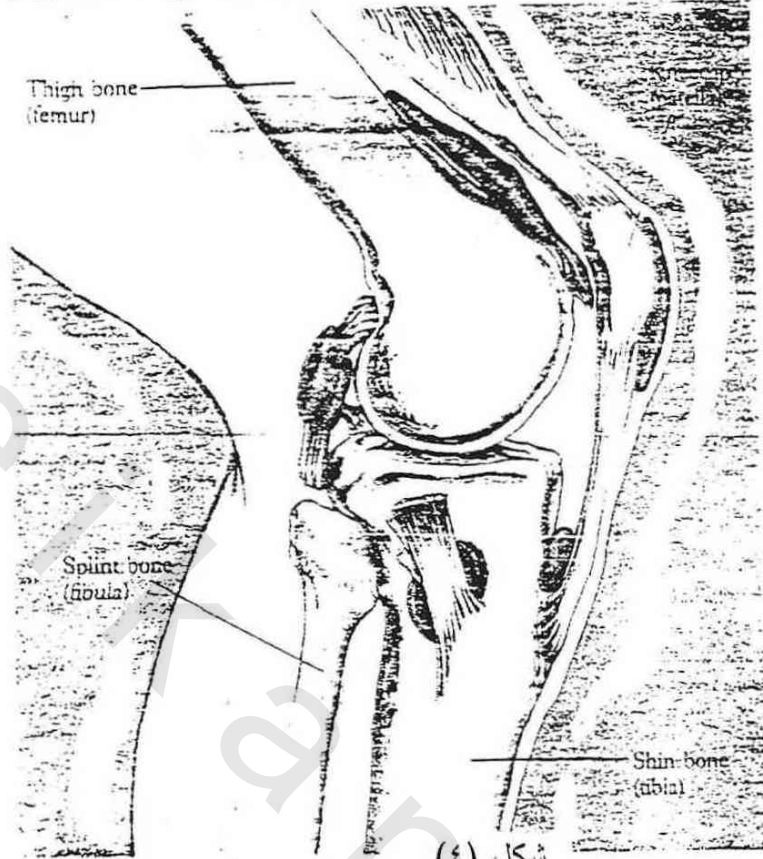
يغذيا منطقة النسيج الضام حول محيط الغضروفين Peri Meniscal
Connective Tissue Zone .

ويمد الغضروفان بالدورة الدموية كل من الفرع السفلى والفرع المتوسط فقط
من كلا الغضروفين . وكذلك لا يوجد اى امداد دموى فى منطقة المركز او
المنتصف وكذلك عن الثلث الخارجى من كلا الغضروفين .

رين كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩ : ٦) .

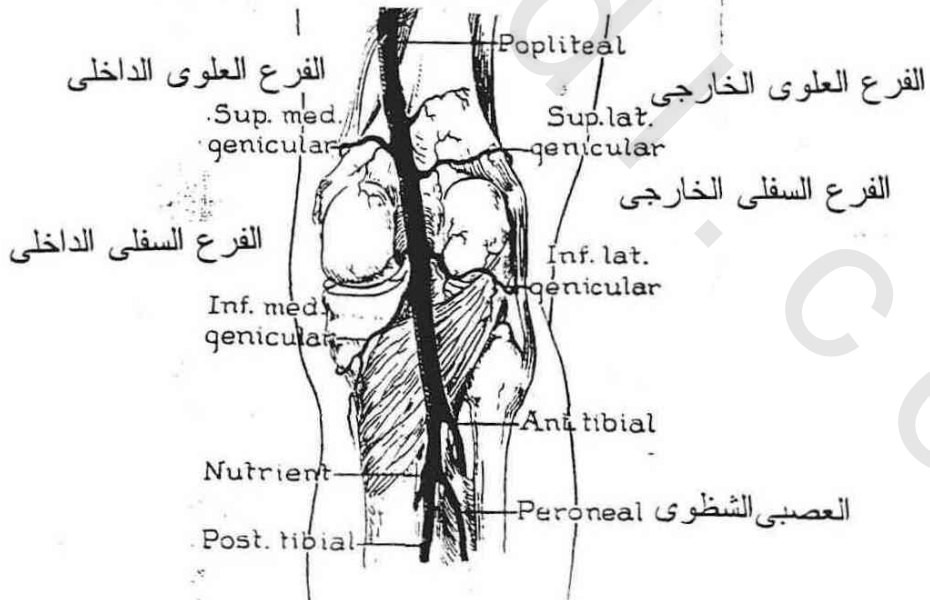
أما الأعصاب الرئيسية المغذية لمفصل الركبة فهى العصب القصبى Tibial
Nerve والعصب الشظوى العام . Common Peronal Nerve شكل رقم (٥)،
(١٢) .

أماكن تواجد بعض الاكياس الزلالية التي توجد في مفصل الركبة



Examples of bursae around the knee.

الإمداد الدموي والعصبي لمفصل الركبة



شكل (٥)

٧/١/٢ الغشاء السينوفى The Synovial Membrane

يعد أوسع وأعقد غشاء (كيس) زلالى فى جسم الانسان ويتصل بعظام الفخذ والقصبه والردفة • وبدلا من أن يمر مباشرة من الفخذ الى الردفة فانه يرتفع أعلى الردفة بحوالى ٥سم ثم يستدير ليصل لعظم الردفة ويتميز هذا الغشاء بأنه رخو لين خاصة عند وضع الثنى • ومطول عند وضع البسط ويعمل على حرية الحركة بالنسبة للمفصل حيث يقلل من احتكاك الأسطح المفصليّة للعظام المكونة للمفصل •
الرخاوى El Rakhawy ١٩٩٠ (١٨ : ١٧١) •

ويوجد فى مفصل الركبة العديد من الأكياس الزلالية ويبلغ عددها (١١) كيس زلالى موزعة كالتالى:

(٣) أكياس متصلة بمنطقة المفصل:

- أ- كيس أعلى الردفة تحت الوتر الردفى •
- ب- كيس أسفل العضلة المأبضية •
- ج- كيس على الجانب الداخلى للعضلة التوأمية (سمانة القدم) •

(٣) أكياس خاصة بعظم الردفة والوتر الردفى:

- أ- كيس فوق السطح الامامى لعظم الردفة مباشرة •
- ب- كيس سطحي أسفل عظم الردفة •
- ج- كيس عميق أسفل عظم الردفة •

(٢) كيسين خاصين بوتر العضلة النصف الغشائية:

- أ- كيس يقع بين وتر العضلة النصف غشائية والكيس الخاص بالعضلة التوأمية (سمانة القدم) •
- ب- كيس يقع بين وتر العضلة النصف غشائية واللقمة القصبية الداخلية •

(٢) كيسين سطحين على جانب مفصل الركبة:

أ- كيس سطحي يقع بين الرباط الشظي (الخارجي) ووتر العضلة ذات الرأسين الفخذية.

ب- كيس سطحي يقع بين الرباط القصبي (الداخلي) وأوتار العضلات الخياطية والرشيقة والعضلة نصف الوترية.

(١) كيس زلاالى بين الجزء السطحي والجزء العميق للرباط القصبي الداخلى.

٢/٢ ميكانيكية مفصل الركبة

Biomechanics of the Knee Joint

١/٢/٢ الاربطة المتلازمة او المصاحبة

The Collateral Ligaments

(١-أ) الرباط الشظي (الرباط الخارجى) . The Fibular Collateral Lig

- عند البسط In Extension يكون مشدود Taut وبالتحديد عند زاوية ١٥٠ من البسط وفى جميع درجات الثنى يكون مرتخى Slack ولهذا فهو يساعد على عدم زيادة اللف الخارجى لعظم القصبة عند وضع البسط حتى فى حالة قطع الاربطة الصليبية بالتحديد الرباط الصليبي الامامى والذى يقوم بمنع زيادة اللف الخارجى لعظم القصبة OutWard Rotataion of the Tibia . وفى حالة اللف الداخلى لعظم القصبة يكون الرباط فى البداية فى حالة ارتخاء slack وفى نهاية اللف يصبح مشدود مرة اخرى .

رين كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٦٣ : ٣٩)

(١-٢) الرباط القصبى (الرباط الداخلى) . The Tibial Collateral Lig

يذكر شوماكر وماركوف Shoemaker and Markoef ١٩٨٥ (١٣٦ :) أن الرباط الداخلى (m.c.l) يأتى فى المرتبة الثانية من الأهمية لحفظ الإتزان الأمامى لعظم القصبة بعد الرباط الصليبي الأمامى A.C.L مباشرة .

وينقسم الرباط الداخلى الى جزئين أحدهما عميق (Deep Section) وآخر سطحي (Superficial Section) .

ويحتل الجزء العميق أهمية أكبر من الجزء السطحي فى معظم المدى الحركى الخاص بمفصل الركبة والذي ينقسم إلى ثلاث أجزاء كالتالى:-

- جزء أمامى ويكون فى حالة ارتخاء (Slack) أثناء بسط مفصل الركبة، ويصبح مشدود (Taut) أثناء القبض.

- جزء خلفى ويكون فى حالة شد (Taut) أثناء البسط، ويصبح مرتخى (Slack) أثناء القبض.

- جزء متوسط والذي ينقسم بدوره إلى جزئين أحدهما علوى (Superior) ويكون مثبت للغضروف الداخلى بالنسبة لعظم الفخذ أثناء القبض وجزء آخر سفلى (Inferior) ويكون مرتخى (Slack) ويسمح بحركة الغضروف بالنسبة لعظم القصبة، أما الجزء السطحي فيكون فى حالة شد (Taut) أثناء البسط ويصبح مرتخى (Slack) أثناء القبض.

ريت كالييت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩ : ١٣)

٢/٢/٢ الأربطة الصليبية: The Cruciate Ligaments

تعد الأربطة الصليبية من أهم المكونات التى تثبت مفصل الركبة فى جميع الاتجاهات التى يسمح بها المفصل.

الرباط الصليبي الأمامي A.C.L متتوع الطول من ٣,٧سم الى ٤,١سم ويكون متوسط الطول ٣,٩سم تقريبا. ويكون فى اشد حالاته من الشد TAUTNESS عند الثنى الكامل للمفصل FULL FLEXION وكذلك عند اللف الخارجى الكامل للمفصل LATERAL ROTATION ويبقى مشدودا حتى زاوية ٥ درجة الى ٢٠ درجة من وضع القبض للمفصل وبعدها يصبح مرتخيا SLACK.

ويكون فى اشد حالات الارتخاء عند زاوية ٤٠ درجة الى ٥٠ درجة من وضع القبض للمفصل وعندما تكون درجة القبض للمفصل من ٧٠ درجة الى ٩٠ درجة يصبح مشدودا مرة اخرى.

ومن الجدير بالذكر انه عند الزاوية التى يكون فيها الرباط الصليبي الامامى فى اشد حالات الارتخاء وهى من ٤٠ الى ٥٠ درجة من وضع القبض للمفصل اذا حدث لف داخلى للمفصل فى نفس الوضع السابق يصبح فى حالة شد TAUTNESS وكذلك يصبح مشدودا فى حالة لف الخارجى للمفصل .

- والرباط الصليبي الخلفى يمنع الانزلاق الامامى لعظم الفخذ على عظم القصبة أثناء ثنى مفصل الركبة

P.C.L Prevent Forward Displacement of the Femur on the tibia
وكذلك يمنع زيادة اللف الداخلى لعظم القصبة على عظم الفخذ .

El Rakhawy ١٩٩٠ (١٨ : ١٧٤) & رين كاليت Rene Cailliet
١٩٨٤ (٣٩ : ٦٦) ومن اشهر الطرق التى تؤدى الى حدوث اصابة الرباط الصليبي الامامى:

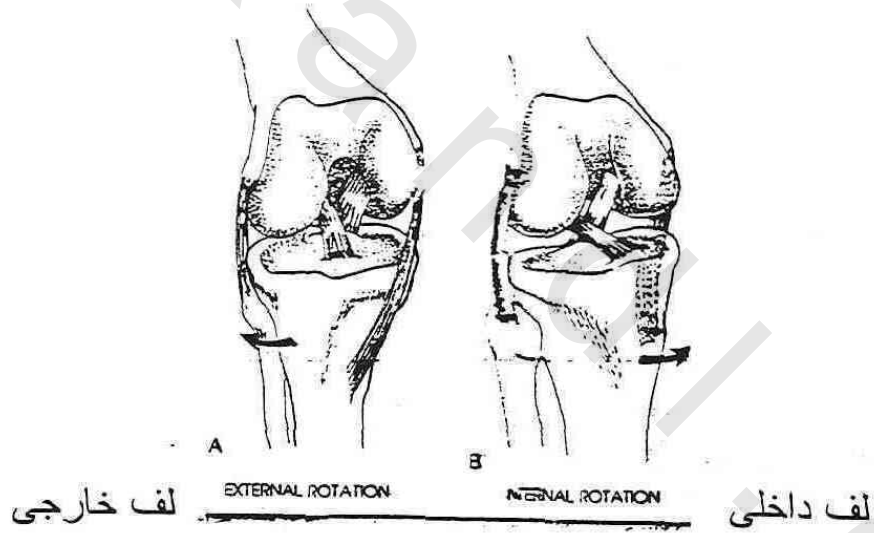
- ١- زيادة اللف الخارجى لعظم القصبة وبخاصة عند وجود قوة مبعدة تزيد من اللف الخارجى لعظم القصبة .
- ٢- زيادة بسط مفصل الركبة .
- ٣- عندما تكون الركبة فى حالة قبض عند زاوية ٩٠ درجة ويحدث زيادة فى اللف الخارجى .
- ٤- عندما تتلقى باطن الركبة قوة او صدمه شديدة من الخلف .
- ٥- الوقوف من الجرى ثم القطع من للداخل او للخارج . Stop and Cut
- ٦- الوقوف من الجرى السريع مرة (خطوة) واحدة . Stop in one Step

ومن الجدير بالذكر ان اصابة الرباط الصليبي الامامى تحدث معظمها فى الالياف او الحزمة المتوسطة، ونادرا ما تحدث فى الياف او الحزمة الامامية الداخلية والتى تكون الاطول عن باقى الحزم المكونة للرباط الصليبي الامامى .

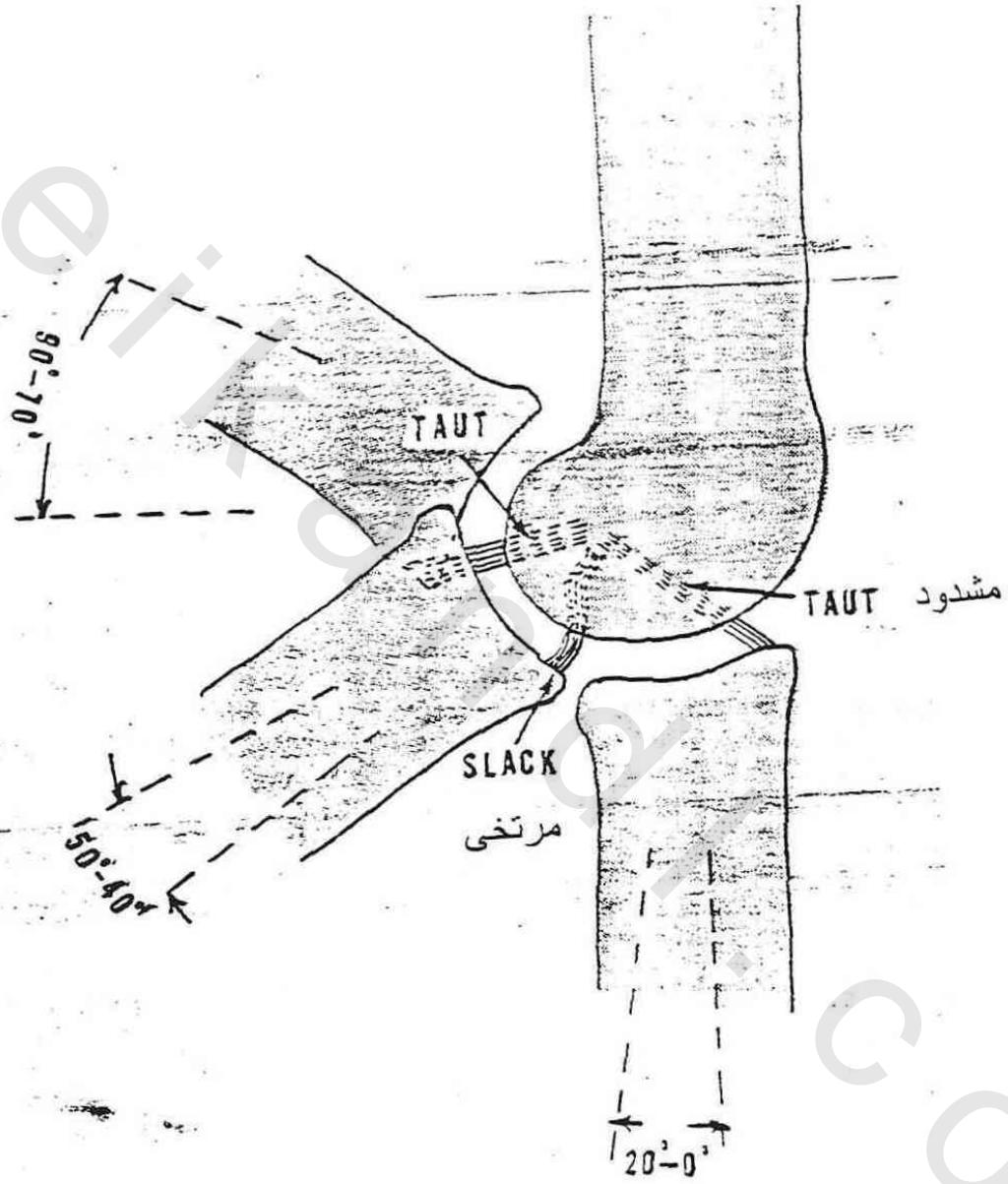
- ومن اشد الطرق التى تؤدى لحدوث اصابات للرباط الصليبي الخلفى P.C.L
هى ان تتلقى الركبة قوة او صدمة شديدة من الامام وذلك فى حالة القبض وقد
يظهر ذلك بوضوح فى حوادث السيارات .

رولف Rolf ١٩٨٤ (٨١ : ٤٠) & وليم William ١٩٨٩ (٦٩ : ٤٦) & رين
كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٦٨ : ٣٩)

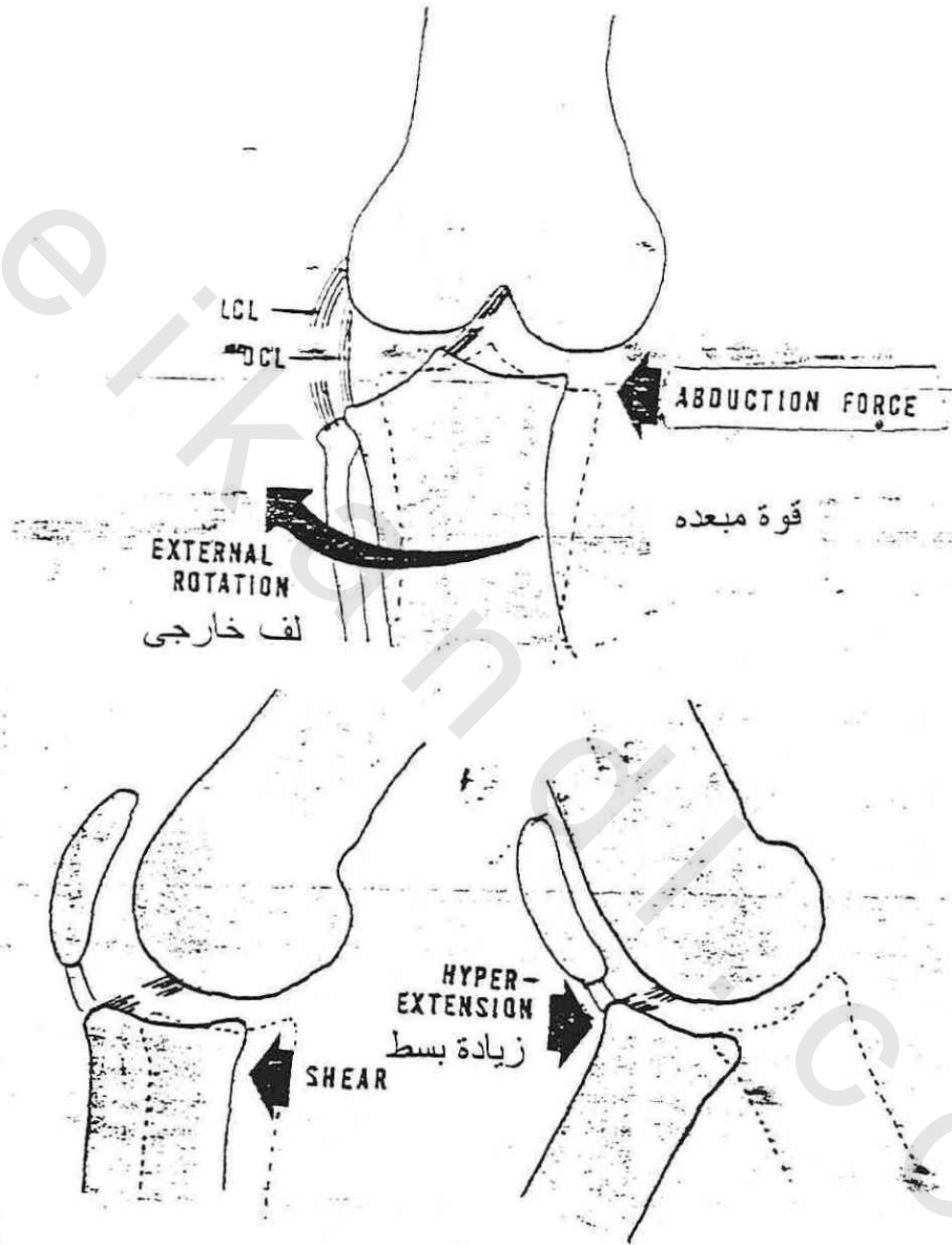
العلاقة بين الرباطان الصليبيان والرباطان الجانبيين عند اللف الداخلي والخارجي



حركة الرباط الصليبي الامامي أثناء قبض وبسط مفصل الركبة



طرق إصابة الرباط الصليبي الامامي



٣/٢ التشريح الوظيفي للعضلات العاملة على مفصل الركبة

The Functional Antomy for the Acting Muscles on the Kee Joit

يذكر رين كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩: ١٦) ان العضلات المحيطة بمفصل الركبة تعد بمثابة القوة العظمى له وكذلك المثبتة ، حيث يختلف منشأ هذه العضلات. من العظم الحرقفي HIPBNE ومجموعة أخرى من جسم عظيم الفخذ FEMORAL SHAFT وجزء من اعلى المفصل من الخلف وهذا المنشأ خاص بعضلات الساق •

ومن ثم يمكن تقسيم هذه المجموعات العضلات من حيث اماكن تواجدها :

١/٣/٢ المنطقة الفخذية الامامية

ANTERIOR FEMORAL REGION

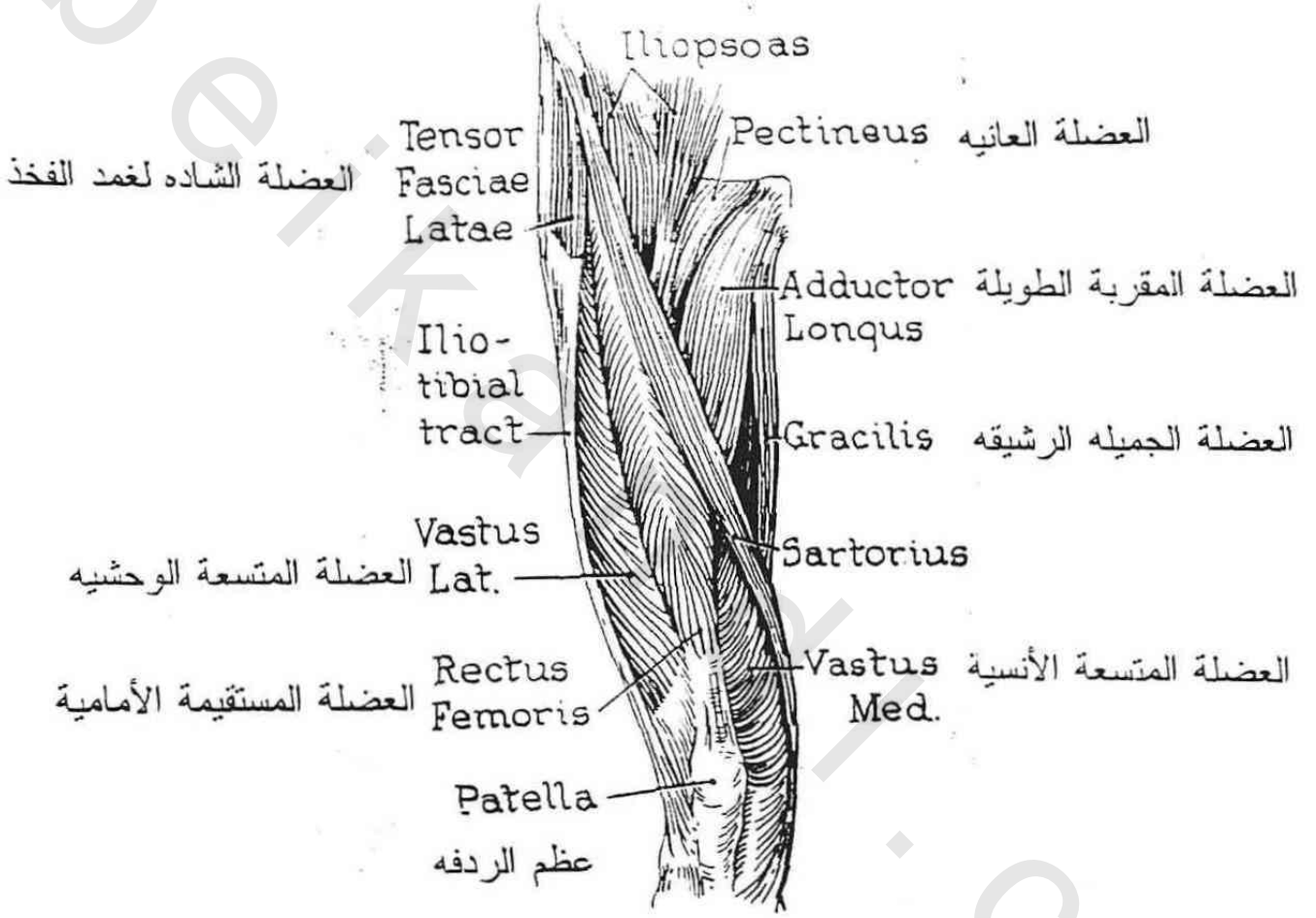
العضلة العظمى من المجموعة العضلية الباسطة EXTENSOR GROUP هي العضلة ذات الارباع رؤس الفخذية QUADRECIPS FEMORIS MUSCLE والتي تنقسم الى اربع رؤوس كما يلي:

- ١- العضلة المستقيمة الامامية M. RECTUS FEMORIS
- ٢- العضلة المتسعة الانسية M. VASTUS MEDIALIS
- ٣- العضلة المتسعة الوحشية M. VASTUS LATERALS
- ٤- العضلة المتسعة المتوسطة M. VASTUS INTERMEDIUS

تعد العضلة المستقيمة الامامية من العضلات التي تقوم بعملين متضادين فانها تقوم بقبض مفصل الفخذ وفي نفس الوقت تكون عضله اساسيه لبسط مفصل الركبة •

حيث تنشأ برأسين من الحذبة الحرقفية الامامية السفلى A.I.Iliac Spine وباقي
الثلاث العضلات المتسعة تنشأ من جسم عظم الفخذ من السطح الأنسى والوحشى
والامامى على الترتيب وتتضم اليهم العضلة المستقيمة الامامية والتي تغطى العضلة
المتسعة المتوسطة وتبدو هذه العضلة بوضوح تحت الجلد فى الذكور ذوى التكوين
العضلى الجيد •

منظر أمام لعضلات القدم اليمنى



Muscles of the front of the thigh. Notice the muscles which form the boundaries and the floor of the post. triangle.

وتتحد ألياف الرؤوس الأربعة في وتر قوى يندغم في قاعدة عظم الردفه عن طريق الرباط الردفى Patellar Ligament والذي يتصل بقمة عظم الردفه من أسفل وينتهى باتصاله بالحدبه القصبية The Tibial Tobrusicity ويمدها العصب الفخذى Femoral Nerve اى يمد عمل رؤوس هذه العضلة.

محمد وفيق ابراهيم ١٩٩٤ (١١ : ٧٥)

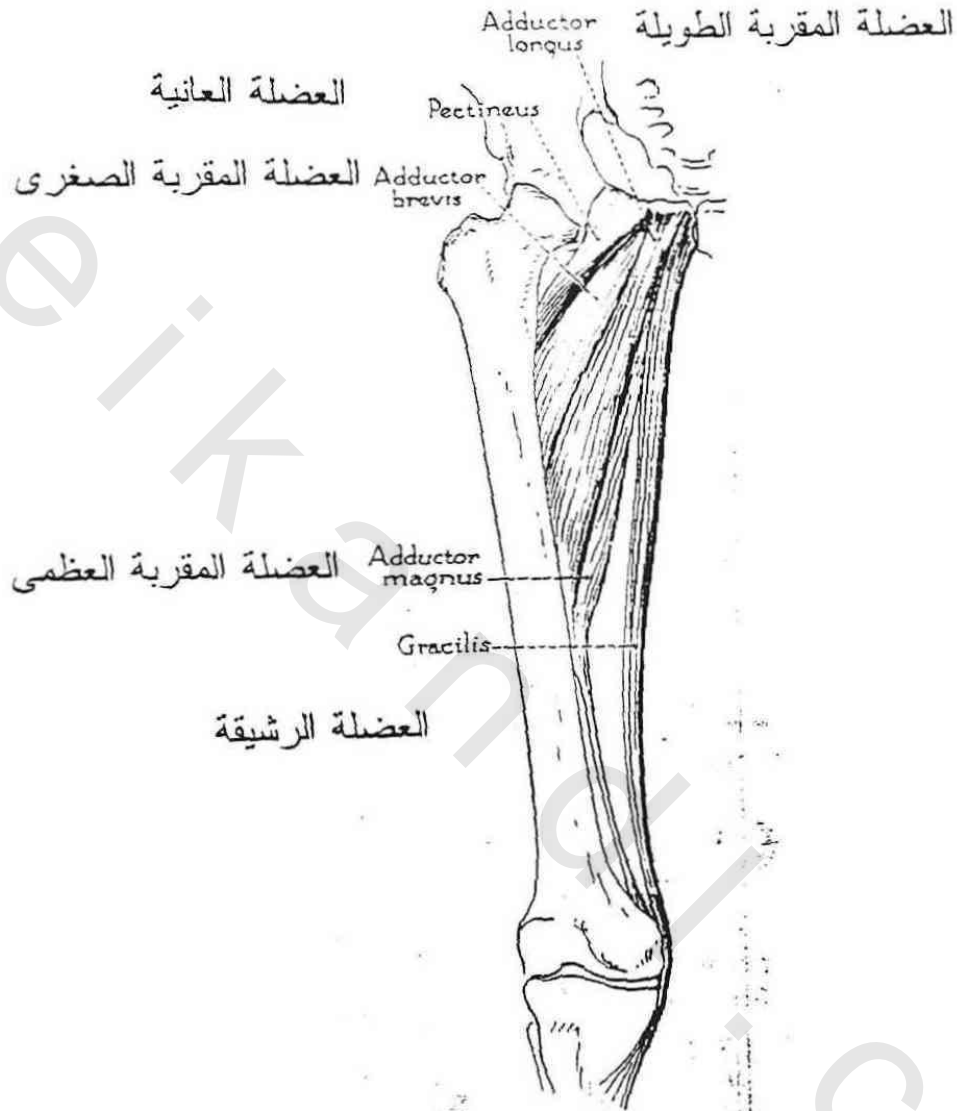
ويضيف رين كاليت Rene Cailleit ١٩٨٤ (٣٩ : ١٥) ان العضلة المتسعة الانسية Vastus Medialis قُسمت الى جزئين، أحدهما علوى (V.M.O) Vastus Medialis Oblique لا يستطيع أن يقوم ببسط مفصل الركبة ولكنه يقوم بتثبيت عظم الردفه وجذبها للداخل ضد الجذب الخارجى.

وتعمل هذه العضلة فى آخر درجات البسط من ١٥ : ٢٠ وبهذا فهى تحتل أهمية خاصة عند إصابة خشونة عظم الردفه.

ويضيف كلیم وطوسون Clem and Thompson ١٩٨٥ (١٤ : ٧٦) ان العضلة المتسعة الأنسية يجب الاهتمام بها عند التأهيل لاصابات مفصل الركبه بصفة خاصة حيث تعمل هذه العضلة فى الـ ١٠ : ٢٠ الاخيرة من البسط للمفصل ثم الاهتمام بالعضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية Quadrecips Femoris m. بصفة عامة حيث تبلغ قوة هذه العضله من ثلاث الى اربع مرات قوة العضلات الخلفية الفخذية والتي تقوم بقبض مفصل الركبة.

وتوجد فى الجهة الامامية أيضا عضلة سطحية تسمى بالعضلة الخياطيه Sartorius M. والتي تعد من اطول عضلات الجسم وتتميز بأليافها المتوازية الطوليه حيث تمتد من الحدبة الحرقفية الامامية العليا من الجهة الوحشية متجه الى الجهة الانسية الى الامام واعلى اللقمة الداخلية القصبية، حيث تقوم هذه العضلة بقبض مفصل الفخذ وكذلك قبض مفصل الركبة وكذلك تدوير الفخذ للجهة الوحشية وبذلك فهذه العضلة مساعدة فى وضع جلوس الخياط واضعا ساق على اخرى. وهذا هو سبب تسميتها بالعضلة الخياطيه. ويمدها العصب الفخذى ايضا Femoral Nerve محمد وفيق ابراهيم ١٩٩٤ (١١ : ٦٨)

العضلات الداخلية الفخذية



The muscles of the medial side of the thigh: the gracilis, pectineus and the 3 adductor muscles.

Internal Femoral Region المنطقة الفخذية الداخلية ٢/٣/٢

- ١- العضلة الرشيقية (الجميلة) Gracilis M.
- ٢- العضلة العائنية Pectineus M.
- ٣- العضلة المقربة الطويلة Adductor Longus M.
- ٤- العضلة المقربة القصيرة Adductor Brevis M.
- ٥- العضلة الكبيرة (العظمى) Adductor Magnus M.

تعمل هذه المجموعة العضلية أساسا على تقريب الفخذ Adductor the Thigh كما تعمل العضلة العائنية مع العضلة المقربة القصيرة والعضلة المقربة العظمى على قبض الفخذ أيضا وتشترك العضلة الجميلة مع العضلة الخياطية في قبض مفصل الركبة وتدوير الساق للداخل وكذلك تعمل العضلة المقربة الطويلة والمقربة القصيرة على تدوير الفخذ للخارج، بينما تعمل العضلة المقربة العظمى على تدوير الفخذ الى الجهة الانسية. جرای Gray ١٩٨٠ (٢١ : ٤٢٦) .

ويضيف محمد وفيق ابراهيم ١٩٩٤ (١١ : ٧١) ان الامداد العصبى لهذه العضلات عن طريق العصب الساد Obturator Nerve

٣- المنطقة الفخذية الوحشية (الخارجية) ٣/٣/٢

External Femoral Region

- ١- العضلة الموترة للفخذ (الشادة لغمد الفخذ) Tensor Faciae Latae M

تنشأ من امام العرف الحرقفى Anterior Illiac Crest وتعمل هذه العضلة على قبض وتباعد الفخذ والالياف الامامية منها تدير الفخذ للانسية وكذلك تساعد

هذه العضلة فى بسط مفصل الركبة كلیم وطوسن Clem and Thompson ١٩٨٥
(١٤ : ٥٧) .

٤/٣/٢ المنطقة الفخذية الخلفية والمنطقة القصبية الخلفية

Posterior Femoral and Posterior Tibial Regions

يذكر رين كاليت Pene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩ : ٢٠) ان العضلات التى
توجد فى المنطقة الخلفية من الفخذ والساق تمر او تقطع مفصل الركبة وتعمل على
قبضه وكذلك تدويره اى تدوير الساق على الفخذ .

- العضلات التى تقع فى المنطقة الخلفية الفخذية:

ولتسهيل كيفية عمل هذه المجموعة العضلية يمكن تقسيمها الى جزئين :

أ- جزء داخلى ويشمل العضلة النصف غشائية Semimembranous M. والعضلة
النصف وترية Semitendinous M. واللذان تقومان بقبض مفصل الركبة
وتدويره (اى عظم الساق) الى الداخل على عظم الفخذ .

ب- جزء خارجى ويشمل العضلة ذات الرأسين الفخذية Biceps Femoris M. والتى
تقوم بقبض مفصل الركبة ايضا وتدوير عظم الساق للخارج على عظم الفخذ .
وتنشأ العضلة النصف وترية من الحدبة الوركية Ischial Tuberosity مندمجة مع
الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين الفخذية . وهذه العضلة تعبر مفصل الركبة
وتتحد مع العضلة الخياطية والعضلة الرشيقية فى وتر مشترك يسمى الأوزى The
Pes Anserinus حيث تتدغم فى الجزء الامامى العلوى من اللقمة القصبية
الداخلية .

- العضلة النصف غشائية تنشأ من الحدبة الوركية ايضا ولكنها تقع فى الجهة
الخارجية بالنسبة للعضلة النصف وترية وتتدغم فى السطح الخلفى من اللقمة
الداخلية القصبية . وتقوم هذه العضلة بقبض مفصل الركبة وتدوير الساق على
الفخذ للأنسيه .

- اما العضلة التى تقع فى الجزء الخلفى الفخذى الخارجى وهى العضلة ذات الرأسية الفخذين Biceps Femoris M. حيث تنشأ برأسين احدهما طويل Long Head وينشأ من الحدبة الوركية Ischial Tuberosity أعلى منشأ العضلة النصف وتريه والعضلة النصف غشائية ورأس آخر . قصير Short Head ينشأ من الخط الحزوني الفخذى The Femoral Linea Aspera وبالتحديد من النصف السفلى للخط الحزوني . ليندغم بواسطة وتر قوى سميك فى اللقمة الخارجيه القصيه ورأس عظم الشاذيه . وتقوم هذه العضلة بقبض مفصل الركبة وتدوير الساق على الفخذ للخارج .

ويضيف رين كاليت . Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩ : ٢٥) ان إندغام العضلة ذات الرأسين الفخذييه بواسطة اتحاد الرأسين الطويل والقصير فى وتر يتميز بالقوة والسمك وينقسم الى ٣ ثلاث طبقات (سطحي - متوسط - عميق) وهذا يضيف قوة كاملة لهذه العضلة .

ويمد هذه المجموعة العضلية الخلفية Hamstring Muscles العصب الوركي Scialic Nerve .

- العضلات التى تقع فى المنطقة الخلفية أعلى الساق وهم:

١- العضلة التوأمية والعضلة النعلية The Gastrocnemius and the Soleus M وتكونان معا البروز الموجود بأعلى الساق من الخلف ويعرف بالسمانة حيث تنشأ العضلة التوأمية برأسين من السطحين الخلفين للقمى عظم الفخذ وتعبر مفصل الركبة لتلتقى بمنشأ العضلة النعلية، من التلثان العلويان للسطحان الخلفيان العظمة والقصبة والشاذيه . ويتحدان فى وتر قوى يعد اقوى وتر فى جسم الانسان يسمى بوتر العرقوب أو وتر إكيلس Achilles ليندغم هذا الوتر فى العظم العقبى Calcaneus bone كليم وطوسون Clem and Thempson ١٩٨٥ (١٤ : ٨٧) .

ويضيف رين كاليت Rene Calilliet ١٩٨٤ (٣٩ : ٢٧٠) ان العضلة التوأمية تستطيع ان تقبض مفصل الركبة وكذلك مفصل الكاحل ولكن العضلة النعلية لاتستطيع غير قبض مفصل الكاحل فقط وذلك لانها لاتعبر مفصل الركبة .

٢- العضلة المأبضية Popliteus M. تنشأ من السطح الخلفي للقمة الخارجية الفخذية وتعتبر مفصل الركبة لتندغم في نصف السطح الداخلي الخلفي لعظم القصبة . وتعمل هذه العضلة على قبض مفصل الركبة ايضا مثل العضلة التوأمية وتكوين الساق للانسيه عند وضع القبضه .

ويعد الثلاث العضلات السابقة (التوأمية والنعلية والمأبضية) العصب المأبضي الانسي The Medial Popliteus Nerve .

ويضاف الى المجموعة العضلية خلف الساعد العضلة الأخمصية Plantaris التي لها تأثير ضعيف نوعا ما على قبض مفصل الركبة .

ومن الجدير بالذكر ان هذه العضلة قد تكون غير موجوده فى بعض الاشخاص وهذه صفة طبيعیه . حيث تنشأ من الجزء السفلى الوحشى من السطح الخلفى لعظم الفخذ وهى صغيرة الحجم ولكن لها وترا طويلا يمتد فى خلف الساق ويتصل فى نهايه بالعظم العقبى محمد وفيق ابراهيم ١٩٩٤ (١١ : ٧٨) .

من خلال العرض السابق للتشريح الوظيفى للعضلات العاملة على مفصل الركبة يتضح لنا انه بالرغم من كون هذا المفصل اكثر المفاصل تعرضا للاصابة وهذا ماقد ذكرناه من قبل الا ان المولى تبارك وتعالى قد أحاط هذا المفصل بالعديد من المجموعات العضلية التى تستطيع ان تقوم بالتعويض الوظيفى لما قد يحدث من له من أصابات مختلفة فعند إصابة الرباط الصليبي الأمامى مثلا نجد أن هناك عضلات تقوم بنفس عمل هذا الرباط (A.C.L) وهى العضلات الفخذية الخلفية Hamsting Muscls ، وهذا ما اكده كل من :

روبرت ولارسون Robert and Larson ١٩٨٩ (٤٢ : ٢٨) ان العضلة النصف غشائية Semimembranous M. من اهم العضلات المثبتة لمفصل

الركبة ضمن المجموعة العضلية الخلفية حيث تمنع الانزلاق الامامى لعظم القصبه على عظم الفخذ، وهذه احدى وظائف الرباط الصليبي الامامى . وكذلك الحال بالنسبة للعضلة المأبضية فتزيد من الثبات الامامى لعظم القصبه . وهذا ماظهرته دراسات بواسطة جهاز رسام العضلات الكهربائى E.M.G ان العضلة المأبضية تكون فى اشد حالاتها من العمل الوظيفى عند المشى العادى وعند ثنى مفصل الركبة وكذلك لف القصبه للداخل . وبذلك فهى تعد من العضلات الهامه جدا عند تأهيل اصابة الرباط الصليبي الامامى .

ويضيف وليم وجرانا William and Grana ١٩٨٩ (٤٦ : ٣١) ان العضلة النصف غشائية تحظى باهتمام شديد عند التأهيل من اصابه الرباط الصليبي الامامى . وذلك علاوة على انها من العضلات القابضة لمفصل الركبة وذلك لأنها عضلة تحافظ على الثبات الداخلى والامامى لعظم القصبه .

ويضيف سيباكر Seebcher ١٩٨٢ (٤٤ : ١٣٣) ان العضلة ذات الرأسين الفخذية Biceps Femoris تعمل على حفظ الانزلاق الامامى لعظم القصبه على عظم الفخذ ومثبت رئيسى لللف الخارجى الغير طبيعى لعظمتى الساق مضافاً اليها العضلة الشاده لغمد الفخذ Tensor Fasciae Latae . والتي تكون فى حالة شد أثناء قبض وبسط مفصل الركبة بمعنى انها تتقبض وتتجه للامام عند بسط مفصل الركبة وتتقبض ايضاً وتتجه للخلف عند قبض مفصل الركبة، وبذلك فهى تحافظ على الاتزان الخارجى لعظمى الساق وبذلك فكل من العضلة ذات الرأسين الفخذيه والعضلة الشاده لغمد لفخذ تعملان نفس عمل الرباط الصليبي الامامى .

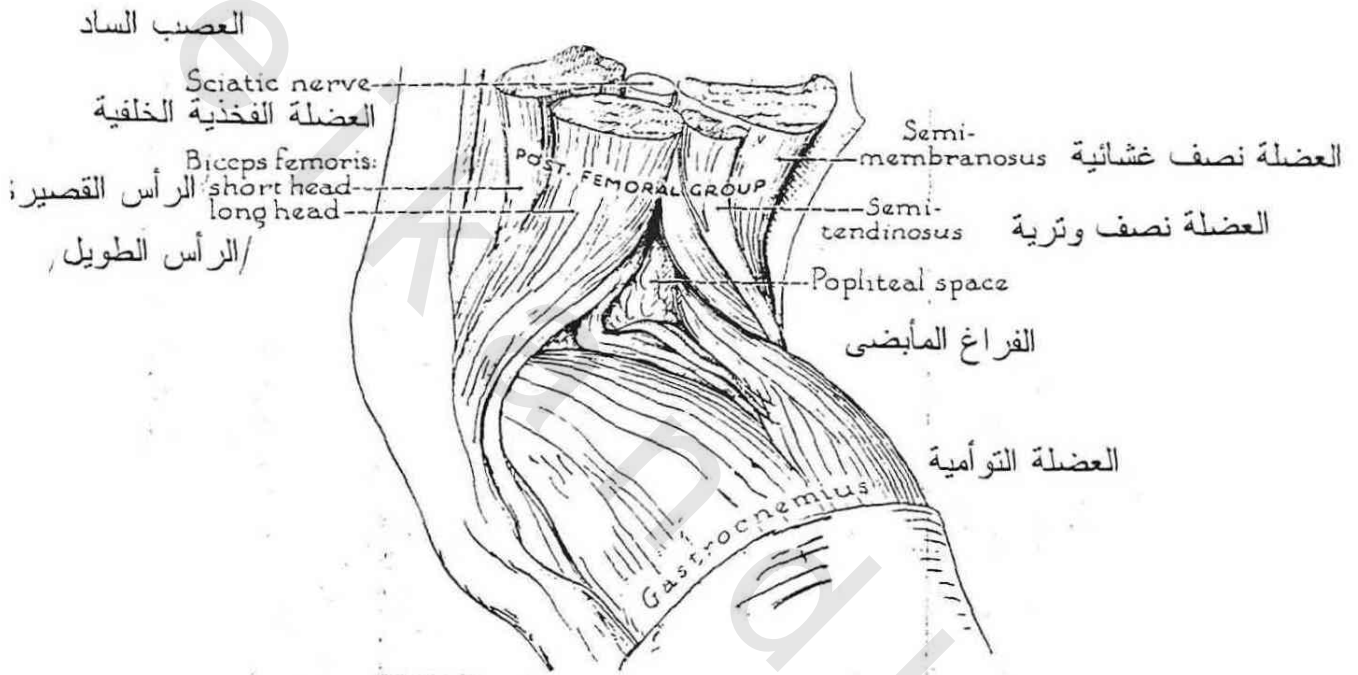
ويضيف مولر Muller ١٩٨٢ (٣٣ : ١٢) ان العضلة التوأمية اضافة لعملها الخاص بقبض مفصل الركبة فانها مثبتة للمفصل وبخاصة عند وضع القبض .

ويذكر روبرت Robert and Larson ١٩٨٩ (٤٢ : ٣٦٠) ان العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية Quadrecips Femoris M تعد من اهم العضلات عند التأهيل بعد الاصابات المختلفة لمفصل الركبة وبصفة خاصة الاهتمام بالعضلة

المتسعة الوحشية عند إصابة الرباط الصليبي الامامى A.C.L لانها تقوم بتعويض وظيفى له حيث تحافظ على الاتزان الخارجى لعظمى الساق مع العضلة الشاده لغمد الفخذ.

ومن ثم اعتمد الباحث فى محاولة جادة لايجاد حل غير جراحى لعلاج الرباط الصليبي الامامى على معرفة وظائف الرباط الصليبي الامامى عن طريق التشريح الوظيفى له وكذلك طبيعة العمل الحركى له عن طريق التحليل الميكانيكى له ومن ثم ايجاد بديل يقوم بنفس الوظيفة الحركية التى يقوم بها الرباط الصليبي الامامى. وهذا البديل هو العضلات العاملة على مفصل الركبة وبالتحديد المجموعة العضلية الخلفية Hamstring M وهذا وقد تم شرحه بالتفصيل مع مراعاة ان هذه المحاولة لايمكن ان تعمم على جميع الحالات المصابة بالرباط الصليبي الامامى ولكن هناك العديد من الشروط التى يجب ان تتوافر فى المصاب الذى سيتم علاجه بدون جراحة وهذا سوف يأتى شرحه بالتفصيل فى الفصل الثالث.

منظر خلفي لعضلات القدم اليمنى



Posterior view of a partly flexed knee joint with a superficial dissection of the popliteal fossa. Notice the position of the sciatic nerve.

جدول رقم (١)

العضلات العامة على مفصل الفخذ

نوع العمل العضلى	العضلات العامة	الامداد العصبى
القبض	١- العضلة الابسواسية ٢- العضلة الحرقفية ٣- العضلة المستقيمة الامامية ٤- العضلة الخياطية ٥- العضلة العانية ٦- العضلة المقربة الطويلة ٧- العضلة المقربة القصيرة ٨- العضلة الجميلة (الرشيقة)	العصب القطنى رقم ٣،١ العصب الفخذى العصب الفخذى العصب الفخذى العصب الفخذى العصب الساد العصب الساد العصب الساد
البسط	١- العضلة ذات الرأسين الفخذية ٢- العضلة النصف غشائية ٣- العضلة النصف وترية ٤- العضلة الاليية العظمى ٥- العضلة الاليية المتوسطة (الجزء الخلفى) ٦- العضلة المقربة العظمى	العصب الوركى العصب الوركى العصب الوركى العصب الاليى السفلى العصب الاليى العلوى العصب الساد
التباعد	١- العضلة الشادة لغمد الفخذ ٢- العضلة الاليية الصغرى ٣ العضلة الاليية المتوسطة ٤- العضلة الاليية الكبرى ٥- العضلة الخياطية	العصب الاليى العلوى العصب الاليى العلوى العصب الاليى العلوى العصب الاليى السفلى العصب الفخذى

تابع جدول رقم (١)

العضلات العامة على مفصل الفخذ

نوع العمل العضلى	العضلات العاملة	الامداد العصبى
التقريب	١- العضلة المقربة الطويلة ٢- العضلة المقربة القصيرة ٣- العضلة المقربة العظمى ٤- العضلة الجميلة (الرشيقة) ٥- العضلة العانية	العصب الساد العصب الساد العصب الساد العصب الساد العصب الفخذى
اللف الداخلى	١- العضلة المقربة الطويلة ٢- العضلة المقربة القصيرة ٣- العضلة المقربة العظمى ٤- العضلة الالية المتوسطة ٥- العضلة الالية الصغرى ٦- العضلة الشادة لغمد الفخذ ٧- العضلة العانية ٨- العضلة الجميلة (الرشيقة)	العصب الساد العصب الساد العصب الساد والوركى العصب الاليى العلوى العصب الاليى العلوى العصب الاليى العلوى العصب الفخذى العصب الساد
اللف للخارج	١- العضلة الالية الكبرى ٢- العضلة الخياطية ٣- العضلة الالية المتوسطة	العصب الاليى السفلى العصب الفخذى العصب الاليى العلوى

جدول رقم (٢)

العضلات العامة على مفصل الركبة

نوع العمل العضلي	العضلات العاملة	الامداد العصبى
القبض	١- العضلة ذات الرأسين الفخذية ٢- العضلة النصف غشائية ٣- العضلة النصف وترية ٤- العضلة الجميلة ٥- العضلة الخياطية ٦- العضلة المأبضية ٧- العضلة التوأمية (سمانة القدم) ٨- العضلة الشادة لغمد الفخذ (من ٤٥ : ١٤٥) ٩- العضلة الاخمصية	العصب الوركى العصب الوركى العصب الوركى العصب الساد العصب الفخذى العصب القصبى العصب القصبى العصب الاليى العلوى العصب القصبى
البسط	١- العضلة المستقيمة الفخذية ٢- العضلة المتسعة الانسية ٣- العضلة المتسعة الوحشية ٤- العضلة المتسعة المتوسطة ٥- العضلة الشادة لغمد الفخذ (من ٥ : ٣٠)	العصب الفخذى العصب الفخذى العصب الفخذى العصب الفخذى الاليى العلوى
اللف الداخلى اثناء القبض	١- العضلة المأبضية ٢- العضلة النصف غشائية ٣- العضلة النصف وترية ٤- العضلة الخياطية ٥- العضلة الجميلة	العصب القصبى العصب الوركى العصب الوركى العصب الفخذى العصب الساد
اللف الخارجى اثناء القبض	١- العضلة ذات الرأسين الفخذية	العصب الوركى

٤/٢ أهمية التأهيل الرياضى

يعد التأهيل الرياضى من اهم واكثر الوسائل المركبة تأثيرا فى علاج الاصابات المختلفة حيث تعمل على زيادة معدل التئام العظام وتساعد على سرعة تصريف التجميعات والتراكمات الدموية، كما تمنع نشوء النزيف الدموى الممكن حدوثه فى المفصل • وكذلك تعمل على سرعة استعادة العضلات والمفاصل المصابة لوظائفها فى اقل وقت ممكن • عزت الكاشف ١٩٩٠ (٧ : ٩) •

وفى عام ١٩٩٢ قامت مجموعة من الاطباء بمستشفى فى شمال ولاية كاليفورنيا بأمريكا بدراسة أهمية التأهيل الرياضى عند الاصابات الرياضية الشائعة •

وأوضحت الدراسة أنه عند إصابة المفصل يحدث ضعف وضمور فى العضلات المحيطة بهذا المفصل Wastig and Weaness of the M. ويكون هذا عامل مساعد لتكرار الإصابة Recurrent Injury وأثبتت النتائج أن عند إستخدام التأهيل الرياضى ينتج عنه زيادة فى حجم وقوة العضلات المحيطة بالمفصل المصاب وكذلك زيادة فى المدى الحركى ومن أهم استنتاجات الدراسة أن التأهيل الرياضى يعمل على الوقاية من تكرار الاصابات فى المستقبل كانس وآخرون Kannus et. al ١٩٩٢ (٢٩) •

ويذكر جيمس وجرای Games and Gray ١٩٨٥ (٢٦ : ٨) ان التأهيل يعنى اعادة كل من الوظيفة الطبيعية والشكل الطبيعى للعضو بعد الاصابة اما التأهيل الرياضى فيعنى اعادة تدريب الرياضى المصاب لاعلى مستوى وظيفى وفى اسرع وقت •

١/٤/٢ تصميم برنامج التمرينات التأهيلية المقترح قيد البحث:

من خلال العرض السابق لاهمية التمرينات التأهيلية وما أكد عليه كثير من العلماء الذين قاموا بالعديد من الدراسات عن أهمية التمرينات التأهيلية ومن خلال استطلاع رأى الخبراء فى مجالات جراحة العظام والعلاج الطبيعى والتربية الرياضية . امكن للباحث وضع اهداف رئيسيه للبرنامج المقترح قيد البحث .

١- عودة الوظائف الطبيعية للمفصل المصاب (الركبة) وتتمثل فى:

أ- عدم فقدان الاتزان للمفصل .

ب- عدم الشعور بالالام المبرحة والمستمرة .

ج- عدم وجود ورم فى المفصل يعوق المدى الحركى الطبيعى له .

٢- عودة الوظائف الطبيعىه للعضلات العامة على مفصل الركبه المصابه متمثله فى:

أ- الحجم العضلى (المحيطات) .

ب- القوة العضلية .

ج- الاطالة .

٣- التركيز على تقوية العضلات الخلفية الفخذية Hamstring Muscles وبالتحديد

العضلات التى تقع فى الجهة الانسيه وهى عضلتى النصف غشائية

Semimembranousis M. والعضلة النصف وترية SemiTendinousis M. حيث

تعد هذه العضلة ذو علاقة اكثر بوظيفة الرباط الصليبي الامامى وهى منع الازاحة

الامامية لعظم القصبة على عظم الفخذ . ويتفق ذلك مع ما ذكره كل من روبرت

ولارسون Robert and Larson ١٩٨٩ (٤٢ : ٢٨) & وليم وجراناد William

and Grana ١٩٨٩ (٤٦ : ٣١) .

٤- التركيز على تنمية الصفات البدنية المختلفة للاعبين المصابين بحيث يعود اللاعب الى ساحة المنافسة مرة اخرى بنفس الكفاءة البدنية التى كان عليها قبل حدوث الإصابة.

٥- العودة المبكرة الى ساحة المنافسة كلما أمكن ذلك.

وقد جاء ذلك فى:

٢/٤/٢ صفة برنامج التمرينات التأهيلية المقترح:

- ١- تم تقسيم البرنامج الى خمس فترات زمنية بحيث تحتوى كل فترة على مجموعة خاصة من التمرينات التأهيلية التى تتفق مع المرحلة التى يمر بها المصاب.
- ٢- والفترة الزمنية تتكون من ٨ : ١٢ وحدة تدريبية يومية مع مراعاة أنه يمكن ان يطبق وحدتين تدريبيتين فى يوم واحد بشرط مراعاة فترة الراحة البينة.
- ٣- تستمر الفترة الزمنية للوحدة التدريبية اليومية الى ٣ ساعات تقريبا.
- ٤- البرنامج يطبق بصفة فردية مطلقة.

١- الفترة الزمنية الاولى:

تحتوى هذه الفترة على مجموعة من التمرينات ذات الانقباض الايزومتري فقط Isometric Eontraction وذلك لتجنب الشعور بأى آلام ومحاولة لتنمية القوة العضلية الثابتة لجميع العضلات المحيطة بمفصل الركبة بدرجة شاملة ومتزنه. وكذلك تجنب الحركة فى مفصل الركبة لعدم حدوث ورم فى المفصل.

وهذا تعتبر من أهم أهداف الفترة الزمنية الاولى وهو معيار الإنتقال من الفترة الزمنية الاولى الى الفترة الزمنية الثانية. وذلك بعودة العضو المصاب الى حالته الطبيعية بنسبة ٥٠ ٪ : ٦٠ ٪ بمقارنته بالعضو السليم لنفس اللاعب. ويتفق ذلك مع رولف Rolf ١٩٨٤ (٤٠ : ١٠٩) وكذلك مع دانيال ارنهايم Daniel

Arnheim ١٩٨٧ (١٥ : ١٧١) أنه يجب البدء بالتدريبات الايزومترية Isometric Eontraction فى بداية تنفيذ البرامج التأهيلية وذلك لتجنب الضمور وخاصة بعد اجراء العمليات الجراحية والتي يتبعها تثبيت العضو المصاب .

٢- الفترة الزمنية الثانية:

- تتميز بالانقباض العضلى المتحرك او المركزى Isotonic Contraction لجميع العضلات المحيطة بالمفصل المصاب مع التركيز على العضلات الخلفية مع مراعاة التدرج فى زوايا القبض للمفصل ويتم ذلك باستخدام جهاز حركى خاص .
- يتم استخدام جهاز الاتزان الخشبى مع تغيير اتجاه عمل الجهاز وكذلك الوقوف فى نقطة منتصف الجهاز بالقدم المصابة ثم بالقدمين وذلك لتنمية اتزان مفصل الركبة فى كافة الاتجاهات .
- تحتوى على بعض التمرينات التى تؤدى فى وسط مائى وذلك لتخفيف عبء وزن الجسم مثل المشى فى الماء وممارسة سباحة الزحف على البطن . حيث من خلالها يتم تحميل وزن الجسم على الركبة المصابة وبذلك يمكن ان يتم بعدها الجرى فى خط مستقيم فى وسط برى عادى .
- ويتم الانتقال من هذه المرحلة بوصول نتائج القياسات الخاصة بالوظائف الطبيعية للعضو المصاب بنسبة ٦٠ ٪ : ٧٠ ٪ بالمقارنة بالعضو السليم لنفس اللاعب .

٣- الفترة الزمنية الثالثة:

- تحتوى على استخدام اجهزة لتنمية القوة العضلية وفى نفس الوقت لتنمية التحمل الدورى النفسى وهى الدراجة الثابتة Ergometer أو السير المتحرك Tread Mill .

- الاهتمام بالاطالات الايجابية والسلبية Active and Passive Stretches وبالتحديد للعضلات خلف الفخذ وهذا ما يؤكد رولف Rolf ١٩٨٤ (٢٤ : ٤٠) أن تنمية القوة العضلية وحدها تصبح العضلة قصيرة ولهذا يجب عمل تمارينات الاطالات مع تمارينات القوة العضلية لنفس مجموعة العضلات.
- تتميز هذه الفترة بنوع اخر من الانقباضات العضلية وهو الانقباض اللامركزي Eccentric Contraction اى الانقباض بالتطويل، واثاء الحركة الرجوعية حيث يمكن الاستفادة من هذا النوع لتنمية القوة العضلية أيضاً بجانب الانقباض المركزى (التقصير) Cocentric Contraction وهذا يحقق أحد أهداف البرنامج وهو التنوع فى استخدام أنواع الانقباضات العضلية المختلفة.
- الاهتمام بتغير الوسط الذى يتم فيه التمارينات حيث عمل الجرى فى الماء وممارسة سباحة الزحف على البطن بصفة خاصة وممارسة رياضة السباحة بصفة عامة، ثم تحمل وزن الجسم على مفصلى الركبة وذلك من خلال الجرى فى خط مستقيم والوثب بالقدمين اماما خلفا ثم جانبا.
- يتم الانتقال من هذه الفترة الى التى تليها بعد عودة ٧٠ ٪ : ٨٠ ٪ من الوظائف الطبيعية للعضو المصاب بمقارنته بالعضو السليم بمقارنتها بمفصل الركبة السليمة لنفس اللاعب.

٤ - الفترة الزمنية الرابعة:

تتميز هذه الفترة بالتركيز على تقوية العضلات الخلفية الفخذية وذلك من خلال تنوع زوايا العمل العضلى ثاء القبض وكذلك تنوع الانقباض العضلى سواء كان المركزى واللامركزي وكذلك لف القدم للداخل وللخارج وذلك للتركيز على المجموعة العضلية التى تقع فى الجهة الداخلية والخارجية للمنطقة الخلفية الفخذية كل منهما على حده.

- وتتميز أيضا بالتقدم فى أشكال الجرى المختلفة من الجرى فى خط مستقيم (امامى وخلفى) وكذلك الجرى الزجراجى ثم الوثب على القدمين معا ثم على القدم المصابة وللأمام ثم للجانب.
- وتأتى أخيرا أهم ما تتميز به هذه الفترة هى أداء المهارات الأساسية للنشاط الرياضى الممارس حيث العودة الى الملعب مع مراعاة عدم الاحتكاك المباشر.

٥- الفترة الزمنية الخامسة:

- تتميز هذه الفترة بحرية الاداء بمعنى أنه يراعى التركيز على تنمية القوة العضلية للعضلات الخلفية مع التمرينات الخاصة بالاتزان ثم الجرى الحر المختلف الاشكال والشدة.
- ويراعى الاهتمام بشكل معين للجرى وهو ٥٥ حيث يعتبر مؤشر هام لمدى الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة.
- وأخيرا وأهم ما يميز هذه الفترة الزمنية هو الاشتراك الفعلى فى المنافسات الرياضية المتخصصة.

٣/٤/٢ وسائل العلاج الطبيعى المستخدمة قيد البحث:

يوجد العديد من وسائل العلاج الطبيعى والتي يتم الاستعانة بها فى البرامج التأهيلية للاصابات الرياضية المختلفة.

ومع تعدد أنواع ودرجات الاصابات الرياضية تعددت وسائل العلاج الطبيعى حيث يوجد منها ما يستخدم لنوع معين من الاصابات دون غيرها، وكذلك فى أى مرحلة يمكن إستخدام وسيلة ما تتناسب مع هذه المرحلة التى تمر بها الاصابة دون غيرها.

ومن أهم الوسائل المستخدمة فى العلاج الطبيعى والتى لها علاقة بنوع الإصابة قيد البحث هى وسيلة التبريد، وذلك بناء على استشارة أطباء فى جراحة العظام والعلاج الطبيعى .

والعلاج بالتبريد يتم إستخدامة بوضع ثلج مجروش على مفصل الركبة من ٥ : ١٠ اق بعد الانتهاء من الوحدة التدريبية مباشرة مع مراعاة طريقة وضع الثلج بأن يقوم اللاعب بعمل دوائر مستمرة على محيط الركبة بالكامل، وذلك لتقليل كمية الدم المدفوعة الى مكان الإصابة عن طريق إنقباض أوعية دموية وبالتالي تقل فرصة حدوث الورم وكذلك الشعور بالألم ويتفق ذلك مع كل مذكره كلا من مختار سالم ١٩٨٧ (٨ : ١١٩) & لارسون وبيرستروم Larson & prestrom ١٩٨٨ (٣٢ : ١٥٢) .