الفصل الثانى

٢- الإطار النظرى والدراسات السابقة

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

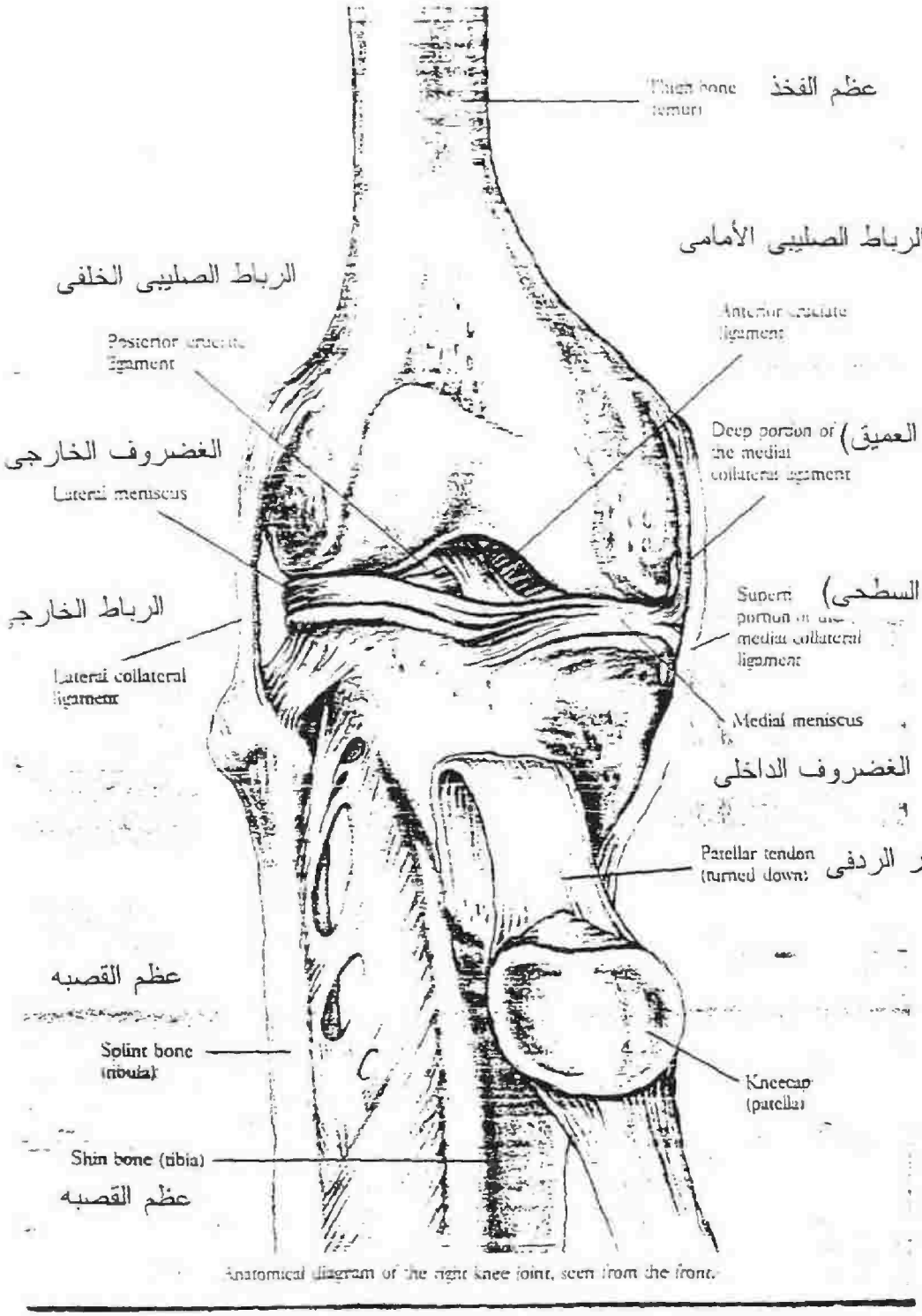
ويعد مفصل الركبة أحد المفاصل اللقمية أو الرزية المعدله

(Modifid Hing Joint)

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

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

منظر أمامى للركبة اليمنى



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

شكل (١)

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 المفصلية The Articular Surfaces

يذكر الرخاوى Elrakhawy ١٩٩٠ (١٨: ١٧١) أن مفصل الركبة يتكون من ثلاث أسطح مفصلية 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 سطحى لقمتى عظم الفخذ السفلى. واللذان يتفصلان مع سطحى لقمتى عظم القصبة.

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

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

أ- السطح المفصلىالعلوى للقمة الداخلية ويكون واسع وبيضوى الشكل .

ب- السطح المفصلى العلوى للقمة الخارجية ويكون صغير ودائرى الشكل.

٣- السطح المفصلى الخلفى لعظم الردفة:

The Posterior Articular Surface of The Patella .

السطح المفصلى الخلفى لعظم الردفه مقسم بواسطة خط رأس الى جزء خارجى اكبر وجزء داخلى أصغر.

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

وتعد المكونات الرئيسية لمفصل الركبة هـــى:

١- غضروفان أحدهما داخلى ويشبه حرف (c) باللغة الانجليزية والاخر خارجى ويشبه الدائرة تقريبا.

٢- رباطان جانبيان، أحدهما خارجى والاخر داخلى.

٣- رباطان صليبيان، أحدهما أمامى والاخر خلفى.

٤- المحفظة الليفية.

٥- المحفظة الزلالية.

٢/١/٢ غضروفان أحدهما داخلى والاخر خارجى:

كل منهما يشبه منحنى اسطوانه حيث يرتكز على السطح العلوى المتماثل (المشابه) للقمتى 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 (٣٩: ٣)٠

ويرتبط القرن الامامى للغضروف الداخلى

(The Anterior Horn of the Medial Menicus)

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

ويكون الغضروف الداخلى، متصل بمعظم الجزء الامامى للقمة الداخلية القصبية٠

والقرن الخلفى للغضروف الداخلى يتصل تقريبا امام منطقة إتصال الرباط الصليبى الخلفى باللقمة الداخلية لعظم القصبة٠

والغضروف الداخلى يكون "مثبت Fixed " لان الحافة الخارجية منه تكون ثابته باتصالها بالمحفظة الليفية للركبة (الكابسول Capsule) وكذلك مثبت بالرباط القصبى الداخلى وبالتحديد بالجزء العميق من الرباط القصبى الداخلى٠

ويزيد الغضروف الداخلى من تجويف (تقعر) السطح العلوى للقمة الداخلية القصبية، ولكى يقوم بهذا العمل يجب ان يكون ثابت على قمة اللقمة الداخلية القصبية والتى هى مقعرة ايضا٠ رين كاليت Rene caillet ١٩٨٤ (٣٩: ٥)٠

ثانيا: الغضروف الخارجى Lateral Meniscus

يشبة الدائرة تقريبا ويعتبر "اقل ثباتا Less Fixed" من الغضروف الداخلى، أى أكثر حركة More Mobile ٠ لان الحافة الخارجية منفصلة عن المحفظة

الليفية للركبة (الكابسولة Capsule)٠ وكذلك منفصل عن الرباط الشظى الخارجى بواسطة وتر العضلة المأبضية (The Tendon Of The Popliteus Muscle)٠

ولأن الغضروف الخارجى اكثر سهولة فى الحركة وذلك ليتلائم مع نفسه عند الحركات الدورانية المفاجئة فىمفصل الركبة٠

وبالتالى يقل تعرضه للاصابة فى مثل هذه الحركات ، حيث يساعد على زيادة مدى التحركات التى تحدث بين لقمتى الفخذ والقصبة الخارجتين ولهذا يجب أن يكون سهل الحركة وغير مثبت وتكون قمة اللقمة الخارجية القصبية مسطحة وهى كذلك٠

وعلى الجانب الاخر يكون الغضروف الداخلى أكثر عرضة للاصابة فى مثل هذه الحركات الدورانية لانه كما أشرنا من قبل أكثر تثبيتا على قمة اللقمة الداخلية القصبية والمقعرة الشكل قليلا ٠ رين كاليت Rene Cailiet ١٩٨٤ (٣٩: ٦)٠

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 ظاهرالمعالم بعد حوالى (٤) اسابيع من تاريخ الولادة حيث يسمى على هذه الحالة بحالة ماقبل الغضروف PreCatilage state وفى خلال (٦) أسابيع من تاريخ الولادة يمكن ان نميز مكونات مفصل الركبة بوضوح٠

ويظهر الرباط الصليبى الامامى The Anterior Crucaite Ligament بوضوح داخل تجويف المفصل ويبقى خارج الغشاء السينوفى Sinovial membrane ٠ طيلة الوقت ولايتغير مكانه مع تطور نمو الركبة٠

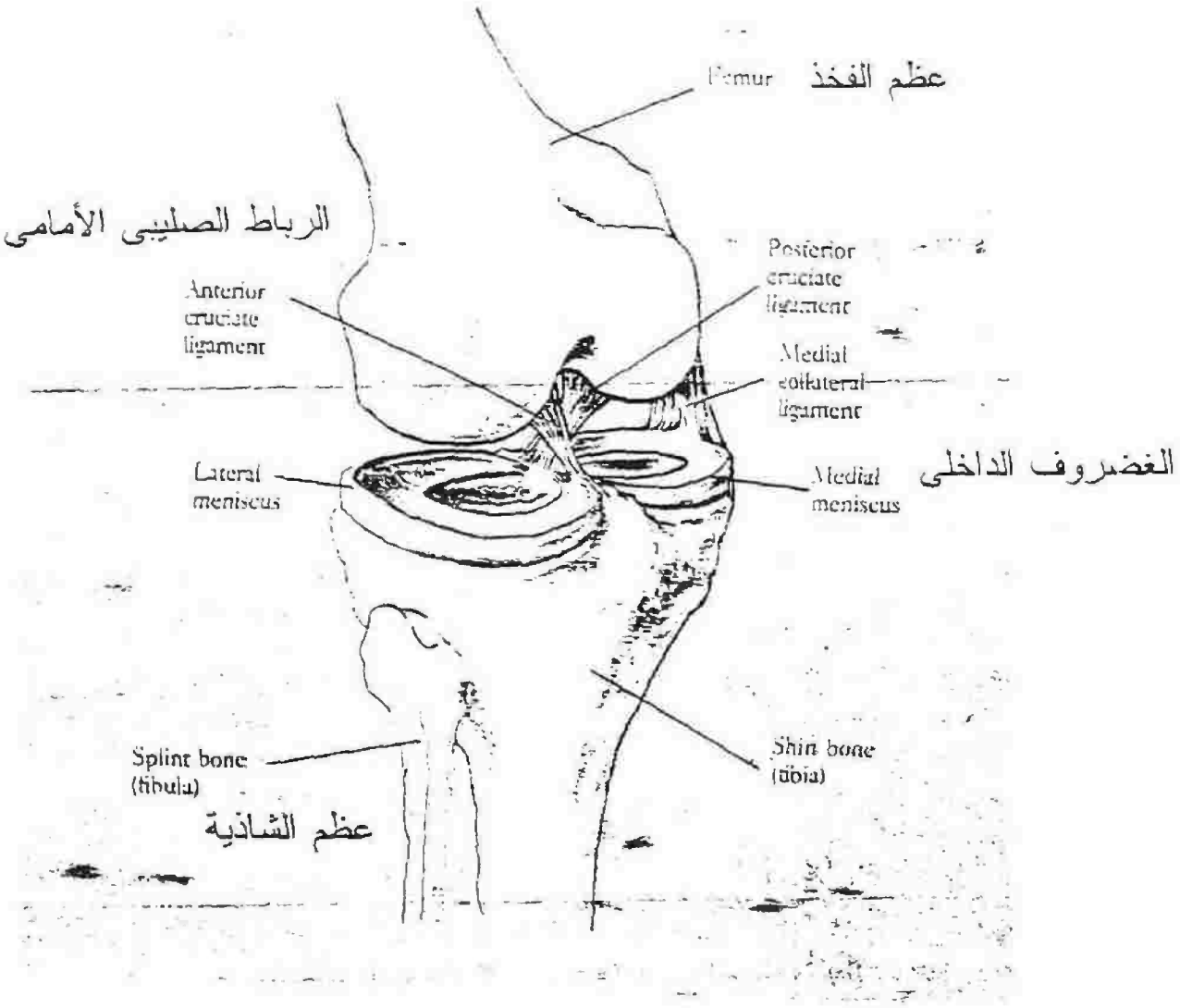
ومع الظهور المبكر للرباط الصليبى الامامى يمكن أن نميزه،والتغير الذى يحدث له أثناء مراحل النمو يكون قليل حتى يصل الى الشكل النهائى بعد سن البلوغ وإكتمال النمو٠

حيث يبلغ طول الرباط الصليبى الامامى A.C.L بعد سن البلوغ واكتمال النمو ٣١ ± ٣ ملليمتر، ويبلغ سمكه ٥± ٢ ملليمتر، ويبلغ عرضه ١٠± ٢ ملليمتر٠ اليسون وبرج Ellison & Berg ١٩٨٥(١٩ :١٦)٠

ويعد الرباط الصليبى الامامى A.C.L الرباط المفصلى الداخلى الوحيد الذى لايرتبط بالمحفظة الليفية الكابسول Capsule لمفصل الركبة٠

أودينستين وجليكويست Gilliquest & Odenstin ١٩٨٥ (٣٦: ٢٥٧)٠

الرباط الصليبى الأمامى



شكل رقم (٢)

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

ومن الجدير بالذكر انه لايوجد اى اتصال بين الرباط الصليبى الأمامى وبين الشوكه الامامية (الحدبه) لعظم القصبة، حيث كانت هذه فكرة خاطئة من قبل . ايليسون وبرج Ellisonand Berg ١٩٨٥ (١٩: ١٦).

وقدجاء فى الوصف التشريحى للرباط الصليبى الأمامى لنورود، وكروس Norwood and Gross ١٩٧٩ (٣٤: ٢٣) أن الرباط الصليبى يتكون من ثلاث حزم "Three Bandles " وهم:

أ- الحزمة الامامية الداخلية Anteromedial Bandle

ب- الحزمة المتوسطة Inter Mediat Bandle

ج- الحزمة الخلفية الخارجية Posterolaterl Bandle

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

أ- الحزمة الامامية الداخلية Anteromedial Bandle

- اتصالها بعظم القصبة : تشكل الزاوية الداخلية للمثلث.

- اتصالها بعظم الفخذ : للخلف ولاعلى من السطح الداخلى للقمة الخارجية.

ب- الحزمة المتوسطة Intermediat Bandle

- أتصالها بعظم القصبة : تشكل الزاوية الخارجية للمثلث.

- اتصالها بعظم الفخذ : تتوسط اتصال الحزمة الامامية الداخلية والحزمة الخلفية الخارجية وتكمل الاتصال الفخذى.

ج- الحزمة الخلفية الخارجية PosteroLateral Bandle

- اتصالها بعظم القصبة: تشكل رأس المثلث.

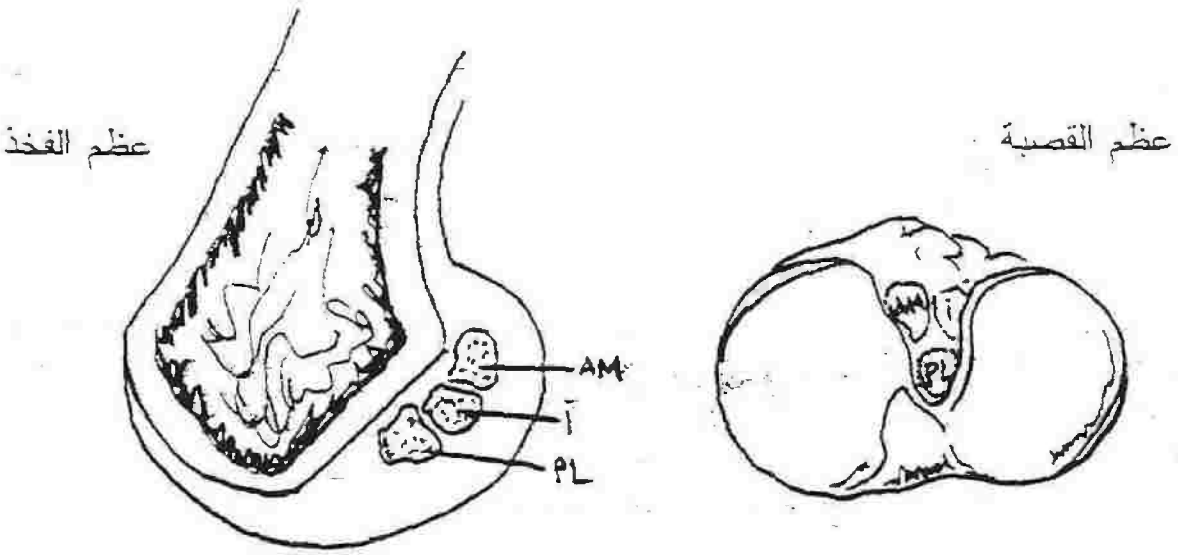
- اتصالها بعظم الفخذ: امامى وسفلى من السطح الداخلى للقمة الخارجية.

- 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 نرووود كروس ملاحظة هامة بأن فقدان الاتزان الامامى او الذى يحدث فى خط مستقيم لمفصل الركبة يزيد عند قطع الحزمة المتوسطة من الرباط الصليبى 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 الصليبى الامامى A.C.L يعمل على حفظ اتزان مفصل الركبة فى خط مستقيم وكذلك يحافظ على الاتزان الدورانى ويمنع زيادة بسط مفصل الركبه، ويمنع اللف الخارجى الغير طبيعى.

اتصال الحزم الثلاثة المكونة للرباط الصليبى الامامى



الحزمة الامامية الداخلية

حزمة المتوسطة

الحزمة الخلفية الخارجية

شكل (٣)

ويذكر كامبل Campell ١٩٩١ (١٣: ١٥٧١) أن قوة الرباط الصليبى الامامى A.C.L تبلغ نفس قوة الرباط الخارجى / Lateral Collateral Ligament، وتبلغ نصف قوة الرباط الصليبى الخلفى P.C.L ٠

واصابة الرباط الصليبى الامامى A.C.L اصبحت متعارف عليها جيدا خاصة فى الوسط الرياضى حيث اصبحت الان من اشهر الاصابات الكبرى التى تحدث فى مفصل الركبة على الاطلاق٠ عمار عبد الرحمن قبع ١٩٨٩ (٦: ٢٢٧)٠

ومن الجائز جدا أن يحدث اصابة الرباط الصليبى الامامى A.C.L دورن اى احتكاك سواء كان مع الزميل او الاداه المستخدمة فى نوع النشاط الرياض الممارس، ومن اشهرها الوقوف فجأة من الجرى السريع – زيادة بسط مفصل الركبة ويظهر ذلك عند ركل الكرة بالقدم وتطيش (تطير) رجلة فى الهواء دون ان يلمس الكرة اويلمسها بجزء قليل من قدمه، حيث يكون الرباط الصليبى الأمامى فى أشد حالاته من الشد (Tension) عند وضع البسط الزائد ، ويكون فى حالة ارتخاء (Slack) عند ثنى مفصل الركبة ٠

الرباط الصليبى الخلفى

The Postrior Cruciate Ligament (P.C.L)

يوجد خلف الرباط الصليبى الامامى فى عرض الحافة اللقميه الداخلية القصبيه من الخلف٠ وينقسم الى جزئين احدهما امامى اكبر والاخر خلفى اصغر ويعد اوسع وأقوى مرتين تقريبا من الرباط الصليبى الامامى ويتميز بأنه يأخذ شكل رأس أكثر من الشكل المنحرف٠ علاء الدين محى الدين ١٩٩٠ (٥: ٦)٠

أ- اتصال الرباط الصليبى الخلفى بعظم القصبه Tibial Attachment

يتصل بالجزء الخلفى من الحفرة الخلفيه اللقمه الداخلية القصبية متخطيا الحافة الخلفية للسطح العلوى لعظم القصبه.

ب- اتصال الرباط الصليبى الخلفى بعظم الفخذ Femoral Attachment

يتجة الرباط الصليبى الخلفى داخليا وللامام ثم منحرفا لاعلى حتى يتصل بالحافة العميقة للقمة الداخلية الفخذية وكذلك فى حافة السطح الخارجى للقمة الفخذية الداخلية .

ومن ثم نجد اتصال الرباط الصليبى الخلفى P.C.L بعظم القصبة والفخذ اكبر واقوى من اتصال الرباط الصليبى الامامى A.C.L ولهذا يرى جاكوب Jacob ١٩٨٧ (٢٣: ٢٩٤) ان الاسم الاكثر مناسبة للرباط الصليبى الخلفى هو الرباط الداخلى الخلفى the Posteromedial Ligament ويذكر الرخاوى El Rakhawy ١٩٩٠ (١٨: ١٧٤) أن ترجع وظيفة الرباط الصليبى 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 الصليبى الخلفى P.C.L يمنع اللف الداخلى لعظم القصبة بينما الرباط الصليبى الامامى A.C.L يمنع زيادة اللف الخارجى لعظم القصبه.

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 القصبه والفخذ وتغيب من الامام لوجود عظم الردفة والرباط الردفى ووتر العضلة ذات الاربع رووس 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 Ligament ....In 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. والذى ينشأ عند اندغام العضله النصف الغشائية Semi Membranosus muscle حيث يمر من اللقمة الداخلية لعظم القصبة لاعلى وللخارج الى اللقمة الخارجية لعظم القصبة. وبهذا فانه يساعد فى عمل الرباط الصليبى الامامى A.C.L فى منع زيادة بسط مفصل الركبة.

٢/ ١/٥ الأربطة الجانبيه

٣- الرباط الخارجى L.C.L

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

٤- الرباط الداخلىM.C.L

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

- جزئين احدهما عميق (Deep) ويشكل جزء من المحفظة الليفة ويعتبر المسئول عن تثبيت الغضروف الداخلى حيث ينشأ من اللقمة الداخلية الفخذية متجهاً إلى الحافة المفصلية القصبية الداخلية.
- وجزء آخر سطحى (Superficial) ويمتد بطول اللقمة الداخلية الفخذية فى خط منحرف لاسفل وللامام خلف اندغام العضله الخياطه Sartorius M. والعضلة الرشيقه Grascilis M والعضلة النصف غشائية Semimembranosus M ويعد 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 وللامام على النصف الخلفى من السطح الداخلى لعظم القصبه أسفل مفصل الركبة بحوالى ٧: ١٠ سم.

وارن وآخرون Warren Et,al, ١٩٧٤ (٤٥: ٦٦٥).

٦/١/٢ الدورة الدموية والعصبيه

The Blood and nerve Supply

يمر بمنطقة الركبه او الحفرة المأبضيه Popliteal Possa الشريان المأبضى The Popliteal Artery حيث يكون امتداد الشريان الفخذى 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 (شبكه من الاوعية الدموية) فى منطقة أعلى عظم الردفه Supra Patellar Erea ٠

(٢) الفرع السفلى الداخلى والخارجى يسير حول الحافة العليا للقصبه مارا تحت الاربطه المتلازمه او المصاحبه The Collateral Ligaments ٠

(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 الصليبى الامامى٠

ب-ج- الفرع الداخلى والخارجى

The Medial and the Lateral Branches

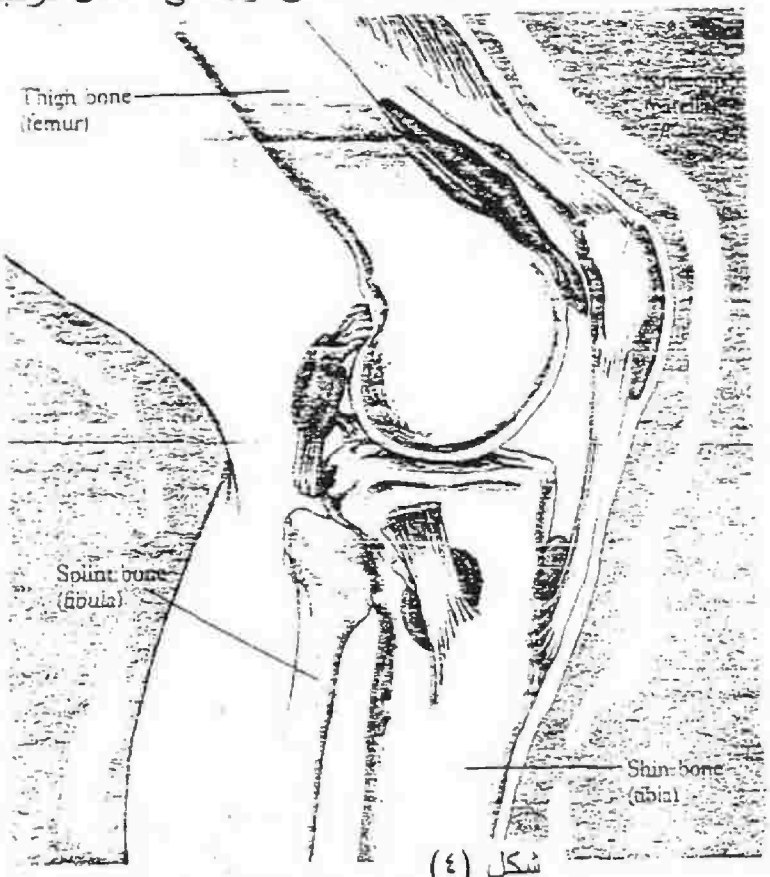
يغذيا منطقة النسيج الضام حول محيط الغضروفين Peri Meniscal Connective Tissue Zone .

ويمد الغضروفان بالدورة الدموية كل من الفرع السفلى والفرع المتوسط فقط من كلا الغضروفين. وكذلك لايوجد 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).

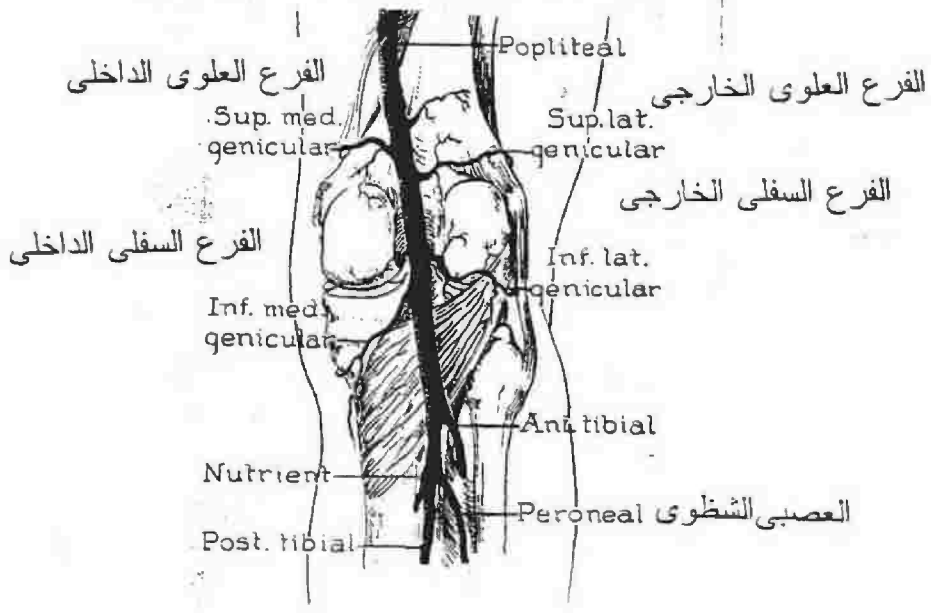
أماكن تواجد بعض الاكياس الزلالية التى توجد فى مفصل الركبة



شكل (٤)

Examples of bursae around the knee.

الإمداد الدموى والعصبى لمفصل الركبه



شكل (٥)

٧/١/٢ الغشاء السينوفى The Synovial Membrane

يعد أوسع وأعقد غشاء (كيس) زلالى فى جسم الانسان ويتصل بعظام الفخذ والقصبة 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 المفصلية 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 سطحى 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 الشظى (الخارجى) ووتر العضلة ذات الرأسين الفخذية.

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

(١) كيس زلالى بين الجزء السطحى والجزء العميق للرباط القصبى الداخلى.

٢/٢ ميكانكية مفصل الركبة

Biomechanics of the Knee Joint

١/٢/٢ الاربطة المتلازمة او المصاحبة

The Collateral Ligaments

١-أ) الرباط الشظى (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 ولهذ فهو يساعد على عدم زيادة اللف الخارجى لعظم القصبة عند وضع البسط حتى فى حالة قطع الاربطة الصليبية بالتحديد الرباط الصليبى الامامى والذى يقوم بمنع زيادة اللف الخارجى لعظم القصبه 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 اخرى٠

رين كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩: ٦٣)

٢-أ) الرباط القصبى (الرباط الدخلى). 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 الصليبى الأمامى A.C.L مباشرة٠

وينقسم الرباط الداخلى الى جزئين أحداهما عميق (Deep Section) وآخر سطحى (Superficial Section) ٠

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

- جزء أمامى ويكون فى حالة أرتخاء (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 والذى 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 السطحى فيكون فى حالة شد (Taut) أثناء البسط ويصبح مرتخى (Slack) أثناء القبض.

ريت كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩: ١٣)

٢/٢/٢ الاربطة الصليبية: The Cruciate Ligaments

تعد الاربطة الصليبية من اهم المكونات التى تثبت مفصل الركبة فى جميع الاتجاهات التى يسمح بها المفصل.

الرباط الصليبى الامامى A . C . L متنوع 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 درجه 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 الصليبى 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 للف الخارجى للمفصل٠

- والرباط الصليبى 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 الفخذ٠

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

١- زيادة اللف الخارجى لعظم القصبة وبخاصة عند وجود قوة مبعدة تزيد من اللف الخارجى لعظم القصبة ٠

٢- زيادة بسط مفصل الركبة٠

٣- عندما تكون الركبة فى حالة قبض عند زاوية ٩٠ درجة ويحدث زيادة فى اللف الخارجى٠

٤- عندما تتلقى باطن الركبة قوة او صدمه شديدة من الخلف٠

٥- الوقوف من الجرى ثم القطع من للداخل او للخارج٠ Stop and Cut

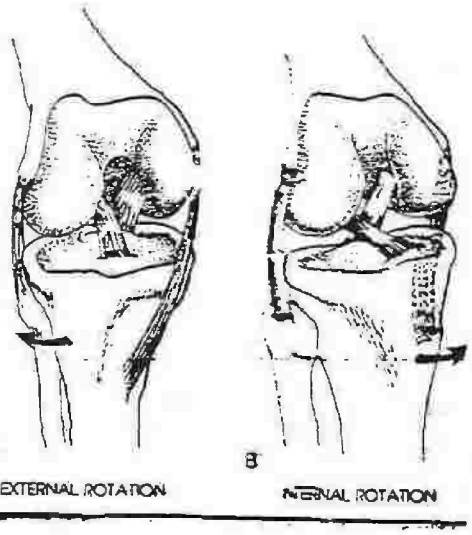
٦- الوقوف من الجرى السريع مرة (خطوة) واحدة٠ Stop in one Step

ومن الجدير بالذكر ان اصابة الرباط الصليبى الامامى تحدث معظمها فى الالياف او الحزمة المتوسطة، ونادرا ما تحدث فى الياف اوالحزمة الامامية الداخلية والتى تكون الاطول عن باقى الحزم المكونة للرباط الصليبى الامامى ٠

- ومن اشد الطرق التى تؤدى لحدوث اصابات للرباط الصليبى 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 (٤٠: ٨١) & وليم William ١٩٨٩ (٤٦: ٦٩) & رين كاليت Rene Cailliet ١٩٨٤ (٣٩: ٦٨)

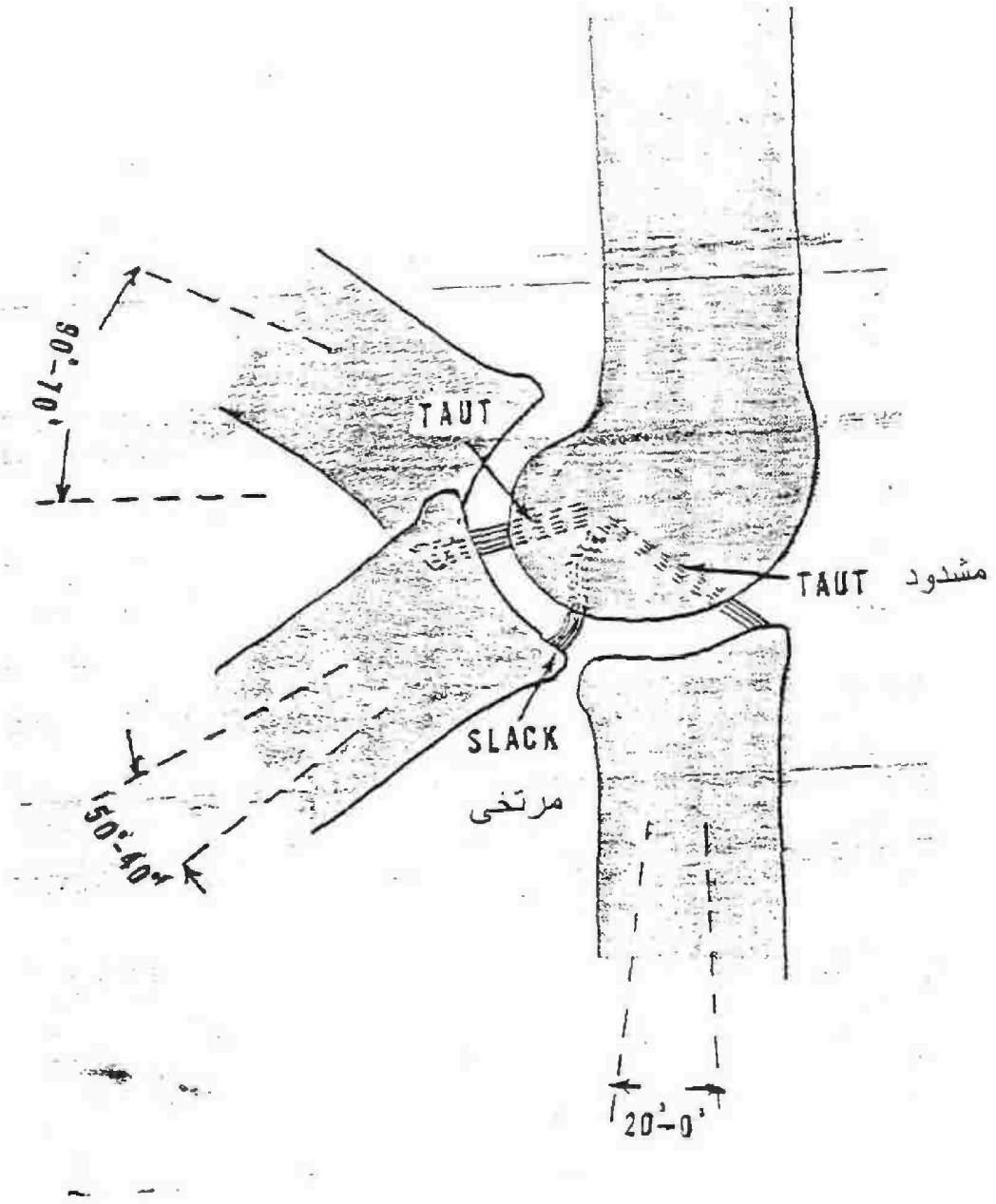
العلاقة بين الرباطان الصليبيان والرباطان الجانبيان عند اللف الداخلى والخارجى



لف خارجى لف داخلى

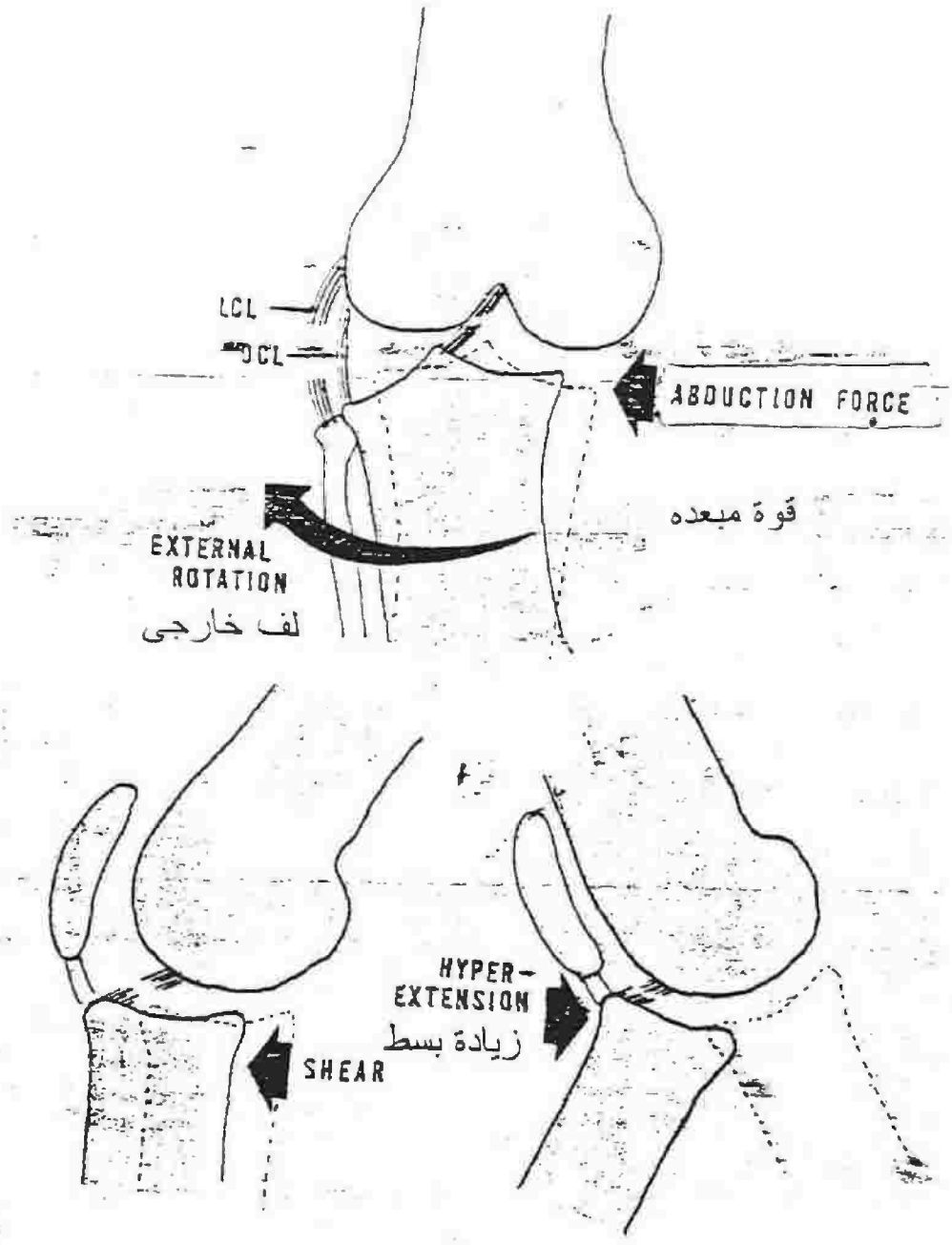
شكل (٦)

حركة الرباط الصليبى الامامى أثناء قبض وبسط مفصل الركبة



شكل (٧)

طرق إصابة الرباط الصليب الامامى



شكل (٨)

٣/٢ التشريح الوظيفى 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 المثبته ، حيث يختلف منشأ هذه العضلات.من العظم الحرقفى 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 ١المنطقة الفخذية الامامية

ANTERIOR FEMORAL REGION

العضلة العظمى من المجموعة العضلية الباسطة EXTENSOR GROUP هى العضلة ذات الاربع رؤس الفخذية QUADRECIPS FEMORIS MUSCLE والتى تنقسم الى اربع رووس كما يلى:

١- العضلة المستقيمة الامامية M. RECTUS FEMORIS

٢- العضلة المتسعة الانسيه M. VASTUS MEDIALIS

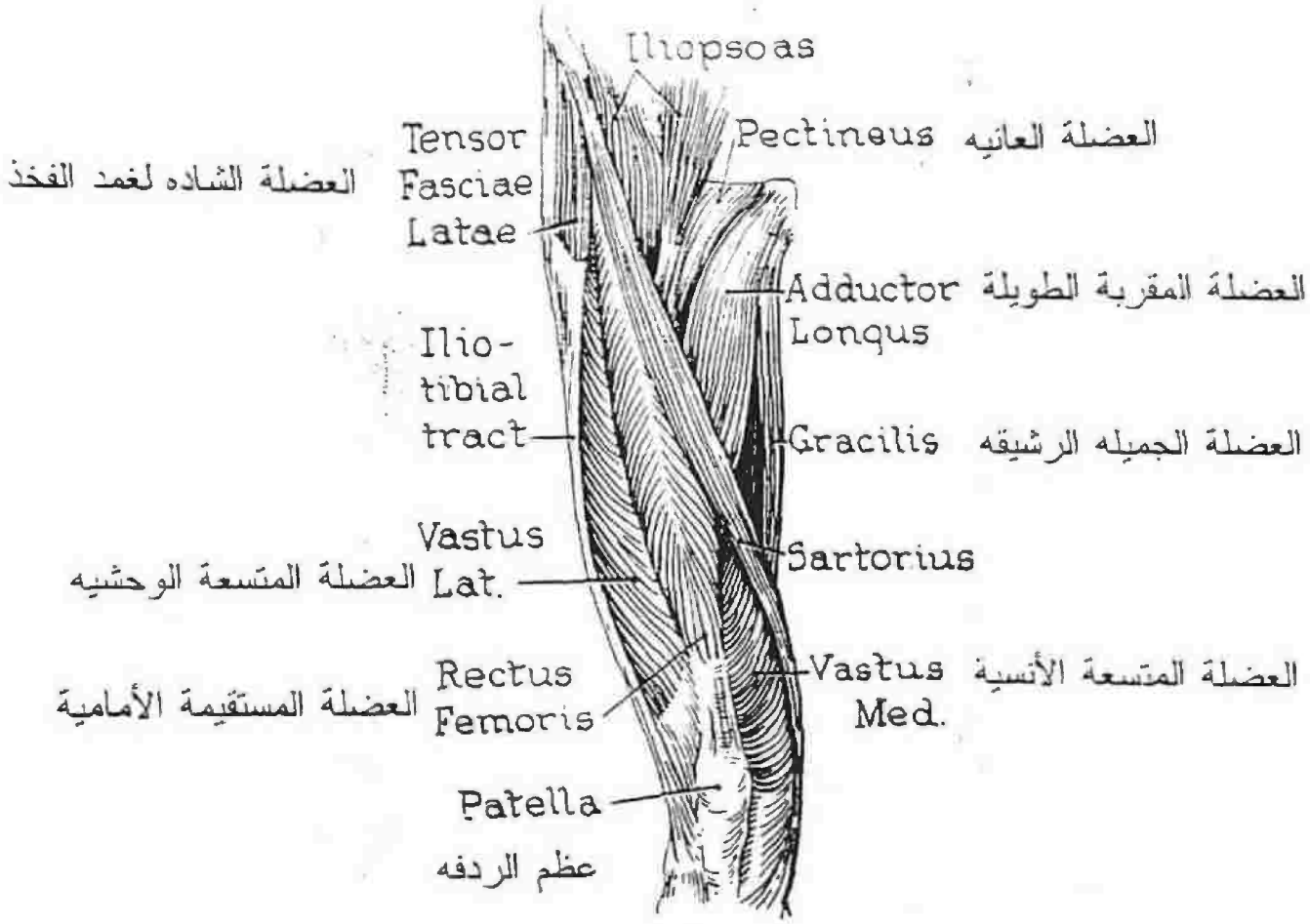
٣- العضلة المتسعة الوحشية M . VASTUS LATERAILS

٤- العضلة المتسعة المتوسطة M . VASTUS INTERMEDIUS

تعد العضلة المستقيمة الامامية من العضلات التى تقوم بعملين متضادين فانها تقوم بقبض مفصل الفخذ وفى نفس الوقت تكون عضله اساسيه لبسط مفصل الركبة.

حيث تنشأ برأسين من الحدبة الحرقفية الاماميه السفلى A.I.Illiac Spine وباقى الثلاث العضلات المتسعة تنشأ من جسم عظم الفخذ من السطح الأنسى والوحشى والامامى على الترتيب وتنضم اليهم العضلة المستقية الامامية والتى تغطى العضلة المتسعه 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.

شكل (٩)

وتتحد ألياف الرؤوس الاربعة فى وتر قوى يندغم فى قاعدة عظم الردفه عن طريق الرباط الردفى Patellar Ligament والذى يتصل بقمة عظم الردفه من أسفل وينتهى باتصاله بالحدبه القصبيه The Tibial Tobrusity ويمدها العصب الفخذى Femoral Nerve اى يمد عمل روؤس هذه العضلة.

محمد وفيق ابراهيم ١٩٩٤ (١١: ٧٥)

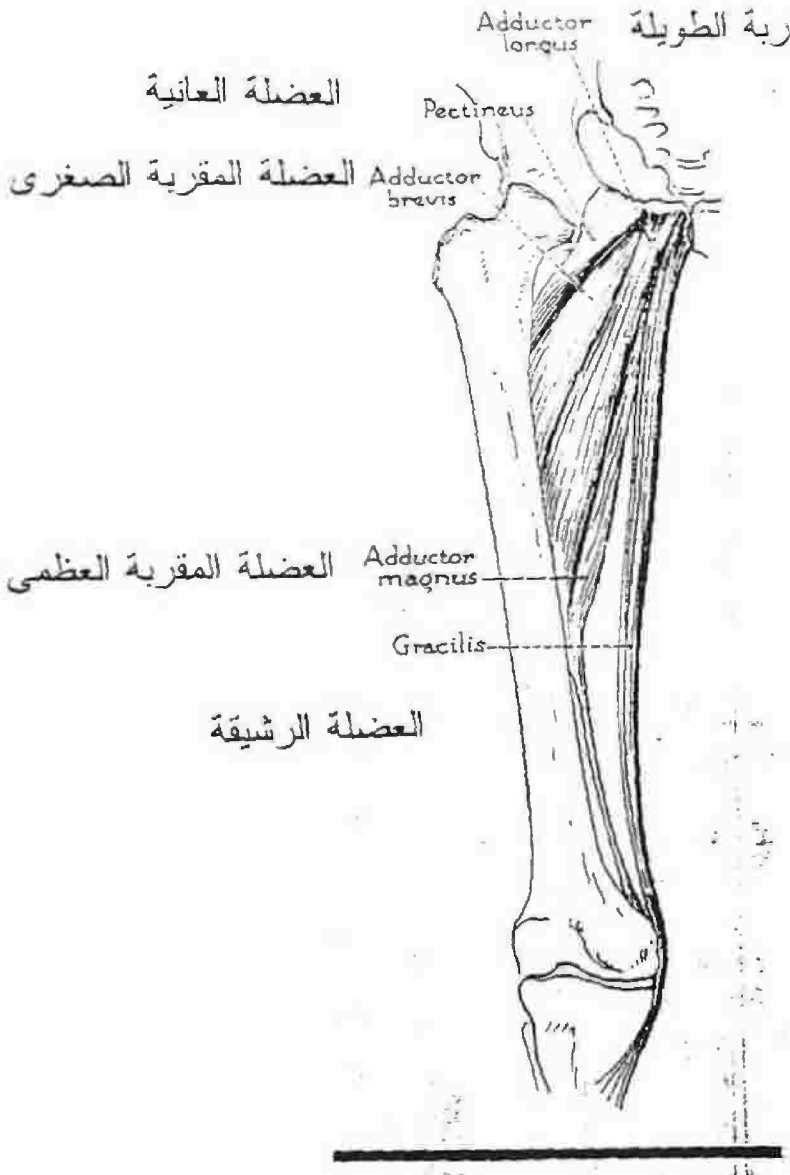
ويضيف رين كاليت Rene Cailleit ١٩٨٤ (١٥:٣٩) ان العضلة المتسعة الانسيه Vastus Medialis قسمت الى جزئين، أحدهما علوى Vastus (V.M.O) Medialis Oblique لايستطيع أن يقوم ببسط مفصل الركبة ولكنه يقوم بتثبيت عظم الردفة وجذبها للداخل ضد الجذب الخارجى.

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

ويضيف كليم 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 والتى تقوم بقبض مفصل الركبة.

وتوجد فى الجهة الامامية أيضا عضلة سطحية تسمى بالعضلة الخياطيه .Sartorius M والتى تعد من اطول عضلات الجسم وتتميز بألياقها المتوازية الطوليه حيث تمتد من الحدبة الحرقفية الامامية العليا من الجهة الوحشيه متجه الى الجهه الانسية الى الامام واعلى اللقمة الداخلية القصبيه، حيث تقوم هذه العضلة بقبض مفصل الفخذ وكذلك قبض مفصل الركبة وكذلك تدوير الفخذ للجهه 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.

شكل (١٠)

٢/٣/٢ المنطقة الفخذيه الداخلية Internal Femoral Region

١- العضلة الرشيقة (الجميلة) Gracilis M.

٢- العضلة العانية Pectineus M.

٣- العضلة المقربه الطويلة Adductor Longus M.

٤- العضله المقربه القصيرة Adductor Brevis M.

٥- العضلة الكبيرة (العظمى) Adductor Magnus M.

تعمل هذه المجموعة العضلية أساسا على تقريب الفخذ Adductor the Thigh كما تعمل العضله العانية مع العضلة المقربة القصيرة والعضلة المقربة العظمى على قبض الفخذ ايضا وتشترك العضله الجميلة مع العضله الخياطيه فى قبض مفصل الركبه وتدوير الساق للداخل وكذلك تعمل العضله المقربه الطويله والمقربه القصيرة على تدوير الفخذ للخارج، بينما تعمل العضله المقربه العظمى على تدوير الفخذ الى الجهه الانسيه٠ جراى Gray ١٩٨٠ (٢١ :٤٢٦)٠

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

٣/٣/٢ ٣- المنطقة الفخذيه الوحشيه (الخارجيه)

External Femoral Region

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

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

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

٤/٣/٢ المنطقة الفخذيه الخلفيه والمنطقة القصبيه 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 اوتقطع مفصل الركبة وتعمل على قبضه وكذلك تدويره اى تدوير الساق على الفخذ.

- العضلات التى تقع فى المنطقة الخلفية الفخذية:

ولتسهل كيفية عمل هذه المجموعة العضليه يمكن تقسيمها الى جزءين :

أ- جزء داخلى ويشمل العضله النصف غشائية Semimembranousus M. والعضلة النصف وترية Semitendenousus M. واللتان 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 وتريه من الحدبه الوركيه Ischial Tobrusityg مندمجة مع الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين الفخذية. وهذه العضلة تعبر مفصل الركبة وتتحد مع العضلة الخياطيه والعضلة الرشيقة فى وتر مشترك يسمى الأوزى The Pes Anserinus حيث تندغم فى الجزء الامامى العلوى من اللقمة القصبية الداخلية.

- العضلة النصف غشائية تنشأ من الحدبه الوركية ايضا ولكنها تقع فى الجهة الخارجية بالنسبة للعضلة النصف وتريه وتندغم فى السطح الخلفى من اللقمه الداخلية القصبة. وتقوم هذه العضلة بقبض مفصل الركبه وتدوير الساق على الفخذ للأنسيه.

- اما العضلة التى تقع فى الجزء الخلفى الفخذى الخارجى وهى العضلة ذات الرأسيه الفخذين .Biceps Femoris M حيث تنشأ برأسين احدهما طويل Long Head وينشأ من الحدبه الوركيه Ischial Tobrusity أعلى منشأ العضلة النصف وتريه والعضلة النصف غشائية ورأس آخر، قصير Short Head ينشأ من الخط الحلزونى الفخذى The Femoral Linea Aspera وبالتحديد من النصف السفلى للخط الحلزونى، ليندغم بواسطة وتر قوى سميك فى اللقمة الخارجيه القصبه 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 الفخذيه بواسطه اتحاد الرأسين الطويل والقصير فى وتر يتميز بالقوة والسمك وينقسم الى ٣ ثلاث طبقات (سطحى - متوسط - عميق) وهذا يضيف قوة كاملة لهذه العضلة،

ويمد هذه المجموعة العضلية الخلفية Hamstring Muscles العصب الوركى Scialic Nerve ،

- العضلات التى تقع فى المنطقة الخلفية أعلى الساق وهم:

١- العضلة التوأمية والعضلة النعليه The Gastrocnemius and the Soleus M وتكونان معا البروز الموجود باعلى الساق من الخلف ويعرف بالسمانه حيث تنشأ العضلة التوأميه برأسين من السطحين الخلفين للقمتى عظم الفخذ وتعبر مفصل والركبه لتلتقى بمنشأ العضلة النعلية، من الثلثان 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 العضله التوأمية تسطيع ان تقبض مفصل الركبه وكذلك مفصل الكاحل ولكن العضلة النعلية لاتسطيع غير قبض مفصل الكاحل فقط وذلك لانها لاتعبر مفصل الركبه٠

٢- العضلة المأبضيه .Popliteus M تنشأ من السطح الخلفى للقمة الخارجية الفخذيه وتعبر مفصل الركبه لتندغم فى نصف السطح الداخلى الخلفى لعظم القصبة٠

وتعمل هذه العضلة على قبض مفصل الركبة ايضا مثل العضله التوأميه وتدوير الساق للانسيه عند وضع القبضه ٠

ويمد الثلاث العضلات السابقة (التوأمية والنعليه والمأبضيه) العصب المأبضى الانسى The Medial Popliteus Nerve ٠

ويضاف الى المجموعة العضلية خلف الساعد العضلة الأخمصيه Plantaris التى لها تأثير ضعيف نوعا ماعلى قبض مفصل الركبة٠

ومن الجدير بالذكر ان هذه العضلة قد تكون غير موجوده فى بعض الاشخاص وهذه صفة طبيعيه٠ 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)٠

من خلال العرض السابق للتشريح الوظيفى للعضلات العامله على مفصل الركبه 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 تسطيع ان تقوم بالتعويض الوظيفى لما قد يحدث من له من أصابات مختلفة فعند إصابة الرباط الصليبى الأمامى مثلا نجد أن هناك عضلات تقوم بنفس عمل هذا الرباط (A.C.L) وهى العضلات الفخذيه الخلفية Hamsting Muscls ، وهذا ما اكده كل من :

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

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

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

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 للف الخارجى الغير طبيعى لعظمتى الساق مضافاً اليها العضلة الشاده لغمد الفخذ Tensor Fasciae Latae . والتى تكون فى حالة شد أثناء قبض وبسط مفصل الركبة بمعنى انها تنقبض وتتجه للامام عند بسط مفصل الركبه وتنقبض ايضاً وتتجه للخلف عند قبض مفصل الركبه، وبذلك فهى تحافظ على الاتزان الخارجى لعظى الساق وبذلك فكل من العضلة ذات الرأسين الفخذيه والعضلة الشادة لغمد لفخذ تعملان نفس عمل الرباط الصليبى الامامى.

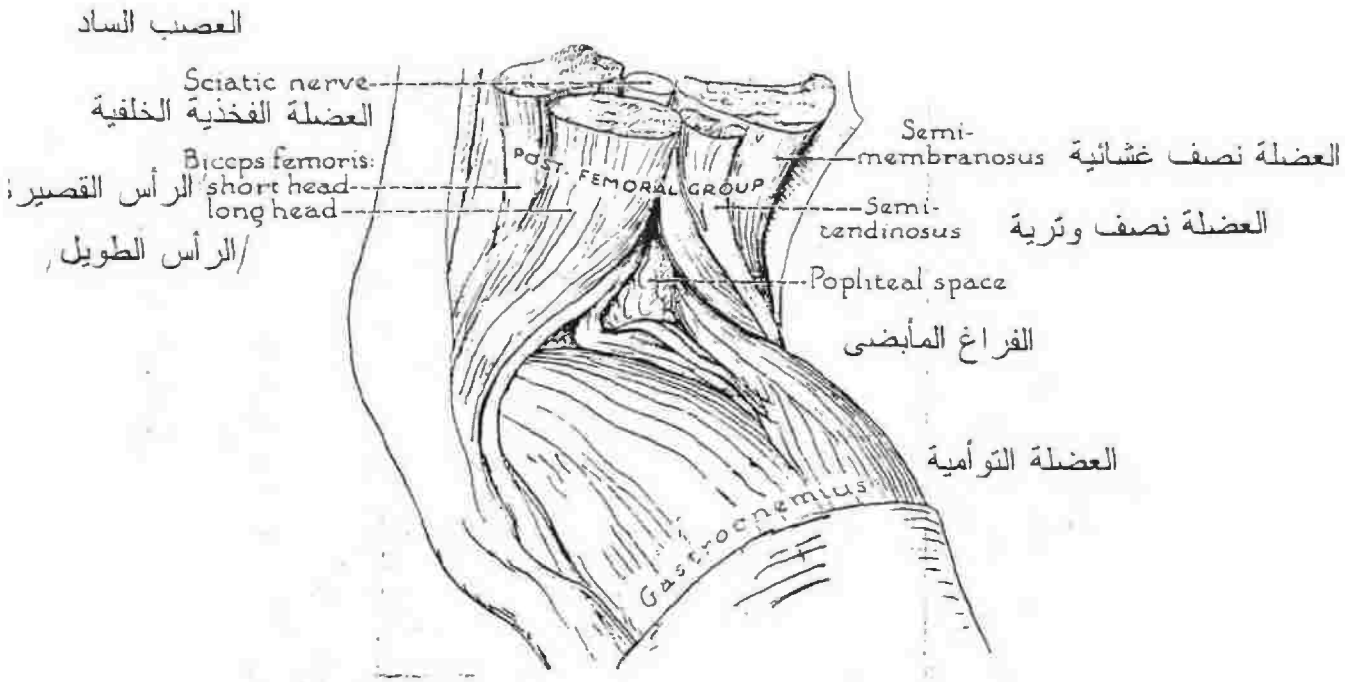
ويضيف مولر Muller ١٩٨٢ (٣٣ : ١٢) ان العضلة التوأمية اضافة لعملها الخاص بقبض مفصل الركبه فانها مثبته للمفصل وبخاصة عند وضع القبض.

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 الركبه وبصفة خاصة الاهتمام بالعضلة

المتسعة الوحشية عند إصابة الرباط الصليبى 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 الصليبى الامامى على معرفة وظائف الرباط الصليبى 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 الصليبى الامامى. وهذا البديل هو العضلات العاملة على مفصل الركبة وبالتحديد المجموعة العضلية الخلفية Hamstring M وهذا وقد تم شرحه بالتفصيل مع مراعاة ان هذه المحاوله لايمكن ان تعمم على جميع الحالات المصابه بالرباط الصليبى 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 خلفى 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.

شكل (١١)

جدول رقم (١)

العضلات العامة على مفصل الفخذ

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

تابع جدول رقم (١)

العضلات العامة على مفصل الفخذ

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

دافيد ماجى David J. Magee ١٩٩٢ (١٧: ٣٣٨)

جدول رقم (٢)

العضلات العامة على مفصل الركبة

نوع العمل العضلى	العضلات العاملة	الامداد العصبى
القبض	١- العضلة ذات الرأسين الفخذية	العصب الوركى
	٢- العضلة النصف غشائية	العصب الوركى
	٣- العضلة النصف وترية	العصب الوركى
	٤- العضلة الجميلة	العصب الساد
	٥- العضلة الخياطية	العصب الفخذى
	٦- العضلة المأبضية	العصب القصبى
	٧- العضلة التوأمية (سمانة القدم)	العصب القصبى
	٨- العضلة الشادة لغمد الفخذ (من٤٥ :١٤٥)	العصب الالييى العلوى
	٩- العضلة الاخمصية	العصب القصبى
البسط	١- العضلة المستقيمة الفخذية	العصب الفخذى
	٢- العضلة المتسعة الانسية	العصب الفخذى
	٣- العضلة المتسعة الوحشية	العصب الفخذى
	٤- العضلة المتسعة المتوسطة	العصب الفخذى
	٥- العضلة الشادة لغمد الفخذ (من ٥ : ٣٠)	الالييى العلوى
اللف الداخلى اثناء القبض	١- العضلة المأبضية	العصب القصبى
	٢- العضلة النصف غشائية	العصب الوركى
	٣- العضلة النصف وترية	العصب الوركى
	٤- العضلة الخياطية	العصب الفخذى
	٥- العضلة الجميلة	العصب الساد
اللف الخارجى اثناء القبض	١- العضلة ذات الرأسين الفخذية	العصب الوركى

دافيد ماجى David J. Magee ١٩٩٢ (١٧: ٣٨٥)

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 التجمعيات والتراكمات الدموية، كما تمنع نشوء النزيف الدموى الممكن حدوثه فى المفصل ٠ وكذلك تعمل على سرعة استعادة العضلات والمفاصل المصابة لوظائفها فى اقل وقت ممكن٠ عزت الكاشف ١٩٩٠(٧ :٩)٠

وفى عام ١٩٩٢ قامت مجموعة من الاطباء بمستشفى فى شمال ولاية كارلفورنيا بأمريكا بدراسة أهمية التأهيل الرياضى عند الاصابات الرياضية الشائعة٠

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 الاصابة 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)٠

ويذكر جيمس وجراى Games and Gray١٩٨٥ (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 وقت٠

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

من خلال العرض السابق لاهمية التمرينات التأهلية وما أكد عليه كثير من العلماء الذين قاموا بالعديد من الدرسات عن أهمية التمرينات التأهلية 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 الطبيعيه 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 الصليبى الامامى وهى منع الازاحة الامامية لعظم القصبة على عظم الفخذ، ويتفق ذلك مع ماذكره 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 المنافسه مرة اخرى بنفس الكفاءة البدنية التى كان عليها قبل حدوث الاصابة٠

٥- العودة المبكرة الى ساحة المنافسة كلما أمكن ذلك٠

وقد جاء ذلك فى:

٢/٤/٢ صفة برنامج التمرينات التأهلية المقترح:

١- تم تقسيم البرنامج الى خمس فترات زمنية بحيث تحتوى كل فترة على مجموعة خاصة من التمرينات التأهلية التى تتفق مع المرحلة التى يمر بها المصاب٠

٢- والفترة الزمنية تتكون من ٨: ١٢ وحدة تدريبة يومية مع مراعاة أنه يمكن ان يطبق وحدتين تدريبتن فى يوم واحد بشرط مراعاة فترة الراحة البينة٠

٣- تستمر الفترة الزمنية للوحدة التدريبية اليومية الى ٣ ساعات تقريبا٠

٤- البرنامج يطبق بصفة فردية مطلقة٠

١- الفترة الزمنية الاولى:

تحتوى هذة الفترة على مجموعة من التمرينات ذات الانقباض الايزومترى فقط Isometric Eontraction وذلك لتجنب الشعور بأى آلام ومحاولة لتنمية القوة العضلية الثابته لجميع العضلات المحيطة بمفصل الركبة بدرجة شاملة ومتزنه٠ وكذلك تجنب الحركة فى مفصل الركبة لعدم حدوث ورم فى المفصل٠

وهذا تعتبر من أهم أهداف الفترة الزمنية الاولى وهو معيار الإنتقال من الفترة الزمنية الاولى الى الفترة الزمنية الثانية٠ وذلك بعودة العضو المصاب الى حالته الطبيعية بنسبة ٥٠ ٪ : ٦٠٪ بمقارنته بالعضو السليم لنفس اللاعب٠ ويتفق ذلك مع رولف Rolf ١٩٨٤ (٤٠ : ١٠٩) وكذلك مع دانيال ارنهايم Daniel

Arnhein ١٩٨٧(١٥: ١٧١) أنه يجب البدء بالتدريبات الايزومترية Isometric Eontraction فى بداية تنفيذ البرامج التأهيلية وذلك لتجنب الضمور وخاصة بعد اجراء العمليات الجراحية والتى يتبعها تثبيت العضو المصاب٠

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 بإستخدام جهاز حركى خاص٠

- 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 الاتجاهات٠

- تحتوى على بعض التمرينات التى تؤدى فى وسط مائى وذلك لتخفيف عبء وزن الجسم مثل المشى فى الماء وممارسة سباحة الزحف على البطن٠ حيث من خلالها يتم تحميل وزن الجسم على الركبة المصابة وبذلك يمكن ان يتم بعدها الجرى فى خط مستقيم فى وسط برى عادى٠

ويتم الانتقال من هذه المرحلة بوصول نتائج القياسات الخاصة بالوظائف الطبيعية للعضو المصاب بنسبة ٦٠ ٪ : ٧٠ ٪ بالمقارنة بالعضو السليم لنفس اللاعب٠

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 Mill٠

- الاهتمام بالاطالات الايجابية والسلبية Active and Passive Stretchs وبالتحديد للعضلات خلف الفخذ وهذا ما يؤكده رولف Rolf ١٩٨٤ (٤٠: ٢٤) أن تنمية القوة العضلية وحدها تصبح العضلة قصيرة ولهذا يجب عمل تمرينات الاطالات مع تمرينات القوة العضلية لنفس مجموعة العضلات.

- تتميز هذه الفترة بنوع اخر من الانقباضات العضلية وهو الانقباض اللامركزى Eccentric Contraction اى الانقباض بالتطويل، واثناء 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 أستخدام أنواع الإنقباضات العضلية المختلفة.

- الاهتمام بتغير الوسط الذى يتم فيه التمرينات 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 الطبيعيه 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 ثناء القبض وكذلك تنوع الانقباض العضلى سواء كان المركزى واللامركزى 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 الزجزاجى ثم الوثب على القدمين معا ثم على القدم المصابة وللامام ثم للجانب.

- وتأتى أخيرا أهم ماتتميز به هذه الفترة هى أداء المهارات الاساسية للنشاط الرياضى الممارس حيث العودة الى الملعب مع مراعاة عدم الاحتكاك المباشر.

٥- الفترة الزمنية الخامسة:

- تتميزهذه الفترة بحرية الاداء بمعنى أنه يراعى التركيز على تنمية القوة العضلية للعضلات الخلفيه مع التمرينات الخاصة بالاتزان ثم الجرى الحر المختلف الاشكال والشدة.

- ويراعى الاهتمام بشكل معين للجرى وهو OO حيث يعتبر مؤشر هام لمدى الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة.

- وأخيرا وأهم مايميز 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 والتى يتم الاستعانه بها فى البرامج التأهيلية للاصابات الرياضية المختلفة.

ومع تعدد أنواع ودرجات الاصابات الرياضية تعددت وسائل العلاج الطبيعى حيث يوجد منها مايستخدم 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 الاصابة قيد البحث هى وسيلة التبريد، وذلك بناء على أستشارة أطباء فى جراحة العظام والعلاج الطبيعى.

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