

مفصل الركبة Knee joint

"إن مفصل الركبة واحد من أهم المفاصل الرئيسية في جسم الإنسان وأكثرها تعقيداً، وهو مفصل زلالي-لقمي، يتكون من تمفصل لقمي عظم القصبة، ولا يساهم عظم الشظية في تكوين هذا المفصل، وله أهمية كبيرة في المشي، وفي ابقاء القامة منتصبه".، ويعد من أكبر المفاصل الموجودة في الجسم حيث يقوم بوظيفتين متعاكستين تقريباً هي الحركة الواسعة والمستمرة من مشي وجري ولف فضلاً عن قابليته على حمل وزن الجسم "ولا يمكن للمفصل أن يوفق بين هاتين العمليتين إلا بفضل بنائه المتين وهندسته الرائعة من الغضاريف والأوتار والعضلات وهذا يجعل المفصل حساساً جداً وسريع التعرض للإصابة"

2-1-2 تشريح مفصل الركبة Knee joint Anatomy

يُعد التكوين التشريحي لمفصل الركبة متشعب ومدعم بالأوتار والأربطة والغضاريف والعضلات، وتساهم ثلاثة عظام في تكوين مفصل الركبة وهي الطرف القاصي من عظم الفخذ femur bone وعظم الرضفة Patella والطرف الداني من عظم القصبة tibia وهذه العظام تشكل فيما بينها المفاصل التالية (1- المفصل الفخذي الرضفي Femoro Patellar. 2- المفصل الفخذي القصي الأنسي Medial femorotibial. 3- المفصل الفخذي القصي الوحشي Lateral femorotibial) وفي جميع أوضاع المفصل تكون الرضفة في تلامس مع عظم الفخذ ويكون عظم الفخذ في تلامس مع عظم القصبة ولا تتعشق هذه العظام مع بعضها في أثناء الحركة أبداً، مع ملاحظة أن المفصل الفخذي الرضفي والفخذي القصي الأنسي مشتركان، وبين هذه العظام توجد الغضاريف الآتية (1- الغضروف الهلالي الأنسي medial meniscus. 2- الغضروف الهلالي الوحشي lateral meniscus) أما الأربطة فيوجد أربطة رضفية و أربطة صليبية وأربطة جانبية، الأربطة الرضفية أربعة أنسي ووسطي ووحشي ومنحرف، والأربطة الصليبية اثنان هما الرباط الصليبي الأمامي والرباط الصليبي الخلفي، والأربطة الجانبية اثنان هما أنسي ووحشي، والمكون الأخير هو المحفظة المفصليّة Articular capsule" ومما يزيد في سهولة حركة هذه العظام على بعضها هو أن تركيب سطوح هذه العظام يتألف من مادة غضروفية (Hyaline cartilage) فضلاً عن وجود المادة الزلالية في التجويف الداخلي لهذا المفصل المغلف بنسيج مخاطي يفرز سائلاً زليلاً يساعد في حركة المفصل ولهذا يعد هذا المفصل من المفاصل الزلالية"

"إن النهاية السفلى لعظم الفخذ تقع فوق عظم القصبة وتكون بشكل مسطح لكي تستطيع تحمل ثقل الجسم مكونة بروزين عظميين كبيرين هما اللقمة الأنسية واللقمة الوحشية ملتحمتين مع بعضهما من الناحية

الأمامية ومنفصلتين من الناحية الخلفية ويرقدان على السطح العلوي لعظم القصبة الذي يتكون من اللقمة الأنسية واللقمة الوحشية، ويفصل العظمين عن بعضهما غضروفان هلاليا الشكل ملتصقان على سطح عظم القصبة ويرتبطان مع بعضهما بوتر دائري، أن الأربطة العديدة المكونة لمفصل الركبة لها وظيفتان أساسيتان هما:

1- الحد من حركة المفصل لمنع قطع الأوتار وحدوث إصابات.

2- تقوية وزيادة متانة مفصل الركبة"

"أما عظم الرضفة (الصابونة) فهو عظم مسطح مثلث الشكل يقع أمام مفصل الركبة حيث يعمل عمل البكرة في تغيير اتجاه الحركة فضلاً عن عمله على حماية مفصل الركبة من الصدمات وتتصل الحافة السفلى لعظم الرضفة بوتر سميك يسمى الوتر الرضفي يندغم بالنتوء القصي الأمامي أعلى عظم القصبة" وهناك أيضاً (13) كيس زلالي تعمل كوسادة حول مفصل الركبة، أربع منها أمامية وأربع جانبية وخمس إنسية، وهذه الوسائد عادةً ما تصاب وتلتهب نتيجة الضربات المباشرة لمفصل الركبة أو الكسور التي تحصل بين تراكيب الركبة، والوسادة أو الكيس الزلالي الأكثر تعرضاً للإصابة هو الكيس الرضفي الذي يقع بين الرضفة وجلد الركبة"

ويضم مفصل الركبة في تشريح التركيبات الآتية:

- المحفظة الليفية *Fibrous capsule*

" وهو غلاف يحيط بالمفصل على شكل محفظة ليفية تغلف المفصل بشكل غير كامل تتصل المحفظة بالعظام المتمفصلة ويقوم الغلاف الليفي بربط العظام المتمفصلة من خلال الأنسجة الليفية السمكية التي يتكون منها الغلاف الليفي الذي يحيط بالمفصل ويحدد حرية الحركة فيه ، أن الألياف الكثيفة التي يتكون منها الغلاف الليفي تكون متماسكة وكثيرة العدد وفاقدة المطاطية . ويكون عملها الأساسي تقوية المفصل والمحافظة على ثباته واستقراره عند تعرضه للإصابة . "

2- الغشاء الزليلي *Synovial Membrane*

"يتكون من غشاء رطب وأملس يبطن السطح الداخلي للمحفظة الليفية للمفصل ويفرز سائلاً زليلاً يساعد على تسهيل الحركة داخل المفصل ويساعد على إيصال المواد الغذائية إلى الغضروف التامفصلي، وكلما زادت الحركة في المفصل قلت كثافة السائل الزليلي المتكون من حامض (الهاياليورونيك) مع مصل الدم، وتصل كمية السائل في مفصل الركبة في الحالات الاعتيادية إلى 1: 3 مللتر، ويزداد السائل الزليلي

عند إصابة الرياضي التي تسبب نزف داخل تجويف المفصل أو بسبب التهاب الغشاء الزليلي، وان زيادة حجم السائل يطلق عليها (انصباب المفصل Joint Effusion)." .

3- تجويف المفصل *Joint cavity*

"إن تجويف مفصل الركبة يعد أكبر تجويف مفصلي موجود في جسم الإنسان وهذه الفسحة التي تحيط بالعظام المتمفصلة تمتد إلى أعلى وخلف عظم الرضفة حيث تتصل مع الجراب فوق الرضفة (suprapatellar Bursa) وهذا يسمح بحركة العظام بحرية"

4- الأربطة المفصالية *Knee Joint Ligaments*

"إن المحفظة الليفية تُعان وتقوى بأربطة إضافية وبأوتار أو بتمددات من الأوتار حيث يحل الرباط الرضفي وهو وتر الأربع رؤوس من الأمام أما من الخلف فهي تقوى بالرباط المأبضي المنحرف ويقع الرباط الأنسي من المفصل عليها وعلى الجانب الأنسي في حين يقع الرباط الوحشي على الجانب الوحشي" ومن هذه الأربطة:

أ- الرباط الرضفي *Ligament Patellae*

"وهو رباط سميك قوي يلتصق طرفه العلوي في قمة الرضفة وفي الجزء السفلي من سطحها العميق أما طرفه السفلي فيلتصق في الجزء العلوي من شاخصة القصبية، وتكون ألياف هذا الرباط السطحية فوق سطح الرضفة"

ب- الرباط الجانبي الوحشي *Fibular collateral Ligament*

"يمتد هذا الرباط من المنطقة الوحشية لعظم الفخذ إلى رأس الشظية وينصهر جزؤه العلوي مع الجزء الواقع تحته من المحفظة ولكن معظمه ينفصل عن المحفظة بنسيج دهني وهذا الرباط على علاقة شديدة بوتر العضلة ذات الرأسين الفخذية ووتر المأبضية"

ج- الرباط الجانبي الأنسي *Tibia collateral Ligament*

"ينشأ من المنطقة الأنسية لعظم الفخذ وعند نزوله ينحرف إلى الأمام قليلاً حيث يلتصق باللقمة الأنسية من القصبه وهو متعلق بأوتار

العضلة النصف غشائية والخياطية والرشيقة والنصف وترية"

د- الرباط المأبضي المنحرف *Oblique Popliteal Ligament*

"ينشأ هذا الرباط عند مؤخرة اللقمة الأنسية من القصبه وهو يمتد إلى أعلى وإلى الوحشية نحو اللقمة الفخذية الوحشية منصهراً مع المحفظة الليفية"

هـ- (الأربطة الصليبية *Cruciate Ligaments*)

الرباط الصليبي الأمامي *Anterior Cruciate Ligament*

"ينشأ من الجزء الأمامي من المنطقة بين اللقمتين التي توجد على السطح العلوي من القصبه ثم يمضي إلى أعلى وإلى الخلف وإلى المنطقة الوحشية من عظم الفخذ ليكتسب التصاقاً في الجزء الخلفي من السطح الأنسي"

الرباط الصليبي الخلفي *Posterior Cruciate Ligament*

"ينشأ من الجزء الخلفي من المنطقة بين اللقمتين حيث يعبر الرباط الصليبي الأمامي بانحراف يلتصق في الجزء الأمامي من السطح الوحشي من اللقمة الأنسية من عظم الفخذ ويكون هذا الرباط محكماً ومشدوداً في بسط مفصل الركبة).

5- الغضروفان الهلاليان *Semilunar Cartilage*

"وهي صفائح غضروفية ليفية يكثر في تكوينها الليف على الغضروف وتكون هلالية الشكل موضوعة على الأسطح المفصالية اللقمية من القصبه ولكل منهما طرفان ليفيان يلتصقان في المنطقة بين اللقمية التي توجد على السطح الداني من القصبه ويكون الغضروف الوحشي اسماك من الغضروف الأنسي بقليل ولا تغطي الغضاريف المدى الكلي للأسطح المفصالية اللقمية من القصبه". وهما على النحو الآتي:

أ- الغضروف الهلالي الوحشي *Lateral Meniscus*

"يكون على شكل دائرة كاملة تقريباً لأن نهايته مثبتة بالقصبة بجوار بعضها البعض حيث تلتصق النهاية الأمامية في القصبة أما النهاية الخلفية فتكون مثبتة في قمة البروز اللقيمي وينفصل الرباط الوحشي للركبة عن الغضروف الهلالي الوحشي بالمحفظة الليفية، وهذا ما يجعل الغضروف الوحشي يتحرك حركة انزلاقية للإمام والخلف عند ثني ومد الركبة"

ب- الغضروف الهلالي الأنسي Medial Meniscus

"ويكون على شكل نصف دائري وهو أكبر حجماً من الغضروف الوحشي حيث ترتبط نهايته الليفتين بشكل متباعد بالفسحة الأمامية والخلفية لسطح العلوي للقيمي عظم القصبة، وتكون أقل حركة من الغضروف الوحشي لاتصالها بالرباط الجانبي الأنسي ولهذا نراها دائماً تتعرض للإصابة أكثر من الغضروف الوحشي".
"ويعمل الغضروفان الهلاليان على امتصاص الصدمات حيث يعمل كوسادة في حركات الثني والبسط التام، ويعمل على نشر السائل الزليلي وهي بذلك تساعد على تزلزل ودوران الأسطح المفصالية
"وهناك رباط ليفي يسمى الرباط المستعرض للركبة ويمتد من الجزء الأمامي من أحد الغضاريف الهلالية إلى الجزء المقابل له من الغضروف الآخر حيث يعمل على ربط الغضروفين معاً جزئياً".

" وان هذه الغضاريف مطاطية ولها القابلية على الانضغاط لذا تتحمل وتقاوم القوة التي يتعرض لها المفصل وهي عديمة الاوعية الدموية لذا تتغذى جوانب الغضروف من الاوعية الدموية الكثيرة للغشاء الزليلي والطبقات العميقة منها تتغذى من الاوعية الدموية المغذية للعظم والقسم الباقي والاكبر يتغذى من السائل الزليلي .والقطعة الغضروفية التي تنسلخ داخل المفصل تبقى حية وتتغذى على السائل الزليلي ويمكن ان تنمو ويزداد حجمها , ويتقدم العمر تحدث تغيرات في هذه الغضاريف حيث تصبح ارق وتتصلب "



العضلات العاملة على مفصل الركبة

هنالك العديد من العضلات العاملة على مفصل الركبة والتي تعمل على ثني ومد المفصل طبقاً لنوع الحركة , وتنقسم هذه العضلات الى مجموعتين اساسيتين هما :العضلات الباسطة لمفصل الركبة (عضلات الفخذ الامامية) والعضلات المثنية لمفصل الركبة (عضلات الفخذ الخلفية) وتضم هذه المجموعتين العضلات التالية :

العضلات الباسطة لمفصل الركبة

1- العضلة رباعية الرؤوس Quadriceps Femoris:

تتكون هذه العضلات من اربع عضلات لكل عضلة اصل منفصل عن الاخر ولكنها تتحد جميعاً في وتر واحد مكونة مايعرف بالعضلة رباعية الرؤوس حيث تغطي القسم الامامي وجوانب عظم الفخذ , وعندما يكون مفصل الركبة في حالة انبساط تستطيع العضلة المستقيمة الفخذية والتي هي احد اقسام العضلة رباعية الرؤوس ان تقوم بعملية ثني مفصل الورك مما يدل على ان اقسام هذه العضلة تؤدي دوراً مهماً واسبابياً في عملية بسط مفصل الركبة السريع والمفاجئ ويمكن ملاحظتها بشكل

واضح عند لاعبي كرة القدم حيث تتطور جيداً عند التدريب وتكون كتلة كبيرة في القسم الامامي والوحشي من الفخذ¹ . وقد تتأثر العضلة رباعية الرؤوس بشكل مباشر بميكانيكية عمل مفصل الركبة فنلاحظ عند اصابة المفصل لدى الرياضيين تصاب العضلة بصغر الحجم ثم الضمور الذي يعد احد اعراض اصابة المفصل , وتتألف من العضلات التالية :

أ- العضلة المستقيمة الفخذية Rectus Femoris :

تنشأ هذه العضلة برأسين وتريين حيث ينشأ الرأس المستقيم من الشوكة الحرقفية الامامية السفلى وينشأ الرأس المعكوس من التجويف الحقي مباشرة ويقوم هذان الالتصاقان الوتران للعضلة بالعبء بدرجة متفاوتة لمدى الانقباض او الانبساط عند المفصل الوركى .
وتقع هذه العضلة امام بقية العضلات في القسم الامامي الوسطي للفخذ وهي عضلة مستقيمة تكون على شكل مغزلي تترتب اليافها بما يشبه الريشة الثنائية , وتقع على جانبيها من كل جهة والى الفخذ قليلاً العضلتين المتسعيتين الوحشية والانسية.

ب- العضلة المتسعة الوحشية Vastus Lateralis :

تكون هذه العضلة الجزء الاكبر من الكتلة اللحمية التي توجد على الجانب الوحشي من عظم الفخذ حيث تغطي بالكامل القسم الوحشي لعظم الفخذ وبذلك تكون هذه العضلة اكبر العضلات الاربعة التي تتكون منها العضلة رباعية الرؤوس , وتنشأ اليافها من القسم العلوي للخط بين المدورين ومن القسم الامامي والسفلي للمدور الكبير , ومن القسم الوحشي للحدبة الالوية ومن النصف العلوي للشفة الوحشية للخط الخشن , وتنغرز بالوتر المشترك للعضلة رباعية الرؤوس وجزئياً بالحافة الوحشية لعظم الرضفة , وتعمل هذه العضلة على تثبيت مفصل الركبة بصورة رئيسية

ج- العضلة المتسعة الانسية Vastus Medialis :

تتصل هذه العضلة اتصالاً وثيقاً بالعضلة المتسعة المتوسطة ولكن من النادر ان تتحد معها ويمكن مشاهدة هذه العضلة في الجسم في القسم الامامي السفلي من الناحية الانسية من عظم الفخذ حيث تغطي القسم الانسي لعظم الفخذ , (وتنشأ هذه العضلة من القسم السفلي للخط بين المدورين ومن الخط الحلزوني ومن الشفة الانسية للخط الخشن ومن القسم العلوي للحرف الانسي فوق اللقمة حيث تمتد اليافها العضلية الى الاسفل والى الجهة الوحشية ولل امام وتصل الى عظم الرضفة قبل ان تنتهي بالوتر) .

د- العضلة المتسعة الوسطية Vastus Intermedius :

تغطي هذه العضلة السطحين الامامي والوحشي من جسم عظم الفخذ وتنشأ منهما وهي تندغم في الرضفة عن طريق الوتر المشترك وتقع هذه العضلة خلف العضلة المستقيمة الفخذية وبين العضلتين المتسعيتين الوحشية والانسية . وتنغرز العضلة المتسعة الوسطية بالوتر المشترك للعضلة رباعية الرؤوس وبعظم الرضفة

¹ قيس الدوري , المصدر السابق , ص 368 .

وتتكون من العضلة المتسعة الوسطية العضلة الركبية المفصالية (Articularis Genu) (حيث تنشأ من مقدمة عظم الفخذ ثم تندغم في غشاء الركبة الزليلي حيث يبرز الى الاعلى بين وتر ذي الاربع رؤوس وبين العظم).

العضلات المثنية لمفصل الركبة :

أ- العضلة ذات الرأسين الفخذية Biceps Femoris :

ترتبط هذه العضلة بين عظم الحوض (الورك) وعظم الشظية وتساعد في بسط مفصل الورك وثني مفصل الركبة وتقع في القسم الوحشي الخلفي للفخذ .وسميت بذات الرأسين لكونها تحتوي على رأس طويل ينشأ من القسم العلوي الانسي للحدبة الوركية لعظم الورك ورأس قصير ينشأ من القسم الوحشي للخط الخشن لعظم الفخذ وتتجه الالياف العضلية الى الاسفل وتنتهي بوتر يتجه نحو المغرز حيث ينغرز الوتر بالقسم الوحشي العلوي لرأس عظم الشظية.

ب - العضلة نصف الوترية Semitendinosus :

تمتاز هذه العضلة بطول وترها , وترتبط عظم الحوض بعظم القصبه ولها شكل مغزلي وتغطي العضلة النصف غشائية كما تقع في القسم الانسي الخلفي للفخذ والى الناحية الانسية من العضلة ذات الرأسين الفخذية , وتنشأ من القسم العلوي الانسي للحدبة الوركية وتستمر اليافها العضلية الى الاسفل مكونة كتلة عضلية مغزلية الشكل , وتنتهي بوتر طويل مدور يقع اسفل منتصف الفخذ تحيط به الالياف العضلية ويمر خلف مفصل الركبة منحرفاً الى الجهة الانسية نحو المغرز حيث ينغرز بالقسم العلوي بالسطح الانسي لعظم القصبه .

ج - العضلة نصف الغشائية Semimembranosus :

تنشأ هذه العضلة بوتر من القسم العلوي الوحشي للحدبة الوركية والى الجهة الوحشية من العضلة ذات الرأسين الفخذية ونصف الوترية ويتسطح هذا الوتر على شكل صفاق غشائي الى الاسفل بشكل منطوي مكوناً اُخدوداً تستقر فيه العضلة نصف الوترية , وتقع العضلة نصف الغشائية في القسم الانسي الخلفي للفخذ وتغطيها العضلة النصف وترية ، وان هذا التنظيم للعضلتين النصف وترية والنصف غشائية يساعد على تقليل حجم الفخذ .

3-1-2 وظيفة الغضروف الهلالي

يمثل مفصل الركبة أكبر مفاصل الجسم ولهذا المفصل بناء متين وقوي من الغضاريف والأوتار والأربطة والعضلات مما جعله وعلى الرغم من حركته الواسعة قادراً على تحمل وزن الجسم.

"ويوجد في مفصل الركبة الغضروفان الهلاليان من حيث الشكل حافتها الخارجية سميكة بينما الحافة الداخلية حادة، وهما ملتصقان على الأسطح التمهصلية لعظم القصبية، ويسمى الغضروف الخارجي بالغضروف الوحشي (Lateral Meniscus) أما الغضروف الداخلي فيسمى بالغضروف الأنسي (Medial Meniscus) والغضروف الداخلي تكون حركته في داخل المفصل أقل وفتحة الهلال أوسع فيه بعكس الغضروف الخارجي التي تكون فتحة الهلال فيه أضيق وحركته أوسع، والحد المحدب الخارجي للغضروف مرتبط بالمحفظة الوترية مما يزيد متانته، وهذا الاختلاف يجعل نسبة إصابة الغضروف الداخلي خمسة أضعاف الإصابة للغضروف الخارجي"

"وللغضروف الهلالي حركة واسعة نسبياً فعند الثني لمفصل الركبة يتجه الغضروف إلى الخلف في حركته وعند المد يتجه الغضروف في حركته إلى الإمام وتصل هذه الحركة إلى (سم واحد) في الغضروف الخارجي"

"ويذكر آرثر أليسن ومجموعة من الأطباء الباحثين العاملين في الأكاديمية الأمريكية لجراحي الكسور والعظام والمفاصل في ولاية ألينوي فيقسمون وظائف الغضروف الهلالي إلى أربعة وظائف رئيسة مهمة وهي: (1. الوظيفة الغذائية 2. وظيفة حمل وزن الجسم 3. وظيفة استقرار المفصل 4. الوظيفة الحركية).

وتتلخص الوظيفة الغذائية على عمل الغضروف في نشر السائل الزليلي فوق الأسطح التمهصلية داخل المفصل وتدوير هذا السائل في المفصل، أما وظيفة حمل وزن الجسم فإن (30% - 55%) من وزن المفصل محمول بوساطة الغضروفين الهلاليين هذا ويكُون الغضروفان الهلاليان الجزء الأكبر من سطح المفصل الذي يتحمل ثقل الجسم وتبين البحوث أن الضغط المسلط على الأسطح التمهصلية يتضاعف مرتين أو ثلاث مرات بعد رفع الغضروف الهلالي جراحياً.

وأما فيما يتعلق باستقرار المفصل فإن الغضروفين الهلاليين يساعدان في تعميق السطح التمهصلي لعظم القصبية وهذا مما يقلل من الفراغ الميت بين لقمتي عظم الفخذ وعظم القصبية وبذلك يزيدان من استقرار مفصل الركبة.

ويساعد الغضروفان الهلاليان في الحركة الطبيعية للمفصل بوساطة شكلهما ووضعهما على عظم القصبية الذي يشبه رقم 8 باللغة الإنكليزية، حيث أنهما يساعدان في حركة الفخذ على القصبية ودورانه واستقراره في الجزء الأخير من حركة الانبساط في مفصل الركبة

