

4.2.3

STAW KOLANOWY

Staw kolanowy (*articulatio genus*) jest stawem największym i najbardziej skomplikowanym, a również najbardziej narażonym na uszkodzenie. Łączy kość udową z kością piszczelową. Ponadto w ścianie przedniej stawu występuje rzepka. W stawie kolanowym odbywają się ruchy zginania i prostowania oraz, w znacznie mniejszym stopniu, ruchy obrotowe.

4.2.3.1

POWIERZCHNIE STAWOWE. ŁĄKOTKI

POWIERZCHNIE STAWOWE

Pokryte chrząstką powierzchnie stawowe kości udowej i kości piszczelowej są jak w żadnym innym stawie niedostosowane do siebie pod względem wielkości i kształtu.

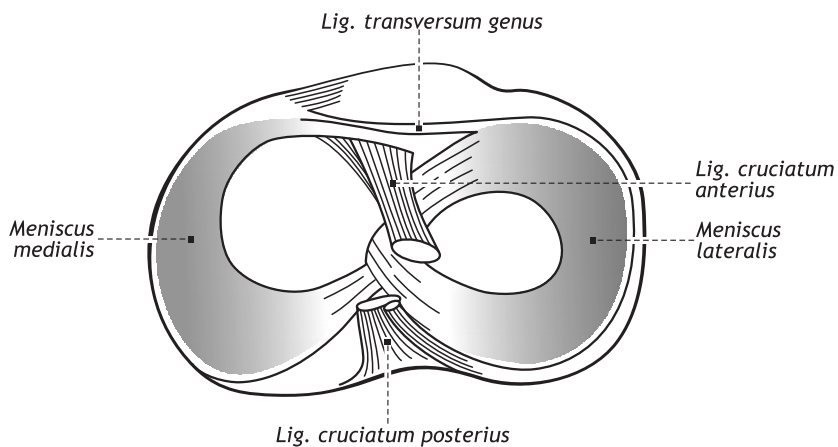
Na obu powierzchniach stawowych kości piszczelowej – przyśrodkowej, talerzykowato zagłębionej i bocznej, nieznacznie wypukłej – opierają się powierzchnie stawowe kłykci kości udowej – obie wypukłe i znacznie większe. Ze względu na kształt opierają się one nie całą powierzchnią, lecz jedynie niewielką jej częścią.

ŁĄKOTKI

Składnikami stawu kolanowego pogłębiającymi powierzchnie stawowe kości piszczelowej i dopasowującymi kształt tych powierzchni do powierzchni kłykci kości udowej są łąkotki, przyśrodkowa i boczna. Dzięki nim styk punktowy lub linijny staje się przyleganiem płaszczyznowym.

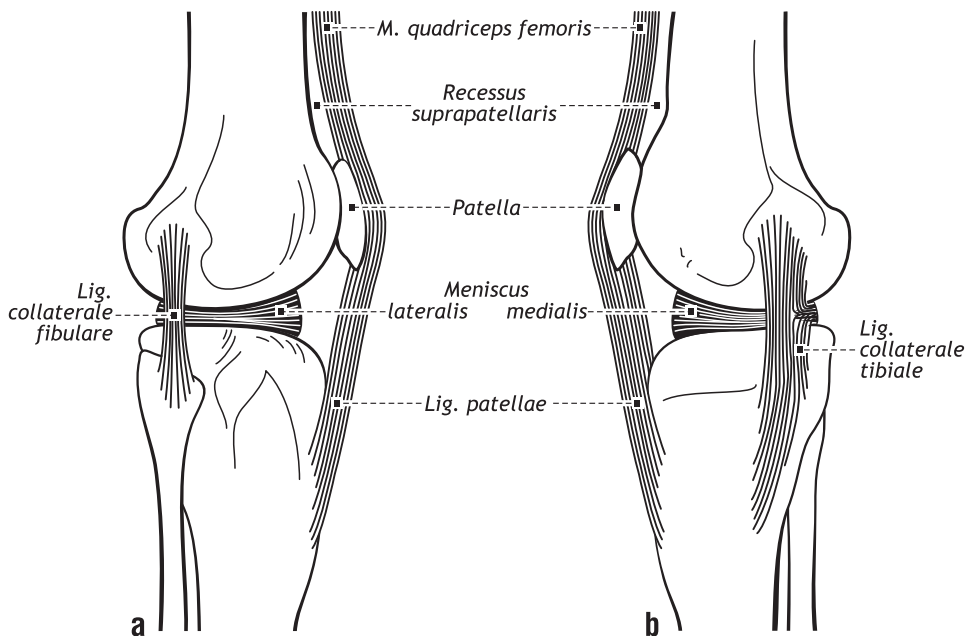
Łąkotki (*menisci*) są to półksiężycowate płytki chrząstki włóknistej, które mają brzeg zewnętrzny wypukły, grubszy (wyższy) i brzeg wewnętrzny wklęsły, cienki oraz dwie powierzchnie: bardziej płaską dolną, przylegającą do chrząstki stawowej kości piszczelowej oraz wklęsłą górną, zwróconą do kłykci kości udowej.

Łąkotka przyśrodkowa (*meniscus medialis*) jest większa i ma kształt litery „C”. Jej końce (rogi) przyczepiają się z przodu i z tyłu na obwodzie powierzchni górnej kości piszczelowej i są od siebie oddalone, a jej brzeg wypukły jest zrośnięty z więzadłem pobocznym piszczelowym. Dlatego



RYCINA 4.15

Prawy staw kolanowy – więzadła i łątki. Widok od góry po usunięciu kości udowej.



RYCINA 4.16

Prawy staw kolanowy – więzadła i łątki:

a – widok od strony bocznej; **b** – widok od strony przyśrodkowej.

też łąkotka ta jako mocniej przytwierdzona jest mniej ruchoma niż łąkotka boczna.

Łąkotka boczna (*meniscus lateralis*), mniejsza, tworzy niemal zamknięte koło. Jej końce przyczepiają się blisko siebie, a brzeg wypukły nie jest związany z więzadłem pobocznym strzałkowym, co zapewnia łąkotce większą ruchomość.

Łąkotki wraz z kłykcami kości udowej ślizgają się swymi dolnymi płaskimi powierzchniami („rotacyjno-ślizgowymi”) po powierzchniach stawowych kości piszczelowej. Jednocześnie ich wklęsłe górne powierzchnie dostosowują się kształtem do kształtu tej części krzywizny kłykcy kości udowej, która do nich przylega.

Przy zginaniu goleni obie łąkotki, przyśrodkowa i boczna, przesuwają się ku tyłowi, a przy prostowaniu – ku przodowi.

Przy obrocie goleni na zewnątrz łąkotka boczna przesuwa się ku przodowi, a łąkotka przyśrodkowa – ku tyłowi. I odwrotnie – przy obrocie goleni do wewnątrz łąkotka boczna kieruje się ku tyłowi, a łąkotka przyśrodkowa – do przodu.

We wszystkich ruchach przesunięcia łąkotki bocznej jako bardziej ruchomej są znacznie większe niż przesunięcia łąkotki przyśrodkowej.

Najbardziej do przodu wysunięte części łąkotek są połączone więzadłem poprzecznym kolana (*ligamentum transversum genus*). Ponadto od łąkotki bocznej do kości udowej biegną pasma włókien tworzące więzadła łąkotkowo-udowe (*ligamenta meniscofemoralia*), przednie i tylne.

Do **uszkodzenia łąkotek** może dojść, gdy kolano jest zgięte i goleń obrócona (do wewnątrz lub na zewnątrz) w wyniku działania sił odwodzących lub przywodzących goleń. Częściej ulega uszkodzeniu mniej ruchoma łąkotka przyśrodkowa.

4.2.3.2

WIĘZADŁA STAWU KOLANOWEGO

WIĘZADŁA I ŚCIĘGNA WZMACNIAJĄCE OD ZEWNĄTRZ STAW KOLANOWY
Torebka stawu kolanowego jest ze wszystkich stron wzmocniona więzadłami i ścięgnami. Ścianę przednią wzmocnia głównie mięsień czworogłowy uda oraz jego ścięgno tworzące więzadło rzepki, ściany boczne – więzadła poboczne, piszczelowe i strzałkowe. Ściana tylna nie ma grubych więzadeł.

Ściegno mięśnia czworogłowego uda chroni staw kolanowy od przodu. Zrasta się z przednią powierzchnią rzepki i wytwarza poniżej niej mocne **więzadło rzepki** (*ligamentum patellae*), które kończy się na guzowatości piszczeli.

Powyżej rzepki błona maziowa ściany przedniej torebki stawowej wpukla się workowato ku górze między mięsień czworogłowy a kość udową, tworząc zachyłek – kaletkę nadrzepakową (p. rozdz. 4.2.3.3). Po obu stronach więzadła rzepki znajdują się **trocзки rzepki** (*retinacula patellae*), przyśrodkowy i boczny. Są to pasma ścięgniste biegnące od głowy przyśrodkowej i bocznej mięśnia czworogłowego uda do przedniej powierzchni kłykci kości piszczelowej.

Więzadła poboczne wzmacniają staw kolanowy od strony bocznej i przyśrodkowej.

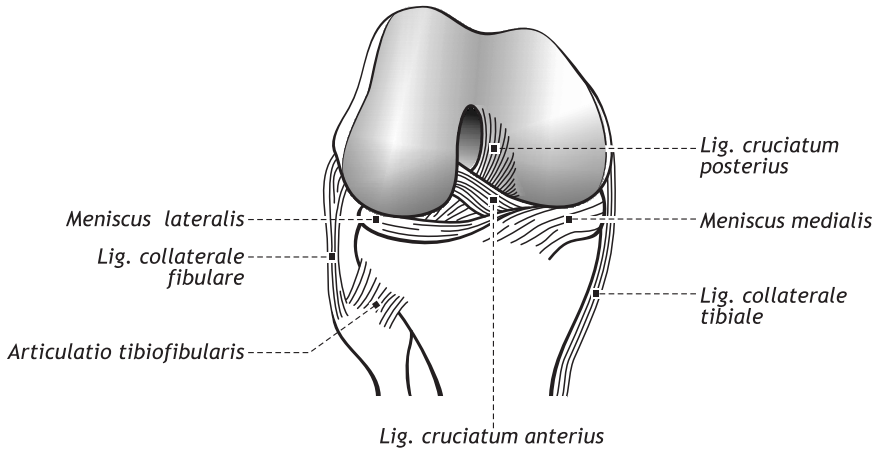
Więzadło poboczne piszczelowe (*ligamentum collaterale tibiale*) biegnie od nadkłykcia przyśrodkowego kości udowej do kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej. Jest szerokie, płaskie i zrosnięte z torebką stawową oraz z łąkotką przyśrodkową.

Więzadło poboczne strzałkowe (*ligamentum collaterale fibulare*) rozpinają się między nadkłykiem bocznym kości udowej a głową strzałki i nie jest zrosnięte ani z torebką, ani z łąkotką boczną.

Więzadła poboczne uniemożliwiają w każdym położeniu wykonanie ruchów bocznych – odwodzenia i przywodzenia. W pełnym wyproście napinają się i powodują silne zwarście powierzchni stawowych, co daje pewne, nieruchome oparcie kości udowej na kości piszczelowej. Podczas zgięcia ulegają rozluźnieniu i możliwe jest wtedy wykonanie ruchów obrotowych, do wewnątrz i na zewnątrz.

Uszkodzenia więzadeł pobocznych są bardzo częste i następują, jeśli kolano jest wyprostowane; więzadła te są wówczas napięte. Więzadło poboczne przyśrodkowe może być rozerwane, gdy działają siły odwodzące goleń, a więzadło poboczne boczne, gdy działają siły przywodzące goleń.

W ścianie tylnej nie ma silnych więzadeł. Znajduje się jedynie stosunkowo cienkie więzadło podkolanowe skośne (*ligamentum popliteum obliquum*) i więzadło podkolanowe łukowate (*ligamentum popliteum arcuatum*). Natomiast silnym wzmocnieniem są obie głowy mięśnia brzuchatego łydki i miesień podkolanowy; mięśnie te przylegają od tyłu do torebki stawowej. Staw wzmacniają również mięśnie tylne uda.



RYCINA 4.17

Staw kolanowy – więzadła i łątki. Widok od przodu po usunięciu rzepki i jej więzadła.

WIĘZADŁA WEWNĘTRZNE

Oprócz więzadeł zewnętrznych, wzmacniających torebkę, występują w stawie kolanowym dwa ważne więzadła wewnętrzne. Są to mocne, grubości ołówka więzadła krzyżowe.

Wieżadła krzyżowe (*ligamenta cruciata*) rozpinają się między kością piszczelową a kością udową, w płaszczyźnie zbliżonej do strzałkowej, tworząc kształt litery „X”. Przyczepiają się u dołu na powierzchni górnej kości piszczelowej, przy czym **wieżadło krzyżowe przednie** (*ligamentum cruciatum anterius*) przyczepia się przed wyniosłością międzykłykciową, a **wieżadło krzyżowe tylne** (*ligamentum cruciatum posterius*) za nią. U góry na kości udowej przyczepiają się w dole międzykłykciowym, przy czym więzadło przednie ma przyczep na kłycku bocznym, a tylne na przyśrodkowym.

Wieżadła krzyżowe uniemożliwiają nadmierne przesuwanie się do przodu i do tyłu kości piszczelowej w stosunku do kości udowej. W poszczególnych fazach zginania i prostowania napinają się one w całości, lub też tylko ich części. Ponadto ograniczają obrót do wewnątrz, ponieważ więzadło krzyżowe przednie zawija się wówczas wokół więzadła krzyżowego tylnego.

Do więzadeł wewnętrznych kolana należy również poprzednio wspomniane więzadło poprzeczne kolana.

Mechanizmy **rozerwania więzadeł krzyżowych** są różne. Może je uszkodzić gwałtowne przesunięcie goleni w stosunku do uda zarówno do przodu, jak i do tyłu. Przesunięcie ku przodowi uszkadza więzadło krzyżowe przednie, a ku tyłowi – tylne. W wyniku rozerwania obu więzadeł krzyżowych kość piszczelowa może być przesuwana względem kości udowej zarówno ku przodowi, jak i ku tyłowi.

4.2.3.3

JAMA STAWOWA. KALETKI MAZIOWE

Jama stawu kolanowego ma złożoną budowę. Otacza z wielu stron dolny koniec kości udowej.

U dołu między kością udową a kością piszczelową leży zasadnicza z punktu widzenia mechaniki część jamy stawu kolanowego; znajdują się w niej łąkotki.

Do przodu od końca dalszego kości udowej torebka stawowa zrasta się z rzepeką. Poniżej rzepki, między więzadłem rzepki od przodu a błoną maziową stawu, znajduje się **ciało tłuszczowe podrzepakowe** (*corpus adiposum infrapatellare*). W czasie zginania wciska się ono między oddalające się od siebie powierzchnie stawowe kości udowej i kości piszczelowej, a podczas prostowania kolana zostaje wyparte przez te same powierzchnie na zewnątrz i uwypukla się po obu bokach więzadła rzepki. Na powierzchni ciała tłuszczowego błona maziowa tworzy fałdy. Pośrodku znajduje się nieparzysty **fałd maziowy podrzepakowy** (*plica synovialis infrapatellaris*), a w bok od niego biegną skośnie parzyste **fałdy skrzydłowe** (*plicae alares*).

Powyżej rzepki na przedniej powierzchni trzonu kości udowej znajduje się **kaletka nadrzepakowa** (*bursa suprapatellaris*). U osób dorosłych jest ona z zasady połączona z jamą stawową jako jej zachyłek nadrzepakowy. Zachyłek ten leży głęboko między mięśniem czworogłowym uda a przednią powierzchnią kości udowej, sięgając u góry 2–3 cm powyżej rzepki.

Do części jamy stawowej znajdującej się w dole międzykłykciowym wpuklają się więzadła krzyżowe. Z tyłu jama stawowa ma łączność z zachyłkiem podkolanowym (*recessus subpopliteus*). Zachyłek ten ma kształt walcowaty. U góry przykrywa go więzadło poboczne strzałkowe, a niżej – ścięgno mięśnia podkolanowego. Niekiedy może on sięgać aż do stawu piszczelowo-strzałkowego, łącząc się z nim.

Staw kolanowy otaczają liczne **kaletki maziowe**. Ze względu na ich położenie rozróżnia się: wspomnianą wcześniej kaletkę nadrzępkową, będącą zachyłkiem jamy stawowej, kaletki przedrzępkowe oraz kaletki podrzępkowe.

Spśród kałek przedrzępkowych stale występuje **kaletka przedrzępkowa podskórna** (*bursa prepatellaris subcutanea*), a niestale – leżąca głębiej kaletka przedrzępkowa podpowięziowa, znajdująca się pod powięzią szeroką.

Do kałek podrzępkowych należą: powierzchniwnie leżąca **kaletka podrzępkowa podskórna** (*bursa subpatellaris subcutanea*), sięgająca u dołu do guzowatości piszczeli i **kaletka podrzępkowa głęboka** (*bursa subpatellaris profunda*), położona za więzadłem rzepki.

Zapalenie kałek podskórnych – podrzępkowej i przedrzępkowej – występuje często u ludzi, którzy dłuższy czas przebywają w pozycji kłęzącej.

4.2.3.4

RUCHY W STAWIE KOLANOWYM

Staw kolanowy jest stawem dwuosowym. Wokół osi poprzecznej, która przechodzi przez kłykcie kości udowej, odbywa się zginanie i prostowanie. Gdy kolano jest zgięte, może odbywać się ruch wokół osi pionowej – obrót do wewnątrz i na zewnątrz.

Zginanie i prostowanie. Zgięcie dochodzi do 160° , np. w przysiadzie, części miękkie uda stykają się wówczas z golenią. Prostowanie u dorosłej osoby wynosi 180° – udo i goleń tworzą linię prostą.

Ruchy te odbywają się głównie między kłykcami kości udowej i łąkotkami – w stawie łąkotkowo-udowym. Podczas prostowania napinają się stopniowo więzadła poboczne, które w maksymalnym wyproście całkowicie unieruchamiają staw kolanowy.

Obracanie. Czynne ruchy obrotowe odbywają się w każdym położeniu stawu kolanowego z wyjątkiem krańcowego zgięcia i krańcowego wyprostu. Przy krańcowym wyproście dochodzi do wymuszonego obrotu goleni na zewnątrz.

Przy kolanie zgiętym obrót goleni na zewnątrz wynosi $30\text{--}40^\circ$, do wewnątrz – $5\text{--}10^\circ$.