

# بررسی طول، عرض، نمای اتصالی رباطهای مقاطع زانو و کاربرد بالینی آن در انسان

مهدی عباسی

مربی گروه آناتومی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر محمد اکبری

دانشیار گروه آناتومی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر پرچهره پاسبخش

استادیار گروه آناتومی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر علیرضا کاهانی

متخصص پزشکی قانونی، سازمان پزشکی قانونی کشور

دکتر فرید ابوالحسنی

استادیار گروه آناتومی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

عظیم هدایت پور

مربی گروه آناتومی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

## چکیده

زمینه: رباطها از عوامل اصلی استحکام دهنده مفصل زانو هستند. مهمترین آنها رباطهای مقاطع می باشند که به هنگام راه رفتن و ایستادن کشیده می شوند تا مانع از جابجایی غیر طبیعی عناصر استخوانی تشکیل دهنده مفصل گردند. لذا آسیب آنها نیز در ورزش و حرکات نابجای روزمره، شایع و عملاً جدی است. از این رو داشتن اندازه های واقعی رباطهای فوق الذکر از نظر طول و عرض جهت ترمیم آسیب دیدگی ضروری است. از طرف دیگر اطلاعات صحیح از شکل اتصالات هر یک بر استخوانهای ران و درشت نی می تواند علاوه بر استفاده در ترمیم پارگی رباطها، جهت درک بهتر بیومکانیک این مفصل در «ساخت زانوی مصنوعی» نیز مورد استفاده قرار گیرد.

روشها: در این تحقیق از ۶۰ جسد ایرانی استفاده شد. جهت رسیدن به حفره مفصلی، برشی به شکل حرف U در قدام زانو داده شد و پس از تعیین محل اتصال هر یک از رباطها به استخوانها، توسط کولیس طول هر یک اندازه گیری شد.

یافته ها: طول متوسط رباط مقاطع قدامی  $29.9 \pm 2.86$  میلیمتر و متوسط عرض آن در نقطه میانی  $7.62 \pm 1.745$  میلیمتر و همچنین طول متوسط رباط مقاطع خلفی  $4.19 \pm 2.662$  میلیمتر با عرض نقطه میانی  $5.78 \pm 1.77$  میلیمتر ثبت شد. شکل اتصال رباطهای قدامی و خلفی به استخوان ران بصورت نیم دایره ای است که قسمت محدب آن متوجه لبه مفصلی می باشد. طول اتصال رباط قدامی به استخوان فمور  $1.75$  میلیمتر و رباط خلفی  $1.95$  میلیمتر تعیین شد. فاصله برجسته ترین نقطه این اتصالات (قله تحدب) در رباط قدامی تا حاشیه مفصلی  $5$  میلیمتر و در رباط خلفی  $4$  میلیمتر ثبت گردید. اتصالات به استخوان درشت نی برای هر یک بشکل نواری بوده، نسبت به هم در موقعیت قدامی و خلفی قرار داشتند.

نتیجه گیری: میانگین طول رباطهای مقاطع قدامی و خلفی در مطالعات مختلف تفاوتهایی دارند که می تواند ناشی از تفاوت نژادهای بررسی شده باشد. تعیین دقیق شکل اتصالات استخوانی هر یک از رباطها به فهم بهتر دلیل سختی یا شلی فیبرهای آنها ضمن حرکت کمک مینماید. رباطهای مقاطع در بیومکانیک حرکت زانو نقش مهمی دارند و در واقع قسمت اعظم استحکام مفصل بخصوص در حرکت به عهده این رباط ها است.

واژگان کلیدی: رباط مقاطع، مفصل زانو، انسان، کاربرد بالینی.

مواد و روشها

۶۰ جسد سالم، ۲۰ مورد آنها مربوط به اجساد مرد فیکس شده موجود در سالن تشریح گروه آناتومی دانشگاه علوم پزشکی تهران و ۴۰ مورد اجساد تازه فوت شده سالن تشریح پزشکی قانونی تهران که از فوت آنها بیش از دو ساعت نمی گذشت بررسی شد. جسد های تازه بطور مساوی در دو جنس مرد و زن مورد بررسی قرار گرفتند. اجساد، همه ایرانی با میانگین قد ۱۶۰ تا ۱۷۰ سانتیمتر و سن ۲۰ تا ۵۵ ساله بودند. با توجه به پرونده آنها، هر یک بر اثر مرگ طبیعی، ضربه مغزی یا سکنه از دنیا رفته بودند. در این بررسی زانو هایی که از نظر ظاهری، زخم و یا انسزیون جراحی نداشتند مورد مطالعه قرار گرفتند.

اجساد در وضعیت طاقباز<sup>۱</sup> یا زانوی خم به ترتیب زیر بررسی شدند:  
 ۱- جهت رسیدن به حفره مفصلی، برشی به شکل حرف (U) داده شد، بطوری که بازو های عمودی آن بصورت پاراپاتلار<sup>۲</sup> تا یک سانتیمتری توروزیته تیبیا و بازوی افقی آن در پایین از میان رباط پاتلار بصورت عرضی عبور کرد تا دو بازوی عمودی را به هم متصل کند.  
 ۲- فلپ<sup>۳</sup> (برگه پوستی) حاصله بطرف بالا بزرگ داده شد تا حفره مفصلی دیده شود.

۳- با خارج کردن چربی منطقه، رباط های متقاطع مشخص شد.  
 ۴- پس از تعیین محل اتصال هر یک از آنها به استخوانها، توسط کولیس، طول هر یک اندازه گیری شد.

نتیجه

بر اساس نتایج حاصله اندازه های متوسط طول و پهنای رباط های متقاطع قدامی و خلفی در اجساد تازه مرد و زن و اجساد مرد فیکس شده به شرح جدول ۱ بدست آمد.  
 بر این اساس میانگین اندازه طول رباط متقاطع قدامی بین مرد و زن در اجساد پزشکی قانونی اختلاف معنی دار نشان داد ( $p < 0.001$ ).

مفاصل، ساختمانهای تشریحی تخصص یافته ای هستند که در انتهای استخوانها در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند (۱). مفصل، توسط رباطها، کیسولهای لیفی و دیگر بافتهای اتصالی تقویت می گردد که این عناصر خود حرکت مفصل را محدود خواهند کرد (۲).

مفصل زانو یکی از بزرگترین مفاصل بدن است. اگر چه از نظر ساختمانی نوعی مفصل لولایی است اما بدلیل وجود حرکات چرخشی و لغزشی در آن از یک مفصل لولایی ساده کاملتر می باشد (۳). زانو مفصلی است مرکب که از سه مفصل با یک حفره عمومی تشکیل شده است (۱). در بسیاری از پستانداران پست این مفصل متشکل از سه حفره سینوویال جداگانه می باشد (۴).

قبول این نظریه که سه حفره فوق الذکر تکامل یافته تا تبدیل به زانوی انسان گردد، با توجه به وجود دو لیگامان متقاطع در مرکز آن امکان پذیر است (۵).

گزارش آرتروپولوژیستها<sup>۱</sup> حاکی است که انسانهای نئاندرتال در زانوی خود شکاف اینتر کوندیلار (محل ختم رباطهای متقاطع) نداشته اند در نتیجه راه رفتن آنها بصورت قوز کرده و دولا بوده است (۶).

با توجه به تنوع ورزشها و شیوع آسیب دیدگی مفصل زانو، بخصوص رباطهای متقاطع و ضرورت ترمیم دقیق و صحیح آنها بر آن شدیم تا اطلاعات دقیقی را از آناتومی هر یک از رباطها در نمونه های ایرانی نیز بدست آوریم. این اطلاعات مسلماً کاربرد کلینیکی در رشته های ارتوپدی، جراحی ترمیمی و ساخت اندام مصنوعی خواهد داشت. بدون شک اگر این اطلاعات در اختیار باشد، در بیمار مشکوک به آسیب دیدگی رباطها، با توجه به نقش مکانیکی هر یک، براحتی می توان تست مورد لزوم را انجام داد تا به تشخیص نهایی دست یافت. همچنین در مورد مراقبتهای بعد از ترمیم، از جمله ثابت نگه داشتن زانو در درجه خاصی از حرکت جهت کاهش کشش یا فشار وارده به رباط صدمه دیده، به این اطلاعات آناتومیک نیاز می باشد.

جدول ۱. اندازه طول و پهنای رباط متقاطع قدامی و خلفی در اجساد تازه مرد و زن و اجساد مرد فیکس شده

مجموع	پهنای لیگامان متقاطع خلفی	طول لیگامان متقاطع خلفی	پهنای لیگامان متقاطع قدامی	طول لیگامان متقاطع قدامی	
۲۰	۷/۴۵ ± ۱/۰۰	۲۶/۵ ± ۲/۶۳	۷/۴۵ ± ۱/۳۹	۳۰/۴ ± ۱/۷۳	اجساد تازه مرد
۲۰	۹/۱ ± ۲/۳۱	۲۸/۶۵ ± ۶/۱۲	۸/۵۵ ± ۱/۵۴	۳۱/۳ ± ۳	اجساد مرد فیکس شده
۲۰	۶/۷ ± ۰/۷۳	۲۴/۷ ± ۱/۳۸	۶/۸۵ ± ۰/۸۱	۲۸ ± ۱/۴۵	اجساد زن
۶۰	۷/۷۵ ± ۱/۸	۲۶/۶۲ ± ۴/۱۹	۷/۶۲ ± ۱/۴۵	۲۹/۹ ± ۲/۸۶	مجموع مرد و زن

1-arthropologists  
2-supine

3-parapatellar  
4-flap

جدول ۲. شکل، طول و عرض اتصالات لیگامان متقاطع قدامی و لیگامان متقاطع خلفی به فمور و تیبیا و فاصله آنها تا لبه مفصلی

شکل اتصالاتی به فمور	طول اتصال به فمور (میلیمتر)	فاصله برجسته ترین نقطه تا لبه مفصلی	شکل اتصال آن به تیبیا	طول اتصال آن به تیبیا (میلیمتر)	فاصله تا لبه مفصلی تیبیا (میلیمتر)	پهنای اتصالاتی روی تیبیا (میلیمتر)
رابط متقاطع قدامی	۱۱/۵	۵	نواری شکل	۱۷/۸	۱۰	—
رابط متقاطع خلفی	۱۹/۵	۴	نواری شکل	---	---	۱۲

و فیکس شده آن معنی دار بود که برای طول و عرض آن به ترتیب  $p < ۰/۰۰۵$  و  $p < ۰/۰۰۱$  بدست آمد.

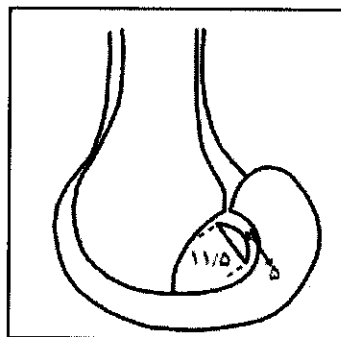
شکل اتصالات و فاصله هر یک تا لبه غضروف مفصلی به اضافه پهنای طول اتصالات و فاصله هر یک تا لبه غضروف مفصلی، به اضافه پهنای طول اتصالاتی که قابل اندازه گیری بودند در جدول ۲ خلاصه شده است. همچنین شکل شماتیک سطوح داخلی و خارجی کوندیلهای فمور و طبق تی بیا به همراه نمایش محل و فرم اتصالات رباطها، در شکل ۱ ارائه

و برای پهنای در نقطه میانی این رباط، اختلاف معنی دار نبود ( $p > ۰/۰۵$ ).

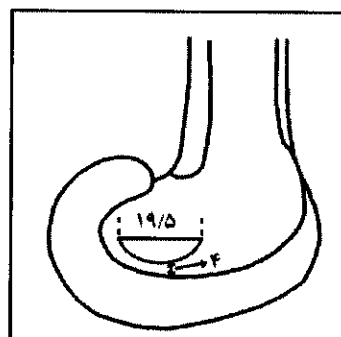
اما در مورد رباط متقاطع خلفی، برای پهنای آن، اختلاف معنی دار بود ( $p < ۰/۰۱$ ).

میانگین اندازه طول و عرض رباط متقاطع قدامی، در اجساد تازه مرد و فیکس شده آن معنی دار نیست که به ترتیب  $p = ۰/۲$  و  $p = ۰/۶$  بدست آمد. میانگین اندازه طول و پهنای رباط متقاطع خلفی در اجساد تازه مرد

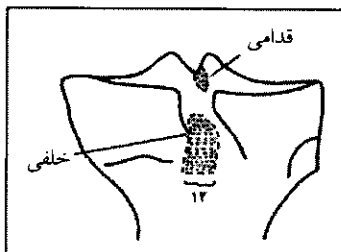
ب) کوندیل خارجی فمور شکل اتصالاتی رباط متقاطع قدامی



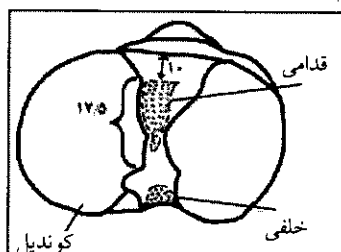
الف) کوندیل داخلی فمور شکل اتصالاتی رباط متقاطع خلفی



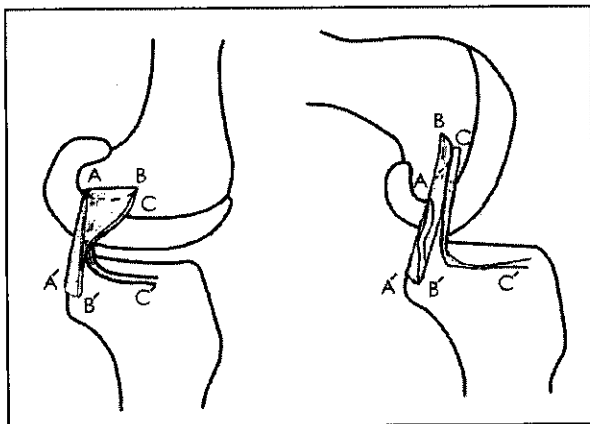
د) نمای خلفی انتهای فوقانی تی بیا و شکل اتصالاتی رباط متقاطع خلفی



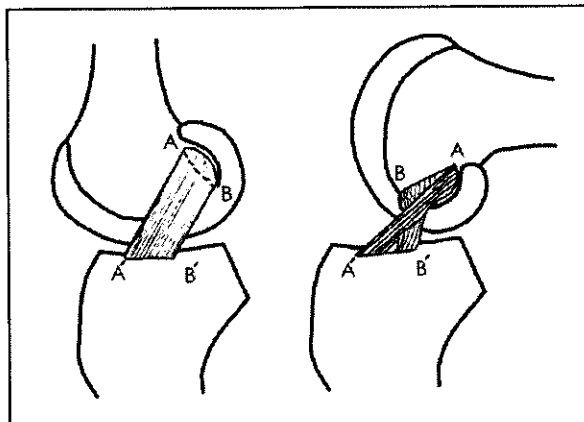
ج) نمای فوقانی طبق تی بیا و شکل اتصالاتی رباط متقاطع قدامی



شکل ۱. تصویر شماتیک سطوح داخلی و خارجی کوندیلهای فمور و طبق تیبیا به همراه نمایش محل و فرم اتصالات رباطهای مربوطه



ب. رباط خلفی در حالت خم، به کشیدگی تنه رباط (B-B) و کوتاه شدگی تنه رباط (A-A) توجه نمایید (C-C) رباط منیسک و فمورال قدامی می باشد.



الف. رباط متقاطع قدامی در حالت خم، به کشیدگی باند داخلی (A-A) و کوتاه شدگی تنه رباط (B-B) توجه نمایید.

شکل ۲. رباطهای متقاطع قدامی و خلفی در دو وضعیت خم و راست مفصل زانو

گردیده تا بررسی جدول ۲ آسانتر صورت پذیرد.

بحث

بصورت طبقه بندی و در شکل ۱ بصورت شماتیک ارائه شده است. تعیین دقیق شکل اتصالات استخوانی هر یک از رباطها به فهم بهتر دلیل سفتی یا شلی فیبرهای آنها ضمن حرکت کمک کرده، همچنین وضعیت رباطها را نسبت به هم در موقعیتهای مختلف مفصلی نشان می دهد.

وقتی زانو بین ۱۲۰ تا ۱۳۰ درجه خم گردد، اتصالات رباط متقاطع قدامی روی کوندیل خارجی فمور که در وضعیت باز شدگی بصورت عمودی می باشند، بصورت افقی در می آیند. در نتیجه تنه رباط جلوتر آمده، شل می شود، حال آنکه فقط دسته فیبرهایی که در موقعیت فوقانی قرار دارند، سفت و کشیده خواهند شد که در این صورت دسته نازک قدامی داخلی رامی سازند (عوف ۷). این مطلب در شکل ۲ قسمت الف نشان داده شده است.

دلیل محکمی و سفت شدگی فیبرهای این قسمت، پایین و عقب تر رفتن قسمت محدب اتصالات نسبت به تنه آن (که جلو می آید) می باشد (۷).

در شکل ۲ قسمت ب می توان ملاحظه کرد، موقع خم شدن زانو، فیبرهای خلفی رباط متقاطع خلفی شل و تنه اصلی آن سفت می گردد (اوعوف ۷).

محل ختم رباطهای متقاطع قدامی و خلفی (بجز اتصال رباط قدامی به تیبیا) در عقب محور عرضی زانو واقع شده اند (اوعوف ۷).

به این ترتیب ملاحظه شد رباطهای متقاطع در بیومکانیک حرکت مفصل زانو نقش مهمی دارند و در واقع قسمت اعظم استحکام مفصل بخصوص در حرکت به عهده این رباطها است. با در نظر گرفتن شکل اتصالات هر یک، به راحتی می توان دریافت که اگر تغییری در شکل موجود ایجاد گردد و یا طول هر یک کوتاه تر یا طولی تر گردد، مفصل قادر به انجام وظیفه به نحو احسن نخواهد بود و دچار لقی می گردد.

میانگین طول رباطهای متقاطع قدامی و خلفی در بررسیهای انجام شده در این تحقیق مجزا و مقایسه ای در بخش نتایج و جدول ۱ آورده شده است. آرنوک<sup>۱</sup> و جرجیس<sup>۲</sup> ضمن مطالعه ۲۴ جسد تازه، طول رباط متقاطع قدامی را ۲۸/۲ میلیمتر و پهنای نقطه میانی را ۱۷/۱ میلیمتر گزارش کرده اند (اوعوف ۸). سایرین با بررسی زانوهای ۳۳ جسد فیکس شده، طول رباط متقاطع قدامی را ۳۱/۳ میلیمتر و پهنای آنرا در نقطه میانی ۵/۱ میلیمتر گزارش کرده اند (اوعوف ۹).

جرجیس طول رباط متقاطع خلفی را ۳۸/۱ و عرض نقطه میانی آنرا ۱۳/۴ میلیمتر گزارش کرده است (۷). همانطور که اعداد و ارقام نشان می دهند، اندازه های گزارش شده با اندازه های ارائه شده در تحقیق ما تفاوت است که احتمالاً به خاطر تفاوت نژادهای بررسی شده می باشد. اما در مورد شکل و نمای ظاهری اتصالات روی فمور و تی بیا، گزارشهای متعددی در دست می باشد (۴ و ۶ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳). پوریر و فیک<sup>۳</sup> فقط روی اتصالات به فمور رباطها بررسی داشته اند که شکل اتصال را نیم بیضی با اندازه های یکسان گزارش کرده اند (۱۲). همچنین محقق دیگری اتصالات رباطها را روی هر دو استخوان تی بیا و فمور با بررسی بیشتر روی فمور گزارش کرده است که وی نیز تأکید به نیم بیضی بودن این اتصالات داشته است (۴).

بعضی محققین شکل اتصال رباطها را روی کوندیلهای فمور بصورت نیم دایره گزارش کرده اند (اوعوف ۱۳ و ۱۴) که با بررسی ما مطابقت کامل دارد. اندازه ها و شکل اتصال رباطها در تحقیق حاضر در جدول ۲

1-Amoc  
2-Girgis

3- Porier and Fick

- 8-Arnoc SP. Anatomy of the anterior cruciate ligament. Clin Orthop. 1983; 172: 9-25.
- 9-Cowan DJ. Reconstruction of the anterior cruciate ligament by the method of Kenneth Jones. Proc Roy Med. 1965; 56:336.
- 10-Franz K. Anatomy of the cruciate ligaments and their function in extension and flexion of the human knee joint. J Am Anatomy. 1989; 184: 205-9.
- 11-Marshall JL, Warren RF. The anterior cruciate ligament. Clin Orthop. 1979; 106: 143-7.
- 12-Dawkins GPC, Amis AA. A functional study of the structure of the anterior cruciate ligament related to knee stability. J Bone Joint Surg. 1985; 57B: 844.
- 13-Groves EW. The cruciate ligaments of the knee joint, their function, rupture, and operative treatment of the same. J Surg. 1920; 7: 505.
- 1-Johnson TB, Davies DV, Davies F. Gray's Anatomy: Descriptive and Applied. Centenary ed London: Longmans and Green Co; 1958: 344-5.
- 2-Last RJ. Some anatomical details of the knee joint. J Bone Joint Surg. 1988; 50A: 1213.
- 3-Kapandji IA. The physiology of joints. J Bone Joint Surg. 1970; 30 B: 683.
- 4-Schaeffer JP. Morris' Human Anatomy: 10th ed. Philadelphia and Toronto: The Blakiston Co; 1983: 95-120.
- 5-Kaplan B. Some aspects of functional anatomy of the human knee joint. Clin Orthop. 1962; 23:18.
- 6-Mohammadi Y. Some aspects of the cruciate ligaments of the human knee joint. Clin Orthop. 1962; 23:18.
- 7-Girgis FG, Marshall JL. The cruciate ligaments of the knee joint: Anatomical, functional and experimental analysis. Clin Orthop. 1975; 106:213-6.

## قابل توجه اعضای محترم جامعه پزشکی

مجله علمی سازمان پزشکی قانونی کشور از مقالات علمی تمامی پژوهشگران و اعضای محترم جامعه پزشکی، اعضای هیأت علمی دانشگاههای علوم پزشکی، اعضای انجمن های علمی تخصصی و مراکز پژوهشی سراسر کشور به ویژه در ارتباط با جنبه های حقوقی و اخلاقی رشته های گوناگون تخصصی پزشکی استقبال می نماید.

به مقالاتی که مطابق راهنمای نویسندگان مجله تنظیم و ارسال گردیده، پس از بررسی و داوری از نظر شورای دبیران جهت انتشار در مجله انتخاب می شوند، امتیاز پژوهشی ویژه ارتقای اعضای هیأت علمی اختصاص خواهد یافت. همچنین در هر شماره، از مقالات برگزیده شورای دبیران، به نحو شایان قدردانی خواهد شد.