

«زانوی شناور» و تقسیم‌بندی جدید آن

دکتر جواد افزالی بغداد آبادی^(۱)، دکتر یوسف سروری^(۲)، دکتر محمد قره‌داغی^(۳)، دکتر سید رضا شریفی^(۴)، دکتر جواد مظفری^(۵)

Floating Knee and New Classification

Javad Afzali B, MD; Yoosef Sarvari, MD; Mohammad Gharedaghi, MD

Seyed Reza Sharifi, MD; Javad Mozafari, MD

«Mashhad University of Medical Sciences»

خلاصه

پیش‌زمینه: «زانوی شناور» در واقع توصیف شکستگی توام بالا و پایین مفصل زانو در یک طرف بدن است. هدف از این تحقیق اعتبارسنجی طبقه‌بندی این شکستگی‌ها در روش‌های مختلف تقسیم‌بندی این آسیب اندام تحتانی بود.

مواد و روش‌ها: تحقیق به روش توصیفی گذشته‌نگر انجام شد. بیماران از دو مرکز سوانح دانشگاهی مشهد انتخاب شدند. مدت زمان مطالعه در یکی از مراکز ۲ و در دیگری ۳ سال بود. در مجموع ۷۴ پرونده (۶۴ مرد و ۱۰ زن) جمع‌آوری شد. میانگین سنی بیماران ۲۵/۶ سال بود.

یافته‌ها: در تقسیم‌بندی شکستگی‌های «زانوی شناور» مواردی از عدم تطابق با تقسیم‌بندی‌های قبلی دیده شد. در بیشتر تقسیم‌بندی‌ها نقاط ضعف شامل فقدان طبقه‌ای برای شکستگی‌های باز، مواردی از وجود هر دو شکستگی در سطح مفصلی زانو و مواردی با بیش از دو شکستگی اطراف زانو وجود دارد. در تقسیم‌بندی جدید، شکستگی «زانوی شناور» به سه نوع تقسیم شده است: زانوی شناور مرسوم با سه زیر گروه (A, B, C); شکستگی بغرنج زانو با دو زیر گروه (D و E) و انواع مترادف زانوی شناور با شکستگی (های) دور از مفصل زانو یعنی شکستگی در مفصل ران یا مچ پا یا هر دو. هر زیرگروه (A, B, C, D, E) با یکی از نشان‌گرهای 0, I, II به نشانه باز یا بسته بودن شکستگی (ها) علامت‌گذاری شده است. در این تحقیق ۱۲٪ مصدومین دارای شکستگی بغرنج زانو بودند.

نتیجه‌گیری: انواع شکستگی‌ها در طبقه‌بندی جدید «زانوی شناور» ساده‌تر و جامع‌تر از طبقه‌بندی‌های موجود می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: زانو، شکستگی‌های استخوان، طبقه‌بندی

Abstract

Background: The term “floating knee” is used to describe the flail knee separated from the ipsilateral hip and ankle. Its various forms are expressed in the classification framework. The objective of this research was to review the authenticity of previous floating knee classifications.

Methods: In a retrospective study, 74 patients (64 males, 10 females) with floating knee, the epidemiology of this trauma and the prevalence of its various kinds of fractures were studied in relation to the five existing classifications. The study was done in two educational trauma centers in Mashhad, in a two year period at one and 3 year period at the other hospital. The mean age of the patients was 25.6 years.

Results: In classification of patients, there was some non-conformity with the previous classifications. In previous classifications there are some weaknesses such as not to have location for open fractures, cases with both injured epiphyses and cases that have more than two fractures around the knee. In the new classification “the floating knee” has been divided into three types: Conventional floating knee (A,B,C), Complex knee fractures (D,E) and variant floating knee (the hip and ankle ipsilateral fractures). Each subgroup is marked with one of the numerical codes (0,I,II) which determines the open or closed status of the fracture(s). In this research 12% of injuries were complex knee fractures.

Conclusions: In the new classification, fractures’ types are classified as relatively comprehensive and simple and are coded.

Keywords: Knee; Fractures, bone; Classification

دریافت مقاله: ۱۰ ماه قبل از چاپ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار پذیرش مقاله: ۴ ماه قبل از چاپ

مقدمه

شکستگی‌های توأم تی‌بیا و فمور در یک سمت بدن به علت مشکلات درمانی و عوارض آن همواره مورد توجه بوده است. اولین بار «وینستون»^۱ در ۱۹۷۲ نتایج درمان غیرجراحی ۲۴ مورد شکستگی توأم تی‌بیا و فمور را با عوارض فراوان منتشر نمود. تاکنون ۵ نوع تقسیم‌بندی برای این شکستگی مطرح شده است (جدول ۱).

«بلیک»^۲ و «مک براید»^۳ در ۱۹۷۵ این صدمه را «زانوی شناور» نامیدند و آن را به دو گروه اصلی «زانوی شناور واقعی» و «انواع متنوع یا مترادف زانوی شناور» تقسیم نمودند^(۱). در ۱۹۷۸ «فراسر»^۴ و همکاران این آسیب را به دو نوع تقسیم‌بندی نمودند. نوع I (شکستگی شفت تی‌بیا و فمور مجاور) و نوع II که دارای سه زیر گروه است^(۲).

«لتس»^۵ و همکاران در ۱۹۸۵ شکستگی زانوی شناور کودکان را به پنج نوع تقسیم کردند^(۳) و «بوهن»^۶ و «دیورین»^۷ در ۱۹۹۱ تقسیم‌بندی جدیدی با سه نوع برای کودکان و نوجوانان ارائه نمودند^(۴). فقط در این تقسیم‌بندی شکستگی‌های باز و بسته از هم تفکیک شده‌اند.

«ارسلان»^۸ و همکاران در ۲۰۰۳ سیستم بوهن را در کودکان تغییر دادند. در تقسیم‌بندی جدید، نوع I و II مشابه بوهن بود، نوع III به دو زیر گروه IIIa و IIIb تقسیم شد و نوع IV به آن اضافه گردید. در نوع IV در دو استخوان تی‌بیا و فمور بیش از دو شکستگی وجود دارد^(۵).

برای تطبیق موارد شکستگی «زانوی شناور» در بالغین و تقسیم‌بندی آنها، در هر یک از طبقه‌بندی‌های پنج‌گانه تقسیم‌بندی موجود، با مغایرت‌ها و کاستی‌های متعدد روبرو شدیم. معیار تقسیم‌بندی «زانوی شناور» در بررسی‌های انجام شده، معمولاً بیماران مورد مطالعه بوده‌اند. لذا هدف این مطالعه، بررسی همه‌گیرشناسی شکستگی‌های «زانوی شناور» در بالغین و شیوع انواع آن در مصدومین بالغ و اعتبارسنجی روش‌های مختلف تقسیم‌بندی آن است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع توصیفی گذشته‌نگر بود و براساس بررسی پرونده‌ها و پرتونگاری‌های بیماران انجام شد. بیماران از بخش ارتوپدی و سوانح بیمارستان امام رضا (درون شهری) و بیمارستان امدادی شهید کامیاب (برون شهری) در مشهد انتخاب شدند. معیار انتخاب، مصدومین بالغ با شکستگی توأم تی‌بیا و فمور در یک سمت بدن بود. مصدومین با شکستگی مفصل ران یا مچ پا یا دررفتگی زانو وارد مطالعه نشدند. مصدومینی که کمتر از ۲۴

- 1-Winston
- 2-Blake
- 3-Mc Bryde
- 4-Fraser
- 5-Letts
- 6- Bohn
- 7- Durbin

جدول ۱. انطباق بیماران مورد مطالعه با تقسیم‌بندی‌های قبلی

نوع تقسیم‌بندی	نام گروه‌ها و تعداد	تعداد بیماران بدون تطبیق با تقسیم‌بندی قبلی
مک‌براید	I ۵۱	۰
فراسر	II I ۵۱	۱۱
لتس	A ۱۶ B ۳ C ۴ D ۲۸ E ۱۴	۹
بوهن	I ۵۱ II ۸ III ۶	۹
ارسلان (بوهن تغییر یافته)	I ۵۱ II ۸ III IIIa ۶ IIIb ۱ IV ۵	۳

داخل مفصلی بود. در ۴ مصدوم هر دو بخش مجاور مفصل زانو متافیزی یا اپی فیزی دارای شکستگی بودند و بعضی از شکستگی‌ها بسته و برخی باز بودند (جدول ۲). مجموع ۹ مورد مذکور در تقسیم‌بندی‌های قبلی جایگاه قطعی نداشتند و یا اهمیت آنها به جهت باز و بسته بودن شکستگی قابل توجه نبود.

تعدادی از بیماران این مطالعه با در نظر گرفتن مناطق آناتومیک آسیب دیده و صرف‌نظر از فقدان صفحه رشد در بالغین، در هیچ‌یک از تقسیم‌بندی‌های قبلی قرار نگرفتند (جدول ۱).

بنابراین با توجه به مطالب فوق و وجود شکستگی‌های متعدد در دو استخوان تی‌بیا و فمور (جدول ۱)، در این مطالعه برای تقسیم‌بندی بیماران از روش جدید استفاده شد. ۹ بیمار براساس پیچیدگی درمان یا مرکب و متعدد بودن شکستگی‌ها، شکستگی بغرنج یا مرکب زانو نام‌گذاری شدند. این گروه به دو زیر گروه تقسیم شد. اگرچه اصول درمانی هر یک از شکستگی‌ها متفاوت است، ولی ارتباط آنها با هم در مفصل زانو و نیز رابطه این مفصل با مفاصل بالا و پایین آن یعنی مفصل ران و مچ پا مورد توجه می‌باشد.

تقسیم‌بندی جدید «زانوی شناور» دارای سه نوع است: نوع I (مرسوم^۱) با سه زیر گروه A (شکستگی تنه دو استخوان تی‌بیا و فمور مجاور)، B (شکستگی تنه یک استخوان + شکستگی متافیز استخوان مجاور) و C (شکستگی تنه یک استخوان + شکستگی اپی فیز

ساعت بستری بودند یا پرونده ناقص داشتند، از مطالعه حذف شدند. مدت مطالعه در مرکز حوادث درون شهری سه سال و در مرکز حوادث برون شهری حدوداً دو سال بود. در این مدت ۳۷ پرونده از هر مرکز و در مجموع ۷۴ پرونده (۶۴ مرد و ۱۰ زن) جمع‌آوری شد.

یافته‌ها

بیشترین علت ضربه در ۷۴ مصدوم بالغ با شکستگی «زانوی شناور»، حوادث ترافیکی و موتورسیکلت بود. صدمات همراه، نیز شایع بود. در ۳۴٪ مصدومین که فقط در دیافیزها شکستگی داشتند، تورم و مایع مفصلی در معاینه اولیه گزارش شد. چهل درصد شکستگی‌ها باز بودند. دو مورد قطع عضو و یک مورد فوت، به دلیل ضربه مغزی، اتفاق افتاده بود. شکستگی فمور در ۵۹٪ (۷۹/۷۳٪) دیافیز، ۱۱٪ (۱۴/۸۶٪) متافیز و ۴٪ (۵/۴۱٪) اپی فیز؛ و محل شکستگی تی‌بیا در ۵۸٪ (۷۸/۳٪) دیافیز، ۵٪ (۶/۷٪) متافیز و ۱۱٪ (۱۴/۶٪) اپی فیز بود.

مشکلات اساسی برای تقسیم‌بندی ۷۴ مصدوم با شکستگی توام ران و ساق در یک سمت بدن عبارت بودند از عدم وجود تقسیم‌بندی مخصوص برای بالغین و وجود مواردی که در طبقه‌بندی‌های قبلی قرار نمی‌گرفتند.

در ۵ مصدوم مجموع شکستگی‌های دو استخوان تی‌بیا و فمور بیش از دو ناحیه بود و یک یا هر دو استخوان شکستگی‌های متعدد داشتند و در عین حال حداقل یکی از شکستگی‌ها مجاور مفصلی یا

1. Conventional

جدول ۲. محل شکستگی تی‌بیا و فمور و نوع آن در بیماران

ردیف مصدوم	محل سانحه	محل شکستگی تی‌بیا و فمور آن	محل شکستگی فمور و نوع آن
۲۰	درون شهری	پلاتویسته + شفت باز	شفت بسته
۵	برون شهری	پلاتویسته + شفت بسته	متافیز بسته
۳۱	برون شهری	پلاتویسته + شفت بسته	متافیز بسته + شفت باز
۳۲	برون شهری	پلاتویسته + شفت بسته	اینترکوندیلار باز
۳۴	برون شهری	پلاتویسته + شفت بسته	شفت باز
۱۳	درون شهری	پلاتو بسته	متافیز باز
۱۵	درون شهری	پلاتو بسته	متافیز باز
۳۶	درون شهری	پلاتو بسته	متافیز باز
۲۹	برون شهری	اپی فیز باز	اپی فیز باز

وجود بیش از دو شکستگی در مجموع دو استخوان

شکستگی مفصلی یا داخل مفصلی در هر دو

در تحقیق «فراسر» و همکاران از ۲۲۲ مصدوم مورد مطالعه ۸۰ نفر ۱۴ تا ۲۰ سال داشتند^(۳). در مقاله «لتس» و نیز در کتاب مرجع ارتوپدی، محل آناتومیک شکستگی باز به‌طور نوشتاری مشخص نشده ولی در تصاویر هر دو ماخذ محل شکستگی باز در تنه استخوان علامت‌گذاری شده است^(۴,۳).

در طبقه‌بندی «لتس» موارد دارای شکستگی در هر دو سطح مفصلی (پلاتو-تی‌بیا + شکستگی ایترکوندیلار)، گنجانده نشده‌اند؛ گرچه این نوع شکستگی‌ها در کودکان نادر است ولی به‌صورت موردی گزارش شده است^(۷) ولی در سنین دیگر مکرراً اتفاق می‌افتد. در گزارش «آدامسون»^۳ و همکاران ۳۴ مورد شکستگی «زانوی شناور» که همگی به مفصل انتشار داشتند گزارش شد و در ۳۲٪ شکستگی در هر دو سطح مفصلی بودند^(۸).

«فراسر» و همکاران تقسیم‌بندی بیماران را به صورت توضیحی و تصویری مطرح کردند. در این تقسیم‌بندی شکستگی‌های متافیزی جایگاه خاصی ندارند و نقش باز و بسته بودن شکستگی‌ها نیز مشخص نیست. چنانچه بیش از دو شکستگی در مجموع دو استخوان باشد، جزو نوع II هستند ولی زیرگروه آن نامشخص است^(۲).

«یوکویاما»^۴ و همکاران نتایج درمانی ۶۸ شکستگی «زانوی شناور» را با چند روش آماری بررسی کردند و دریافتند که بین نتایج درمان با نوع شکستگی (بر اساس تقسیم‌بندی «فراسر») و با شدت صدمات نسوج نرم ارتباط آماری معنی‌دار وجود دارد^(۹).

در تقسیم‌بندی «بوهن»، باز و بسته بودن شکستگی‌ها جایگاهی ندارد و تعداد شکستگی در دو استخوان مجاور بیش از دو مورد پیش‌بینی نشده است^(۴). «ارسلان» علیرغم انتقاد از مقاله «بوهن» به علت عدم توجه به باز و بسته بودن شکستگی‌ها، همان شیوه را در طبقه‌بندی جدید خود ادامه داد. اگرچه وی با اضافه کردن نوع IV، روش بوهن را تغییر داد ولی برای شکستگی‌های باز محلی قایل نشد^(۵). جالب توجه این است که «ارسلان» و همکاران در مقاله دیگری که در ارتباط با شکستگی «زانوی شناور» بالغین نوشتند، از تقسیم‌بندی «لتس» استفاده کردند^(۱۰).

اپی‌فیز یا داخل مفصلی استخوان مجاور؛ نوع II (بغرنج یا مرکب)^۱ با دو زیر گروه D (وجود بیش از دو شکستگی مجزا در مجموعه تی‌بیا و فمور مجاور که حداقل یک شکستگی مجاور مفصلی یا داخل مفصلی باشد - شکل ۱) و E (شکستگی مجاور مفصلی یا داخل مفصلی هر دو استخوان در زانو - شکل ۲)؛ و نوع III (مترادف)^۲ که شکستگی (ها) دور از مفصل زانو یعنی در مفصل ران یا مچ پا یا هر دو می‌باشند. هر یک از زیرگروه‌ها (A, B, C, D, E) با یکی از نشان‌گرهای I, 0, II به نشانه باز یا بسته بودن شکستگی علامت‌گذاری می‌شود. صفر نشانه باز نبودن هیچکدام از شکستگی‌ها است. I، نشانه باز بودن یکی از شکستگی‌ها و II، نشانه باز بودن هر دو شکستگی است.

در مطالعه حاضر، نوع III وارد بررسی نشد و ۷۴ بیمار از نوع I و II بودند. جدول ۳ شیوع و پراکنندگی بیماران را نشان می‌دهد:

جدول ۳. توزیع ۷۴ بیمار نوع I و II براساس

اصول تقسیم‌بندی جدید زانوی شناور

نوع زانوی شناور	گروه (تعداد)	جمع
مرسوم	A _{II} (۱۴)	A _I (۲۱)
	B _{II} (۰)	B _I (۵)
	C _{II} (۰)	C _I (۲)
بغرنج	D _{II} (۰)	D _I (۴)
	E _{II} (۱)	E _I (۱)
		E ₀ (۲)

بحث

تقسیم‌بندی تروما با استفاده از نشان‌گرهای حرفی یا عددی ساده جهت بیان نوع آسیب، مکانیسم صدمه، انتخاب روش درمان و پیش‌بینی عوارض، کاربرد فراوان دارد. در بعضی از بررسی‌ها نظیر مطالعه «لتس»^(۳) بیماران فقط کودکان و در بعضی دیگر مجموعه‌ای از سنین نوجوانی و بالغین بودند.

3. Adamson
4. Yokoyama

1. Complex
2. Variant

عوارض درمان شکستگی‌های توأم پلاتو تی‌بیا و دیستال فمور خیلی شایع‌تر است و رعایت اصول جاناندازی آناتومیک، استقرار سفت و به حرکت انداختن سریع مفصل ضروری است.^(۱۶)

نقش صدمات توأم نسوج نرم و باز و بسته بودن شکستگی نیز در روش و نتایج درمان غیرقابل اغماض است. در شکستگی‌های نزدیک مفصلی و داخل مفصلی با صدمات شدید نسوج نرم، رعایت جاناندازی و ثابت کردن غیرتهاجمی برای کاهش عوارض توصیه می‌شود.^(۱۷)

طبقه‌بندی انواع شکستگی‌ها در تقسیم‌بندی جدید «زانوی شناور» به‌طور نسبتاً جامع و ساده تعریف و کدگذاری شده است. در این تحقیق ۴۰٪ از کل شکستگی‌ها و ۶۴٪ از استخوان‌ها در شکستگی بغرنج زانو، باز بودند و پیش‌آگهی بیماران از A به طرف E و از صفر به طرف II بدتر بود.

نتیجه‌گیری

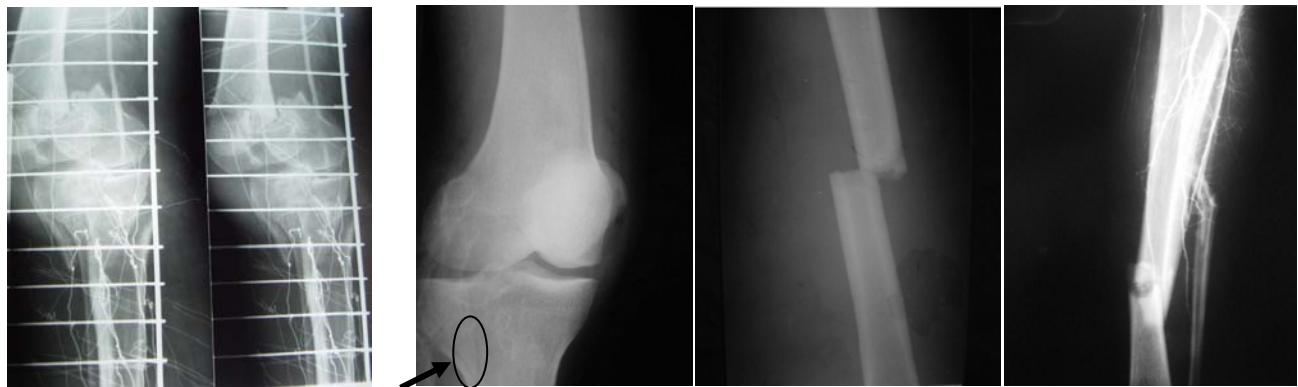
انواع شکستگی‌ها در طبقه‌بندی جدید «زانوی شناور» ساده‌تر و جامع‌تر از طبقه‌بندی‌های موجود می‌باشند.

1. Kasser
2. Beaty
3. Heinrich
4. Moony
5. Herring
6. Canale
7. Krettek
8. Tscherne

در تعریف «زانوی شناور» تا حدودی اختلاف سلیقه وجود دارد. «کاسر»^۱ و «بیتی»^۲ «زانوی شناور» را شکستگی تنه فمور و تی‌بیا^(۱۱) ولی «هاینریش»^۳ و «مونی»^۴ آن را شکستگی تی‌بیا و فمور بدون قید محل تشریحی در استخوان‌ها توصیف کردند.^(۱۲) «هرینگ»^۵ نیز از قید محل تشریحی شکستگی‌ها در تی‌بیا و فمور صرف‌نظر کرد.^(۱۳) «کنل»^۶ زانوی شناور را شکستگی تنه استخوان‌های تی‌بیا و فمور یا شکستگی متافیز این استخوان‌ها دانست^(۶) و «کرتک»^۷ و «شرن»^۸ شکستگی هر دو سطح مفصل تی‌بیا و فمور را در یک سمت بدن «زانوی شناور» از نوع I یا «آسیب بغرنج زانو» نامیدند.^(۱۴)

شکستگی «زانوی شناور» در انواع مجاور یا داخل مفصلی به دلیل وجود صفحه رشد و تأثیر آن در رشد استخوان در کودکان نسبت به بالغین از اهمیت بیشتری برخوردار است و از نظر درمان و پیش‌آگهی با بالغین تفاوت دارد. حتی شرایط در نوجوانان و جنس دختر یا پسر در این سنین با بالغین تا حدود زیادی تفاوت دارد.

درمان شکستگی‌های متافیز نیز در بالغین از ویژگی‌های خاصی برخوردار است و از نظر درمان و پیش‌آگهی حداقل به سه حالت پایدار، ناپایدار و با انتشار به دیافیز تقسیم می‌شود.^(۱۵) لیکن ممکن است درمان منحصر به خود را داشته باشد، ضمن آنکه روش درمان شکستگی متافیزی بر عملکرد مفصل و پیش‌آگهی آن تأثیر می‌گذارد.



شکل ۲. شکستگی زانوی شناور نوع E: شکستگی داخل مفصلی فمور و تی‌بیا

شکل ۱. شکستگی زانوی شناور نوع D: شکستگی تنه ساق و تنه ران همراه با پلاتو تی‌بیا. (الف) ساق، (ب) ران، (ج) زانو

References

1. **Hung SH, Chen TB, Cheng YM, Cheng NJ, Lin SY.** Concomitant fractures of the ipsilateral femur and tibia with intra-articular extension into the knee joint. *J Trauma.* 2000; 48(3):547-51.
2. **Fraser RD, Hunter GA, Waddell JP.** Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Br.* 1978;60-B(4):510-5.
3. **Letts M, Vincent N, Gouw G.** The "floating knee" in children. *J Bone Joint Surg Br.* 1986;68(3):442-6.
4. **Bohn WW, Durbin RA.** Ipsilateral fractures of the femur and tibia in children and adolescents. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(3):429-39.
5. **Arslan H, Kapukaya A, Kesemenli C, Subaşı M, Kayıkçı C.** Floating knee in children. *J Pediatr Orthop.* 2003;23(4):458-63.
6. **Canale ST.** Fractures and dislocations in children. In: Campbell's Operative Orthopaedics. Canale ST, ed. 10th ed. Philadelphia: Mosby; 2003. p 1512.
7. **Ng A, Morley JR, Prasad RN, Giannoudis PV, Smith RM.** The paediatric floating knee: a case report of ipsilateral epiphyseal injury to the distal femur and proximal tibia. *J Pediatr Orthop B.* 2004;13(2):110-3.
8. **Adamson GJ, Wiss DA, Lowery GL, Peters CL.** Type II floating knee: ipsilateral femoral and tibial fractures with intraarticular extension into the knee joint. *J Orthop Trauma.* 1992;6(3):333-9.
9. **Yokoyama K, Tsukamoto T, Aoki S, Wakita R, Uchino M, Noumi T, Fukushima N, Itoman M.** Evaluation of functional outcome of the floating knee injury using multivariate analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2002; 122 (8):432-5.
10. **Arslan H, Kapukaya A, Kesemenli CC, Necmioğlu S, Subaşı M, Coban V.** The floating knee in adults: twenty-four cases of psilateral fractures of the femur and the tibia. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2003;37(2):107-12. Turkish.
11. **Kasser JR, Beaty JH.** Femoral shaft fractures. In: Rockwood and Green's Fractures in Children. Beaty JH, ed. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p 932.
12. **Heinrich SD, Moony JF.** Fractures of the Shaft of the tibia and fibula. In: Rockwood and Green's Fractures in Children. Beaty JH, editor. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p 1068.
13. **Herring JA.** Tachdjian's Pediatric Orthopedics. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 2002. p 2389.
14. **Krettek C, Tscherne H.** Fractures about the Knee. In: Knee Surgery. Harner CD, Vince KG, Fu FH, eds. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1994. p 1028,1040.
15. **Wood II GW.** General principles of fracture treatment. In: Campbell's Operative Orthopaedics. Canale ST, editor. 10th ed. Philadelphia: Mosby; 2003. p 2671.
16. **Krettek C, Helfet DL.** Fractures of the distal Femur. In: Skeletal trauma Browner. Lewine J, editor. 3rd ed. Saunders; 2003. p 1966.
17. **Lobenhoffer P, Krettek C, Tscherne H.** Complex knee joint trauma. *Orthopade.* 1997;26(12):1037-45. Review.