

## ФРАКТУРИ НА ТИБИАЛНОТО ПЛАТО – ОТКРИТА РЕПОЗИЦИЯ И ВЪТРЕШНА ФИКСАЦИЯ

Ст. Иванов, Д. Райков, П. Апостолов

**Key words:** *tibial plateau fractures, articular congruency, osteosynthesis, stability, fixation*

### УВОД

Фрактурите на тибиялното плато са едни от най-честите вътреставни увреди. Тяхната разнообразност, честота, трудност при лечението им, това че засягат най-голямата става ги правят предизвикателство за всеки хирург. Възстановяването на ставната конгруентност, лигаментарната стабилност, правилното осевонатоварване са необходими предпоставки за нормалната функция на колянната става. Мекотъканната покривка в областта на проксимална тибия е с ограничен възстановителен капацитет и изисква атравматична хирургична техника. Задължително е отличното познаване на анатомията за постигането на добри функционални резултати (10).

Фрактурите на тибиялното плато обхващат около 2% от всички фрактури и 8% от фрактурите при възрастните пациенти (Hohl). Засягането на мъжете е по-често от това на жените. Латералният отдел на коляното е значително по-често засегнат в сравнение с медиалния (55-70%), това от една страна се обяснява от физиологичния валгус на колянната става, а от друга - с по-голямата костна плътност на медиалното тибиялно плато. Най-голямо предизвикателство за хирурга са бикондилните увреди с честота 10-30% от всички увреди на тибиялно-

*The treatment of tibial plateau fractures remains a highly demanding surgical procedure with a significant number of perioperative complications. Whereas the lateral compression fracture is mainly produced by low-energy force transmission, bicondylar fractures result from a high load induction to both compartments in a nearly neutral position. Complex tibial plateau fractures are always accompanied by serious soft tissue damage, which influences the strategy of treatment. Intraarticular bleeding, combined with significant lesions of the musculo-ligamentous apparatus, causes a rapid posttraumatic stiffness. To diminish this posttraumatic functional loss of the knee joint, the time of immobilization has to be held to a minimum. Therefore, the osseous restoration of the tibial plateau has to be accomplished early and with sufficient biomechanical stability allowing immediate passive motion training. In general, it is an oversimplification to use one technique of stabilization for such a heterogeneous group. In highly unstable bicondylar fractures, sufficient fixation with adequate reduction of the fragments can be accomplished by direct reduction and bilateral plating. The single-incision anterolateral approach is commonly used for simple split and split-depression fractures confined to the lateral plateau- fracture fixation is done with cannulated lag screws, a buttress plate or locking compressive plate.*

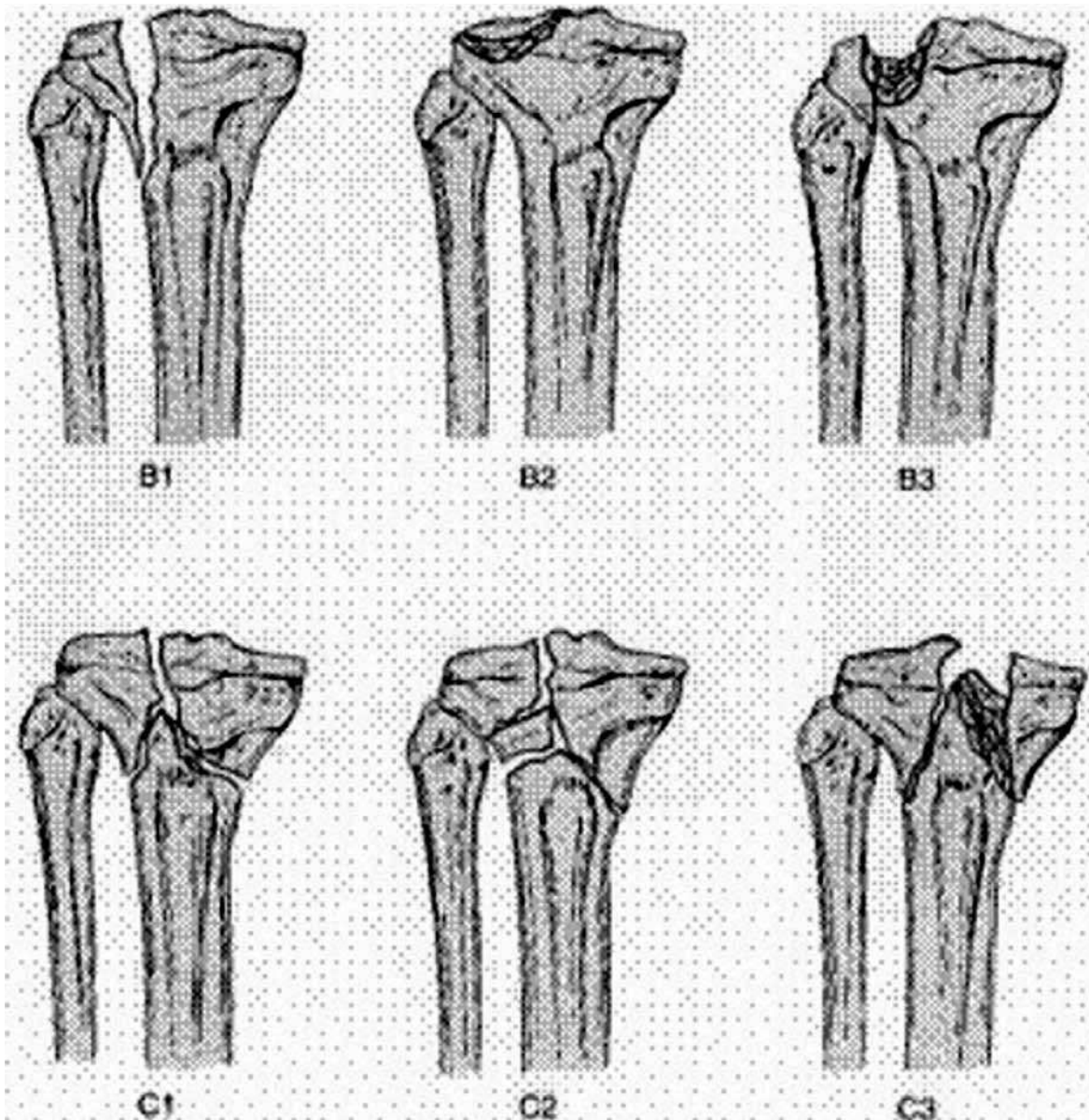
*In the treatment of the tibial plateau fractures emphasis has been placed on the strict adherence to the principles of anatomical reduction, rigid fixation and early movement.*

МУ - Варна, МБАЛ „Св. Анна - Варна“ АД

то плато (1). Силите предизвикващи тази хетерогенна група увреди са варус, валгус, аксиална компресия и комбинацията между тях. Увредите на тибиялното плато варират от обикновено латерално разцепване до комплексни бикондилни увреди, които могат да доведат до инвалидност. В последните години развитието на техниките за вътрешна фиксация, включващи развитието на заключващи плаки и минимално инвазивни техники (МИРО) доведе до промяна в лечението на фрактурите на проксималната тибия.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Девет пациенти с фрактура на тибиялното плато бяха проследени в клиниката по ортопедия и травматология към болница „Св. Анна“ – гр. Варна, за период от две години (2010-2012). Разпределение по пол - шест мъже; три жени. При пет от пациентите беше засегната дясна колянна става, при четирима - лявата. Шест от пациентите бяха с фрактури Schatzker I, II, III (тип В по АО класификацията). Двама от пациентите бяха с увреди Schatzker V, VI (тип С по АО). Един пациент - с разместена постеро-латерално депресионна фрактура. Средно вре-



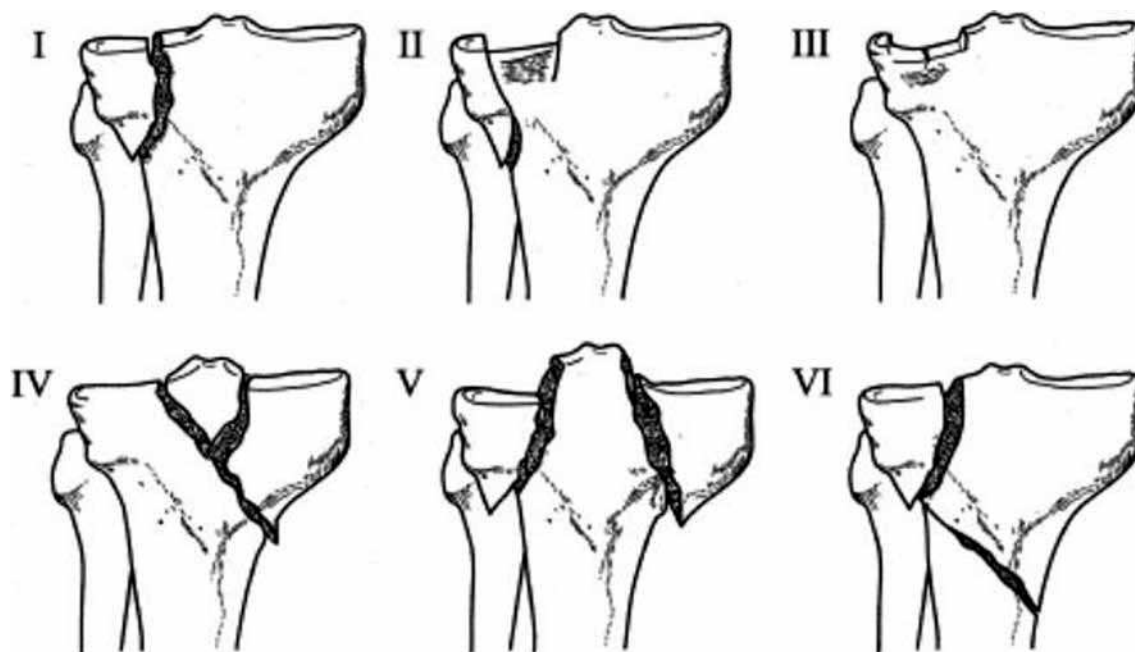
Фиг. 1 а. АО класификация на фрактурите на тибиялното плато

ме от травмата до оперативната интервенция - пет дни; средната продължителност на операцията - 1,5 часа; средната кръвозагуба - около 180 мл.

Инструменталните изследвания, които използваме за диагностика са рентгенографии във фас, профил и т. нар. plateau view. Компютърната томография при пациенти, при които се обсъжда неоперативно лечение, при комплексни мултифрагментни фрактури, за подпомагане изготвянето на предоперативен план. Ядреномагнитен резонанс използваме при суспектни връзкови или други мекотъканни увреди. Основните класификации, които намират приложение в нашата практика са: АО класификацията – възприета от Ортопедичната и Травматологична Асоциация и класификацията на Schatzker (фиг.1a, 1b).

се разделя на подгрупи (1,2,3), описвайки степента на фрагментация и даваща по-детайлни характеристики. Класификацията на Schatzker е широко разпространена в Северна Америка и обхваща шест групи според модела на фрактурата сравнено с резултатите, с нарастващо лоша прогноза (4).

Разнообразието на фрактурите и увредите на меките тъкани правят трудно изготвянето на единни гайдлайни за лечение. Индикациите за открита репозиция и вътрешна фиксация при закрити фрактури, които прилагаме в нашата клиника са: вътреставни фрактури със ставна депресия или сепарация над два милиметра; сепарация на метафизата от диафизата; при данни за колянна нестабилност; варусен или ваугусен тилт на проксималната тибия повече от 10 граду-



Фиг. 1 б. Класификация на Schatzker

АО класификацията разделя фрактурите на проксималната тибия на три групи: тип А – извънставни; тип В – частично вътреставни (част от ставната повърхност остава в контакт с диафизата). Тип С – напълно вътреставни с отделяне на фрагментите от диафизата. Всяка група

са; съдови увреди (2).

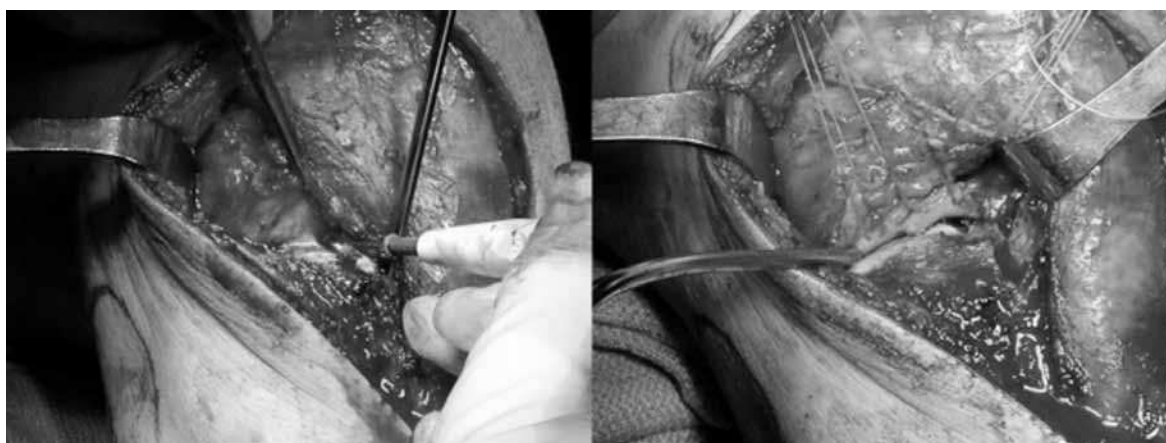
Основна терапевтична цел на всички вътреставни фрактури на проксималната тибия е анатомично и функционално възстановяване на колянната става. Задачите, които се стремим да изпълним са: възстановяване на ставната конгру-

ентност, възстановяване на лигаментарната стабилност, правилно разпределение на осевото натоварване, възвръщане на нормалното биологично качество на хрущяла, използване на минимално инвазивни техники, ранно раздвижване на коляното при всички пациенти (2).



Фиг. 2 а. Срединен достъп за работа при латерално-депресионна фрактура на тибиялното плато

Всеки хирургичен достъп, който се използва за фиксация на фрактурата трябва да позволява визуализация на фрагментите, поставяне на подходящ имплант и щадене на меките тъкани. При четирима от пациентите с най-често срещаните фрактури Schatzker тип I, II, III (тип В по АО) използвахме срединен достъп, позволяващ при необходимост бъдещи реконструктивни операции. При двама пациента с увреди Schatzker II, III (тип В3,В2 по АО) използвахме антеролатерален достъп (lasy S). При двама пациенти с комплексни бикондилни увреди Schatzker V, VI (тип С по АО) използвахме постеромедиален достъп в комбинация с антеролатерален. При един пациент с постеролатерално-депресионна фрактура използвахме трансфибуларен достъп (постеролатерален достъп по Lobenhoffer).



Фиг. 2 б. Субменискална артротомия и елевация на менискуса



Фиг. 2 с. Наместване и фиксация на фрактурата



Фиг. 2 d. Послойно затваряне на раната и следоперативни рентгенографии

Техника на открита репозиция и вътрешна фиксация – при четирима пациента с увреди на тибиялното плато (Schatzker I, II, III; тип B по АО) за фиксация на латералния тибиялен кондил използвахме срединен достъп, позволяващ при необходимост бъдещи реконструктивни операции (фиг. 2 а). Инцизията е леко латерално спрямо срединната линия и продължава дистално точно латерално от тибиялния туберкул над предния компартмант екстензорни мускули на подбедрицата. В дълбочина се повдига кожно-фасциално ламбо в цялата си дебелина латерално по хода на трактус илиотибиалис (ИТВ). Няма нужда от дисекция в медиално. Илиотибиалната връзка се разцепва по хода на своите фибри. Ретракция на ИТВ назад открива ставната капсула, освобождава се коронарния лигамент като по този начин се показва менискуса. Поставят се шевове 2.0 PDS, които позволяват неговата ретракция нагоре (фиг.2 б). Използва се разпаториум за да се завърти навън латерално размествения разцепен фрагмент, ИТВ и меките тъкани няма нужда да бъдат откачани от този фрагмент (трябва да се запази периосталната панта). Когато има участък с депресия той се елевирва отдолу нагоре като образуваната кухина се запълва с авто- или алоспонгиоза. Използват се костни клампи за задържане на наместването. Поддържайки крака във варусна позиция и извършвайки ретракция на менискуса се вижда репозицията на фрактурата. Не-

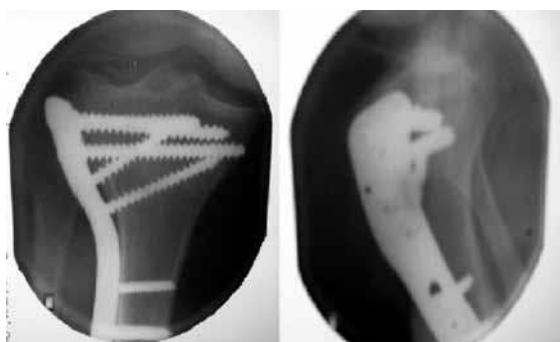
обходима е малка перкутанна инцизия за фиксация с два канолирани винта, осигуряващи стабилна субхондрална опора. Поставя се 1/3 тубуларна плака като противоплъзгаща опирайки дисталния ръб на фрагмента, което осигурява фиксацията му срещу физиологичната осева компресия (фиг.2 с), фиксацията на фрактурата може да се осъществи и със заключваща АО-кондилна плака (T,L) (5). Затварянето на раната се извършва с шевове ситуирани в менискуса прекарани през ИТВ. Затварянето на трактуса се извършва с единични прекъснати шевове. Шевове обхващащи менискуса се завързват в последователност отзад напред. Правят се контролни рентгенографии (фиг.2 d), показващи репозицията и фиксацията. Поставя се редон дренаж и шина с градуси.

При двама пациенти с фрактури на латералното тибиялно плато (Schatzker II, III; тип B3, B2 по АО) беше използван антеролатерален достъп (lasy S или hockey stick). Инцизията е съсредоточена около туберкула на Gerdy и има форма на полегнало „S“ (фиг.3 а) - разрезът не създава напрежение в кожните ламба, тъй като хоризонталната му част се прави на нивото на ставната цепка (10). Дистално мускулус тибиялис антериор се елевирва и екартира назад, с което се осигурява затварянето на раната и се намалява риска от инфекция. Извършва се хоризонтална субменискална артротомия - срязва се минискотибиалния лигамент и менискуса се елевирва. Депресирани-



Фиг. 3 а. Снимка на ляво коляно на пациент с използван антеролатерален достъп (lazy S) за редукция на фрактурата

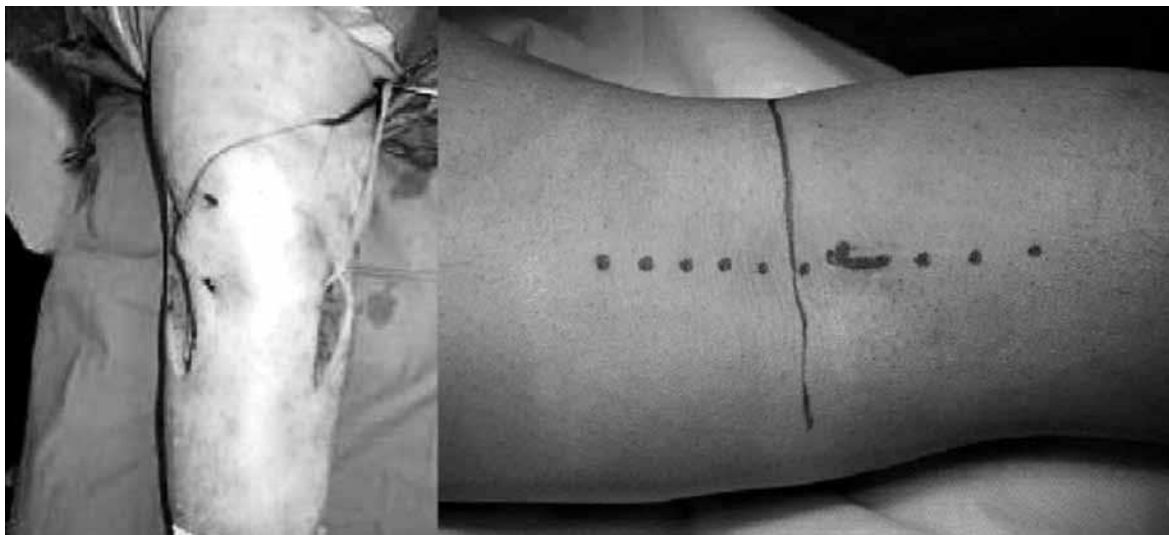
те фрагменти се избутват проксимално с помощта на елеватор до лека хиперкорекция за да се възстанови ставната височина. При наличие на значителна загуба на костна субстанция под ставната повърхност, кухината може да бъде запълнена с костен трансплантат или лиофилизирани спонгиозни присадъци (7). След извършване на репозицията фрактурата се задържа чрез 4,5 mm заключваща компресивна плака (фиг.3 b), поставена като подпорна или специално разработените АО-кондилни плаки (L,T- плаки). Дистално се препоръчва фиксацията поне на шест кортекса т.е. поставени минимум три бикортикални винта дистално на най-долния полюс на фрактурата.



Фиг. 3 в. Следоперативни рентгенографи показващи фиксацията на фрактурата

При двама пациенти с комплексни бикондилни фрактури (Schatzker V, VI; тип С по АО) беше използвана двойна инцизия за реконструкция на тибиялното плато: комбиниран антеролатерален (lazy „S”) и постеромедиален достъп (фиг.4 а) - мостът от витална кожа между двете инцизии трябва да бъде достатъчно широк. Постеромедиалния достъп може да бъде осъществен през множество хирургични прозорци. Най-честия е между медиалната глава на мускулус гастрокнемиус и мускулус семитендинозус като така се открива мускулус семимембранозус, който се откача за по-добър достъп до задния аспект на тибията. Ставата може да бъде достигната чрез дисекция между медиалния колатерален лигамент и задния кост лигамент (по Lobenh.). За достъп до ставата може да се използва интервала между мускулус семимембранозус и *pes anserinus* (3). Разделяйки пащия крак може да се подобри достъпа.

Техника на фиксация на бикондилните увреди: пациента се поставя по гръб на операционната маса като травмирания крайник е в лека флексия, работи се под есмархов контрол за максимална визуализация. Репозицията на фрактурата най-добре се постига в екстензия за медиалната колона, флексия и външна ротация за фиксация на медиалното плато и екстензия и вътрешна ротация за фиксация на латералния отдел. Възстановяването на колянната става започва винаги от медиално. Постеро-медиалния фрагмент е важен за стабилността на коляното, биомеханично медиалната колона формира опорната точка на коляното. В повечето случаи основния фрагмент е дислоциран постеро-каудално. Ако има придружаваща лезия на медиалният менискус той трябва да бъде защит преди фиксацията на фрактурата за да се избегне вторична дислокация на латералния отдел докато се упражнява валгусен стрес върху ставата. Фиксацията на фрактурата се осъществява с 1/3 тубуларна плака поставена като противоположна или с 3,5 mm тясна динамично ком-



Фиг. 4 а. Комбиниран антеролатерален (lasy „S”) и постеромедиален достъп за фиксация на бикондилна фрактура

пресивна плака използвана като подпорна, фиксирана с винтове в задно предна посока (б). Латералното тибиялно плато се достига чрез описания по-горе антеролатерален достъп, извършва се суб-менискална артротомия - за фиксация се използва 4,5 mm заключваща компресионна плака (фиг.4 б). Биомеханично посока-

та на поставяне на винтовете от латерално към медиално е под ъгъл 90° спрямо ориентираниите задно предно винтове на медиалния отдел. Латералното наместване не се компрометира от винтовете след фиксацията на медиалния компартмент.

Тъй като стандартният латерален достъп дава лимитирана представа за



Фиг. 4 б. Постоперативни рентгенографи демонстриращи фиксацията на бикондилна фрактура





Фиг. 5. Фиксация на постеро-латерално разместена фрактура

постеролатерално разместени фрагменти, при един пациент с постеролатерално депресионна фрактура използвахме трансфибуларен достъп по Lobenhoffer (9). Инцизията следва инсерцията на екстензорните мускули и продължава субкапително към фибулата. Перониалният нерв се открива и протектира, главичката на фибулата се остеотомира. Менискотибиалния лигамент се откача от тибията и менискуса се избутва нагоре заедно с проксималния сегмент на фибулата. Ставата се отваря значително, защото латералния колатерален лигамент се отпуска чрез остеотомията на фибулата. След репозиция и фиксация на фрактурата с АО кондилни плаки (L,T) е необходима остеосинтеза на главичката на фибулата с винт или по Вебер (фиг.5).

## РЕЗУЛТАТИ

Всички девет пациента след дехоспитализация бяха проследени на втория, третия, шестия месец и на втората година след операцията. Зарастването беше клинично и рентгенологично верифицирано. Среден период на зарастване на всичките девет фрактури - около 3 месеца. Седем пациента имаха добро възстановяване на ставната повърхност (разлика под

2мм) и двама пациента бяха представени с разлика в ставната повърхност от 4 мм. Среден обем на движение на засегнатите стави: 2° на екстензия до 112° на флексия. Всички пациенти показаха възстановена механична ос в сагитален и коронарен план. Ширината на кондилите беше в задоволителен стандарт. При никой от пациентите нямаше симптоми на колянна нестабилност. Средният постоперативен knee society score (KSS) беше 91. Нямахме случаи на инфекция в тази серия.

## ДИСКУСИЯ

Тежките травми в областта на колянната става и специално бикондилните фрактури на тибиялното плато са често високо-усложнени костнолигаментарни лезии, които изискват добре планирана предоперативна хирургична стратегия за възстановяване на ставата с минимални увреди на меките тъкани (11). В литературата се споменава за голям процент инфекциозни постоперативни компликации след открито наместване и вътрешна фиксация особено при бикондилни фрактури на платото. С въвеждането на билатералната инцизия – антеролатерален и постеромедиален достъп и използването на минимално инвазивни



техники за фиксация се постигна значително понижаване на този процент. Медиалното плато, което поема около 70% от мехатичното натоварване, в повечето случаи се фрактурира само на две - четири парчета и затова трябва да бъде идеално анатомично наместено. Възстановяването на механичната стабилност на медиалното плато е ключовата стъпка към корекция на анатомичните ъгли, особено във фронтален план. Стабилизацията на фрактурата чрез поставена постеромедиална подпорна плака неутрализира задно насочените фемуро-тибиални сили. Сагиталната посока на винтовете позволява репозицията и фиксацията на латералния отдел, което не би било възможно ако латералната страна е синтезирана първо. Фрактурата на латералния отдел е често раздробена на множество фрагменти, които в повечето случаи може да бъдат наместени приблизително. Наместването и фиксацията на латералното плато се осъществява чрез добре описаната субминискална артротомия чрез антеролатерален достъп и поставянето на заключваща плака. Колянната става не може да компенсира аксиални отклонения на оста причинени от фрактурата, натоварването с тегло увеличава всяка дивергенция, което води до болезнен остеоартрит в дадения отдел на колянната става. В зоните с максимално натоварване всяка неконгруентност трябва да бъде коригирана, в периферните зони – особено под менискусите депресии <2 mm обикновено могат да бъдат толерирани. Постоперативното лечение на фрактурите на тибиялното плато чрез продължително пасивно раздвижване (ППР) предпазва ставата от адхезии, втвърдяване, предизвиква по-бързо зарастване на субхондралната кост и по-често води до запълване на хрущялните дефекти.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От голямо значение за успешния функционален резултат е постигането

на пълна екстензия и на това трябва да се обърне внимание рано в рехабилитационната програма. Лечението на фрактурите на тибиялното плато си остава високо изискуема хирургична процедура със значителен брой периоперативни компликации. Изготвянето на щателен предоперативен план, приложението на атравматична хирургична техника и технологичното развитие на заключващите плаки подобри резултатите и намали процента на компликации.

## КНИГОПИС

1. Egglі St, Hartel M, Kohl S, Haupt U, Exadaktylos A, Roder Ch. *Unstable bicondylar tibial plateau fractures: a clinical investigation. J Orthop Trauma* 2008; 22:673-679
2. Fu Freddie H, Harner D, Kelly G, Lobenhoffer P, Tscherne H. *Tibial plateau fractures. Knee surgery- vol I; 1994; 1:1035-1051*
3. Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T, Lattermann C, Pohlemann T, Tscherne H. *Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures. Unfallchirurg. 1997; 100:957-67*
4. Moore T. M. *Fracture-dislocation of the knee. Clin. Orthop., 1981; 156:128-40*
5. Muller M. E, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. *Manual of Internal Fixation, 3rd ed. Springer, Berlin Heidelberg, New York, Springer 1999; 142-143*
6. Narayan B, Harris C, Nayagam S. *Treatment of high-energy tibial plateau fractures. Start Traum Limb Recon* 2006; 1:18-28
7. Rockwood C. A., Green D. A., Buchholz R. W. *Fractures. Philadelphia, Lippincott 1991*
8. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. *The tibial plateau fracture: the Toronto experience 1968-1975. Clin Orthop Relat Res. 1978; 138:94-104*

9. Solomon LB, Stevenson AW, Baird RP, Pohl AP. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures: technique, results, and rationale. *J Orthop Trauma*. 2010;24:505-14
10. Takov E, Tivchev P. The Fracture-diagnostics and treatment. 1996;1:685-698
11. Tscherne H, Lobenhoffer P. Tibial plateau fractures: management and expected results. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;292:87-100

**Адрес за кореспонденция:**

д-р Ст. Иванов  
МБАЛ „Св. Анна“  
9000 Варна  
бул. „Цар Освободител“ 100  
тел.: 0887197948  
e-mail: ton\_ivanov@abv.bg