



Переломы Дистального Отдела Бедренной Кости

д.м.н. Алимов А. П.¹,
 Абдурахимов С. Н.²,
 Акбарханов Ж. Ж.³

^{1, 2, 3} ГУ. Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии Узбекистан Ташкент

Аннотация. Переломы дистальной бедренной кости (часть бедренной кости, ближайшая к колену) представляют собой относительно редкие, но чрезвычайно сложные травмы. Они составляют, по данным различных исследований, от 4% до 6-8% всех переломов бедренной кости [15,18,25] и около 0,4% всех переломов взрослых (Court-Brown, 2006). Хотя по некоторым литературным данным, количество больных с переломами дистального отдела бедренной кости (ДОБК) продолжает увеличиваться и достигает до 25% [4].

Ключевые слова: Переломы, встречаемость, бедренная кость

Частота переломов дистального отдела бедренной кости возрастает у пострадавших с множественными и сочетанными повреждениями и составляет от 13 до 17% от общего числа переломов бедренной кости [2].

Пациентов с переломами дистальной бедренной кости авторы четко разделяют по возрастному признаку с двумя явно выраженными пиками, так называемым «бимодальным распределением» - в возрасте от 15 до 50 лет и в возрасте старше 50 лет. В первой группе - это молодые пациенты, в основном мужчины, перенесшие высокоэнергетическую травму (при дорожно-транспортных происшествиях или падениях с высоты) [40]. 20% пациентов поступают в клиники с изолированной травмой дистального отдела бедра, большинство же пациентов имеют сочетанные повреждения, которые трудно поддаются лечению и реабилитации, впоследствии, чреватые различными осложнениями и могут даже привести к инвалидности [9,41].

Во второй группе - пожилые пациенты (85%) с относительно низкоэнергетической травмой при минимальных физических воздействиях, с сопутствующим остеопорозом, что является отличительной особенностью возрастных пациентов [7,9,15,33]. Женщины в этой группе составляют подавляющее большинство, так как в связи с постменопаузальным периодом риск переломов у них резко возрастает из-за низкой минеральной плотности костной ткани и, как следствие этого, развивается остеопороз [18,25,41]. Поэтому в этой группе пациентов смертельный исход после таких переломов в 6 раз выше, чем в общей популяции соответствующего возраста [5,16,28].

Примерно, 50% выживших пожилых пациентов после перелома бедра, не могут выходить из дома, 30% из них не могут обслуживать себя самостоятельно, поэтому им требуется помощь со стороны других людей [32].

Помимо клинического и стандартного радиологического обследований данной группы пациентов, рекомендуется проведение КТ-сканирования, поскольку 55% этих переломов являются



внутричуставными [1]. При наличии сомнений в наличии сосудистого повреждения следует проводить соответствующие тесты [25,37].

Классификационные системы дистальных переломов бедренной кости, приведенные в литературных источниках, можно объединить в три группы: внесуставные, одномышечковые и двухмышечковые [8].

Основные принципы лечения сводятся к следующим этапам. Если перелом внутрисуставный, задача первого этапа - восстановление сустава. Колено должно оставаться свободным и мобильным на хирургическом участке. На втором этапе решается задача устранения смещения эпифиза и метадиафиза дистальной части бедренной кости.

При внесуставном переломе возможны варианты консервативного лечения (хотя это редкий вариант на сегодняшний день) или проведения мини-инвазивного вмешательства [15]. При внутрисуставном переломе – для стабилизации перелома показано только хирургическое лечение.

В последние несколько лет лечение дистальных переломов бедренной кости развивается высокими темпами, однако они все еще остаются одними из наиболее сложных травм для хирургов-ортопедов. Это связано анатомическими особенностями дистальной бедренной кости, так как дистальные переломы бедренной кости оказывают значительное влияние на функцию колена, даже если они носят внесуставной характер [28]. Неспособность восстановить функциональные углы дистального бедра приводит к длительной патомеханике колена, непосредственно нарушая подвижность и устойчивость сустава. А так же высокой частотой послеоперационных осложнений.

В литературных источниках анализ результатов лечения пациентов с переломами дистального отдела бедра, вне зависимости от методики лечения, показывает весьма неутешительные результаты. Так, частота несращений составляет 6%, несостоятельности фиксации — 3,3%, инфекционных осложнений — 2,7%. При этом в 16,8% случаев требуется выполнение повторных хирургических вмешательств [6], а в ряде наблюдений сохраняются стойкие функциональные ограничения [13].

Исторические вехи становления методов лечения дистальных переломов бедренной кости

Тема становления, развития и совершенствования оперативных методов лечения дистальных переломов бедренной кости весьма обширна и в одной обзорной статье невозможно раскрыть все аспекты данного направления. Поэтому в нашем литературном обзоре мы не ставим перед собой задачу полного охвата всего имеющегося литературного материала, а приводим лишь краткий исторический анализ развития методов лечения дистальных переломов бедренной кости.

Ретроспективный анализ развития методов лечения дистальных переломов бедренной кости показывает, что в 1960-х годах в сообщениях по поводу использования пластин и шурупов, клинковых пластин, рекомендуемые в 40-е и 50-е годы 20 века в качестве стандартного метода лечения дистальных переломов бедренной кости, было множество негативных отзывов. Так, например, Neer et al. (1967) и Stewart et al. (1966) оба рекомендовали закрытое лечение в 1960-х годах, показав только 52-54% приемлемых результатов после оперативного вмешательства по сравнению с 67-90% приемлемых результатов в их неоперационной группе.

Подобные публикации охладили энтузиазм в отношении оперативного лечения переломов данной локализации. С современной точки зрения, оценивая стандартные методы применяемого лечения, это были не совершенные варианты открытой оперативной репозиции и внутренней фиксации в сочетании с продолжительной иммобилизацией конечности. Подобное лечение не только нарушало васкуляризацию костных фрагментов, но и вызывало усиленный фиброз параартикулярных тканей [9,14].

В связи с этим, до 1970 г. большинство переломов дистального бедра из-за несовершенства и неэффективности оперативного метода, лечилось консервативными методами, такими как скелетное вытяжение, гипс и другие. Методика лечения заключалась в длительной госпитализации и жесткой фиксации колена [21,31].

Однако консервативные методы также имели множество осложнений, в том числе, связанные с



длительной неподвижностью в виде пневмонии, почечной недостаточности, тромбоэмболических осложнений, болевых ощущений, токсикоза, мышечной атрофии и прочее [21,23,26].

Попытки дальнейшей разработки и модернизации методики оперативного лечения продолжились и в 1970-х годы.

Методики базировались на необходимости репозиции и стабилизации каждого фрагмента суставной поверхности и метафиза. Считалось, что данным образом обеспечивается дооперационная стабильность. Однако различные осложнения перечеркивали положительный результат от лечения в силу многих причин. Так, требовала выделение отдельных фрагментов для стабилизации, негативно отражалось на их жизнеспособности и зачастую замедляло консолидацию, несращение суставов, приводило к механической поломке имплантата, что сказывалось на результате репозиции.

Попыткой избежать осложнений стало применение первичной костной пластики, но это так же не разрешало проблему полностью. Достижение надежной и быстрой консолидации отломков без их анатомической репозиции, дало внедрение в практику интрамедуллярного остеосинтеза.

Предпочтительным методом лечения в это время стала внутренняя фиксация.

Швейцарской группой ученых АО (Ассоциация по изучению вопросов остеосинтеза) была предложена методика внутренней фиксации с использованием стандартных имплантатов. Но и при таком методе лечения наблюдались высокие показатели осложнений. J.Schatzker (1979) сообщал о достижении хороших и отличных результатов у 71% пациентов при строгом выполнении данных принципов, при этом критерии оценки результата были значительно ужесточены. Тем не менее, автор подчеркивал, что применение аналогичных имплантатов, но без достижения стабильной фиксации, позволило достичь хороших результатов лишь у 21% пациентов.

В это же время в РНЦ «ВТО» для лечения внутрисуставных переломов дистального конца бедренной кости, коленного сустава начали разрабатываться методики с использованием аппарата Илизарова (Илизаров Г.А., 1976).

Многие авторы, в частности, Венцель и др. (1970), Шатцкер и др. (1975) сообщили о 73,5%-75% хороших или отличных результатах после внутренней фиксации по сравнению с 32% после безоперационного лечения.

В 1980-е гг. для лечения переломов дистальных бедренных костей было описано множество различных методов фиксации, включая лопастную пластину с лезвия-пластины с углом наклона 95°, динамический кондиллярный винт (ДКС), барабанную пластину и ретроградный супракондиллярный гвоздь [10,29].

Лезвия-пластины с углом наклона 95° и супракондиллярная пластина часто в сочетании с острой костной трансплантацией, стали предпочтительными методами с коэффициентом нестабильной фиксации от 0% до 4,2% и приемлемыми результатами от 74% до 80% (Giles JB, Delee JC, Heckman JD, et al., 1982; Pritchett JW., 1984; Siliski JM, Mahring M, Hofer HP., 1989; Healey WL, Brooker AF., 1983).

В работах российских авторов сообщалось о применении при оперативном лечении различных накостных фиксаторов. В 1986 г. О.Ш. Буачидзе и соавт. привели результаты лечения 28 больных с переломами, псевдоартрозами и несросшимися переломами дистального отдела бедренной кости, которым был применен остеосинтез массивными углообразными и Т-образными пластинами. Авторы сообщили, что сращение бедренной кости и восстановление опороспособности конечности произошло у всех больных и отметили эффективность данной методики.

Kinast et al. (1988) и Mast et al. (1989) использовали методику не прямой репозиции и фиксации многооскольчатых переломов так же с помощью пластин. Они считали, что достижение правильного положения отломков (ось, ротация, длина) с минимальной девитализацией жизнеспособных костных тканей при обеспечении механически прочной фиксации является вполне достаточным. Анатомичная репозиция отдельных отломков диафиза не является необходимой.

Работа в области разработки эффективных методик оперативного лечения и применении различных



фиксаторов так же продолжилась в 1990-е годы, когда идея о том, что абсолютная стабильность не требуется и что конструкция внутренней фиксации с гибкостью может привести к вторичному заживлению кости стала доминирующей. Применяемый блокирующий интрамедуллярный остеосинтез (БИОС) сохранял сосудистую структуру фрагментов и костную пластику, которая не требовалась в обычном порядке (Farouk O., Krettek C., Miclau T. et al., 1999; Bolhofner B.R., Carmen V., Clifford P., 1996; Ostrum R.F., Geel C., 1995). Эти менее инвазивные методы широко применялись пластина с угловой стабильностью при переломах дистального бедра.

Широко распространенным методом в конце 1990-х годов было применение метода интрамедуллярного остеосинтеза путем забивания гвоздей с помощью ретроградного подхода. Преимущества ретроградного интрамедуллярного гвоздя включали в себя минимально инвазивные методы введения, снижение потери крови и операционного времени, а также механическое преимущество центрального положения имплантата (Henry S.L., Trager S., Green S. et al., 1991; Lucas S.E., Seligson D., Henry S.L., 1992). Существует мнение, что ретроградные гвозди привели к более высокому проценту заживления, чем методы Лезвия-пластины с углом наклона 95°. (Zlowodzki M., Bhandari M., Marek D. et al., 2006; Herrera D.A., Kregor P.J., Cole P.A. et al., 2008).

В Давосе (Швейцария) были разработаны системы пластины с угловой стабильностью, в которых винты фиксируются на пластине, образуя многократную фиксированную угловую конструкцию, которая функционирует как "внутренний фиксатор", избегающий сжатия надкостницы, что потенциально позволяет поддерживать сосудистую оболочку поврежденной кости и значительно меньше подвержена ослаблению по сравнению с традиционными неугловой стабильностью пластинами [17,21,26,35,38].

О результатах применения методов не прямой репозиции при надмыщелковых переломах бедра сообщал Bolhofner (1996). При изучении отдаленных результатов лечения 57 переломов (19 из которых были открытыми), автор выявил хорошие и отличные результаты у 84% пациентов, неудовлетворительные - у 16%. Костная пластика не применялась. Средний срок консолидации до возобновления полной нагрузки весом составил 10.7 недели, несращений не наблюдалось. Дальнейшее развитие данной концепции обеспечил Ch.Krettek (1997), который предложил применение латерального парapatеллярного доступа для реконструкции суставной поверхности и субмускулярное проведение пластины для фиксации суставного блока к диафизу кости без рассечения мягких тканей по наружной поверхности бедренной кости. Автор рекомендовал применение динамического мыщелкового винта (DHS), который обеспечивает возможность контроля варусных смещений, коррекции положения отломков в сагиттальной плоскости после введения шурупа при технически более легкой установке конструкции.

Попытки выполнения остеосинтеза переломов дистального отдела бедренной кости с позиционированием пластины по медиальной ее стороне описаны в литературе. Так, еще в 1991 г. R. Sanders с соавторами предложили установку медиальной пластины из традиционного широкого медиального доступа. Однако этот способ остеосинтеза не нашел широкого применения из-за большой травматичности и риска повреждения магистральных сосудов бедра [18].

У. Гюнел с соавт. (1992) в качестве фиксаторов использовали надмы-щелковые винты АО, пластику МАУ, костные трансплантаты. Сращения удалось добиться у всех пациентов. Только у двух больных наблюдались осложнения: ограничение движений в коленном суставе, боль, что расценивалось как неудовлетворительный результат.

Д.И. Фаддеев (1997) использовали в лечении 60 больных с внутрисуставными переломами длинных трубчатых костей, среди которых были и переломы дистального конца бедренной кости чрескостный остеосинтез аппаратом Илизарова и другие способы фиксации. Авторы отметили эффективность методики, при которой стало возможно точная репозиция и стабильная фиксация суставов. За счет шарнирных устройств стала доступна ранняя нагрузка конечности, достигалась ранняя двигательная функция в суставе.

Несмотря на преимущества внутренней фиксации, эти устройства оказались так же не совершенны, и имели свои недостатки. Например, пластины лезвий очень требовательны в техническом плане и требуют инвазивной техники вставки [39]. Осложнения, при примененнии данной методики,



связанны с медленным заживлением, запоздалым консолидацией отломков и отказом имплантата пр.

В 2000 гг., наряду с другими методиками, продолжала совершенствоваться методика чрескостного остеосинтеза.

Н.Г. Колосов и соавт. (2000) выполняли из 129 больных с дистальными переломами бедренной кости у 45 больных накостный остеосинтез, интрамедуллярный - у 41; использовали погружной металлический фиксатор для надежного, длительного удержания отломков, разработанный самими авторами при оскольчатых и винтообразных переломах. Так же были использованы среди накостных фиксаторов: пластина АО, пластина ХНИИОТ, Г-образная пластина Полякова. Интрамедуллярный остеосинтез проводили с применением стержня Кюнчера, стержня ЦИТО, в сочетании с лавсаном, скобами, пластинами, винтами. Анализ результатов лечения показал, что в основной группе (устройство автора) отличные результаты были получены у 12 больных, хорошие - у 29, неудовлетворительные у 2 (4,7%), тогда как в первых двух группах неудовлетворительные результаты отмечены в 31,8% и 43,6% соответственно.

И.Г. Беленький с соавт. (2002) привели анализ лечения 199 больных с внутрисуставными переломами дистального конца бедренной кости, 86 из которых лечили консервативно (скелетное вытяжение, гипсовая повязка), 113 - оперативно (аппарат Илизарова, спицестержневой аппарат на базе аппарата Илизарова, внутренняя фиксация Г-образной 450- пластиной АО, винты, болт - стяжка, скоба из никелида титана. Авторами выполнены биомеханические исследования жесткости остеосинтеза на трех моделях: аппарат Илизарова, Г-образная пластина АО ASIF, чрескостный аппарат с использованием авторского устройства. Наиболее жесткой конструкцией, выдерживающей максимальное продольное, ротационное и поперечное смещения, по мнению авторов, оказалась Г-образная пластина АО. Результаты лечения показали, что при консервативном лечении получено 27,7-46,5% хороших результатов. Лучшие результаты получены при наружном стабильном остеосинтезе (30,2% - отличные, 39,6% - хорошие; 26,4% - удовлетворительные, 3,8% - неудовлетворительные). Авторы приходят к выводу, что применение аппаратов внешней фиксации не обеспечивает анатомически полноценного восстановления поверхностей и дает достоверное ухудшение результатов в сравнении с открытой репозицией и стабильной внутренней фиксацией.

Одним из вариантов фиксации переломов дистального отдела бедренной кости является система LISS-DF (Less Invasive Stabilization System for distal femur) – это, последнее поколение «волномостовых» пластин [36]. По мнению D. Cherkes-Zade et. al. (2003), которые применяли ее у 35 больных, данный фиксатор способствует сохранению васкуляризации кости (пластина не прилегает к кости), отношение к очагу перелома - щадящее (фиксация пластины осуществляется вне зоны перелома), отличается атравматичностью хирургической техники (не скелетируются отломки и не травмируются мягкие ткани в области повреждения) и прочной угловой стабильностью имплантата-системы. Через год после операции у обследованных больных, результаты были хорошие (70-80 баллов). LISS рекомендовалась авторами для применения. Однако так же указали на некоторые недостатки: трудоемкость репозиции, невозможность коррекции имплантата в послеоперационном периоде, а также ранней полной нагрузки оперированной конечности.

Изучение зарубежных публикаций последних лет свидетельствует о том, что система LISS-DF применяется в хирургической практике для лечения больных с переломами дистального отдела бедренной кости очень широко. M. Schutz с соавт. (2003) А.А. Syed с соавт. (2004), L.J. Ramesh с соавт. (2004), A.R. Ricci, J.J. Yue, R. (2004), L. Handolin с соавт. (2004) приводят результаты эффективности данной методики.

Чрескостный остеосинтез аппаратом Г.А. Илизарова так же остается перспективным направлением в лечении переломов дистального отдела бедренной кости. В литературе приводятся примеры эффективности лечения, составляющие 72-75% и указывается на отсутствие неудовлетворительных результатов (Карасев А.Г., 2007).

О.В. Бейдик с соавт. (2002) при лечении переломов дистального отдела бедренной кости спицестержневым вариантом аппарата Илизарова доказывают, что в 94,2% были получены хорошие и удовлетворительные результаты.



Сегодня общепринятой методикой остеосинтеза при переломах дистального отдела бедренной кости является фиксация одной пластиной по ее латеральной стороне [11,24,33]. Такой остеосинтез обеспечивает фиксацию только латеральной колонны. Но при переломах с большим количеством костных фрагментов в дистальной части бедренной кости одной пластины, расположенной по латеральной стороне, может быть недостаточно для обеспечения стабильности в зоне перелома, необходимой для биологического сращения кости. Поэтому, по мнению Беленького И.Г. с соавт., Ложкина В.В. и соавт., в подобных случаях требуется фиксация как латеральной, так и медиальной колонн в дистальном отделе бедренной кости [3,8,12].

К такому же выводу пришли и Kushner, F.D. Surgery of knee joint. F.D. Kushner, V.N. Scott, J.R. [27]. Однако различные методики остеосинтеза (в том числе: интрамедулярный остеосинтез с блокированием, чрезмышечный остеосинтез двумя стержнями, накостный остеосинтез различными пластинами, аппараты внешней фиксации и т.д.), не всегда отвечают предъявляемым к ним требованиям. Особенно это справедливо по отношению к открытым переломам, особенно с учётом общего состояния больного, наличия сочетанной травмы, переломов другой локализации, а также возраста пациента. Поэтому, требуются дополнительные исследования с целью изучения оптимальной длины и формы пластины для фиксации медиальной колонны, разработки хирургических доступов, а также техники ее малоинвазивной установки и безопасной фиксации.

Еще одним методом оперативного лечения дистального отдела бедренной кости является применение фиксированных угловых пластин (т.е. блокирующие пластины), нефиксированных угловых пластин, пластин с одним фиксированным угловым дистальным винтом (т.е. DCS).

Martin Но man с соавт. [23] проанализировали 111 случаев перелома дистального метаэпифиза бедра. Все больные (106 человек) были прооперированы при помощи блокированной пластины. Разрушения пластины наблюдались в трех случаях в зоне перелома, и еще в трех дистальнее. Все переломы пластин (5,4%) сопровождались нарушениями костного сращения с формированием ложного сустава. Разницы между стальными и титановыми имплантами обнаружено не было, введение дополнительных винтов в пластину также не влияло на исход операции [8].

В 2016 г. N. Briffa с соавторами опубликовали результаты биомеханического сравнительного анализа стабильности пластин при осевой нагрузке, расположенных по медиальной и латеральной поверхностям дистального отдела бедренной кости. Авторы пришли к выводу, что в случае перелома с утратой медиальной опоры с медиально размещенная пластина обеспечивает большую стабильность фиксации, что проявляется меньшей подвижностью отломков, меньшей угловой эластической их деформацией при нагрузке по оси и меньшим напряжением непосредственно в зоне перелома [13].

Несмотря на совершенствование методик оперативного лечения и различных применяемых фиксаторов при дистальных переломах бедра результаты лечения не всегда бывают положительными.

Например, данные неудовлетворительных результатов в 8,6% при использовании современных фиксаторов с угловой стабильностью, приводят в своей работе Апагуни А.Э., Власов А.Ю., при множественных и сочетанных травмах почти в 50% случаев отдаленные результаты лечения расцениваются как неудовлетворительные [1].

В современной практике также обрабатывают с помощью открытого восстановления и внутренней фиксации (ORIF) с использованием стопорных пластин, конденсационных винтов, пластин лезвий или интрамедулярных гвоздей (IMN) благодаря их минимально инвазивной хирургической технике [14,19,20,22].

Таким образом, можно сделать вывод, что

1. Переломы дистальной бедренной кости трудно поддаются лечению.
2. Разрабатывая тактику лечения переломов дистального отдела бедренной кости, следует учитывать анатомические особенности данной области, ее важное функциональное значение, иметь четкое представление о классификации переломов дистального конца бедренной кости



3. Для их лечения разработано множество хирургических вмешательств (нехирургическое лечение, ретроградные интрамедуллярные имплантаты, антеградные интрамедуллярные имплантаты и фиксированные угловые пластины (т.е. блокирующие пластины), нефиксированные угловые пластины, пластины с одним фиксированным угловым дистальным винтом (т.е. DCS), внешние фиксаторы и артропластика), но все они имеют как положительные, так и отрицательные результаты.
4. Несмотря на множество методик и модификаций дальнейшее совершенствование способов лечения переломов данной локализации продолжает оставаться актуальной проблемой травматологии и требует дальнейших исследований.

Литература

1. Апагуни А.Э., Власов А.Ю. Анатомо-функциональные результаты различных методов лечения пациентов с повреждениями диафиза и дистальной трети бедренной кости. Кубанский научный медицинский вестник. 2009; (2): 19-21.
2. Бельский И.Г., Сергеев Г.Д., Состояние проблемы хирургического лечения пострадавших с переломами дистального отдела бедренной кости. Научное обозрение. Медицинские науки. 2015; 1: 72.
3. Бельский И.Г., Сергеев Г.Д., Майоров Б.А., Семенов С.Г., Бенин А.В. Экспериментальное и теоретическое обоснование двухколонной теории остеосинтеза при переломах дистального отдела бедренной кости. Травматология и ортопедия России. 2017; 23(3): 86-94.
4. Волокитина Е.А., Антониади Ю.В., Гилев М.В. Оперативное лечение внутрисуставных переломов дистального отдела бедренной кости в условиях городского хирургического стационара. Вестник уральской медицинской академической науки. 2016; 2: 10-16.
5. Добровольская О.В., Торопцова Н.В. Приверженность лечению: влияние на качество жизни и риск повторных переломов у женщин в постменопаузе, перенесших остеопоротический перелом. Лечащий врач. 2018; 4: 35-39.
6. Дулаев А.К., Дыдыкин А.В., Заяц В.В., Бобрин М.И., Рефицкий Ю.В., Джусоев И.Г. Интрамедуллярный остеосинтез штифтами с блокированием при около- и внутрисуставных переломах длинных костей конечностей в комплексном лечении пострадавших с тяжелой травмой. Скорая медицинская помощь. 2013; (1): 69-73.
7. Кушнер Ф.Д., Скотт В.Н., Скудери Ж.Р. Хирургия коленного сустава. Москва: Медицинская литература, 2014: 288.
8. Ложкин В.В., Зоря В.И. Переломы (разрушения) металлофиксаторов при остеосинтезе костей конечностей. Кафедра травматологии и ортопедии. 2017; 3 (29): 20-25.
9. Никитинская О.А., Торопцова Н.В.. **Необходимость оценки риска остеопороза и переломов для своевременного назначения терапии.** Consilium medicum. 2013; 9: 49-52.
10. Ali I. Surgical outcome of supracondylar and intercondylar fractures femur in adults treated with dynamic condylar screw. JPMI. 2011; 25: 49-55.
11. Beingessner D., Moon E., Barei D., Morshed S. Biomechanical analysis of the less invasive stabilization system for mechanically unstable fractures of the distal femur: comparison of titanium versus stainless steel and bicortical versus unicortical fixation. J. Trauma. 2011; 71: 620-624.
12. Belenky I.G., Sergeev G.D. Current status problems of surgical treatment of patients with fractures of the distal part of the femur. Contemporary problems of science and education. 2014; 4: 330.
13. Briffa N., Karthickeyan R., Jacob J., Khaleel A. Comminuted supracondylar femoral fractures: a biomechanical analysis comparing the stability of medial versus lateral plating in axial loading. Strategies Trauma Limb Reconstr. 2016; 3(11): 187-191.
14. Ebraheim N.A., Kelley L.H., Liu X. Periprosthetic Distal Femur Fracture after Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review. Orthop/ Surg. 2015; 7(4): 297-305.



15. Ehlinger M., Ducrot G., Adam P., Bonnomet F. Distal femur fractures. Surgical techniques and a review of the literature. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2013; 99(3): 353-360.
16. Gwathmey F.W., Jones-Quaidoo S.M., Kahler D., Hurwitz S., Cui Q. Distal femoral fractures: current concepts. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2010; 18: 597-607.
17. Haidukewych G.J., Ricci W. Locked plating in orthopaedic trauma: a clinical update. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2008; 16: 347-355.
18. Heiney J.P., Battula S., O'Connor J.A., Ebraheim N., Schoenfeld A.J., Vrabec G. Distal femoral fixation: a biomechanical comparison of retrograde nail, retrograde intramedullary nail, and prototype locking retrograde nail. *Clin. Biomech.* 2012; 27: 692-696.
19. Henderson C.E., Kuhl L.L, Fitzpatrick D.C., Marsh J.L. Locking plates for distal femur fractures: is there a problem with fracture healing? *J. Orthop. Trauma.* 2011; 25 (1): S8-14.
20. Henderson C.E., Lujan T.J., Kuhl L.L. *et al.* 2010 mid-America Orthopaedic Association Physician in Training Award: healing complications are common after locked plating for distal femur fractures. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011; 469: 1757-1765.
21. Hesham M., Mwafy El., Mohammed M., Abd El. Gawad, Ahmed F. Shams El. Surgical treatment of distal femoral fractures using a distal femoral locked plate versus a condylar buttress plate. *Menoufia Med. J.* 2015; 28: 948-953.
22. Hierholzer C., von Raden C., Patzel, Woltmann A., Bahren V. Outcome analysis of retrograde nailing and less invasive stabilization system in distal femoral fracture T.res: a retrospective analysis. *Indian J. Orthop.* 2011; 45: 243-250.
23. Ho mann M.F., Jones C.B., Sietsema D.L. *et al* Clinical outcomes of locked plating of distal femoral fractures in a retrospective cohort. *J. Orthop. Surg. Res.* 2013; 8: 43.
24. Jiamton C., Apivatthakakul T. The safety and feasibility of minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) on the medial side of the femur: A cadaveric injection study. *Injury.* 2015; 46(11): 2170-2176.
25. Kammerlander C., Riedmüller P., Gosch M., Zegg M., Kammerlander-Knauer U., Schmid R. *et al.* Functional outcome and mortality in geriatric distal femoral fractures. *Injury.* 2012; 43: 1096-1101.
26. Kolb K., Heiko K. Fixation of distal femoral fractures with the less invasive stabilization system: a minimally invasive treatment with locked fixed-angle screws. *J. Trauma.* 2008; 65: 1425-1434.
27. Kushner F.D., Scott V.N., Scudery J.R. *Surgery of knee joint.* Moscow: Medical literature, 2014: 288.
28. Lupescu O., Nagea M., Patru C., Vasilache C., Popescu GI: Treatment options for distal femoral fractures. *Maedica (Buchar).* 2015; 10: 117-122.
29. Mallina R., Kanakaris N.K., Giannoudis P.V. Peri-articular fractures of the knee: an update on current issues. *Knee.* 2010; 17: 181-186.
30. Nayak R.M., Koichade M.R., Umre A.N., Ingle M.V. Minimally invasive plate osteosynthesis using a locking compression plate for distal femoral fractures. *J. Orthop. Surg. (Hong Kong).* 2011; 19: 185-190.
31. O'Connor-Read L.M., Davidson J.A., Davies B.M., Matthews M.G., Smirthwaite P. Comparative endurance testing of the Biomet Matthews Nail and the dynamic compression screw, in simulated condylar and supracondylar femoral fractures. *Biomed. Eng. Online.* 2008; 7: 3.
32. Osteoporosis: Assessing the Risk of Fragility Fracture. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK), 2017. PMID: 32186835
33. Pietu G., Lebaron M., Flecher X., Hulet C., Vandenbussche E.; SOFCOT. Epidemiology of distal femur fractures in France in 2011-12. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2014; 100(5): 545-548.
34. Mirzamurodov H. H. New approaches to treatment of patients with coxovertebral syndrome //Asian journal of Pharmaceutical and biological research. – 2021. – T. 10. – №. 2. – C. 9-19.



35. Mirzamurodov H. H. et al. OPTIMIZATION OF TOTAL HIP ARTHROPLASTY FOR DYSPLASTIC COXARTHROSIS //Новый день в медицине. – 2020. – №. 4. – С. 667-672.
36. Икхомувна К. Д. Modern Look of Facial Skin Cancer //Барқарорлик ва Етакчи Тадкикотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 1. – С. 85-89.
37. Икхомувна К. Д. Morphological Features of Tumor in Different Treatment Options for Patients with Locally Advanced Breast Cancer //International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. – 2021. – Т. 1. – №. 2. – С. 4-5.

