

НАКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ С ПОМОЩЬЮ МАЛОКОНТАКТНОЙ ДЕРОТАЦИОННОЙ ЗИГЗАГООБРАЗНОЙ ПЛАСТИНЫ

**О. И. Зинькив, В. В. Василев, С. В. Билык,
И. С. Олександр, А. Г. Шайко-Шайковский**

Введение

При оперативном лечении переломов костей опорно-двигательного аппарата широко используются различные технические системы и приспособления. На сегодняшний день общепризнанным стало мнение, что принципы и методы оперативного лечения переломов и повреждений костей, а также их последствий являются более предпочтительными и эффективными по сравнению с консервативными методами лечения, что подтверждается практически всеми авторами исследований на эту тему [1]. В пользу этого мнения можно привести следующие данные.

По данным ООН, дорожно-транспортные происшествия являются в мире второй причиной смертности среди молодежи 5–29 лет и третьей – в возрасте 30–44 лет. Материальные убытки общества от гибели и травматизма людей составляют миллиарды долларов. В дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) в мире ежегодно погибают более миллиона человек, в десятки раз больше людей травмируются или становятся калеками. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежедневно в мире только в результате ДТП 15 тыс. чел. становятся инвалидами.

Переломы длинных костей фиксируются у 33–38 % пациентов травматологических стационаров. При консервативных методах лечения инвалидность возникает в 8–35 % случаев. При оперативных методах лечения неудовлетворительные результаты возникают в 5–25 % случаев. При этом вследствие нестабильности остеосинтеза неудовлетворительные результаты фиксируются в 36–38 % случаев. Для сравнения – только в США среди 2 млн переломов костей случающихся ежегодно около 100 тыс. (5 %) заканчиваются развитием несращений, а еще большее количество – замедленно срастающихся переломов [1, 2]. Приведенная статистика свидетельствует о важности проблемы совершенствования техники, методов и способов фиксации отломков костей (osteosynthesis), что возможно только в результате системного, комплексного подхода и усилий специалистов разного профиля: медицинских работников-практиков, специалистов-травматологов, научных работников, представителей инженерно-технических специальностей, материаловедов, конструкторов, прочнистов, работающих в области сопротивления материалов и теории упругости.

Материалы и методы

В настоящее время практическое применение нашли и широко используются следующие виды остеосинтеза: погружной (интрамедуллярный) остеосинтез с помощью стержней и других металлоконструкций, вводимых в костномозговую полость; накостный остеосинтез с помощью различных накостных пластин и конструкций; стержневой аппаратный остеосинтез, ярким примером которого является фиксация отломков с помощью аппарата Илизарова.

Каждый из этих видов остеосинтеза имеет свои преимущества и недостатки, имеет право использоваться в тех или иных случаях. Применение и использование того или иного вида остеосинтеза определяется лечащим врачом исходя из специфики травмы, возраста и состояния пострадавшего, возможностей лечебного учреждения.

Самым доступным и достаточно эффективным из перечисленных выше является накостный остеосинтез. Его реализация является доступной в наше время даже для мелких районных больниц. Кроме того, он может осуществляться врачами-травматологами не наивысшей квалификации. Из всех видов остеосинтеза именно накостный остеосинтез является также наиболее простым и дешевым [3, 4].

При оперативном лечении переломов костей и их последствий в настоящее время широко используется накостный остеосинтез пластинами разных моделей ассоциации остеосинтеза АО (arbeits-gemeinschaft fur osteosynthesefragen). Однако при использовании таких конструкций, как одноплоскостная пластина с круглыми отверстиями DCP или LC-DCP, наблюдаются явления «шунтирования» и ротации костных отломков. «Шунтирование» заключается в том, что при скреплении отломков накостной пластиной участок кости между фиксирующими винтами в области перелома при статическом остеосинтезе выключается из активной работы, не испытывает внешних нагрузок, что приводит к вымыванию кальция и ослаблению костного вещества. Это является причиной довольно частых повторных переломов в той области кости, где накладывалась пластина. В таких случаях пластина выступает в качестве своеобразной распорки и в области перелома (поперечного, косого, осколочного) не достигается желаемой и необходимой с физиологической точки зрения компрессии между отломками. Эллипсовидная форма отверстий в корпусах пластины вкупе с конусными боковинами этих отверстий, что задумано для создания определенной компрессии (усилия сжатия отломков кости) при проведении фиксирующих винтов, не дает желаемых результатов. Создание необходимого компрессирующего усилия между отломками кости может быть достигнуто только при проведении операции врачом-травматологом с достаточным опытом работы и зависит от множества различных факторов, учесть которые заранее в большинстве случаев не представляется возможным. Все это нередко приводит к возникновению ближайших и отдаленных послеоперационных осложнений.

Результаты и их обсуждение

В настоящее время в травматологии и ортопедии существует новая концепция остеосинтеза, принципами которой является максимально стабильное соединение отломков с обеспечением возможности микроподвижности костных фрагментов при условии безиммобилизационного режима пациентов в послеоперационном периоде с одновременно максимально сохраненным кровоснабжением зоны перелома.

Таковыми фиксаторами стали накостные пластины с волнообразным демпфером и деротационным элементом. Число и размеры полуволн демпфирующего участка пластины подбираются расчетным путем исходя из анатомических особенностей пострадавшего, вида перелома. При этом средняя часть демпфирующей пластины приподнята над поверхностью кости и имеет мостообразную форму, что обеспечивает кровоснабжение зоны перелома. Все конструкции для остеосинтеза, как правило, изготавливают из легированной хромо-никелево-титановой стали марки 12Х18Н9Т, являющейся биоинертной. Такая пластина относится к так называемым малоконтактным пластинам.

Основным недостатком такой конструкции является достаточно сильно выступающий над поверхностью корпуса пластины демпфирующий волнообразный участок. При этом основная доля демпфирования приходится именно на волнообразные демпфирующие участки, где и происходят деформации растяжения-сжатия. Приподнятый мостообразный участок, который предназначен обеспечить улучшенное кровоснабжение области перелома является жестким и не деформируется в той же степени, как волнообразные демпфирующие участки [5].

Для создания возможности равномерного деформирования конструкции по всей ее длине, что гораздо физиологичнее и способствует созданию условий для более благоприятного протекания репаративных процессов, предложена конструкция зигзагообразной накостной пластины [6]. Вследствие конструктивных особенностей демпфирование равномерно распределено по всей длине накостного фиксатора. Поскольку корпус конструкции не имеет элементов, выступающих над боковой поверхностью кости, демпфирующая деротационная зигзагообразная пластина не препятствует прилеганию мягких тканей к поверхности кости. Вследствие этого не будут возникать болевые симптомы. Геометрическая форма и размеры зигзагов на корпусе накостного фиксатора, их количество максимально приближают деформативность разработанного и запатентованного фиксатора к деформативности целой неповрежденной кости. Сегментная форма сечения пластины препятствует ротационным воздействиям на биотехническую систему «кость–фиксатор», а зигзагообразные участки делают ее одновременно малоконтактной, что обеспечивает

нормальное кровоснабжение к месту перелома, уменьшает возможность повреждения периоста, ускоряет процесс образования костного мозоля.

Конструкция может в зависимости от вида перелома использовать 4–5 контактных площадок в основной продольной плоскости, что определяется конструктивным вариантом используемой пластины, что в свою очередь определяет число фиксирующих винтов, а также – две-три контактные площадки во вспомогательной фронтальной плоскости.

Для фиксации пластины используются два вида эллипсовидных отверстий, стенки которых имеют коническую форму для создания межотломковой компрессии. Количество фиксирующих винтов, контактных площадок, величина, модель пластины определяются специалистом-травматологом и зависят от вида и типа перелома, его локализации и специфических анатомических особенностей пострадавших. Форма отверстий для фиксирующих винтов позволяет создавать компрессию в зоне перелома за счет эксцентричного проведения винтов, которые вкручиваются под некоторым углом к кости.

Для пластин, используемых при остеосинтезе костей нижних конечностей, наименьший диаметр эллипсовидных отверстий равен 4 мм. При остеосинтезе верхних конечностей (костей предплечья) – 3,5 мм.

При таком способе создания остеосинтеза отпадает необходимость использования внешнего дополнительного компрессирующего приспособления. Контактные площадки на нижней поверхности пластины, прилегающей к периосту кости, имеют форму желоба, что благоприятствует надежному креплению фиксатора к поврежденной кости. Закругления по углам зигзагообразных участков корпуса пластины уменьшают местную концентрацию напряжений, обеспечивают сохранение ее целостности в условиях циклических знакопеременных нагрузок. Толщина металлического корпуса наклонной зигзагообразной демпфирующей деротационной пластины регламентирована ее прочностью и для различных модификаций находится в пределах 3–5 мм.

Выводы

1. Разработанная зигзагообразная наклонная пластина позволяет осуществлять динамический компрессионный наклонный остеосинтез.
2. Форма, размеры и число зигзагообразных участков наклонного фиксатора позволяют максимально приблизить его деформативность к соответствующим показателям целой неповрежденной кости.
3. Предложенная наклонная пластина благодаря своей форме является малоконтактной, что обеспечивает нормальное кровоснабжение зоны перелома и ускорение репаративных процессов.
4. Разработанный наклонный фиксатор является также деротационным, что позволяет блокировать биотехническую систему от внешних деротационных воздействий.

Список литературы

1. Діафізарні переломи в структурі травм опорно-рухової системи у населення України / Г. В. Гайко, А. В. Калашніков, В. А. Боєр, П. В. Нікітін, А. М. Чигирко та ін. // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2006. – № 1. – С. 84–86.
2. Експериментально-біомеханічні випробування накісткового остеосинтезу при переломах діафіза великогомілкової кістки / М. Л. Анкін, Л. М. Анкін, М. С. Шидловський, М. М. Сатишев // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2011. – № 1. – С. 68–73.
3. Литвинов, И. И. Наклонный малоинвазивный остеосинтез при закрытых переломах нижней трети бедренной кости / И. И. Литвинов, В. В. Ключевский // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2006. – № 1. – С. 13–18.
4. Функции и виды пластин и винтов в современном остеосинтезе / К. К. Романенко, А. И. Белостоцкий, Д. В. Прозоровский, Г. Г. Голка // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010. – № 10. – С. 68–75.
5. Патент України № 7 А 61 В 17/56.15.06.2004. Пристрій для остеосинтезу з хвилеподібним демпфером / А. Г. Шайко-Шайковський, С. В. Билык, К. В. Стеблина, А. В. Солийчук, В. М. Василов // Патент України (11)2601(51), 2004, Бюл. № 6.
6. Патент України № 67676. Демпфуюча деротатійна згзагоподібна накісткова пластина для остеосинтезу / О. Г. Шайко-Шайковський, І. С. Олексюк, С. В. Білик, М. С. Назарак // Патент України А 61 17/72(2006.01), 2012, Бюл. № 3.

УДК 616.71-001.5-089.84:669.295

Зинькив, О. И.

Накостный остеосинтез с помощью малоконтактной деротационной зигзагообразной пластины / О. И. Зинькив, В. В. Васильев, С. В. Билык, И. С. Олексюк, А. Г. Шайко-Шайковский // Надежность и качество сложных систем. – 2013. – № 3. – С. 66–69.

Зинькив Олег Игоревич

ординатор,
ортопедо-травматологическое отделение,
Областная клиническая больница г. Черновцы.
58000, Украина, г. Черновцы, ул. Головна, 137
0372-54-55-98.

Васильев Валентин Васильевич

ординатор,
ортопедо-травматологическое отделение,
Областная клиническая больница г. Черновцы.
58000, Украина, г. Черновцы, ул. Головна, 137
0372-54-55-98.

Билык Сергей Викторович

кандидат медицинских наук, ассистент,
кафедра травматологии, ортопедии
и нейрохирургии,
Буковинский государственный
медицинский университет,
58013, Украина, г. Черновцы,
ул. Красноармейская, 226
0372-515-882

Олексюк Иван Степанович

кандидат медицинских наук, доцент,
кафедра травматологии, ортопедии
и нейрохирургии,
Буковинский государственный
медицинский университет,
58000, Украина, г. Черновцы, ул. Головна, 137
0372-54-55-98.

Шайко-Шайковский Александр Геннадьевич

доктор технических наук, профессор,
кафедра общей физики,
Черновицкий национальный университет
им. Юрия Федьковича,
58012, Украина, г. Черновцы, ул. Коцюбинского, 2
0372-58-48-89

Аннотация. Рассмотрен способ создания стабильного динамического остеосинтеза с помощью оригинальной конструкции – демпфирующей зигзагообразной малоконтактной деротационной пластины.

Ключевые слова: остеосинтез, накостные фиксаторы, компрессия.

Zin'kiv Oleg Igorevich

resident,
Orthopedic and trauma department,
Regional Clinical Hospital of Chernivtsi.
58000, 137 Golovna street, Chernivtsi, Ukraine
0372-54-55-98

Vasilov Valentin Vasil'evich

resident,
Orthopedic and trauma department,
Regional Clinical Hospital of Chernivtsi.
58000, 137 Golovna street, Chernivtsi, Ukraine
0372-54-55-98

Bilyk Sergey Viktorovich

candidate of medical sciences, assistant,
sub-department of traumatology, orthopaedics
and neurosurgery,
Bukovinian State medical University,
58013, 226 Krasnoarmeyskaya street,
Chernivtsi, Ukraine
0372-515-882

Oleksyuk Ivan Stepanovich

candidate of medical sciences, associate professor,
sub-department of traumatology, orthopaedics
and neurosurgery,
Bukovinian State medical University,
58000, 137 Golovna street, Chernivtsi, Ukraine
0372-54-55-98

Shayko-Shaykovskiy Aleksandr Gennad'evich

doctor of technical sciences, professor,
sub-department of physics,
Chernivtsi National University
named after Yuri Fedkovich,
58012, 2 Kotsyubinskogo street, Chernivtsi, Ukraine
0372-58-48-89

Abstract. A method for creating a stable dynamic of osteosynthesis with the original design - a bead-forming a little damper contact derotation plate.

Key words: fixation, extramedullary latches, compression.