



© А.Ю.АКУЛИЧ, Ю.В.АКУЛИЧ, 2014
УДК 616.718.42-001.5-089

Акулич А.Ю., Акулич Ю.В. (*med@pgma.perm.su*) – Дифференцированный подход к хирургической тактике при переломах шейки бедра.

В структуре травматизма переломы шейки бедра у лиц пожилого и старческого возраста составляют около 20%. В 25% случаев больные с переломом шейки бедра умирают в первые 6 мес после травмы. При оперативном лечении таких повреждений летальность составляет 15%, при консервативном – 40%. В подавляющем большинстве причинами смерти неоперированных пациентов с переломами шейки бедра являются сердечно-легочная декомпенсация на фоне гиподинамии.

Активная хирургическая тактика при переломах данной локализации общепризнана. Главной целью хирургического лечения пациентов пожилого и старческого возраста является ранняя мобилизация больного. Однако результаты оперативного лечения оставляют желать лучшего. В послеоперационный период у 25% больных развивается тяжелый артроз, у 18% – асептический некроз головки и шейки бедра. Среди причин смерти оперированных пациентов доминируют острый инфаркт миокарда, острые нарушения мозгового кровообращения, тромбоз эмболия легочной артерии.

Предложено много способов и методов хирургического лечения переломов шейки бедра, которые можно разделить на несколько групп:

- остеосинтез монолитной конструкцией;
- остеосинтез некомпонирующими конструкциями с диафизарной накладкой;
- остеосинтез компонирующими конструкциями;
- эндопротезирование тазобедренного сустава.

Количество несращения переломов шейки бедра после остеосинтеза достаточно велико. В зависимости от типа фиксатора и вида перелома несращения наблюдаются в 10–30% случаев. Применяемое в настоящее время тотальное или однополюсное эндопротезирование при переломах шейки бедра нельзя рассматривать как альтернативу остеосинтезу. Травматичность такой операции и высокая стоимость имплантатов не позволяют широко использовать этот метод. В свежих случаях остеосинтез остается основным методом хирургического лечения.

Однако большое количество неудовлетворительных исходов остеосинтеза при

переломе шейки бедра говорит о том, что проблема хирургического лечения данных повреждений далека от решения.

Больные с переломами шейки бедра в пожилом и старческом возрасте нуждаются в наиболее раннем восстановлении опороспособности поврежденной конечности. Это подразумевает в первую очередь восстановление механических свойств костной ткани, нарушенных вследствие характера повреждения, адаптивной реакции костной ткани на отсутствие физиологической нагрузки на фоне имеющихся у подавляющего большинства больных с переломами шейки бедра нарушений процессов ремоделирования костной ткани.

Успех оперативного лечения переломов шейки бедра зависит от многих факторов (кровоснабжение отломков, точность репозиции, жесткость системы «кость – фиксатор – кость»). Важность последнего фактора трудно переоценить. Недостаточная жесткость является основной причиной, из-за которой стабильность, достигнутая путем использования внутренней фиксации, может быть поставлена под угрозу в случае рассасывания кости в зоне перелома или в области контакта жесткого фиксатора с костью. Предоперационное планирование при остеосинтезе переломов шейки бедра включает в себя расчет необходимой и постоянной на период сращения перелома жесткости системы «кость – фиксатор – кость».

Неоднородность механических свойств костной ткани по объему шейки и головки бедра, доказанную экспериментально, необходимо учитывать при планировании оперативного лечения и прогнозировании исхода операции.

Нормальные разрушающие напряжения сжатия σ_c губчатой костной ткани шейки бедра представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Распределение величины σ_c в шейке бедра

Локализация	σ_c , МПа
Верхняя половина	131,0
Дорсальная часть нижней половины	187,2
Вентральная часть нижней половины	133,1



Таблица 2
**Распределение величины σ_c
 в головке бедра**

Сектор локализации	σ_c , МПа
передневерхний	133,0
задневерхний	83,2
переднижний	245,0
заднижний	162,0

Существенные различия в величине разрушающих напряжений губчатой кости головки и шейки бедра по ее объему диктуют необходимость учета неоднородности распределения прочности костной ткани при остеосинтезе переломов шейки бедра. Величина предельного момента затягивания винтов при остеосинтезе переломов шейки бедра зависит от прочности костной ткани головки и шейки бедра в зоне резьбы винта у конкретного пациента и определяется по формуле:

$$M_{np} = \pi l_1 d_1 k k_m \frac{\tau}{2S} \left[f_1 (d_3 + d_4) + d_2 \frac{P + \pi d_2 f}{\pi d_2 - P f} \right], \quad (1)$$

где $\pi=3,14$; d_1 – диаметр резьбы винта (мм); l_1 – диаметр резьбы винта (мм); k – коэффициент полноты резьбы, равный 0,87; k_m – коэффициент неравномерности нагрузки на витки резьбы в кости, равный 0,55; τ – касательные разрушающие напряжения губчатой кости; S – коэффициент безопасности, равный 1,5; f_1 – коэффициент трения между головкой винта и шайбой (~0,1); f – коэффициент трения между поверхностью винта и костью (~0,08); d_2 – средний диаметр резьбы (мм); d_3 – диаметр тела винта (мм); d_4 – диаметр головки винта (мм); P – шаг резьбы (мм).

Величина τ принимается пропорциональной σ_c :

$$\tau = A \sigma_c, \quad (2)$$

где коэффициент A определяется по экспериментальным измерениям значений τ .

Другой важный биомеханический параметр костной ткани шейки и головки бедра – модуль упругости E , характеризующий жесткость кости, является квадратичной функцией плотности:

$$E = B \rho^2, \quad (3)$$

где B – коэффициент, равный 100; ρ – средняя по объему данной локализации минеральная плотность костной ткани (г/см³).

Зависимость прочности костной ткани от модуля упругости E выражается соотношением:

$$\sigma = 0,0416 E, \quad (4)$$

где σ – напряжение разрушения губчатой костной ткани.

Из равенств (2) – (4) следует связь между касательными разрушающими напряжениями τ и минеральной плотностью ρ губчатой костной ткани, выражаемая соотношением:

$$\tau = 0,0416 A B \rho^2 \quad (5)$$

Измеряя плотность костной ткани в предполагаемой зоне имплантации винта, по формуле (5) определяем величину касательных напряжений τ костной ткани в зоне резьбы винта и вычисляем предельно допустимый момент заворачивания винта по формуле (1). В случае превышения величины момента закручивания винта над пределами значения M_{np} риск потери жесткости соединения в системе «кость – фиксатор – кость» из-за мгновенного разрушения костной ткани в зоне резьбы винта существенно повышается. Кроме того, высокий уровень напряжений в губчатой костной ткани при больших моментах закручивания винтов вызывает адаптивную перестройку кости со снижением жесткости соединения в системе «кость – фиксатор – кость» в течение периода сращения перелома шейки бедра. Это диктует необходимость выработки индивидуальной программы ведения больного в период реабилитации.

С помощью метода относительных параметров и данных пространственной 3D-реконструкции в сотрудничестве с кафедрой теоретической механики Пермского государственного технического университета нами разработана методика компьютерной модели «поведения» биомеханических свойств губчатой костной ткани проксимального отдела бедра с учетом ее адапционных свойств в любой фазе периода сращения перелома шейки бедра. Моделирование биомеханических параметров губчатой кости шейки бедра позволит прогнозировать исход оперативного лечения переломов данной локализации и аргументированно подойти к выбору способа оперативного лечения и ведения больного в период реабилитации.