

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ГОЛОВКИ ЛУЧЕВОЙ КОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСШЛЯПОЧНЫХ ВИНТОВ

*Celso Ramos Hospital, Department of Orthopedics,
Hand and Elbow Surgery Service, Florianópolis, SC, Brazil*

© Такка К. П., Рост Я. Р., Бертелли Дж. А., Мияшита П.

Данное исследование заключалось в оценке функциональных результатов в 42 локтевых суставах после хирургического лечения переломов головки лучевой кости (перелом Мэйсона II). Исследован 41 пациент с подобными переломами (у одного пациента были двусторонние переломы), которым была выполнена открытая репозиция и внутренняя фиксация с использованием бесшляпочных винтов. Оценка функциональных результатов включала в себя гониометрию (измерение амплитуды движения в суставах с помощью угломера) и измерение силы ладонного сжатия и щипкового захвата, в дополнение к использованию критериев, предложенных Бробергом и Морри, между 30 и 90 днями после операции. Все переломы консолидировались, пациенты приступили к работе в среднем через 38,4 дней. Диапазон движения и силы восстанавливались более чем на 90 %. Изученная техника — оптимальный метод хирургического лечения переломов головки лучевой кости Мэйсон II, будучи малоинвазивной и учитывая быстрое возвращение к работе и восстановление функции.

Ключевые слова: переломы головки лучевой кости, открытая репозиция, внутренняя фиксация.

УДК 616.717.51-001.5-089.844-74:615.465:669-428.2:001.894

ВВЕДЕНИЕ

Переломы головки лучевой кости — наиболее распространенный перелом локтя, встречающийся у взрослых, — наблюдается в 1,7 % — 5,4 % всех переломов у взрослых и в 33 % всех переломов локтя. Восемьдесят пять процентов переломов происходят в молодом и среднем возрасте в возрастной группе от 20 до 60 лет, в пропорциональном отношении мужчин к женщинам — примерно два к одному. Эти переломы могут быть изолированными или в комбинации с другими травмами локтевого сустава, включая повреждения, вовлекающие медиальную коллатеральную связку, и переломы олекрона или венечного отростка локтевой кости. Считается, что примерно 20 % всех случаев травмы локтя приводят к перелому головки лучевой кости [1].

Удаление головки лучевой кости без ее замены создает нестабильность в дистальном лучелоктевом и локтевом суставах, ухудшая таким образом качество жизни. Другие отдаленные осложнения — ограничения движения, вальгусная деформация локтя, неврит локтевого нерва, остеоартрит, смещение проксимальных отделов лучевой кости и подвывих дистального лучелоктевого сустава [2].

Эти осложнения заставили исследователей изучать биомеханику локтя, чтобы улучшить наше понимание функции головки лучевой кости не только в локте, но и в запястье и предплечье. С повреждениями коллатеральной связки или межкостной мембраны развивается нестабильность и вальгусная деформация головки лучевой кости.

Развитие новых методов и внедрение имплантатов для лечения этих переломов совпадают с растущим признанием необходимости в сохранении головки лучевой кости для стабильности локтя и предплечья [3].

Недавние исследования продемонстрировали необходимость выполнения открытой репозиции и внутренней фиксации переломов головки лучевой кости Мэйсона II, учитывая раннюю мобилизацию [4]. Эта фиксация может быть достигнута множеством материалов, включая фиксацию мини-винтами, пластинами и бесшляпочными винтами, при отсутствии раздробления шейки лучевой кости [5].

В этом исследовании мы проанализировали результаты хирургического лечения переломов головки лучевой кости Мэйсон II путем открытой репозиции и внутренней фиксации с использованием канюлированных бесшляпочных винтов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование включало анализ 42 операций, выполненных по поводу перелома головки лучевой кости Мэйсон II. В анализ включены пациенты старше 16 лет, имеющие перелом головки лучевой кости в модификации Мэйсона II (измененный Джонстоном). Модифицированная Джонсоном система классификации Мэйсона [6] (рис. 1)* основана на степени повреждения головки лучевой кости. Переломы подразделены на тип I — переломы радиальной головки с незначительным смещением до 2 мм; тип II — переломы с значительным смещением более 2 мм и повреждением площади суставной поверхности, равной или более 30 %; тип III — раздробленные переломы и тип IV — переломы с сопутствующим вывихом локтя.

Критериями исключения были: повреждение связок локтевого сустава как с переломом Эссекса-Лопрести (многооскольчатый перелом головки лучевой кости, сопровождающийся разрывом дистального лучелоктевого сочленения и смещением головки локтевой кости по направлению к запястью); перелом Монтеджа; вывих локтя и любые сопутствующие переломы локтя (переломы венечного отростка, олекранона или дистальных отделов плечевой кости).

Всего был исследован 41 пациент, соответствующий критериям включения в анализ (23 мужчины и 18 женщин), у одного пациента были двусторонние переломы головки лучевой кости. Возраст пациентов колебался от 16 до 72 лет со средним показателем 43,2 лет. Время, прошедшее между травмой и восстанавливающей операцией, колебалось от 2 до 25 (в среднем $9,5 \pm 5,6$) дней. Механизмом травмы было падение на вытянутую руку в 31 случае (73,8 %) и непосредственно на локоть в 11 случаях (26,2 %).

Пациенты были осмотрены сразу после хирургического вмешательства и повторно примерно на 30-е и 90-е сут после операции. Тридцать девять пациентов были правшами. Повреждение локтя было справа у 25 пациентов, слева у 15, у одного пациента имелись двусторонние переломы. С точки зрения сопутствующих повреждений: у одного пациента был застарелый неправильно сросшийся перелом дистальных отделов лучевой кости на одноименной стороне; у двух был перелом дистальных отделов лучевой кости, который зафиксирован во время той же самой операции,

и два пациента имели переломы ладьевидной кости на одноименной стороне, которые зафиксированы компрессионным винтом во время той же самой операции.

Всех пациентов оперировал один и тот же хирург под проводниковой анестезией плечевого сплетения в подключичном пространстве, под контролем ультразвуком. Пациенты подверглись открытой репозиции и внутренней фиксации канюлированными бесшляпочными винтами (рис. 2). Все пациенты перенесли операцию между декабрем 2007 и ноябрем 2009 гг.

ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Операция была выполнена под пневматическим жгутом. Использовали надувную манжету, чтобы уменьшить кровотечение. Мы использовали боковой подход, предложенный Кохером, где выполняли доступ к перелому между локтевой мышцей и мышцей локтевого разгибателя запястья, чтобы подойти к кольцевой связке и суставной сумке. По ходу операции поддерживали предплечье в положении пронации, потому что этот прием перемещает межкостный нерв из области хирургического вмешательства по крайней мере на 1 см, согласно Strachan и Ellis [7], таким образом минимизируя риск травмы нерва. После капсулотомии и вскрытия кольцевой связки выполнялось сопоставление отломка.

Сопоставление перелома достигалось тонким остеотомом для того, чтобы избежать манипуляции на уровне шейки луча с целью минимизации риска нанесения вреда кровоснабжению фрагментов. После анатомического сопоставления мы временно закрепляли отломок 0,9 мм спицами Киршнера, чтобы выполнить потом конечную фиксацию двумя канюлированными бесшляпочными винтами. Первый винт должен закрепить фрагмент с кортикальным слоем, направленный против головки луча, в то время как второй винт должен прикрепить фрагмент к шейке луча, таким образом стабилизируя этот фрагмент и избегая вращения.

Что касается измерения размера используемого винта, мы применяли следующую технику.

Когда, перфорируя кость со стороны отломка (обычно сверлили отверстие в дистальном направлении спицей), чувствовали сопротивление от противоположного кортикального слоя, мы

*Рисунки представлены в английской версии статьи.

использовали миллиметровый кронциркуль, чтобы измерить остаточную длину сверла, и затем уменьшили это расстояние на 30 мм (максимальная длина сверла), — различие, совпадающее с размером винта, который будет использоваться. Затем тщательно зашивали кольцевую связку с закреплением якорем, непрерывным швом моннейлона 2-0. После сдувания манжеты выполнялся тщательный гемостаз, сшивались мышцы между локтевым разгибателем запястья и локтевой мышцей, ушивалась подкожная ткань и кожа. Кожа зашивалась непрерывным внутрикожным стежком, используя рассасывающую нить. Имобилизация конечности шиной от аксиллярной области до ладони в течение 2 дней после операции. После операции все пациенты находились в больнице для обезболивания и контроля послеоперационных осложнений, в течение по крайней мере 2 дней до выписки (рис. 3–5).

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ

Во время первого контрольного посещения шина удалялась и рана закрывалась только полосой пластыря микропоры. Назначалась физиотерапия, включающая контролируемые активные упражнения под контролем хирурга, чтобы достигнуть увеличения движения и лишь затем силы. Все пациенты повторно оценивались на 30-й и 90-й дни после операции, восстановленная конечность сравнивалась с нормальной противоположной конечностью. Клиническая оценка проводилась в соответствии с критериями Броберга Морри [8] (табл. 1)*.

Оценка включала: (а) измерение объема движения в локтевом суставе и предплечье, (б) оценку стабильности в локтевом суставе и (в) наличие других жалоб, имеющих отношение к дистальному луче-локтевому суставу. Гониометрия выполнялась с использованием стандартного гониометра при сгибании и разгибании локтевого сустава, измеренными при разогнутом предплечье и пронации и супинации в согнутом локтевом суставе под углом в девяносто градусов. Сила ладонного сжатия оценивалась в трех положениях: в локтевом сгибании 90 градусов; кулаком, находящемся в нейтральном положении, с применением динамометра Јамаг, и щипкового захвата в нейтральном положении с использованием динамометра — рука находилась на столе.

Проводили рентгенографию локтевого и лучезапястных суставов для контроля консолидации кости и сопоставления. Программа реабилитации была начата на второй послеоперационный день.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Длительность послеоперационного наблюдения колебалась от 3 до 29 мес со средним показателем $6,8 (\pm 3,6)$ мес. Травмированная конечность была доминирующей в 27 случаях (65,8 %). Все переломы достигли соответствующей консолидации. Не было случаев аваскулярного некроза, но у двух пациентов произошло повторное смещение до 2 мм. Все пациенты возвратились к работе; среднее время нетрудоспособности составило $38,4 (\pm 16,2)$ дня.

Что касается амплитуды движения оперированной конечности, мы получили следующее среднее значение: сгибание $133^\circ (\pm 9,5)$, разгибание $6^\circ (\pm 8,4)$, пронация $81,7^\circ (\pm 6,3)$ и супинация $84,5^\circ (\pm 5,5)$, что составляло 96,3 %, 97,5 %, 98,1 % и 98,8 % от амплитуды движения здоровой противоположной конечности.

Сила сжатия кулака в восстановленной конечности была $36,4 \text{ кг} (\pm 17,5)$, а сила щипкового захвата — $6,9 \text{ кг} (\pm 2,0)$, что соответствовало 92,5 % и 100 % в сравнении с противоположной нормальной конечностью.

Использовали критерии Broberg и Morrey's, чтобы оценить полный функциональный результат: у 15 пациентов (36,6 %) был хороший результат, у 26 (63,4 %) — отличный. Физическая экспертиза не выявила никаких признаков неустойчивости локтя.

ОБСУЖДЕНИЕ

Возраст пациентов в нашем исследовании совпадает с данными литературы, где молодых совершеннолетних людей было большинство. Также статистически была выявлена существенная частота встречаемости мужчин, как сообщается в другом исследовании [9]. В этом исследовании мы привели один случай (2,4 %) сопутствующего двустороннего перелома головки лучевой кости, что также совпало с сообщенными почти 2 % [1]. Хотя в нескольких ранее опубликованных

*Таблица 1 представлена в английской версии статьи.

исследованиях хорошие результаты были описаны при удалении головки лучевой кости и при раздробленных переломах, пациенты, перенесшие эти операции, испытывают определенные неудобства. Среди отдаленных осложнений были боли и неустойчивость запястья, предплечья и вальгусная деформация локтевого сустава [8, 10–12]. Дополнительно были выявлены: слабость поврежденной конечности и формирование посттравматического остеоартрита [8, 10–12]. Чтобы предотвратить эти осложнения, некоторые исследователи стремились восстановить головку сломанного луча или заменить ее протезом, когда открытая репозиция и внутренняя фиксация терпят неудачу; другими словами, когда хирург неуверен в восстановлении раннего движения [13–18].

Ikeda и др. [19] сравнили клинические результаты резекции головки лучевой кости с открытой репозицией и внутренней фиксацией у пациентов с переломами Мэйсона III. Они выявили лучшие функциональные результаты и наличие силы, когда головка лучевой кости была восстановлена. Несмотря на осложнения, которые, как известно, связывают с открытой репозицией и внутренней фиксацией, такие как псевдоартроз, вторичное смещение и аваскулярный некроз головки лучевой кости, несколько исследований сравнили уровень стабильности суставов, полученной при различных вариантах остеосинтеза.

Внутренняя фиксация может быть достигнута, используя множество материалов, таких как спицы Киршнера, мини-пластины, мини-винты и канюлированные бесшляпочные винты.

Patterson и др. [20] сравнили 2-миллиметровые против 2,7-миллиметровых пластин и листовых пластин в исследовании биомеханики на трупах. Они оценили переломы шейки луча и проверили только осевые нагрузки, в конечном счете решив, что 2,7-миллиметровые пластины являются более стойкими, чем 2-мм, а листовые пластины любого размера являются самыми стойкими, хотя статистические данные приведены не были. Giffin и др. [21] сравнили 2,7-мм пластины, листовые пластины и 3-мм перекрестные винты относительно сил сдвига и нашли, что 2,7-мм листовые пластины и перекрестные винты были более резистентными, чем 2,7-мм пластины.

Ikeda и др. использовали T-образные пластины и достигли консолидации без осложнений у всех пациентов. Это исследование дает положительный результат этому методу. Ring и др. [22], использовали 2,0-миллиметровые пластины, 2,0-миллиметровые винты и спицы Киршнера

у 56 пациентов с переломом Мэйсона II и III, в 7 случаях была недостаточная консолидация. Pearce и др. [23] изучили 19 пациентов, перенесших открытую репозицию и внутреннюю фиксацию компрессирующими винтами, и получили хорошие и отличные результаты. В своем исследовании мы наблюдали консолидацию во всех случаях без осложнений, что переключается с вышеупомянутой литературой.

Канюлированные бесшляпочные винты обладают явным преимуществами относительно пластины, так как наносится меньшая операционная травма и снижается риск аваскулярного некроза отломков лучевой кости, более низкий риск травмирования межкостного нерва и меньше повреждается кольцевая связка [23, 24]. Эта техника также снимает проблемы, касающиеся удаления металлоконструкции после консолидации перелома. Все это приводит к более быстрому восстановлению объема движений и более раннему возвращению к работе.

Ring и др. [22] приводили доводы в пользу открытой репозиции и фиксации переломов меньше чем с тремя фрагментами, — аргумент, который подтвержден данными наших собственных исследований, в которых мы достигли фиксации с консолидацией всех переломов Мэйсона II. Переломы проксимальных отделов лучевой кости могут перейти в псевдоартроз, который может протекать бессимптомно и, следовательно, быть незамеченным [8]. Что касается неправильно сросшегося перелома, он встречался в 6 из 11 случаев в одном наблюдении [25], в 8 из 26 случаев в другом [22], и в 2 из 42 случаев в этом отчете.

Sanders и соавт. [26] описали свои результаты с внутренней фиксацией у 8 пациентов с раздробленными переломами головки лучевой кости; после 12 месяцев наблюдения они пришли к заключению, что фиксация для раздробленных переломов желательна. Özkan [27] и др. изучили 15 пациентов с открытой репозицией и внутренней фиксацией, среди которых 3 имели переломы Мэйсона II, 8 — Мэйсона III и 4 — Мэйсона IV; после средней продолжительности послеоперационного наблюдения в 32 месяца у 12 пациентов, как считали, был отличный или хороший результат, у одного удовлетворительный и у двух — плохой результат. В нашем исследовании 15 результатов считали хорошими и 26 отличными. Мы полагаем, что различие между нашим исследованием и другими прежде всего происходит (а) от нашего исключения из исследования пациентов с другими переломами или травмами связок локтя и (б) исключениями переломов Мэйсона III и IV.

Одно из серьезных осложнений — значительное ограничение объема движения с переломами более сложных степеней [24]. Наши пациенты достигли объема движений, сопоставимого с противоположной нормальной конечностью, и хорошего восстановления силы.

В литературе встречаются различные сроки давности между самой травмой и началом операции по поводу переломов головки лучевой кости [19, 28]. Edwards и Jupiter [28] исследовали 7 пациентов с переломами головки лучевой кости со смещением, прооперировав 3 из них в течение 1 недели; они пришли к заключению, что лучше оперировать как можно раньше.

Ikeda и др. [19] выполнили операции у 10 пациентов со средним сроком 10 дней после травмы (диапазон = 7–16), и их результаты были весьма удовлетворительными. Geel и Palmer [29] лечили 19 пациентов открытой репозицией и внутренней фиксацией, у них было 14 отличных и 5 плохих результатов; как Edwards и Jupiter, они рекомендовали раннее лечение данных переломов, и тех, где

имелось угловое смещение головки лучевой кости. Özkan и др. [27] оперировали 12 пациентов в течение первой недели и получили хорошие и отличные результаты во всех случаях. В нашем исследовании средний временной интервал от момента травмы до хирургического лечения был 9,5 дней, и мы также получили хорошие и отличные результаты.

После более детального анализа выяснилось, что большинство отличных результатов было у больных, которым операции были выполнены в первую неделю после травмы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фиксация канюлированными бесшляпочными винтами является эффективным хирургическим методом лечения переломов головки лучевой кости типа Мэйсона II. Этот способ мини-инвазивный, приводит к хорошим функциональным результатам, благодаря чему уменьшаются сроки нетрудоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pike JM, Athwal GS, Faber KJ, Graham J, King W. Radial Head Fractures - An Update. J Hand Surg 2009; 34 A: 557–565.
2. Shepard MF, Markolf KL, Dunbar AM. Effects of radial head excision and distal radial shortening on load-sharing in cadaver forearms. J Bone Joint Surg [Am] 2001; 83-A: 92–100.
3. Hotchkiss RN, Weiland AJ. Valgus stability of the elbow. J Orthop Res 1987; 15: 327—33.
4. Ikeda M, Yamashina Y, Kamimoto M, Oka Y. Open reduction and internal fixation of comminuted fractures of the radial head using low-profile mini-plates. J bone Joint Surg. 2003; 85B: 1040-4.
5. Giffin JR, King GJ, Patterson SD, Johnson JA. Internal fixation of radial head fractures: an in vitro biomechanical analysis. Clin Biomech. 2004; 19: 358-61.
6. Johnston GW. A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature. Ulster Med J. 1962; 31: 51–56.
7. Strachan JH, Ellis BW. Vulnerability of posterior interosseous nerve during radial head resection. J. Bone Joint Surg. 1971; 53B: 320.
8. Broberg MA, Morrey BF. Results of delayed excision of the radial head after fracture. J Bone Joint Surg [Am] 1986; 68: 669-74.
9. Ring D. Displaced, unstable fractures of the radial head: Fixation vs. replacement—What is the evidence?. Injury. 2008; 39: 1329—1337.
10. Coleman DA, Blair WF, Shurr D. Resection of the radial head for fracture of the radial head. Long-term follow-up of seventeen cases. J Bone Joint Surg [Am] 1987; 69: 385-92.
11. Fuchs S, Chylarecki C. Do functional deficits result from radial head resection? J Shoulder Elbow Surg 1999; 8: 247-51.
12. Ikeda M, Oka Y. Function after early radial head resection for fracture: a retrospective evaluation of 15 patients followed for 3-18 years. Acta Orthop Scand 2000; 71: 191-4.
13. Esser RD, Davis S, Taavao T. Fractures of the radial head treated by internal fixation: late results in 26 cases. J Orthop Trauma 1995; 9: 318-23.
14. Ikeda M, Sugiyama K, Kang C, Takagaki T, Oka Y. Comminuted fractures of the radial head. Comparison of resection and internal fixation. J Bone Joint Surg [Am] 2005; 87: 76-84.
15. King GJ, Evans DC, Kellam JF. Open reduction and internal fixation of radial head fractures. J Orthop Trauma 1991; 5: 21-8.
16. McArthur RA. Herbert screw fixation of fracture of the head of the radius. Clin Orthop Relat Res 1987; (224): 79-87.
17. Bain GI, Ashwood N, Baird R, Unni R. Management of Mason type-III radial head fractures with a titanium prosthesis, ligament repair, and early mobilization. Surgical technique. J Bone Joint Surg [Am] 2005; 87 Suppl 1 (Pt 1): 136- 47.
18. Pribyl CR, Kester MA, Cook SD, Edmunds JO, Brunet ME. The effect of the radial head and prosthetic radial head replacement on resisting valgus stress at the elbow. Orthopedics 1986; 9: 723-6.

19. Ikeda M, Sugiyama K, Kang C, Takagaki T, Oka Y. Comminuted fractures of the radial head: Comparison of resection and internal fixation. Surgical technique. J Bone Joint Surg 2006; 88A Suppl 1 (Pt 1): 11–23.
20. Patterson JD, Jones CK, Glisson RR, Caputo AE, Goetz TJ, Goldner RD. Stiffness of simulated radial neck fractures fixed with 4 different devices. J Shoulder Elbow Surg 2001; 10: 57–61.
21. Giffin JR, King GJ, Patterson SD, Johnson JA. Internal fixation of radial neck fractures: An in vitro biomechanical analysis. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2004; 19: 358–361.
22. Ring D, Quintero J, Jupiter J. Open reduction and internal fixation of fractures of the radial head. J Bone Joint Surg Am. 2002; 84: 1811–15.
23. Pearce MS, Gallannaugh SC. Mason type II radial head fractures fixed with Herbert bone screws. J R Soc Med. 1996 Jun; 89(6): 340P–4P.
24. Hartman MW, Steinmann SP. The radial head fractures. In: Celli A, Celli L, Morrey BF. Treatment of elbow lesions. Milan: Springer; 2008. p. 83–8.
25. Heim U. Surgical treatment of radial head fracture. Z Unfallchir Versicherungs-med. 1992; 85: 3–11.
26. Sanders RA, French HG. Open reduction and internal fixation of comminuted radial head fractures. Am J Sports Med. 1986; 14: 130–5.
27. Özkan Y, Öztürk A, Özdem RM, Aykut S, Yalçın N. Open reduction and internal fixation of radial head fractures. Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery. 2009; 15(3): 249–255.
28. Edwards GS Jr, Jupiter JB. Radial head fractures with acute distal radioulnar dislocation. Essex-Lopresti revisited. Clin Orthop Relat Res 1988; (234): 61–9.
29. Geel CW, Palmer AK. Radial head fractures and their effect on the distal radioulnar joint. A rationale for treatment. Clin Orthop Relat Res 1992; (275): 79–84.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис. 1. Классификация Майсона переломов головки лучевой кости в модификации Джонстона.

Рис. 2. Канюлированные бесшляпочные винты.

Рис. 3. Хирургическая техника: а — расположение верхней конечности на операционном столе с пронированным предплечьем; б — открытие кольцевой связки и выделение перелома; с — сопоставление перелома; д — фиксация спицами Киршнера; е — установка канюлированного бесшляпочного винта; ф — закрытие кольцевой связки; г — зашитая кольцевая связка; х — ушивание межмышечного промежутка.

Рис. 4. Резюме фиксации перелома: а — фрагмент головки смещенной лучевой кости; б — супинация предплечья, чтобы выставить главный фрагмент через подход Кохера; с — измерение остаточной длины сверла с уменьшением на 30 мм (длина сверла), различие совпадает с размером винта; д — введение канюлированного бесшляпочного винта; е — положение закрепленного фрагмента головки луча; ф — положение первого винта, которым закрепляется главный фрагмент под углом 10–15 градусов, чтобы избежать вогнутости головки лучевой кости; второй винт закрепляет с шейкой под углом 30 и 45 градусов.

Рис. 5. Исследуемая конечность (а) до операции и (б) после операции.

Поступила в редакцию 23.03.2011

Утверждена к печати 1.06.2011

Перевод, контакты:

Чикинев Константин Эдуардович — врач-хирург АНО «НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН», г. Томск.

chikinevk@rambler.ru