

Схема проекции лучевого нерва на уровне плеча

А.С. Золотов¹, Ю.А. Золотова², А.А. Золотов³

A diagram of radial nerve projection at humeral level

A.S. Zolotov¹, J.A. Zolotova², A.A. Zolotov³

¹Городская больница, г. Спасск-Дальний Приморского края;

²Краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи (материнства и детства), г. Владивосток;

³Институт физики и информационных технологий Дальневосточного государственного университета, г. Владивосток

На основании данных, полученных в ранее проведенных анатомическом, ультразвуковом и интраоперационном исследованиях, авторами предложена схема проекции лучевого нерва на уровне плеча. Приводится описание схемы и примеры ее клинического использования. Предлагаемая схема проекции лучевого нерва привязана к условной длине плеча, поэтому более универсальна и предсказуема по сравнению с известными методиками.

Ключевые слова: плечо, лучевой нерв, топография.

The authors have proposed a diagram of radial nerve projection at humeral level on the basis of the data, obtained from the anatomical, ultrasonic and intraoperative studies, performed earlier. The diagram description is given, as well as the examples of its clinical use. The diagram of radial nerve projection proposed is attached to conventional humeral length, that is why it is more universal and predictable comparing with well-known techniques.

Keywords: humerus, radial nerve, topography.

Частота ятрогенных повреждений лучевого нерва при лечении диафизарных переломов плеча достигает 10-20 % [8]. Применение современных способов остеосинтеза переломов плеча (интрамедуллярный блокируемый остеосинтез, малоинвазивный остеосинтез с помощью пластики) позволяет уменьшить количество данных осложнений, однако полностью избежать ятрогенных травм лучевого нерва даже с использованием новых технологий пока не удастся [9, 10]. По этой причине изучение прикладной анатомии лучевого нерва на уровне плеча остается актуальным. При использовании заднего хирургического доступа хирургу необходимо знать расположение лучевого нерва по задней поверхности плечевой кости, при использовании наружного или передненаружного доступов учитываются особенности проекционной анатомии лучевого нерва по отношению к наружной поверхности плеча. При наложении аппаратов наружной фиксации учитывается топография лучевого нерва и по задней, и по наружной поверхности плеча [12].

Предлагаемые рядом исследователей схемы определения проекционной анатомии лучевого нерва по отношению к задней или наружной поверхности плеча имеют похожие недостатки. В большинстве из них используются абсолютные величины по отношению к тому или иному анатомическому образованию. Эти величины у разных авторов существенно отличаются. На основании этого некоторые исследователи обнаружили расовые различия в топографии лучевого нерва у европейцев, турков, китайцев [6, 7, 11]. По нашему мнению, проекционная анато-

мия лучевого нерва в первую очередь привязана к длине плеча индивидуума. Данная гипотеза была подтверждена нами при изучении топографии лучевого нерва у пациентов во время операций, у волонтеров при ультразвуковом исследовании, у анатомических объектов при секции [1-3]. Оформление полученных результатов в удобную для практического хирурга схему стало целью настоящего исследования.

Описание предлагаемой схемы

Для создания схемы проекции лучевого нерва на плече были использованы результаты анатомического, ультразвукового и интраоперационного исследований. Согласно данным исследованиям, лучевой нерв пересекает заднюю поверхность плечевой кости таким образом, что делит условную длину плеча на два неравных отрезка: верхний (меньший) и нижний (большой). По результатам анатомического исследования нижний отрезок оказался равным 54,4 % от условной длины плеча, а по результатам интраоперационного исследования – 54,7 %, что в среднем составило 54,6 %. По наружной поверхности лучевой нерв пересекает плечевую кость выше наружного надмыщелка плеча на расстоянии, равном 31,9 % от условной длины плеча (по результатам ультразвукового исследования). За условную длину плеча принималось расстояние от акромиального отростка лопатки до локтевого отростка. Акромиальный отросток лопатки довольно большой. Поэтому в качестве внешнего ориентира мы использовали его наиболее выступающую задненаружную часть - «акромиальный угол» (“acromion angle”) [5, 13]. Если округлить полученные величины, то рас-

стояние от локтевого отростка до лучевого нерва по задней поверхности плеча (**I**) можно выразить формулой $I = 0,55L$, где «**L**» – условная длина плеча («αστόμιον – olecranon»). Расстояние от наружного надмыщелка плеча до лучевого нерва по наружной поверхности плеча (**I***) можно выразить формулой $I^* = 0,32L$, где «**L**» – условная длина плеча («αστόμιον – olecranon»).

На основании данных формул была разработана компьютерная программа (А.А. Золотов). При запуске программы на дисплее компьютера появляется окно с текстом и двумя рисунками (рис. 1). В левой части окна находятся: строчка для ввода данных (условная длина плеча пациента в см), кнопка («рассчитать»), кнопка («печатать»). Полученную при измерении условной длины плеча величину в сантиметрах хирург вводит с помощью клавиатуры компьютера в верхнюю строчку. «Кликнув» по кнопке «рассчитать», на рисунках появляются величины расстояний в сантиметрах от локтевого отростка до лучевого нерва сзади и от наружного надмыщелка плеча до лучевого нерва снаружи. Если компьютер находится в операционной, то полученные данные можно сразу перенести на кожу пациента, обозначив хирургическим маркером предполагаемую проекцию лучевого нерва. «Кликнув» по кнопке «печатать», рисунки с данными получаем в бумажном варианте. Все это можно сделать и накануне операции. Если поврежденная рука «спрятана» повязкой, измерение условной длины плеча можно провести на здоровой стороне.

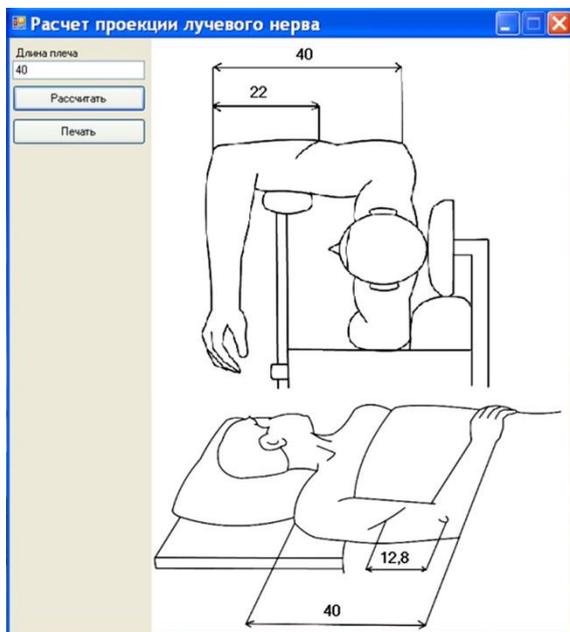


Рис. 1. Компьютерная программа «Расчет проекции лучевого нерва»

С помощью описанной компьютерной программы была рассчитана номограмма в виде таблицы (табл. 1). В левом столбце данной таблицы указана условная длина плеча, а в правых

столбцах – расстояния от локтевого отростка до лучевого нерва сзади, и от наружного надмыщелка плеча до лучевого нерва снаружи. Таким образом, каждая строчка таблицы соответствует определенной величине условной длины плеча. В наших исследованиях условная длина плеча варьировала в пределах от 28 см до 41 см. В связи с этим в левом столбце таблицы представлены величины от 25 см до 45 см. Имея под рукой такую таблицу, хирург не тратит время для проведения вычислений, а сразу после укладки больного на операционном столе приступает к маркировке проекции лучевого нерва и планированию будущего хирургического доступа. В нетипичных ситуациях, когда плечо необычно короткое или необычно длинное, необходимые показатели могут быть рассчитаны с помощью выше упомянутых формул или компьютера.

Таблица 1
Номограмма «Проекция лучевого нерва»

L	I	I*
25	13,8	8
26	14,3	8,3
27	14,9	8,6
28	15,4	9
29	16	9,3
30	16,5	9,6
31	17,1	9,9
32	17,6	10,2
33	18,2	10,6
34	18,7	10,9
35	19,3	11,2
36	19,8	11,5
37	20,4	11,8
38	20,9	12,2
39	21,5	12,5
40	22	12,8
41	22,6	13,1
42	23,1	13,4
43	23,7	13,8
44	24,2	14,1
45	24,8	14,4

Обозначения: «**L**» – условная длина плеча, расстояние от «акромиального угла» до локтевого отростка. «**I**» – расстояние от локтевого отростка до лучевого нерва по задней поверхности плеча. «**I***» – расстояние от наружного надмыщелка плеча до лучевого нерва по наружной поверхности плеча.

Примеры использования данных номограммы.

Больной Б., 23 лет, поступил с консолидированным переломом правого плеча. Два года назад выполнялся накостный остеосинтез по поводу оскольчатого диафизарного перелома плеча в средней и нижней трети. Рост пациента – 175 см. Относительная длина правого и левого плеча – 36 см. Согласно номограмме, предполагаемое расстояние от локтевого отростка до места пересечения лучевым нервом середины задней поверхности плеча – 19,8 см, расстояние от наружного надмыщелка плеча до нерва по наружной поверхности – 11,5 см. Операция (удаление фиксаторов) выполнялась в положе-

нии пациента на здоровом боку. При этом рука уложена на подставку. Проекция лучевого нерва обозначена на коже пациента хирургическим маркером, что значительно облегчило поиск нерва в рубце во время операции. Хирургическое вмешательство проводилось с использованием заднего доступа по старому рубцу. Предварительно идентифицирован и взят на резиновую держалку лучевой нерв. Последний был обнаружен на предполагаемом уровне, лежал на верхней части пластины. Пластина и винты удалены. Послеоперационный период протекал гладко. Неврологических нарушений не наблюдалось (рис. 2).

Больной Ф., 10 лет, поступил с переломом плеча в нижней трети с повреждением лучевого нерва. Рост ребенка оказался равным 150 см, относительная длина здорового плеча составила 30 см. После введения пациента в наркоз и устранения грубой деформации относительная длина больного плеча составила 30 см, как и длина здорового. Лучевой нерв (согласно номо-

грамме) проецировался по задней поверхности на 16,5 см выше локтевого отростка, по наружной поверхности на 9,6 см выше наружного надмыщелка плеча. Перед началом операции выполнена соответствующая маркировка проекции лучевого нерва с помощью «зеленки», это помогло при поиске нерва во время хирургического вмешательства. Операция выполнялась с использованием передненаружного доступа. Лучевой нерв обнаружен в предполагаемом месте, на уровне перелома выявлен отек ствола нерва. Лучевой нерв взят на резиновые держалки. После идентификации нерва выполнен основной этап операции - остеосинтез пластиной. Послеоперационный период протекал без осложнений. Функция лучевого нерва восстановилась спустя 4 месяца после операции. Перелом сросся. Через год пластина удалена. При этом также выполнялась предварительная визуализация нерва. Неврологических расстройств после второй операции не наблюдалось (рис. 3).



Рис. 2. Фото и рентгенограммы больного Б., 23 лет: а – рентгенограмма плеча; б – предварительная разметка проекции лучевого нерва, в – момент операции; г – вид руки после операции

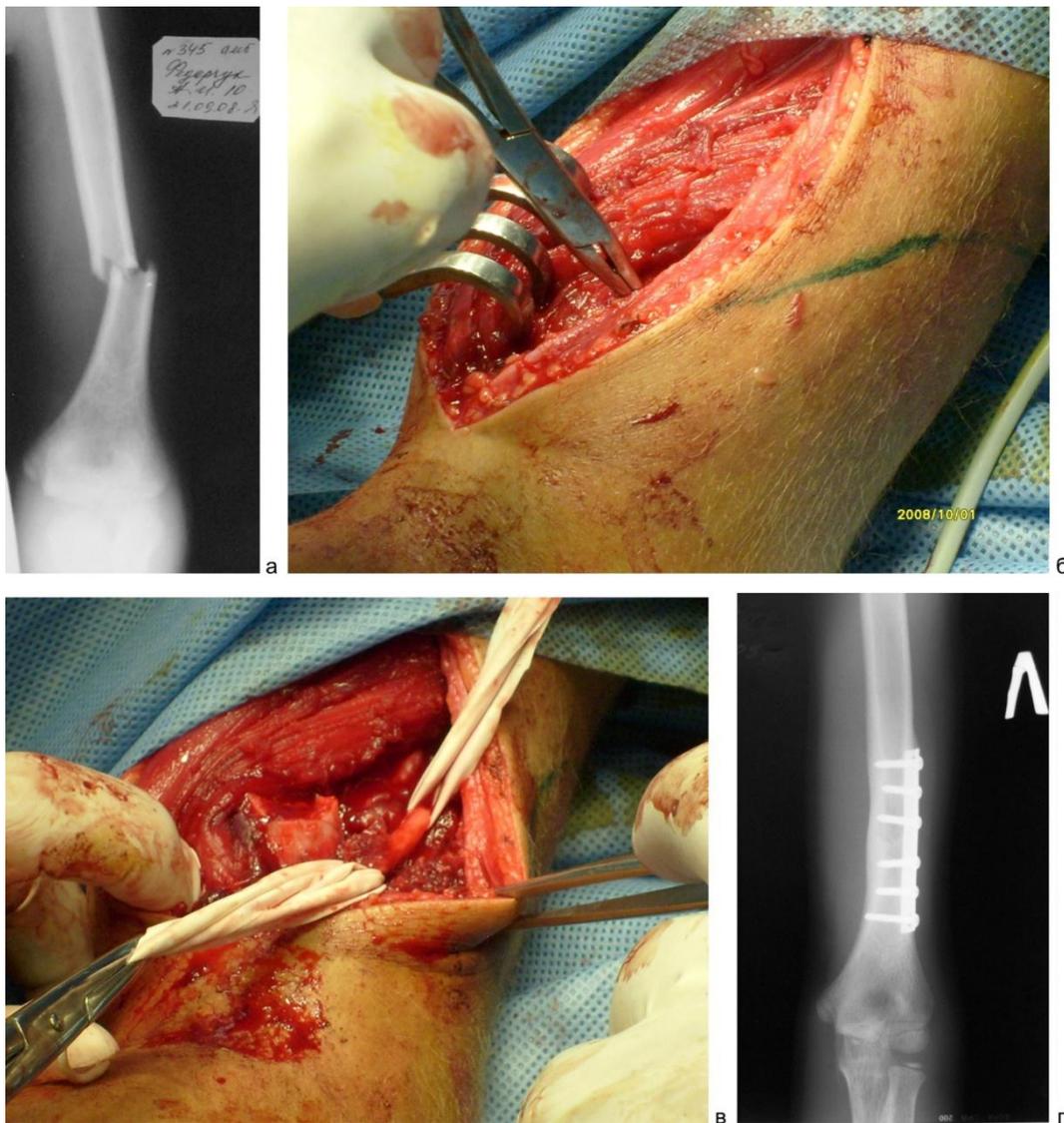


Рис. 3. Рентгенограмма и фото плеча больного Ф., 10 лет, с диафизарным переломом плеча в нижней трети: а – рентгенограмма плеча; б – проекция лучевого нерва по наружной поверхности плеча отмечена «зеленкой»; в – положение нерва в ране соответствует намеченной линии, лучевой нерв взят на резиновые держалки; г – рентгенограмма плеча через год после остеосинтеза

ОБСУЖДЕНИЕ

Предлагаемая схема проекции лучевого нерва дает полезную информацию не только для поиска нерва, но и для принятия решения о необходимости его визуализации в каждом конкретном случае. Если линия предполагаемого разреза не совпадает с проекцией лучевого нерва, и размеры фиксатора (например, пластины) таковы, что не будут контактировать с лучевым нервом, то в этом случае нет необходимости в идентификации лучевого нерва. Кстати, уже упомянутые хирурги T.W. Lau et al. [9] во время выполнения малоинвазивного остеосинтеза проксимальных переломов плеча с установкой пластины по наружной поверхности, пользуясь ориентиром – «нерв на 8 см выше наружного надмыщелка плеча, пластина не должна опускаться дистальнее этой отметки» – получили на 17 операций 3 ятрогенных повреждения лучево-

го нерва. Учитывая значительную вариабельность длины плеча и соответственно величины расстояния от наружного надмыщелка до лучевого нерва от 8 см до 15,8 см [3, 5], можно предположить, что и в серии больных T.W. Lau et al. [9] были пациенты, для которых ориентир в «8 см» был ошибочным и, вероятно, имела прямая травматизация (натяжение) нерва инструментами или пластиной.

Многие существующие схемы проекционной анатомии лучевого нерва на плече, основанные на использовании фиксированной абсолютной величины относительно внешнего ориентира, часто оказываются неэффективными, так как длина плеча у различных пациентов неодинаковая. Она варьирует в широких пределах: от 24,3 см до 38,3 см при измерении от акромиального отростка лопатки до наружного надмы-

шелка плеча [6, 7], от 23,9 см до 33,3 см при измерении от большого бугра до наружного надмыщелка плеча [11]. В наших исследованиях – от 28 см до 41 см при измерении от «акромиального угла» до локтевого отростка [1-3].

В то же время общие пропорциональные закономерности строения человеческого тела давно обнаружены и изучены. Так, древнеримский архитектор Марк Витрувий заметил, что природа распорядилась так, что длина пальцев у человека равна длине ладони, длина ушной раковины равна одной трети лица, а длина вытянутых в стороны рук равна росту. На основании некоторых выводов Витрувия, Леонардо да Винчи создал известный всем рисунок «Витрувианского человека», который украшает собой итальянское евро [4]. Пропорциональные закономерности существуют и для внешних анатомических образований, и для внутренних, в том числе и для лучевого нерва.

Некоторые хирурги усматривают в топографии лучевого нерва расовые особенности [6, 7, 11]. Так, например, в «европейском» анатомическом исследовании [7] расстояние от наружного надмыщелка плеча до лучевого нерва $12,6 \pm 1,1$ см, в «китайском» [6] – $10,4 \pm 2,5$ см, а в «турецком» [11] – $11,3 \pm 1,3$ см. Известно, что европейцы выше ростом по сравнению с китайцами. Поэтому и

величины в «европейском» исследовании больше, чем в «китайском». Турки, по мнению Н. Ozden et al. [11], занимают по данному показателю промежуточное положение, по той причине, что жители провинции Eskisehir (где проводилось исследование) – это смешанная этническая группа между Европой и Азией, ростом ниже европейцев, но выше китайцев. При этом хирурги не обращают особого внимания на значительную вариабельность длины плеча объектов в собственных исследованиях, к тому же измеряют ее разными способами. Хотя именно этот показатель, по нашему мнению, более важен, чем национальность пациента. Если к хирургу обратится за помощью высокий китаец с длинным плечом или низкий европеец с коротким плечом, то, скорее всего, «национальные» схемы с фиксированным расстоянием от наружного надмыщелка плеча «работать» не будут. Возможна и другая нетипичная ситуация, когда у высокого пациента относительно короткое плечо или наоборот.

В этом отношении предлагаемая нами схема проекции лучевого нерва на уровне плеча выглядит более универсальной и предсказуемой для пациентов с различными антропометрическими данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотов А. С., Золотова Ю. А. Визуализация лучевого нерва при хирургическом доступе к плечевой кости // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2008. № 2. С. 69-72.
2. Золотова Ю. А. Особенности хирургической анатомии лучевого нерва на уровне плеча // Гений ортопедии. 2009. № 2. С. 87-89.
3. Золотова Ю. А., Овчаров П. А. Ультразвуковое исследование проекционной анатомии лучевого нерва на уровне плеча // Материалы первого съезда травматологов ДВФО. Хабаровск, 2009. С. 101-102.
4. Ланн М. Код да Винчи расшифрован. М.: Транзиткнига, 2006. 256 с.
5. Surgical anatomy of the radial nerve at the elbow / M. Artico [et al.] // Surg. Radiol. Anat. 2009. Vol. 31. P. 101-106.
6. Courses of the radial nerve differ between Chinese and Caucasian / P. Chou [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. 2008. No 466. P. 135-138.
7. Guse T. R., Ostrum R. F. The surgical anatomy of the radial nerve around the humerus // Ibid. 1995. Vol. 320. P. 149-53.
8. Hak D. J. Radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture // Orthopedics. 2009. Vol. 39. P. 111-114.
9. Minimally invasive plate osteosynthesis in the treatment of proximal humeral fracture / T. W. Lau [et al.] // Int. Orthop. 2007. Vol. 31. P. 657-664.
10. Mehta S. Trauma // Orthopaedic Key Review Concepts / ed. by K. R. Chin, S. Mehta. Lippincott Williams and Wilkins, 2008. P. 550-602.
11. The relation of sulcus nervi radialis with the fracture line of humerus fracture and radial nerve injury / H. Ozden [et al.] // Surg. Radiol. Anat. 2009. Vol. 31. P. 283-287.
12. Thakur A. J. The elements of fracture fixation. Churchill Livingstone, 1997. 188 p.
13. Van Sint Jan S., Nguyen Van D., Rooze M. Quantified relationships of the radial nerve with the radial groove and selected humeral landmarks // Surg. Radiol. Anat. 2008. Vol. 30. P. 627-631.

Рукопись поступила 12.01.10.

Сведения об авторах:

1. Золотов Александр Сергеевич – Городская больница, г. Спасск-Дальний Приморского края, врач травматолог-ортопед, д.м.н.; e-mail: dallex@mail.primorye.ru;
2. Золотова Юлия Александровна – Краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи (материнства и детства), г. Владивосток, врач травматолог-ортопед;
3. Золотов Александр Александрович – Институт физики и информационных технологий Дальневосточного государственного университета, г. Владивосток, студент.