

## ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА. ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ

*Рассматриваются диагностические возможности лучевых методов диагностики (рентгенографии, магнитно-резонансной томографии, ультразвукографии) при исследовании поврежденных плечевого сустава. Проводится сравнительная характеристика диагностической ценности лучевых методов при повреждениях костных структур плечевого сустава и периартикулярных мягких тканей. Предлагаются пути уменьшения лучевой нагрузки на пациента при проведении лучевых исследований плечевого сустава.*

**Ключевые слова:** рентгенография, магнитно-резонансная томография, ультразвукография, лучевая нагрузка, плечевой сустав, вращательная манжета плеча, вывих плеча.

*Розглядаються діагностичні можливості променевих методів діагностики (рентгенографії, магнітно-резонансної томографії, ультразвукографії) при дослідженні ушкоджень плечового суглобу. Проводиться порівняльна характеристика діагностичної цінності променевих методів при пошкодженні кісткових структур плечового суглобу і периартикулярних м'яких тканин. Пропонуються шляхи зменшення променевого навантаження на пацієнта при проведенні досліджень плечового суглобу.*

**Ключові слова:** рентгенографія, магнітно-резонансна томографія, ультразвукографія, променеве навантаження, плечовий суглоб, обертаюча манжета плеча, вивих плеча.

*The diagnostic possibilities of radiology methods of diagnostics (roentgenography, magnetic resonance imaging, ultrasonography) during the examination of hurt humeral joint is developed. The comparative description of diagnostic value of radiology methods concerning bone structures of humeral joint and periarticular soft tissues is given. The ways of decreasing the amount of radiation on a patient during radiation examination are suggested.*

**Key words:** roentgenography, magnetic resonance imaging, ultrasonography, the amount of radiation, glenohumeral joint, rotator cuff, dislocation of the shoulder.

### АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Повреждения плечевого сустава широко распространены и являются частой причиной болевого синдрома и нарушения функции верхней конечности, от которого, по данным Всемирной организации здравоохранения, страдают от 5 до 30 % взрослого населения в мире [13]. По данным некоторых отечественных авторов патология крупных суставов среди трудоспособного населения составляет около 30 случаев на 1000 человек, при этом более 60 % обратившихся за медицинской помощью по поводу болей и нарушения функции плечевого сустава становятся инвалидами, большинство из которых составляют мужчины [4].

При диагностике поврежденных плечевого сустава в настоящее время в большинстве клиник применяется принцип «от простого к сложному», который на практике выглядит следующим образом: любому больному с повреждением в области плечевого сустава назначается рентгенограмма в прямой проекции, а при необходимости в аксиальной проекции. В дальнейшем при отсутствии костной патологии лучевые исследования или прекращаются или продолжаются с применением специальных укладок (Y проекция, проекция Grashey и т.д.) и

методик (рентгеноскопия, артрография, пневмоартрография, бурсография) [5; 6; 9]. В последнее время рентгеновское исследование в значительной мере дополняется такими новыми методами, как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), ультразвуковое исследование (УЗИ).

КТ является рентгеновским методом и позволяет выявить в основном костную патологию. Применяется для диагностики сложных переломов, когда с помощью стандартного рентгеновского исследования точная диагностика затруднена [7; 11; 12]. Для суждения о мягкотканной патологии плечевого сустава применяются специальные рентгеновские методы (артрография, пневмоартрография, бурсография), КТ-артрография, МРТ, УЗИ.

Рентгеновские методы несут лучевую нагрузку и сопряжены с развитием различного рода осложнений, связанных с интервенцией в полость сустава и введением агрессивного по отношению к внутренней выстилке капсулы контрастирующего вещества [6; 8; 10], поэтому на современном этапе применяются альтернативные методы – МРТ, УЗИ [1; 2; 3].

Целью данного исследования явилось проведение сравнительной характеристики диагностической ценности УЗИ, МРТ и рентгеновского исследований при повреждениях плечевого сустава и поиски путей снижения лучевой нагрузки на пациента.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

За период с февраля 2009 по февраль 2010 г. на базе кафедры онкологии и медицинской радиологии Днепропетровской государственной медицинской академии обследовано 26 пациентов с повреждениями плечевого сустава, из них 18 мужчин и 8 женщин. Возраст обследованных составил от 18 до 62 лет. Из них с разрывом вращательной манжеты плеча (ВМП) разной степени сложности и давности – 11 человек, хронической рецидивирующей нестабильностью плечевого сустава (привычным вывихом) – 15 человек. Всем пациентам проводилось рентгенографическое исследование, ультразвуковое исследование и магнитно-резонансная томография, а в сложных диагностических случаях применяли методики прямой (3 человека) и не прямой (2 человека) МР-артрографии. Верификацию диагноза проводили на основании данных, полученных интраоперационным путем.

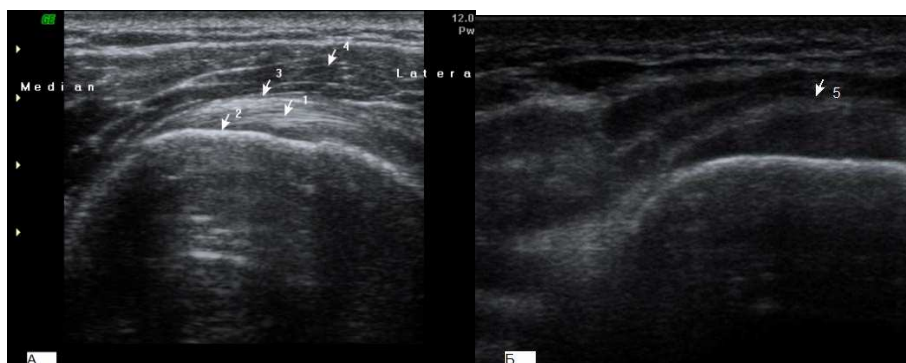
Исследования проводились на базе областной клинической больницы им. И.И. Мечникова и областного диагностического центра г. Днепропетровска. Рентгеновское – на аппарате Sirescop-SX фирмы «Siemens»; УЗИ – на аппарате Voluson 730 Pro фирмы «General Electric» линейным датчиком с частотой 6-12 мГц; МРТ – на низкопольных аппаратах 0,2 Тесла Magnetom P8 фирмы «Siemens» и Signa Profale фирмы «General Electric».

Рентгеновское исследование проводилось в стандартной прямой и аксиальной проекциях. УЗИ – в передней, задней, латеральной, коронарной проекциях, а также с применением функциональных проб при отведении плеча. Для сравнения исследовался контрлатеральный сустав. МРТ проводили в аксиальной, косой сагиттальной, косой коронарной проекциях с получением T1, T2 взвешенных изображений и изображений, взвешенных по протонной плотности.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

При исследовании пациентов линейным рентгеновским методом изменения выявлялись в случаях травматического вывиха плеча и/или переломов проксимального отдела плечевой кости – 8 случаев. При наличии мягкотканной патологии рентгеновское исследование выявилось не информативным – 16 случаев, более полную информацию о локализации, структуре, форме, протяженности того или иного повреждения было получено при помощи МРТ и УЗИ.

При *УЗИ разрывов ВМП* учитывали следующие симптомы: отсутствие визуализации манжеты между дельтовидной мышцей и головкой плечевой кости, при полных разрывах, с ретракцией надостной мышцы под акромиальный отросток (рис. 1).



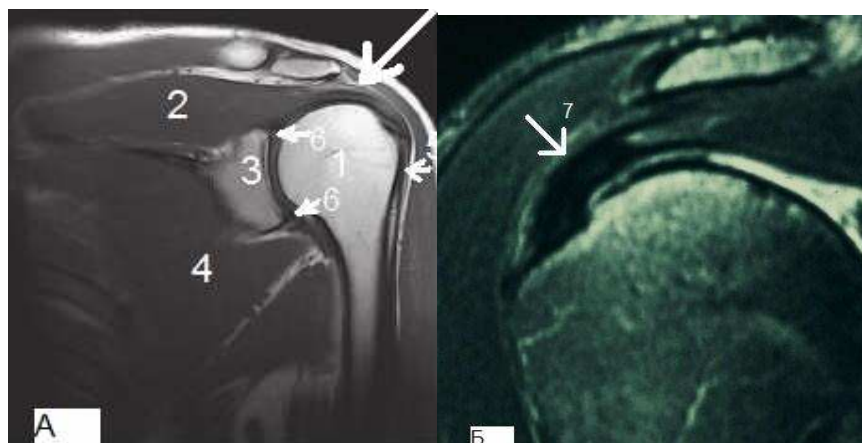
**Рис. 1.** Исследование плечевого сустава УЗИ методом в коронарной проекции в положении плеча во внутренней ротации

На рис. 1 показано неповрежденное сухожилие (А), разрыв сухожилия надостной мышцы (Б). 1. Сухожилие надостной мышцы. 2. Большой бугорок плечевой кости 3. Субакромиально субдельтовидная сумка. 4. Дельтовидная мышца. 5. Отсутствие сухожилия надостной мышцы в месте прикрепления к большому бугорку при полном разрыве (указано стрелкой).

Кроме указанных на рис. 1, наблюдали и другие симптомы:

- наличие обширной гематомы, заполняющей место между головкой плечевой кости и дельтовидной мышцей;
- фокальное истончение ротаторной манжеты и провисание подакромиально-поддельтовидной сумки в месте разрыва (в норме имеет выпуклую поверхность);
- смещение длинной головки бицепса (при разрывах сухожилия подлопаточной мышцы);
- увеличение зазора между сухожилием бицепса и сухожилием надостной мышцы и визуализация костной и хрящевой поверхности в том месте, где ранее прикреплялось сухожилие (при разрывах переднего свободного края надостной мышцы).

При МРТ исследовании *разрывов ВМП* нами учитывались как абсолютные, так и относительные симптомы. Абсолютные симптомы: отсутствие МР-сигнала в «критической зоне», гофрирование надостной мышцы, ее ретракция, увеличение количества жидкости в полости плечевого сустава и в подакромиально-поддельтовидной сумке; фокальное изменение МР-сигнала в сухожилии надостной мышцы, блокирование субакромиального пространства, сокращенным проксимальным отделом сухожилия надостной мышцы путем ее гофрирования, сморщивание дистального конца надостной мышцы, конусовидная форма надостной мышцы (рис. 2).



**Рис. 2.** Исследование плечевого сустава МРТ методом в косой коронарной плоскости

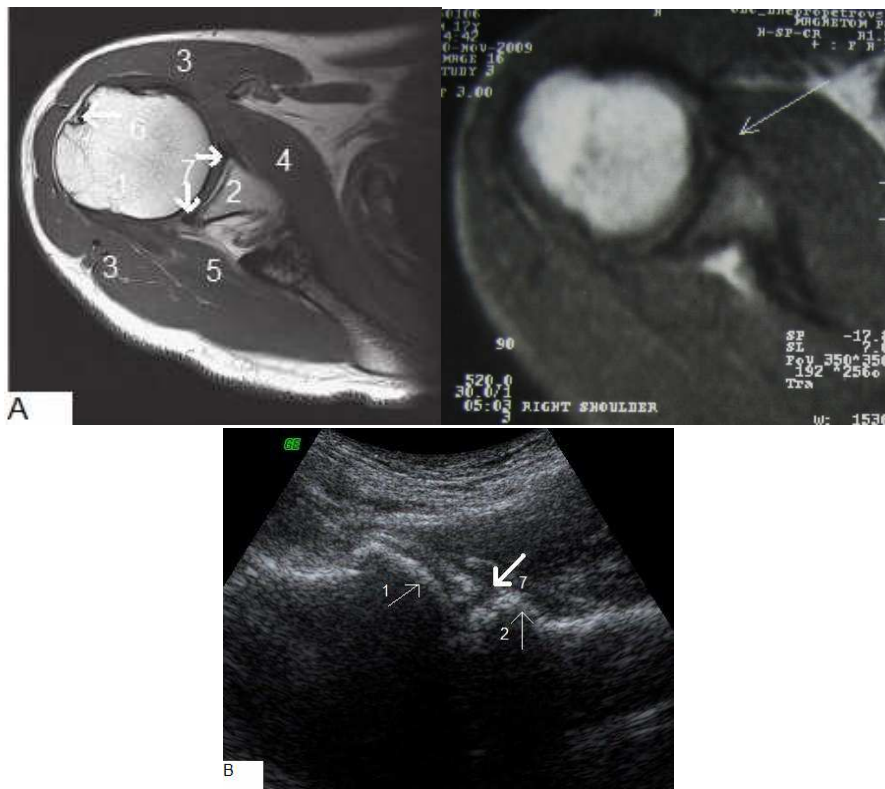
На рис. 2 показан неизмененный сустав (А) (T1 взвешенное изображение), разрыв сухожилия надостной мышцы (Б) (T2 взвешенное изображение). 1. Головка плечевой кости. 2. Надостная мышца (сухожилие обозначено длинной стрелкой). 3. Суставная впадина лопатки. 4.

Подостная мышца. 5. Сухожилие длинной головки бицепса. 6. Суставная губа. 7. Отсутствие сухожилия надостной мышцы в месте прикрепления к большому бугорку при полном разрыве (указано стрелкой), гофрирование, ретракция, сморщивание дистального конца, конусовидная форма надостной мышцы.

Относительные признаки всех форм и видов патологии ВМП: децентрация плечевого сустава и прямое (или косвенное) сужение субакромиального пространства.

И УЗИ и МРТ оказались высокоинформативными методами при диагностике разрывов ВМП. Так, в 9 из 11 случаев диагноз подтвердился интраоперационно, в 1 случае был получен ложноположительный результат, в 1 – ложноотрицательный.

При исследовании *привычного вывиха* методом МРТ в случае развившейся вертикальной нестабильности плечевого сустава, наблюдали следующие морфологические изменения: разрыв ВМП, вколоченные переломы головки плечевой кости по типу Хилл-Сакса; синовит плечевого сустава; бурсит (субакромиально-субдельтовидной сумки, подлопаточной сумки). В случае развившийся горизонтальной нестабильности плечевого сустава наблюдали следующие морфологические изменения: патологические изменения суставной губы (чаще разрывы, реже дегенеративные изменения) (рис. 3).



**Рис. 3.** Исследование плечевого сустава МРТ методом в аксиальной плоскости и УЗИ методом (косое сканирование из подмышечной ямки)

На рис. 3 показан неизмененный сустав при МР сканировании –T1 взвешенное изображение (А), разрыв суставной губы в передне-нижней части при МР сканировании – T2 взвешенное изображение (указан стрелкой) (Б), при УЗ сканировании (указан толстой стрелкой) (В). 1. Головка плечевой кости. 2. Суставная впадина лопатки. 3. Дельтовидная мышца. 4. Подлопаточная мышца. 5. Надостная мышца. 6. Сухожилие длинной головки бицепса. 7. Суставная губа.

Кроме указанных на рис. 3, наблюдали разрывы средних плечесуставных связок и капсулы сустава; повреждения костной части суставной впадины лопатки – краевой перелом передненижнего края (перелом Банкарта). Данные МРТ были подтверждены интраоперационно в 13 случаях из 15, в 2 случаях был получен ложноположительный результат. При

горизонтальной нестабильности плечевого сустава УЗИ метод уступал МРТ и имел наибольшее значение при диагностике осложнений вывиха плеча.

Исходя из этого, мы предлагаем следующие пути снижения лучевой нагрузки на пациентов.

1. Выбор оптимального и наиболее информативного метода лучевой диагностики и отхождение от принципа «от простого к сложному» первым этапом которого является исследование рентгеновским методом в стандартных проекциях.
2. Дообследование сложных в диагностическом плане больных с помощью высокоинформативных методов диагностики, таких как МРТ УЗИ и отказ от рентгеновской артрографии и бурсографии.
3. Применение УЗИ с функциональными пробами как альтернатива рентгеноскопии.

## **ВЫВОДЫ**

Таким образом, рентгеновское исследование выявилось информативным при наличии костной патологии и не информативным при мягкотканной.

МРТ и УЗИ явились взаимодополняющими, и позволили с высокой степенью точности диагностировать как костную, так и мягкотканную патологию, не прибегая к методам, которые несут лучевую нагрузку (рентгеноскопия, рентгеновская артрография, пневмоартрография, бурсография, КТ ).

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Зубарев А.Р., Неменова Н.А. Ультразвуковое исследование опорно-двигательного аппарата у взрослых и детей. – М.: Видар, 2006. – 135 с.
2. Магнитно-резонансная томография (руководство для врачей) / Труфанов Г.Е., Фомин В.А. и др. // СПб.: Фолиант, 2007. – 688 с.
3. МакНелли Юджин. УЗИ костно-мышечной системы. – М.: Видар, 2006. – 395 с.
4. Фомичев, Н.Г. Распространенность заболеваний и повреждений крупных суставов и потребность в первичном эндопротезировании их у взрослого населения / Н.Г. Фомичев, О.А. Сидоренко, В.М. Прохоренко и др. // Мат. науч. конф. «Инновации в охране здоровья людей». – Новосибирск, 2001. – С. 50-51.
5. Bohndorf, K. Traumatic injuries: imaging of peripheral musculoskeletal injuries / K. Bohndorf, R.F.Kilcoyne//Eur. Radiol. – 2002. – Vol. 12. – N. 10. – P. 1605-1616.
6. Dibb, M.J. Gomparison of supraspinatus tendon and glenohumeral joint axes in MR imaging of the shoulder / M.J.Dibb, D.J.Noble, L.L. S.Wong // Skeletal Radiol. – 2000. – Vol. 29. – N. 7. – P. 397-401.
7. Farber, J.M. Sports-related injuries of the shoulder: instability / J.M. Farber, K.A. Buckwalter // Radiol. Clin. North Am. – 2002. – Vol. 40. – N. 2. – P. 235-249.
8. Farin, P.U. Site and size of rotator cuff tear. Findings at ultrasound, double contrast arthrography and computed tomography arthrography with surgical correlation / P.U. Farin / Anvest. Radiol. – 1996. – Vol. 31. – N. 2. – P. 387-394.
9. Fukuda, H. Partial-thickness tears of the rotator cuff. A clinicopathological review based on 66 surgically verified cases / H. Fukuda, K. Hamada, T. Nakajima et al. / Antemational Orthopaedics (SICOT). – 1996. – Vol. 20. – N. 4. – P. 257-265.
10. Greenspan, A. Orthopedic radiology: a practical approach, 3rd. ed. / A. Greenspan – Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2000. – 954 p.
11. Sanders, T.G. Imaging Techniques for the Evaluation of Glenohumeral Instability / T.G. Sanders, W.B. Morrison, M.D. Miller et al. //Am. J. Sports Med. – 2000. – Vol. 28; – N. 3; – P. 415-433;
12. Seltzer, S.E. CT-findings in normal and dislocating shoulders / S.E. Seltzer, B.N. Weissman // J. Can. Assoc. Radiol. – 1985.– Vol. 36. – N. 1. – P. 41-46.
13. Woolf, A.D. Burden of major musculoskeletal conditions / A.D. Woolf, B. Pfleger // Bulletin of Worid Health Organization. – 2003. – Vol. 81. – N. 9.

Рецензенты: д.т.н., профессор Томашевський Б.Г. ;  
к.т.н., доцент Щербак Ю.Г.

© Литвин Ю.П., Логвиненко В.В.,  
Кашарин А.А., Навичихин А.В., 2010      Стаття надійшла до редколегії 02.04.2010 р.