

Определение подвижности позвоночника у пациентов с анкилозирующим спондилитом методом ультразвукового сканирования (предварительные данные)

Курбанмагомедов М.К., Сахарова К.В., Демина А.Б., Эрдес Ш.Ф.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой», Москва
Россия, 115522, Москва, Каширское шоссе, 34А

Поражение позвоночника с ограничением его подвижности при анкилозирующем спондилите (АС) требует поиска методов, позволяющих точно и количественно оценить снижение функции и проследить ее динамику. Одним из перспективных методов оценки движений в позвоночнике при АС является ультразвуковое исследование (УЗИ).

Цель исследования — определить взаимосвязь подвижности позвоночника, измеренной сонографически, с активностью и функциональным статусом пациентов с АС.

Пациенты и методы. УЗИ позвоночника проведено 15 пациентам (10 мужчин и 5 женщин, средний возраст $40,8 \pm 11,4$ года, средняя длительность заболевания $5,5 \pm 3,5$ года) с достоверным диагнозом АС, госпитализированных в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой» с апреля по август 2019 г. Все больные проходили двукратное обследование (при поступлении и через 2 нед) по специально разработанному протоколу.

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ результатов сонографического измерения расстояния между остистыми отростками позвонков исследуемых отделов позвоночника в начале наблюдения и через 2 нед выявил тенденцию к увеличению этих показателей как в исходном положении, так и при сгибании. Связи между возрастом, индексом массы тела, длительностью заболевания и определенным при сонографии расстоянием между остистыми отростками во всех отделах позвоночника в исходном положении и при наклоне не обнаружено. Данные корреляционного анализа свидетельствуют о наличии связи между увеличением расстояния между остистыми отростками в шейном и поясничном отделах позвоночника и снижением СОЭ, а в поясничном отделе — уровня СРБ. Выявлена слабая отрицательная связь между индексом BASDAI и подвижностью позвоночника на уровне L_{IV-V}, а также сонографическими измерениями всех отделов позвоночника и индексом BASMI.

Заключение. Сонографический метод определения подвижности позвоночника может быть рекомендован для использования у пациентов с АС как исходно, так и при динамическом наблюдении, однако он не заменяет метрологический индекс BASMI. Для подтверждения полученных результатов необходимы дальнейшие исследования.

Ключевые слова: анкилозирующий спондилит; HLA-B27; ультразвуковое исследование; анкилоз; позвоночник.

Контакты: Ксения Владимировна Сахарова; marsupilami563@gmail.com

Для ссылки: Курбанмагомедов МК, Сахарова КВ, Демина АБ, Эрдес ШФ. Определение подвижности позвоночника у пациентов с анкилозирующим спондилитом методом ультразвукового сканирования (предварительные данные). Современная ревматология. 2021;15(6):67–71. DOI: 10.14412/1996-7012-2021-6-67-71

Assessment of spine mobility in patients with ankylosing spondylitis by ultrasound scanning (preliminary data)

Kurbanmagomedov M.K., Sakharova K.V., Demina A.B., Erdes Sh.F.

V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow
34A, Kashirskoe shosse, Moscow 115522, Russia

Spine involvement in ankylosing spondylitis (AS) resulting in limited mobility requires a search for accurate, quantitatively methods of assessment of the decline of its function and monitoring of its dynamics. One of the promising methods for assessing movements in the spine in AS is ultrasound examination (US).

Objective: to determine the relationship between the mobility of the spine measured sonographically, and the activity and functional status of patients with AS.

Patients and methods. Spinal ultrasound was performed in 15 patients (10 men and 5 women, mean age 40.8 ± 11.4 years, mean duration of the disease 5.5 ± 3.5 years) with a confirmed diagnosis of AS, admitted to the V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology from April to August 2019. All patients underwent a double examination (at baseline and after 2 weeks) according to a specially developed protocol.

Results and discussion. A comparative analysis of the results of sonographic measurements of the distance between the spinous processes of the vertebrae of the studied spine segment at baseline and after 2 weeks revealed a tendency towards an increase in these parameters both in the initial position and during flexion. There was no relationship between age, body mass index, duration of the disease and the distance between the spinous processes in all parts of the spine measured by sonography in initial position and during flexion. Correlation analysis data indicate the presence of a correlation between an increase in the distance between the spinous processes in the cervical and lumbar spine and a decrease in ESR, and an increase in the distance between the spinous processes in the lumbar spine and level of CRP. A weak negative relationship was

found between the BASDAI index and the mobility of the spine at the L_{IV-V} level and between sonographic measurements in all segment of the spine and the BASMI index.

Conclusion. The sonographic method of determining the mobility of the spine can be recommended in patients with AS, both for initial examination and during follow-up, but it can't substitute the BASMI metrological index. Further research is needed to confirm the findings.

Key words: ankylosing spondylitis; HLA-B27; ultrasonographic method; ankylosis; spine.

Contact: Kseniya Vladimirovna Sakharova; marsupilami563@gmail.com

For reference: Kurbanmagomedov MK, Sakharova KV, Demina AB, Erdes ShF. Assessment of spine mobility in patients with ankylosing spondylitis by ultrasound scanning (preliminary data). *Sovremennaya Revmatologiya=Modern Rheumatology Journal*. 2021;15(6):67–71.

DOI: 10.14412/1996-7012-2021-6-67-71

Анкилозирующий спондилит (АС) – хроническое воспалительное заболевание из группы спондилоартритов, характеризующееся обязательным поражением крестцово-подвздошных суставов и/или позвоночника с потенциальным исходом в анкилоз, с частым вовлечением в патологический процесс энтезисов и периферических суставов [1], при котором основным клиническим признаком прогрессирования является нарастающее ограничение подвижности позвоночника.

В настоящее время наиболее распространенным и доступным методом оценки подвижности позвоночника при АС является Батский метрологический индекс (Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index, BASMI) [2]. Этот индекс является комбинированным и включает пять показателей, оцениваемых в баллах: боковое сгибание в поясничном отделе позвоночника; расстояние от козелка до стены; сгибание в поясничном отделе позвоночника (модифицированный тест Шобера); максимальное расстояние между медиальными лодыжками; ротация в шейном отделе позвоночника [2]. Однако недостатком метода является сложность точного определения показателей и их относительно слабая воспроизводимость.

В последнее время идет поиск альтернативных методов оценки нарушений функции позвоночника при АС, в том числе с использованием УЗИ. В 2018 г. были опубликованы результаты исследования турецких авторов, цель которого состояла в определении целесообразности применения УЗИ для измерения подвижности позвоночника и экскурсии грудной клетки, а также связи между данными УЗИ и активностью заболевания, функциональными и структурными изменениями [3]. В поперечное исследование было включено 50 пациентов (37 мужчин и 13 женщин в возрасте 36,58±7,53 года), удовлетворявших модифицированным Нью-Йоркскими критериям диагноза АС, и 50 здоровых лиц (37 мужчин и 13 женщин в возрасте 36,12±7,48 года), не имевших жалоб на боль в позвоночнике (контрольная группа).

Для оценки активности АС использовали Батский индекс активности АС (Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index, BASDAI), функциональных нарушений – Батский функциональный индекс (Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index, BASFI) и BASMI. УЗИ позвоночника проводили по специальной методике: измеряли расстояние между остистыми отростками C_{VI-VII}, T_{XI-XII} и L_{IV-V} с расчетом разницы полученных значений при вертикальном положении тела и максимальном сгибании в шейном и поясничном отделах позвоночника [3]. Межреберную дивергенцию оценивали на расстоянии 1,5 см

слева от грудины при максимальном вдохе и максимальном выдохе также с расчетом разницы и процента разницы между двумя точками. Результаты работы показали, что ультразвуковые измерения могут использоваться для мониторинга подвижности позвоночника и экскурсии грудной клетки у пациентов с АС, при этом разница расстояний между максимальным сгибанием и прямой осанкой в межостистом пространстве T_{XI-XII} <0,79 см может указывать на снижение подвижности в поясничном отделе позвоночника в сагиттальной плоскости. Все ультразвуковые измерения, за исключением межреберной дивергенции, коррелировали со значениями BASMI [3]. Эти данные послужили основанием для изучения возможности использования предложенного метода в реальной клинической практике.

Цель исследования – определить взаимосвязь подвижности позвоночника, измеренной сонографически, с активностью и функциональным статусом пациентов с АС.

Пациенты и методы. В исследование было включено 15 пациентов (10 мужчин – 66,7%, 5 женщин – 33,3%), госпитализированных в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой» с апреля по август 2019 г. и удовлетворявших критериям включения: возраст старше 18 лет, диагноз АС (согласно модифицированным Нью-Йоркским критериям 1984 г.) [4], подписанное информированное согласие.

Все пациенты были дважды (на следующий день после госпитализации и через 2 нед, перед выпиской из стационара) обследованы по специально разработанному протоколу, который включал:

- клиническое обследование с оценкой активности заболевания по BASDAI и индексу активности АС по уровню СРБ (Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score, ASDAS-СРБ), функциональных нарушений по BASFI и подвижности позвоночника по BASMI (по 10-балльной шкале, BASMI 10) [2];

- стандартные методы лабораторной диагностики (общий анализ крови с определением СОЭ и уровня СРБ);

- измерение с помощью УЗИ расстояния между остистыми отростками C_{VI-VII}, T_{XI-XII} и L_{IV-V} (исходно в вертикальном положении и при наклоне – максимальное сагиттальное сгибание) по оригинальной методике, описанной O.V. Yurdakul и A. Rezvani [3], на аппарате Esaote Mylab Twice и последующей интерпретацией результатов;

- вычисление разницы (Δ) между сонографическими показателями, полученными при измерении в вертикальном положении на следующий день после поступления в стационар и за день до выписки (Δ_{стат}), а также между пока-

Таблица 1. Сравнительная характеристика лабораторных, метрических и ультразвуковых показателей исходно и через 2 нед исследования (Ме [25-й; 75-й перцентили])
Table 1. Comparative characteristics of laboratory, metric and ultrasonic indicators at baseline and after 2 weeks of the study (Me [25th; 75th percentile])

Показатель	При поступлении	Через 2 нед	p
СОЭ, мм/ч	16 [6; 48]	14 [6; 27]	0,453
СРБ, мг/л	22,3 [2,5; 40,5]	5,9 [3; 23,7]	0,414
ASDAS-СРБ	3,7 [2,63; 5,19]	2,2 [1,8; 2,9]	0,001*
BASDAI	7,2 [6,1; 8,7]	3,1 [2,6; 4]	0,003*
BASFI	5,5 [4,4; 8,7]	2,5 [2; 3,5]	0,001*
BASMI 10	24 [17; 30]	22 [15; 27]	0,181
УЗИ, см:			
С _{VI-VII} :			
исходно	13,9 [11,3; 16,2]	14,1 [12,4; 15,8]	0,333
при наклоне	15,8 [14,7; 18,8]	16,4 [14,3; 19,5]	0,289
Т _{XI-XII} :			
исходно	15,9 [14,8; 18,3]	16,6 [14,7; 19,6]	0,293
при наклоне	19,4 [17,4; 23,7]	20,9 [17,2; 23,9]	0,327
L _{IV-V} :			
исходно	19,2 [16,7; 22,9]	22,4 [18,9; 25,9]	0,5
при наклоне	20 [17,8; 21,4]	24,4 [16,8; 26,9]	0,373
РШ, °	40 [20; 70]	45 [23; 80]	0,244
рКС, см	13 [12; 15]	13 [12; 15,5]	0,087
БН, см	10 [5; 20]	12 [10; 20]	0,193
МТШ, см	2 [1,5; 3]	2,5 [2; 3,5]	0,116
рМЛ, см	70 [54; 95]	73 [68; 91]	0,400

Примечание. РШ – ротация в шейном отделе позвоночника; рКС – расстояние «козелок–стена»; БН – боковые наклоны в поясничном отделе позвоночника; МТШ – модифицированный тест Шобера; рМЛ – расстояние между медиальными лодыжками. Здесь и в табл. 2: * – статистически значимые различия.

зателями максимального сагиттального сгибания (Δ_{max}) и между лабораторными данными, индексами активности, функциональными нарушениями и метрологическими измерениями, полученными в двух точках исследования (Δ). Рассчитывали также коэффициент корреляции (r) и уровень значимости различий (p).

Средний возраст больных на момент включения в исследование составлял $40,8 \pm 11,4$ года, средняя длительность болезни – $5,5 \pm 3,5$ года, а медиана возраста дебюта заболевания – 24 [21; 30] года. Средний индекс массы тела (ИМТ) равнялся $26,1 \pm 6,1$ кг/м². Позитивными по антигену HLA-B27 были 93,3% пациентов. Воспалительную боль в разных отделах позвоночника отмечали 12 (80%) больных. При рентгенологическом исследовании позвоночника синдесмофиты выявлены в 9 (60%) случаях, преимущественно в поясничном отделе позвоночника.

Все пациенты получали нестероидные противовоспалительные препараты, 9 (60%) – генно-инженерные биологические препараты (ГИБП), в том числе 5 больным они были назначены впервые. Кроме того, в течение 2 нед со всеми участниками исследования проводились занятия лечебной физкультурой.

Статистическая обработка результатов исследования выполнялась с использованием пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Для описания дан-

ных и их вариабельности в связи с малой выборкой определяли медиану и интерквартильный интервал (Ме [25-й; 75-й перцентили]). Для оценки выраженности взаимосвязи показателей использовали корреляционный анализ, при сравнении групп по количественным показателям – t -критерий Стьюдента. В ходе анализа различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Сравнительный анализ результатов сонографического измерения расстояния между остистыми отростками исследуемых отделов позвоночника при поступлении пациентов и через 2 нед выявил тенденцию к увеличению этих показателей как в исходном положении, так и при сгибании (табл. 1). Данная тенденция была более выраженной в поясничном отделе позвоночника (увеличение с 19,2 до 22,4 мм и с 20 до 24,4 мм соответственно) и менее демонстративной в шейном и грудном отделах, однако различия не достигли статистической значимости. За исследуемый период наблюдалось значимое снижение индексов ASDAS-СРБ (с 3,7 до 3,1 балла), BASDAI (с 7,2 до 3,1 балла), BASFI (с 5,5 до 2,5 балла) и уровня СРБ (с 22,3 до 5,9 мг/л; см. табл. 1).

Связи между возрастом, ИМТ, длительностью заболевания и измеренным при УЗИ расстоянием между остистыми отростками позвонков во всех отделах позвоночника в исходном положении и при наклоне не обнаружено.

Таблица 2. Связь между результатами УЗИ позвоночника и индексами активности и функции у больных АС
Table 2. Relationship between the results of ultrasound of the spine and indices of activity and function in patients with AS

Показатель	C _{VI-VII} , мм		T _{XI-XII} , мм		L _{IV-V} , мм	
	$\Delta_{\text{верт}}$	$\Delta_{\text{нак}}$	$\Delta_{\text{верт}}$	$\Delta_{\text{нак}}$	$\Delta_{\text{верт}}$	$\Delta_{\text{нак}}$
Δ_3 СОЭ, мм/ч	-0,5*	-0,4*	-0,3	-0,2	-0,5*	-0,4*
Δ_3 СРБ, мг/л	-0,3	-0,1	-0,4	-0,5	-0,4*	-0,7*
Δ_3 ASDAS-СРБ, баллы	-0,4	-0,5	0,1	-0,3	0,1	0,2
Δ_3 BASDAI, баллы	-0,2	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3*	-0,5*
Δ_3 BASFI, баллы	-0,6*	-0,5*	0,5	0,2	0,3	-0,3
Δ_3 BASMI 10, баллы	-0,2	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3*	-0,5*

Примечание. $\Delta_{\text{верт}}$ C_{VI-VII}, T_{XI-XII}, L_{IV-V} (в мм) – разница между показателями, полученные при УЗИ в вертикальном положении, при поступлении и через 2 нед; $\Delta_{\text{нак}}$ – разница между показателями при максимальном сагиттальном сгибании; Δ_3 СОЭ, СРБ, ASDAS-СРБ, BASDAI, BASFI, BASMI 10 – разница между показателями при поступлении и через 2 нед.

Данные корреляционного анализа, представленные в табл. 2, свидетельствуют о наличии ассоциации между увеличением расстояния между остистыми отростками в шейном и поясничном отделах позвоночника и снижением СОЭ, а в поясничном отделе – уровня СРБ.

Выявлена слабая отрицательная связь между активностью АС по индексу BASDAI ($r=-0,3$ и $-0,5$) и подвижностью позвоночника на уровне L_{IV-V} (см. табл. 2). Интересно, что увеличение подвижности в шейном отделе позвоночника хорошо коррелировало с BASFI, хотя в этом индексе данному отделу позвоночника посвящен только один вопрос.

Обнаружена слабая отрицательная связь между сонографическими показателями всех отделов позвоночника, которая была более отчетливой между L_{IV-V} и индексом BASMI 10 (см. табл. 2).

Обсуждение. Данная работа методологически повторяет исследование О.В. Yurdakul и соавт. [3]. Основное отличие нашего исследования от оригинального – отсутствие контрольной группы, так как мы не определяли пороговые значения подвижности позвоночника методом УЗИ.

Метрологическая оценка пациентов была схожей, за исключением определения экскурсии грудной клетки, поскольку данный параметр не входит индекс BASMI. Как и в оригинальном исследовании, в настоящей работе оценены индексы активности и функциональных нарушений.

Сонографическое исследование подвижности позвоночника выполнялось в тех же точках, что и в работе О.В. Yurdakul и А. Rezvani [3], но мы не рассчитывали различия в изменении расстояния между остистыми отростками позвонков в исходном положении и при наклоне в процентном отношении.

Не совпали и результаты корреляционного анализа. По данным турецких исследователей, слабая отрицательная связь определялась между показателями УЗИ шейного отдела позвоночника и BASDAI ($r=-0,094$), BASFI ($r=-0,246$) и BASMI ($r=-0,367$), тогда как в нашем исследовании сильная отрицательная связь прослеживалась только с BASFI ($r=-0,6$ и $-0,5$).

Сонографические параметры, характеризующие подвижность грудного отдела позвоночника на уровне T_{XI-XII}, в цитируемой работе [3] отрицательно коррелировали со всеми тремя индексами, но наиболее выражено с BASMI. В нашем исследовании таких взаимосвязей не обнаружено.

В отличие от оригинального исследования, в настоящей работе выявлена значимая отрицательная связь между сонографическими показателями на уровне L_{IV-V} и BASDAI ($r=-0,3$ и $-0,5$ соответственно) и BASMI ($r=-0,3$ и $-0,5$ соответственно).

Преимуществом нашего исследования является поиск корреляции между сонографическими параметрами и индексами активности и функциональных нарушений, а также острофазовыми показателями воспаления (СОЭ и СРБ). Было установлено, что уменьшение СОЭ сопровождалось увеличением расстояния между остистыми отростками в шейном и поясничном отделах позвоночника ($r=-0,5$ и $-0,4$ соответственно), а снижение уровня СРБ приводило к улучшению сонографических показателей в грудном и поясничном отделах позвоночника ($r=-0,4$ и $-0,5$; $r=-0,4$ и $-0,7$ соответственно). Однако статистически значимой связи между ASDAS-СРБ и изменениями расстояния между остистыми отростками в трех отделах позвоночника не выявлено.

Хотя полученные результаты не достигли статистической значимости, наши данные свидетельствуют об уменьшении активности АС на фоне медикаментозной терапии и лечебной физкультуры, по-видимому, способствовавших постепенному улучшению подвижности позвоночника по данным УЗИ.

Существует еще один неинвазивный метод исследования межостистых связок – эластография, который может послужить объектом дальнейшего изучения.

Заключение. По предварительным данным, выявлена отрицательная связь между сонографическими изменениями расстояний между остистыми отростками позвонков и оценкой пациентом своих функциональных способностей с помощью индекса BASFI, такой связи с объективными показателями подвижности позвоночника, входящими в индекс BASMI, а также с СОЭ и СРБ не прослеживалось.

Таким образом, сонографический метод определения подвижности позвоночника может быть рекомендован для использования у пациентов АС как исходно, так и при динамическом наблюдении, однако он не заменяет метрологический индекс BASMI.

Стоит отметить, что работа была выполнена на небольшой группе пациентов, период наблюдения за которыми был кратковременным. Для подтверждения полученных результатов необходимы дальнейшие исследования.

Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

1. Эрдес ШФ, Бадюкин ВВ, Бочкова АГ и др. О терминологии спондилоартритов. Научно-практическая ревматология. 2015; 53(6):657-60. [Erdes ShF, Badokin VV, Bochkova AG, et al. About the terminology of spondyloarthritis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2015;53(6):657-60. (In Russ.)].
2. Дубинина ТВ, Гайдукова ИЗ, Годзенко АА и др. Рекомендации по оценке активности болезни и функционального состояния больных анкилозирующим спондилитом в клинической практике. Научно-практическая ревматология. 2017;55(4):344-50. [Dubinina TV, Gaidukova IZ, Godzenko AA, et al. Recommendations for assessing the activity of the disease and the functional state of patients with ankylosing spondylitis in clinical practice. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*. 2017;55(4):344-50. (In Russ.)].
3. Yurdakul OV, Rezvani A. Can ultrasound be an assessment tool for sagittal spine mobility and chest expansion in patients with ankylosing spondylitis? *Medicine (Baltimore)*. 2018 Sep;97(39):e12609. doi: 10.1097/MD.0000000000012609.
4. Van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: a proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum*. 1984 Apr;27(4):361-8. doi: 10.1002/art.1780270401.

Поступила/отрецензирована/принята к печати

Received/Reviewed/Accepted

2.09.2021/7.11.2021/10.11.2021

Заявление о конфликте интересов/Conflict of Interest Statement

Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Курбанмагомедов М.К. <https://orcid.org/0000-0002-8764-9202>

Сахарова К.В. <https://orcid.org/0000-0003-2486-8798>

Демина А.Б. <https://orcid.org/0000-0002-3106-3296>

Эрдес Ш.Ф. <https://orcid.org/0000-0003-3195-5187>