



Лешко Ю.Ю.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения
Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Беларусь

Метод оценки вероятности развития псориатического артрита у пациентов с псориазом как профилактики кардиоваскулярных рисков у пациентов с псориатической болезнью

Конфликт интересов: не заявлен.

Подана: 12.12.2023

Принята: 12.02.2024

Контакты: leskoulia75@gmail.com

Резюме

Введение. Псориаз и псориатический артрит (ПсА) являются факторами риска развития кардиоваскулярных нарушений. Одним из наиболее рациональных подходов к улучшению исходов ПсА является раннее начало терапии у пациентов с псориазом.

Цель. Оценить вероятность развития ПсА у пациентов с псориазом на основании воспалительных изменений в синовиально-энтезиальных структурах.

Материалы и методы. В исследование включено 139 человек от 18 до 55 лет, они разделены на три группы: пациенты с диагнозом ПсА – 52; пациенты с диагнозом «кожный псориаз» – 56; контрольная группа – 30. У пациентов оценивались NAPSI, BSA, PASI, рассчитывались индексы DAS28, ASDAS, BASDAI, BASFI, проводилось ультразвуковое исследование 14 энтезов. Оценивались нарушение фибриллярного рисунка, наличие энтезофита, эрозии места прикрепления, активность PD при энтезе в месте прикрепления и в 2 мм от него, толщина сухожилия в продольном срезе на расстоянии 5 мм от места прикрепления, наличие/отсутствие бурсита в 4 около-суставных сумках с обеих сторон.

Результаты. Разработан сухожильный индекс как отношение разницы между средним арифметическим толщины 12 сухожилий и средним арифметическим толщины контрольного сухожилия к среднему арифметическому толщине контрольного сухожилия, выраженное в процентах. С целью выявления связи между вероятностью развития у пациентов ПсА и измеренными признаками был проведен множественный логистический регрессионный анализ. Значимыми признаками являются: сухожильный индекс, бурсит, BSA, PASI. Чувствительность – 80,77%, специфичность – 85,71%, пороговый критерий – 0,604, при его превышении обследуемого можно отнести к группе пациентов с субклинической фазой ПсА, а при значениях ниже порогового у пациента скорее только псориаз.

Заключение. Модель позволяет прогнозировать принадлежность обследуемого к группе с субклинической фазой ПсА или к группе с изолированными кожными проявлениями.



Ключевые слова: псориатический артрит, энтезы, сухожильный индекс, ультразвуковая диагностика

Yulia Yu. Liashko

Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

A Method for Assessing the Probability of Developing Psoriatic Arthritis in Patients with Psoriasis as a Prevention of Cardio-Vascular Risks in Patients with Psoriatic Disease

Conflict of interest: nothing to declare.

Submitted: 12.12.2023

Accepted: 12.02.2024

Contacts: leskoulia75@gmail.com

Abstract

Introduction. Psoriasis and psoriatic arthritis (PsA) are risk factors for the development of serious cardiovascular disorders. One of the most rational approaches to improving the outcome of PsA is early initiation of therapy in patients with psoriasis.

Purpose. To assess the probability of developing PsA in patients with psoriasis based on inflammatory changes in synovial-entheseal structures.

Materials and methods. The research included 139 people from 18 to 55 years old, they were divided into three groups: patients diagnosed with PsA – 52; patients diagnosed with cutaneous psoriasis – 56; control group – 30. NAPSI, BSA, PASI were assessed in patients, DAS28, ASDAS, BASDAI, BASFI indices were calculated, and ultrasound examination of 14 entheses was performed. Disruption of the fibrillar pattern, presence of enthesophyte, of erosion of the attachment site, PD activity during entheses at the insertion site and 2 mm from it, tendon thickness in a longitudinal section at a distance of 5 mm from the insertion site, presence/absence of bursitis in 4 periarticular bursae on both sides were assessed.

Results. A tendon index was developed as the ratio of the difference between the arithmetic mean of the thickness of 12 tendons and the arithmetic mean of the thickness of the control tendon to the arithmetic mean of the thickness of the control tendon, expressed as a percentage. In order to identify the relationship between the probability of developing PsA in patients and the measured characteristics, multiple logistic regression analysis was performed. Significant signs are: tendon index, bursitis, BSA, PASI. Sensitivity – 80.77%, specificity – 85.71%, threshold criterion – 0.604, if it is exceeded, the subject can be classified as a group of patients with the subclinical phase of PsA, and if values are below the threshold, the patient most likely only has psoriasis.

Conclusion. The model makes it possible to predict whether a patient belongs to the group with the subclinical phase of PsA or to the group with isolated skin manifestations.

Keywords: psoriatic arthritis, entheses, tendon index, ultrasound diagnostics

■ ВВЕДЕНИЕ

XXI век отметился увеличением числа пациентов ревматологического профиля. По данным исследований, частота развития сердечно-сосудистых осложнений среди указанных пациентов превышает таковые значения в общей популяции [1]. Причиной преждевременной смерти у половины умерших пациентов с ревматологическими заболеваниями является патология сердечно-сосудистой системы, связанная с атеросклерозом сосудов, а не с воспалительным поражением структур сердца [2].

Псориаз и псориатический артрит (ПсА) являются факторами риска развития серьезных кардиоваскулярных нарушений. Выявлено повышение стандартного показателя смертности пациентов с ПсА и псориазом по сравнению с общей популяцией, при этом основными причинами летальных исходов (36,2%) являлись сердечно-сосудистые заболевания [3]. Концепция псориатической болезни, предложенная в последние годы для описания патологии, выходящей за рамки поражения кожи и опорно-двигательного аппарата, включает развитие сопутствующих заболеваний: метаболического синдрома, ожирения, артериальной гипертензии и сахарного диабета II типа. В патогенезе псориатического артрита участвуют провоспалительные цитокины, не только вызывающие энтезимальное и синовиальное воспаление, но и обладающие метаболической активностью, оказывая влияние на жировую ткань и липидный профиль [4].

Очевидно, что ранняя диагностика ПсА является актуальной проблемой не только для ревматологов и дерматологов, но и для врачей кардиологического профиля. Также актуальность данной проблемы обусловлена частым поражением лиц молодого трудоспособного возраста, быстрой инвалидизацией пациентов при несвоевременном обращении за помощью и несоблюдении принципов лечения. Одним из наиболее рациональных подходов к улучшению исходов ПсА является раннее начало терапии у пациентов с псориазом, сдерживающей развитие воспаления периферических суставов и позвоночника. Однако для решения этой проблемы необходимы не только идентификация клинических и лабораторных «предикторов» риска развития ПсА у пациентов с псориазом [5], но и расширение взаимодействия дерматологов и ревматологов в рамках специализированных служб, а также широкое внедрение методов, создающих предпосылки для раннего выявления мышечно-скелетной патологии у пациентов с псориазом. По современным представлениям, эволюция псориаза до ПсА проходит несколько фаз: преклиническую, субклиническую и продромальную. Вторая фаза – субклиническая, или фаза субклинического воспаления, характеризуется появлением воспалительных изменений костно-мышечных структур, выявляемых только с помощью лучевых методов диагностики – магнитно-резонансной томографии и ультразвукового исследования [6].

Поражение энтезов – это отличительный признак клинической картины ПсА. Ультрасонография является чувствительным, быстрым и относительно недорогим методом диагностики энтезопатий, а также внутрисуставных и периартикулярных процессов [7]. В соответствии с определением OMERACT [8] ультрасонографические характеристики энтезита включают гипоехогенность энтезиса (гипоехогенное сухожилие с потерей нормального фибриллярного рисунка), увеличенную толщину сухожилия в месте его прикрепления, энтезофит (увеличивающийся костный конец



в конце нормального контура кости), кальцинаты, эрозию кости в области энтезиса, активность PD при энтезе <2 мм от прикрепления кости [9].

Рабочая группа GRAPPA по ультразвуку, в свою очередь, предложила подход, основанный на данных, при которых доплеровский сигнал будет анализироваться в соответствии с расположением дистальнее 2 мм коркового вещества кости, а также бурсы [10].

Несмотря на значительные преимущества, в недавнем систематическом обзоре сообщается о различной диагностической точности сонографии при ПсА, на самом деле подтверждение диагноза ПсА в значительной степени продолжает основываться на критериях клинической диагностики и классификации CASPAR [11]. Следует также знать, что объективность ультразвукового исследования зависит от наличия квалифицированного оператора для сканирования и интерпретации изображений, а также чувствительного ультразвукового устройства/преобразователя. Поэтому наряду с высокой прогностической значимостью ультразвуковой метод исследования синовиально-энтезиального комплекса является сложным для воспроизведения врачами-специалистами, а значит, проведение скрининговой диагностики среди пациентов с псориазом в ряде случаев затруднено.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить вероятность развития ПсА у пациентов с псориазом на основании выявленных воспалительных изменений в синовиально-энтезиальных структурах.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Всего в исследование включено 139 мужчин и женщин в возрасте от 18 до 55 лет, которые были разделены на три группы:

- первая группа: пациенты с достоверным диагнозом ПсА, установленным согласно классификационным критериям CASPAR 2006 года, – 52 человека;
- вторая группа: пациенты с достоверным диагнозом «кожный псориаз», установленным дерматологом, и с отсутствием признаков ПсА согласно критериям валидизированного опросника (PEST) для обследования взрослых пациентов на наличие ПсА – 56 человек;
- третья группа: контрольная группа относительно здоровых добровольцев – мужчин и женщин в возрасте 18–55 лет – 30 человек.

Критерии невключения для всех групп:

- инфекционные заболевания: гепатиты В и С, инфицирование вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекция), сифилис, установленный диагноз туберкулеза, установленный диагноз другой острой или обострения хронической инфекции (сепсис, абсцессы, инвазивные формы микозов, гистоплазмоз) на момент скрининга, наркомания, алкоголизм;
- хронические неинфекционные заболевания: тяжелые, резистентные к лечению формы сахарного диабета, артериальной гипертензии; декомпенсированные формы заболеваний сердца, в том числе декомпенсированная хроническая сердечная недостаточность (III и IV функциональный класс по классификации NYHA, 1994), печени (аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), билирубин больше 3 границ нормы), почек (уровень креатинина 133 мкмоль/л и выше); нестабильная стенокардия; инфаркт миокарда,

перенесенный менее чем за 1 год до момента подписания информированного согласия; декомпенсированные формы дыхательной недостаточности; установленный диагноз или симптомы, предполагающие наличие демиелинизирующих заболеваний;

- наличие злокачественных новообразований и лимфопролиферативных заболеваний на момент обследования и в анамнезе;
- трансплантация органа в анамнезе;
- беременность.

Критерии исключения: отказ пациента от участия в исследовании, не требующий обоснования; беременность; впервые выявленное злокачественное новообразование; лимфопролиферативное заболевание; впервые выявленное инфекционное заболевание – гепатит В, гепатит С, ВИЧ-инфекция, сифилис, туберкулез; декомпенсация хронических неинфекционных заболеваний.

Пациенты, включенные в исследование, подписали форму информированного согласия на сбор и обработку персональной клинической информации.

Проводилось комплексное медицинское обследование пациентов, которое включало анализ жалоб, анамнеза настоящего заболевания, анамнеза жизни, объективного статуса.

Для уточнения псориатического поражения кожи и ногтей пластин с помощью стандартных клинических методов оценивались следующие признаки: псориатическая ониходистрофия – при наличии с расчетом индекса NAPSI (индекс тяжести псориаза ногтей – Nail Psoriasis Severity Index), индекс площади поражения кожи (BSA – Body Surface Area) и индекс площади и тяжести кожного псориаза (PASI – Psoriasis Area and Severity Index).

Для получения сопоставимых данных оценивались число болезненных суставов из 68 суставов и число припухших суставов из 66 суставов при ПсА.

Для объективной оценки общего состояния пациентом и врачом, а также выраженности боли и скованности движений в суставах пациентом использовалась нумерологическая оценочная шкала.

Для определения активности заболевания рассчитывались индексы активности: индекс оценки активности заболевания из 28 суставов (DAS28), индекс оценки активности анкилозирующего спондилита (ASDAS – Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score) и Батский индекс оценки активности анкилозирующего спондилита (BASDAI – Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index).

Для оценки функциональной активности рассчитывался Батский функциональный индекс для анкилозирующего спондилита (BASFI – Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index).

Для оценки энтезита при ПсА рассчитывался индекс энтезита LEI (Leeds Enthesitis Index).

При сборе жалоб и анамнеза учитывались возраст пациента, длительность заболевания, наличие системных проявлений и коморбидных заболеваний, история проводимой терапии биологическими лекарственными средствами, глюкокортикоидами, нестероидными противовоспалительными лекарственными средствами.

Для лабораторной оценки воспалительной активности использовались показатели скорости оседания эритроцитов и С-реактивного белка. Также проводилось



определение уровней ревматоидного фактора и антител к циклическим цитруллинированным пептидам для дифференциальной диагностики с ревматоидным артритом.

Была разработана карта пациента с псориатическим артритом [12], в которую вносились результаты проведенных обследований.

Инструментальные методы:

- рентгенологический: рентгенограммы суставов и позвоночника оценивались на пленке или в цифровом формате;
- ультразвуковое исследование: исследования структурных параметров сухожилий и синовиальных сумок проводились на базе УЗ «1-я городская клиническая больница» г. Минска методом ультразвукового исследования на ультразвуковом сканере экспертного класса производства компании Samsung Medison (Южная Корея) с использованием линейного датчика LA2-9A (2–9 МГц, апертура 44 мм) в В-режиме и энергетического доплера.

Оценивались следующие группы сухожилий с обеих сторон, наиболее часто включающиеся в воспалительный процесс:

- сухожилие надостной мышцы (дистальный энтезис – верхушка большого бугорка плечевой кости);
- сухожилие трехглавой мышцы плеча (локтевой отросток);
- общее сухожилие разгибателей (латеральный надмыщелок плечевой кости);
- собственная связка надколенника (проксимальный отдел – верхушка надколенника);
- собственная связка надколенника (дистальный отдел – бугристость большеберцовой кости);
- ахиллово сухожилие;
- сухожилие грудино-ключично-сосцевидной мышцы – в качестве контрольного интактного сухожилия.

В сухожилиях оценивались следующие изменения (при их наличии):

- нарушение фибриллярного рисунка;
- наличие энтезофита;
- наличие эрозии места прикрепления;
- активность PD при энтезе в месте прикрепления и в 2 мм от него.

Проводилось измерение толщины сухожилия в продольном срезе на расстоянии 5 мм от места прикрепления (учитывая анатомические особенности прикрепления сухожилий).

Дополнительно определялось наличие или отсутствие бурсита, для чего исследовались четыре околосуставные сумки с обеих сторон:

- субакромиальная/поддельтовидная сумка;
- сумка локтевого отростка;
- супрапателлярная сумка;
- сумка ахиллова сухожилия.

Процедуры статистического анализа выполнялись с помощью пакетов STATISTICA 12 и SPSS 23. Для описания переменных, которые соответствовали нормальному распределению, рассчитывались среднее значение, стандартное отклонение. Для описания переменных, которые не соответствовали нормальному распределению, рассчитывалась медиана. Для определения различий между переменными,

распределение которых соответствовало нормальному распределению, использовался t-критерий Стьюдента. Для оценки вероятности развития ПсА у пациентов с псориазом использовали метод логистического регрессионного анализа. Диагностическая точность тестов расчета вероятности развития ПсА оценивалась с помощью ROC-анализа. При этом были определены точки отсечения, область под ROC-кривой (AUC), чувствительность (R) и специфичность (S).

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Окончательный анализ данных проводился среди 139 пациентов. Достоверных различий по полу в группах не было выявлено ($p > 0,05$), поэтому дальнейшие расчеты проводились без учета пола.

В первой группе средний возраст пациентов составил $41,73 \pm 9,61$ года, медиана возраста начала кожных проявлений (первых симптомов) у обследованных лиц составила 33,25 года, медиана возраста начала суставных проявлений (первых симптомов) у обследованных лиц составила 35,50 года, медиана возраста верификации диагноза – 36,75 года.

Во второй группе средний возраст пациентов составил $35,24 \pm 8,72$ года, медиана возраста начала кожных проявлений (первых симптомов) у обследованных лиц составила 30 лет.

Средний возраст пациентов контрольной группы составил $40,73 \pm 7,91$ года.

Описание ультразвукографических характеристик наличия либо отсутствия энтезита по 12 осматриваемым сухожилиям состоит из 72 пунктов для каждого пациента. В рутинной практике это трудоемкий, сложно воспроизводимый, продолжительный по времени метод, требующий определенных навыков. Для проведения скрининговой диагностики измерение толщины поверхностно расположенных сухожилий в фиксированных точках является более доступным и быстрым методом.

В связи с тем, что оценка утолщения сухожилия затруднена из-за высокой вариабельности результатов измерений, зависимости их от пола, возраста, характера деятельности, типа сложения, частого двустороннего поражения коллатеральных связок, был предложен метод расчета среднего суммарного относительного утолщения сухожилий (сухожильного индекса – СИ).

Для каждого пациента рассчитывалось среднее арифметическое значение толщин 12 энтезов, что позволило учесть толщину каждого исследованного сухожилия и среднее арифметическое значение интактного энтеза, не включающегося в системный процесс, в качестве контрольного значения – сухожилие грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

И далее эти значения использовались для расчета сухожильного индекса (СИ) как отношения разницы между средним арифметическим толщины 12 сухожилий с обеих сторон (САТС12) и средним арифметическим толщины контрольного сухожилия с обеих сторон (САТКС) к среднему арифметическому толщине контрольного сухожилия с обеих сторон (САТКС), выраженного в процентах: $СИ = (САТС12 - САТКС) / САТКС \times 100\%$.

Пороговое значение сухожильного индекса СИ, при превышении которого утолщение может являться признаком ПсА, определено с помощью метода анализа ROC-кривых. Полученная ROC-кривая представлена на рис. 1.

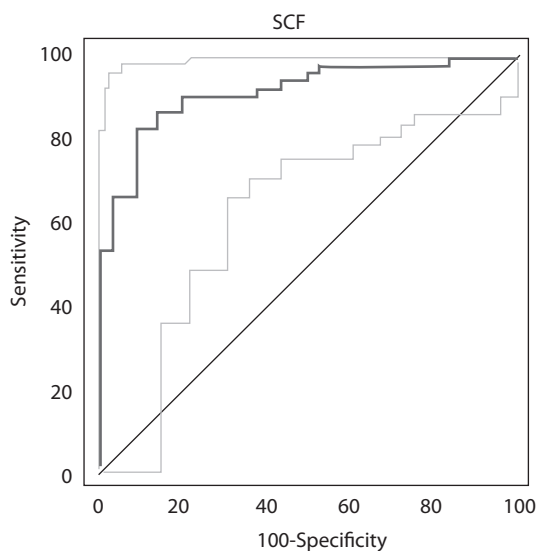


Рис. 1. ROC-кривая, характеризующая увеличение сухожильного индекса СИ у пациентов с ПсА по отношению к здоровым людям

Fig. 1. ROC-curve characterizing the increase in tendon index in patients with PsA in relation to healthy people

Для разработанного индекса площадь под ROC-кривой AUC составила 0,916, что соответствует отличному качеству модели ($p < 0,0001$). Чувствительность и специфичность метода составили 81,6% и 76,9% соответственно.

С целью выявления связи между вероятностью развития у пациентов ПсА и измеренными у них признаками был проведен множественный логистический регрессионный анализ. С помощью логистической регрессии было установлено, какие из имеющихся признаков указывают на вероятность наличия у пациента либо только кожных проявлений, либо синовиально-энтезиальных изменений по данным ультразвукового исследования, что дает основание прогнозировать вероятность принадлежности пациента к группе пациентов с субклинической фазой ПсА или к группе с изолированными кожными проявлениями по известным значениям этих установленных переменных у данного пациента. На предмет того, являются ли они предикторами (прогностическими параметрами) в выстраиваемой модели, проверялись следующие переменные: возраст, сухожильный индекс, наличие/отсутствие бурсита, длительность кожных проявлений, индекс массы тела, семейный анамнез, BSA, PASI, псориатическое поражение ногтей, NAPSI. При осуществлении логистической регрессии был применен метод пошагового (последовательного) исключения (метод обратный Вальда), проделанного за семь шагов.

В результате значимыми признаками для прогнозирования диагноза пациентов являются: сухожильный индекс, бурсит, BSA, PASI.

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,0001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель учитывает 53,0% факторов, определяющих дисперсию вероятности развития артрита у пациентов с псориазом.

Полученное уравнение логистической регрессии, описывающее модель прогноза принадлежности обследуемого к группе пациентов с субклинической фазой ПсА или к группе с диагнозом «псориаз» по значениям выделенных четырех признаков, имеет вид:

$$y = \exp(-7,002 + 0,095 \times \text{СИ} + 2,039 \times \text{Burs} + 0,239 \times \text{BSA} - 0,189 \times \text{PASI}) / (1 + \exp(-7,002 + 0,095 \times \text{СИ} + 2,039 \times \text{Burs} + 0,239 \times \text{BSA} - 0,189 \times \text{PASI})),$$

где y – вероятность принадлежности пациента к группе с одним или с другим диагнозом; значение y изменяется от 0 (псориаз) до 1 (субклиническая фаза ПсА с синовиально-энтезиальными изменениями);

СИ – значение сухожильного индекса у пациента;

Burs – индекс наличия/отсутствия бурсита у пациента: 0 – бурсит отсутствует; 1 – бурсит присутствует;

BSA – значение индекса BSA у пациента;

PASI – значение индекса PASI у пациента.

Подразумевая полученную благодаря множественной бинарной логистической регрессии модель инструментом прогнозирования у пациентов диагноза, ее можно рассматривать как классификатор, информационная способность (качество) которого оценивается с помощью ROC-анализа. Полученная ROC-кривая представлена на рис. 2.

Для разработанной модели AUC составила 0,876, что соответствует отличному качеству модели ($p < 0,0001$). Проведение тестирования модели на независимой

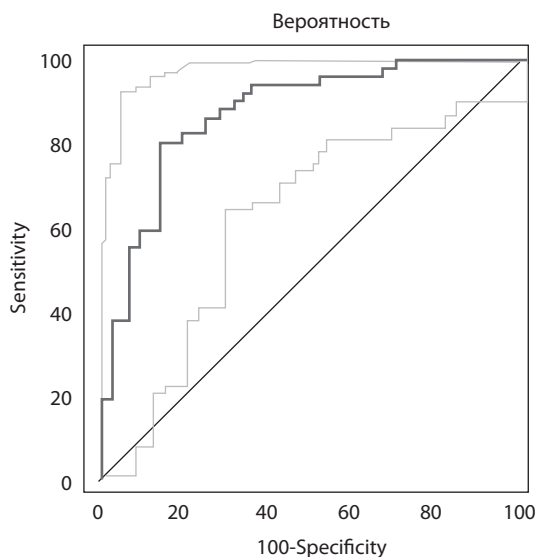


Рис. 2. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности развития ПсА у пациентов с псориазом от значений прогностической функции

Fig. 2. ROC-curve characterizing the dependence of the probability of developing PsA in patients with psoriasis on the values of the prognostic function



выборке в 78,7% случаев прогнозировало развитие ПсА у пациентов с кожным псориазом. Чувствительность составила 80,77%, специфичность – 85,71%. Пороговый критерий для данных значений чувствительности и специфичности равен 0,604.

Таким образом, подставляя в уравнение выше данные по четырем показателям (СИ, Burs, BSA, PASI) конкретного пациента, получаем вероятность (y) принадлежности пациента к группе с одним или с другим диагнозом:

- $y \geq 0,064$: у пациента вероятно субклиническая фаза ПсА;
- $y < 0,064$: у пациента вероятен только кожный псориаз.

Для упрощения вычислений разработан калькулятор расчета вероятности развития ПсА у пациента с псориазом, включающий в себя расчет BSA, PASI, сухожильного индекса и вероятности наличия у пациента признаков субклинической фазы ПсА.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный сухожильный индекс обладает высокой чувствительностью и специфичностью. Все группы энтезов, включенные в расчет сухожильного индекса, легко доступны для ультразвуковой визуализации.

Разработанная прогностическая модель оценки вероятности развития ПсА у пациентов с псориазом включает разработанный сухожильный индекс как один из прогностических признаков. Модель позволяет прогнозировать принадлежность обследуемого пациента или к группе пациентов с субклинической фазой ПсА, или к группе с изолированными кожными проявлениями. Группа пациентов с субклинической фазой ПсА требует последующего наблюдения ревматологами и кардиологами для максимально раннего назначения базисной терапии и при необходимости – терапии коморбидных состояний.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Chazov E.I., Kukharchuk V.V., Boytsov S.A. *Guide to atherosclerosis and coronary heart disease*. M.: Media Medica, 2007. (in Russian)
2. Rezus E., Floria M. Cardiovascular Risk Factors in Chronic Inflammatory Rheumatic Diseases: Modern Assessment and Diagnosis. Disease modification and cardiovascular risk reduction: two sides of the same coin? *Rheumatology*. 2005;2–10. *Curr Vasc Pharmacol*. 2015;13(6):716–724. doi: 10.2174/1570161113666150105112820
3. Buckley C., Cavill C., Taylor G. Mortality in psoriatic arthritis – a single-center study from the UK. *J Rheumatol*. 2010;37:2141–2144. doi: 10.3899/jrheum.100034
4. Scarpa R., Caso F., Costa L. Psoriatic disease 10 years later. *Rheumatol*. 2017;44:1298–1301. doi: 10.1177/247553031877
5. Scher J.U., Ogdie A., Merola J.F., Ritchlin C. Preventing psoriatic arthritis: focusing on patients with psoriasis at increased risk of transition. *Nat Rev Rheumatol*. 2019;15(3):153–66. doi: 10.1038/s41584-019-0175-0
6. Loginova E.Y., Korotaeva T.V., Gubar E.E. *The influence of the duration of psoriatic arthritis on the achievement of remission and minimal disease activity during therapy with genetically engineered biological drugs*. Data from the All-Russian Register of Patients with Psoriatic Arthritis Scientific and Practical Rheumatology. 2020;58(6):695–700. (in Russian)
7. Olivieri I. Retrocalcaneal bursitis in spondyloarthropathies: assessment by ultrasonography and magnetic resonance imaging. *J. Rheumatology*. 1998;25:1352–1357.
8. Wakefield R.J., Balint P.V., Szkudlarek M. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol*. 2005;32:2485–7.
9. Balint P.V., Terslev L., Aegerter P. Reliability of a consensus-based ultrasound definition and scoring for enthesitis in spondyloarthritis and psoriatic arthritis: an OMERACT us initiative. *Ann Rheum Dis*. 2018;77:1730–5. doi: 10.1136/annrheumdis-2018-213609
10. Tom S., Zhong Y., Cook R., Aydin S.Z. Development of a preliminary ultrasonographic enthesitis score in psoriatic arthritis – GRAPPA Ultrasound Working Group. *J Rheumatol*. 2019;46:384–90. doi: 10.3899/jrheum.171465
11. Sakellariou G., Scirè C.A., Adinolfi A., Batticciotto A., Bortoluzzi A., Sedie A.D. Differential diagnosis of inflammatory arthropathies by musculoskeletal ultrasonography: a systematic literature review. *Front Med*. 2020;7:141. doi: 10.3389/fmed.2020
12. Kunder E.V., Tyabut T.D., Pristrom A.M., Buglova A.E., Rudenko E.V., Volkova M.V., Liashko Y.Y. *Method for differential diagnosis of peripheral and axial variants of psoriatic arthritis: instructions for use No. 130-1119, approved. Ministry of Health of the Rep. Belarus 06.12.2019*. Minsk: BelMAPO. 2019; 16 p. (in Russian)