

СОСТОЯНИЕ ИОННОГО ОБМЕНА У БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ И ПРИ СОПУТСТВУЮЩЕЙ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

Беловол А.Н.

Харьковский национальный медицинский институт, Харьков, Украина

Ключевые слова: гипертоническая болезнь, ионный обмен, микроэлементы.

Одним из наиболее распространенных и часто рецидивирующих дерматозов является псориаз. Это хроническое заболевание кожи, имеющее клинические проявления. [1]. Провоцирующими факторами являются эмоциональный стресс, инфекции, вредные экологические и социально-средовые условия, хронические воспалительные заболевания внутренних органов, дисфункция иммунного гомеостаза и системы пищеварения и др. [2]. В Украине в последние годы отмечается рост заболевания псориазом среди людей молодого и среднего возраста и появление больных с тяжелыми инвалидизирующими формами, что представляет важную медико-социальную проблему. Этиология и патогенетические механизмы данного дерматоза остаются окончательно не изученными и требуют их дальнейших исследований, на основе полисистемного анализа и обоснования роли и значения интегративных систем в механизмах развития псориаза.

Накоплен большой научный материал, свидетельствующий о тесной связи структурно-метаболических изменений в различных органах и тканях с обменом ионов металлов (натрия, кальция, магния, калия, цинка, меди, железа, фосфора и др.) в организме [3–6]. Включение их в состав ферментов, гормонов, рецепторов, нуклеиновых кислот, рибосом, хромосом имеет важное значение в осуществлении процессов жизнедеятельности, которые управляются интегративными системами контроля гомеостаза – эндокринной, иммунной и нервной. Особая роль отводится ионам металлов в обеспечении деления, дифференцировки и пролиферации быстро обновляемых тканей, активности ферментов, электрической возбудимости клеток, проведении нервных импульсов, энерготрансформирующей функции и др. [7] В последние годы доказано, что помимо специфических индукторов и ингибиторов деления, пролиферации и дифференцировки клеток, механизмы этих процессов обязательно включают участие ионов металлов в репликации, транскрипции и синтезе белка [8]. Катионный баланс в клетке выступает регулятором генной активации и всего митотического цикла, который при псориазе сопровождается усилением процессов кератинизации эпидермальных клеток и ускорением их пролиферации [7–8]. Подтверждено наличие в геноме хромосом Na^+ и K^+ – чувствительных сегментов, активируемых или репрессируемых этими катионами при определенных соотношениях ионов. Они влияют на процессинг и созревание РНК, синтез белка. Изменение внут-

риклеточного ионного гомеостаза и активация потока ионов Na^+ внутрь клеток выступает необходимым условием перехода от состояния покоя к активной пролиферации, значительную роль в которой играет сопряженная деятельность Na^+ и K^+ – зависимых АТФаз. Блокирование поступления Na^+ внутрь клеток прекращает и все ранние изменения в синтезе РНК и белка, сопровождающие вступление клеток в митотический цикл и не позволяет им начать синтез ДНК. Это означает, что поток ионов Na^+ внутрь клеток и кратковременное повышение его концентрации играет роль сигнала к началу пролиферации [9,10].

Учитывая вышесказанное, **целью работы** являлось изучение обмена некоторых ионов у больных распространенным псориазом и у пациентов, страдающих сопутствующей гипертонической болезнью, а также и обоснование участия их в патогенезе и оптимизации терапии.

Материалы и методы исследования.

Программа исследования предусматривала изучение ионного обмена у больных распространенным псориазом (I-я группа), у пациентов, страдающих псориазической патологией и сопутствующей гипертонической болезнью (II-я группа) и у группы условно-здоровых людей (III-я группа) наблюдения. В первую группу было включено 105 пациентов (61 муж., 44 жен.) в возрасте от 20 до 62 лет, которые находились на стационарном лечении в областном кожно-венерологическом диспансере г. Харькова. Вторая группа наблюдения состояла из 43 больных распространенным псориазом у которых обнаружена сопутствующая гипертоническая болезнь (26 мужчин, 17 женщин). Общее количество больных I-ой и II группы составляло 148 человек (87 мужчин, 61 женщина). Группа условно-здоровых пациентов состояла из 24 человек (13 мужчин, 11 женщин). Все больные псориазом, в зависимости от степени тяжести и распространенности патологического процесса были, в соответствии с классификацией, разделены на три подгруппы – легкое, среднее и тяжелое течение болезни. Легкая степень тяжести псориаза была установлена у 52 пациентов (33 мужчин, 19 женщин), средняя у 83 больных (47 мужчин, 36 женщин) и тяжелая у 13 человек (7 мужчин, 6 женщин).

Ионы металлов – натрия, калий, кальций, магний, железо, медь, фосфор, цинк – определялись атомно-абсорбционным методом [11]. Для проведения анализа, образцы проб (эритроциты, волосы, сыворотка крови, моча) подвергались предварительному озолению и экстрагиро-

ванию по Е.А. Лойко и Г.О. Бабенко [12,13]. Полученный экстракт распылялся в пламени газовой горелки. По степени поглощения света с определенной длиной волны, которую поглощает анализируемый элемент, регистрировали наличие и количество ионов металлов при сравнении результатов с эталонными образцами по калибровочным данным [12,13]. Статистическая обработка результатов исследования выполнялась с использованием методов вариационной статистики и оценкой достоверности различий по Стьюденту-Фишеру.

Результаты и их обсуждение

Исследование ионного обмена у больных распространенным псориазом (I группа) выявило повышение в сыворотке крови ионов кальция (на 40%), натрия (на 19,5%), калия (на 50%), цинка (на 72%), меди (на 40,9%), железа (на 120,2%), фосфора (на 208%) и снижение магния (на 42%) по сравнению с группой условно-здоровых пациентов. Аналогичная динамика ионов металлов была обнаружена и у больных псориазом при сопутствующей гипертонической болезни (II группа): кальция, натрия, калий, цинк, медь, железо, фосфор увеличивались в сыворотке крови соответственно, на 54%; 29,2%; 83%; 106%; 32,4%; 147,9%; 238,2%. Магний, как и у первой группы наблюдения, снижался на 52%. Наиболее существенные изменения ионного обмена выявлены как у первой, так и у второй группы больных пациентов, со стороны фосфора, кальция, железа, цинка, калия и магния (табл. 1).

Анализ содержания ионов металлов в сыворотке крови, а именно, повышение их концентрации, дает основание судить о том, что у больных псориазом имеется мембранная патология, которая при сопутствующей гипертонической болезни более выражена. Изменение динамики ионов выполняющих кофакторную функцию (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Zn²⁺, Cu²⁺, Fe²⁺, P³⁺), свидетельствует о глубоких метаболических нарушениях со стороны белкового, углеводного, нуклеинового, липидного и водно-солевого обмена при псориазической патологии.

Изучение концентрации ионов металлов в эритроцитах обнаружило несколько иной характер их динамики. Отмечалось повышение кальция, магния, натрия, меди и снижение в красных клетках крови, содержания фосфора, железа, цинка, калия (табл. 2). У больных распространенным псориазом кальций, магний, натрий, медь увеличивались, соответственно на 44%; 43,7%; 45%; 50%, при снижении фосфора на 21%, цинка на 23,7% и калия на 21,2%. Близкие значения ионов металлов были обнаружены и у больных псориазом с сопутствующей патологией: кальций повышался на 69,7%, магний на 56,8%, натрий на 23,7% и снижалось на 15%, 28,1% и 26,3%, соответственно, содержание ионов калия, цинка, железа и фосфора. В месте с тем, у больных псориазом с сопутствующей гипертонической болезнью отмечалось значительное повышение меди в эритроцитах (на 104%), что может иметь прогностическое значение в механизмах развития гипертонии при псориазической патологии.

Таблица 1

Динамика содержания ионов металлов в сыворотке крови больных распространенным псориазом и при сопутствующей гипертонической болезни

Ионы металлов	Группа наблюдения, М±m		
	I группа-псориаз (n=105)	II группа – псориаз и гипертония (n=43)	III группа – условно-здоровые (n=24)
Ca ²⁺ (ммоль/л)	3,10±0,26*	3,4±0,23*	2,2±0,17
Mg ²⁺ (ммоль/л)	0,64±0,07*	0,53±0,04*	1,1±0,06
Na ⁺ (ммоль/л)	152,3±8,6*	164,7±9,3*	127,4±7,5
K ⁺ (ммоль/л)	2,7±0,15*	3,3±0,18*	1,8±0,14
Zn ²⁺ (мкмоль/л)	29,6±3,1*	35,4±2,9*	17,2±1,3
Cu ²⁺ (мкмоль/л)	21,7±1,6*	20,4±1,5*	15,4±1,8
Fe ²⁺ (мкмоль/л)	32,6±2,2*	36,7±2,1*	14,8±1,7
P (ммоль/л)	2,1±0,18*	2,3±0,24*	0,68±0,07

Примечание:* различия достоверные P<0,05

Таблица 2

Динамика содержания ионов металлов в эритроцитах больных распространенным псориазом и при сопутствующей гипертонической патологии

Ионы металлов	Группа наблюдения, М±m (n)		
	I группа – псориаз (n=105)	II группа – псориаз и гипертония (n=43)	III группа – условно-здоровые (n=24)
Ca ²⁺ (ммоль/л)	0,62±0,02*	0,73±0,016*	0,43±0,017
Mg ²⁺ (ммоль/л)	2,2±0,07*	2,4±0,08*	1,53±0,04
Na ⁺ (ммоль/л)	19,6±1,14*	16,7±1,3*	13,5±0,95
K ⁺ (ммоль/л)	76,3±5,28*	81,6±4,7*	95,7±6,20
Zn ²⁺ (мкмоль/л)	117,8±7,10*	127,3±6,20*	154,3±8,30
Cu ²⁺ (мкмоль/л)	20,4±1,90*	27,8±2,10*	13,6±1,43
Fe ²⁺ (мкмоль/л)	185,2±10,6*	173,5±8,2*	234,7±8,90
P (ммоль/л)	26,3±2,75*	31,4±2,46*	42,6±3,50

Примечание:* различия достоверные P<0,05

Исследование содержания ионов металлов в моче больных распространенным псориазом и при сопутствующей гипертонической болезни выявило значительное их изменение по сравнению с группой условно-здоровых пациентов. Так, концентрация ионов кальция у первой группы пациентов увеличивалась на 11,7%, калия на 33,7%, цинка на 22,2%, железа на 64,7% и фосфора на 104%. При этом, магний снижался на 37,6%, медь на 34,5%, а содержание натрия было увеличено по сравнению с группой сравнения в 7,3 раза. Во второй группе больных псориазом с сопутствующей гипертонической болезнью динамика обмена ионов металлов была сходна и характеризовалась увеличением кальция в моче на 123,5%, калия на 51,9%, цинка на 24,6%, железа на 55,8% и фосфора на 119%. Концентрация магния и меди снижалась на 24,2% и 17,6%. Содержание натрия при этом было снижено в 5,03 раза. Наиболее высокие уровни нарушения ионного обмена были установлены как у первой, так и во второй группе больных со стороны кальция, фосфора и натрия (табл.3), что может иметь прогностическое значение при проведении мониторинга эффективности патогенетической терапии.

Изучение содержания ионов металлов в волосах у больных с распространенным псориазом (I группа) обнаружило повышение магния на 28,5%, натрия на 93,3%, калия на 101%, меди на 52,7 при снижении кальция на 22,2%, цинка на 30,5%, железа на 46,8% и фосфора на 37,2% (табл.4). Динамика ионного обмена во второй группе больных, при сопутствующей патологии, была сходной: магний повышался на 34,6%, натрий на 97%, калий на 106,4%, медь на 83,5%. Калий, цинк, железо и фосфор снижались в волосах, соответственно на 21,5%, 28,4%, 37,7% и

характеризовалась снижением Mg^{2+} в сыворотке крови, моче на фоне повышения в эритроцитах и волосах. Такие изменения могут свидетельствовать, с учетом кофакторной функции магния, об усилении потребностей в данном элементе и снижении его выведения из организма. Следует полагать, что повышение Mg^{2+} в эритроцитах и волосах, а также в других клетках и тканях, может быть связано с активацией ферментативных реакций анаэробного пути окисления глюкозы, усилением образования энергии в виде АТФ, что отражает состояние структурно-метаболических процессов, направленных на увеличение адаптационных возможностей, которые часто возникают в условиях формирования тканей гипоксии при различных патологических состояниях. В тоже время внутриклеточное накопление ионов Mg^{2+} , вызывает конформационные изменения фермента Na^+ , K^+ -зависимой АТФ-азы, что обеспечивает ингибирование данного фермента. Очевидно, можно предположить, что у больных псориазом во время гиперпролиферации эпидермальных клеток, на фоне повышения АТФ происходят изменения в работе электрогенного натрий-калиевого мембранного насоса. Такие изменения способны приводить к нарушению транспорта через клеточные мембраны информационных, энергетических и материальных потоков, что является следствием развившейся мембранной патологии, приводящей к формированию структурно-метаболической дисфункции со стороны различных органов и тканей.

Ионы натрия повышались в сыворотке крови, эритроцитах и волосах, – снижались существенно в моче, что может указывать на задержку данного катиона в организме и нарушение водно-солевого обмена, в основе которых лежит активация функций ангиотензины и вазопрессина. Необходимо отметить, что увеличение концентрации Na^+ в эритроцитах, может быть связано с замедлением скорости входа кальция в клетку и увеличению его концентрации в сыворотке крови больных псориазом. Ведущая роль в регуляции электролитно-ионного обмена в организме принадлежит почкам. Экскреция ионов натрия с мочой у больных псориазом значительно снижалась, тогда, как концентрация ионов калия повышалась более чем на 33% у первой группы больных и на 50% при сочетанной патологии у второй группы пациен-

Таблица 3

Динамика содержания ионов металлов в моче больных распространенным псориазом и при сопутствующей гипертонической болезни

Ионы металлов	I группа – псориаз (n=30)	II группа – псориаз и гипертония (n=43)	III группа – условно-здоровые (n=24)
Ca ²⁺ (ммоль/л)	1,8±0,07*	1,9±0,08*	0,85±0,04
Mg ²⁺ (ммоль/л)	2,1±0,18*	2,2±0,16*	2,9±0,16
Na ⁺ (ммоль/л)	18,9±1,65*	27,3±2,6*	137,5±8,4
K ⁺ (ммоль/л)	87,5±6,80*	99,4±5,7*	65,4±6,2
Zn ²⁺ (мкмоль/л)	198,6±7,10*	202,5±8,4*	162,5±8,3
Cu ²⁺ (мкмоль/л)	0,38±0,05*	0,42±0,03*	0,58±0,03
Fe ²⁺ (мкмоль/л)	5,6±0,48*	5,3±0,44*	6,4±0,22
P (ммоль/л)	4,9±0,35*	4,6±0,31*	10,1±0,11

Примечание:* различия достоверные P<0,05

Динамика содержания ионов металлов в волосах больных псориазом и при сопутствующей гипертонической болезни

Примечание:* различия достоверные $P < 0,05$

тов. Анализ экскреторной функции почек у больных псориазом позволяет судить о возможном увеличении секреции гормона альдостерона и активации функции надпочечников. Динамика обмена ионов калия характеризовалась повышением его содержания в сыворотке крови, моче, волосах и снижением в эритроцитах. Увеличение концентрации K^+ в сыворотке крови и моче может указывать на разрушения клеток эпидермиса, нарушение стабильности эритроцитарных мембран, что обеспечивает поступление в кровь ионов K^+ и их выведение из организма больных псориазической патологией. Вместе с тем, наблюдалось существенное накопление K^+ в волосах. Функциональная сопряженность ионов Na^+ и K^+ в эритроцитах, сопровождалась увеличением концентрации Na^+ и снижением K^+ . Такая динамика этих ионов неизбежно приводит к деполаризации эритроцитарных мембран, задержке ионов Na^+ и потере K^+ , что является следствием нарушения их физико-химических и функциональных свойств. Более выраженные нарушения натрий – калиевого обмена, были установлены у больных второй группы с сопутствующей гипертонической болезнью, что подтверждает их патогенетическую роль в механизмах развития гипертонической болезни на фоне псориазической патологии. Исследование обмена Zn^{2+} , выявило достоверное его увеличение в моче и сыворотке крови. В эритроцитах и волосах отмечалось значительное снижение данного иона. Установленная динамика обмена Zn^{2+} , дает основание судить, что у больных псориазом и при сопутствующей гипертонической болезни происходит потеря этого иона и развитие цинкдефицитного состояния. По мнению многих авторов, повышение цинка в сыворотке крови может быть связано с увеличением в ней глобулинов, с которыми данный ион способен образовывать прочные комплексы [4]. Вместе с тем, усиление экскреции цинка с мочой по мнению ряда авторов, сопровождается снижением его уровня в эритроцитах, что и наблюдалось у больных распространенным псориазом. При этом, существенную роль в развитии проявления цинкдефицитного состояния играют структурно-метаболические нарушения биологических мембран: плазматической, митохондриальной, рибосом, лизосом и др. [7,8]. Накопленные факты позволяют судить, что о недостатке цинка сле-

дует судить в ситуациях, когда выявляются или предполагаются условия, нарушающие усвоение этого иона, а также способствующие его повышенному расходованию и потерям [4]. Следует отметить, что при псориазе наблюдается, как чрезмерные потери цинка через кожу, так и нарушение абсорбции в кишечнике данного микроэлемента [3,4]. Следовательно, оба эти условия способны привести к развитию цинкдефицитного состояния при псориазе и сопутствующей гипертонической болезни.

Исследования обмена ионов Cu^{2+} у больных первой и второй группы наблюдения, выявило повышение их в сыворотке крови, волосах и эритроцитах. В моче наблюдалось снижение меди по сравнению с условно-здоровыми пациентами. Медь принимает активное участие в процессах кроветворения, иммунных и окислительно-восстановительных реакциях. В сыворотке крови Cu^{2+} связана с α_2 -глобулинами и входит во фракцию сывороточной оксидазы-церулоплазмينا. Повышение в сыворотке крови, волосах и эритроцитах меди, может быть сопряжено с активацией кроветворения, иммунной системы и окислительно-восстановительных реакций, которые следует рассматривать как фазу адаптации организма в условиях развития псориазической болезни. Вместе с тем, следует отметить, что увеличение в эритроцитах меди при псориазе на 50% и более чем на 100% при сопутствующей гипертонической болезни, позволяет судить о прогностической роли данного иона в механизмах развития гипертонии. В моче наблюдалось снижение иона меди, что с учетом ее динамики дает основание полагать о задержке и использовании данного микроэлемента в метаболических целях организма.

Изучение динамики железа в органах и тканях обнаружило повышение его в сыворотке крови, моче и снижение в эритроцитах и волосах, что свидетельствует о потере данного иона у больных при псориазе. Известно, участие ионов железа во многих метаболических процессах, в том числе транспорте кислорода, клеточном дыхании, синтезе гемоглобина, биоэнергетике, окислительно-восстановительных реакциях и др. Анализ динамики железа у больных пациентов псориазом и при сопутствующей гипертонической болезни позволяют судить о нарушении стабильности эритроцитарных мембран, что сопряжено

с выходом из красных кровяных телец ионов Fe^{2+} в сыровотку крови и частичную его потерю с мочой.

Динамика ионов фосфора была сходна с таковой для ионов Fe^{2+} и характеризовалась увеличением содержания данного микроэлемента в сыровотке крови, мочи и снижением в эритроцитах, волосах больных пациентов. Эти результаты свидетельствуют, что при псориатической патологии развивается фосфатурия, которая часто возникает в условиях формирования тканевой гипоксии и сопровождается многими заболеваниями. Обращает на себя внимание, что динамика фосфора и кальция в эритроцитах имела обратную направленность – ионы Ca^{2+} повышались, а ионы фосфора снижались, тогда как в волосах такой динамики не прослеживалось. Значительное увеличение фосфора в сыровотке крови и возникшая фосфатурия, возможно, связаны с гиперфункцией паращитовидных желез и структурно-метаболическими нарушениями со стороны мембран клеток и внутриклеточных структурно-функциональных единиц. Нарушение обмена фосфора при псориазе и у больных с сопутствующей гипертонической болезнью может лежать в основе формирования многих патологических состояний со стороны различных органов, систем и функций организма, в том числе, делении и пролиферации различных тканей.

Таким образом, результаты изучения ионного обмена у больных псориазом и у пациентов, страдающих сопутствующей гипертонической болезнью, выявили его глубокие нарушения, которые характеризовались количественным перераспределением кальция, фосфора, магния, цинка, натрия, меди, калия, железа в сыровотке крови, моче, эритроцитах и волосах, динамика которых свидетельствовала об их патогенетической роли в механизмах формирования исследуемого дерматоза, гипертонии и развитии мембранной патологии, лежащей в основе политропных, органических, системных и функциональных изменений.

Прогностически значимыми показателями формирования гипертонической болезни при псориазе является повышение ионов меди в эритроцитах, нарушение калий-натриевого и кальций фосфорного обмена.

Рецензент: чл.-кор. НАПН України, д.мед.н., профессор Коляденко В.Г.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мордовцев В.Н. Псориаз. Патогенез, клиника, лечение. / В.Н. Мордовцев, Г.В. Мушев, В.И. Альбинова // Кишинев: Штиинца, 1991. – 181с.
2. Насонов Е.Л. Клиника и иммунопатология ревматических болезней / Е.Л. Насонов // Москва. – Наука, 1994 – 261с.
3. Шлопов В.Г. Клинико-морфологический анализ висцеральных проявлений псориатической болезни / В.Г. Шлопов, Т.И. Шевченко // Врачебное дело-1988. №8. – с. 88–91.
4. Ещенко В.А. Блокирование цинка как возможная причина клеточной альтерации / В.А. Ещенко // Архив патологии. – 1990 №9. – с. 86–88.
5. Коптева Т.Н. Морфология и патогенез псориаза / Т.Н. Коптева, В.В. Владимиров // Арх. Патологии. – 1983, №3. – с. 89-94.
6. Черкашина Л.В. Вільно радикальне окислення при системних дерматозах. / Л.В. Черкашина, С.П. Шкляр, А.М. Біловол.//– Харків, 2007. – с. 183.
7. Авцин А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцин, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строгнов // М: Медицина. – 1991 – 340с.
8. Войнар А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А.И. Войнар // – М: Высшая школа. – 1980 – 312с.
9. Репин В.С. Критические факторы химической регуляции развития / В.С. Репин // Медицина. – М.: 1980 – 246с.
10. Кузьмин С.Д. Биохимия митотического цикла опухолевых клеток / С.Д. Кузьмин // Київ. – Наукова думка.- 1984. – 172с.
11. Золотов Ю.А. Концентрирование микроэлементов / Ю.А. Золотов, Н.М. Кузьмин // Київ. Наукова думка, 1984. – 283 с.
12. Лойко Е.А. Спектрохимическое определение микроэлементов в сыворотке и моче / Е.А. Лойко // Лаб. Дело. - 1967. – №7. – с.403-406.
13. Бабенко Г.О. Визначення мікроелементів і металоферментів у клінічних лабораторіях / Г.О. Бабенко // Здоров'я. – Київ, 1968. – 136с.

СТАН ІОННОГО ОБМІНУ У ХВОРИХ НА ПСОРИАЗ ТА ПРИ ПОЄДНАНІЙ ГІПЕРТОНІЧНІЙ ХВОРОБИ

Біловол А.М.

*Харківський національний медичний інститут,
Харків, Україна*

Резюме. Результати вивчення іонного обміну у хворих на псориаз, а також у пацієнтів, які страждають поєднаною гіпертонічною хворобою, виявили його глибокі порушення, які характеризувались якісним перерозподіленням кальцію, фосфору, магнію, цинку, міді, та інших мікроелементів в сировотці крові, сечі, еритроцитах і волосі.

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, іонний обмін, мікроелементи.

CONDITION OF AN IONIC EXCHANGE AT PATIENTS PSORIASIS AND AT ACCOMPANYING HYPERTONIC ILLNESS

Belovol A.N.

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Summary. Results of studying of an ionic exchange at patients psoriasis and at the patients, suffering accompanying hypertonic illness, have revealed its deep infringements, which characterise quantitative redistribution of calcium, phosphorus, magnesium, zinc, sodium, copper and other microcells in whey of blood, urine, white blood cells and hair.

Keywords: ionic exchange, hypertensive illness, microcells.