

DOI: 10.12731/wsd-2016-2-4

УДК 616.5-002

## КУРКУМА В ЛЕЧЕНИИ ПСОРИАЗА: ПЕРВЫЕ УСПЕХИ

*Мусатов М.И.*

*Многочисленные клинические испытания последних 25 лет при многих заболеваниях человека были посвящены исследованию биодоступности, безопасности и эффективности куркуминоидов, главного компонента куркумы (*Curcuma longa*). Однако первое клиническое испытание (2008 г) при бляшковидном псориазе было досрочно прекращено как неэффективное, поскольку авторы использовали бионедоступную форму куркуминоидов.*

*Целью настоящего обзора был поиск и обсуждение результатов клинических испытаний биодоступных форм куркуминоидов при бляшковидном псориазе.*

*Как источник данных до 2015 г. включительно использовалась база PubMed Национальной медицинской библиотеки США.*

*Анализ опубликованных данных позволяет сделать вывод о перспективности использования биодоступных форм куркуминоидов для системного или местного лечения псориаза как в виде монотерапии, так и в сочетании с принятыми методами лечения.*

**Ключевые слова:** *Curcuma Longa; куркумин; куркуминоиды; псориаз; клинические испытания.*

## CURCUMA IN PSORIASIS TREATMENT: THE FIRST SUCCESSES

*Musatov M.I.*

*Background Extensive clinical trials over the past quarter century have addressed the pharmacokinetics, safety, and efficacy of curcuminoids, a com-*

*ponents of the spice turmeric (Curcuma longa) against numerous diseases in humans. Some promising effects have been observed in patients with various diseases. The first clinical trial of curcuminoids at plaque psoriasis (2008) has been stopped, because authors used unformulated (non-bioavailable) preparation of curciminoids.*

*The Aim of the given review is search and the description of results of clinical trials at plaque psoriasis with bioavailable preparations of curcuminoids.*

*Evidence Acquisitions Directory of Pubmed (NLM) up to 2015 inclusive have been searched.*

*Conclusion Bioavailable curcuminoids could be considered as a good candidate for psoriasis treatment when used alone (orally or topically) or in combination with other conventional treatments.*

**Keywords:** *Curcuma Longa; curcumin; curcuminoids; psoriasis, clinical trials.*

### Методы

Использована база данных PubMed Национальной медицинской библиотеки США. Для поиска релевантных публикаций использовались текстовые термины (Text Word), внесенные в списки индексации (Index list) интерфейса системы поиска: «Curcuma Longa» и/или «curcumin», «psoriasis», встречающиеся в названии и/или резюме публикации (Text/Abstract). Категория запрашиваемых статей уточнялась по типу публикации: «journal article» или «clinical trial». В последнем случае исключались клинические испытания в ветеринарии.

### Введение

Псориаз является хроническим воспалительным неинфекционным заболеванием. По данным ассоциации NPF (National Psoriasis Association, США) псориазом больны не менее 7,5 миллионов американцев [1]. В среднем в разных странах распространенность псориаза весьма значительна и составляет 1–3% от общей популяции [2]. Хотя у 70–75% па-

циентов заболевание протекает в мягкой или умеренной форме, тем не менее псориаз, снижая качество жизни, является также и фактором риска развития более серьезных заболеваний. Так, заболеваемость различными формами рака кожи (кроме меланомы) среди больных псориазом в среднем выше в 1,6 раза, а злокачественными лимфомами в 1,2 раза по сравнению с общей популяцией. Также повышается риск развития таких осложнений кардиоваскулярных заболеваний как инфаркты миокарда и инсульты (в среднем в 1,3 раза), повышен риск развития болезни Крона, метаболического синдрома, диабета второго типа, депрессивных расстройств и других заболеваний [1, 2].

В лечении тяжелых форм псориаза, а также при развитии псориатического артрита в настоящее время широко используются генноинженерные конструкторы со свойствами антагонистов провоспалительных цитокинов. На сайте NPF содержатся сведения о семи таких препаратах, разрешенных FDA (Food and Drug Administration) к применению при псориазе, а в лечении мягких и умеренных форм заболевания лидирующее положение уже многие годы занимают различные схемы местного применения кортикостероидов [2]. Применяемые технологии лечения, разумеется, обладают определенной эффективностью, хотя использование антагонистов провоспалительных цитокинов по средствам только странам с наиболее развитыми и хорошо финансируемыми системами здравоохранения. Однако по сути данные приемы лечения являются чисто симптоматическими и поскольку не известны ни этиология, ни ключевые моменты патогенеза в развитии псориаза, не прекращается поиск экспериментальных данных, которые бы позволили обосновать клинические испытания новых подходов в лечении данного заболевания.

### **Данные экспериментальных исследований**

Механизмы воспалительной реакции включают в свое развитие и участие клеток иммунной системы, поэтому неудивительно, что прогресс в изучении врожденного и адаптивного иммунитета в целом и перенесение но-

вых данных в изучении воспаления на псориаз часто приводит к оценкам этого заболевания как «иммунозависимого» или даже «аутоиммунного», хотя фактов об аутоагрессии иммунной системы до сих пор не получено.

В последнее время представления о возможностях Т-хелперного звена адаптивного иммунитета существенно расширились: так, хронизация воспалительной реакции сопровождается активацией такого компонента адаптивного иммунитета как Т-хелперы типа 17 (Th17), продуцирующие интерлейкин-17. Это вызывает усиление индукции не только «обычных» провоспалительных цитокинов (фактор некроза опухоли-альфа, интерлейкина-1-бета и др.) и хемокинов, вызывающих увеличение миграции нейтрофилов, но и гиперпродукцию интерлейкина 22, который считается важнейшим активатором паренхиматозных клеток при воспалении; при псориазе – это кератиноциты [3, 4, 5].

Всплеск интереса к куркуминоидам в последнее десятилетие не случаен: эти дифенолы, содержащиеся в корневищах растения *Curcuma Longa*, в силу выраженной плейотропности своих биологических эффектов уже давно рассматриваются как соединения, перспективные а качестве «многоцелевых» адьювантных препаратов и поэтому привлекают врачей многих специальностей. С точки зрения клинических эффектов, куркуминоиды обладают антибактериальной, противовоспалительной, ранозаживляющей, гипогликемической, антиоксидантной, радиопротекторной, иммуностимулирующей, противоопухолевой, гепатопротекторной и другими видами активностей. Фактически все эти эффекты были бы объяснимы со сравнительно давно обнаруженной антиоксидантной активностью этих соединений [6] и, очевидно, этого было бы достаточно для обоснования многочисленных клинических испытаний в последние годы [7]. Однако прогресс в изучении молекулярных аспектов действия куркуминоидов «идет в ногу» с углублением представлений о механизмах индукции воспалительной реакции.

С 1990-х гг. прошлого века ядерный фактор транскрипции каппа-В (NF $\kappa$ B) стал считаться основным фактором воспаления, поскольку индуцировал транскрипцию провоспалительных цитокинов, белков межклеточной адгезии и других белков, необходимых клетке для адекватного вовлечения

в воспалительную реакцию [8]. Впоследствии противовоспалительный эффект куркуминоидов стал связываться с их способностью вмешиваться как негативные регуляторы в процессы активации в цитоплазме процессов диссоциации комплекса NF непосредственным влиянием на связывание NF

Активное изучение семейства факторов транскрипции STAT в индукции воспалительной реакции, по сравнению с NF происходило несколько позже, но и там куркуминоиды показали себя как негативные регуляторы [10, 11].

Наконец, оказалось, что по крайней мере, STAT-3 и NFединый фактор транскрипции: после фосфорилирования и транслокации в ядро STAT-3 и субъединица p65 фактора NFκB (данная молекулярная масса характерна для изучавшегося типа клеток) объединяются и формируется работоспособный комплекс, индуцирующий транскрипцию. Однако куркумин ингибирует фосфорилирование STAT-3, а в нефосфорилированной форме он не транслоцируется в ядро [12].

Таким образом, на сегодняшний день экспериментальных данных об противовоспалительных потенциях куркуминоидов более чем достаточно, чтобы обоснованно испытывать их возможности в клинике, несмотря на то, что псориаз в настоящее время моделируется на животных не более как «псориазоподобное» воспаление [4].

Следует отметить, что куркума используется в Аюрведической медицине более 6000 лет [13]. Если препараты, содержащие куркуминоиды войдут в арсенал средств для лечения псориаза в силу своей безопасности, эффективности и относительной дешевизны, то их применение может быть облегчено в силу, так сказать, психологической готовности пациентов к такого рода лечению: по крайней мере в США и Канаде не менее 50 % пациентов с мягкими и умеренными формами заболевания используют для местного лечения средства традиционной медицины, хотя их эффективность и не доказана [2].

### **Вопросы клинического применения куркуминоидов**

Большая часть биомедицинских и медицинских исследований куркумы (примерно 80% оригинальных работ) посвящены исследованиям

именно куркуминоидов, которые считаются основным действующим началом корневищ куркумы. Эти нерастворимые в воде дифенолы желто-оранжевого цвета, получившие название «куркумин», были выделены в чистом виде еще в 1815 г. Впоследствии оказалось, что куркумин негетерогенен, в связи с чем эту группу близких по строению и биологическим свойствам соединений стали называть куркуминоидами. Среди них доля собственно куркумина (куркумина I) составляет примерно 70%, диметоксикуркумина (куркумина II) 17% , бисдиметоксикуркумина (куркумина III) 3% и в последнее время к ним добавлен циклокуркумин (куркумин IV), около 10% [14, 15]. Следует иметь в виду, что в научной литературе уже сложилась традиция говорить о куркумине, хотя подразумевается именно смесь основных куркуминоидов.

Пероральный прием куркуминоидов в эксперименте и многочисленных клинических испытаниях показал, во-первых, хорошую переносимость животными, здоровыми и больными людьми даже высоких доз препарата (вплоть до 10–14 г в сутки) и, во-вторых, их почти полную неэффективность. «Счастливым исключением» был лишь опыт эффективного применения куркуминоидов при полипозном раке толстого кишечника [16].

Причины почти нулевой биодоступности «чистых» куркуминоидов при пероральном приеме сами по себе являются интересной научной проблемой, но с практической точки зрения важным является другое. В отношении перорального приема куркуминоидов условно точкой бифуркации, очевидно, следует обзорную работу одного из самых авторитетных исследователей в этой области, Б. Агарвала (B.V. Aggarwal) с соавторами: использовавшийся ранее куркумин был определен как «неформулированный» (unformulated) и перспективы дальнейших исследований пероральных форм препарата были обозначены как использование «реформулированного», т.е. физически модифицированного куркумина. Это подразумевает, что препарат остается химически неизменным, но либо изменяется его агрегатное состояние (например, готовится стабильная эмульсия из наночастиц куркумина или препарат заключается в липосомы), либо вводятся добавки, облегчающие резорбцию [17].

Представляется, что в русской литературе стоит сохранить понятие «неформулированный куркумин», но вместо «реформулированного куркумина» может быть более удачным использование термина «биодоступный куркумин». Какой из препаратов биодоступного куркумина сейчас «лучше» – покажет время и клинические испытания. Может быть, это будет итальянский препарат «Meriva» [18] или препарат из США «Оптимизированный куркумин Longvida» [19].

В отношении лекарственных форм, содержащих куркуминоиды для местного применения, вопрос о биодоступности также актуален. С одной стороны, на повышение интереса к куркумину бизнес отреагировал выбросом на рынок не только пищевых продуктов, содержащих куркуминоиды, но и косметических и даже медицинских средств для местного применения в виде мазей, гелей, спреев и т.п. [17]. С другой стороны, проводятся высокотехнологичные экспериментальные исследования по повышению трансдермального транспорта куркуминоидов [20].

### **Клиническое испытание неформулированного куркумина при псориазе**

Очевидно, первое клиническое испытание эффективности перорального приема неформулированного куркумина при псориазе было опубликовано в 2008 г. в США [21]. Дизайн – проспективное неконтролируемое исследование. В исследование было включено 12 пациентов бляшковидным псориазом, которые принимали по 4,5 г/день куркумина (капсулы, содержащие 95% трех основных куркуминоидов) в течение 12 недель. Серьезных побочных эффектов отмечено не было, но 12-недельный период лечения завершили только 8 человек (выбытие вследствие развития интеркуррентных респираторных инфекций, явной неэффективности лечения и 1 случая обострения основного заболевания у пациента, лечившегося ранее местно кортикостероидными препаратами в высоких дозах). Эффективность лечения по индексу PASI на 12-ю неделю составила 25%. PASI (Psoriasis Area and Severity Index) – балльный показатель, оценивающий основные клинические признаки (степень эритемы, шелуше-

ния, размер участков поражения). Позволяет оценить как степень активности заболевания, так и эффективность лечения [22]. PASI 25 в данном случае означает снижение активности заболевания на 25% от исходного состояния. Такой уровень эффективности лечения самими авторами был расценен как эффективность на уровне плацебо или естественного течения заболевания и исследование было досрочно прекращено.

Авторы сами отмечают ограничения своего исследования в виде малого числа наблюдений и отсутствия контроля в виде группы плацебо и заключают, что в дальнейших исследованиях это необходимо исправить. Кроме того, при обсуждении полученных результатов ими отмечаются данные о низкой биодоступности куркуминоидов при пероральном приеме.

### **Клиническое испытание биодоступного куркумина при псориазе**

Одним из препаратов биодоступного («реформулированного») куркумина является производимый в Италии препарат Meriva (Indena SpA, Milan), содержащий комплекс куркуминоидов с лецитином. В рандомизированном, двойном слепом перекрестном исследовании на здоровых лицах сравнивалась абсорбция куркуминоидов из стандартизированной по составу смеси с этим препаратом. В среднем концентрация куркуминоидов в плазме в случае применения Meriva была в среднем в 29 раз выше по сравнению с неформулированными куркуминоидами [23].

В 2015 г. были опубликованы результаты проведенного в Италии клинического испытания эффективности Meriva у больных псориазом [24]. Привлекались пациенты с гистологически подтвержденным бляшковидным псориазом мягкой и умеренной активности (PASI < 10). Дизайн — рандомизированное, двойное слепое плацебо-контролируемое исследование. 12-недельный курс лечения завершили 25 пациентов в опытной группе и 24 в группе плацебо. Все пациенты получали местное лечение в виде метилпреднизолоновой мази, члены опытной группы получали ежедневно по 2 таблетки препарата Meriva (в пересчете на куркумин – 200 мг/сутки), в группе контроля – соответствующие таблетки плацебо. Пе-



риод лечения составлял 12 недель. До завершения этого срока из опытной группы выбыло 6 пациентов и 8 из группы плацебо из-за явной неэффективности лечения или ухудшения течения основного заболевания. Оценка результатов проводилась по завершению лечения (в конце 12-й недели) и в период последующего наблюдения на 16-ю неделю.

Сравнение медиан индекса PASI до лечения и по его завершению показывает, что в опытной группе (Meriva + метилпреднизолон) индекс снизился в 3,7 раза, а в контрольной группе (плацебо + метилпреднизолон) – в 2,2 раза. Примерно такие же различия сохранились и через 4 недели после лечения. Эффективность исследуемого вмешательства авторы более детально демонстрируют при вторичной оценке эффективности, когда сравниваются доли пациентов, достигших PASI 50, 75, 90 и 100. Так, на 12-неделю в опытной группе 100% редукция активности заболевания была у 12 % пациентов и сохранилась к 16 неделе у 4%, в то время как в группе плацебо PASI 100 к 12 неделе было у 4% пациентов и к 16-й неделе не сохранилось вовсе.

В группе Meriva + метилпреднизолон к 12-й неделе у пациентов было выявлено также значительное снижение сывороточного уровня интерлейкина 22 (в среднем с 35 до 20 пг/мл, уровень ИЛ17 статистически значимо не изменился), в то время как у пациентов в группе плацебо + метилпреднизолон уровень ИЛ-22 оставался стабильным. Авторы предполагают, что данный показатель, отражающий снижение уровня обусловленного Т-лимфоцитами воспаления, в последующем может оказаться полезным в клинике. Однако главным результатом проведенного исследования является то, что куркумин (в виде использовавшегося препарата) является безопасным и эффективным адьювантным средством, повышающим эффективность местного лечения кортикостероидами.

### **Клиническое испытание эффективности только местного применения куркумина при псориазе**

Возможность локальной монотерапии куркумином была продемонстрирована в 2015 г. в клиническом испытании, проведенном в Иране [25]. В проспективном рандомизированном, плацебо-контролируемом,

двойном слепом клиническом испытании принимали участия 34 человека с мягким или умеренным псориазом и локализацией очагов симметрично на верхних и нижних конечностях. Пациенты были рандомизированы по принципу индивидуального сравнения «правые конечности – левые конечности». Дважды в день использовалось нанесение запатентованного ранее авторами водно-спиртового «микроэмульгеля», содержащего 0,5% куркумина или плацебо, продолжительность лечения 9 недель. Через 4 недели после начала лечения 6% пациентов сообщали о побочных явлениях в виде ощущений жжения, зуда, тошноты, причем это в равной мере относилось как к препарату куркумина, так и к плацебо. Авторы расценивают эти проявления как тривиальные, встречающиеся при любом клиническом испытании. В последующем таких эффектов не наблюдалось.

Авторы исследования в публикации привели данные по динамике снижения трех составляющих индекса PASI, но не привели конечные значения индекса. Несложный расчет показывает, что за период лечения интегральный индекс снизился в среднем в 2,6 раза.

В целом делается вывод о хорошей переносимости микроэмульгеля куркумы и его использовании в дальнейшем как средства выбора в лечении бляшковидного псориаза.

Отметим, что снижение индекса PASI (в 2,6 раза) в данном исследовании было на таком же уровне или даже более выраженным, чем таковое при использовании только кортикостероидных мазей в рассматривавшемся выше исследовании (в 2,2 раза) [23].

### **Куркумин и фототерапия псориаза**

Начиная с 2005 г. стали накапливаться отдельные наблюдения об эффективности фототерапии синим светом хронических кожных заболеваний. В 2011 г. было проведено неконтролируемое обсервационное клиническое испытание (36 пациентов с атопическим дерматитом) эффективности фототерапии синим светом (400–500 нм). После 5-дневного цикла процедур снижение симптоматики на 54% сохранялось в течение 6 месяцев. Хотя авторы считали свое сообщение предварительным и в

дальнейшем предполагали для подтверждения результатов проведение рандомизированных контролируемых испытаний [26], важность этой работы заключается, по нашему мнению, в том, что она впервые дала прямые доказательства (т.е. основанные на клиническом материале) эффективности фототерапии синим светом и показала возможность в дальнейшем отказаться от фототерапии с применением ультрафиолетового излучения.

Экспериментальные исследования куркумина в этом контексте показали очень важные результаты: в 2006–2007 гг. *in vitro* на ряде линий опухолевых клеток было показано, что куркумин в низких концентрациях (0,1–1 мкг/мл) существенно не влиял на пролиферативную активность, но в комбинации с облучением видимым светом или только синим светом вызывал выраженное снижение синтеза ДНК и резкое возрастание доли клеток в состоянии апоптоза [27]. Эффективность фотохимической активации куркумина синим светом в дальнейших экспериментальных исследованиях была неоднократно подтверждена, установлен максимум его поглощения в 420 нм и показан аддитивный эффект синего и инфракрасного участков спектра [28].

В 2015 г. были опубликованы результаты первого клинического испытания при псориазе, показавшего эффективность перорального приема препарата биодоступных куркуминоидов в сочетании с сеансами фототерапии видимым светом [29]. В пилотном рандомизированном двойном слепом клиническом испытании принимали участие 21 пациент с бляшковидным псориазом. Опытная и контрольная группы принимали водно-спиртовой экстракт куркумы за 48 часов до сеанса фототерапии. Всего было проведено 16 сеансов в течение 60 дней, но в группе плацебо проводилась «симуляция» фототерапии. Доказательства биодоступности используемого препарата были опубликованы авторами ранее [30]. В группе плацебо на 21-й день лечения в среднем было достигнуто снижение симптоматики заболевания в среднем на 30%, но дальнейшего улучшения до окончания курса лечения не наблюдалось, в то время как в опытной группе к концу испытания улучшение достигло 80% [29].

### **Заключение**

Данные литературы показывают, что очевидно, уже в ближайшем будущем, после получения данных в масштабных клинических испытаниях, будут отобраны наиболее эффективные композиции для местного применения, будут отработаны оптимальные схемы местной терапии или ее сочетания с пероральным приемом куркуминоидов, а также технологии лечения, включающие «не-УФ-фототерапию». Тем не менее, уже первые данные клинических испытаний показывают вполне реальную возможность избавления миллионов больных псориазом от пожизненной кортикостероидной зависимости и риска возникновения рака кожи как побочного эффекта фототерапии с использованием ультрафиолета.

### **Конфликт интересов**

Не декларируется

### **Спонсорство**

Отсутствует

### **Список литературы / References**

1. National Psoriasis Foundation. Annual Report 2015. URL: [https://www.pso-riasis.org/sites/default/files/2015\\_annualreport\\_for\\_web.pdf](https://www.pso-riasis.org/sites/default/files/2015_annualreport_for_web.pdf) (дата обращения 20.12.2015).
2. Afifi T., Huang Ch. Topical therapies for psoriasis. Evidence-based review. *Can. Fam. Physician*, 2005, vol. 51, no 4. Pp. 519–525.
3. Yang X., Zheng S.G. Interleukin-22: a likely target for treatment of autoimmune diseases. *Autoimmun Rev*, 2014, vol. 13, no. 6. Pp. 615–620.
4. Sun J., Zhao Yi., Hu J. Curcumin Inhibits Imiquimod-Induced Psoriasis-Like Inflammation by Inhibiting IL-1beta and IL-6 Production in Mice. *PLoS One*, 2013, vol. 8, no. 6. Published online 2013 Jun 25. Doi: 10.1371/journal.pone.0067078.
5. Farkas A., Kemeny L. (2012) Monocyte-derived interferon-alpha primed dendritic cells in the pathogenesis of psoriasis: new pieces in the puzzle. *Int Immunopharmacol*, 2012, vol. 13. Pp. 215–218.

6. Govindarajan V. S. Turmeric chemistry, technology and quality. *CRC Rev. Food Sci. Nutr*, 1980, vol. 12. Pp. 199–301.
7. Gupta C.S., Patchva S., Aggarwal B.B. Therapeutic Roles of Curcumin: Lessons Learned from Clinical trials. *The AAPS Journal*, 2013, vol. 15, no. 1. Pp. 195–218.
8. Le Beau M.M., Ito C, Cogswell P., Espinosa R., Fernald A. A., Baldwin A. S. Jr. Chromosomal localization of the genes encoding the p50/p105 subunits of NF-kappa B (NFkB2) and the I kappa B/MAD-3 (NFkB1) inhibitor of NF-kappa B to 4q24 and 14q13, respectively. *Genomics*, 1992, vol.14, no 2. Pp. 529–531.
9. Lin Y.G., Kunnumakkara A.B., Nair A, Merritt W.M., Han L.Y., Armaiz-Pena G.N., Kamat A.A., Spannuth W.A., Gershenson D.M., Lutgendorf S.K., Aggarwal B.B., Sood A.K. Curcumin inhibits tumor growth and angiogenesis in ovarian carcinoma by targeting the nuclear factor-kappa B pathway. *Clin Cancer Res*, 2007, vol. 13. Pp. 3423–3430.
10. Shishodia S. Molecular mechanisms of curcumin action: gene expression. *Biofactors*, 2013, vol. 39, no. 1. Pp. 37–55.
11. Hu A., Huang J.J., Jin X.J., Li J.P., Tang Y.J., Huang X.F., Cui H.J., Xu W.H., Sun G.B. Curcumin suppresses invasiveness and vasculogenic mimicry of squamous cell carcinoma of the larynx through the inhibition of JAK-2/STAT-3 signaling pathway. *Am J Cancer Res*, 2014, Dec vol. 5, no. 1. Pp. 278–88.
12. Seyung S., Vadgama C., Vadgama J.V. Curcumin and Epigallocatechin Gallate Inhibit the Cancer Stem Cell Phenotype via Down-regulation of STAT3–NFkB Signaling. *Anticancer Res*, 2015, vol. 35. Pp. 39–46.
13. Goel A., Kunnumakkara A.B., Aggarwal B.B. Curcumin as “Curecumin”: from kitchen to clinic *Biochem. Pharmacol.*, 2008, vol. 75, no. 4. Pp. 787–809.
14. Niazi J., Poonia P., Gupta V., Kaur N. Pharmacotherapeutics of Curcuma Longa – a Potent Patent. *Int. J. Pharma Professional's Res*, 2010, vol. 1, no.1. Pp. 24–33.
15. Trujillo J., Chirino Y. I., Molina-Jijón E., Andérica-Romero A.C. a, Tapia E., Pedraza-Chaverrí J. Renoprotective effect of the antioxidant curcumin: Recent findings. *Redox Biol*, 2013, vol. 1, no. 1. Pp. 448–456.
16. Cruz-Correa M., Shoskes D.A., Sanchez P., Zhao R., Hyland L.M., Wexner S.D. Combination treatment with curcumin and quercetin of adenomas in familial adenomatous polyposis. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2006, vol. 4, no. 8. Pp. 1035–1038.

17. Prasad S., Tyagi A.K., Aggarwal B.B. Recent Developments in Delivery, Bio-availability, Absorption and Metabolism of Curcumin: the Golden Pigment from Golden Spice. *Cancer Res. Treat.*, 2014, vol. 46, no. 1. Pp. 2–18.
18. Cuomo J., Appendino G., Dern A.S., Schneider E., McKinnon T.P., Brown M.J., Togni S., Dixon B.M. Comparative Absorption of a Standardized Curcuminoid Mixture and Its Lecithin Formulation. *J. Nat. Prod*, 2011, vol. 74, no. 4. Pp. 664–669.
19. Di Silvestro R.A., Joseph E., Shi Zhao, Bomser J. Diverse effects of a low dose supplement of lipidated curcumin in healthy middle aged people. *Nutrition Journal*, 2012. 11:79. 8 Pages. doi:10.1186/1475-2891-11-79.
20. Liu Chi-Hsien., Huang Hsin-Ying. Antimicrobial Activity of Curcumin-Loaded Myristic Acid Microemulsions against Staphylococcus epidermidis. *Chem. Pharm. Bull*, 2012, vol. 60, no. 9. Pp. 1118–1124.
21. Kurd S.K., Smith N., VanVoorhees A., Troxel A.B., Badmaev V., Seykora J.T., Gelfand J.M. Oral curcumin in the treatment of moderate to severe psoriasis vulgaris: A prospective clinical trial. *J. Am. Acad. Dermatol*, 2008, vol. 58. Pp. 625–631.
22. Feldman S.R., Krueger G.G. Psoriasis assessment tools in clinical trials. *Ann. Rheum. Dis*, 2005. vol. 64, Suppl. II. Pp. 65–68.
23. Cuomo J., Appendino G., Dern A.S., Schneider E., McKinnon T.P., Brown M.J., Togni S., Dixon B.M. Comparative Absorption of a Standardized Curcuminoid Mixture and Its Lecithin Formulation. *J. Nat. Prod*, 2011. vol. 74, no. 4. Pp. 664–669.
24. Antiga E., Bonciolini V., Volpi W., Del Bianco E., Caproni M. Oral Curcumin (Meriva) Is Effective as an Adjuvant Treatment and Is Able to Reduce IL-22 Serum Levels in Patients with Psoriasis Vulgaris. *BioMed. Research International*, vol. 2015, Article ID 283634, 7 pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/283634>.
25. Sarafian, G., Afshar M., Mansouri P., Asgarpanah J., Raoufnejad K., Rajabi M. Topical Turmeric Microemulgel in the Management of Plaque Psoriasis; A Clinical Evaluation. *Iran. J. Pharm. Res*, 2015, vol.14, no. 3. Pp. 865–876.
26. Becker D., Langer E., Seemann M., Seemann G., Fell I., Saloga J., Grabbe S., von Stebutet E. Clinical Efficacy of Blue Light Full Body Irradiation as Treat-

- ment Option for Severe Atopic Dermatitis. *PLoS ONE*, 2011, vol.6, no. 6: e20566. doi:10.1371/journal.pone.0020566.
27. Bernd A. Visible light and/or UVA offer a strong amplification of the anti-tumor effect of curcumin. *Phytochem. Rev*, 2014, vol. 13. Pp. 183–189.
28. Niu T., Tian Y., Cai Q., Ren Q., Wei L. (2015) Red Light Combined with Blue Light Irradiation Regulates Proliferation and Apoptosis in Skin Keratinocytes in Combination with Low Concentrations of Curcumin. *PLoS ONE*, 2015, vol. 10, no. 9: e0138754. doi:10.1371/journal.pone.0138754.
29. Carrion-Gutierrez M., Ramirez-Bosca A., Navarro-Lopez V., Martinez-Andres A., Asin-Llorca M., Bernd A., Horga de la Parte J.F. Effects of Curcuma extract and visible light on adults with plaque psoriasis. *Eur. J. Dermatol*, 2015, vol. 25, no. 3. Pp. 240–246.
30. Ramirez-Boscá A., Soler A., Carrión-Gutiérrez M.A., Pamies M.D., Pardo Z.J., Diaz-Alperí J., Bernd A., Quintanilla A.E., Miquel J. An hydroalcoholic extract of *Curcuma longa* lowers the abnormally high values of human-plasma fibrinogen. *Mech. Ageing Dev*, 2000, vol. 114, no. 3. Pp. 207–210.

### ДАнные ОБ АВТОРЕ

**Мусатов Михаил Иванович**, научный сотрудник, доктор медицинских наук  
*Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии*  
ул. Ядринцевская, 14, Новосибирск, 630099, Российская Федерация  
[lugamus@yandex.ru](mailto:lugamus@yandex.ru)

### DATA ABOUT THE AUTHOR

**Musatov Mikhail Ivanovich**, Research Officer, Doctor of Medical Sciences  
*Scientific Institut of Fundamental and Clinical Immunology*  
14, Yadrinzevskaya St., Novosibirsk, 630099, Russian Federation  
[lugamus@yandex.ru](mailto:lugamus@yandex.ru)  
SPIN-code: 9425-5220  
ORCID: 0000-0001-9692-9700  
ResearcherID: A-8375-2016