

Результат воздействия липополисахарида (ЛПС) бактерий *Pantoea agglomerans* на рост шерсти

Инагава Хироюки¹⁾ Окава Хироси²⁾ Ямамото Ёсихару³⁾ Вакамэ Кодзи⁴⁾
Hiroyuki INAGAWA Hiroshi OKAWA Yoshiharu Yamamoto Koji WAKAME

- ¹⁾ Университет Кагава, медицинский факультет, кафедра интегрированной науки по иммунной системе: Япония, 761-0793, префектура Кагава, уезд Кита, поселок Мики, Икэнобэ 1750—1
- ²⁾ АО СКЭАКРОУ: Япония, 150-0045, префектура Токио, район Сибуя, квартал Синсэн 11-8, здание УМЭЯМА-БИЛ, 2 этаж
- ³⁾ Ветеринарная клиника ЯМА: Япония, 422-8043, префектура Сидзуока, район Суруга, Накада-Хон-Чо, 17-26
- ⁴⁾ Хоккайдский фармацевтический институт, Фармакологический отдел: Япония, 006-8590, префектура Хоккайдо, г. Саппоро, район Тэйнэ, Маэда, 7-15-4-1

【Тезис】

Содержание: Мы проводим исследование улучшения роста шерсти благодаря препаратам, активизирующим естественный иммунитет, который помогает заживлению ран, защищает от инфекций, имеет антиаллергический эффект, с целью лечения выпадения и истончения шерсти у домашних животных из-за различных заболеваний. В ходе исследования мы определили ингредиенты функционального питания, лечащие выпадение и истончение шерсти. Установлено, что смесь, содержащая активные ингредиенты - липополисахарид (ЛПС) бактерий *Pantoea agglomerans* и полифенол из коры приморской сосны (*Pinus pinaster* polyphenol), дает значительный эффект. Мы уже сделали заявку на патент данного изобретения.

Метод: Испытания касательно роста шерсти проводились при помощи практикующих ветеринаров. В качестве объекта было выбрано 39 собак с выпадением шерсти. Каждая собака перорально принимала, либо 10 мг/кг ЛПС, либо полифенол, либо и то и другое в течение 30 дней. Оценка проводилась визуальным способом и с помощью фотоснимков. Когда площадь появления шерсти превышала 61% от всей площади ее истончения, результат засчитывался как положительный. Для справки, мы не ограничивали возможность приема специальных кормов для домашних животных и медицинских препаратов, но запрещали давать другие биодобавки.

Результаты и анализ: У группы, принимавшей только ЛПС – 39,1% (9 из 23 собаки), у группы, принимавшей только полифенол – 28,6% (2 из 7 собак), у группы, принимавшей и то и другое - 100% (9 из 9 собак). У группы, принимавшей и то и другое зафиксирован значительный эффект роста шерсти ($P < 0.01$). Так как до начала применения ЛПС шерсть не восстанавливалась естественным путем, можно сказать, что применение ЛПС без полифенола показало достаточно хороший эффект роста шерсти. Однако совместное применение ЛПС с полифенолом показало гораздо лучший эффект роста шерсти. Ожидается, что настоящая смесь будет полезна в качестве препарата или продукта, лечащего выпадение шерсти у домашних животных.

Ключевые слова: *Pantoea agglomerans* LPS, trichogenous, *Pinus pinaster* polyphenol

【Введение】 Внешность домашнего животного сильно портится из-за выпадения и истончения шерсти, что в свою очередь становится причиной стресса хозяина. Главными причинами выпадения шерсти являются атопический дерматит, паразитарное кожное воспаление, грибковые или бактериальные инфекции, гормональное нарушение, стресс, воспаление сальных желез и др. В 2013 году на настоящей конференции был сделан доклад о положительном эффекте ЛПС грамотрицательных бактерий, симбиотирующих с растениями, - *Pantoea agglomerans*, при аллергических заболеваниях у собак. Мы

представили данное вещество как новый ингредиент, контролирующий естественный иммунитет (1). Среди 153 собак с диагнозом атопического дерматита эффективность перорального приема ЛПС составляла 58,8%. И при парвовирусной инфекции, выживаемость собак, предварительно перорально принимавших ЛПС до заболевания составляла 85,7%. У группы без предварительного принятия - 50% и видно повышение выживаемости.

В результате исследования атопического дерматита у собак (CAD) не встречаются корреляции с клещевыми аллергенами или β -глобулином из плесени, но встречается обратная корреляционная зависимость с количеством примененного ЛПС. Это подразумевает, что применение эндотоксина оказывает подавляющий эффект на заболевание CAD (2). В последнее время домашние животные держатся внутри помещения. Предполагается, что изменения окружающей среды, сокращение количества приема ЛПС из-за перемены пищи, отсутствие физических упражнений и стрессы вызывают распространение аллергических заболеваний. Мы проводили испытания под контролем практикующих ветеринаров по улучшению состояния кожи, особенно, роста шерсти у группы, принимающей ЛПС, и группы, принимающей ЛПС и полифенол, имеющий значительный антиоксидантный потенциал.

【Материалы и метод】 Как препарат ЛПС, использовался пищевой ингредиент для животных, извлеченный с помощью горячей воды из культивированных бактерий *Pantoea agglomerans*, извлеченных из пшеницы (произведен в Институте технологии применения естественного иммунитета). Как препарат полифенол из сосновой коры, использовался экстракт, извлеченный из коры приморской сосны (произведен компанией Norghag Research). В качестве объекта исследования было выбрано 39 собак. Каждой собаке раз в день перорально давали, либо только ЛПС (количество ЛПС 10 μ г/кг), либо смешанные таблетки, состоящие из ЛПС и полифенола сосновой коры, примерно в течение 30 дней. Оценка проводилась на основе наблюдения за состоянием кожи визуальным способом и с помощью фотоснимков. Сравнивая состояние кожи до и после применения биодобавки, обсуждался результат по процентам уменьшения площади кожи с выпадением шерсти.

【Результаты】 В группе, принимавшей только ЛПС, у 9 из 23 собаки (39,1%) наблюдался эффект роста шерсти, в группе, принимавшей только полифенол, у 2 из 7 собак (28,6%), в группе, принимавшей и то и другое, у всех 9 собак (100%) наблюдался эффект роста шерсти. Смешанное применение показало статистически намного более высокую эффективность роста шерсти по сравнению с применением одного препарата ($P < 0.01$). Кроме того, котам (2 кота), кролику (1 кролик) и хомячку (1 хомячок) с диагнозом выпадения шерсти, давали смешанные таблетки, и у всех наблюдался эффект роста шерсти.

【Анализ】 Шерсть периодически активно растет, выпадает и снова начинает расти (период активного роста, период выпадения и период покоя). Этот цикл повторяется. Считается, что в период активного роста инсулиноподобный фактор роста-1 (ИФР-1, Insulin-like Growth Factor-1, IGF-1), выделенный из волосяного сосочка, поддерживает клетку волосяной матрицы, а в период покоя трансформирующий фактор роста β (TGF- β) становится сильнее. К тому же, в период покоя макрофаги фагоцитируют пигменты меланин и фрагменты клеток, и так подготавливают к периоду активного роста. Пока еще не разъяснен механизм усиления роста шерсти после перорального приема ЛПС, но предполагается, что, во-первых, ЛПС оказывает противовоспалительное воздействие на атопический дерматит, благодаря данному воздействию восстанавливаются ткани, и состояние кожи нормализуется, таким образом, ЛПС делает вклад в улучшение роста шерсти. Можно ввести одно подтверждающее доказательство. В испытаниях стимуляционной модели клещевым антигеном у мышшей NC^{*1} данные показывают, что ЛПС подавляет периостин, вызывающий атопический дерматит (3). Во-вторых, можно предполагать, что ЛПС усиливает фагоцитарное действие макрофагов и это помогает организации качественной подготовки к

¹ "N" обозначает вид мышши НИСИКИНЭДЗУМИ, домовую мышшь (*Mus musculus*), "C" обозначает коричневый цвет (*Cinnamon*) шерсти.

периоду активного роста. К тому же возможно, что антиоксидантное действие полифенола из сосновой коры помогает противовоспалительному воздействию.

Известно, что в процессе восстановления тканей мышц, костей и желтого тела снижается способность восстановления из-за недостатка фагоцитарного действия макрофагов. Существует большая вероятность того, что повышение способности фагоцитоза, вызванное ЛПС, улучшает качество действий в период покоя и период активного роста. И одновременно полифенол из сосновой коры дает антиоксидантный эффект, стимулирует кровообращение и таким образом дает эффект роста шерсти. В будущее время мы собираемся набрать количество опытов и подтвердить полезность, и разъяснить механизм роста шерсти при совместном применении ЛПС и полифенола.

Литературы

- (1) 34-ая научная конференция по ветеринарной клинической медицине, Proceedings NO.3 P.233~235
- (2) The Veterinary Journal, 2011 Nov;190(2):215-9. Epub 2010 Dec 3.
- (3) Anticancer Res. 35: 4501-4508 (2015).