

АНТИОКСИДАНТНЫЕ ФЕРМЕНТЫ И ХРОНИЧЕСКАЯ ОБСТРУКТИВНАЯ БОЛЕЗНЬ ЛЁГКИХ

ANTIOXIDANT ENZYMES AND CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

**Sayed Manas
E. Zaprudnova
T. Trifonova**

Summary. In this article, we study antioxidant enzymes and their relationship with the protection against oxidation of free radicals associated with a chronic disease. Since time immemorial, the mechanisms and concept of antioxidants have been expanded. Stress is the cause of 80% of diseases. Moreover, chronic diseases themselves are stress for a person. In recent years, free radical processes that start in stressful conditions have been actively studied. Oxidative stress is the molecular mechanism of disease development. Protection against the damaging effects of free radicals is provided primarily by special antioxidant enzymes: superoxide dismutase (SOD), catalase, enzymes of the redox system of glutathione and others. Normally, the oxidant-antioxidant system maintains equilibrium. Violation of this balance in favor of oxidants and leads to the development of oxidative stress. In the course of the work, the degree of free-radical characteristics was determined in the EBC for painful COPD during an exacerbation of the disease and subsequent healing, the energies of catalase and superoxide dismutase in the EBC in healthy people and in painful COPD were determined. The results obtained made it possible to assess the position of the oxidizing — antioxidant system in painful COPDs in the Vladimir Region.

Keywords: antioxidant enzymes, free radical, catalase, superoxide dismutase (SOD), COPD, exhaled breath condensate (CVB).

Саед Манас

Аспирант, Владимирский Государственный университет

Manas.saed@gmail.com

Запруднова Елена Александровна

К.б.н., доцент, Владимирский Государственный университет

eazaprudnova@mail.ru

Трифонова Татьяна Анатольевна

Профессор, Владимирский Государственный университет

kaf_bie@mail.ru

Аннотация. В этой статье изучаем антиоксидантные ферменты и их связь с защитой от окисления свободных радикалов, связанных с хронической болезнью. Со времён механизмы и само понятие антиоксидантные были расширены. Стресс является причиной 80% заболеваний. Причём хронические заболевания сами являются стрессом для человека. В последние годы активно изучаются свободнорадикальные процессы, запускающиеся в стрессовых состояниях. Окислительный стресс представляет собой молекулярный механизм развития заболеваний. Защиту от повреждающего действия свободных радикалов обеспечивают в первую очередь специальные антиоксидантные ферменты: супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, ферменты редокс-системы глутатиона и другие. В норме в системе оксиданты-антиоксиданты сохраняется равновесие. Нарушение этого баланса в пользу оксидантов и приводит к развитию оксидативного стресса. В ходе работы был определён уровень свободнорадикальных характеристик в КВВ у больных ХОБЛ во время обострения болезни и впоследствии исцеления, определена энергичность каталазы и супероксиддисмутазы в КВВ у здоровых людей и у больных ХОБЛ. Приобретенные итоги позволили оценить положение системы оксиданты — антиоксиданты у больных ХОБЛ Владимирской области.

Ключевые слова: антиоксидантных ферментов, свободнорадикального, каталазы, супероксиддисмутазы (СОД), ХОБЛ, конденсат выдыхаемого воздуха (КВВ).

Введение

«Антиоксиданты» — понятие собирательное и, подобно таким понятиям, как «антибиотические средства» и «иммуномодуляторы», не подразумевает принадлежности к какой-либо определенной химической группе веществ. Спецификой их является теснейшая связь со свободнорадикальным окислением липидов вообще и свободнорадикальной патологией в частности. Это свойство объединяет разные антиоксиданты, каждому из которых присущи свои особенности действия [3,1].

Основные антиоксиданты в жидкостях для облитерирования дыхательных путей включают муцин, GSH, мочевую кислоту, белки (особенно альбумин) и аскорбиновую кислоту. Информация об антиоксидантной защитной системе в респираторном эпителии курильщиков и пациентов с ХОБЛ остается недостаточной. Хронические курильщики представляют повышенные уровни GSH в бронхоальвеолярной лаважной жидкости. Однако этого увеличения уровня GSH может быть недостаточно для нейтрализации чрезмерной нагрузки окислителей во время острой фазы курения, поскольку снижение уровня GSH наблюдается во время воздействия сигарет-

ного дыма в зависимости от времени и в зависимости от дозы [11].

Мелатонин, основной продукт шишковидной железы, также обладает значительной антиоксидантной активностью и заслуживает внимания благодаря некоторым его характеристикам. Известно, что мелатонин удаляет реактивные виды, включая синглет O_2 , $O_2 \cdot^-$, H_2O_2 , $OH \cdot$ и гидропероксид липидов, и в некоторых случаях мелатонин оказался более эффективным, чем GSH и витамин E. Антиоксидантный эффект мелатонина, по-видимому, особенно актуален из-за способности мелатонина пересекать все морфофизиологические барьеры и распространяться по тканям, клеткам и субклеточным компартментам [9]. Субклеточное распределение мелатонина позволяет ему взаимодействовать с токсичными молекулами во всей клетке, уменьшая окислительные повреждения в липидах и водных средах. Мелатонин также действует как косвенный антиоксидант за счет увеличения активности основных антиоксидантных ферментов, включая COD, каталазу и GPx [1].

В отличие от других антиоксидантов, мелатонин не участвует в окислительно-восстановительном цикле, который позволяет молекуле подвергаться многократному окислению и восстановлению.

Окислительно-восстановительный цикл позволяет антиоксиданту, такому как витамин C, действовать в качестве прооксиданта и, следовательно, способствовать образованию свободных радикалов. После окисления мелатонин не может быть восстановлен до своего прежнего состояния, поскольку он образует стабильные конечные продукты. Из-за этой характеристики мелатонин иногда называют терминальным или суицидальным антиоксидантом [2].

Хроническая обструктивная болезнь лёгких сейчас выделяют как самостоятельную болезнь нетяжелых и отграничивают от ряда приобретенных процессов дыхательной системы, протекающих с обструктивным синдромом (обструктивного бронхита, вторичной эмфиземы нетяжелых, бронхиальной астмы и др.). Сообразно эпидемиологическим сведениям, ХОБЛ почаще поражает мужиков впоследствии 40 лет. Большинство из них курильщики, занимает фаворитные позиции между оснований инвалидности и 4 пространство между оснований летальности интенсивной и трудоспособной части населения. На нынешний денек заболевание стоит на 6-м пространстве между оснований смертности в мире, по мониторингам ВОЗ в 2020 г. ХОБЛ займёт уже 3-е пространство. табачный дым сам по для себя считается массивным источником оксидантов. Улучшение способов диагностики и терапии ХОБЛ считается одной

из более трудных задач прогрессивной пульмонологии [11]. В реальное время тест конденсата выдыхаемого воздуха (КВВ) — район для интенсивных изучений лёгочной патологии, например как считается безвредным, неинвазивным, информативным, экономически легкодоступным способом, не оказывает воздействия на состав получаемого эталона и функцию лёгких, не повреждает слизистую респираторного тракта, несложен в выполнении и считается высокоинформативным [5].

Целью работы является исследование воздействия антиоксидантных ферментов в конденсате выдыхаемого воздуха у болезненных ХОБЛ Владимирской области.

Материалы и методы исследования

В опыте воспринимали роль больные пульмонологического филиала Владимирской областной медицинской поликлиники, страдающие приобретенной обструктивной болезнью лёгких (ХОБЛ), оказавшиеся на излечении по основанию обострения болезни, и в кафедре биологии и экологии.

Исследование характеристик свободнорадикального окисления проводилось с внедрением конденсата выдыхаемого воздуха (КВВ). Сбор КВВ является неинвазивным первым способом в пульмонологии, который сам по для себя не оказывает воздействия на собираемые эталоны. Его с лёгкостью можно проводить у детишек, тяжело нездоровых и пациентов, которые находится на Искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ).

Нездоровым были проведены клинические, лабораторно-инструментальные и многофункциональные способы анализа согласно Федеральной программе по ХОБЛ (2004). Клиническое обследование нездоровых включало в себя детализированный расспрос жалоб, анамнеза, физикальное исследование всех органов и систем [6].

Испытуемая группа состояла из лиц мужского пола, возрастом от 35 до 70 лет. У всех пациентов наблюдалось обострение ХОБЛ, а сроки болезни составляют от 3 до 7 лет, продолжительность курения от 20 до 40 (До и после лечения). Контрольную группу составляли относительно здоровые мужчины.

В работе проводилась оценка активности антиоксидантных ферментов, супероксиддисмутазы (по методу Сироты Т.В) и каталазы (по методу Баха и Зубковой).

Результаты и обсуждение

Активность супероксиддисмутазы в КВВ у здоровых людей и больных ХОБЛ.

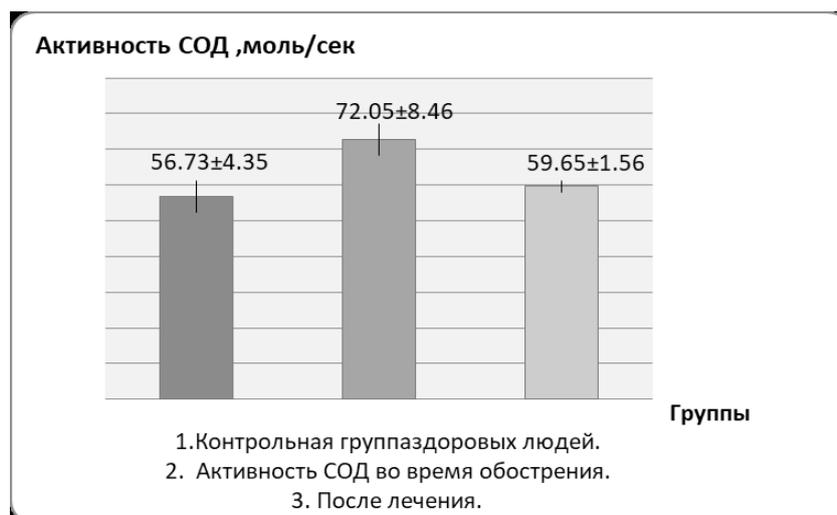


Рис. 1. Активность СОД при лечении пациентов с ХОБЛ

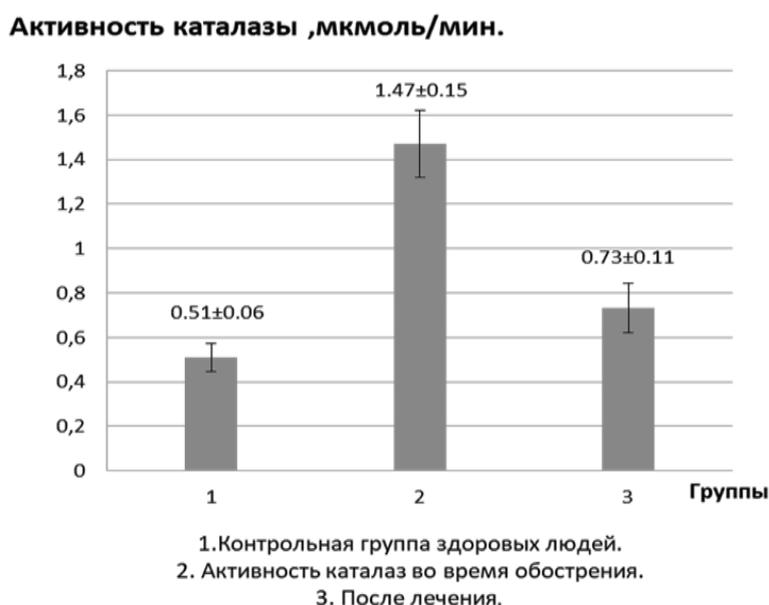


Рис. 2. Активность каталазы при лечении пациентов с ХОБЛ

Во всех аэробных клеточках в процессе присоединения 1-го электрона к молекуле воздуха образуются супероксидный анион-радикал — O_2^- и его протонированная конфигурация — гидроперекисный радикал — HO_2^* ; оба они порождают ряд иных интенсивных форм воздуха. В качестве регуляторов образования АФК выступают антиоксиданты, между коих антиоксидантные ферменты — супероксиддисмутаза и каталаза.

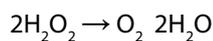
На Рисунке (N1) показано, При обострении еще растет энергичность СОД по сопоставлению с контрольной груп-

пой в 1.23 раза, ($P < 0,05$). Впрочем, идет по стопам обозначить, собственно, что интенсификация свободнорадикальных характеристик случается в большей степени.

Впоследствии исцеления энергичность активность СОД только не слишком заметно выше характеристики контрольной группы (в 1.05 один более по сопоставлению с контрольной группой буквально здоровых людей, $P < 0,05$). При данном энергичность СОД в КВВ во время обострения у больных с ХОБЛ в 1.20 один более, чем в КВВ впоследствии исцеления.

Активность каталазы в КВВ у здоровых людей и больных ХОБЛ.

Фермент каталаза находится в большом числе в эритроцитах, а еще во всех тканях и жидкостях организма. Био роль каталазы заключается в обезвреживании пероксида водорода (H₂O₂) методом его разложения на молекулярный воздух и воду:



На Рисунке (N2) показано, Во время обострения ХОБЛ у больных, в одном ряду с интенсификацией свободно-радикального окисления случается важное наращивание энергичности каталазы в 2.88 раза ($p < 0,05$ по сопоставлению с контрольной группой).

Впоследствии исцеления энергичность каталазы в 1.43 раза остаётся выше показателя здоровых людей ($p < 0,05$ по сопоставлению с контрольной группой). Энергичность каталазы в КВВ во время обострения у больных ХОБЛ в 2.01 один более, чем в КВВ впоследствии исцеления.

Выводы

1. Антиоксидантная система (ферменты каталаза и СОД) активируется в ответ на подъем числа свободных радикалов при ХОБЛ. Энергичность каталазы возрастает при обострении в 2.88 раз ($P < 0,05$), а энергичность СОД в 1.23 раза ($P < 0,05$). Энергичность антиоксидантных ферментов поддерживается на большем уровне, по сопоставлению с бодрствующими испытуемыми и впоследствии исцеления СОД в 1.05 один и каталазы в 1.43 раза ($P < 0,05$).
2. Наращивание энергичности СОД случается в недостаточной степени по сопоставлению с интенсификацией окислительных процессов. Энергичность СОД в КВВ во время обострения у больных ХОБЛ возрастает только в 1.23 раза по сопоставлению с контрольной группой буквально здоровых людей, собственно, что говорит о дефицитности антиоксидантной обороны у больных с приобретенным болезнью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеева Т.С., Букреева Е. Б. Внутрибольничная эндобронхиальная суперинфекция у больных неспецифическими воспалительными заболеваниями легких // Актуальные вопросы военной медицины.-Материалы юбилейной конференции, посвященной 200-летию Российской Военно-медицинской академии. — Томск. — 1999.-С. 324–336.
2. Болотских В.И., Черных Ю. Н., Макеева А. В. Динамика показателей оксидативного стресса у больных ХОБЛ с сопутствующей ИБС на фоне комплексного лечения с применением низкоинтенсивного лазерного излучения и триметазидина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2013. — № 10–2. — С. 157–160.
3. Болотских В.И., Черных Ю. Н., Макеева А. В. Динамика показателей оксидативного стресса у больных ХОБЛ с сопутствующей ИБС на фоне комплексного лечения с применением низкоинтенсивного лазерного излучения и триметазидина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2013. — № 10–2. — С. 157–160.
4. Волкова Л.И., Букреева Е. Б., Боярко В. В., Польша Н. Г., Геренг Е. А. Эффективность эреспала при обострении хронического бронхита // Материалы VIII Российского национального конгресса «Человек и лекарство», Москва, 2001, С. 126–127.
5. Гусев В. А., Брусов О. С., Панченко Л. Ф. Супероксиддисмутазы радиобиологическое значение и возможности. // Вопр. мед. химии. — 1980. -Т.26, № 3. — С. 291–301.
6. Эмануэль Н. М., Денисов Е. Т., Майзус З. К., Цепные реакции окисления углеводов в жидкой фазе, М., 1965.
7. Andenaes R, Moum T, Kalfoss MH, et al. Changes in health status, psychological distress, and quality of life in COPD patients after hospitalization. *Qual Life Res* 2006; 15: 249–57.
8. Eisner MD, Blanc PD, Yelin EH, et al. Influence of anxiety on health outcomes in COPD. *Thorax* 2010; 65: 229–34.
9. Demmig-Adams, B.; Adams Ww, 3rd (2002). «Antioxidants in Photosynthesis and Human Nutrition». *Science* 298 (5601): 2149–53.
10. Klein M, Gauggel S, Sachs G, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) on attention functions. *Respir Med* 2010;104:52–60.
11. Sies, Helmut (1997). «Oxidative stress: Oxidants and antioxidants». *Experimental physiology* 82, p 291.
12. Traber, Maret G.; Atkinson, Jeffrey (2007). «Vitamin E, antioxidant and nothing more». *Free Radical Biology and Medicine* 43, p. 4–15.
13. Vertuani, Silvia; Angusti, Angela; Manfredini, Stefano (2004). «The Antioxidants and Pro-Antioxidants Network: An Overview». *Current Pharmaceutical Design* 10, p. 1677.