

замедлению процессов воспроизводства населения. В структуре врачебных посещений 80,4 % составляют обращения по заболеваниям, 19,6 % – обращения с профилактической целью. На 1 жителя в год приходится около 7,2 посещения.

Ежегодно отделением лучевой диагностики предоставляется отчёт об объёмах проведения рентгенодиагностических исследований и значениях коллективных доз для пациентов. Таким образом, при коллективной дозе пациентов по всем видам рентгенодиагностических исследований 7,849 челЗв/год и 13807 проведённых исследований, средняя эффективная доза в 2015 г. составляла 0,57 мЗв/чел, что не превышает рекомендуемых допустимых дозовых нагрузок (1,0 мЗв/чел). Средняя эффективная доза персонала в 2015 г. составила 0,8 мЗв/чел.

Профилактические флюорографические обследования населения относятся к числу наиболее важных профилактических мероприятий, имеющих наибольший вклад в интегральное облучение населения. Одним из решений проблемы снижения лучевых нагрузок является внедрение современных низкодозовых цифровых флюорографических аппаратов. Актуальным является и исключение необоснованных направлений пациентов на рентгенологическую диагностику. Минимизация дозы облучения пациентов и персонала во многом зависит от квалификации и ответственности персонала рентгенкабинета, совершенства и исправности аппаратуры. Так, высококвалифицированный рентгенолог за счет рационального выбора режимов обследования (напряжение, фокусное расстояние, применение фильтрации, отсеивающие решетки и диафрагмирование) может снизить в 10–20 раз дозу облучения пациентов.

ВЛИЯНИЕ ГИСТИДИН- И ЦИСТЕИНСОДЕРЖАЩИХ ДИПЕПТИДОВ НА СВОБОДНОРАДИКАЛЬНУЮ ДЕСТРУКЦИЮ ГЛИЦЕРОФОСФОЛИПИДОВ В МОДЕЛЬНЫХ МЕМБРАНАХ

EFFECT OF HISTIDINE- AND CYSTEINE-CONTAINING DIPEPTIDES ON THE FREE-RADICAL DESTRUCTION OF GLYCEROPHOSPHOLIPIDS IN MODEL MEMBRANES

Е. Н. Шендикова¹, И. Л. Юркова²

E. Shendikova¹, I. Yurkova²

*¹Белорусский государственный университет,
yurkovail@tut.by*

*²Научно-исследовательский институт физико-химических проблем БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь*

¹Research Institute of Physicochemical Problems, BSU,

²Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

В условиях образования АФК в липидной мембране гидроксилсодержащие глицерофосфолипиды подвергаются фрагментации с образованием фосфатидной кислоты. Изучено влияние карнозина, цистеинил-глицина и γ -L-глутамил-цистеина на свободнорадикальную фрагментацию димиристоилфосфатидилглицерина, индуцированную γ -излучением или Fe^{2+} (Cu^{2+})-содержащими системами. Карнозин проявляет протекторные свойства, независимо от вида индуктора в дозо-зависимой манере. Карнозин эффективнее ингибирует Cu^{2+} -индуцированную фрагментацию, чем Fe^{2+} -опосредованный процесс. Цистеинсодержащие дипептиды оказывают на процесс фрагментации больший радиопротекторный эффект, чем карнозин.

The hydroxyl-containing glycerophospholipids – under the conditions of ROS formation in lipid membranes – undergo the fragmentation to form phosphatidic acid. The effects of carnosine, cysteinyl-glycine, and γ -L-glytamyl-cysteine on the free-radical fragmentation of dimiristoyl phosphatidylglycerol induced by γ -radiation or Fe^{2+} (Cu^{2+})-containing systems have been studied. Carnosine exhibits protective properties, regardless of the type of inductor in a dose-dependent manner. Carnosine more effectively inhibits Cu^{2+} -induced fragmentation than the Fe^{2+} -mediated process. Cysteine-containing dipeptides exhibit a greater radioprotective effect on the fragmentation than carnosine.

Ключевые слова: глицерофосфолипиды, свободнорадикальная фрагментация, дипептиды, карнозин, цистеин.

Keywords: glycerophospholipids, free-radical fragmentation, dipeptides, carnosine, cysteine.

Глицеро- и сфинголипиды являются важнейшими биоэффекторами и структурными компонентами биомембран. Повреждение химической структуры липидов, опосредованное активными формами кислорода (АФК) ($\text{O}_2^{\cdot-}$, H_2O_2 , HClO , HO^{\cdot}), будет приводить к нарушению их свойств и функций и, следовательно, жизнедеятельности клетки [1]. Роль свободнорадикальных реакций, опосредованных АФК, убедительно доказана в патогенезе большинства заболеваний, включая инфекционные [2].

При определении вклада липидов в механизмы свободнорадикального повреждения биомембран нужно учитывать, что свободнорадикальные процессы могут развиваться как в ее гидрофобном (пероксидное окисление

липидов), так и гидрофильном слое (свободнорадикальная фрагментация липидов, СРФЛ) [3]. Процесс СРФЛ приводит не только к деструкции глицеро- и сфинголипидов с разрывом эфирных, *O*-гликозидных и амидных связей в молекулах липидов, но и образованию глицеридов, глицерофосфатидов, церамидов и амидов жирных кислот, обладающих функциями вторичных мессенджеров в биосистемах [3].

В последние десятилетия огромное внимание уделяют изучению биологической активности пептидов, выделенных из натуральных продуктов или полученных путем энзиматического гидролиза пищевых белков [4–5]. Биоактивные пептиды рассматривают как потенциальные компоненты для разработки эффективных фармацевтических и диагностических препаратов, нутрицевтиков. Тестирование антирадикальных и антиоксидантных свойств пептидов проводится *in vitro* или *in vivo* только с учетом возможности образования пероксильных радикалов липидов в гидрофобной части биомембраны. В какой мере пептиды могут влиять на развитие свободнорадикальной фрагментации липидов в полярной части бислоистой мембраны – не изучено.

Цель данной работы – изучение влияния гистидин- и цистеинсодержащих дипептидов на протекание свободнорадикальной фрагментации димиристоилфосфатидилглицерина (ДМФГ) в модельных мембранах, индуцированной γ -излучением или Fe^{2+} (Cu^{2+})-содержащими редокс-системами. Свободнорадикальную фрагментацию ДМФГ оценивали по образованию ДМФК в липосомальных мембранах.

Установлено, что исследованные дипептиды (β -аланил-L-гистидин, γ -L-глутамил-L-цистеин, цистеинил-глицин) обладают мембранозащитным действием *in vitro*, снижая степень свободнорадикальной деструкции фосфатидилглицерина в полярной части мембраны. Гистидин-содержащий дипептид, карнозин, проявляет протекторные свойства, независимо от вида индуктора в дозо-зависимой манере. Карнозин эффективнее ингибирует Cu^{2+} -индуцированную фрагментацию (в 2 раза), чем Fe^{2+} -опосредованный процесс (в 1.4 раза). Глутамил-цистеин и цистеинил-глицин оказывают на процесс фрагментации больший радиопротекторный эффект, чем карнозин. В присутствии цистеин-содержащих дипептидов и карнозина радиационно-химический выход ДМФК, молекулярного продукта фрагментации, снижается в 1,7–1,9 и 1,45 раза соответственно.

Полученные результаты имеют значение для установления путей регулирования свободнорадикальной деструкции фосфолипидов в гидрофильной части биомембран и молекулярных механизмов антиоксидантного действия дипептидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Postle, A. D. Phospholipid lipidomics in health and disease / A. D. Postle // Eur. J. Lipid Sci. Technol. – 2009. – V. 111. – P. 2–13.
2. Halliwell, B. Free radicals in biology and medicine, fourth edition / B. Halliwell, J.M.C. Gutteridge. Oxford : University press, 2012. – 851 p.
3. Юркова, И. Л. Свободнорадикальные реакции глицеро- и сфинголипидов / И.Л. Юркова // Успехи химии. 2012. – Т. 81. – № 2. – С. 175–190.
4. Bioactive proteins and peptides as functional foods and nutraceuticals / ed. Y. Mine, E. Li-Chan, B. Jiang. Wiley-Blackwell, 2010. 436 p.
5. Hernández-Ledesma, B. Bioactive food peptides in health and disease / B. Hernández-Ledesma, C.-C. Hsieh. Croatia : In Tech, 2013. – 276 p.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ ОСТРЫХ И ХРОНИЧЕСКИХ ЛЕЙКОЗОВ MORPHOLOGICAL DIFFERENCES BETWEEN ACUTE AND CHRONIC LEUCIMIA

О. В. Шулак, Е. Е. Тарасова

O. Shylak, E. Tarasova

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
weater-girl@mail.ru

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Термин «лейкоз» объединяет большое количество опухолей, возникающих в системе кроветворения человека, развивающихся из клеток кроветворения и патогенно воздействующих на костный мозг. Острый лейкоз – опухолевое клональное заболевание гемопоэтической ткани, где лейкоимическая трансформация происходит на уровне мультилинейной стволовой или коммитированной клетки-предшественницы. В группу хронических лейкозов входят дифференцирующиеся опухоли системы крови. Основной субстрат этих лейкозов составляют морфологически зрелые и не зрелые, но с тенденцией к созреванию, клетки. Именно по морфологической картине анализа крови мы можем определить – острый это или хронический лейкоз.