

вых экспериментальных данных о топографии распределения кислорода в тканях головного мозга, показывает, что артериолы представляют собой важный источник кислорода. Их участие в оксигенации тканей центральной нервной системы позволяет объяснить, в частности, экспериментальные данные по «аномальному» распределению парциального давления кислорода в тканях головного мозга, увеличение содержания кислорода в оттекающей венозной крови [3, 4]. Конвективный нанофлюидный механизм предоставляет принципиально новые подходы к пониманию процессов газообмена и оксигенации головного мозга.

Литература

1. Titovets E: Novel Computational Model of the Brain Water Metabolism: Introducing an Interdisciplinary Approach. *J Comp Biol Sys* 2018, 2(1):1-11.
2. Titovets E: Mass-Transfer Events in the Nanofluidic Domain of the Brain Interstitial Space: Paradigm Shift. *JGCB*, 2019, 2(1):112-114.
3. Titovets E: Computer Modeling of Convective Mass Transfer of Glucose, Oxygen and Carbon Dioxide in the Neurovascular Unit *J Comp Biol Sys*, 2019, 4(1):1-8.
4. Titovets E: Computer Simulations of Brain Oxygenation at the Microvascular Level Validating a New Role of the Arterioles. *JCSB*, 2020, 5(1):1-8.

Ткаченко А.С., Мясоедов В.В., Наконечная О.А., Онищенко А.И.

Оценка экспрессии антиапоптотического белка B-cell lymphoma-2 (bcl-2) в лимфоцитах крыс при инкубации с полуочищенным каррагином

Харьковский национальный медицинский университет, Харьков,
Украина

В настоящее время в научном сообществе активную дискуссию вызывают вопросы безопасности пищевых добавок E407 (очищенный каррагинан) и E407a (полуочищенный каррагинан), которые широко используются в продуктах питания в качестве гелеобразователей и загустителей. Анализ литературы показал противоречивость данных относительно безопасности и токсичности пищевого каррагинана в экспериментах на животных. Опыты *in vitro* также не смогли внести ясности. Тем не менее, известно, что токсичность гетерополисахарида каррагинана зависит от молекулярной массы, которая варьируется в пределах 10-800 кДа, и степени сульфатированности моносахаридных фрагментов. Токсичность низкомолекулярных каррагинанов хорошо описана и они запрещены в пищевой промышленности. В то же время их высокомолекулярные аналоги продолжают использоваться. Одним из возможных механизмов токсичности каррагинанов является развитие окислительного стресса, который приводит к апоптозу клеток, интенсивность которого регулируется, в том числе и антиапоптотическим белком B-cell lymphoma-2 (bcl-2), ингибирующим активную кас-

пазу-3 и, как следствие, апоптоз. Показано, что каррагинаны не всасываются, однако они могут проникать внутрь иммунокомпетентных клеток в желудочно-кишечном тракте, что и обуславливает интерес к изучению их влияния именно на лейкоциты.

Целью работы явилось изучение интенсивности экспрессии белка B-cell lymphoma-2 (bcl-2) в лимфоцитах крыс на фоне краткосрочной инкубации клеток с пищевой добавкой E407a.

Материалы и методы. Эксперимент проводился на 8 половозрелых крысах популяции WAG. Кровь отбирали в вакутейнеры, содержащие ЭДТА. Затем отбирали три порции крови от каждого животного (по 500 мкл) для инкубации с 100 мкл натрий-фосфатного буфера (контроль), 2% и 5% растворами полуочищенного каррагинана в течение 2 часов. Затем отбиралось 100 мкл крови, которая лизировалась (FACSLyse solution, Becton Dickinson, США) и отмывалась (PBS, pH 7.4; Becton Dickinson, США) дважды для получения суспензии лейкоцитов (Becton Dickinson Technical Support Protocol, 2002). Отмытые лейкоциты инкубировали с FITC-мечеными антителами к bcl-2 (FITC mouse anti-Bcl-2, BD Pharmingen™, США) с предварительной фиксацией и пермеабиллизацией (Fixation/Permeabilization Solution Kit, BD Cytotfix/Cytoperm™, США). Образцы анализировались на проточном цитометре BD FACSCanto™ II (Becton Dickinson, США).

Результаты. Регион лимфоцитов гейтировали на основании комбинации прямого и бокового светорассеивания и анализировали количество bcl-2⁺-клеток, а также среднюю интенсивность флуоресценции (MFI). Установлено, что инкубация лимфоцитов с полуочищенным каррагинаном не приводила к изменению количества клеток, экспрессирующих белок bcl-2 ($p > 0.05$). Однако анализ уровня экспрессии bcl-2 в bcl-2⁺-лимфоцитах путем сравнения значений MFI показал статистически достоверное увеличение экспрессии bcl-2 приблизительно на 25% в обеих опытных группах на фоне контроля ($p < 0.05$). MFI в контрольной группе равнялось 236 [221; 261] у.е., в то время как при инкубации данный параметр достигал 291 [274; 306] у.е. и 296 [280; 311] у.е. (2% и 5%). В то же время нами было показано, что инкубация с каррагинаном в схожих условиях не проводила к активации каспазы-3 и, как следствие, апоптозу лимфоцитов. Мы можем предположить, что кратковременная инкубация лимфоцитов с полуочищенным каррагинаном изначально приводит к гиперэкспрессии bcl-2 с целью предотвращения гибели клеток, поскольку известно, что bcl-2 ингибирует каспазу-3 и предотвращает апоптоз. Однако мы полагаем, что необходимо дальнейшее изучение особенностей взаимодействия меж-

ду проапоптотическими и антиапоптотическими факторами для определения дальнейшей судьбы клетки под влиянием каррагинанов.

Выводы. Инкубация лимфоцитов с полуочищенным каррагинаном приводит к гиперэкспрессии антиапоптотического белка bcl-2.

Томашѐва А.Ю., Ваганов Ю.В., Лукьяненко Т.Н.

Некоторые физико-технические аспекты лучевых методов диагностики

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Беларусь

Актуальность. В современной медицине существует большое количество диагностических методов и методик, в связи с этим часто возникают трудности в определении наиболее целесообразных лучевых исследований для каждого конкретного пациента.

Цель. Разработать алгоритм комплексного применения методов лучевой диагностики у различных категорий пациентов.

Материалы и методы. Нами была предпринята попытка систематизировать методы лучевой диагностики для практического здравоохранения в зависимости от их сложности и значимости. Было предложено три уровня диагностических методик.

Результаты. В первый уровень включили стандартную рентгенографию, по показаниям рентгеноскопию, линейную томографию, ультразвуковое исследование (базовое).

Во второй уровень вошли специальные методы рентгенографии, ангиография (обычная и дигитальная), компьютерная томография, специализированное ультразвуковое исследование (внутриполостное и доплеровское, с высокочастотными датчиками), маммография, сцинтиграфия и, на наш взгляд, магнитно-резонансная томография (ранее ее относили к третьему уровню), термография.

К третьему уровню отнесли позитронную эмиссионную томографию и иммуносцинтиграфию.

Выводы. При построении диагностических алгоритмов важным является определение информативности каждого из них. С этой целью следует применять такие привычные критерии информативности как: чувствительность, специфичность и точность. Таким образом, рациональное использование всего спектра диагностических методик у пациентов различных категорий возможно при условии последовательного к ним подхода и четких показаний к назначению, учитывая их безопасность и информативность.