

перикардальную полость, создавая разреженную среду в ней. Мощные силы в соответствии с законом Бойля-Мариотта стараются вернуть стенки желудочков в исходное положение. Таким образом, создаются условия вакуума, и кровь всасывается в предсердия и желудочки, а перикардальная полость является 5-ой функциональной камерой сердца!

Суть нашего научного открытия заключается в том, что установлено неизвестное ранее явление – механизм наполнения кровью полостей сердца человека за счет отрицательного давления в герметичной полости перикарда, обусловленный тем, что желудочки и предсердия, уменьшаясь в объеме во время систолы на величину выброса крови, вызывают увеличение перикардальной полости и возрастание отрицательного давления в ней, которое и обеспечивает во время систолы и диастолы наполнение кровью полостей сердца.

Научное открытие А.И. Завьялова и Т.В. Завьяловой «Механизм наполнения кровью полостей сердца человека» зарегистрировано Международной ассоциацией авторов научных открытий и изобретений № 230 от 06.06.2001 г. с приоритетом на 08.02.1991 г.

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Кириянов Б.Ф.

*Новгородский государственный университет  
им. Ярослава Мудрого  
Новгородский научный центр Северо-Западного  
отделения РАМН  
Великий Новгород, Россия*

Одним из направлений исследований Новгородского научного центра Северо-Западного отделения РАМН, проводимым совместно с кафедрой прикладной математики и информатики Новгородского университета, является разработка математических моделей интегрального показателя (ИП) здоровья населения. Задача создания таких моделей ещё в конце прошлого века была поставлена ВОЗ, на необходимость создания научно-обоснованных моделей указанного показателя неоднократно указывали академики Н.М. Амосов, Ю.П. Лисицин и др. Научный руководитель работы и консультант по вопросам здравоохранения – член-корреспондент РАМН В.А. Медик.

К разработанным моделям ИП, практически готовым к внедрению в системе здравоохранения, относятся модели, параметрами которых являются ежегодно публикуемые ГОСКОМСТАТом России показатели здоровья (ПЗ) населения и весовые коэффициенты этих показателей в модели. Построенные модели реализуют линейные или нелинейные зависимости. В соответствии с результатами исследований в них используются только ПЗ, наиболее существенные для интегральной оценки здоровья.

Наиболее ходовая линейная модель ИП здоровья населения задаётся следующей зависимостью:

$$ИП = K_{OKP}OKP + K_{СППЖ}СППЖ - K_{OZO}OZO - K_{OKCB}OKCB - K_{ПИНВ}ПИНВ + C,$$

где  $OKP$  – общий коэффициент рождаемости,  $СППЖ$  – средняя продолжительность предстоящей жизни (при рождении),  $OZO$  – общая заболеваемость по обращения населения в учреждения здравоохранения,  $OKC$  – общий коэффициент смертности,  $ПИНВ$  – первичная инвалидность,  $K_i$  – весовые коэффициенты этих ПЗ, а  $C$  – число, определяющее среднее значение  $ИП$  для рассматриваемой модели.

Автором была предложена простая методика расчёта весовых коэффициентов моделей ИП здоровья населения, обеспечивающая нахождение ИП в интервале от 0 (наименьший уровень здоровья) до 1 (наибольший уровень здоровья). При использовании этой методики приведённое выше выражение для ИП принимает вид:

$$ИП = (10,742OKP + 0,750СППЖ - 0,084OZO - 3,291,OKCB - 13,376ПИНВ) + 0,55.$$

Значения ПЗ, подставляемые в это выражение, приводятся в расчёте на 1000 человек населения.

Приводимая ниже таблица значений ИП, полученных с помощью рассмотренной модели, иллюстрирует динамику ИП здоровья населения России и её федеральных округов в 2000–2006 гг.

**Таблица 1.** Динамика ИП здоровья населения России и её федеральных округов в 2000 – 2006 гг.

Регион	Годы	За 6 лет	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Россия		0,465	0,489	0,472	0,474	0,486	0,452	0,414
Дальневосточный ФО		0,524	0,519	0,521	0,521	0,524	0,513	0,520
Южный ФО		0,516	0,532	0,506	0,505	0,514	0,516	0,524
Уральский ФО		0,516	0,518	0,518	0,521	0,515	0,516	0,507
Сибирский ФО		0,497	0,505	0,498	0,497	0,497	0,497	0,490
Приволжский ФО		0,470	0,473	0,470	0,474	0,472	0,459	0,470
Центральный ФО		0,436	0,443	0,430	0,431	0,437	0,439	0,435
Северо-Западный ФО		0,417	0,434	0,422	0,423	0,431	0,430	0,364

Результаты, получаемые с помощью моделей ИП здоровья населения, будут способствовать, например, более обоснованному принятию соответствующих решений по управлению системой здравоохранения.

#### МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ РАДИОПРОТЕКТОРОВ И КОСМИЧЕСКОЙ РАДИАЦИИ НА МЕМБРАННЫХ СИСТЕМАХ И ЦЕЛОМ ОРГАНИЗМЕ

Кожокару А.Ф.

*Институт биофизики клетки РАН  
Пуцино, Московская обл., Россия*

Известно, что радиобиологический эффект действия ионизирующего ( $\gamma$ - и УФ-облучения, жестких космических лучей) и неионизирующего (ЭМИ) облучения высокой интенсивности проявляется в сильном влиянии на электронную структуру ДНК, в одно- и двуниевых разрывах ДНК, запуске процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), образования свободных радикалов (СР) липидов и белков, перекисей и гидроперекисей воды, в изменении физических и химических свойств биологических молекул. Нами показано, что продукты ПОЛ, образующиеся также при любом патологическом процессе, повреждают клеточные и митохондриальные мембраны, мембраны эритроцитов и нервных клеток, снижают иммунитет, уменьшают активность процессов деления клеток и образования энергии. Ионизирующие и неионизирующие излучения низких интенсивностей индуцируют образование предельно малых концентраций СР, но даже незначительная активация химических реакций в этом случае достаточна для проявления окислительного стресса, изменения окислительно-восстановительного потенциала клеток и тканей, инициации цепных химических реакций, модификации ковалентных связей молекул, активации ферментных систем, увеличения количества биогенных аминов в организме.

1. На мембранных системах и целом организме нами был разработан комплексный биофизический экспресс-метод (КБМ) исследования

первичных механизмов действия радиации и биологически активных соединений (БАС), проявляющих радиопротекторное (РП) и радиомиметическое (РМ) действие, являющихся природными и синтетическими соединениями из класса биофлавоноидов (БФ), бензимидазолов, убихинонов, каротиноидов, нитрофуранов, углеродных наноструктур (фуллеренов), органических соединений селена, салициланилидов, адаптогенов (женьшень, элеутерококк и др.), стероидных гормонов, одно- и двухосновных серосодержащих кислот. Метод включает также способы определения токсичности, стабильности препаратов во времени, характера влияния БАС на экосистемы и степени загрязнения окружающей среды.

2. Показано, что на молекулярно-клеточном уровне первичные механизмы действия природных нетоксических веществ (дигидрокверцетин, катехины, антоцианы, флавонолы, гидрохалконы, госсипол, ликопин, эхинохром, адаптогены), имеющих радиозащитный терапевтический эффект после облучения организма в различных дозах, реализуются в их способности связывать СР, увеличивать протонную проводимость мембран, увеличивать синтез макроэргических соединений в мембранах митохондрий, повышать активность дыхательных ферментов. Помимо стимулирующего влияния на биоэнергетику, эти препараты способны регулировать пассивный транспорт ионов  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$ , воздействовать на структуру дипольных молекул воды и синтез нуклеиновых кислот (ДНК).

3. Показано, что некоторые из перечисленных в пункте 1 препаратов влияют на состояние трансмембранных ионных каналов, рецепторы и потенциал возбудимых мембран, регулируемые Na,K-АТФазой, Na,Ca- и  $Na^+/H^+$ -обменными помпами, а также совокупностью ферментов, входящих в систему регуляции протеинкиназы А, включающей хеморецепторы, ц-АМФ, ц-ГМФ, фосфодиэстеразы, фосфолипазу А, кальмодулин, и в систему протеинкиназы С (ПКС), связанной с регуляцией дифференцировки и деления клетки. Взаимодействие стимуляторов роста и гормонов с рецепторами клеточных мембран приводит к активации ПКС через увеличе-