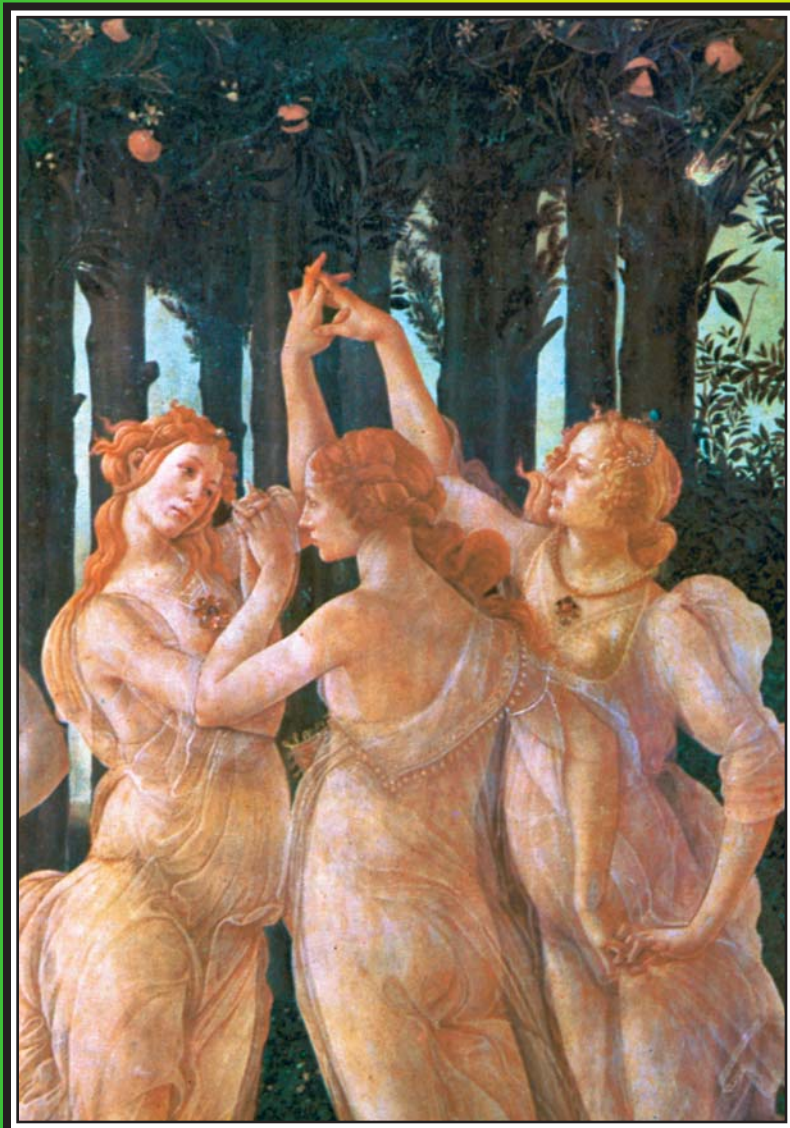


Міжнародний медико-філософський журнал

# ІНТЕГРАТИВНА АНТРОПОЛОГІЯ



№ 1 2003



Міжнародний медико-філософський журнал  
**ІНТЕГРАТИВНА  
АНТРОПОЛОГІЯ**

*Засновник*

**Одеський державний медичний університет**

*Головний редактор*

Академік АМН України,  
лауреат Державної премії України  
**В. М. ЗАПОРОЖАН**

*Редакційна колегія*

М. Л. Аряєв  
Ю. І. Бажора  
В. С. Бітенський  
Л. С. Годлевський  
Т. В. Дегтяренко  
І. В. Єршова-Бабенко  
В. Й. Кресюн  
О. О. Мардашко (*заст. гол. редактора*)  
В. К. Напханюк  
Н. Г. Ніколаєва (*відповідальний секретар*)  
В. М. Тоцький

*Редакційна рада*

Юрій Вороненко (*Україна*)  
Микола Головенко (*Україна*)  
Ігор Гук (*Австрія*)  
Джуліано Ді Бернардо (*Італія*)  
Казимир Імієлінські (*Польща*)  
Віталій Кордюм (*Україна*)  
Борис Любан-Плоцца (*Швейцарія*)  
Спірос Маркетос (*Греція*)  
Василь Пішак (*Україна*)  
Джеймс Сміт (*США*)  
Стефан Д. Трахтенберг (*США*)  
Рольф Цинкернагель (*Швейцарія*)  
Евген Чазов (*Росія*)

## Зміст

## Contents

В. М. Запорожан  
Інтегративна антропологія — основа  
філософії, біології та медицини 3

### *Лекції Нобелівських лауреатів*

Рольф М. Цинкернагель  
Імунітет проти інфекцій 6

### *Репродукція. Медичні, етичні та соціальні проблеми*

В. І. Кулаков  
Збереження і відновлення репродуктивного  
здоров'я жінки. Роль нових технологій 12

### *Соціальні та екологічні аспекти існування людини*

М. Я. Головенко  
Парадоксальна роль кисню  
у становленні та розвитку Біосфери 17

### *Проблеми біоетики*

В. А. Кордюм  
Біоетика: її минуле, сучасне і майбутнє 25

Джуліано Ді Бернардо  
Біоетика. Філософське обґрунтування 35

Марчело Палаціос  
Біоетична культура 40

### *Людина і суспільство*

Спірос Маркетос  
Медицина і людство 44

Метью Фергуель  
Людська гідність 47

### *Патологічні стани й сучасні технології*

О. А. Шандра, Л. С. Годлевський, Р. С. Вастьянов  
Принцип подвійності функціонального посилення  
у механізмах епілептизації кори головного мозку 53

V. N. Zaporozhan  
Integrative Anthropology — Background  
of Philosophy, Biology, and Medicine

### *Lectures of Nobel Prize Winners*

Rolf M. Zinkernagel  
On Immunity Against Infections

### *Reproduction. Medical, Ethic, and Social Problems*

V. I. Kulakov  
Preservation and Restoration of Women's  
Reproductive Health. The Role of New Technologies

### *Social and Ecological Aspects of Person's Existence*

N. Ya. Golovenko  
Paradoxical Role of the Oxygen  
in the Formation and Development of Biosphere

### *Problems of Bioethics*

V. A. Kordyum  
Bioethics: its Past, Present and Future

Juliano Di Bernardo  
Bioethics. A Philosophical Foundation

Marcelo Palacios  
A Bioethics Culture

### *Person and Society*

Spiros Marketos  
Medicine and Humanity

Matthew Furguele  
Human Dignity

### *Pathological States and Modern Technologies*

O. A. Shandra, L. S. Godlevsky, R. S. Vastyanov  
Duality of Antiepileptic System Functional Afferents  
in Brain Cortex Epileptization Mechanisms

В. С. Соколовський, О. Г. Юшковська  
Донозологічна діагностика:  
стан і перспективи використання

V. S. Sokolovsky, O. G. Yushkovskaya  
**Prenosologic Diagnostics.**  
Condition and Perspectives of Usage

*Генетичні аспекти біології та медицини*

*Genetic Aspects of Biology and Medicine*

Т. В. Дегтяренко  
Психогенетичні аспекти антропології

60  
64 T. V. Degtyarenko  
Psychogenetic Aspects of Anthropology

*Китajsькова полтва*

*Bookshelf*

В. М. Запорожан  
Откровення Великого майстра

69 V. N. Zaporozhan  
Revelations of the Great Master

Правила оформлення статей

70 The Rules of Manuscript Preparation

Друкується за рішенням Вченої Ради Одеського державного медичного університету  
Протокол № 3 від 26.12.2002 р.

<p><b>Адреса редакції:</b> 65026, Україна, Одеса, Валіховський пров., 2</p> <p><b>Телефони:</b> (0482) 23-29-63 (0482) 23-49-59 (0482) 21-23-00</p>	<p>Редактор випуску <b>В. М. Попов</b> Літературні редактори і коректори <b>Т. М. Ананьєва, А. А. Гречанова, Т. М. Денисюк, Т. В. Мельникова, Р. В. Мерешко, О. М. Фащевська</b> Художній редактор <b>О. А. Шамшуріна</b> Комп'ютерний дизайн, оригінал-макет <b>В. М. Попов, О. А. Шамшуріна, А. Б. Голяєва, Р. О. Рудченко</b> Поліграфічні роботи <b>І. К. Каневський, С. С. Ракул</b></p>
<p>Журнал зареєстровано в Міністерстві інформації України. Свідоцтво про реєстрацію <b>КВ № 4802</b>. Підписано до друку 14.03.2003. Формат 60x84/8. Папір письмовий. Обл.-вид. арк. 10,0. Тираж 300. Зам. 450. Видано і надруковано видавничо-поліграфічним комплексом Одеського державного медичного університету. 65026, Одеса, Валіховський пров., 2.</p>	

УДК 572:1:57:61

В. Н. Запорожан, акад. АМН Украины, д-р мед. наук, проф.

## ИНТЕГРАТИВНАЯ АНТРОПОЛОГИЯ — ОСНОВА ФИЛОСОФИИ, БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ

*Одесский государственный медицинский университет,  
Одесса, Украина*



УДК 572:1:57:61

В. М. Запорожан

### ІНТЕГРАТИВНА АНТРОПОЛОГІЯ — ОСНОВА ФІЛОСОФІЇ, БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ

*Одеський державний медичний університет, Одеса, Україна*

У передмові автор знайомить читачів із сучасним науковим виданням «Інтегративна антропологія», дає визначення та обґрунтовує філософську, біологічну, медичну концепцію Людини.

**Ключові слова:** психосоматика, технократизація, універсалізм, методологія.

UDC 572:1:57:61

V. N. Zaporozhan

### INTEGRATIVE ANTHROPOLOGY — BACKGROUND OF PHILOSOPHY, BIOLOGY, AND MEDICINE

*The Odessa State Medical University, Odessa, Ukraine*

In the preface the author makes the readers of the new magazine acquainted the novel scientific pacing item — the Integrative Anthropology, gives definition, and also provides philosophical, biological, and medical substantiation to the concept of Human.

**Key words:** psychosomatics, technocracy, universalism, methodology.

*Глубокоуважаемые коллеги!*

Позвольте мне представить вашему вниманию первый номер международного медико-философского журнала «Интегративная антропология».

Появление нового журнала, где главным предметом научных сообщений, дискуссий будет Человек, глубоко символично именно сейчас, в начале XXI века, характерной особенностью которого должно стать не только определяющее развитие науки и новых технологий, но и совершенствование и выход на новый виток развития общественных отношений.

Главным и особым содержанием нового периода развития цивилизации на нашей планете, безусловно, станет приоритет Человека, его биологическая и социальная природа. Человек как венец творения Природы, его индивидуальные и планетарные интересы будут восприниматься в качестве безусловной и наивысшей ценности, определяющей основную цель развития цивилизации, и в этой связи интегративная антропология — новое научное

направление — станет передовым учением в гуманитарных науках XXI века.

Итак, что же такое «Интегративная антропология»? Сразу оговорюсь: с наукой о строении и историческом развитии Человека у этого журнала мало общего. И все же центром внимания здесь остается Человек.

Интегративная антропология сфокусирована на изучении соматопсихической, организменно-средовой и личностно-социокультурной целостности Человека. Это наука, объединившая в себе квинтэссенцию знаний о Человеке и дающая философское обоснование его сущности и смыслу существования.

К философии приходят разными путями. Ее задача — систематизировать результаты, полученные внутри отдельных наук. Конечно, ее основами можно овладеть в учебном заведении. Однако не образование, а глубокие знания и длительные размышления о сути вещей делают человека философом.

Начиная от Сократа, который первым ушел от изучения природы и обратился к изучению

человека как существа разумного и морально общественного, выдающиеся умы человечества то выводили человека в центр Вселенной, обожествляя его и объявляя венцом Мироздания, то превращали в бессловесный придаток идей и механизм бездумного исполнения высшей необъяснимой воли. Платон — основоположник созерцательного философствования, и Аристотель — отец той самой формальной логики, которую преподают сегодня во всех университетах мира, и основатель научного метода в философии дали возможность следующим поколениям мыслителей создать философскую модель человека.

В биологии и медицине, для того чтобы обеспечить их идейный смысл, были созданы свои модели, концепции человека. Они стали основой для создания системы отношений науки и ее представителей к предмету изучения. В наши дни медицина и биология, которые принято называть западными, отделились от человека. Науки начали изучать, измерять и обсчитывать биологическую экзистенцию, потеряв из виду целостность. Этот процесс еще более усугубился технократизацией науки. Человек — объект исследования и человек изучающий все больше времени проводят в общении с диагностической и исследовательской аппаратурой, разделяя ею психическую, эмоциональную и духовную связь друг с другом.

Безусловно, техническое обеспечение, компьютеризация необходимы для развития науки. Но не технические возможности, а человеколюбие заставляет нас изучать, обдумывать, сопоставлять свои знания и опыт коллег, формируя науку о Человеке.

Технократизация медицины во многих странах мира, преимущественно западных, привела к тому, что медики уделяли мало внимания психосоматическим заболеваниям. Игнорировалась цепь заболеваний, связанных с психической сферой человека, которая детерминировала структурные изменения и механизмы патогенеза. В свою очередь, это негативно отразилось на процессе лечения: во-первых, не использовались резервы здоровья, имеющиеся в организме каждого человека, не учитывались естественные, генетически обусловленные оздоравливающие силы, во-вторых, при таком подходе к лечению пациент ожидает только помощи извне.

Современная наука не смогла бы достичь столь выдающихся результатов, если бы прославленные врачи и исследователи не стали уделять больше внимания философскому осмыслению своих целей. В этом огромная заслуга традиционных мировоззрений Востока.

Именно акцент на субъективности состояния отличает восточную медицину, в которой врач — только помощник в процессе лечения, а лечебные силы — в самом человеке.

Интеграция сближает медицину Востока и Запада в вопросах изучения человека извне и процессов, происходящих внутри него. Это уже универсальная медицина — медицина XXI века. Интегрированная медицина использует методы, присущие как научной, так и «ненаучной» медицине, и в случае, если методы научные себя исчерпали, использует те, сущность которых еще не изучена. Плохо ли это? Значит ли это, что неизученное не имеет права на существование?

Географическое положение нашей страны, которая находится между Западом и Востоком, сказалось и на формировании философских воззрений на науку вообще и медицину с биологией в частности. Исторически мы вобрали в себя и элементы технократизации Запада, и духовность Востока и смогли создать гармоничное объединение высоких технологий с философской духовностью. Универсализм — путь человечества к общности. Его девиз — познание особенностей каждого человека. На практике это означает гуманизацию медицины, понимание человека как единства биологического, психологического и социального принципов.

Интеркультурная медицина, которая усиленно начинает реализовываться в мире, воплотила в себе лечебные и диагностические методы Запада и Востока. Первоначально существовавшие независимо друг от друга, эти методы, оказывая взаимное влияние, трансформировались. Часть целостности, элемент живой природы — человек в восточной философии, и венец творения, царь природы — человек в философской культуре Запада, слились, образовав человека с яркой индивидуальностью, собственным достоинством, считающего себя неотделимой частью окружающего мира.

Крайне важной частью гуманистической медицины является медицина философская. Помимо проблем ценности, значения и смысла человеческой жизни, она формирует философские гипотезы бессмертия, долговечности, также как и желания смерти после долгой жизни. Безусловно, оптимальная философская модель медицины должна быть холистической, целостной и воспринимать человека как целостность. Поэтому дальнейшее развитие медицины невозможно без синтетического осмысления знаний, приобретенных в разных отраслях.

Прошедший век разделил Науку на науки, науки — на дисциплины, а те, в свою очередь, на направления. Вместо того чтобы формули-

ровать целостное представление о Человеке, мы получаем от существующих наук разрозненные мультидисциплинарные сведения, не способные дать основу для Знания.

В немалой степени ответственность за формирование поколений ученых с несинтетическим подходом к получаемым знаниям несет система образования. Издавна большое внимание уделялось приобретению, наследованию и передаче мастерства Учителя. Современные исследователи лишены возможности обучаться у одного Учителя. Процесс медицинского и биологического воспитания сегодня превратился в подготовку «инженеров тела».

Нашей задачей было показать, что даже в такой непростой ситуации, которая складывается в сегодняшней мировой Науке, существует целая плеяда ученых, которые активно, творчески работают, созидавая основы для новой философии Человека. Эта философия сможет принять в себя все лучшее из прошлого и станет своеобразным трамплином для Человека Будущего.

В XX столетии в мире сформировался новый тип мышления, который, скорее всего, будет иметь большое влияние на развитие образа жизни нового человека. Человек начинает мыслить экологически. Он уже не живет «в среде», он с ней сотрудничает. Он связан со средой огромным количеством нитей, соперничает ей и формирует новую сферу ценностей.

Человек стал мыслить глобально, категориями планетарной целостности и единства. Люди легко восприняли понятие глобальной этики с позиций не традиционной морали, а с точки зрения понимания человеческой доброты.

Итак, человек не может восприниматься нами только как биологический организм, но как единая целостная система, обладающая связями с окружающей средой. Поэтому наука, претендующая на то, чтобы быть философской основой биологии и медицины, должна объединять аспекты, методологический анализ которых находится в сфере иных научных дисциплин. Как уже упоминалось, интегративная антропология отличается по своим задачам и используемым методам от антропологии традиционной. Являясь синтетической наукой, развитие которой обусловлено развитием биологии, медицины и смежных с ними наук, она заменяет частнопредметность знаний о Человеке стремлением к всесторонности его познания. По всей видимости, она могла бы стать базисом для общей теории и философской концепции медицины.

Философская концепция медицины и биологии как часть философской концепции Человека находится в постоянном изменении. Стремление к совершенствованию проявляется в принятии новых моделей, переосмыслении на основании полученных сведений моделей, уже известных. Мы с вами даем дорогу в жизнь новому журналу, при помощи которого те, кто придет за нами, смогут творить будущее Человечества.

*Дорогие друзья!*

Для участия в нашем журнале мы пригласили самых видных ученых и мыслителей, работающих в области медицины и биологии. Это люди, которые доказали свою неординарность делами. Среди них лауреаты Нобелевской премии, лауреаты крупных международных премий, кавалеры почетных орденов, в их числе и яркие молодые ученые, открывающие новые пути в Науке.

Вряд ли существует человек, способный постоянно находиться в состоянии так называемого «идейного подъема». Как бы ни стремился ученый или философ очистить свое сознание от воздействия окружающего, он все равно является частицей социума — вступает в контакт с другими людьми, любит, болеет, испытывает голод. Но чем-то эти личности выделяются из общей массы людей живущих. Чем — судить вам. При помощи журнала мы хотели донести до всех простоту замечательных людей. Именно здесь вы сможете узнать, как думает великий ученый: не языком терминов, не о теме своего открытия, но как он излагает свои мысли, убеждения, строит размышления.

Наш журнал для всех. Здесь нет места политике и ненужной театральности, нет навязывания мнений и предвзятости, излишней специализированности и узкой углубленности. И при этом — нет расплывчатости и неопределенности.

Выражаю уверенность, что философские, мировоззренческие вопросы интегративной антропологии занимают умы и научной общестственности, и духовных лидеров нашей планеты; близки они, я думаю, и маститым ученым, и молодым, ищущим истину специалистам нашего университета.

Приглашая вас к рассмотрению этих вопросов на страницах нового издания, надеюсь на то, что их глубокое, заинтересованное обсуждение будет способствовать не только медико-философскому осознанию природы Человека, но и послужит развитию человечества в целом.

Благодарю авторский коллектив первого номера журнала, вас, дорогие читатели, за интерес к нашему журналу и к вопросам интегративной антропологии.

UDC 616.9:612.017

Rolf M. Zinkernagel, M. D., professor

## ON IMMUNITY AGAINST INFECTIONS

*Institute for Experimental Immunology, University of Zurich, Zurich, Switzerland*

УДК 616.9:612.017

Рольф М. Цинкернагель

### ИМУНИТЕТ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙ

*Інститут експериментальної імунології, Цюрих, Швейцарія*

У роботі розглянуто різні ланки імунітету, представлено альтернативні підходи до трактування поняття «імунологічна пам'ять», описано неocenенну роль вакцин і обгрунтовано сучасні вимоги, що ставляться до щойно створюваних вакцин.

**Ключові слова:** імунітет, вакцини, інфекційні хвороби, чутливість.

УДК 616.9:612.017

Рольф М. Цинкернагель

### ИММУНИТЕТ ПРОТИВ ИНФЕКЦИЙ

*Інститут експериментальної імунології, Цюрих, Швейцарія*

В работе рассмотрены различные звенья иммунитета, представлены альтернативные подходы к трактовке понятия «иммунологическая память», описана неocenимая роль вакцин и обоснованы современные требования, предъявляемые ко вновь создаваемым вакцинам.

**Ключевые слова:** иммунитет, вакцины, инфекционные болезни, чувствительность.

### Introduction

During the past 100 years the nature of immunological memory has been widely debated, not only by basic immunologists but also in the clinical context and from a social and preventive, medical point of view<sup>1-4</sup>. Vaccinations against classical childhood diseases, including polio, measles etc., have been very successful, and poxvirus has been successfully eradicated by general vaccinations with vaccinia virus. Nevertheless, efficient vaccines are still lacking against tuberculosis, leprosy and most classical parasitic diseases, including malaria, leishmaniasis and shistosomiasis. Importantly, vaccines are also lacking against HIV, herpes simplex virus type I and II, against papilloma virus infections or against most tumors. In addition, some vaccines, including measles and mumps, are less efficient than others since re-infections rarely may "break through".

### Immunological memory

In immunological textbooks immunological memory is usually explained as a special quality of T or B cells that have acquired a new status of "memory" when compared to naïve cells or effector cells. This status, which lies beyond increased precursor frequencies, enables the system to respond more quickly and therefore more efficiently to a second exposure of a particular antigen or an infectious agent<sup>5-8</sup>. The nature and the special

qualities of this "memory status" are however still incompletely understood. The alternative view is that immunological memory is basically a low-level antigen-driven immune response, consequently protection by immunological memory eventually disappears without antigen. Of course, these two views differ drastically and have important consequences as to how vaccines function over time against infectious agents (or tumors). Therefore it should be important to distinguish between these two alternatives.

### On serotypes and the importance of neutralizing B cell responses versus helper or cytotoxic T cell responses

The highly repetitive paracrystalline identical determinants on most infectious agents induce T-independent B cells responses very efficiently by maximal cross-linking of immunoglobuline receptors on B cells. The importance of these highly efficient IgM B cell responses is to rapidly expand neutralizing B cells during an early phase of the infection. The many B cells offer sufficient targets for T help that has in the meantime been induced about by day 4 or 6 after infection via antigen-presenting cells. They are therefore readily switched to IgG-producing plasma cells. This switch is very important because IgM, due to its size, cannot diffuse readily into solid tissues; in particular, only IgG may reach the central nervous



system. In fact, the initial precursor frequency of neutralizing antibody producing B cells against viruses is low in the order of  $10^{-4}$  to  $10^{-5}$ . This low frequency contrasts with the 10 to 100 times higher frequency against viral internal antigens or the 100–1000 times greater initial frequency of B cells specific for chemically defined small haptens<sup>9;10</sup>.

Both cytotoxic and helper T cells against serotype-defined virus groups are virtually completely shared between the various serotypes. The well recognized lack of cross-protection between serotypes (e.g. poliovirus I, I, III) under epidemiological conditions clearly indicates that neutralizing antibodies and not primed helper or cytotoxic T cells are limiting protection<sup>11</sup>. Importantly, in the examples of polio or influenza viruses, no cross-protection by primed T help or cytotoxic T cell responses is observed in primed hosts despite the increased precursor frequencies of memory T helper and memory cytotoxic T cells. This does not really come as a surprise except that serotypes have been much forgotten during the past 20 or 30 years because of over-emphasis of T cell-mediated immune effector mechanisms. In fact, reliable epidemiological evidence teaches that sufficient neutralizing titers against acute infectious agents correlate with efficient levels of protection. Of course, this does not mean that non-neutralizing antibodies are not useful parameters to monitor the infection history of a patient; they are more easily measured by ELISA. Also, because neutralizing titers often correlate with ELISA titers (but not always, e.g. against non- or poorly cytopathic infections such as HBV, HCV, HIV, LCMV, TB) one gets away with this inadequate measure.

While most would agree that sufficient neutralizing antibody titers are a reliable measure for protection against infection with cytopathic agents, such serological parameters are not readily available for measuring protection against non-cytopathic persistent agents where T cell immunity is also of key importance. However, as stated earlier, because these agents are poorly or non-cytopathic, evolutionary pressure is low, except for the paradoxical pressures exerted by unbalanced immune T cell responses resulting in immunopathology<sup>12–14</sup>.

#### **Why should immunological memory be necessary?**

Immunological memory describes the fact that humans infected once with measles-, pox- or polio viruses are subsequently resistant against disease caused by re-infections. While immunological memory has been a subject of many years of immunological inquiry and experimentation, it has been only rarely analyzed from an evolutionary point of view. Cytopathic infections usually kill immunological low responders rapidly whereas high responders tend to survive. Immunological

memory cannot improve these overall conditions in general, except if vaccines had been foreseen by evolution, but this is of course not the case, at least as we understand conventional vaccines today. Nevertheless, prevention of infection or attenuation of infection during critical embryonal and fetal phases and after birth is the co-evolutionary key to understand immunity and immunological memory<sup>15;16</sup>. During these periods of physiological immuno-incompetence "immunological memory" is essential for the survival of the species as will be pointed out below. Here it suffices to "over"-state the case that, if a naive host survives a first infection, this host basically does not need immunological memory to survive the second infection. Vice versa, if a host does not survive the first infection, he certainly does not need immunological memory thereafter.

*Immunological memory by neutralizing antibodies.* A crucial question therefore is: during which period during a higher vertebrate's life is the host immunologically unprotected against infections and how can protection be provided to the host from the outside during this critical period? As pointed out above, during the phase before and right after birth, there is an absolute need for passively acquired immunoprotection, because offspring are immuno-incompetent. This may be best explained as a consequence of MHC-restriction of T cell recognition requiring MHC-polymorphism. To avoid easy selection of viral mutants evading MHC-restricted T cell recognition, MHC-polymorphism developed during phylogeny and endangered maternal fetal relationships in ontogeny. This inherent danger of graft versus host- or host versus graft reactions between mother and offspring is avoided by lack of MHC antigen expression in the placental contact areas, by general immunosuppression of the mother, and by virtually complete immunodeficiency of offspring up till birth. Immunological experience that can be adoptively transferred from mother to offspring therefore is an absolute requirement to overcome infectious diseases in utero and during the first few weeks and months after birth, a period needed for full maturation of the new-born's immune system. Therefore, protective antibodies that exist at sufficient levels in the serum of the mother are passively transmissible soluble forms of an immunological antibody-memory, essential for the protection of offspring during the period needed for the development of T cell competence and the capacity of the offspring to generate T help-dependent IgG protective neutralizing antibody responses. This result of co-evolution would have rendered highly unlikely development of cytopathic agents that could not be controlled sufficiently by adoptively transferred antibodies during this critical time. From this point of view one may postulate that without already existent — or in parallel de-

veloping — soluble transmissible immune protection by antibodies, both MHC-polymorphism and MHC-restricted T cell recognition could not have developed phylogenetically<sup>4,16</sup>.

Impressive examples illustrating the great importance of adoptively transferable immunological experience by antibodies from mother to the immuno-incompetent offspring are agamma-globulinemia or severe combined immunodeficiency in humans, in mice or in newborn calves. Infants, incapable of generating their own immunoglobulins, will be protected by maternal antibodies for the first 3–6 months after birth, because antibody is transferred via placenta (but not via milk to serum but obviously human milk antibodies are active within the gut). In contrast to humans and mice, calves are born without serum immunoglobulins, because maternal immunoglobulin cannot pass through the completely double-layered placenta. Calves can and must take up via gut colostrum maternal immunoglobulins during the first 18 hours after birth. During this short time period, gut epithelia transport immunoglobulin to the blood. If this does not happen, calves will remain without maternal protective antibody and die of various infections during the next few weeks, because their own yet immature immune system cannot act quickly enough to mount effective protective immune responses<sup>15</sup>.

The key question then is: how can sufficient protective antibody levels be maintained in serum and milk of mothers to provide protection for offspring? Protective antibody levels cannot be generated during the 270 days of a human or the 20 days of a mouse-pregnancy respectively to cover all relevant infectious diseases threatening survival of the embryo and of the newborn. In fact, infections during pregnancy must be avoided. Many acute cytopathic but also poorly cytopathic infections during pregnancy will cause abortion or developmental abnormalities. Therefore, by co-evolutionary necessity, all life-threatening acute infections must be survived by mothers before puberty. Therefore, the so-called childhood diseases represent the co-evolutionarily-balanced infectious disease experience before procreation, and immunological memory represents accumulated immunological experience and protection before pregnancy. This proposal includes additional benefits of an improved immune system during adult life, including herd-immunity, as will be pointed out below; nevertheless, one can only die once in real life, and that is during the early period after birth. The important aspect of immunological memory transmissible from mother to offspring is further indicated by an important hormonal regulation of antibody responses in that oestrogens and progesterones improve overall antibody-responsiveness in females compared to males. This, as a consequence, correlates with the 5:1 higher ratio of au-

toantibody-dependent autoimmune diseases suffered by females compared to males.

Of course the differences between males and females in maintaining memory antibody titers are relative and indicate additional, though less early and less directly life-limiting roles of immunological memory: it not only increases individual fitness, but importantly contributes crucially to herd-immunity. Herd-immunity describes the equilibrium at the population and species level between susceptible and immune individuals; it depends on the infectious agent (acute or persistent) but also on the level of immunity (neutralizing antibody titers or/and activated T cells) and on the population density but also on animal reservoirs (e.g. other vertebrates, but also insects).

### On cellular immunity

What then is the role of cell-mediated immune protection and of protective T cell mediated memory? Many experiments in mice have demonstrated that adoptively transferred CD8+ T cells protect against acute infections with non-cytopathic viruses. Under very defined conditions such experiments have also been done successfully against cytopathic viruses including influenza virus. But as stated earlier, the fact is that humans or mice are not efficiently protected against distinct serotypes of viruses despite shared CD8+ and CD4+ T cell specificities. This strongly indicates that such T cell responses can not cross-protect. If T cells are however acutely activated, they can exhibit a protective phenotype during the period of activation; for CD8+ T cells, specific for acute cytopathic virus such as rhabdo or influenza virus, this period lasts only for about 3 weeks. Experience with many infectious diseases, including tuberculosis, leprosy or HIV nevertheless demonstrates that T cell memory provides efficient protection against re-infection. Importantly however, this protection is relevant for the host and the population (and not directly for the offspring). The infections controlled crucially by T cells are largely non-cytopathic and slow in nature with a tendency to persist. These infections will not kill the host rapidly but rather tend to establish a balanced state of infection-immunity, i.e. survival of low numbers of infectious agents, usually in granulomata within the host, balanced and controlled by an active ongoing T cell-mediated immune response<sup>13;17;18</sup>. Thus, T cell-mediated immune protection and T cell memory are directly relevant for the infected host. There is a third interesting and revealing category of infectious agents besides the acutely cytopathic ones or the poorly or noncytopathic persistent infections, this third group comprises the variably pathogenic ones exemplified best by herpes viruses. Herpes viruses and alike induce both humoral and cellular immunity. Because they are variably causing limited i.e. usually non-life-threat-

ening infections, their immunological handling leaves a lot of leeway for the infection to get through and establish normally local non-life-threatening and limited persistent infections.

Non-cytopathic agents such as HBV, HCV or possibly HIV are transmitted before or at birth via maternal blood<sup>16</sup>. Because the offspring are immuno-incompetent and because obviously maternal immune defenses against these agents have failed, virus are best transmitted during this period of time without endangering survival neither of offspring nor of the host species. Some of the persistent non-cytopathic infections may eventually cause serious disease in the host, such as primary liver carcinomas by HBV infections or perhaps some chronic autoimmune diseases or chronic immunopathologies, but these consequences of chronic persistent infections usually show up much later than needed for the species to procreate and survive.

### **Maintenance of immunological memory**

As pointed out, sufficiently high neutralizing protecting antibody titers primarily in mothers but for herd-immunity also in sufficient individuals are essential to guarantee survival of offspring and of the species. Such maintenance of high neutralizing antibody titers may be achieved via:

1) Re-exposure to the antigen from external sources, e.g. poliovirus infections. Nowadays re-exposure is via the Sabin vaccines spread within the household or via public swimming pools, in former times via periodic subclinical reinfections starting early in life under the umbrella of maternal antibodies (see below).

2) Re-exposure from antigen sources within the host. This mechanism is probably a key to understand measles virus immunity. Measles virus persists in the host not as replication-competent virus but as crippled virus usually missing a functional matrix protein. The fact that about 1:1000 to 1:3000 wild type measles-infected children develop subsclerosing panencephalitis (SSPE) is just the tip of the iceberg. This disease correlates with persistence of virus in central nervous tissue. This persisting measles virus is crippled because the matrix protein is defective by mutation. Similarly, HBV virus in men or LCMV virus in mice<sup>19</sup> persists at very low levels and boosts immune responses of T and B cells repeatedly.

3) Antibody-antigen complexes on follicular dendritic cells are maintained for long periods of time and boost both antigen-specific B cells as well as T helper cells. Since cross-priming and cross-processing of inert antigens can only exceptionally access the MHC-class I in APC these antigen depots are in general neither capable of maintaining CD8 T cell memory, but importantly are also not reduced or eliminated by CTLs<sup>20</sup>.

In absence of antigen-boosts antibody responses will eventually dwindle, this includes neutral-

izing antibody responses against tetanus toxin or diphtheria toxin or polio vaccines; this clearly indicates that long-lived plasma cells alone cannot be responsible for maintenance of protective antibody memory.

### **Vaccines**

Vaccines represent the greatest successes of medicine. Interestingly, all working vaccines protect hosts via neutralizing antibodies. This includes the classical childhood vaccines against bacterial toxins, measles, polio and pox. The important aspect here is that vaccines in general do not prevent re-infection but reduce infections so as to prevent disease. Thus sterile protection is probably not or very rarely achieved with any of these vaccines. Overall, these clinical experiences illustrate first that T cell-mediated memory is short-lived and depends on ongoing infection, and second, that neutralizing antibody memory preventing hematogenic spread of the same virus is long-lived and is maintained for long time periods by any of the mechanisms discussed above.

### **Protective vaccines**

All vaccines that work and provide proven protection both for the individual as well as the population are vaccines that induce at least neutralizing antibody responses of relatively long duration<sup>3:21</sup>. Vaccines that do not work include long-term protection by vaccinations against tuberculosis, leprosy, most classical parasite infections, but also against some viral infections, including herpes papilloma and HI virus. All these infections have in common that neutralizing antibodies alone are not sufficient to eliminate or control the virus. But as pointed out above, these infections are by themselves either poorly or non-cytopathic (HIV, leprosy, etc.) or usually not efficiently lethal for the host species (e.g. herpes viruses). All these agents need both antibodies and T cell mediated effector-mechanisms for their efficient control, and importantly, this T cell mediated protection usually depends also on constantly activated effector T cells to control further spread and expansion of the infection. While CD4 T cell memory may be maintained by inert non-replicating antigen that may be stored as immune complexes on follicular dendritic cells or in granulomas (if the antigen is poorly digestible and/or mixed with lipids), cytotoxic protective T cell memory is dependent on persistent infection. As stated above, the reason simply is that the class I-pathway of peptide loading generally depends on intracellular generation of peptides. The few experimental exceptions to this rule cannot reverse this fact. In a few rare exceptions class I MHC-loading may also be achieved from the outside of a cell, particularly in vitro. This has been shown convincingly for great amounts of ovalbumin in model situations in mice.

Cytotoxic T cells have the key function of controlling non-cytopathic virus causing extra lymphatic infections in peripheral solid organs. Although protective during the period of acute infection, they may also be detrimental because of immuno-pathological destruction or otherwise innocuously infected host cells. Therefore, excessive cytotoxic T cell responses against too many non-lytically infected target cells of the host causes disease and therefore should be avoided. This delicate balance between immunoprotection and immunopathology is well illustrated in the various phenotypes of HBV infection-caused disease; in apparent (low virus, very efficient immune response) or apparent infection with rapid recovery within a few weeks, acute or chronic, aggressive hepatitis (high virus and variable, quick or slow T cell responses) caused by immunopathology in about 1 to 2 percent of HBV-infected patients and establishment of a clinically in apparent virus carrier state in very few (much virus, little or no T cell response). As stated above, in contrast to serum antibodies, primed cytotoxic T cells cannot be transmitted to offspring because of the usual transplantation antigen differences between mother and offspring. Therefore, primed cytotoxic T cell responses primarily function to prevent virus spread within the same host; an efficient early response limits or prevents immunopathological disease. If virus is controlled down to low levels, no chronic disease develops, or only late. If, however, virus has spread — or spreads again — widely, severe auto-aggressive disease may develop. A similar balance exists in leprosy or TB infections. In all these examples nobody would argue against the obvious fact that low-level infection maintains protective immunity. Mackaness coined the term "infection-immunity" or "infectious immunity" to describe this important co-evolutionary equilibrium. Interestingly, most of these chronic infection-immunity states are accompanied by a heightened degree of macrophage-activation via interleukins (e.g. interferon and TNF) and probably activate natural killer cells. Such an increased activation status enhances basic non-specific initial handling of low-level infections. Such a state of concomitant non-specific infection-immunity is not only beneficial to control the specific infection but may also contribute considerably to improved basic or "natural" host resistance. Therefore these kinds of chronic low level infections may represent an exquisite evolutionary balance of mutual benefit between vertebrate hosts and infectious agents.

From all this we conclude that immunological memory represents not necessarily special characteristics of lymphocytes but rather reflects co-evolutionary balances, where low-level responses driven by antigen that is either stored as immune complexes on follicular dendritic cells or is re-encountered from persistent localized infections,

such as granulomas or few infected cells in peripheral solid organs (CNS, kidney, lung) or from infections from the outside. While antibody memory is of key-importance to transfer protection to the immuno-incompetent offspring, T cell memory (often combined with antibodies) is important to control persistent infections within the individual host. Those vaccines that imitate this co-evolutionary situation of acute cytopathic agents and induce neutralizing antibodies have been very successful so far. Those vaccines that aim at providing T cell-mediated memory and protection have not been satisfactory because these vaccines have not been able to imitate the key-characteristics of infection-immunity; they are usually not persistent at clinically in apparent low levels of infection within hosts to constantly activate protective effector T cells.

### **Vaccines that we do not have**

Therefore, what we need is a long-term active vaccine that persists without causing disease against TB or leprosy, or that can provide cell-mediated protection against HIV or HCV. Vaccines should guarantee periodical or constant generation of MHC class I-presented peptides in secondary lymphoid tissues to activate CD8+ T cells. Attempts to achieve this with so-called attenuated vaccine strains have either only offered time-limited protection, such as BCG for a few years in small children, or has not been successful so far for leprosy, HCV or HIV infections.

### **Conclusion**

Protection generated by vaccines is a great success of medicine. Vaccinations have prevented more deaths than possibly any other active medical measure taken so far. Because immunological memory is a result of a highly equilibrated co-evolution of infectious agents and the vertebrate immune system, immune protection and successful vaccines cannot be regarded in splendid isolation of academic immunology. Immunity is about protection against infection within an evolutionary context. This is particularly important during the early phases of life, because the immune system of higher vertebrates is immature due to MHC-restricted T cell recognition. Successful vaccines are those that can imitate generation of neutralizing antibody responses against acutely cytopathic agents against which they seem to be the only limiting factor. In contrast, cell mediated immunity against infections that persist in the host are much more difficult to imitate, because the balance between attenuation on one side and, on the other side, persistence versus persistence of the infection to provide constant stimulation of protective effector T cell responses has not been achieved so far to a level of perfection, achieved by million years of co-evolution of host and infectious agents

that tend to persist. Similar problems are exhibited by classical parasites, which in their co-evolution over time have come to innumerable sophisticated host-infectious agents balances that will be considerably more difficult to imitate or beat even compared to TB, leprosy or poorly cytopathic viruses, such as HIV. But the aim should be to develop strategies that aim at exactly that perfection of low-level persisting infections, exemplified by TB, HIV, HCV, HBV and of most classical parasitic infections. While, this may not be easy, development of DNA-types of vaccines hopefully may bring us closer to such a goal.

#### REFERENCE LIST

1. Mims, C. A. *Pathogenesis of infectious disease*. Academic Press, London.  
Ref ID: MIMS1987
2. Nossal, G. J. V. 1998. Vaccines. *In Fundamental Immunology*. W. E. Paul, ed. Lippincott-Raven, New York, pp. 1387-1425.  
Ref ID: NOSSAL1998
3. Ada, G. 2000. HIV and pandemic influenza virus: two great infectious disease challenges. *Virology* 268:227-230.  
Ref ID: ADA2000
4. Zinkernagel, R. M. 1996. Immunology taught by viruses. *Science* 271:173-178.  
Ref ID: ZINKERNAGEL1996
5. Gray, D. 1993. Immunological memory. *Annu. Rev. Immunol.* 11:49-77.  
Ref ID: GRAY1993
6. Mackay, C. R. 1993. Immunological memory. *Adv. Immunol.* 53:217-65:217-265.  
Ref ID: MACKAY1993
7. Ahmed, R. and D. Gray. 1996. Immunological memory and protective immunity: understanding their relation. *Science* 272:54-60.  
Ref ID: AHMED1996
8. Zinkernagel, R. M., M. F. Bachmann, T. M. Kündig, S. Oehen, H. P. Pircher, and H. Hengartner. 1996. On immunological memory. *Annu. Rev. Immunol.* 14:333-367.  
Ref ID: ZINKERNAGEL1996A
9. Charan, S. and R. M. Zinkernagel. 1986. Antibody mediated suppression of secondary IgM response in nude mice against vesicular stomatitis virus. *J. Immunol.* 136:3057-3061.  
Ref ID: CHARAN1986
10. Bachmann, M. F. and R. M. Zinkernagel. 1997. Neutralizing antiviral B cell responses. *Annu. Rev. Immunol.* 15:235-70:235-270.  
Ref ID: BACHMANN1997A
11. Nathanson, N. 1990. Epidemiology. In *Virology*. B. N. Fields and D. M. Knipe, eds. Raven Press, New York, pp. 267-291.  
Ref ID: NATHANSON1990
12. Bloom, B. and R. Ahmed. 1998. Immunity to infection. *Curr. Opin. Immunol.* 10:419-421.  
Ref ID: BLOOM1998
13. Kaufmann, S. H. E. 1993. Immunity to intracellular bacteria. *Annu. Rev. Immunol.* 11:129-163.  
Ref ID: KAUFMANN1993
14. Chisari, F. V. and C. Ferrari. 1995. Hepatitis B virus immunopathogenesis. *Annu. Rev. Immunol.* 13:29-60.  
Ref ID: CHISARI1995
15. Brambell, R. W. R. 1970. The transmission of immunity from mother to young. North Holland Publ. Corp., Amsterdam.  
Ref ID: BRAMBELL1970
16. Zinkernagel, R. M., O. Planz, S. Ehl, M. Battegay, B. Odermatt, P. Klenerman, and H. Hengartner. 1999. General and specific immunosuppression caused by antiviral T-cell responses. *Immunol Rev* 168:305-315.  
Ref ID: ZINKERNAGEL1999
17. Mackaness, G. B. 1964. The immunological basis of acquired cellular resistance. *J. Exp. Med.* 120:105-120.  
Ref ID: MACKANESS1964
18. McGregor, D. D. 1966. Studies by thoracic duct drainage of the functions and potentialities of the lymphocyte. *Fed. Proc.* 25:1713-1719.  
Ref ID: MCGREGOR1966
19. Ciurea, A., P. Klenerman, L. Hunziker, E. Horvath, B. Odermatt, A. F. Ochsenbein, H. Hengartner, and R. M. Zinkernagel. 1999. Persistence of lymphocytic choriomeningitis virus at very low levels in immune mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 96:11964-11969.  
Ref ID: CIUREA1999
20. Tew, J. G., M. H. Kosco, G. F. Burton, and A. K. Szalkal. 1990. Follicular dendritic cells as accessory cells. *Immunol. Rev* 117:185-211:185-211.  
Ref ID: TEW1990
21. Nossal, G. J. V. 1999. Vaccines. William E. Paul, Lippincott-Raven, Philadelphia, pp. 1387-1425.  
Ref ID: NOSSAL1999

УДК 612.6-055.26

В. И. Кулаков, вице-президент РАМН, акад. РАМН

## СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ ЖЕНЩИНЫ. РОЛЬ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН, Москва, Россия*

УДК 612.6-055.26

В. І. Кулаков

## ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВ'Я ЖІНКИ. РОЛЬ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Науковий центр акушерства, гінекології та перинатології РАМН, Москва, Росія*

У роботі розглядаються соціально-економічні та медичні аспекти, що впливають на стан репродуктивного здоров'я жінки.

Особливу увагу приділено захворюванням і аномаліям розвитку плода, можливості використання для їхньої діагностики та лікування нових технологій.

Наводяться дані щодо ефективності ендоскопічних реконструктивно-пластичних операцій при безплідності, впровадження методу екстракорпорального запліднення і перенесення ембріона.

**Ключові слова:** репродукція, плід, аномалії розвитку, нові технології, безплідність.

UDC 612.6-055.26

V. I. Kulakov

## PRESERVATION AND RESTORATION OF WOMEN'S REPRODUCTIVE HEALTH. THE ROLE OF NEW TECHNOLOGIES

*The Scientific Centre of Obstetrics, Gynecology, and Perinatology of RAMS, Moscow, Russia*

The work considers social-economic and medical aspects influencing the state of women's reproductive health. Special attention is drawn to diseases and abnormalities of a fetus, possibilities of using new technologies for their diagnosis and treatment.

There are presented data of efficacy of endoscopic reconstructive plastic operation in infertility, introduction of methods of extracorporal fertilization and embryo transfer.

**Key words:** reproduction, fetus, abnormalities, new technologus, infertility

По определению ВОЗ, репродуктивное здоровье — это состояние полного физического, умственного и социального благополучия, а не просто отсутствие болезней или недугов во всех сферах, касающихся репродуктивной системы, ее функций и процессов.

Право на охрану здоровья, в том числе репродуктивного, является неотъемлемой частью прав человека. Эти понятия и термины в последние годы уточнены, расширены и определены как документами в области прав человека, так и международными декларациями и конференциями ООН по положению женщин, народонаселению, документами ВОЗ.

Репродуктивные права — это права супружеских пар и отдельных лиц свободно принимать ответственные решения относительно количества своих детей, интервалов между их рождением, времени их рождения и располагать для этого необходимой информацией и средствами, а также право принимать решения в отношении воспроизводства потомства без ка-

кой-либо дискриминации, принуждения и насилия. При этом подразумевается право мужчин и женщин быть информированными о безопасных, эффективных, доступных и приемлемых методах планирования семьи по свободному усмотрению и иметь к ним доступ.

Здоровье человека является необходимым условием трудового потенциала, главным критерием эффективности государственного управления.

Позиция признания здоровья как высшего национального приоритета государства находит понимание и поддержку руководства России. В своем послании к Федеральному собранию в 2001 г. Президент Российской Федерации особо отметил, что в современных условиях охрана здоровья — это проблема государственного масштаба. Это в полной мере относится к репродуктивному здоровью.

В сложившихся социально-экономических условиях репродуктивное здоровье населения становится фактором национальной безопасно-

сти, критерием эффективности социальной и экономической политики государства.

В годы экономической и политической перестройки нашего общества наметились негативные изменения показателей здоровья населения, происходящие на фоне снижения рождаемости.

В настоящее время в России сложилась модель суженного воспроизводства населения, характеризующаяся падением суммарного коэффициента рождаемости и снижением доли повторных рождений с 51 до 41 %. Несмотря на некоторое повышение уровня рождаемости в 2000 г. (8,7 ‰) эта проблема все еще имеет особую остроту.

Установившийся уровень рождаемости отражает изменение тенденций в репродуктивном поведении населения, которые заключаются в сокращении количества женщин и семей, желающих иметь детей.

На состояние репродуктивного здоровья существенное влияние оказывает соматическое и психическое здоровье населения. К сожалению, за последние годы повсеместно вырос общий уровень заболеваемости. Наиболее распространены являются болезни органов дыхания, системы кровообращения, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, нервной системы и др.

Регистрируется высокий уровень психических расстройств. Все более сложной становится проблема алкоголизма, наркомании и токсикомании, особенно в подростковом возрасте. Возросла инвалидность с детства, частота ранних аборт и венерических заболеваний.

Большую тревогу вызывает рост инфекций, передаваемых половым путем, и СПИДа, а также гинекологическая заболеваемость. Так, в 2–3 раза возросла частота расстройств менструального цикла, в том числе у девочек-подростков, увеличилось количество воспалительных заболеваний половых органов, особенно после аборта, который продолжает оставаться в России национальной проблемой.

Рост заболеваний репродуктивной системы и соматической патологии во многом определяет увеличение осложнений во время беременности и родов. В результате количество нормальных родов в России к 1999 г. снизилось до 31 %.

Состояние здоровья матери, осложнения беременности и родов в значительной степени (86,6 %) определяют перинатальные потери и заболеваемость новорожденных детей.

Особое место занимают болезни женщин, возникающие в пре- и постменопаузальном периоде. Специфические климактерические расстройства имеют место у 60–70 % женщин. Они сопровождаются резким увеличением артериальной гипертензии (в 7 раз чаще, чем в репродуктивном возрасте), урогенитальных рас-

стройств (50–80 %), остеопороза (частота переломов костей у женщин старше 40–49 лет увеличивается в 4–7 раз). Все это сказывается на трудоспособности женщин, качестве их жизни, семейных отношениях и т. д.

Учитывая важность проблемы репродуктивного здоровья, Минздравом России с участием ведущих ученых разработаны Концепция охраны репродуктивного здоровья населения России на период 2000–2004 гг. и план мероприятий по ее реализации.

Решение указанных проблем связано, прежде всего, с изменением социально-экономического положения населения, а также со внедрением современных медицинских технологий, разработанных на основе достижений фундаментальных исследований в различных областях науки.

Это положение отчетливо прозвучало в докладе министра здравоохранения России на Пироговском съезде врачей: «Никакие достижения в нашем здравоохранении были бы невозможны без опоры на науку и высокие технологии».

В частности, это относится к использованию электронной и ультразвуковой аппаратуры, методов молекулярной биологии, иммуноферментных методов определения большого спектра биологически активных веществ, эндоскопии, лазерной технологии, эфферентных методов лечения и др.

Их применение открыло широкие возможности для изучения процессов, происходящих в организме женщины и ее ребенка, ранее недоступных для исследования.

Прежде всего это относится к пренатальной диагностике наследственных и врожденных заболеваний плода. В настоящее время разработаны комплексные технологии диагностики многих заболеваний, включающих в себя ультразвуковое исследование, биохимическое и гормональное исследование крови матери, околоплодных вод и крови плода, биопсию хориона, кордоцентез, ДНК-диагностику с использованием полимеразной цепной реакции.

С их помощью уже в 7–8 нед беременности можно диагностировать синдром Дауна, в более поздние сроки — врожденную гиперплазию коры надпочечников и врожденный гипотиреоз.

Во II триместре беременности, наряду с уже широко вошедшей в практику эхографией, по данным исследования амниотической жидкости и клеток плода, осуществляется диагностика широкого спектра хромосомных и генных заболеваний, различных аномалий развития плода. В эти сроки возможно получение кожи и крови плода с последующей диагностикой генодерматозов, болезней крови, наследственных иммунодефицитных состояний. Использование полимеразной цепной реакции позволяет выявлять инфицирование плода токсоплазмозом, различными вирусами и т. д.

Таким образом, применение новых технологий позволяет диагностировать заболевания и аномалии развития плода в ранние сроки беременности, при необходимости прервать ее и тем самым предотвратить рождение неполноценного ребенка.

Новым в развитии клинической генетики можно считать появление возможностей для терапии плода. Одним из ее этапов является методика пункционной хирургии плода при жидкостных образованиях в органах (гидронефроз, гидроторакс, асцит).

Другим аспектом этого направления является попытка путем кордоцентеза осуществить заменное переливание крови плоду при гемолитической анемии, введение некоторых лекарственных препаратов. В случае выявления в предимплантационном периоде генных заболеваний может быть произведена элиминация плода путем редукции. Последняя используется также при многоплодной беременности, в частности, наступившей в результате гиперстимуляции яичников при экстракорпоральном оплодотворении. Однако, несмотря на большой прогресс в этой области, многие вопросы еще требуют своего решения.

Широкое применение новые технологии нашли при профилактике и лечении привычного невынашивания беременности. Исходя из существенного значения гормональных изменений, инфекции и аутоиммунных процессов, в частности, антифосфолипидного синдрома, в патогенезе невынашивания разработана четкая система восстановительного лечения вне беременности, позволяющего подготовить организм женщины к деторождению и предотвратить осложнения при наступлении желанной беременности. Аналогичная система разработана для проведения лечения во время беременности. Наряду с гормональными и противовоспалительными препаратами используется дифференцированная терапия иммуноглобулином, индукторами интерферона. Особого внимания заслуживает использование эфферентных методов терапии, в частности, плазмафереза и лазерного облучения крови. Так, дискретный или постоянный плазмаферез при антифосфолипидном синдроме способствует удалению аутоантител и аутоантигенов, иммунных комплексов, улучшает реологические свойства крови.

Разработанная в Научном центре акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН система мер для подготовки женщин к беременности и проведения лечения во время нее позволила сохранить беременность при привычном ее невынашивании и довести до срока родов более чем в 90 % случаев. Применение высоких технологий существенно повысило эффективность диагностики и лечения некоторых за-

болеваний новорожденных. Так, для объективной диагностики перинатальных повреждений мозга (внутрижелудочковые кровоизлияния, лейкомаляция, внутричерепная гипертензия и др.) используется доплерометрия, нейросонография и др. Сочетание с эфферентными методами лечения создало основу для снижения или прекращения судорожных состояний, благоприятного психомоторного развития ребенка, восстановления двигательных нарушений.

Допплерографический метод определения центральной и регионарной гемодинамики позволяет, в зависимости от состояния кровотока в малом круге кровообращения, подбирать рациональный режим искусственной вентиляции новорожденных, а с учетом мозгового кровотока — вазоактивные препараты. Контролируемая коррекция почечного кровотока при лечении ишемической нефропатии новорожденных существенно улучшила прогноз интенсивной терапии.

К новым технологиям, применяемым в неонатологии, относится чрезкожное облучение гелий-неоновым лазером области проекции очагов пневмонии. Его сочетание с искусственной вентиляцией легких, антибиотико- и иммунотерапией, назначением лейкоинферона или рекомбинантного интерферона (стандарт лечения) позволяет снизить летальность от внутриутробной пневмонии более чем в 3 раза.

По данным Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН, использование современных технологий в акушерстве и неонатологии привело к резкому снижению перинатальной (с 23 до 8 %) и ранней неонатальной (с 14 до 4 %) смертности, в 10 раз уменьшилась частота внутрижелудочковых кровоизлияний.

Использование данных современной науки и техники открывает большие перспективы для сохранения и восстановления репродуктивного здоровья женщины вне беременности.

Имеющиеся возможности значительно расширились в последние годы в связи с широким внедрением в практику различных новых технологий, в том числе немедикаментозной терапии. Это позволило пересмотреть не только патофизиологию системных изменений в целом ряде нарушений репродуктивной системы женщины, но и оказало существенное влияние на стратегию и тактику ведения гинекологических больных. По значимости данный этап развития репродуктивной гинекологии может быть сопоставлен лишь с развитием на протяжении последней четверти века гинекологической эндокринологии, генетики и клинической иммунологии.

Одной из основных характеристик новых технологий, используемых в гинекологии, явля-



ется относительно меньшая инвазивность осуществляемых с их помощью диагностических и лечебных процедур. В то же время, они обладают высокой информативностью и возможностью более широкого осуществления органосохраняющих хирургических вмешательств.

К подобным методам в полной мере относится хирургическая эндоскопия (гистеро-лапароскопия). Этот метод нашел широкое применение в гинекологической практике в России.

Для восстановления репродуктивной функции лапароскопия используется при реконструктивно-пластических операциях при трубном бесплодии. Путем лапаро- и гистерорезектоскопии у больных, страдающих бесплодием, могут быть произведены консервативная миомэктомия, коррекция всех вариантов пороков развития матки, лечение эндометриоза.

Развитие оперативной лапароскопии и методов ранней диагностики беременности привело к появлению совершенно нового подхода к лечению некоторых случаев внематочной беременности, а именно к назначению медикаментозного лечения или к производству консервативной операции на маточной трубе.

В настоящее время доказано, что восстановление репродуктивной функции при использовании эндоскопии в 2–3 раза эффективнее, чем при других хирургических методах.

При эндоскопии значительно уменьшаются операционный травматизм, величина кровопотери и образование послеоперационных спаек. Подобные операции сокращают сроки выздоровления и стоимость лечения.

Существенное снижение частоты послеоперационных осложнений и более успешное восстановление репродуктивной функции достигаются в результате применения различных материалов, способствующих лучшему соединению и заживлению тканей, активизирующих процессы репаративной регенерации, обладающих гемостатическими и противовоспалительными свойствами, снижающих частоту образования послеоперационных спаек.

Следует отметить, что применение эндоскопических технологий и различных типов энергий при операции (ультразвук, лазер и др.) позволило значительно повысить качество жизни больных после операции.

Крайне важным аспектом репродукции является проблема бесплодия в браке.

Известно, что при достижении частоты бесплодных браков 15 % и более проблема бесплодия приобретает государственное значение. По данным ряда исследований, частота бесплодных браков в России составляет 15–17 % и имеет тенденцию к возрастанию.

Медико-социологические исследования свидетельствуют о том, что у 93 % женщин бес-

плодие приводит к психическому, социальному дискомфорту, снижает социальную адаптацию, профессиональную активность, ведет к повышению количества разводов.

Таким образом, бесплодие имеет значение не только для индивидуума, но и оказывает влияние на общество в целом, снижая социальную и профессиональную активность этой группы населения.

Последние десятилетия XX века характеризуются значительными достижениями в области диагностики и лечения различных форм бесплодия, что дает основание высказать предположение о принципиальном решении данной проблемы.

Этому способствовала расшифровка механизмов эндокринного контроля менструального цикла женщин. Многочисленные экспериментальные и клинические исследования позволили понять основные закономерности процессов роста фолликулов, овуляции и развития желтого тела, охарактеризовать особенности гонадотропной регуляции этих процессов.

Полученные данные в совокупности с результатами изучения секреции половых и гонадотропных гормонов в динамике менструального цикла послужили основой для разработки представлений о системе взаимосвязей, обеспечивающих циклическую активность репродуктивной системы женщины. В результате научных исследований были синтезированы многочисленные гормональные препараты с различным действием. Их назначают для лечения эндокринных форм бесплодия, стимуляции суперовуляции в программе экстракорпорального оплодотворения, для профилактики и лечения эндометриоза, гиперпластических процессов в матке и молочных железах, миомы матки.

Внедрение в клиническую практику эндоскопических методов явилось вторым важнейшим этапом, обеспечившим эффективность диагностики и лечения бесплодия. Более того, достижения эндоскопических оперативных технологий полностью изменили подходы к проведению оперативных вмешательств на органах малого таза у женщин репродуктивного возраста. Если раньше задачей хирурга являлось удаление поврежденного органа или образования путем чревосечения, то в настоящее время основной целью является ликвидация патологических изменений при сохранении репродуктивных органов и репродуктивной функции женщины. В Научном центре акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН все операции по поводу бесплодия производятся только эндоскопическим методом.

Важнейшим и принципиальным этапом в лечении бесплодия стала разработка и внедрение в клиническую практику метода экстракорпо-

рального оплодотворения и переноса эмбриона. Этот этап можно назвать завершающим на данном уровне развития науки и практики в решении проблемы бесплодия. Метод экстракорпорального оплодотворения дал возможность реализовать функцию деторождения при таких формах бесплодия, которые ранее считались абсолютно бесперспективными для лечения, в частности, при отсутствии маточных труб или их полной непроходимости, отсутствии или истощении функции яичников.

Он заключается в оплодотворении яйцеклетки в пробирке с последующим переносом эмбриона предимплантационного развития в полость матки, где он и имплантируется.

Эффективность экстракорпорального оплодотворения составляет около 20–30 % на одну попытку. Однако усовершенствование технологии метода позволяет повысить ее до 50 %. В частности, это относится ко включению в схему стимуляции суперовуляции (для получения большего количества зрелых ооцитов) агониста рилизинг-гормона гонадотропинов.

В последние годы при мужском бесплодии, особенно при абсолютном, начали применять дорогостоящий метод интрацитоплазматической инъекции сперматозоида. Его суть состоит в достижении оплодотворения одной яйцеклетки одним сперматозоидом.

Однако использование вспомогательных репродуктивных технологий и их успехи воспринимаются общественностью и самими исследователями неоднозначно. Затрагивается ряд морально-этических вопросов, например, о статусе эмбриона человека, возрасте, с кото-

рого он рассматривается как личность, защищаемая законодательством. Вызывает дискуссию правомочность манипуляций на половых клетках и эмбрионах человека как с медицинскими, так и с исследовательскими целями, правомочность замораживания эмбрионов человека, ооцитов и сперматозоидов и использования их для реципиентов. Не выяснены права и обязанности доноров половых клеток, право использования «суррогатной матери» и др. В России эти проблемы общественностью практически не обсуждаются, а законодательные акты в отношении большинства из указанных вопросов отсутствуют. Между тем, решение этих проблем является не вопросом будущего, а уже актуальной потребностью настоящего времени.

Отмечая несомненные успехи в области восстановления репродуктивной функции и лечения бесплодия, все-таки приоритетными задачами следует считать проведение комплексных медико-социальных мероприятий, направленных на сохранение репродуктивного здоровья населения. К ним относятся регуляция репродуктивного поведения, предупреждение нежелательной беременности, сокращение количества аборт, профилактика заболеваний, передаваемых половым путем.

Таким образом, применение современных новых технологий способно оказать существенное влияние на состояние женщины, матери, плода и новорожденного. Бесспорно, репродуктивное здоровье женщины имеет общественное значение, так как напрямую связано со здоровьем детей, а, следовательно, — с будущим государства и нации.



УДК 577.158

Н. Я. Головенко, акад. АМН України, д-р биол. наук, проф.

## **ПАРАДОКСАЛЬНАЯ РОЛЬ КИСЛОРОДА В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ БИОСФЕРЫ**

*Фізико-хімічний інститут ім. А. В. Богатського НАН України, Одеса, Україна*

УДК 577.158

М. Я. Головенко

### **ПАРАДОКСАЛЬНА РОЛЬ КИСНЮ У СТАНОВЛЕННІ ТА РОЗВИТКУ БІОСФЕРИ**

*Фізико-хімічний інститут ім. О. В. Богатського НАН України, Одеса, Україна*

Проведено аналіз літературних даних щодо ролі вільного (молекулярного) кисню в процесах виникнення та еволюції життя. Показано подвійну роль кисню у цих процесах. Хімічна еволюція стала можливою завдяки безкисневому середовищу та відсутності озонового шару. Біологічна еволюція завдячує фотосинтетичному кисню, який дозволив організмам перейти від процесу бродиння до дихання. Розглянуто також біохімічні реакції за участю активних форм кисню та їх роль у генних мутаціях. Показано еволюцію антикисневих захисних систем організмів.

**Ключові слова:** молекулярний кисень, активні форми кисню, хімічна та біологічна еволюція.

UDC 577.158

N. Ya. Golovenko

### **PARADOXICAL ROLE OF THE OXYGEN IN THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF BIOSPHERE**

*A. V. Bogatsky Physico-Chemical Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine*

It was carried out the analysis of literature data on free (molecular) oxygen contribution to the processes of arising and evolution of the life. The dual role of oxygen in these processes was demonstrated. The chemical evolution became possible owing to the unoxigen medium and the absence of ozone layer. The biological evolution was due to the photosynthetic oxygen, which had allowed the organisms to pass from fermentation process to respiration. The biochemical reactions with the assistance of active forms of oxygen and their contribution in gene mutations was also considered. It was shown the evolution of antioxygen protective systems of the organisms.

**Key words:** molecular oxygen, active forms of oxygen, chemical and biological evolution.

Происхождение и эволюция нашей планетной системы, а также появление и развитие биосферы на Земле стало возможным благодаря наличию строительного материала (химических элементов). Для всего живого характерно избирательное отношение к окружающей среде. Биосфера, как совокупность растительных и животных организмов, состоит, в основном, из водорода, кислорода, углерода и азота, на все же остальные вместе взятые элементы приходится менее 1 %. В земной коре больше всего кислорода, кремния, алюминия, натрия, кальция, железа, магния и калия, остальные элементы также составляют 1 %. Таким образом, если не считать кислорода, между элементами, наиболее обильно представленными в живой и неживой природе, перекрытия нет. Кислород — самый тяжелый из преобладающих элементов живой материи и, наоборот, самый легкий из представленных элементов в зем-

ной коре. Таким образом, можно сделать вывод, что живые системы из доступных им элементов литосферы и атмосферы выбирают именно легкие элементы. С другой стороны, если упрощенно биосферу представить как сложную смесь соединений углерода, которые непрерывно возникают, изменяются и разлагаются, то выбор этих элементов в качестве основных строительных блоков неслучайный, так как с химической точки зрения они обладают исключительно высокой реакционной способностью.

Кислород — самый распространенный элемент на Земле. Количество его в земной коре, включая атмосферу и гидросферу, достигает 49 % по массе. Литосфера (без океана и атмосферы) состоит из 47,2 % кислорода, воды — 88,89 %. В океанической воде, с учетом всех растворенных в ней химических компонентов, кислород составляет 85,82 %. В живом веществе кислорода заключено около 65 % по массе [1].

Свободный кислород содержится исключительно в атмосфере. В непрерывном круговороте биосфера обменивается с атмосферой и гидросферой кислородом, двуокисью углерода и водяным паром. Вся вода нашей планеты проходит цикл расщепления в растительных клетках (фотосинтез) и восстановления в животных и растительных клетках (дыхание) примерно за 2 млн лет. Образующийся при этом кислород поступает в атмосферу. Весь кислород атмосферы проходит через живое вещество за 2000 лет. Двуокись углерода, выдыхаемая живыми организмами, уходит в атмосферу и вновь фиксируется растительными клетками примерно за 300 лет [2].

Роль свободного кислорода в развитии и современном функционировании биосферы не только универсальна, но и двойственна. Более развитые формы животной жизни, вероятно, не смогли бы появиться, не будь окислительного метаболизма (возможного при наличии кислорода) с его высоким выходом энергии. В тоже время, свободный кислород очень опасен для всех форм жизни, основанных на углеводе.

Цель настоящего сообщения — провести анализ данных, свидетельствующих о разнообразных проявлениях кислорода в живых организмах.

#### **Происхождение свободного кислорода**

Известно, что растительность не только продуцирует (выделяет) кислород в процессе своей жизнедеятельности, но и потребляет его при дыхании. Для дыхания растение отбирает 15 % массы кислорода, ним же произведенного. Итак, первый логический парадокс: чтобы появилась растительность на планете, необходим был свободный кислород, а чтобы появился кислород, необходима растительность. Из этого замкнутого круга можно найти выход, утверждая [3], что в добиогенный этап развития Земли свободный кислород появился и находился в результате реакций лучистой (световой) энергии с водой и углекислым газом, т. е. фотохимических реакций в верхних слоях нашей праатмосферы.

Поскольку возраст наиболее древних пород земной коры оценивается в 4,5 млрд лет, с этого времени можно начать отсчет геологического развития нашей планеты. Понятно, что появление свободного кислорода в атмосфере совершилось позднее 4,5 млрд лет, но раньше 3 млрд лет в промежутке от начала геологического развития планеты до появления фотосинтезирующих организмов.

Не исключена возможность, что до биогенного (фотосинтетического) кислорода в природе появился эндогенный или глубинный, возникающий постоянно как продукт дегазации базальтовой магмы.

Источником фотосинтетического кислорода является морская и континентальная растительность. Подсчитано, что около 80 % общего количества продуцируемого кислорода в настоящее время образуется в результате жизнедеятельности фитопланктона, заключенного в верхних слоях морей и океанов, остальное приходится на наземные растительные организмы.

Молекула свободного кислорода ( $O_2$ ) в невозбужденном состоянии является стабильным бирадикалом ( $O-O$ ), так как содержит два неспаренных электрона с параллельно ориентированными спинами, т. е. находится в триплетном состоянии.

Существуют три изотопа кислорода —  $^{16}O$ ,  $^{17}O$ ,  $^{18}O$ . В обычных условиях их содержание в атмосфере составляет соответственно 99,76; 0,04 и 0,20 %.

#### **Роль кислорода в химической и биологической эволюции**

Происхождение жизни может быть охарактеризовано химическими и биологическими аспектами. Возникновению жизни на Земле предшествовала довольно длительная и сложная эволюция химического состава атмосферы, в конечном итоге приведшая к образованию ряда органических молекул.

Исходя из того факта [4], что планеты образуются из первичного газово-пылевого облака, химический состав которого аналогичен химическому составу Солнца и звезд, первоначально их атмосфера состояла, в основном, из простейших соединений водорода — наиболее обильного элемента в космосе. Превалирующими были молекулы  $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$  и  $CH_4$ . Кроме того, такая атмосфера должна быть богата инертными газами, прежде всего гелием и неонем. Тот факт, что в настоящее время наличие благородных газов на Земле по сравнению с Солнцем ничтожно мало, означает, что они в свое время также, как и водород, диссипировали в межпланетное пространство.

Таким образом, современная атмосфера Земли имеет вторичное происхождение. Она образовалась после диссипации первичной атмосферы благодаря газам, вошедшим в состав твердой коры Земли, а также благодаря некоторым соединениям первичной атмосферы.

В связи с обсуждаемой проблемой наиболее интересным периодом химической эволюции является время, когда состав вторичной атмосферы незначительно отличается от первичной. В этот период из-за диссипации водородных молекул было мало. Преобладающими были  $H_2O$ ,  $NH_3$ , и  $CH_4$ . После того как образовалась гидросфера, большинство молекул аммиака растворилось в воде. С течением времени основными молекулами атмосферы, содержащими азот, становились молекулы  $N_2$ . Насыщенная кисло-

родом атмосфера Земли формировалась значительно позже и постепенно.

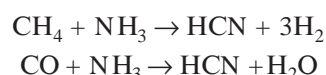
Следовательно, история земной атмосферы включает два этапа — бескислородный и кислородный. Какова продолжительность существования на Земле бескислородной атмосферы? Имеются надежные геологические и геохимические данные, указывающие на то, что уже 3,5 млрд лет назад земная атмосфера была богата кислородом. С другой стороны, возраст земной коры оценивается геологами в 4,5 млрд лет. Очевидно, время существования неокисленной атмосферы на Земле не превышало 1 млрд лет. Возможно, период в 3,5–4 млрд лет тому назад и является началом химической эволюции, предшествующей возникновению жизни на Земле.

Соединения углерода дважды обязаны своим возникновением отсутствию свободного кислорода. Во-первых, только в условиях бескислородной атмосферы они и могли образовываться абиогенным способом, тогда как в современных условиях лишь процессы жизнедеятельности организма дают необходимую энергию для таких синтезов. Во-вторых, только в бескислородных условиях они могли оставаться стабильными или хотя бы разрушаться медленнее, чем происходил синтез. Ведь в бескислородной атмосфере не происходили процессы окисления и органического разложения. Тем не менее, химическая эволюция не имела бы места на Земле, если бы кислород не присутствовал в составе химических соединений, из которых самым важным, как полагают, была вода.

Все современные теории происхождения жизни предполагают химическую эволюцию на первых этапах, как синтез органических соединений неорганическим путем [5]. Это стало возможным благодаря коротковолновым ультрафиолетовым лучам Солнца, за счет которых была возможность активации компонентов примитивной атмосферы. Дело в том, что тогда не было кислородно-озонового экрана, поглощающего эти лучи, и они свободно проходили через бескислородную атмосферу и падали на поверхность Земли. Такое коротковолновое излучение вызывало неорганические фотохимические реакции, невозможные теперь, под защитой озонового экрана. Ультрафиолетовые лучи настолько богаты энергией, что они способствовали образованию химических связей ряда элементов атмосферы и гидросферы. Поскольку этот процесс основан на поглощении квантов света, идущих от Солнца, его называют фотосинтезом. Однако это так называемый неорганический фотосинтез. В классическом органическом фотосинтезе, который происходит в растениях при участии хлорофилла, используется энергия квантов красной части спектра.

Наука не располагает точными данными о составе примитивной атмосферы, точно также мы не имеем ясного представления о составе, количестве и концентрации простых соединений углерода, созданных за счет неорганических процессов в бескислородной среде. Однако многие ученые сходятся в одном мнении, что среди них были такие реакционноспособные вещества, как цианистый водород, а также дицианимид и их производные.

Действительно, во всех последовательностях реакций, ведущих к образованию простых органических соединений, центральное место занимает цианистый водород, который легко образуется в результате следующих реакций:



На основе цианистого водорода возможен синтез более 50 различных органических производных (рисунок).

Гидросфера представляла собой смесь воды с этими веществами. Часто эту смесь изображают как нечто вроде «жидкого бульона» [6].

Из схемы также следует, что исходные соединения могут служить строительными блоками в реакциях конденсации. Некоторые из названных соединений, также как и сама вода, выступают на определенных этапах химической эволюции в качестве примитивных катализаторов. Наконец возникли и матричные системы, регулирующие поток информации от одной системы к другой. Критическим моментом эволюции является возникновение уникальной системы, объединившей многочисленные макромолекулярные компоненты, образовавшиеся абиотическим путем. Такие системы обладали преимуществом при отборе и послужили основой формирования клетки. Каждый из перечисленных этапов очень длительный и сложный, детально описан в ряде монографий [3–6].

Вероятно, что химические реакции, приводящие к образованию «бульона», происходили долгое время и после того, как на Земле возникла жизнь. На заре своего развития жизнь

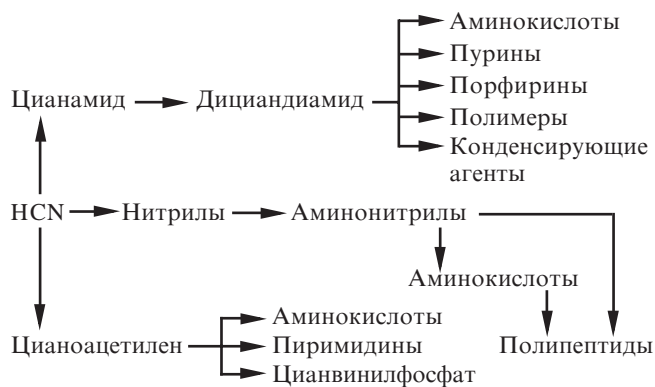


Рисунок. Синтез органических производных на основе цианистого водорода

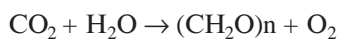
могла существовать с преджизнью в течение примерно 2 млрд лет. Тогда в пищу живому шли органические молекулы, синтезированные неорганическим путем. Философ Д. Газкинс [7] назвал этот «бульон» чем-то вроде водного Эдема — ведь тогда в любой капле океана жизнь могла найти все необходимое на этой ранней стадии чисто химической эволюции.

Одной из значительных проблем возникшей жизни была ограниченность ее распространения. Место обитания ранней жизни лимитировалось тогда двумя факторами. Первый — смертоносное ультрафиолетовое излучение, проникавшее через атмосферу, делало сушу непригодной для жизни. Ранняя жизнь была представлена бентосными организмами. Глубины менее 10 м были ей недоступны, с другой стороны, она не могла заходить глубже 50 м, так как ниже этого уровня видимый солнечный свет сильно ослаблен. Второй фактор — низкий уровень развития самой жизни, которая не могла извлекать максимум возможного из окружающей среды.

Жизнедеятельность первого организма была основана на брожении. Субстратами, как уже указывалось, служили органические вещества, образовавшиеся в результате неорганического фотосинтеза. Значит, первый организм был не только анаэробом, но и гетеротрофом, т. е. он зависел от наличного запаса органических веществ и был не способен вырабатывать себе пищу путем фотосинтеза или других процессов автотрофного питания.

Постепенно органических соединений в «бульоне» становилось все меньше, возникла необходимость использования альтернативных источников питания. Обеднение первичного «бульона» органическими азотистыми соединениями должно было привести к возникновению систем, способных фиксировать атмосферный азот. Впоследствии, как это имело место в сине-зеленых водорослях, появились фотосинтезирующие азотфиксирующие растительные организмы — своего рода кульминация метаболической адаптации к существованию в первобытных водоемах, уже полностью лишенных органических углеродных и азотистых веществ.

По-видимому, фотосинтезирующие растительные организмы сыграли главную роль в дальнейшей эволюции биосферы. Во-первых, они обеспечили себя альтернативным источником питания  $(\text{CH}_2\text{O})_n$ . С другой стороны, исходя из общей реакции фотосинтеза, выделяется в атмосферу кислород:

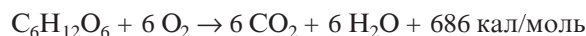


Для организмов, сумевших перейти к фотосинтезу, этот процесс стал богатым «поставщиком энергии», превзошедшим в этом отношении все другие способы метаболизма. Ни

одна реакция из тех, что происходят без участия свободного кислорода, — брожение, восстановление нитратов, сульфатов и карбонатов — не может сравниться по выходу энергии с ассимиляцией двуокиси углерода. Этот новый образ жизни давал несомненные преимущества в борьбе за существование.

Глобальный результат органического фотосинтеза — накопление в атмосфере свободного кислорода. Оно происходило медленно, постепенно и заняло примерно 2 млрд лет, тем не менее этот результат в конечном счете гораздо важнее, чем те преимущества, которые фотосинтез дал самим организмам. Благодаря фотосинтезу свободный кислород постепенно стал важным компонентом атмосферы.

После того как в атмосфере накопилось достаточное количество кислорода, смог возникнуть процесс дыхания; по-видимому, это произошло в процессе мутации [2]. Дыхание в некотором смысле противоположно фотосинтезу; в этом процессе двуокись углерода не разлагается, а образуется. С другой стороны, оно имеет много общего с фотосинтезом. Во-первых, дыхание тоже является высокоэнергетическим процессом обмена — оно дает гораздо больше энергии, чем брожение:



Это объясняется тем, что при дыхании акцептором электрона служит кислород. Органическое вещество, представляющее собой конечный продукт брожения, в процессе дыхания окисляется до конца, давая дополнительно большое количество энергии.

Во-вторых, дыхание и фотосинтез, приводящие к столь разным результатам, осуществляются при участии очень схожих между собой сложных молекул — гема и хлорофилла.

Кислород, растворенный в воде, может диффундировать через наружную и внутренние мембраны клетки, к одиночным клеткам, да и мелким многоклеточным организмам вполне достаточно кислорода, поступающего путем диффузии. Но сложные, дифференцированные многоклеточные организмы нуждаются в более совершенных способах подачи кислорода к тканям и органам. Анатомические структуры, ответственные за транспорт кислорода, — это жабры и легкие, а биохимические переносчики, как уже указывалось, белки — миоглобин и гемоглобин.

Исходя из вышеизложенного, можно отметить следующий парадокс кислорода, относящийся к его роли в химической и биологической эволюции. Во-первых, химическая эволюция на Земле, при наличии различных условий, может быть осуществлена только в отсутствии

или при наличии незначительных количеств свободного кислорода. Во-вторых, появление больших и сложных молекул без участия живых организмов в современных условиях почти исключено. Если даже случится невероятное и такая молекула образуется, она тут же будет разрушена. Поэтому крупные органические молекулы в наше время не могут существовать сами по себе, не будучи связанными с живыми организмами, или, точнее, не входя в их состав. Такие молекулы не образуются за счет химических процессов в неживой природе, а если это происходит, то они тут же разлагаются. Этот процесс имеет определенное отношение и к кислороду, так как на некоторых стадиях гниения (разложения) он принимает активное участие. В-третьих, благодаря кислороду, а точнее, по мере роста его содержания в атмосфере, возникла возможность расширения зоны обитания ранней жизни. Достигалось это за счет физико-химических свойств молекулярного кислорода и особенно озона (O<sub>3</sub>), экранирующих биосферу от ультрафиолетового излучения, а также энергетически выгодного перехода организмов от брожения к дыханию.

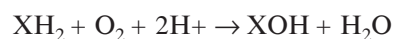
Химическая сущность дыхания состоит в соединении углерода и водорода органических веществ с кислородом воздуха. Если окисление происходит вне организма и протекает с выделением большого количества тепла и света, его обычно называют горением. Отдавая должное огню наряду с другими факторами в эволюции человека, мы должны помнить о роли кислорода в этом процессе. Однако это явление уже относится к экзосоматической эволюции [8], которая представляет собой эволюционное (рукотворное) нововведение человечества. Этому процессу мы обязаны и нашим биологическим превосходством, и нашими надеждами на будущий прогресс.

#### **Биохимические реакции молекулярного кислорода и его активированных форм**

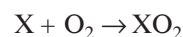
Наличие свободного кислорода подготовило почву для совершенствования организмов на молекулярном уровне и создания аэробного метаболизма. В результате этого переворота в природе установилось динамическое равновесие, которое известно нам в настоящее время как жизненный цикл, т. е. процесс, при котором растения образуют из двуокиси углерода и воды углеводы и другие молекулы, служащие пищей животным, а животные и другие аэробные организмы живут за счет энергии, получаемой при окислении углеводов и других молекул пищи вновь до двуокиси углерода и воды.

Однако следует отметить, что этим фундаментальным процессом многие живые организмы не ограничились в «эксплуатации» кислорода в своих целях.

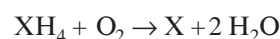
В биологических системах в процессе эволюции выработались реакции кислорода, которые можно разделить на два больших класса: к первому относятся реакции, при которых кислород сам присоединяется к субстрату (веществу). Это могут быть монооксигеназные процессы, в результате которых один атом кислорода внедряется в субстрат, а второй восстанавливается до воды:



Если в субстрат внедряются оба атома молекулярного кислорода, то такие реакции носят название диоксигеназных:



Ко второму классу относятся реакции, при которых кислород служит просто окислителем и, в зависимости от природы и условий, восстанавливается до перекиси водорода или воды:



Молекулярный кислород является парамагнитным, потому что он содержит два неспаренных электрона с параллельно ориентированными спинами. Эти неспаренные электроны находятся на разных орбиталях, поскольку два электрона не могут занимать одну и ту же орбиталь, если их спины не противоположны. Соответственно, восстановление O<sub>2</sub> путем прямого введения пары электронов невозможно без «обращения» спины одного из двух электронов. Однако такой процесс очень медленный, поэтому O<sub>2</sub> гораздо менее реакционноспособен, чем следовало бы ожидать. Вообще, если бы не спиновые запреты, сосуществование O<sub>2</sub> и органической материи было бы маловероятно.

В природе существует ряд способов преодоления инертности O<sub>2</sub>:

- 1) образование синглетного возбужденного кислорода (<sup>1</sup>O<sub>2</sub>);
- 2) последовательное одноэлектронное восстановление O<sub>2</sub>;
- 3) компенсирование O<sub>2</sub> ионами металлов переменной валентности;
- 4) превращение субстратов в неустойчивые радикальные промежуточные продукты, содержащие неспаренные электроны.

Возвращаясь к этапам химической и биологической эволюции, необходимо допустить и такую возможность, что возникновение живых клеток из неживой материи происходило неоднократно, а то и многократно, причем в разных местах из разных строительных блоков. Но выжить, по-видимому, смогла лишь одна линия клеток, от которой и произошли все современные организмы. Следовательно, в первичном «бульоне» могли концентрироваться не только синтезированные органические молекулы,

идушие на строительство живых организмов, а затем на их питание, но и побочные продукты реакций, не имеющие никакого отношения к биогенным процессам. Такие вещества по аналогии с чужеродными для ныне живущих организмов и синтезированным человеком называют ксенобиотиками.

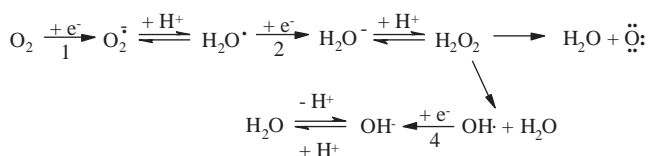
Возможность наличия ксенобиотиков в эпоху возникновения жизни доказывают косвенные данные по изучению органических соединений углистых метеоритов [9]. Сюда относятся насыщенные углеводороды (алканы, изопреноиды, циклоалканы), олефиновые углеводороды, ароматические углеводороды (алкилбензолы, нафталин, аценафтены, фенантрены, антрацены, пирены), карбоновые кислоты (бензолкарбоновые, оксibenзойная), азотистые основания (триазины).

Обе группы органических веществ, с одной стороны, уже ставшие природными и, с другой, ксенобиотики могут быть субстратами реакций  $O_2$ , а также оказывать взаимное влияние друг на друга. Учитывая тот факт, что в классической биохимии реакции  $O_2$  изучены в достаточной степени и описаны в соответствующих учебниках, нами будут проанализированы аналогичные процессы, где в качестве субстратов выступают ксенобиотики. Естественно, такой анализ возможен только на основании исследований современной биосферы.

Электронно-возбужденные состояния  $O_2$ , который не содержит неспаренные параллельные спины (сенсibiliзирoванные окислительные процессы), гораздо более реакционноспособен. Это так называемый синглетный кислород, в котором оба электрона находятся на одной из двух вырожденных по энергии  $\pi^*$ -орбиталей. В отличие от  $O_2$ ,  $^1O_2$  является донором по отношению к сильным акцепторам электронам.

Синглетный кислород способен окислять при комнатной температуре с высокими скоростями алкены. Реакция идет нерадикальным путем с образованием эндоперекисей.

Спиновый запрет восстановления  $O_2$  может быть преодолен последовательным добавлением одиночных электронов, поэтому одноэлектронные пути восстановления  $O_2$ , в которых участвуют свободнорадикальные промежуточные продукты, более вероятны, разумеется, при том условии, что они энергетически возможны. Полное восстановление  $O_2$  до  $H_2O$  требует 4 электрона:



Присоединение одного электрона (1) к молекулярному кислороду приводит к образованию супероксид-аниона ( $O_2^-$ ), входящего в состав

многих надперекисей. Супероксид-анион протонируется до пергидроксильного радикала ( $HO_2$ ), который, в свою очередь, может диссоциировать до  $O_2^{\cdot-}$ .

Супероксид-анион довольно часто образуется в клетке. Заметные его количества генерируются в реакциях некоторых окислительных ферментов (ксантиноксидаза, альдегидоксидаза, дегидрооротатдегидрогеназа) при окислении флавинодержащих систем или автоокислении гемопротеидов. Имеются данные и о том, что этот анион формируется в каталитическом акте цитохрома p-450 (CYP 450).

В этом отношении заслуживают внимания НАДРН-оксидазы, локализованные в лейкоцитах и генерирующие значительные количества супероксид-аниона. Поглощение бактерий лейкоцитами в процессе фагоцитоза сопровождается интенсивным дыханием клеток, названных в литературе «дыхательным взрывом». Необходимо добавить, что в активированном лейкоците образуются также  $^1O_2$ ,  $H_2O_2$  и  $HO\cdot$ .

В физиологических условиях супероксид-анион не способен окислять такие ксенобиотики, как алканы, алкены, ароматические соединения. Это доказано в опытах с модельной системой (НАДН-феназинметасульфат и ксантиноксидаза), генерирующей  $O_2^{\cdot-}$  при pH 7,4 [10].

Несмотря на то, что пергидроксильный радикал является более сильным окислителем, чем супероксид-анион, он также сохраняет амфотерные окислительно-восстановительные свойства. Радикал  $HO_2\cdot$  окисляет алканы и ароматические соединения при температурах выше 80 °С. В обычных физиологических условиях этот радикал не способен окислять ксенобиотики, ввиду значительных эндотермических эффектов.

Присоединение двух электронов к  $O_2$  или одного к  $O_2^{\cdot-}$  (2) сопровождается образованием  $O_2^{2-}$ . В свободном состоянии он не обнаружен, а известен лишь в кристаллических решетках перекисей. В процессе восстановления аниона образуется  $H_2O_2$ .

Перекись водорода относится к первичным продуктам восстановления  $O_2$  таких оксидаз, как ксантиноксидаза, уриназа, оксидаз аминокислот и др. Так, в печени на образование  $H_2O_2$  потребляется 1,7 % суммарного поглощения этим органом кислорода.

В физиологических условиях  $H_2O_2$  не может участвовать в процессах окисления ксенобиотиков. Также как и органические гидроперекиси, она может быть активным промежуточным соединением только в присутствии катализаторов, например, в случае инициирования радикалов по реакции Габера — Вайсса. В тоже время, значение перекиси водорода в реакциях окисления ксенобиотиков заключается в том, что она является мощным источником активных форм кислорода в реакциях разложения в



водных растворах при наличии ионов или комплексов железа в качестве катализаторов.

Третья стадия восстановления  $O_2$  характеризуется образованием ион-радикала, который в кислой среде превращается в гидроксильный радикал (НО). В биологических системах гидроксильный радикал генерируется в результате восстановления железа супероксид-анионом с последующей реакцией Фентона [11], либо в результате каталитического диспропорционирования  $H_2O_2$  в апротонных средах.

Гидроксильный радикал отмечается высокой реакционной способностью и при физиологических условиях атакует любую С–Н связь в молекулах ксенобиотиков. Этот радикал взаимодействует с липидами с высокой скоростью, инициируя их перекисное окисление (ПОЛ).

Высказано [12] также предположение о том, что окисление многих ксенобиотиков должно происходить с высокой эффективностью в том случае, когда у гидроксилирующей частицы (электрофильной или радикальной) будет недостаток электронов. Основанием для такого заключения послужил известный в химии факт, свидетельствующий, что карбены ( $:CR_2$ ) и нитрены ( $:NR$ ), имеющие по шесть электронов вокруг ядра углерода и азота, являются реакционноспособными промежуточными формами.

Аналогом карбена или нитрена может быть оксен ( $::\ddot{O}:$ ), атом кислорода, имеющий шесть электронов на внешней оболочке. Не исключена возможность, что оксеноидом в монооксигенных реакциях может быть частица  $[Fe^{3+}O:]$ , образующаяся после предварительного расщепления O–O связи и освобождения воды.

В процессе формирования в атмосфере озона из молекулярного кислорода не исключена возможность окисления ксенобиотиков этим трехатомным соединением. Об этом свидетельствуют многочисленные данные по использованию озона в органическом синтезе [13].

Таким образом, благодаря активным формам кислорода, в процессе биогенеза была возможность окисления ксенобиотиков. Это достигалось химическим, а затем каталитическим путем. В последнем случае могли использоваться ионы металлов или порфирины, моделирующие действие ферментов [14], или непосредственно сами ферменты.

Образование клетки способствовало развитию ферментных систем, катализирующих окисление органических соединений. Так, из более чем 500 изоформ СУР 450, образовавшихся во время дивергенции бактерий, растений и животных, обнаружен СУР 51, не претерпевший существенных изменений за последних 2 млрд лет.

Какую пользу извлекли организмы, получив возможность окислять органические вещества? Прежде всего, это превращение неполярных

молекул в полярные (водорастворимые). Для природных соединений животных это означало приобретение физиологической активности (гормоны, простагландины, биогенные амины, ретиноиды и др.). Растительные организмы используют, например, СУР 450 для гидроксирования веществ и образования соединений, определяющих вкус, запах и окраску (пигменты) цветков.

Увеличение растворимости окисленных ксенобиотиков приводило к их разбавлению в водной среде (первичный «бульон») или удалению из организма, что предотвращало их аккумуляцию с нежелательными последствиями. Со временем ферментные системы метаболизма ксенобиотиков совершенствовались вплоть до образования в организме позвоночных животных кластерной системы (СУР-450–УДФ-глюкуронозилтрансфераза), обеспечивающей не только их окисление, но и конъюгацию с глюкуроновой кислотой [15].

#### Антиоксидантные системы организмов

С момента возникновения жизни и до сих пор даже одни и те же организмы, не говоря уже о различных видах, неоднозначно реагируют на кислород. Практически во всех случаях мы встречаемся с двойственной ролью кислорода — положительной и отрицательной. Для облигатных анаэробов любой контакт с кислородом приводит к их гибели. Для факультативных микроорганизмов содержание кислорода в атмосфере, составляющее 1 % современной, как доказал Пастер, дают возможность перехода от брожения к окислительному метаболизму. Для млекопитающих негативное действие оказывают гипоксия и гипероксия. И, наконец, особые проблемы возникают у организмов при генерации активных форм кислорода, поэтому на протяжении всей эволюции организмы приобретали антиоксидантные системы. Здесь под антиоксидантной подразумевается любая система организма, предотвращающая пагубное влияние кислорода, а не только средство защиты от ПОЛ.

По-видимому, первой антиоксидантной системой организмов была клеточная организация, включающая люциферин и люциферазу. В результате ферментативного окисления субстрата выделявшаяся энергия превращается в световую. Это частичный случай окислительной хемоллюминесценции, называемой биоллюминесценцией. Такое явление наблюдается у многих видов животных, бактерий, грибов и простейших, расходующих избыток кислорода.

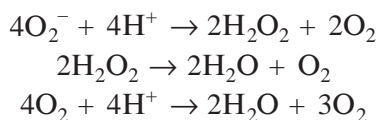
Вторая система защиты сформировалась в организмах в результате развития мембранных структур, способствующих компартиментализации анаболических и катаболических процессов. Так, синтез кислорода у растений осуществ-

ляется в хлоропластах, а дыхание — в митохондриях. Кроме того, многие клетки высших организмов содержат специальные органеллы — пероксисомы. Главная их функция состоит в защите клетки от кислорода. В них содержатся ферменты, катализирующие прямое восстановление активных форм кислорода путем окисления таких продуктов обмена, как аминокислоты и другие органические кислоты.

Один из продуктов такого окисления — перекись водорода. Каталаза, содержащаяся в пероксисомах, использует перекись водорода при окислении таких субстратов, как этанол или молочная кислота. Скорость восстановления кислорода в пероксисомах возрастает пропорционально увеличению его концентрации, так что излишек кислорода в клетке ускоряет его восстановление в пероксисомах.

Существует мнение [2], что ферменты пероксисом — это древние примитивные катализаторы, развивающиеся для защиты от кислорода еще в то время, когда он впервые появился в атмосфере. Они обеспечили первым клеткам с окислительным метаболизмом возможность использовать кислород в качестве акцептора водорода и таким способом вновь окислять восстановленные продукты брожения. Некоторыми признаками этот процесс схож с окислительными реакциями в митохондриях. В обоих случаях в результате образования окислительных переносчиков водорода становится возможным последующее дегидрирование. Не исключена возможность, что в начале эволюции клеток пероксисома и митохондрия существовали в виде отдельных организмов. Впоследствии они были поглощены более крупными клетками с симбиотическими проявлениями.

Очень важным процессом обезвреживания активных форм кислорода является восстановительный цикл, представленный мембраносвязанными ферментами — супероксиддисмутазой, глутатионпероксидазой и глутатионредуктазой:



Наряду с отрицательным действием на живые организмы свободного кислорода, особенно его восстановленных форм, аналогичное влияние оказывают и электрофильные продукты, образующиеся в процессе окисления ксенобиотиков органической [17] и неорганической [18] природы. На протяжении эволюции животные выработали и против них целый ряд защитных механизмов. К ним можно отнести эндогенные тиолы (глутатион), витамины и антиоксиданты, индукцию ферментов и др.

В заключение хотелось бы отметить, что возникновение всей цепи сложных совокупностей сопряженных реакций, связанных с кислородом, в любом случае есть результат множественных мутаций и длительного естественного отбора. Вполне вероятно, что и сам кислород, и особенно его активные формы, вызывали разнообразные генные мутации, и от точковых, ведущих и к транзициям, и к трансверзиям, и даже к «сдвигу рамки» до изменений на обширных участках ДНК.

Следовательно, кислороду обязаны и расцвет и угасание жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бгатов В. И. История кислорода земной атмосферы. — М.: Недра, 1985. — 87 с.
2. Клауд П., Джиббор А. Круговорот кислорода // Биосфера. — М.: Мир, 1977. — С. 73-90.
3. Руттен М. Происхождение жизни. — М.: Мир, 1973. — 411 с.
4. Шкловский И. С. Вселенная, жизнь, разум. — М.: Наука, 1985. — 355 с.
5. Кальвин М. Химическая эволюция. — М.: Мир, 1971. — 278 с.
6. Опарин А. И. Материя, жизнь, интеллект. — М.: Наука, 1977. — 206 с.
7. Hawkins D. The language of nature. — San Francisco: Freeman, 1964. — 372 p.
8. Медавар П., Медавар Дж. Наука о живом. — М.: Мир, 1983. — 207 с.
9. Nagy B. Carbonaceous meteorites // Endeavour. — 1968. — Vol. 27. — P. 81-86.
10. Woolf T. Handbook of drug metabolism. — N. Y.: Marsel Dekker, 1999. — 596 p.
11. Метелица Д. И. Активация кислорода ферментными системами. — М.: Наука, 1982. — 255 с.
12. Головенко Н. Я. Механизмы реакций метаболизма ксенобиотиков в биологических мембранах. — К.: Наук. думка, 1982. — 220 с.
13. Озон и его реакции с органическими соединениями / С. Д. Разумовский, С. К. Раковски, Д. М. Шопов, Г. Е. Заиков. — София: БАН, 1983. — 287 с.
14. Головенко Н. Я., Карасева Т. А. Сравнительная биохимия чужеродных соединений. — К.: Наук. думка, 1983. — 210 с.
15. Головенко Н. Я. Уридиндифосфатглюкуронилтрансфераза. Структура и каталитические свойства // Успехи совр. биологии. — 1980. — Т. 89, Вып. 3. — С. 360-376.
16. Тиунов Л. А. Основные механизмы метаболизма ксенобиотиков в организме человека и животных // Итоги науки и техники. Токсикология. — 1981. — Т. 12. — С. 5-64.
17. Головенко Н. Я. Современное состояние и пути развития некоторых аспектов биохимии, химии и молекулярной биологии и генетики цитохрома Р-450 // Совр. проблемы токсикологии. — 2001. — № 3.
18. Биохимические механизмы токсичности оксидов азота / Л. А. Тиунов, Н. Я. Головенко, Б. Н. Галкин, В. А. Баринов // Успехи совр. биологии. — 1991. — Т. 52. — С. 738-750.

УДК 17.0:57

**В. А. Кордюм**, акад. АМН України, чл.-корр. НАН України, д-р биол. наук, проф.

## **БИОЭТИКА: ЕЕ ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

*Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Киев, Украина*

УДК 17.0:57

**В. А. Кордюм**

### **БИОЭТИКА: Ї МИНУЛЕ, СУЧАСНЕ І МАЙБУТНЄ**

*Институт молекулярної біології і генетики НАН України, Київ, Україна*

Обговорюється питання про виникнення Ноосфери, якісно нової автономної від Біосфери, внутрішньо самодостатньої системи існування людини. Спільною специфікою кризових процесів у момент виникнення Ноосфери є те, що всі вони — наслідок припинення дії контрольних механізмів Біосфери і відсутності у людства власних, ноосферних механізмів самоконтролю.

Доведено, що в основі природного відбору лежать генетичні механізми спадковості та мінливості.

Наслідки порушень цих механізмів — стрімке наростання мутаційного перевантаження, що все більш несумісне з життям.

**Ключові слова:** Біоетика, Ноосфера, людина.

UDC 17.0:57

**V. A. Kordyum**

### **BIOETHICS: ITS PAST, PRESENT AND FUTURE**

*Institute of Molecular Biology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine*

The work discusses the problem of Noosphere origin, a new in quality, autonomic from the Biosphere, with inner sufficiency system of the human existence. The general specificity of the crisis processes at the moment of Noosphere origin is that they are all consequence of cessation of biosphere control mechanisms effect and absence of its own, noospheric mechanisms of self-control.

It is shown that the basis of natural selection is genetic mechanisms of heredity and variability. Swift growth of mutation overload which is more and more incompatible with life is a consequence of disturbances of these mechanisms.

**Key words:** Bioethics, Noosphere, person.

В основе появления того, что сегодня вкладывают в понятие «биоэтика», лежат две причины. Первой, осознанной, очевидной для всех, простой и понятной для восприятия, является существующая жестокость, которая повсеместно, непрерывно и наиболее ярко проявляется по отношению к «братьям нашим меньшим». Понятное большинству людей желание защитить их и положило начало тому движению, которое впоследствии получило название «биоэтика» — этическое, т. е. хорошее, доброе отношение к живому, живым существам. Это то, что «лежит на поверхности». Суть же процесса значительно глубже и обусловлена все нарастающим неосознанным тревожным ощущением неудовлетворенности чем-то и неосознанным опасением чего-то, происходящего в человеческой цивилизации.

Эти неудовлетворенность и опасение и явились той скрытой причиной, которая привела к появлению движения, направленного на защиту животных. Затем по этой же причине внимание было обращено и на человека. А по-

скольку человек в шкале ценностей ставит себя на первое место, то очень скоро в биоэтике все основные позиции стали занимать не только и не столько «братья наши меньшие», сколько человек во всех сферах его бытия. Естественное развитие биоэтики привело к тому, что ее, по сути, уже невозможно воспринимать адекватно термину. В том, что сегодня реально охватывает движение под символом «биоэтика», уже очень мало чего осталось и от био-, и от -этики. И первое, что с болезненной очевидностью бросается в глаза, — это вопиющая внутренняя противоречивость всего направления в том виде, в котором его все еще пытаются представлять.

Требования к сокращению всех видов работ с лабораторными животными и к условиям их содержания непрерывно ужесточаются. Но никто не протестует против скотобоен и выращивания коров, свиней, птицы специально и только на убой. Нет протеста против соревнований по рыболовству, т. е. убийства как вида спор-

та, в котором призера тот, кто больше других убьет. Не пишут и о демонстрациях против охоты — убийства ради развлечения и т. д.

Требования к хорошему содержанию животных из деклараций превращаются в статьи закона. Содержание крыс и кроликов проверяют правительственные чиновники, комитеты по биоэтике, борцы за права животных из разных общественных организаций. А условия жизни людей — это их сугубо личное дело, которое дальше деклараций не пошло. И сравнение условий содержания животных в виварии по требуемым правилам с условиями жизни людей в трущобах, бомжей и т. д. приводит к выводу, от которого невозможно отмахнуться. Крысе в развитой стране реально гарантированы и практически обеспечены несоизмеримо лучшие условия, чем многим людям в странах со слабо развитой экономикой, для которых остаются только фиговые листки деклараций и призывов.

Очень специфические формы приняло то, что продолжают обозначать словами «гуманизм» и «права человека». Так, отмену смертной казни странам с ограниченными бюджетами всеми возможными методами (кроме прямых военных) навязывают борцы за гуманизм из стран богатых. В результате это приводит к тому, что на содержание каждого убийцы расходуются средства, которые могли бы спасти от смерти несколько человек ежегодно, у которых нет денег на лечение, и государство не может их выделить. И теперь каждый убийца продолжает убивать уже на законных основаниях и «из соображений гуманизма».

Во второй половине XX в. на планете Земля состоялась Ноосфера. Критерием ее появления является не атомная бомба, не космический корабль, не компьютер (о чем как о символах эпохи с упоением пишут), а возникновение качественно новой, автономной от Биосферы, внутренне самодостаточной, системы существования мирового сообщества *Homo sapiens*. На протяжении всей истории своего существования человечество развивалось в составе биосферы как ее часть. Это означает, что человечество было связано с биосферой ее контрольными механизмами, принципиально подобно любому другому виду. Биосфера (после появления жизни на Земле) развивалась как внутренне самодостаточная многокомпонентная система. А для того чтобы существовать в виде устойчивой системы, все компоненты ее должны находиться в неких рамках любых форм своей деятельности. Эти рамки допускают все, кроме того, что может разрушить систему. На чисто биологическом уровне разрушить многокомпонентную систему может только такое развитие одного (любого, но одного) компонента, который заменит собой все остальные составляющие системы. Поэтому конт-

рольные механизмы Биосферы обеспечивают поддержание численности любого вида в пределах, не угрожающих всей остальной ее части.

Таких механизмов много: количество пищи, количество места под солнцем (в прямом смысле этого понятия), количество доступной воды, эпидемии, существование любой формы живого только в ограниченных климатических условиях и т. д. Стабильность Биосферы в виде самодостаточной системы обеспечивается тем, что как целостная система она способна контролировать сама себя. Для этого ею были созданы специальные механизмы. Эволюция Биосферы, кроме всего прочего, шла и в направлении совершенствования таких механизмов. С середины прошлого столетия человек полностью разорвал все эти контрольные механизмы и создал свои, удивительно эффективные механизмы вытеснения, вытравливания, вытаптывания и т. д. составляющих Биосферы.

Таким образом, ориентировочно с последней четверти прошлого столетия (третью четверть можно считать переходным периодом) на планете Земля существуют две, ставшие фактически альтернативными, самодостаточные системы: Биосфера и Ноосфера. Но, разорвав контрольные механизмы Биосферы, человечество не создало в своей Ноосфере собственных контрольных механизмов. В отсутствии внутренних для системы контрольных механизмов система не может стабилизироваться, а любая система, если из нее убрать внутренний самоконтроль, начинает по ускоряющей идти вразнос, вплоть до полного саморазрушения. Так же должна себя вести и новая система, которая создалась, но самоконтроль в ней отсутствует. Необычность ситуации в том, что Ноосфера как система состоялась, а психология ее носителя, контрольные механизмы, понятие законов Ноосферы и соотнесение с ними всей деятельности у единственного представителя новой системы либо ей не соответствуют, либо вообще отсутствуют.

Общей спецификой кризисных процессов в момент возникновения Ноосферы является то, что все они — следствие прекращения для человечества действия контрольных механизмов Биосферы и отсутствия собственных, ноосферных механизмов самоконтроля.

Эти следствия лежат в основе переживаемого сегодня начала Первого Ноосферного Кризиса. Часть кризисных разрушительных направлений Первого Ноосферного Кризиса уже можно обозначить. Можно сформулировать также критерий, который позволяет отделить кризисные процессы, свойственные переходу к Ноосфере, от кризисных процессов доноосферного периода существования человечества. Такой особенностью и отличительной характеристикой составляющих Первого Ноосферно-

го Кризиса является принципиальная невозможность их решения в рамках, приемлемых для доноосферного периода, а именно в рамках политических и социальных концепций, а также технических, экономических, социальных и технологических возможностей человеческой цивилизации доноосферного периода своего существования.

Первым направлением Кризиса как по своей значимости, так и по уже фактической очевидности является разрыв Ноосферой контрольных механизмов Биосферы, отвечающих за поддержание равновесия мутационного давления на генофонд и численность человечества.

Фундаментальным, определяющим жизнь на планете Земля в целом и всех ее обитателей в отдельности, в течение всего времени существования живой материи является сформировавшаяся на первых этапах возникновения жизни ее функционально-субстратная основа — матричный синтез. Первичным материальным носителем информации всего, что касается матричного синтеза, стала ДНК, а обеспечивающим жизнь — триада:

— ДНК как носитель, хранитель и «выдаватель» информации;

— рибосомальный синтез белка, одновременно обеспечивающего и составляющего все цепи превращений («обмена веществ»);

— мембрана, создающая компартментализацию индивидуальной единицы живого — клетки.

Такое построение живого предопределило все. При любом совершенстве матричный синтез не может быть абсолютно точным. Поэтому для сохранения информации, совместимой с той точностью процессов, которые, реализуясь в единице живого — клетке, обеспечивают ее существование, необходим избыток продуктов матричного самокопирования и, соответственно, содержащих его единиц живого. Избыток — это то количество, которое больше того, что может существовать в данном объеме (субстрате, нише, ареале и т. д.). То количество, которое может существовать в данном объеме, автоматически заполнит этот объем и далее может существовать или неограниченно долго в том составе, который возник, либо динамически — что-то отмирает и его место заполняется новым.

Неограниченное существование невозможно вследствие природы земной жизни — накопления повреждений в матрице. По той же причине не может быть и равновесия с соотношением 1:1 (по принципу один погиб, один появился). Для поддержания матриц в неизменном виде или с минимальными изменениями, обеспечивающими еще существование их носителей, необходимо избыточное воспроизводство матриц. И не просто избыток, а такое избыточное количество, в котором, по законам ста-

тистики, среди поврежденных матриц будет и неповрежденная. И чем ниже точность воспроизводства, тем большая избыточность нужна для того, чтобы на одну исходную матрицу появилась хотя бы одна ее производная, которая была бы неизменной или приемлемо измененной.

Такая организация жизни на Земле предопределила пути ее дальнейшего существования и является механизмом естественного отбора Дарвиновской эволюции, для которой необходима и избыточность, и изменчивость. Но она же предопределяет и условия существования во времени любого живого — обязательность непрерывающейся цепи поколений, которая сопровождается обязательной избыточностью как условием существования самой непрерывности, непрекращающейся только до тех пор, пока сохраняется необходимая для этого избыточность. И все то, что приводят как «удивительные» возможности живого, не более чем абсолютно необходимые его атрибуты. Так, одна клетка бактерий за сутки при размножении с максимальной реально реализуемой скоростью деления без жестко детерминирующих внешних условий поддержания численности займет объем всех морей и океанов; потомство одного одуванчика за 10 лет займет всю поверхность нашей планеты; потомство пары мышей за 15 лет — объем всей литосферы и т. д. Реально же все они существуют в некоем равновесном количестве с весьма ограниченными колебаниями. Все сверх того погибает, обеспечивая виду существование. Это плата за поддержание неизменности (вернее приемлемой, минимальной изменчивости) матрицы, т. е. генома в поколениях.

И человек в этом отношении не исключение. По данному показателю он, созданный Биосферой, не отличается и не может отличаться сколько-нибудь принципиально от других видов.

В сутки происходит в среднем  $10^6$  различных повреждений в геноме каждой клетки [1]. В общем это обычный процесс, который встречает подготовленную систему репарации. Но репарация идет не мгновенно, эффективность ее не абсолютная, и между нарушениями и репарацией наблюдается динамическое равновесие. На уровне аддуктов эта величина обычно находится в рамках 1–10 аддуктов на  $10^8$  нуклеотидов [2]. Таким образом, в геноме постоянно (равновесно как разница между скоростью возникновения и репараций) имеются повреждения.

На макроуровне (по клеточным масштабам) повреждения реализуются в различные хромосомные нарушения. Они уже не репарируются, а элиминируются вместе с клетками. Для лимфоцитов, например, такое динамическое равновесие между реализацией нерепарированных по-

вреждений в регистрируемые хромосомные нарушения по классу «абберации хромосом» в норме колеблется от 1 до 3 % от общего пула клеток [3; 4]. Но основные события происходят на уровне генных мутаций, поэтому их тестировать значительно сложнее. В силу имеющихся методических возможностей лучше всего изучен ген гипоксантинфосфорибозилтрансферазы в лимфоцитах человека. В зависимости от метода анализа и индивидуальных различий частота его мутирования (под которой, что очень существенно, понимают только полную или практически полную утрату ферментативной активности кодируемого этим геном фермента) колеблется от первых единиц до нескольких десятков на  $10^6$  клеток [5–7]. Это тоже некое равновесное состояние.

Принимая время жизни лимфоцитов  $\approx 1$  мес, получаем  $(1-50) \times 10^{-6}$  мутаций на ген, на клетку за месяц или  $\approx (1-50) \times 10^{-5}$  за год. В геноме человека по разным оценкам от 50 до 150 тысяч генов [8]. Если с такой средней частотой мутируют все гены, то ежегодно в каждой клетке 1 ген становится полностью неактивен вследствие тех или иных структурных изменений, уже не узнаваемых системой репарации как мишень для исправления.

Конечно, это очень произвольное допущение. Клетки разные, гены разные, процессы повреждений и эффективность репарации у них не одинаковая. И особенно надежно должна быть защищена от мутаций репродуктивная система. Но это различия в разы, а не на порядки, так что мутаций и в зародышевой сфере неизбежно должен быть избыток. На их пути стоят различные репродуктивные фильтры: элиминация мутантных гамет, зигот, эмбрионов [9]. Так, например, частота синдрома Тернера — 1 случай на 50 зачатий. Но 99 % зигот и эмбрионов убирает пренатальный фильтр путем спонтанного абортирования. Тем не менее, 1 % из таких зачатий проходит этот фильтр, в результате чего рождается больной ребенок [10]. Один из 400 новорожденных имеет аномалии половых хромосом типов 47, XXX; 47, XXY; 47, XYY; 45, X [11] и т. д. Для генных мутаций анализ эффективности пренатального фильтра и частоты его преодоления крайне сложен. Но оценку все же дать можно. Так, скрупулезный анализ микросателлитных (Short tandem repeats — STR) тетра nukлеотидных повторов показал, что у спонтанных абортусов частота мутирования составила  $9,8 \times 10^{-3}$  на локус, на гамету, на поколение, что в 5 раз превышает спонтанный уровень мутирования данного типа STR [12]. И эта повышенная мутабельность, как отмечают авторы, не может быть достоянием только повторов; можно ожидать, что она затрагивает и иные локусы, в том числе и структурные гены. Это все — нагрузка на прена-

тальный фильтр и, как видно, он преодолевается. С какой же частотой? Здесь оценки становятся очень интересны, а выводы достаточно необычны, если их рассматривать в традиционном плане.

Для Homo sapiens, исходя из всей его истории за период после разделения линий шимпанзе и той, которая привела к современному человеку, частота возникновения новых вредных мутаций в кодирующих областях генома, сопровождающаяся аминокислотными заменами, составляла для каждого живорожденного 1,6–3. Это среднее количество вредных мутаций, которые преодолевали пренатальный фильтр и подлежали отбору путем элиминации их носителей теперь уже в постнатальном периоде [13; 14]. Таким образом, должна была рождаться достаточная избыточность людей, чтобы у некоторых геном был без таких мутаций (хотя и с иными мутациями, не влияющими на выживаемость) и это дало бы возможность сохраниться роду людскому. И так в каждом поколении.

Сделан вывод, что реально возникающая частота вредных мутаций близка к пределу вредных мутаций для видов с такой репродуктивной активностью, к которым относится человек [13]. Необычно в этом выводе авторов то, что в явной форме признается необходимость избыточности для того, чтобы человечество не элиминировало как вид из-за мутационной перегрузки. Только вот избыточность эта характерна для периода эволюции человека, когда среднее количество детей для каждой женщины составляло около 10. А мутабельность соответствовала дотехногенному, т. е. экологически чистому периоду.

Другой вывод касается путей поддержания равновесной (вернее, очень медленно растущей почти на протяжении всего времени эволюции человека) численности популяции. Автор [14] считает, что элиминация этих вредных мутаций в большей мере происходила за счет ограничения репродуктивных возможностей людей, у которых собралось несколько таких мутаций, и в меньшей — за счет естественного отбора. Вероятно ограничение репродуктивных возможностей — это тот же самый метод естественного отбора. И так же как остальные факторы естественного отбора, последовательно устраняемые человеческой цивилизацией за последние полтора столетия, ограничения репродуктивной способности успешно преодолеваются экстракорпоральным оплодотворением, технология которого быстро совершенствуется. Но самое существенное сегодня то, что к классическим мутациям (которые пока только обсуждаются в литературе в связи с равновесным состоянием популяций) надо добавить на порядок более часто возникающие такие изменения в геноме, которые лишь ограниченно

снижают (или изменяют) функции продукта, кодируемого геном.

Для последующих мутационных событий особое значение имеют гены нуклеинового обмена и, в первую очередь, гены репарации. Это связано с тем, что каждый такой мутировавший ген превращается в источник повышенной мутабельности всего генома. Их детальный анализ в выборках популяций показал нечто очень настораживающее. Вот два примера таких исследований. В изученных 10 генах белков системы репарации (из 70 известных) у 135 здоровых людей, среди которых вели поиск, у 7 индивидуумов обнаружили мутации в одном из генов [15]. Это только в 10 генах из 70. Если экстраполировать обнаруженную частоту на все 70 генов, то можно ожидать, что у трети обычных, внешне здоровых людей один из генов репарации (даже не всех вообще существующих, а только 70) мутирован. Но намного чаще встречаются изменения более слабые, которые относятся к категории «нормального полиморфизма». Нормальным этот полиморфизм можно назвать очень условно, т. к. он затрагивает репарацию. Так, в 5 генах репарации выявлено 9 аминокислотных замен, из которых 6 в неконсервативных аминокислотах. В популяционной выборке здоровых людей они встречаются с частотой от 0,04 до 0,45 и могут служить факторами риска развития злокачественных опухолей [16]. В целом же для генов, если учитывать весь геном, эта величина еще более значительна [17].

Если суммировать все подобные данные, то можно сделать еще один нетрадиционный (для классических представлений) вывод. Суть его в следующем. Темпы мутирования, характерные для вида *Homo sapiens*, таковы, что в среднем по человеческой популяции изменили значащие последовательности генома до того предела, при котором еще может поддерживаться существование вида на стационарном (или квазистационарном) уровне только при реализации его репродуктивного потенциала на уровне основного периода существования человечества. В экологически чистых условиях, конечно. И биосферное (т. е. в составе Биосферы и под ее контрольными механизмами) существование человека обеспечивало это бескомпромиссно жестокой ценой. Для биосферы иного и быть не может.

В Ноосфере такое неприемлемо. Но ничего взамен Ноосфера пока не создала. Последствия совершенно очевидны — стремительное нарастание мутационной перегрузки, все более несовместимой с жизнью. Только не везде с одинаковой скоростью. Анализ только классических аутосомно-рецессивных заболеваний (с учетом уровня генетической приспособленности гомозигот при этих заболеваниях) и уровня рождае-

мости приводит к единственно возможному выводу: в условиях планирования рождаемости частота носителей рецессивных заболеваний в популяции может достигнуть 45 % [18]. Это только для классических наследственных болезней (и то не всех видов). Для всего здоровья, которое наследственно предопределено и обозначается туманным термином «наследственная предрасположенность», мутационная перегрузка будет расти вместе с ростом возможностей медицины, компенсирующей возрастающую болезненность. Но это уже стремительный мутационный саморазгон. При отсутствии развитой медицины нарастание болезненности означает сокращение продолжительности жизни.

Медицина искусственно и только на уровне фенотипа компенсирует многие мутации. Но на уровень молекулярно-генетических процессов это не влияет. Что происходит на уровне генома, показано прямыми экспериментами на мышах. В линии мышей с ускоренным старением, у которых продолжительность жизни составляла 9,9 мес (по сравнению с 18,9 мес у контрольных мышей), скорость накопления мутаций (по исследованному маркеру) была в 10 раз выше [19]. Мутации приводят к ускоренному старению, ускоренное старение сопровождается повышением уровня мутаций, которая приводит к дальнейшему ускорению старения и т. д. При прямолинейной экстраполяции все ясно. Исходно по механизмам возникновения жизни всей полуторамиллиардной эволюции и самой возможности ее поддержания живое может быть только либо избыточным, либо исчезнуть, генетически деградировав. Игнорирование этого человечеством — путь к самоуничтожению. И то, что происходит при нулевом приросте с минимальной рождаемостью, — это эффективно функционирующий механизм самоуничтожения. Естественно, не всех народов и не во всех странах, а только тех, кто выбрал этот путь и прочно стал на него.

Казалось бы, такой ценой (исчезновение одних этносов, у которых нулевой прирост, и замена их другими, у которых репродуктивный потенциал реализуется в полной мере) можно остановить деградацию генофонда человечества в целом. Но это не так. Тот стремительный рост населения, который отмечался в последние 100 лет, при его дальнейшем сохранении (даже осторожно прогнозируемом) приведет к очень быстрому исчерпанию всех ресурсов планеты с последующим коллапсом. Если же он остановится, то начнется деградация генофонда. Но человечество перешло в ноосферную стадию своего существования. И теперь все превращается в вопрос воли и времени.

Второе направление кризиса связано с появлением, развитием и, наконец, превращением в определяющую масштабы планетарных про-

цессов небиологическую (или даже антибиологическую по своей сути) форму человеческой деятельности: промышленность, сельское хозяйство, «природопользование», — при которых Биосфера низведена до уровня подсобного хозяйства и перестраивается (или вообще уничтожается) в соответствии с требованиями к подсобному хозяйству.

В результате своей «хозяйственной деятельности» человечество уже сегодня, согласно расчетам акад. В. А. Ковды, влияет на биосферу в 2000 раз сильнее, чем она сама на себя [20]. Как следствие, согласно прогнозам, это приведет к мощным общепланетарным изменениям в течение ближайших 50 лет. Площадь пустынь увеличится на 50 %, исчезнет четверть всех живых существ и т. д. Но это по мнению оптимистов. Пессимисты же вообще уверены, что необратимый коллапс уже начался. А вот что будет реально, зависит, с одной стороны, от пока неизвестных возможностей Ноосферы, а с другой — от других составляющих кризиса. Вообще-то путь уничтожения Биосферы как самодостаточной системы и создание вместо нее полностью управляемого подсобного хозяйства Ноосферы сама Ноосфера как система, скорее всего, переживет. Но мир при этом изменится весьма кардинальным образом с непредсказуемыми последствиями для дальнейшей эволюции Ноосферы. Ибо пока совершенно непонятно, сможет ли человек вообще длительно существовать в Ноосфере без Биосферы, или, лишившись последней, быстро уступит место другим, им же самим созданным формам разума. И Ноосфера как система будет развиваться дальше, «не заметив потери бойца».

Третьим направлением является невыполнимость основного принципа современной цивилизации — постулата обобщенного гуманизма — жизни для всех людей в условиях, достойных человека, соответствующих таковым в развитых странах. По форме — это необходимое условие счастливой жизни. Что-то, что берет лучшее и от капитализма и от коммунизма, а именно: жить в достатке, с высоким медицинским и социальным обеспечением, без стрессов, без войн. По сути же это какой-то неосознанный глобальный самообман. Приведем конкретные расчеты. В США, где уровень жизни очень высокий (но, тем не менее, не самый высокий в мире), на душу населения расходуется в 200 раз больше энергии, чем в 120 странах, относящихся к экономически слабо развитым.

Сегодня в мире ежегодно сжигается 10 млрд тонн условного топлива [20]. Если все страны, в которых уровень жизни невысок, поднимут свою экономику хотя бы до уровня, вдвое меньшего, чем США, то за год сгорит триллион тонн условного топлива. Планета мгновен-

но превратится в гигантский костер. А через несколько лет такого торжества равенства хорошей жизни на Земле вообще не останется ничего, способного гореть. Сейчас 10 % населения Земли использует 90 % биологической продукции [21]. Если для провозглашенного равенства бедным странам, к которым относится большинство, удесятерить потребление биологической продукции, то через несколько лет ничего съедобного уже на планете нигде не останется. И так во всем. А население стремительно растет. За прошлое столетие его численность увеличилась с 1 до 6 млрд, и все попытки ограничить рост показали только одно — невозможность осуществления этого.

Четвертым направлением является то, что можно назвать социальными механизмами «внутреннего» самоуничтожения. Вообще-то о механизмах самоуничтожения пишут и говорят уже давно: оружие массового уничтожения, способное испепелить целые континенты; глобальное загрязнение, которому тесно на Земле и которое уже начало замусоривать околоземное космическое пространство; фантастическое по своей скорости и расточительности изымание из Земли «полезных ископаемых», в которые превращается вся планета — вода, нефть, руды, горные породы (перерабатываемые в щебенку), воздух (из которого забирают кислород для промышленных целей) и т. д. Но в переходный период от Биосферы к Ноосфере появились и теперь стремительно развиваются негативные социальные механизмы, направленные, в отличие от технологий и экономики, не вовне (на разрушение планеты), а вовнутрь, на ликвидацию того общества, которое их создает и воспринимает.

Началось все с безупречной идеи — оградить человека от бездушной, бюрократической, заформализованной государственной машины, от тирании, подавления всего того, что не укладывается в господствующую концепцию, и т. д. Так появилась Декларация прав человека. Но в ней как абсолютное торжество светлой идеи прав личности заложили нечто противоположное — утверждение того, что интересы личности превыше интересов общества. Но общество состоит из личностей. И как ни крути, а получается что интересы одной личности превыше интересов другой. Вопрос только в том — какой. Поэтому не в декларации, а в реальной действительности все будет зависеть от возможностей личности реализовать свое право. Реализация прав зависит от средств и энергии того, кто хочет реализовать свои желания. Ибо, как сейчас уже очевидно, любые желания можно облечь в ранг прав. Поскольку же энергия и средства суммируются путем объединения личностей, имеющих одинаковые желания, механизм самоуничтожения начал ре-



ализовываться и стремительно набирать ускорение. Для выполнения желания необходим механизм его реализации. Это лучше всего сделать таким образом, чтобы желание стало узаконенным, т. е. превратилось в статью закона. Тогда оно приобретает уже не просто декларируемые в общей форме «права», а такие права, выполнение которых в конкретной теперь уже форме обеспечивается государственной машиной и становится обязательным для всех. В демократических обществах это очень эффективно выполняется особой, признанной, уважаемой и даже приветствуемой социальной технологией, получившей название «лоббирования».

Вот конкретный пример. Гомосексуализм биологически бессмыслен. Он ведет к репродуктивной элиминации его носителей. Обусловлен какими-то полиаллельными особенностями генотипа. Репродуктивный отбор непрерывно элиминировал его, удерживая в популяции на невысоком уровне. До определенного времени он считался генетическим нарушением. Гомосексуализм часто сопровождается повышенной активностью его носителя. Гомосексуализм его носители объявили правом человека, их объединения начали интенсивное лоббирование, и процесс не то что пошел, просто так побежал. Через некоторое время его официально объявили нормой, приняли соответствующие законы, начали выходить массовым тиражом соответствующие издания, появились однополые официально зарегистрированные браки, интенсивно начинают готовить общественное мнение к появлению у таких пар детей путем клонирования и т. д. И все это — под очень интенсивную (на законных основаниях!) пропаганду гомосексуализма. Конечно, нельзя, как это было раньше, считать гомосексуализм преступлением. Но нельзя и пропагандировать его. Больных туберкулезом, например никто преступниками не считает. Но из этого никто не делает вывод о необходимости пропаганды туберкулеза.

Нечто подобное началось и в биоэтике. То, что сегодня происходит, — это и не био-, и не этика. Это жесточайший прессинг, начиная от политического и экономического давления на уровне государств до откровенного терроризма и бандитизма отдельных групп и личностей, при котором убивают врачей, соглашающихся по просьбе беременных женщин прерывать беременность, рассылают «нежелательным ученым» по почте взрывпакеты, уничтожают опытные посевы и т. д.

Пятое направление связано с появлением (и началом реализации) качественно новых возможностей подгонки реального мира под мир нереальный. Принципиальной особенностью человеческой психики является способность к абстрактному мышлению. Собственно говоря,

именно возникновение абстрактного мышления и стало основой появления того, что называют разумом. Такие атрибуты мышления, как восприятие происходящего, его конкретный анализ, адекватное поведение в соответствии с конкретным анализом, чувство реально происходящего и т. д. свойственны животным и прекрасно у них развиты. Но развито оно очень строго предметно и конкретно. Только человек и (в какой-то самой начальной, зачаточной стадии) человекообразные обезьяны могут, живя в реальном мире, мысленно представлять себе мир не существующий. Вообще-то абстрактное мышление как несоответствие мировой реальности повседневной жизни должно, по логике естественного отбора, неукоснительно устраняться дарвиновской эволюцией. Почему оно все же появилось и стремительно, буквально за несколько десятков тысяч лет, вопреки естественному отбору, стало доминирующей составляющей человеческого мышления — вопрос особый. Но уж поскольку стало — то оно и определило появление Ноосферы. Определило оно и принципиальную особенность человеческой психики — баланс мира, реально отображаемого в сознании, и мира, порождаемого абстрактным мышлением. И поведение человека (любого!) — это реализация компромисса между его внутренним нереальным миром и реальными, существующими вне этого мира.

Поскольку же внутренний мир человека — это мир его воображения, то по отношению к этому виртуальному миру внешним является и само тело человека. Пока естественный отбор в человеческой популяции действовал эффективно, он поддерживал весьма строго равновесие между нереальным миром человека и адекватным восприятием мира реального. Волю миру нереальному в сознании человека не давал, элиминируя, в случае усиления виртуальности, носителей такого сдвинутого равновесия. Начиная с ближних подходов к Ноосфере (где-то с конца XIX в.), ситуация стала быстро меняться. Развитие науки, искусств, техники, технологий привело к тому, что возник и пошел по ускоряющей сдвиг равновесия в сторону мира нереального. Этот мир оказался источником новых идей во всех сферах жизни. И если раньше он был достоянием только представителей мира искусства, то теперь стал массовым поставщиком интеллектуального материала, обеспечившего в последние 200 лет взрыв развития цивилизации.

Конечно, увеличились и «отходы» — извращенная нереальность. Но теперь к ней стали относиться очень терпимо. А принятые в демократическом обществе нормы, права, законы позволяют носителям такой извращенной нереальности (при наличии у них необходимых средств) подгонять под нее окружающую ре-

альность. Пока еще в относительно редких случаях и весьма локально. Но технические, технологические и социальные возможности, способные обеспечить такую подгонку, растут стремительно.

Появление и совершенствование виртуального компьютерного мира и совмещение его с психикой человека обеспечивают массовый тренинг любой, ничем не ограниченной нереальности. В нее можно погрузиться, полностью оторвавшись психикой от мира реального. Но чем больше будет такой отрыв, тем больше будет «остаточный эффект» — желание загнать реальный мир в созданный совмещением интеллектуальной машины и живым мышлением мир виртуальный. Загнать все, что только можно, для максимального совмещения реальности с нереальностью (а поскольку тело человека тоже внешнее по отношению к виртуальному миру, то загоняют и его, как это сейчас делают, например, транссексуалы). Загнать, ибо без этого виртуальный мир долго не просуществует. Кто-то уйдет в этот виртуальный мир полностью и исчезнет в нем (сначала психически, а затем просто исчезнет, прекратив биологические функции). Но кто-то будет сдвигать равновесие насколько сможет, загоняя реальный мир в свой виртуальный. А вот насколько сможет — будет зависеть от его возможностей — денег, энергии, власти и т. д.

Можно ожидать появления групп «по интересам», объединенных одной программой общего нереального мира. Технические и технологические возможности вместе с социальными условиями все более и более сдвигают компромисс между реальным и виртуальным миром в сторону внутреннего мира человека в ущерб реальному. Как следствие, происходит все более глубокое погружение людей в созданный в их воображении виртуальный мир с подгонкой под него всего остального реального мира. И делают это все более и более активно, успешно, масштабно и массово, по мере сил и возможностей, на всех уровнях — от школьников до власть имущих. Что из этого всего получится, будет зависеть от появления саморегулирующих механизмов Ноосферы. Но пока невозможно даже представить ни развития смещения реального мира в сторону виртуального, ни уровня допустимого равновесия, ни контрольных механизмов такого процесса.

Шестое направление относится уже к чисто ноосферной проблеме. Все, что до середины прошлого столетия делало человечество, в основном глобально, достаточно безболезненно совмещалось с Биосферой и преимущественно затрагивало только человечество как один из видов Биосферы. И даже в переходный период все это было еще (при любых масштабах и на-

правлениях) «внутренним делом» Биосферы. Человечество могло уничтожить самое себя, основательно пощипать Биосферу, даже уничтожить ее (но тогда еще — только вместе с собой), заменить одни виды другими и т. д. Все это в полной мере и осталось (и даже очень основательно приумножилось). Но, кроме того (и независимо от того), включились новые законы — законы развития Ноосферы. Человечество до сих пор толком не смогло понять и своих старых, в составе Биосферы, законов развития. А политика, интересы кланов, этносов, конфессий и т. д. даже историю человеческой цивилизации делают непредсказуемой — она, как у талантливого иллюзиониста в цирке, меняется с каждым новым приходом к власти в стране, регионе, мире новых сил. Что же касается законов развития Ноосферы, то в этом направлении даже не начинали думать.

Тем не менее, один из таких законов (пожалуй, единственно очевидный) уже обозначился. Он сводится (в самой общей форме) к тому, что с появлением Ноосферы началась ее эволюция. И одно из ее направлений — это подготовка к появлению новых форм разума. До сих пор на Земле существовал только один разум, носителем которого было человечество, а единицей измерения — человек. В Биосфере разум могла породить только Биосфера. В Ноосфере новый разум может породить только другой, до него существовавший, разум. В Биосфере существующее живое на основе случайных изменений в матрицах и избыточной множественности создает новое живое. В Ноосфере на основе разумной деятельности существующий разум, по логике Ноосферы как системы, должен создавать новый разум. Но если в случае биосферного происхождения разума, возможным материальным его носителем могла быть только биологическая основа, то при Ноосферной эволюции материальной основой может быть, в принципе, все что угодно.

Вообще-то уже не одно десятилетие кибернетики пишут и говорят о создании разумного поколения «думающих машин». Средства массовой информации, развивая эту тему, рисуют картины мира, в котором единый для планеты, объединенный в могучую сеть, машинный интеллект подчинит себе людей, сделав из них сервисные элементы, а затем и вовсе устранил за ненадобностью. Может быть, при каком-то особом повороте событий, такое теоретически и возможно. Но для Ноосферы все это слишком громоздко, неповоротливо и слишком уж чисто «по-человечески». И подготовка создания новых форм разума идет сразу по многим направлениям, беря начало, как наиболее проработанное, от биологических носителей. Все это может показаться плохим изложением плохой околонуачной фантастики.

Но вот конкретные примеры работ в конкретных направлениях. Совершенно неожиданно оказалось, что эмбриональные нервные клетки от разных видов совместимы. Экспериментально показана возможность переживания и дифференцировки эмбриональных нервных клеток дрозофилы в мозгу амфибий и млекопитающих. На этой основе уже предложено при определенных хирургических вмешательствах в центральную нервную систему человека имплантировать ему смесь эмбриональных клеток человека и эмбриональную нервную ткань специально полученных в лаборатории мутантов дрозофилы [22].

Но вот обратное направление. Клетки мозга человеческого эмбриона перенесли в мозг эмбриона крысы (порциями во все основные части мозга). После такого переноса произошла дифференцировка клеток человека в нейроны, астроциты и олигодендроциты, распределяющиеся в переднем, среднем и заднем мозге крысы с образованием самого что ни на есть натурального крысино-человеческого химерного головного мозга [23]. И если признавать, что органом мышления является мозг, то как оценить полученное? Но такое творение — индивидуальное. И по законам наследования, в поколениях передаваться не будет (по крайней мере, согласно современным представлениям). Но возможности генетической модификации становятся неограниченными. Уже в клетки человека успешно переносят не отдельные гены и даже не их наборы, а целые искусственно сформированные хромосомы. Емкость таких хромосом достигает более 2 млн пар оснований, и в клетках человека они сохраняются (судя по анализам) в полном виде [24; 25].

Упаковать в более чем 2 млн пар оснований можно пару тысяч ДНК копий генов от любого организма вместе с необходимыми для функционирования регуляторными элементами. А гены любого организма способны кодировать соответствующие белки в любом другом организме (при соблюдении уже известных правил конструирования). Но еще важнее то, что такие белки нормально функционируют в любом организме, например, способны воспроизводить сложную функцию млекопитающего в бактериях. В клетки кишечной палочки встроили ген, кодирующий синтез белка почек крысы типа рІС in, и бактерия приобрела способность выдерживать гипотонический стресс [26]. Почки — это, конечно, не мозги. Ими думать нельзя. Хотя и без почек тоже долго не подумаешь. «Думающих бактерий» так создать не удастся. Но функции, обеспечивающие любые требуемые процессы, так создать можно. Конечно, «думающие бактерии» могут быть только плодом больного воображения. Пока. Пока, потому что уже весьма далеко продвинулись

разработки в направлении использования ДНК как природного компьютера, что напрямую связывает живые системы и вычислительные машины [27]. Связывает потому, что ДНК является самокопируемой (при наличии обслуживающих этот процесс других макромолекул) матрицей. А обеспечить требуемые свойства могут уже дополнительно вводимые гены. Само же конструирование той именно топологии ДНК, которая обеспечит «вычислительные» процессы, не менее интенсивно разрабатывает направление, получившее название «нанотехнология ДНК» [28].

На всех уровнях — от человека до бактерии — тихо, спокойно, без шума, но в каком-то фатальном темпе развивается подготовка создания новых типов разума на биологической основе. А в более далекой (но уже тоже обозримой перспективе), прорабатываются (пока, конечно же, только для лечебных целей) биосовместимые кремниевые имплантаты [29]. Безусловно, они будут очень полезны как детали кардиостимуляторов или слуховых элементов. Но, кроме того, современные полупроводники и вся основанная на них техника (радиоэлектроника, компьютеры и т. д.) при разработке кремниевой биосовместимости прямо вписывается во все живое. И все это — только начало, которое уже реализуется.

Наверное, при более тщательном анализе можно обозначить и другие направления Первого Ноосферного Кризиса. Несоизмеримо сложнее обстоит дело с прогнозом развития этого Кризиса. Принципиальная сложность здесь в том, что прогнозы умеют делать только на основе прямолинейной экстраполяции. А с переходом в Ноосферу развитие приобретает какую-то совершенно непонятную нелинейную форму. Да еще и на основе законов Ноосферы, которые никто не представляет себе даже в общем виде. Экстраполяцией от имеющегося понять будущее невозможно. А другой технологии прогноза нет.

Джинн Ноосферы выпущен из биосферной бутылки и загнать его назад невозможно. Поэтому исход Первого Ноосферного Кризиса сегодня непредсказуем. Он может кончиться гибелью Ноосферы как системы и человечества как его единственной составляющей; может привести к появлению нового носителя разума, который быстро заместит само по себе исчезающее, вырождающееся человечество или поспособствует его исчезновению; может привести к разрушению Земли как небесного тела с превращением его в пылевое облако, второй пояс астероидов или во что-нибудь еще; либо приведет к созданию человечеством качественно новых, не присущих Биосфере контрольных механизмов, к осознанию и освоению своего ноосферного статуса существования. Сегодня

таких механизмов не существует. И осознания ноосферного статуса тоже. Ближе всех к ним стоит биоэтика. Она уже сформирована как движение. В основе ее лежит, пусть еще и неосознанное, но уже не утихающее ощущение чего-то угрожающего. Она начала действовать, она уже известна и признана в мире. Поэтому биоэтика в своем развитии и может стать тем первым (но только первым!) контрольным механизмом, который должен обеспечить переходный период в человеческом сознании от Биосферы (из которой человек уже ушел) к Ноосфере (в которую он уже вошел, не осознав этого). И выполнить это необходимо во всем объеме следующих правил: сосуществования обеих самодостаточных систем — Ноосферы и Биосферы; создания и реализации контрольных механизмов Ноосферы; отношения к абсолютно реальным возможностям создания альтернативных систем разума и т. д. Со временем все это разовьется в отдельные стратегические, жизненно важные для Ноосферы направления. Но на современном этапе, пока их еще нет, для их формирования и становления все те неопределенности и противоречия переходного периода формирования нового ноосферного сознания неожиданно для самого себя вошедшего в Ноосферу человечества должна взять на себя Биоэтика. В этом ее предназначение. И на этой основе надо строить ее деятельность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Pollycove M., Feinendegen L. E. Molecular cellular biology and low-dose radiation immunotherapy : Pap. 14th International Convocation on Immunology «Cancer Immunotherapy: Pitfalls/Solutions», Buffalo, N. Y., Oct. 8–11, 1999 // Immunol. Invest. — 2000. — Vol. 29, N 2. — P. 206.
2. Schoket Bernadette. DNA damage in humans exposed to environmental and dietary polycyclic aromatic hydrocarbons / Mutat. Res. Fundam. and Mol. Mech. Mutagen. — 1999. — Vol. 424, N 1–2. — P. 143-153.
3. Micronucleus frequency in cultured lymphocytes of an urban population / G. J. Kuteles, I. Bojtor, S. Szirmai et al. // Mutat. Res. Genet. Toxicol. Test. — 1993. — Vol. 319, N 4. — P. 267-271.
4. Кокабаев А. А., Шарипов И. К., Берсимбаев Р. И. Цитогенетическое исследование лимфоцитов периферической крови рабочих урановых рудников: Тез. докл. на Всерос. симп. «Биол. клетки в культуре», С.-Петербург, 20–22 окт., 1998 // Цитология. — 1999. — Т. 41, № 3–4. — С. 274.
5. Frequencies of hprt mutant lymphocytes in smokers who quit: A prospective study / M. M. Ammenheuser, D. A. Hastings-Smith, J. B. Carter et al.: Abstr. 30th Annu. Meet. Environ. Mutagen Soc. Washington, D.C., March 27 – Apr. 1, 1999 // Environ. and Mol. Mutagenes. — 1999. — Vol. 33, N 30, Suppl. — P. 12.
6. Effect of dietary intake and lifestyle factors on in vivo mutant frequency at the HPRT gene locus in healthy human subject / Yvonne A. Barnett, Caroline A. Warnock, Edwin S. Gillespie et al. // Mutat. Res. Fundam. and Mol. Mech. Mutagen. — 1999. — Vol. 431, N 2. — P. 305-315.
7. Influence of smoking and donor age on the spectrum of in vivo mutation at the HPRT-locus in T lymphocytes of healthy adults / Andrej Podlutzky, Sai-Mei Hou, Fredrik Nyberg et al. // Mutat. Res. Fundam. and Mol. Mech. Mutagen. — 1999. — Vol. 431, N 2. — P. 325-339.
8. Gene number in an invertebrate chordate, *Ciona intestinalis* / Martin W. Simen, Sabine Leitgeb, Victoria H. Clark et al. // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. — 1998. — Vol. 95, N 8. — P. 4437-4440.
9. Кордюм В. А. И тогда я сел писать эту книгу. — К., 1993. — 246 с.
10. *Chu Carol*. Y-chromosome mosaicism in girls with Turner's syndrome // Clin. Endocrinol. [МФИШ]. — 1999. — Vol. 50, N 1. — P. 17-18.
11. *An adult with 49, XYYYYY karyotype: Case report and endocrine studies* / Alan Shanske, Issac Sachmechi, Dinesh K. Patel et al. // Amer. J. Med. Genet. — 1998. — Vol. 80, N 2. — P. 103-106.
12. Никитина Т. В., Назаренко С. А. Мутации в микросателлитных повторах ДНК и эмбриональная гибель у человека // Генетика. — 2000. — Т. 36, № 7. — С. 965-971. — Рус.; рез. англ.
13. *Eyre-Walker Adam, Keightley Peter D*. High genomic deleterious mutation rates in hominids // Nature (Gr. Brit.). — 1999. — Vol. 397, N 6717. — P. 344-347.
14. *Crow James F*. The odds of losing at genetic roulette // Nature (Gr. Brit.). — 1999. — Vol. 397, N 6717. — P. 293-294.
15. *Screening for DNA repair gene deficiencies in a healthy human population using a protein truncation assay* / J. Chen, Z. Yu, B. N. Ford et al.: Abstr. 30th Annu. Meet. Environ. Mutagen Soc., Washington, D.C., March 27 – Apr. 1, 1999 // Environ. and Mol. Mutagenes. — 1999. — Vol. 33, N 30, Suppl. — P. 18. — Англ.
16. *Shen M. Richard, Jones Irene M*. Mohrenweiser Harvey Nonconservative amino acid substitution variants exist at polymorphic frequency in DNA repair genes in healthy humans // Cancer Res. — 1998. — Vol. 58, N 4. — P. 604-608.
17. *Characterization of single-nucleotide polymorphisms in coding regions of human genes* / Michele Cargill, David Altshuler, James Ireland et al. // Nature Genet. — 1999. — Vol. 22, N 3. — P. 231-238.
18. *Hastings Ian M*. Models of human genetic disease: How biased are the standard formulae? // Genet. Res. — 2000. — Vol. 75, N 1. — P. 107-114.
19. *Morley A. A, Turner D. R*. The contribution of exogenous and endogenous mutagens to in vivo mutations: Pap. 3rd International Conference on Environmental Mutagenesis in Human Populations, Bangkok / Khao Yai, Nov. 29 – Dec. 4, 1998 // Mutat. Res. Fundam. and Mol. Mech. Mutagen. — 1999. — Vol. 428, N 1–2. — P. 11-15.
20. Сытник К., Багнюк В. Чи увійдемо в ноосферу? // Урядовий кур'єр. — 12 грудня 2000. — № 238-239.
21. *Escarguel C*. Les associations humanitaires en biologie // Eurobiologiste. — 1997. — Vol. 31, N 230. — P. 103-104.
22. Корочкин Л. И. Химерные мозги: теоретический и клинический аспекты: Тез. докл. науч. конф. «Клеточ. и молек. аспекты регенерации и репродукции тканей», Москва, 2–4 мая, 1998 // Онтогенез. — 1998. — Т. 29, № 6. — С. 472.

23. *Chimeric brains generated by intraventricular transplantation of fetal human brain cells into embryonic rats* / Brüstle Oliver, Choudhary Khalid, Karram Khalad et al. // *Nature Biotechnol.* — 1998. — Vol. 16, N 11. — P. 1040-1044.

24. *An improved method for routine preparation of intact artificial chromosome DNA (340-1000kb) for transfection into human cells* / Sheila T. Compton, Karla A. Henning, Min Chen et al. // *Nucl. Acids Res.* — 1999. — Vol. 27, N 7. — P. 1762-1765.

25. *Marschall P., Malik N., Larin Z. Transfer of YACs up 2.3 Mb intact into human cells polyethylenimine* // *Gene Ther.* — 1999. — Vol. 6, N 9. — P. 1634-1637.

26. *Expression of pICln in Escherichia coli gives a strong tolerance to hypotonic stress* / Guo-Zhong Tao, Akira Kobayashi, Hideaki Itoh, Yohtalou Tashima // *FEBS Lett.* — 1998. — Vol. 434, N 1-2. — P. 28-32.

27. *DNA computing* / Russell Deaton, Max Garzon, John Rose et al.: A review // *Fundam. inf.* — 1998. — Vol. 35, N 1-4. — P. 231-245.

28. *Seeman Nadrian C. DNA nanotechnology: Novel DNA constructions* // *Annu Rev. Biophys. and Biomol. Struct.* — 1998. — Vol. 27. — Palo Alto (Calif.) — P. 225-248

29. *Knott M. The ultimate science-fiction wedding may be on early the next century when carbon life forms and silicon get hitched* // *New Sci.* — 1997. — Vol. 153, N 2075. — P. 37-39.

## UDC 17.0:57

**Juliano Di Bernardo**, doctor of philosophy, professor

## BIOETHICS. A PHILOSOPHICAL FOUNDATION

*Trento, Italy*

---

---

### УДК 17.0:57

**Джуліано Ді Бернардо**

### БІОЕТИКА. ФІЛОСОФСЬКЕ ОБГРУНТУВАННЯ

*Trento, Італія*

Автор розвиває вчення про біоетику з точки зору її використання в біомедичних науках, торкається питань етичності клонування, використання біотехнологій, обговорює особливості етики Сократа, внесок Ніцше, Маркса, Гегеля у формування етичних концепцій. Пропонує організувати Комітети з етики, що складаються (і представлені) з біологів, лікарів, філософів, юристів і вчених-соціологів.

**Ключові слова:** біоетика, біотехнології, концепція.

### УДК 17.0:57

**Джуліано Ді Бернардо**

### БИОЭТИКА. ФИЛОСОФСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

*Trento, Италия*

Автор развивает учение о биоэтике с точки зрения ее использования в биомедицинских науках, касается вопросов этической клонирования, использования биотехнологий, обсуждает особенности этики Сократа, вклад Ницше, Маркса, Гегеля в формирование этических концепций. Предлагает организовать Комитеты по этике, составленные (и представленные) биологами, врачами, философами, юристами и учеными-социологами.

**Ключевые слова:** биоэтика, биотехнологии, концепция.

The term "bioethics" was used, perhaps for the first time, in 1971, in the title of a book by the oncologist V. R. Potter: *Bioethics: Bridge for the Future*, to indicate a plan for using biological science in order to improve the quality of life.

This term has been ambiguous right from the beginning, both semantically and philosophically. On the one hand it indicates some form of reflection on the values subordinate to life (bios), while on the other it denotes a meta-moral (ethos) that evaluates the findings of biology and medicine. This dual significance derives from the joint use of the two terms that make it up: "bios" and "ethos", which, while sometimes expressing a happy synthesis, at others signify a profound contradiction. Irrefutable proof of this comes from the whole set of definitions that have been given to the word "bioethics", which show that when spec-

ifying the field it covers, emphasis is placed either on the scientific viewpoint (based on "bios") or on the ethical viewpoint (based on ethos). In subsequent developments of bioethics, this ambiguity has tended to worsen, making its meaning more and more confused. Hence the need to find a philosophical basis for it.

Although the meanings that may be given to the term "bioethics" can differ, the object it refers to is perfectly clear and distinct: the *human body*, examined from a point of view that is new and, in some respects, different from all the preceding historical points of view. The human body, in fact, is no longer considered as an organism whole and indivisible into its constituent parts, but rather as a set of biological functions whose organs may be subjected to transformations and adaptations. Hence both the single organs and the body as a

whole may undergo changes that will alter its nature. The result of this is that the study of the human body, from natural as it always was in the past, has become artificial: artificially, it is possible to modify human nature. From this new situation arise the problems concerning the interventions that man the scientist can make on the human body, problems that are very important from the ethical, social, legal, religious and economic viewpoints.

After Potter's book was published in 1971, bioethics presented itself as a borderline study between different disciplines. This characteristic was further confirmed in the *Encyclopaedia of Bioethics*, begun in 1972 with the contribution of the Kennedy Institute of Ethics and published in 1978. In more recent times, bioethics claims to be a wide-ranging and independent research project that brings together biology and medicine on the one hand and the human sciences such as sociology, law, theology and moral philosophy on the other. Epistemological interest in bioethics is more and more lively, tending to define the ethical responsibility of this science.

Disparate fields coexist in the research project that goes under the name of bioethics. These include birth control, heredity and genetics, the development of neuroscience, pharmacological experiments on man, the voluntary interruption of pregnancy, artificial insemination, organ transplants, the treatment of patients with terminal illnesses, and cloning.

Ethical, social, legal and religious problems arise in each of these fields. Any solution put forward is usually confused and contradictory. One case is emblematic of the situation. At Stanford, California, in 1971, techniques were prepared for transferring genetic material into a receptor cell. When the news became public, the reactions were negative and very disturbed, because of the fear that a person's hereditary make-up could be modified in this way. These criticisms forced the researchers to organise a convention that was held in 1974 in Asilomar, in the United States, where it was decided to suspend research into biotechnologies. However, the following year, again at Asilomar, the suspension was suspended and biotechnologies were subjected to rigorous control. This did not calm the waters, though, and two parties were born: those in favour of and those against biotechnologies. To complicate matters still further, bans were imposed by the various religions. Bioethics thus became the battleground on which different conceptions of the world, of life and of humankind clashed.

To shed some light on the situation, two fundamental questions must be faced:

- a) what are the relations between ethics and biomedical science?
- b) what does ethics mean for biomedical science?

We have already seen that the term "bioethics" takes on a dual meaning, depending on whether one stresses "ethos" or "bios". In the first case, science (biology and medicine) is subordinate to ethics, while in the second, ethics is subordinate to science. Consequently there can be two different ways of viewing bioethics, one based on "ethos", in which ethics is independent of science, and one based on "bios", in which ethics is not independent but is a derivative of science. This second viewpoint is an expression of *scientism*, i.e. a conception that claims to be able to solve all human and ethical problems through science. Scientism is closely linked with *positivism*, from which it derives. Positivism is a philosophical concept that was born in France in the first half of the 19th century and then spread throughout the whole of Europe. It is characterized by the rejection of metaphysical speculation, attributing the role of producing scientific knowledge to the empirical sciences alone. The task of philosophy is simply to organize the findings made within the individual sciences. Ethics is understood as a set of propositions, devoid of meaning, that merely express irrational emotions. The result is an optimistic view of human history, which, thanks to the exclusive merits of science, is the artifice of continuous and constant civil and social progress.

There are well-founded motives for thinking that the meaning given by Potter to the term "bioethics" is precisely this scientific one, thus revealing an attitude of blind and absolute faith in biomedical science. If this is the interpretation given to Potter's "bioethics", then the meaning he wanted to give to the term immediately becomes perfectly clear. His "ethos" refers to ethics born from science and completely at the service of science.

Is this interpretation of bioethics valid and, therefore, acceptable? In fact, there are many reasons for rejecting it, all finding justification in the alternative view based on "ethos".

To clarify this viewpoint, it is first of all necessary to define the concepts of "morals" and "ethics", which generally tend to be regarded as synonyms. Although there is a common basis of meaning in both of them, it is possible and advisable to make a distinction between them.

By "morals", one generally understands a set of customs and rules belonging to a given culture and that are recognized as rules of conduct by a person or by a group.

"Ethics", on the other hand, is understood as a meta-moral, i.e. a doctrine that is placed beyond morals, which reflects on moral values and judgments, to which it claims to give a foundation, leading them to a set of ultimate principles. In the rest of this paper, when we speak of "ethics" we shall be referring solely to a theory that provides a basis and justification for morals.

It is a commonly held opinion that, in the contemporary world, ethical thought is in crisis. Understanding this crisis is essential if we are to clarify the relationship between "ethos" and "bios" within bioethics.

In the world in which we live, all reference to traditional values has disappeared, and we no longer know what the possible bases of a theory of ethics might be. Contemporary ethics navigates in a sea in which the foundations of metaphysics, ontology and religion have been repudiated. The old certainties on which an ethical theory could be based no longer exist.

We live immersed in a nihilism of which Nietzsche, in the nineteenth century, was the unheeded prophet. It is from nihilism, understood generally as a spiritual phenomenon linked with the death of God and its suprasensible ideals that the current crisis of ethics began.

Nihilism is also characterized by the death of the totalitarian ideologies and grand conceptions: the thought of the Enlightenment philosophers, who saw a rational teleology in history; Hegel's theory, regarding the formation of the Spirit of the world; Marxism and its kingdom of ends, in the sense of a classless society.

Nihilism died in the ideologies that led to the delegitimation of ethics, which now finds itself devoid of those traditional certainties on which its justification was based.

Is it possible to escape from nihilism? This question can be given a positive answer. Nietzsche himself, prophet and theorist of nihilism, glimpsed a possible solution in the "will to power". With regard to ethics, a new foundation is needed. But what are these new principles needed for, as each foundation requires a basis without which the building will not stand. What principles, then, can the new ethic be based on?

It must be pointed out, to begin with, that the new ethics are not born from nothing — they explore new paths drawing on well-defined currents of thought, without which they could not be put into effect. The new, therefore, consists in adapting the old to changed historical conditions. The problem is, then, to decide which of the existing currents of ethics should go to make up the foundation of the new ethic.

Our argument is not, however, interested in founding a general ethic but, rather, an ethic capable of giving direction in particular to biomedical science. One might also wonder if the ethics of science may be valid for these specific sciences. I am convinced that a general ethic of science (like that, for example, proposed by Karl Otto Apel) can grasp only some but not all the aspects of biomedical science. Consequently, an ethic for science in general, valid both for logic and for the natural and social sciences, would be too weak for biomedical science. Hence this science requires an ethical basis capable of

grasping its specific nature. In delineating this specific nature, we shall also find a reply to the second question posed above: what is ethics for biomedical science?

The foundation of any ethic cannot disregard the ideas of Socrates, who identifies the essence of man with his *soul*, defining this as *intelligence*, or the capacity to intend and desire good and, therefore, as the intellectual and moral personality of man. This new concept of "soul" and therefore of "man" were to become a reference point for western culture.

Socratic ethics are centred on three fundamental concepts:

- a) *autarchy*, or the self-sufficiency of reason;
- b) *self-control*, or the control of reason over sensible impulses;
- c) *liberty*, or the capacity of reason to impose itself over man's animal instincts.

These three concepts show an unlimited faith in reason and intelligence that qualifies Socratic ethics as rational. And it is to reason that Socrates reduces everything, even the gods, making them moral and thus subjecting them, like men, to respect for rules and moral values. Morality, therefore, is at the apex of man's conduct.

Western culture is still characterized by Socratic ethics, which have found further investigations and developments in the thought of philosophers who, from antiquity up to present times, have proposed ethical theories that have usually expressed particular cultural and social needs. In delineating ethics for biomedical science, I shall refer to the essential contribution of Socrates, in confirmation of the continuity between the old and the new in ethical thought.

What is "the new" on which an ethic for biomedical science can be based? To find an answer to this question, it is sensible to start from the widespread fear that derives from its technological applications. These, in fact, increase man's powers enormously, giving him the power to produce on himself changes that are so radical that they can compromise his very nature. His experiments and innovations are no longer in a field extraneous to him, like the universe or the physical world, but his very self. When man feels threatened by science and believes that it can cause him irreparable damage, then a new ethic is needed, practical and enlightening, capable not only of guiding the results of technological applications but also of tranquillising man about his fate. How, then, can one conceive the new ethic?

A new ethical theory must be based on the following concepts:

- a) *autonomy*,
  - b) *rationality*,
  - c) *responsibility*,
  - d) *realism*.
- a) Socrates had already declared that ethics, founded on reason, must be autonomous (autarchic). This means that reason is self-sufficient and,

therefore, capable of regulating itself, without the intervention of external factors. What, though, are these external factors? Above all, religion. To avoid this form of interference, Socrates had already made the gods themselves subject to morals. In the course of the centuries, many people have repeated that ethics, by its very nature, is not religious, because it follows pure reason alone. This ethical rationalism was taken to its extreme consequences by Kant, who proposed that "practical reason", in the sense of the basis of ethics, is independent of all knowing, religious or speculative though this may be.

Ethics must be independent not only of religion but also of politics, law and *science*. If ethics depended on science, it would be scientism and positivism and, in the framework of the term "bioethics", the meaning to be given to "ethos" would be that of ethics not autonomous but dependent on biology and medicine. Why should ethics be autonomous? The answer will be given below.

b) The foundation of Socratic ethics is rational. Reason, by its nature and in order to be itself, is self-sufficient. The development of ethical thought, however, has also been characterized by non-rational ethical theories, based on will, on passions, on sentiments. Thus there exists the possibility of founding a new form of ethics not on reason but on will. Which to choose? I believe the choice must be in favour of reason, for at least one important motive: through reason one can reach the *universal*. A universal ethic, capable of involving the whole of human society, is the only one capable of giving a sense of direction to the problems that are created by the technological applications of biomedical science, of giving humanity, disorientated and anguished, the necessary tranquillity to look to its future with trust.

c) Responsibility descends from autonomy and rationality. Implicit in Socrates but well defined from Plato onwards, responsibility means being completely accountable for one's actions. Plato writes in the tenth book of *The Republic*: "Everyone is responsible for his own choices! God is innocent and we are the sole artifices of our destiny, through the choice we make of how to live our lives".

The concept of "responsibility" that governs classical ethics is found again in contemporary ethical thought, though profoundly transformed. Whereas previously responsibility was based on eternity and transcendence, now it hangs on time — time that is not only present or immediate future, but also, and above all, distant future. Our responsibility must push out towards a distant future, in order to preserve the existence of humankind from the perils of the sciences that study the body of man: the survival of humankind in the future is the result of this responsibility — a new interpretation of responsibility that is the merit of H. Jonas.

A responsibility that, to be valid for all, now and forever, must be founded on reason and uni-

versality and, as we shall see in section d) below, must also start from a realistic view of matters.

d) Realism means the capacity to accept what can actually exist, to observe the very conditions of life and existence as they are, in their painful and tragic essence. Reality may express itself through joy, but that is nothing other than the obverse of pain.

In the history of ethical thought, realism is a theory that has been shared by few philosophers. It was fostered, in particular, by Schopenhauer and by Nietzsche. It has been reintroduced with some determination today precisely to define the anguish that is born out of the technological applications of biomedical science.

Let us now recapitulate the four concepts on which to base a new ethic.

Autonomy defends ethics from external interference, such as that of religion, politics, law and science.

Rationality allows it to reach the universal, a necessary condition for regulating the problems posed by biomedical science.

Responsibility makes man the arbiter of his choices and obliges him to preserve future humankind.

Realism opens his eyes to the reality of things as they are, including pain and tragedy.

Returning to the question we have posed a number of times already: why must ethics be autonomous? The reflections already made have partially answered this question, but it still needs looking further into.

As I am convinced that Kant's ethical rationalism is a necessary condition for the foundation of any ethic in the age of science, I shall clarify one of the cornerstones of his ethical theory. Kant believed that practical philosophy is not based on what "is" but on what "ought to be". This means that ethics, based on practical philosophy, is formed of a set of rules that are not deduced from historical, social or scientific data. To use a technical expression, we shall say that the "ought to be" (ethics) is not deduced from the "being" (reality). Vice versa, any attempt to deduce the "ought to be" from the "being" is an error of logic that leads to scientism and positivism.

The greatest danger for bioethics comes, therefore, from scientism, which creates the illusion that science can solve every kind of human and ethical problem. Science can certainly solve scientific problems, but it cannot solve ethical ones, which belong, as Kant has shown, to another order: that of what ought to be.

Scientism, the offspring of positivism, came into a crisis with its progenitor in the second half of the last century. In the last few years, however, thanks precisely to the outstanding discoveries made by biology and medicine in manipulating the human body, scientism has come back into fashion more strongly than ever before. Scientists, authorities in their fields yet with little knowledge of ethics and



philosophy, cannot resist the temptation to appear wise and as master of virtue and to assume the mantle of prerogatives which belong to God.

Bioethics, at this early stage of development, must avoid two opposing radical threats: *scientism* and *theologism*. Of scientism we have already spoken. With reference to theologism, we specify that this is a conception which attributes to God rather than to man the capacity to judge and decide on the results of biomedical science. The reason therefore lies in the fact that human nature, being created by God, may not be artificially modified by man, not even in the name of scientific progress. The duty of scientists, vice versa, is to care for, protect and improve the human body. Thus, while in scientism it is man who decides, in theologism it is God. Kant would say, in this matter, that, in the presence of God, man has no more to add: if there is a dispute between man and God, then God, definitively, will always prevail.

Scientism and theologism are the principal causes determining the ambiguity and contradictions in bioethics. Each claims to represent the truth and considers the other to be wrong. These two interpretations cannot, unfortunately, be reconciled: either one or the other applies.

Correct development of bioethics would require overcoming both scientism and theologism. But how? It would be over simple and banal to thinking of excluding their representatives from bioethics. Even were this desirable, one would have to establish which authority would hold the power of exclusion and which authority that of attribution. It is evident that the problems arising are of such complexity that they would render the situation even more obscure and incomprehensible.

Then how to we deal with this difficult situation? The sole route I see available is to take note of the existing situation. It is a fact that certain researchers in biomedical science have a scientistic and positivist view, which is proper to their subjectivity and to their culture. As it is difficult to change their view, what can and must be done is to separate their scientific activities from their manner of understanding these activities. While the results obtained with their scientific research into the human body are universally valid, their assessments of those results remain debatable. To some they are acceptable and to others no. Thus, if one considers that their scientist attitude is an obstacle to the development of bioethics, it is necessary to move so that they cannot apply it to influence decisions regarding the use of scientific discoveries. As the privileged forum for the expression of scientism is that of ethics committees, it is necessary to move to exclude these scientists therefrom.

The same argument applies to theologism. We cannot stop theologians and the representatives of religion from seeing the human body as the result of divine creation and, thus, from expressing opposition to the manipulation of human nature. What

we can, on the other hand, and, indeed, must do is exclude them from the Ethical Committees.

If, within these Committees, there is coexistence of "scientistic" researchers and theologians, then conflict and misunderstanding is inevitable with deleterious effect on bioethics.

The development of bioethics was accompanied by the formation of Ethical Committees.

These Committees are inspired principally by the *Nuremberg Code* of 1947, the *Helsinki Declaration* of 1964 and the *Manila Declaration* of 1981. These were born, initially, as spontaneous manifestations inside hospitals and universities. Subsequently, in the main western countries, *National Committees* were formed. At the same time, attempts were made to safeguard the rights of the person from the legal viewpoint too: it was, in fact, declared that the human body *could not be disposed of* (i.e. my body may not be touched without my consent), it could not be the object of *commerce* (there can be no trafficking with regard to the human body) and it *could not be considered as property*.

Everyone agrees on the need to set up these Ethical Committees. The differences and arguments, however, arise when people begin to talk about their composition. Who has the right to be a member? Scientists, philosophers, jurists, theologians? These arguments are the proof of the ambiguity that exists in regard to how bioethics should be understood, as I pointed out in the previous pages.

Some people maintain that scientists should be members of the Ethical Committees, because they alone know the best way to apply their discoveries and resolve the problems that arise from these applications. The scientistic attitude is evident in this.

Paradoxically, this attitude is the exact opposite of what happened with positivism. In positivism, in fact, scientists had the right to carry out research freely, but were not responsible for the use that others made of their research. Now, there is the wish to make the scientist responsible for this too, giving him the monopoly not only of scientific research but also of the ethics that should regulate it. This scientistic attitude would be a serious peril for understanding and developing bioethics.

This does not mean that scientists must not become members of the Ethical Committees, but that they must remain within their fields of competence. They have undoubted authority in science, but not in ethics. Ethics is the province of philosophers.

The Ethical Committees, in conclusion, must be made up of non "scientist" researchers (biologists and doctors), philosophers (of morals and of science), jurists and social scientists. Each of these, however, must exercise his authority solely within the field in which he is an expert, without intruding into the fields of the others, and must respect the others' opinions even if he does not agree with them. Only in this way will the Ethical Committee

be able to unravel the tangled web that derives from experiments on the human body. And give man tranquillity about his destiny.

#### BIBLIOGRAFIA

1. K. O. Apel, *L'Etica nell'età della scienza*.
2. J. Bernard, *De la biologie à l'éthique*, Paris, Buchet-Chastel, 1990.
3. E. Boné, *Itinéraires bioéthiques*, Paris, Ciaco, 1990.
4. M. Charlesworth, *Bioethics in a Liberal Society*, New York, 1993.
5. S. Darwall, A. Gibbard, P. Railton, *Moral Discourse and Practice. Some Philosophical Approaches*, Oxford University Press, New-York-Oxford, 1997.
6. G. Durand, *La bioéthique*, Paris, Cerf, 1989.
7. R. G. Edwards, *Life Before Birth: Reflections on the Embryo Debate*, London, 1989.
8. W. T. Reich, ed., *Encyclopedia of Bioethics*, New York-London, 1978.
9. H. Jonas, *Das Prinzip Verantwortung*, Frankfurt a. M., Insel, 1985.
10. I. Kant, *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*, in *Kants gesammelte Schriften*, ed. Koeniglich Preussischel Akademie der Wissenschaften, IV, de Gruyter, Berlin, 1911.
11. D. Lamb, *Death, Brain Death, and Ethics*, Albany, 1985.
12. D. Lamb, *Organ Transplants and Ethics*, London-New York, 1990.
13. F. Nietzsche, *Frammenti postumi*, Milano, Adelphi, 1979.
14. V. R. Potter, *Bioethics: Bridge to the Future*, Englewood Cliffs (New York), 1971.
15. G. Reale, *Socrate. Alla scoperta della sapienza umana*, Milano, Rizzoli, 2000.

**UDC 17.0:57:008**

**Marcelo Palacios, M. D.**

## A BIOETHICS CULTURE

*International Society of Bioethics (SIBI), Gijyn, Spain*

---

**УДК 17.0:57:008**

**Марчело Палаціос**

### БІОЕТИЧНА КУЛЬТУРА

*Міжнародне товариство біоетики (МТБ), Іспанія*

Багато зроблено в сфері генетики: стало можливим розглядати ген людини, копіювати його, комбінувати тощо, але мине час, і він стане більш «домашнім», тобто людина зможе сама керувати ним і здобувати від нього користь.

Мета і завдання біоетики — зробити можливим співіснування наукового і технічного прогресу з життям, розв'язати проблеми, які виникають між суспільством та індивідумом, природою і технічним обладнанням. Біоетика є сполучною ланкою між цими двома світами і, що найважливіше, допомагає запобігти насильству над природою і людиною. Згідно з її постулатами, необхідно враховувати інтереси обох сторін, як з точки зору економіки, науки і техніки, так і з боку навколишнього світу, природи; необхідно прийти до такого стану, коли вони почнуть діяти гармонічно. Сюди ж включаються й інтереси людини, яка нерозривно пов'язана з усіма сферами життя.

**Ключові слова:** біоетика, навколишнє середовище, технічний прогрес.

**УДК 17.0:57:008**

**Марчело Палаціос**

### БИОЭТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

*Международное общество биоэтики (МОБ), Испания*

Многое сделано в области генетики: стало возможным рассматривать ген человека, копировать его, комбинировать и многое другое, но пройдет время, и он станет более «домашним», т. е. человек сможет сам управлять им и извлекать из него пользу.

Цель и задача биоэтики — сделать возможным сосуществование научного и технического прогресса с жизнью, разрешить проблемы, возникающие между обществом и индивидумом, природой и техническим оборудованием. Биоэтика является связующим звеном между этими двумя мирами и, что самое важное, помогает предотвратить насилие над природой и человеком. Согласно ее постулатам, необходимо учитывать интересы обеих сторон, как с точки зрения экономики, науки и техники, так и со стороны окружающего мира, природы; необходимо прийти к такому состоянию, когда они начнут действовать гармонично. Сюда же включаются и интересы человека, который неразрывно связан со всеми сферами жизни.

**Ключевые слова:** биоэтика, окружающая среда, технический прогресс.

## Biotechnologies

We are entering the XXI century with an exceptional baggage of knowledge, techniques, products, applications and research lines related to biotechnology.

"Modern biotechnology" is gradually taking shape at a very fast pace ever since Watson and

Crick first described the double helix structure of DNA in 1953 and the genetic dogma "one gene equals one protein" (now reviewed) was formulated. Twenty five years ago advances in molecular biology gave way to the "New Genetics" (Nathans) and set the scenario in a more significant context, in particular advances in genetic or molecu-

lar engineering, that is, "the recombination of genes or gene sequences of different origin". In the late 70s molecular techniques using restriction enzymes and ligases were developed: with the former DNA can be cut into smaller parts and with the latter those parts can be "glued" to other genes or gene segments. In the 80s the development of vectors (viruses and plasmids) to which DNA segments can be integrated and transported was achieved. A decisive step in the progression of events were Craig Venter and Francis Collins announcement of their achievements in the mapping of the human genome (on 26.06.00 and on 12.02.01). Such an advance was presented as the panacea against human disease and as eventual facilitator to extend human life, which is obviously not a priority for the time being.

But from now on, and after the sequencing of the human genome, other possibilities are added to those aforementioned. However, it is only reasonable not to harbour great expectations as there is a long way to go before we actually get to know the location and function of each individual gene in the human genome (genetic map), gene interactions (functional map), the relation of genes and the nearly 10.000 proteins (proteomics) and gene expressions in the living organisms as well as their effects (individual and population mappings, normal or pathological nature). Needless to say, that is not as straightforward as it may seem.

No one can doubt the range of possibilities that are offered to research, preventive medicine, to the diagnostics of serious diseases and frequently presenting conditions, selective therapies, the production of cells, tissues and maybe complete organs (as from stem cells) that can be used for auto-transplant purposes risk-free of immunological rejection, regenerative therapies, etc., and also to the availability of genetically modified foodstuffs of greater quality, to the protection of ecosystems and to biodiversity. Some of these are developments already underway whilst others open the door to very attractive expectations (we could mention the doing away with the theory of genetic racism or superiority). Nevertheless, the ethical implications underlying some of those applications need be considered.

On the other side of the coin, however, the terrible problems inflicted upon humankind by humankind in the past century are persistent and even enlarged. The dramatic and shameful manifestations of psychological and physical brutality are more often than not related to an inhuman use of science and technology, adopting the most hideous and subtle ways: wars, nuclear trials, genocide, crimes against humanity, famine, lack of drinkable water, lack of elementary health care, avoidable diseases, woman and child abuse — marginality, forced orphanage, sexual exploitation, labor market exploitation, criminal organ

retrieval and selling, psychophysical destruction, manipulation, mutilations, non consented to experimentation; an increasing abandonment of rural areas, massive inner and outer emigration of populations (there are 100 million of economic emigrants — 1.8 % of the population of the world — and 18 million refugees for political reasons); a progressive urbancentrism and the subsequent configuration of megapolis enclosing peri-urban settlements or ghettos of inhuman conditions; extermination of indigenous populations; racism; xenophobia, etc.; degradation of the Biosphere; aggression to biodiversity; extinction of some species and so on and so forth.

The dual social reaction (perplexity and pride at what Man can do) towards morally and intellectually provocative facts such as the ones resulting from the application of some biotechnologies (genetic manipulation, cell fusion and cloning) is frequently accompanied by uncertainty about who will really benefit from so much progress and about whether or not mechanisms of control over the potential risks of such applications will be implemented at all. The risks are namely those related to:

1) Direct harm to the human being (rights, health, evolution of the species).

— \*to intimacy and privacy (collection and filing of data).

— \*to health: causation of disease (tumors, infectious diseases, etc.); resistance to antibiotics (betalactamics, ampiciline); mutation: a) unintentionally caused; b) sought (racial selection, the production of warrior, the production of obedient individuals; speciation?).

2) The discriminatory utilisation so that.

— advances will help only a privileged few who can pay for them which will no doubt, contribute to enlarge differences amongst populations.

— as it is the case with therapeutical drugs, for instance (85 % of drugs are only made available to the rich — 19 % of the world's population).

— given the economic expectations at stake industries avoid doing research in monogenic diseases — the so called "orphan diseases" whose incidence is very low and just do research in polygenic diseases caused by different genes and that are more frequently presented on cancer, diabetes, asthma or cardiovascular diseases (hypertension, hypercholesterolemia, etc.) but whose incidence makes them more profitable to the pharmaceutical industries.

— predictive tests (insurance policies, work force testing, diagnostic purposes with aggression to intimacy, etc.) that might restrict social promotion chances for affected individuals or potential candidates to a genetically inherited disease.

— it might favour massive unemployment (as in the case of the agroalimentary sector).

---

\*Note: The present article reflects in part criteria and conceptions already stated elsewhere by the author.

3) The selective utilization (racial selection, mental manipulation, indigenous populations, warriors or servants, etc.).

4) The production of chemical and bacteriological weapons aimed at extermination.

5) The release of genetically engineered microorganisms; the resulting pathogenesis of mutations, etc.

6) Damage to biodiversity (to animals and their species; to vegetables, to traditional agricultural practices and to natural areas; alterations in microorganisms; appearance of new strains, etc.)

7) Damage to the environment: pollution and degradation subsequent to residual waste; deforestation and desertisation.

8) Last but not least, we are on the way to achieving total control over genes. We have already succeeded in mapping the human genome and the genomes of smaller species: we can "see" them, copy them, retrieve them, cut them, stick them together, recombine them with other genes of the same or different species, perform with them and, in short, we can translate this knowledge into scientific and technological realities. Some day not too much afar the *homo sapiens* will be able to "turn" genes to his/her own benefit and interest: genes will become "domesticated" to serve a pre-determined purpose under the direction of the human will and whim.

In the event a "fully tamed genome" were eventually achieved — and once genetic determinism is done away with for good by our own desire — won't the human being in us, which has been gifted and engineered to reason, but capable of re-inventing him/herself at every level (that's why I have come to term it *anthropoplastic or bioplastic*) end up manoeuvring with its life uncontrollably whilst harming the future generations on the way. Won't it, then, end up destroying itself through the artificial hampering of its natural evolution and the evolution of the species to which it belongs, and consequently destroying the world in which we live?

### **Bioethics**

The term Bioethics is due to the North-american oncologist Van Rensselaer Potter, a fervent promoter of this new discipline. I would define Bioethics as "the ethics discipline committedly implied (at societal and practical levels) in every problem resulting from the applications of science and technology on *bios*, life in general, and more particularly on human life, with the aim of prevent and avoid abuse", that is to say, "the discipline in charge of the analysis of scientific and technical performances so as to set the ethical postulates that will reconcile the utilization of progress made in these fields with the utmost respect for human dignity and for the conservation of the Biosphere".

Thus, Bioethics is above all, a tool for coexisting, for living together, a discipline aiming at har-

monizing scientific and technical progress with life; a tool to establish the framework and subsequent guidelines that will serve to resolve conflicts arising between society and the individual or between Nature and scientific and technical applications. Bioethics provides the desirable humanistic link to the fast moving scientific and technological worlds.

The conflicts herein mentioned are but a reflection of the complexities of the modern world where Bioethics must seek the balance of interests and provide useful guidelines. The task of Bioethics is everything but simple because of:

1) the relativism of ethics;

2) the underlying interests at stake to which Bioethics cannot remain neutral for, should it tilt towards the defense of economic values it would end up in a calculator; whereas if only taking into account ideologies or religious values, it might end up inducing fundamentalist ideas. Those, of course, cannot be the aims of Bioethics.

Here and there with greater or lesser incidence, but nevertheless everywhere in the globe, people talk about Bioethics, they write about Bioethics, they discuss Bioethics in different forums — public, private, scientific and academic — but, about the likely ethical implications of biotechnologies to the extent that, little by little, a Bioethics Culture has been settling in. This implies that a rigorous and objective assessment of the impact of biotechnological progress is been made. And that, of course, calls for a definition of "progress" from positive standpoints and for the implementation of the necessary measures to put scientific and technical progress to the service of Man and that without inflicting any free-of-charge damage.

Bioethics integrates and represents the conventional world wide ethics accepted which are indispensable for the protection of the collective dignity; its postulates ought to go beyond the "minimum requirements", and must be drafted aside from external influences or pressures of any sort; that is, guidelines that in spite of different opinions might be ordinarily applied for the common good. I am making reference to the so called "civil ethics", that is "ethics whose validity is supported on the acceptance of reality once it has been weighed, argued and contrasted against rational criteria and put at the service of the common good". This means that a Bioethics of "minimums" will not suffice, not unless these are in agreement with the social aims pursued, particularly if taking into account that joint deliberation and decision-making requires the exercise of consensus and agreement which, in turn, will expose ethical conceptions and behaviours that may range to extremes within any discussion group. The Bioethics imperative calls for the pursuit of common objectives, a balanced view on things. In short, Bioethics responds to an attitude, a most homogeneous attitude, at practical and territorial

level and thus, it cannot move across a band of extreme oscillations in the limits of contradiction. Neither it has to resolve insufficiently, that is, responding under the standards of influence nor seeking excellency for all and every one human being. Rather, Bioethics is to pursue the appropriate behaviour and performance, as human dignity is in itself the exponent of individual behaviour, thus, we are to achieve collective dignity — not meaning to deny or demand excellency as a personal or professional end.

Bioethics is a civil tool for the arbitrage between science and technology on one hand, and the human community of which they are patrimony, on the other. In a sense, it is a relatively efficient chain of wills, where a link will eventually be faulty due to an "empty" unproductive discussion and, thus, once accepted the fact that Bioethics is no panacea to ever find a balance in the resolution of problems, it seems right for society to set legal rules or biolaws and try to solve those problems in the context of Law. Things as they are, it is essential to accept that "there is no problem specific to Bioethics", but rather problems caused by the application of biology, medicine or bioindustries: damage to the environment, the quality of our foodstuffs, utilization and consumption, etc. Problems upon which Bioethics reflects and tries to provide specific and positive answers.

If the advantages of biotechnology are many and unrefutable when put at the service and benefit of the individual and collective well being, one will also have to admit that some biotechniques — more precisely genetic engineering — have a dark side, and pose a worrying concern that makes them non-desirable under ethical standards because they pose a threat to privacy and the most intimate sphere of the human being, even susceptible of violating the fundamental rights of the individual: its existence, its dignity and its liberty, or compromising the future of generations to come. Bioethics is, therefore, attentive to everything that concerns people, and humanity as a whole; whatever concerns the Earth in which they live and get life from, and that with the understanding that science and technology are their patrimony. Those fundamental rights and principles are contained in the Universal Declaration of Human Rights (1948); the European Convention on the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms (1950); in the Social European Chart (1961); the International Agreement on Civil and Political Rights (1966); the Bioethics Convention of Asturias (Council of Europe, 1997) on Human Rights and Biomedicine and other international agreements or conventions. Their demands will only realize if effective compliance with specific and universal principles is achieved; among others:

— The respect for the life of the person, for personal security and the protection of the person against inhuman or degrading treatments, be it physical, psychological or moral.

— The self-determination and responsibility of an individual to make his/her own decisions, having as only restriction to the exercise of his/her freedom those established under Art. 29 of the Universal Declaration of Human Rights and Art. 53 and others of the Constitution.

— The non-discrimination for social, medical, labor, contractual, etc. reasons.

— The informed consent prior to any intervention, and freely delivered, with special protection due to the rights of those legally unable to give consent (the under-age, etc.).

— The right to privacy, in particular with regard to the individual's genetic data, which implies both the right to know and the right not to know.

— The respect for the individual's genetic heritage, which cannot be manipulated or modified in detriment of the individual's own interest or of his/her offspring, nor used to select individuals or particular racial traits.

— The rejection of biotechnologies which are abusive in nature, aiming at inflicting suffering, extermination or responding to belical aims.

The thing is that Biotechnology has come to stay and that many corporations are being created to develop it further yet with significant investment and increasing research practices. We are witnessing a real biological and industrial revolution where resources are jointly put together (multinational corporations, universities, or public entities), in a fashion of a triggering ensembles for an ever increasing market of complex technologies and their outputs in the fields of industry, medicine, pharmaceuticals, food sector, environment, etc.

Consequently, biotechnology is power. Science and Technology have been said to be neither good or bad. They will be qualified as one or the other according to the application we make of their achievements, the aims pursued and the consequences they will bring about. Bioethics must grow and mature rapidly so that it can guide interventions when and where needed upon the basis of deep reflection, free of individual interests, on how the proposals put forward by some may affect others. In this sense, it would be useful to introduce pragmatic elements in the reflection and deliberations. Moreover, it must assess to what extent objections made to some particular aspect of scientific or technological development would suffice to deny those who do not share the same ideas the opportunity to benefit from their use; it will also promote the right to express a response when and where as needed and that without having to do so "behind" or "beyond" the social reality and demands.

УДК 61:177

Спірос Маркетос, проф.

## МЕДИЦИНА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВО

*Национальный университет, Афины, Греция*

УДК 61:177

Спірос Маркетос

## МЕДИЦИНА І ЛЮДСТВО

*Національний університет, Афіни, Греція*

Розглядається гуманістична спрямованість медицини в різні періоди розвитку суспільства, характер взаємовідношень між лікарем і пацієнтом.

Враховуючи, що сучасна медицина швидко трансформується в біотехнологію, освіта лікарів має сприяти їхньому становленню як гуманістів.

**Ключові слова:** медицина, гуманізм, людство.

UDC 61:177

Spiros Marketos

## MEDICINE AND HUMANITY

*National University, Athens, Greece*

The aim of the article is discussion about humanistic trend of medicine in different periods of society's development, the character of relations between doctor and patient.

Therefore modern medicine have been transformed quickly to biotechnology the doctors' education must cause their formation as humanists.

**Key words:** medicine, humanity.

Если бы вы имели все знания и хранили все секреты мира, но не имели таинственной и священной страсти для любви, вы совершенно ничего бы не стоили.

Уэрнер Форсман

Термин «человечество» связан с понятием «человеческие науки», которое сочетается с принципом гуманизма. Они также обозначены как «культурные» науки, в противовес «естественным» наукам. Важно обратить внимание на то, что понятие «врач» произошло от греческого слова *physis*, которое относится ко всем естественным и физическим явлениям (*physis* в переводе с греческого означает «природа»). Великие образы Гиппократ (ок. 460–370 до н. э.) и Альберта Швейцера (1875–1965) тесно связаны с гуманной медициной, гуманистическими ценностями, этическими понятиями и моральными принципами. Вопрос, который рассматривается в этой статье, не ратует за возврат к Гиппократу или Альберту Швейцеру. В наше время призыв вернуться к Гиппократу или Альберту Швейцеру не имеет под собой почвы и звучит подобно утопическому утверждению. Реалистичное послание врачам завтрашнего дня — это призыв идти вперед, умножая гуманистические ценности.

Гуманизм — неотъемлемая часть медицинской практики. Потребность объединить понятия человеческих ценностей с технологической

мощью для обеспечения будущего медицины назрела сейчас больше, чем когда-либо, поскольку в настоящее время пациент рассматривается не как сломавшийся механизм, а скорее как страдающий психосоматический объект. В современной медицине существуют такие проблемы, как дегуманизация и деперсонализация пациентов. Сегодня некоторые из современных медиков утратили чувство сострадания. Однако пациент — не машина, а медицинское обслуживание — не поточная линия, которая может беспрерывно наращивать свои темпы! Более того, огромная биомедицинская технология пока разрешила немного психосоматических проблем в традиционных человеческих областях, создав новые проблемы. Заметим, что поиск максимально эффективного применения новых биологических знаний представляет один из наиболее важных принципов эволюции. Мы нуждаемся в более гуманной биомедицинской науке и лучшей биотехнологии для здоровых и больных.

В медицине, больше чем в любой другой науке, первостепенно важное значение имеет связь с философией и религией. Эта связь была

весьма сильной во времена Древней Греции, но по мере того как медицина стала обогащаться новыми знаниями и научными концепциями, она начала отдаляться от философии, превращаясь в самостоятельную науку с независимой структурной (биотехнологической) системой. Значение философии Гиппократ и религии очевидно в грандиозном развитии храмов греческого бога искусства исцеления Асклепия. Центральной фигурой у последователей Гиппократ являлся Асклепий, культ которого непрерывно расширялся и процветал намного позже школы Гиппократ, демонстрируя, что рациональная медицина не исключает параллельного значения медицины религии. Таким образом, не существовало ни соперничества, ни вражды между богом Асклепием и врачами.

Некоторые ценные уроки жизни Гиппократ и Швейцера, а также их плодотворной работы имеют первостепенную важность для современного мира и раскрывают фундаментальную роль и непреходящие ценности гуманизма в медицине. Об этом свидетельствует высказывание Гиппократ: «В ком есть любовь к человеку (филантропия) — есть также любовь к медицинскому искусству (филотехния)».

Гуманная медицина учит нас, что рационализм без человечности делает науку ущербной, и что культура, твердо основанная на гуманности, является столь же важной, как научное образование в медицинской практике. Обращает на себя внимание то, что господство христианства не уменьшало значение медицины Гиппократ, и врачи прошлого легко могли перейти от культа Асклепия к поклонению Христу. Другими словами, показательны образы Гиппократ и Швейцера, демонстрирующие тесную связь между медициной, философией, культурным образованием и религией.

Проследив историю медицины от Гиппократ до Альберта Швейцера, можно сделать заключение: чтобы стать врачом в истинном смысле этого слова, человек должен быть не только мудрым, но прежде всего цельным, выполнять свою задачу как клиницист на высоком профессиональном уровне, обладать добрым сердцем и стремиться к высоким идеалам; ощущать себя органичной частью общества, быть честным и высокообразованным. В древнегреческой культуре эстетическое образование играло важную роль, музыка использовалась для исцеления от психических нарушений. Альберт Швейцера был одним из величайших церковных и концертных органистов своего времени, известным музыкантом, которого сравнивали с Иоганном Себастьяном Бахом. Гуманистическая культура столь же важна для развития человека, как научная культура для медицинской практики. Психология, социология, история, философия, включая религиозную

философию, воспринимались греками как общее понятие философии.

К большому сожалению, до недавнего времени понятие «наука» было ограничено в англоязычных странах, главным образом, физическими науками. Гуманитарные предметы также имеют статус науки, хотя объект их исследований и методология отличаются от точных наук. Они являются науками, потому что содержат столь же много знаний, как физические или естественные. В немецкой терминологии различают две группы наук: физические, или естественные, и гуманитарные, или культурные. С одной стороны, медицину относили к естественным, или физическим наукам, с другой — к наукам гуманитарным.

Древние греки объединили физические и гуманитарные науки под термином, некорректно переводимым как «наука» и имеющим значение высшего и полного знания. Поскольку греки на основе их философских идеалов были первыми в изучении культурного и духовного аспекта человека, а римляне позднее также посвятили этому вопросу свои литературные произведения, термин «гуманность» зачастую был заимствован от греческих и латинских классиков. Фактически посредством древних знаний, истинно гуманный врач отбросил миф о научной номенклатуре. Однако древнегреческая медицина не может быть отделена как таковая от греческой философии. Например, Платон учит, что без философии медицина превращается из искусства в упрощенное ремесло, потому что только философия поддерживает величие в теории и законченность в практике. Этот культурный и философский фундамент глубокого понимания проблем мира и человеческой жизни придает врачу достоинство, социальный ранг и авторитет.

Гуманность состоит главным образом в том, чтобы излечивать в духовном, физическом, социальном и этическом аспектах. Психология, социология и история составляют первую группу наук. Они тесно соединены, и мы не можем воспринимать одну в отрыве от других. Все они имеют огромное значение для медицинской практики. Культурная наука не воспринимается нами путем аналитического изучения согласно физическим научным методам. Социология, тесно связанная с психологией и историей, также необходима. Человек, по определению, «погружен» в социальную среду и не может быть понятен вне связи с социальной и природной средой. Жизнь не является систематизированной и не может быть определена в научную систему.

Гуманитарные науки отличаются от физических именно своей несистематизированностью. В физических науках мы создаем «систему», «целое» порядка и логики, что является

неотъемлемым признаком нашей особой, и до некоторой степени первостепенной, научной методологии. Учение Гиппократов предусматривает понимание природы человеческого организма как целого, вне зависимости от различных поражений его частей.

И Гиппократ и Швейцер олицетворяли врача-философа, видели в нем настоящего гуманиста, соответствующего известному афоризму: «Врач-философ равен богам». Это лишь некоторые из тех мыслей, которые приходят на ум после глубокого изучения жизненного пути и медицинской деятельности отца западной медицины Гиппократов, гуманитарного и медицинского миссионера Альберта Швейцера, концепции которых имеют много общего.

Оба были прирожденными врачами и следовали одним и тем же фундаментальным принципам: знание медицины невозможно без знания человека; это необходимо для любого, кто имеет целью лечить человека должным образом. Каждый из них посвятил себя прямому служению больному и гуманизму, был вдохновлен гуманистическими идеалами и непреклонно верен целостному подходу к проблемам пациента. Оба поддерживали идею, что врач — друг пациента, и были уважаемы социально-философскими и религиозными кругами, поскольку философия и теология представляют и науку, и этику.

Они были высококультурными людьми и посвятили всю свою энергию помощи человечеству. Один — под обычным деревом, на маленьком греческом острове Кос, другой — «в крае первобытного леса», в Ламбарене (Габон). Оба были прозорливыми защитниками окружающей среды и пионерами экологии. «Человеческое здоровье не может быть излечено отдельно от естественной среды», — подчеркивал Гиппократ. «Мы объединены со всей жизнью, которая протекает в природе. Человек не может более жить только для себя», — подчеркивал Альберт Швейцер — новый Гиппократ 25 столетий спустя. И тот, и другой подчеркивали огромное значение тесного сотрудничества мозга с духом и душой, заверяя, что человек не может быть излечен в отрыве от социальной и естественной среды.

Они доказывали, что медицина как наука является родственной философии и богословию и имеет отношение к двойственному вопросу: «что такое сознание и как оно связано с телом?» Оба считали: чтобы быть хорошим врачом, нужно быть хорошим человеком, и что параллель между творческим потенциалом в искусстве и медицине намного ближе, чем это

обычно понимают медицинские историки.

История двух увлеченных людей — образец служения человеку и медицине. Это дает нам совершенное понимание человеческого предназначения, что как в зеркале отражает возможности человека, позволяет нам в широком понимании придерживаться этического поведения, относиться с почтением к жизни, достоинству и моральной обязанности созидания блага и пользы и полного отрицания причинения вреда. Мы вдохновенно изучаем основы медицинского труда тех, кто предшествовал нам и шел той же дорогой трудолюбия. Это доказывает, что культурный аспект в медицинской науке присутствует неизбежно и не позволяет молодым врачам быть просто медицинскими техниками. Образование врачей должно способствовать их становлению как более гуманных и цельных личностей, использующих самые лучшие современные методы, имеющиеся в их распоряжении.

### Заключение

Современная медицина быстро трансформируется в биотехнологию — науку делового предприятия, при этом все еще черпая знания из широкого и богатого наследия Гиппократов и Швейцера. Гуманистическая культура ныне более важна и необходима, чем когда-либо ранее, поскольку, как писал медицинский миссионер Алсатиан: «только уважение этических ценностей жизни может предотвратить драматическое разрушение Европейской цивилизации».

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Гиппократ* (1923–1995): Собранные греческие тексты и английский перевод. Классическая Библиотека Лоеба (Тома I–VIII). Университет Гарварда Кембридж Пресс.
2. *Маркетос С. Г.* Медицина — аспект цивилизации: уроки медицины Гиппократов // *Микрохирургия*. — 1993. — № 14. — С. 2-5.
3. *Маркетос С. Г.* Медицина Гиппократов и философия в аспекте XX столетия. МОА Фонд наук о здоровье. — Токио, 1994.
4. *Маркетос С. Г.* Природа и медицина как факторы, излечивающие болезнь. МОА Фонд наук о здоровье. — Токио, 1995.
5. *Маркетос С. Г., Скиадак П.* Современные традиции Гиппократов. — 1999. — С. 1159-1163.
6. *Швейцер А.* Разрушение и восстановление цивилизаций. Книги Поражений. — Лондон, 1967.
7. *Швейцер А.* Почтение к жизни. — Н.-Й.: Харпер и Роу, 1969.
8. *Швейцер А.* Антология с введением в биографию. Payol, Париж, 1970.
9. *Швейцер А.* Гуманизм и мистика. «Духовные ценности». Альбин Мичел, Париж, 1995.
10. *Темкин О.* Гиппократ в Мире Радапз и Христиан. — Балтимор: Джон Хопкинс Унив. Пресс, 1991.



UDC 177

Matthew Furgiuele, Research Officer

## HUMAN DIGNITY

*Institute of Health Research, Ottawa, Canada*

---

УДК 177

Метью Фергуель

### ЛЮДСЬКА ГІДНІСТЬ

*Інститут дослідження здоров'я, Оттава, Канада*

Автор наводить різні точки зору стосовно того, що є людська гідність, розділяючи їх на три групи: а) питання надто теоретичне; б) питання не достатньо наукове; в) нема необхідності вести обговорення цього питання, оскільки кожен знає про людську гідність. Розглядаються три школи: телеологічна, деонтологічна і консеквентальна (последовна). Автор пропонує читачам самим вибирати для себе будь-яку з теорій, що підтримує ідею про людську гідність.

**Ключові слова:** біоетика, людська гідність, наукові школи.

УДК 177

Метью Фергуэль

### ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ДОСТОИНСТВО

*Институт исследования здоровья, Оттава, Канада*

Автор приводит различные точки зрения касательно того, что есть человеческое достоинство, разделяя их на три группы: а) вопрос слишком теоретический; б) вопрос не достаточно научный; в) нет необходимости вести обсуждение этого вопроса, т. к. каждый знает о человеческом достоинстве. Рассматриваются три школы: телеологическая, деонтологическая и консеквенталическая (последовательная). Автор предлагает читателям самим выбирать для себя любую из теорий, которая поддерживает идею о человеческом достоинстве.

**Ключевые слова:** биоэтика, человеческое достоинство, научные школы.

I have chosen to discuss the topic that I believe to be the most important and fundamental of all: Human Dignity<sup>1</sup>. I must admit that when I mention this most people think I am exaggerating. They usually say things like "it is too theoretical" or "it is not scientific enough" or "everyone knows that human beings have dignity, so why waste your time discussing it?"

To the first group of people, I can only repeat Aristotle's remark that "a small error in the beginning leads to large errors in the end". Anyone who has ever gone sailing knows that if he miscalculated slightly at the beginning of a long journey, he was hopelessly off course by the end. In other words, while it may indeed be a very theoretical topic, it needs to form the basis of our deliberations on all of the "practical" matters that we are so used to concerning ourselves with. I say this because if we start our ethical deliberations in the wrong place, then, barring extraordinary luck, we cannot hope to arrive at the right, or at least the best conclusions to our other questions.

To the second group, I always respond that it depends on what they mean by "scientific". If, by "scientific", they mean "empirically testable" then I say that to a certain extent they are right, but only to a certain extent. If they mean that we cannot devise a series of experiments where we assign different concepts of dignity to different groups of people, or where we altogether deny dignity to certain groups, in order to see what happens, then yes, they are right. We cannot possibly allow such experiments to occur. The reason for this, however, is precisely because human dignity is not the sort of thing one wants to play around with. This point leads into the third group of objections: that we all know human beings have dignity, so we don't need to talk about it.

Before that, I need to point out the way in which it is wrong to claim that human dignity is not empirically testable: we are all aware, particularly from 20<sup>th</sup> century history, that there have been disagreements concerning human dignity, and we have all seen the results. Various regimes denied dignity and worth to whole groups of people. Whether that denial was based on race, religion, capacity to perform certain tasks, or personal beliefs, is irrelevant. While we should never try to deny the dignity of humans based on their characteristics, simply as a means of testing out our concept of human dignity, fortunately we do not have to. History affords enough examples of

---

<sup>1</sup> Author's note: this is a transcription of a talk which he delivered at the 1<sup>st</sup> International Ukrainian Bioethics Conference in Kyiv on September 18<sup>th</sup> 2001. It will also appear in the conference proceedings. The author wishes to specify that the «informal» nature of the talk is based upon the nature of the conference, and the kind of talk it required. The author also wishes to thank the Ethics office of the Canadian Institutes of Health Research for permission to publish.

this that we may draw empirically verifiable conclusions without having to perform so horrid an experiment ourselves.

Notwithstanding the above, there is another way in which the concept of human dignity may be seen to be scientific. If we think of science as an organized system of thought about a specific subject based on proper reasoning, then at least we can accept that there are various competing theories of human dignity and we can verify them for internal consistency. The objection at this point is usually that we have no way of knowing, beyond internal consistency, that one notion of human dignity is any better than another, and that, since we do not have any external means for choosing between competing and incompatible schools of thought, the question cannot be scientific. This goes straight back to my earlier point; however, that we need not necessarily be able to construct experiments in order for there to be external verification of a given system of thought.

To the third group of people, I return, initially, to my response to the first group of objections: of course we all accept that human beings have dignity and worth; however, it does not follow from this that we all agree on who those humans are, or what that dignity consists in. In other words, while there is agreement in broad terms about human dignity, we still need to clarify what we think that dignity consists in, and to whom it applies. For, if we are mistaken either as to the term, "human" or "dignity" then we are necessarily mistaken when we combine them. Given that we all claim to start from the notion of human dignity, and clearly all of the biomedical guidelines from Nuremburg to the Belmont Report to CIOMS guidelines and beyond all do claim this, we had better figure out exactly what we mean by it.

My background is in philosophy, and, more specifically in ethics, so I am aware that given the limitations of space what follows is a somewhat simplified discussion of ethics. Bear in mind that my purpose in this presentation is to argue for the proposition that the question of human dignity is the most important bioethical question of all. In order to do this, I am going to describe different possible ethical theories and what they say about human dignity, before briefly discussing what I think is required to adequately protect that dignity. Also, I must point out that I do not intend here to argue for one particular theory over another. I do have my own opinion and my own preference in this respect, but I decided that this presentation would be most helpful if it surveyed the landscape rather than defending a particular point of view. I also hope to convince you all that none of us has a neutral frame of reference. While I acknowledge

that my discussion is a simplified account, I believe that ultimately, each of us, when thinking about these issues does fall into one of three schools of thought: teleological, deontological or consequentialist. It is true that none of these schools of thought is uniform, and that one may find a teleological thinker who has more in common with a deontological thinker than he does with another teleological thinker or vice versa; and it is also true that there are certain hybrid kinds of ethics such as the feminist ethic of care, or the neo-Marxist discourse ethic of Habermas, or even communitarian ethics which do not fit entirely into any of the three categories I am going to discuss; nevertheless, my point is that when we really get around to questioning the answers we give to our practical bioethical concerns, we discover that try as we might to avoid it, we do have a particular understanding of human dignity, and that it explains and underpins the answers we give.

A corollary to this is the notion that we would all be better off clarifying our starting principles before we get around to answering those practical questions. We would all do well to look before we leap. I mean by this that there is a real danger in taking for granted the importance of human dignity. While I believe that human dignity is a self-evident truth, we must never forget that in America, where the Declaration of Independence read, in part "We hold these truths to be self-evident, that all men are created equal, that they are endowed by their Creator with certain unalienable Rights, that among these are Life, Liberty and the pursuit of Happiness", not only was slavery permitted, it was even defended by the Supreme Court. Remember also that it took many years before women were allowed to vote. In fact, in my own country, Canada, women were not given the right to be appointed to the Senate (one of our two national parliamentary bodies) until October 18<sup>th</sup> 1929, when the Privy Council in the United Kingdom overruled the Supreme Court of Canada and declared that under the terms of the British North America Act of 1867 (the Act which gave Canada independence from the United Kingdom) women were indeed persons, and so had rights. All of this is to say that it is not enough to hold human dignity to be a self-evident truth, we need to know what we mean by it.

I shall begin with teleology as it is the oldest of the three systems, dating back to the ancient Greeks. Aristotle is probably the foremost proponent of these theories, and the classic text would be the *Nicomachean Ethics*; however, in the context of human dignity, one should not overlook either the *De Anima* or the *Metaphysics*, for it is in those two works that he most explicitly discus-

ses the abstract notions of "matter" and "form" and "act" and "potency" which are essential to answering the question of what is man. In his ethical works, however, Aristotle places an emphasis on action, saying that "we know what a thing is by knowing what it does" and "every thing has a function." Accordingly, we need to know the function of man, and to do that, we need to know what is unique to man. For instance, we could not say "meat-eater" is the definition of man, both because there are things which are not men which eat meat, and because there are men who do not eat meat.

In response to the question "what is man?" Aristotle claims that he is a "rational animal" meaning by this both that he is a being capable of abstract self-originating thought, and that he is embodied. Rational could not be for Aristotle the definition of man, for he held that there were "separate substances" that were rational, but lacked embodiment. While a detailed discussion of Aristotle's metaphysics would take us too far afield, suffice it to say that for Aristotle, the intellect was a spark of the divine and it was this that gave man his dignity.

We know that Aristotle accepted slavery, and that indicates that for him at least, it was not enough to have the capacity for rationality, which he acknowledged all humans would have, by virtue of their humanity; rather, for him, in order to be possessed of human dignity, one needed more than the capacity for rationality, he needed to exercise it. In the *Politics*, for instance, he argues that "brute men", that is, men incapable of reasoning, are fit only to be the slaves of others. He argued that this was for their own good, as being incapable of reason they could not possibly be expected to care for themselves. As horrific as this sounds, it makes a certain kind of sense, especially given Aristotle's method. It is clear that man is neither the strongest nor the fastest of animals, so what gives him an advantage is his rationality. Man may not be able to out-wrestle or out-run a beast, but he can use his intellect to design weapons to defend himself, housing to protect himself or mechanical means of transportation to move himself. Anyone who proved to be incapable of this would, if left to himself not long survive. In this way one could say that a slave gives up a freedom (which he could not possibly enjoy anyway) in exchange for protection and the basic necessities of life.

A teleological account of human dignity need not countenance slavery; however, all one need do is adopt the position which I believe to be metaphysically stronger and acknowledge that the potential for rationality is what matters, and not its

development. I say that this is a metaphysically stronger position as it is in accordance with the dictum "from like causes you get like effects." That is, if two human beings give rise to a third being, that being, by virtue of its origins is also a human being. No one expects a fertilized human egg to become a cow or a pig, the simplest explanation of all is that what develops is another human being. An argument which places the emphasis on the capacity of the human being to become rational, simply by virtue of being human, is simpler and more coherent than the position which requires evidence of that capacity being actualized, because it must account for how something which is not human could be the product of the reproduction of something that is human.

From this starting point of rationality, Aristotle develops a whole theory of virtue and vice, which would also take us too far afield. It is however important to note that for Aristotle, flowing from his notion of "rational animal" is an entire theory of human nature that leads him to conclude that all actions either further or diminish human life. Those things that further man, he calls "virtues", and those things that diminish man he calls "vices". Moreover, as Aristotle himself so aptly put it "there are some things which the good man just will not do". In another passage, he says "those who think it acceptable to kill their mothers are not suitable for arguing with, only beating."

While teleological theories start from the question "what is man", deontological theories are less inclined to do so. Immanuel Kant is the most famous and probably the greatest deontologist. Kant was very influenced by Leibniz, and so, for Kant, most of the greatest truths were not demonstrable in the sensible world. Kant made a distinction between the world of things-in-themselves, which he called the noumenal world and the world of sensible things, or things-as they-appear, which he called the phenomenal world.

Given that physics was the greatest of all sciences at the time he was writing, Kant sought to apply the method of physics to philosophy. If physicists construct hypotheses to explain reality, Kant thought that philosophers should do the same. Just as a hypothesis' worth is determined by its ability to explain observable phenomena, and to predict new ones, so too did Kant think that God, the soul and eternal life could explain much that was puzzling philosophy. Moreover, they would do so in the same way as any other hypotheses would: better understanding of what was already known, and a capacity to further our knowledge by suggesting new lines of enquiry.

Also, given that the natural sciences do not see the things-in-themselves, but only their effects, so

too for philosophy. For instance, no one has ever seen gravity, only its effects. Likewise, no one has ever seen radio-activity, only its effects, be they the scorched remains of a nuclear test site, or the increased readings on a Geiger counter. The fact that we have never seen gravity as such, or radio-activity as such, does not cause us to doubt the existence of either. Moreover, both prove immensely useful to modern science. For Kant, this sort of method was exactly what philosophy needed. In terms of ethics, Kant would say that no one has ever seen God, or observed directly the soul, nor have they any experience of eternal life; however, none of that should impede those notions from coming into play in our reasoning.

Based on his larger philosophical project of attempting a Newtonian revolution for philosophy (of which my above remarks are a very cursory summary), Kant developed two formulations of what he termed the Categorical Imperative. They were called categorical as they were absolute, and not to allow of any exceptions. The two formulations are as follows: "always act in such a way that the maxim of your action can be willed as a universal law of humanity" and, "always treat humanity, whether in yourself or in other people, as an end in itself and never as a mere means." The first tells us that we should only perform a given action if we believe that everyone should, or at least could do likewise. The second says that we must never use other people. The legacy of this second formulation is our modern pre-occupation with autonomy and the corresponding requirement for informed consent. The first formulation, while fitting nicely with the scientific method's requirement for generalizability does not help us much if we pose the further question "why is or is not a given action permissible for everyone?" The second formulation goes some way to answering that question, and, it provides some common ground with teleology, as it allows for absolute prohibitions on some actions. However, if we ask "why should I not use anyone?" we are hard pressed to come up with a better answer than "because you would not want to be used yourself." To do this is to transform the second imperative into the first. It is not necessarily wrong to rest our defence of human dignity on the subjective feeling that we would not want to be used, so we should not use others; however, history is full of examples of people who do use others. While they might simply be bad people, we can at least ask the question "given how easily violated the categorical imperative is, how useful is it as a basis for human dignity?" It seems then as if we need something stronger than this subjective feeling to defend human dignity. For Kant, the answer was

duty. We all have a duty to obey the categorical imperative, and so, irregardless of our feelings, or of our desire to not be used, we must obey it.

On a more practical level, Kant formulated a series of perfect and imperfect duties based upon the categorical imperative. There was a perfect duty not to commit suicide as well as a perfect duty not to lie. The imperfect duties were to develop one's potential and to help others to do so.

Now we come to the last of the major theories: consequentialism. Simply put, consequentialism refers to theories which judge the morality of actions either exclusively or primarily by their consequences. The most prominent form of consequentialism is utilitarianism, and the most famous utilitarians were Jeremy Bentham and John Stuart Mill. Bentham's utilitarianism was very crude, and actually involved a pure calculation of the possible pleasures and pains of each action and then performing or not performing it accordingly. Mill was more sophisticated as he realized both that no one had the intellect to undergo such computations before each and every action, as the possible consequences of any action are too great to measure accurately and also that "it is better to be Socrates dissatisfied than a pig satisfied." However, Mill still maintained the basic Benthamite premise that pleasure is the greatest good and pain the greatest evil.

If we look for an answer to the question "what is man" in utilitarian thought, we do not find an explicit answer. The major problem with Bentham, at least if we agree with Aristotle that every thing has a function, is that man is not alone in feeling pleasure or pain. So we are at a loss as to why one should privilege, as the basis of morality, something which is not unique to man. Later utilitarians, especially Peter Singer, rather than seeing this as an objection view it as a strong point. According to Singer, animals also have this capacity for pleasure and pain, and so, for instance, a pig is of more worth than a new born baby because it has a more highly developed nervous system and so is more "sentient." Notice what this does to our concept of human dignity; far from strengthening it, it erodes it. According to this strain of utilitarian thought, there is no longer anything special about man. Singer goes so far as to call any system of thought which gives man a privileged place "speciesism."

I mentioned that Mill was not so crude as Bentham and that he allows for different values to be attached to different kinds of pleasure or pain. According to Mill, one who has an experience of higher and lower pleasures will give greater importance to the higher ones, and so, presumably would be willing to suffer physical pain for

the sake of honour, or would be willing to endure tiredness in order to feel the pleasure of scientific discovery. There would appear to be a problem here. How can pleasure itself be the standard against which pleasure is measured? If we are going to evaluate pleasure not in and of itself, but compared to other things, then pleasure can no longer be the standard we use to judge things. Why should I prefer the joy of a promotion to the thrill of watching a good sporting event unless I have some reason to believe that professional advancement is better than passive amusements. And if I do have some reason to believe that one kind of pleasure is better than another, then that standard is something other than pleasure itself. You may at this point suspect that that standard would be either duty or else some other overarching principle such as a belief that one action contributes more to the purpose of human life than does the other. I hope that by this point you can also see that the first answer is the one given by Kant, and the second is the one given by Aristotle.

I said that I was not going to argue for a particular position and that I was merely going to discuss the three possible answers which could be given to the question "what is man" it now looks as though I have gone against that and that I have argued against consequentialism. That is, it would seem as though consequentialism either does not admit of the concept of human dignity, or else, in an attempt to justify it, relies either on teleology or deontology. Admittedly, this conclusion would not be a fair one. While it is true that some consequentialists do explicitly argue that there is nothing special about human life, and while others do rely heavily on teleological or deontological premises, it is also true that some have attempted to work out theories that do address this tension, rather than dismissing or denying it. What I am unable to discuss here are the more sophisticated versions of consequentialism. I am thinking of people like Derek Parfit, who has probably devoted more time to this problem than any other consequentialist thinker, or Thomas Hurka who attempts to argue for a given conception of human nature while maintaining a consequentialist position. I am not saying that it is impossible for a consequentialist theory to answer the question "what is man" or to explain and justify human dignity, only that this school of thought has the hardest time of it. Bear in mind that being more difficult does not necessarily mean that it is wrong. Relativistic physics is infinitely more difficult than Newtonian, but that does not make it wrong. For now, I am only asking you to accept that consequentialism has the hardest time when viewed from the perspective of human dignity, and I shall

end by suggesting some ideas that I believe any ethical theory must account for if it is to adequately protect human dignity. I leave it up to you to determine for yourselves which, if any of the three theories I have outlined can best account for this.

I believe that the first and most important point is that any theory which claims to respect human dignity must be unconditional. A theory which claims to respect human dignity but which places conditions on it is incapable of protecting dignity. For what is human dignity if not an unconditional claim which each of us makes, by virtue of our humanity to be respected by others. If our theory allows for one group of people to exclude another from the protections due to us as humans, then it cannot be said to protect any of us. We each require the humility to admit that the moment we allow conditions to be placed on humanity, then we are at a loss to defend ourselves against others who would use their concept of human dignity to exclude us. This does not imply that we must adopt a relativistic position concerning morals, for we may disagree profoundly with another while still acknowledging his humanity. The great Robert Spaemann writes that the face of every person we meet radiates this unconditional dignity. He notes that "I must not kill this or that person is more evident than the abstract proposition I must not kill anyone".

The second point that I wish to make is a variation of the first. Any theory of human dignity must account for the difference between someone and something. We may make use of things, but not of persons. A theory which enables us to transform persons into things is not well placed to defend human dignity. If we reflect for a moment on the difference between persons and things, we can come up with a few essential characteristics. While we use expressions like "I love my car" or "I love soccer", we all know that we do not really mean that. At the very least we would all find it strange for father to say that he loves his son in exactly the same way as he loves his job. Persons allow for a reciprocal communion which things do not. I might claim to love my job, and it might give me great satisfaction, but it can never respond to me. My work might fulfill a particular need in my life, but it cannot engage me at the core of my being. This is because work is a thing, and so it is an object external to myself which I may manipulate as I please. Only persons are capable of being truly internalized and so of being not merely objects, but also subjects. A person may truly be a part of me. This intimacy of persons comes out most clearly in the institution of marriage. The classical doctrine of marriage holds that out of the two bodies one person (*de duo*

*carne unum personam*), and in the classic formulation of the marriage vows, the words "what God has joined, let no man put asunder" are spoken, indicating the degree of unity which is possible between two persons.

Finally, I believe that an adequate theory of human dignity must account for the paradox that a person is more than the sum total of his parts. Again, we need only think of a close friendship, or a loving relationship. Clearly there are things which we like about the other, and things which we do not like. None of us, however, sat down and added up the pros and the cons of the friend or lover, and decided that it would be advantageous to enter into the relationship. We would find this crass. The point of friendship illustrates that we like and respect the other as more than a collection of character traits or physical attributes. Again, Spaemann notes that tales like Kafka's *Metamorphosis* only make sense if we acknowledge that a person is more than a collection of traits. The point is, the character is still a person even though he has become a bug. If we were merely the sum total of our parts, we could not make sense of such a tale. In addition, Aristotle goes so far as to say that a friend is an *alter ego*, or another self. If we do not wish to be-

come ourselves objects, then we must not make others objects.

In closing, I wish to bring up one final example. Maximillian Kolbe was a Franciscan priest whom the Nazi's imprisoned in Auschwitz simply because he was a priest. One day, a prisoner in his unit escaped. In response, the Nazi's condemned 10 prisoners to death by starvation. One of those chosen was a Jewish man. Upon learning that he was chosen, he began to cry out that he was a married man with a family and that he did not want to die. Kolbe, hearing this, took pity on him and asked the guards to take him instead. The astonished guards agreed, and Kolbe died in place of a man he did not know, and whose religion he did not share. In 1982, Pope John Paul II canonized Kolbe as a martyr, reasoning that while Kolbe had not died because of his Christian faith, but because of his desire to save another human being, he was still worthy of the title martyr. This was because his heroic act of self-sacrifice was a reminder to all that human life has an unconditional worth and that no one is more valuable than anyone else. In other words, what Kolbe's act tells us is that any theory of human dignity must be strong enough to shine through even where others are doing their best not to acknowledge it.

УДК 612.821.7+616.853

О. А. Шандра, д-р мед. наук, проф., Л. С. Годлевський, д-р мед. наук, проф.,  
Р. С. Вастьянов, канд. мед. наук, доц.

## ПРИНЦИП ПОДВІЙНОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПОСИЛАННЯ У МЕХАНІЗМАХ ЕПІЛЕПТИЗАЦІЇ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

*Одеський державний медичний університет, Одеса, Україна*

УДК 612.821.7+616.853

А. А. Шандра, Л. С. Годлевский, Р. С. Вастьянов  
ПРИНЦИП ДВОЙСТВЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОСЫЛКИ  
В МЕХАНИЗМАХ ЭПИЛЕПТИЗАЦИИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА  
*Одесский государственный медицинский университет, Одесса, Украина*

В обзоре собственных исследований и данных литературы с позиции теории детерминантных, генераторных и системных механизмов расстройств нервной системы излагаются представления о принципе двойственности функциональной посылки, приводятся примеры его существования и практической реализации. На примере влияний очагов возбуждения, воссоздаваемых в мозжечке, на эпилептическую активность дискутируются их двойственные, про- и противоэпилептические эффекты. Важными являются представления о двойственности функциональных влияний раздражаемого образования мозга на активность генераторов возбуждения. Авторы на основе принципа системно-антисистемных взаимоотношений поясняют механизмы осуществления наведенных функционально противоположных эффектов электрического раздражения образований головного мозга.

**Ключевые слова:** функциональная посылка, эпилептическая активность, электрическое раздражение, мозжечок, антиэпилептическая система.

UDC 612.821.7+616.853

O. A. Shandra, L. S. Godlevsky, R. S. Vastyanov  
DUALITY OF ANTIPILEPTIC SYSTEM FUNCTIONAL AFFERENTS  
IN BRAIN CORTEX EPILEPTIZATION MECHANISMS  
*The Odessa State Medical University, Odessa, Ukraine*

Review based on the theory of the determinant, generator and systemic mechanisms of the nervous system disturbances deals with own and other literary data concerning the functional afferents duality principle. One could read about the examples of the named principle existing and realization. Dual - pro and antiepileptic — effects of the cerebellar foci on the epileptic activity are discussed. Duality of the functional afferents of the brain structures electrical stimulation on the generator of excitation activity is important. The mechanisms of the named functionally opposite effects of the brain structures electrical stimulation are explained on the base of the system-antisystem interrelationships principle.

**Key words:** functional efferent, epileptic activity, electrical stimulation, cerebellum, antiepileptic system.

Принцип подвійності функціонального посилення (ПФП) був запропонований акад. Г. М. Крижановським для пояснення закономірностей діяльності спінальних та супраспінальних утворень у разі патології [7–10; 36]. Його функціональне завдання пов'язане з механізмами діяльності генератора патологічно підвищеного збудження (ГППЗ) і полягає в тому, що одне й те саме утворення мозку за конкретних умов здатне опосередкувати як гальмування, так і покращання діяльності ГППЗ.

Характер ефекту, який розвивається у ділянці генератора протягом активації нейронального утворення, що має з ним сигнаптичні зв'язки, залежить від внутрішньої структури ГППЗ. При слабкому ступені порушення гальмівного контролю, який забезпечується місцевими галь-

мівними нейронами, збудження, що надходить від збуджувальних утворень, здатне сприяти їх додатковій активації та за рахунок цього — пригніченню діяльності осередку епілептичної активності (ЕпА). Якщо у ділянці епілептогенезу наявне значне порушення механізмів гальмування, аферентне функціональне посилення сприяє ще більшому зростанню гіперактивності нейронів та збудженню діяльності осередку.

Таким чином, оскільки ступінь порушення механізмів гальмівного контролю визначає потужність генератора, то вираженість процесів пригнічення активності ГППЗ під впливом стимуляції утворень мозку знаходиться у зворотній залежності від його потужності. Викладені уявлення припускають можливість застосування принципу ПФП щодо різних відділів

ЦНС\*, а також при різноманітних нейропатологічних синдромах, які характеризуються гіперактивністю систем. Обґрунтування припущення щодо закономірностей функціонування епілептизованого неокортексу є одним із завдань цього огляду. Разом із тим принцип, який розглядається, є поки що робочою теорією, що дозволяє спрямовано вдосконалювати метод стимуляційного (функціонального) пригнічення ЕпА. У даному огляді подається аналітичний матеріал досліджень окремої форми ГППЗ — генераторів ЕпА. Розвиток теорії генераторних механізмів нейропатологічних синдромів (Г. М. Крижановський, 1976–1998), створення антисистемного принципу регуляції гомеостазу головного мозку, а також розвиток на цій підставі стимуляційних методів їх експериментального лікування створюють об'єктивні передумови необхідності та водночас значно полегшують проведення такого аналізу.

У системі теоретичних знань про патологію мозку принцип ПФП генетично доповнює інші важливі напрямки розвитку теорії генераторних механізмів нейропатологічних синдромів — теорію детермінанти, патологічної системи, уявлення про саногенез як процес активації утворень відповідних антисистем головного мозку. Тому при викладанні матеріалу найбільш загальні положення, в основі яких лежить принцип ПФП, не деталізуються щодо конкретних прикладів.

У наших дослідженнях для вивчення ефектів електричного подразнення (ЕП) зубчастого ядра були використані осередкові форми ЕпА різної потужності, що спричинювалися аплікацією на ділянки кори головного мозку кішок розчинів бензилпеніциліну різних концентрацій [18; 20; 27]. Встановлено, що за умов створення в неокортексі контрлатерально щодо подразнюваного ядра поодинокого епілептичного осередку відносно низької потужності (амплітуда потенціалів 0,5–1,0 мВ, частота 10–25 за 1 хв) ЕП ядра викликало пригнічення епілептичних потенціалів протягом подразнення. Після припинення ЕП спайкові потенціали відновлювалися як у ділянці первинного детермінантного осередку, так і в наведених осередках.

При більш високому рівні ЕпА первинного осередку (амплітуда потенціалів 1,0–1,5 мВ, частота 15–35 за 1 хв) аналогічне ЕП ядра не змінювало амплітуди та частоти потенціалів детермінантного осередку. Але протягом ЕП тривало гальмування амплітуди наведених судомних потенціалів. Після припинення ЕП у цій ділянці тривало відновлення потенціалів.

\* Йдеться про ті ділянки ЦНС, в яких можливе формування ГППЗ. Винятком може бути кора мозочку, в якій не вдається викликати самопідтримуючу синхронізовану активність нейронів Пуркінєв.

ЕП ядра за умов утворення в неокортексі поодинокого осередку високої потужності (амплітуда потенціалів 2,0–3,0 мВ, частота 20–40 за 1 хв) сприяло почастішанню генерування потенціалів у первинній ділянці епілептогенезу. Але в осередку наведеної ЕпА відмічалось пригнічення амплітуди потенціалів протягом ЕП.

Такий самий характер залежності вираженості гальмівного протиепілептичного ефекту ЕП ядра порівняно з потужністю ЕпА було показано на моделі багатоосередкового епілептичного комплексу [27; 40]. Подібний комплекс є найпростішою патологічною системою, яка складається з кількох осередків, що працюють у режимі найбільш потужного детермінантного осередку ЕпА [14; 15]. На ранній стадії існування осередків комплексу, при високому рівні в них ЕпА ЕП зубчастого ядра сприяло почастішанню генерування епілептичних потенціалів протягом ЕП. Протягом проведення сеансів ЕП та зниження частоти й амплітуди епілептичних потенціалів в осередках аналогічне ЕП ядра сприяло розвитку ефекту пригнічення потенціалів в осередках комплексу, що збереглися, аж до їх повного пригнічення.

Таким чином, наведені дані свідчать, що в осередках високої потужності ЕпА, а також на ранній стадії створення комплексу епілептичних осередків ЕП зубчастого ядра сприяє активації генерування судомних потенціалів. В осередках низької потужності ЕпА, як і за умов зниження рівня ЕпА осередків комплексу, ЕП ядра супроводжується розвитком гальмівних протиепілептичних ефектів. Подібний характер впливів ЕП на епілептичні осередки, що локалізовані в неокортексі, відмічається при подразненні інших утворень антиепілептичної системи — каудального ретикулярного ядра мосту [16], заднього гіпоталамуса [8], фастигеального ядра [28], а також деяких інших утворень [8; 9; 36].

Результати дослідження свідчать про існуючу залежність характеру реалізації функціонального впливу утворення мозку, яке подразнюється, від потужності осередків ЕпА в неокортексі\*\*. Досить переконливими є спостереження одночасної активації епілептичних потенціалів у ділянці кори, яка підлягала локальній обробці епілептогеном, та гальмування потенціалів у ділянці наведеної ЕпА, в яких на неокортекс не був аплікований пеніцилін. Вірогідно, що за таких умов триває розмежування характеру ефекту (активація та пригнічення ЕпА у відповідних ділянках) залежно від ступеня збереженості механізмів гальмівного

\*\* У даному випадку найкращими прикладами залежності ефектів ЕП від потужності ЕпА є досліди на поодиноких осередках різного ступеня потужності, а не серії ЕП на поступово еволюціонуючих осередках епілептичного комплексу, через те що для мозочка характерним є феномен сумації стимуляційних впливів.



контролю, а саме — внутрішньої структури ГППЗ. Провідна роль внутрішньої структури ГППЗ у визначенні характеру функціонального посилення, яке реалізується, підтверджується також тим, що всі входи до кори головного мозку, очевидно, є збуджуючими [2; 5], а гальмування активності нейронів у неокортексі при подразненні утворень, які мають моносинаптичні зв'язки з корою головного мозку, є, принаймні, бісинаптичним [31].

Доведено залежність впливів ЕП кори мозочка на активність епілептичних осередків від характеру розподілення аферентного збудження на нейрональних елементах фокуса [37]. На підставі власних, а також досліджень інших авторів [4; 41], які були проведені на моделі хронічної ЕпА, що спричинювалася в корі головного мозку мавп аплікацією солей важких металів, можна зробити висновок про те, що ЕП мозочка гальмує інтеріктальний (спайковий) тип ЕпА та активує іктальні судомні потенціали. Пояснення цієї закономірності проводиться із залученням уявлень про різний ступінь деаферентації нейронів в осередку хронічної епілептизації. Припускається, що гальмування інтеріктальних потенціалів, які генеруються мінімально деаферентованими нейронами епілептичного фокуса, протягом ЕП мозочка, є результатом збудження гальмівних інтернейронів, які містяться в ньому. Активація іктальних потенціалів, які виникають за рахунок діяльності найбільш деаферентованих нейронів центральної ділянки осередку, розвивається за рахунок аналогічної активації гальмівних інтернейронів, які у цьому випадку забезпечують додаткову деаферентацію епілептизованих нейронів і тим самим — підвищення їх чутливості до різних збуджувальних впливів.

Отже, наведена інтерпретація механізму розвитку стимулюючих ефектів [4; 18; 20; 27; 28; 40] відповідає уявленню висунутого принципу ПФП, що в їх реалізації важлива роль належить гальмівним інтернейронам, які локалізовані у ділянці епілептогенезу. Результати дослідження [35], які свідчать про наявність дегенерації гальмівних інтернейронів в осередку хронічної ЕпА, узгоджуються з наведеними даними і можуть пояснити низький ступінь відтворення гальмівних протиепілептичних ефектів ЕП різних утворень мозку за умов епілептизації неокортексу.

Деякі компоненти епілептичного потенціалу являють собою результат активації гальмівних нейронів у ділянці епілептичного осередку [8]. Нами було вивчено зміни первинного позитивного компонента (ППК) епілептичних потенціалів, який розвивається при активуванні інтернейронів, що забезпечують зворотний гальмівний контроль і утворюють ділянку «оточуючого гальмування» [18; 26–28]. Підвищення ак-

тивності цих нейронів, що є наслідком підсилення гальмівного контролю ЕпА [10; 21], може бути також результатом ефективних ЕП утворень мозку, що поєднане з розвитком тонічного саногенного впливу антиепілептичної системи в цілому. Тому динаміка ППК, яка наявна при періодичних ЕП ядер мозочка, може свідчити про характер зміни гальмівних механізмів у ділянці епілептичного фокуса.

Дослідження амплітуди ППК потенціалів за умов ЕП фастигеального ядра було проведено на моделі поодинокого епілептичного осередку, який було відтворено у корі головного мозку кішок аплікацією розчину пеніциліну. У контрольних спостереженнях появу ППК потенціалів відмічено на стадії максимальної ЕпА в осередку за 10–20 хв від моменту виникнення епілептичних потенціалів. У подальшому показник ППК у деяких випадках збільшувався, але не перевищував 20–50 % загального показника судомних потенціалів. За умов періодичних ЕП фастигеального ядра, які відбувались на стадії стійкої ЕпА в осередку, вже через 1–3 сеанси ЕП з'являлись ППК, амплітуда яких становила 30–50 % та більше загального показника потенціалу. Паралельно тривало зниження амплітуди та частоти судомних потенціалів в осередку. При подальших сеансах ЕП ядра в ділянці осередку протягом міжстимуляційного періоду відмічались потенціали позитивної полярності (ППК — 100 % загального показника розряду); 1–2 сеанси ЕП на цьому фоні викликали повне пригнічення ЕпА в осередку. Подібний характер змін ППК епілептичних потенціалів відмічався за умов ЕП зубчастого ядра [18; 20; 27; 40].

Таким чином, дані свідчать, що при подразненні ядер мозочка триває швидке виникнення та значне збільшення амплітуди ППК потенціалів, що може свідчити про активацію гальмівних механізмів в осередку. Наведені результати відповідають даним [42], що свідчать про можливість збільшення ППК епілептичних потенціалів, індукованих пеніциліном у корі головного мозку, за умов застосування дифенілгідантоїну.

Цікавим є той факт, що збільшення амплітуди ППК спайкових потенціалів у низці випадків спостерігалось саме протягом ЕП ядра мозочка. Так, у разі активації (збільшення частоти розрядів) відносно потужного епілептичного осередку протягом ЕП зубчастого ядра спостерігається поява вираженого ППК потенціалів, які рееструються у ділянці детермінантного осередку, та пригнічення амплітуди наведених розрядів. Після припинення ЕП ці зміни в осередках відновлюються.

Зменшення амплітуди наведених потенціалів протягом ЕП у даному випадку може пояснюватися безпосереднім впливом з боку ядра, що

активується (реалізація гальмівного функціонального впливу). Але не виключена також відповідна роль погіршення проведення епілептичних потенціалів з детермінантного осередку, що виникає у зв'язку з формуванням протягом ЕП потужної ділянки «оточуючого гальмування» на периферії епілептичного фокуса. З іншого боку, можливо, що протягом стимуляційного впливу триває переміщення активної ділянки ГППЗ по поверхні кори. Протягом такого переміщення під активним електродом могла опинитися активна ділянка осередку ЕпА, яка являє собою ділянку оточуючого гальмування, чим також можна пояснити збільшення амплітуди ППК протягом ЕП ядер мозочка. Але це припущення, що є принципово новим щодо розуміння механізмів реалізації стимуляційних ефектів на осередки ЕпА, вимагає спеціального дослідження.

При дослідженні ефектів ЕП ядер мозочка було встановлено, що під впливом ЕП у ділянці епілептичного осередку може розвиватися повільнохвильова активність (ПХА) [10; 20; 28; 36]. Було проведено дослідження щодо вивчення впливу ЕП фастигеального ядра на епілептичні потенціали осередку, що був індукований в неокортексі розчином пеніциліну. Починали ЕП на фоні стійких за амплітудою (2,0–3,0 мВ) та частотою (20–40 за 1 хв) потенціалів в осередку. Після 2–3 сеансів ЕП тривало зниження показників потенціалів у ділянці первинного осередку до 1,5–2,5 мВ та частоти їх генерації до 15–30 за 1 хв. За 20–40 с після чергового ЕП спостерігалось спонтанне порідшення генерації потенціалів в осередках до 10–22 за 1 хв тривалістю від 15–20 с до 1,0–1,5 хв. Протягом цього періоду в ділянці ЕП реєструвалась поява нерегулярних повільних хвиль частотою 3 за 1 с, амплітудою до 500 мкВ та водночас тривало зниження показників наведених потенціалів. Після спонтанного зникнення ПХА спостерігалось відновлення амплітуди судомних потенціалів. Звертає на себе увагу те, що на цей момент епілептичні потенціали детермінантного осередку мають виражений ППК. Подальше ЕП ядра на цьому фоні сприяло зниженню частоти генерування розрядів протягом подразнення ядра та зниженню амплітуди потенціалів в осередках наведеної активності. Причому протягом ЕП у ділянці первинного осередку спостерігалась поява ПХА амплітудою до 1,0 мВ та частотою 3 за 1 с, яка потім продовжувала реєструватися протягом усього досліджування.

Чергове ЕП ядра на фоні стійкої ПХА у ділянці епілептичного осередку сприяло повному пригніченню спайкових судомних розрядів протягом ЕП. При цьому не спостерігалися зміни ПХА протягом подразнення. Після припинення ЕП у ділянці осередку відновлювалися спай-

кові потенціали. На цьому фоні 2–3 сеанси ЕП ядра сприяли повному пригніченню генерації спайкових епілептичних потенціалів у первинному осередку. Протягом цього терміну в ділянці детермінантного осередку продовжували реєструватися повільнохвильові потенціали амплітудою 1,2–1,5 мВ та частотою 3 за 1 с. Окремі хвилі характеризувалися асиметричністю (швидкий підйом та повільний спад амплітуди потенціалу). Повторна аплікація розчину пеніциліну на ділянку осередку сприяла зниженню амплітуди розрядів до 500–700 мкВ за 20–30 с з моменту аплікації. За 30–60 с після цього реєструвалися спайкові судомні потенціали в ділянці аплікації. При цьому амплітуда повільнохвильових розрядів знижувалася до 200–500 мкВ, спостерігалась їх нерегулярна послідовність. За 2–5 хв від початку аплікації пеніциліну спайкові епілептичні потенціали досягали амплітуди 2,5–3,0 мВ, з'являлися наведені потенціали в осередках іпсилатерального неокортексу. Протягом цього часу ПХА в ділянці первинного осередку була відсутня [20; 28].

Таким чином, під впливом ЕП фастигеального ядра у ділянці епілептичного осередку спостерігається розвиток негативних повільнохвильових потенціалів. Деякі характеристики описаної ПХА свідчать про можливу її належність до однієї з форм ЕпА. Так, частота потенціалів 3 за 1 с відповідає такій при епілептичному нападі типу *petit mal*. Крім того, асиметричність хвиль та велика амплітуда (1,5 мВ) являють собою одну з найважливіших якостей судомного потенціалу [6]. Але гальмування амплітуди розрядів наведених епілептичних осередків протягом реєстрації ПХА у наших дослідженнях, ефективно пригнічення у цей час ЕпА при ЕП ядра вказують на поєднання деякою мірою активності з розвитком певного протиепілептичного фону. Зникнення спайкових епілептичних потенціалів, що триває паралельно зростанню рівня ПХА та, навпаки, зникнення ПХА протягом відновлення активності осередку за допомогою повторної аплікації конвульсанта можна розглядати як антагоністичні взаємовідношення між процесами гальмування та збудження, електрографічними корелятами яких є, відповідно, повільнохвильові потенціали та спайкові розряди. Як відомо, повільна негативна хвиля при епілептизації неокортексу може розвиватися внаслідок активації гальмівних механізмів кори головного мозку [23], а розвиток в епілептичному осередку ПХА може визначати процес стирання матриці довгострокової пам'яті, що є підґрунтям стійкого епілептогенного осередку [3].

Таким чином, індукція ПХА в ділянці ЕпА, прискорене формування вираженого ППК епілептичних потенціалів під впливом ЕП ядер мозочка, що триває паралельно зростанню ви-

раженості гальмівного компонента функціонального стимулюючого посилення, підтверджує активну роль внутрішньокортикальних механізмів у реалізації впливів, які виникають за умов подразнення антиепілептичних утворень мозку.

Цікавим є той факт, що ЕП фастигеального ядра сприяє розвитку більш вираженої протіепілептичної дії та в меншій мірі активує епілептичні потенціали порівняно з ЕП зубчастого ядра [18; 20]. Цей результат також можна пояснити на підставі особливостей морфофункціонального розподілу впливів ядра, що стимулюється, на нейронах кори головного мозку. Так, доведено, що ЕП зубчастого ядра викликає в неокортексі поверхневі таламо-кортикальні (Т–К) відповіді, в генерації яких беруть участь дендрити кортикальних нейронів [29]. ЕП фастигеального ядра сприяє розвитку глибоких Т–К відповідей, у розвитку яких важливу роль відіграють зміни активності соми нейронів [30]. Очевидно, більш виражені проепілептичні впливи подразнення зубчастого ядра на епілептичні осередки в корі головного мозку можуть пояснюватися додатковою деполаризацією дендритів кортикальних нейронів, що виникає при ЕП ядра та має важливе значення для розвитку ЕпА [34].

Можливо, що різна структура формування відповіді на «станції призначення» функціональних впливів ядер — корковому епілептичному осередку, може також забезпечити різноманітну за ефективністю активацію гальмівних інтернейронів різних шарів кори, що пригнічують ЕпА.

Наведені приклади свідчать про значну роль підвищеної функціональної активності гальмівних інтернейронів епілептичного осередку в реалізації гальмівного компонента ПФП, що вказує на можливість ефективного застосування фармакологічних агентів, які мають здатність активізувати гальмівні механізми для посилення вираженості антиепілептичної дії ЕП. Дані літератури щодо питання сумісного застосування ЕП утворень мозку та фармакологічних препаратів нечисленні, але цікавими, на наш погляд, є дослідження [29; 37], у яких відмічається можливість розвитку гальмівних протіепілептичних ефектів у кішок та мавп при ЕП поверхні мозочка за умов введення фенобарбіталу. Причому фенобарбітал вводили тільки деяким тваринам, у яких при моделюванні хронічної ЕпА за допомогою кобальтової пасти виникали тяжкі епілептичні прояви, що загрожували життю тварин.

У наших дослідженнях для вивчення можливості потенціювання впливів ЕП фастигеального ядра мозочка на моделі багатоосередкового епілептичного комплексу був обраний діазепам. Відомо, що бензодіазепінові препарати

посилують ГАМК-обумовлене гальмування в корі головного мозку [19]. На ранній стадії розвитку активності комплексу, який створено за описаною методикою аплікаціями розчинів пеніциліну різних концентрацій, ЕП ядра приводило до почастишання генерування розрядів в осередках протягом ЕП. За 5–15 хв після застосування діазепаму (1,0–2,0 мг/кг) спостерігалося зниження амплітуди та частоти розрядів в осередках. З метою тестування ефектів ЕП фастигеального ядра за відносно однакових умов амплітудно-частотних характеристик осередків додатковими аплікаціями розчинів конвульсанта на неокортекс відновлювали попередній рівень активності осередків комплексу. За цих умов подразнення ядра струмом з попередніми параметрами не приводило до зміни амплітуди та частоти потенціалів в осередках. ЕП фастигеального ядра інтенсивністю у 2–3 рази вищою порівняно з такою, що використовувалася до застосування діазепаму, сприяло розвитку гальмівного протіепілептичного ефекту протягом подразнення [4; 28].

Наведені дані свідчать про потенціювання протіепілептичних впливів ЕП фастигеального ядра діазепамом і узгоджуються з раніше наведеними результатами, в яких показано посилення гальмівних протіепілептичних ефектів ЕП кори палеоцеребелума на фоні введення феназепаму та діазепаму [1]. Таке підвищення порога розвитку модулюючих ЕпА стимулюючих впливів може пояснюватися їх полісинаптичним характером реалізації (відомо, що бензодіазепінові препарати пригнічують полісинаптичне проведення імпульсів) [1]. Такий самий ефект можна пояснювати як прояв своєрідної «фармакологічної деаферентації» епілептичного осередку під впливом діазепаму [3].

Отже, виділення гальмівного функціонального посилення за умов застосування діазепаму свідчить про можливість спрямованого підвищення ефективності дії антиепілептичних утворень за допомогою фармакологічних агентів, які зрушують баланс процесів збудження та гальмування з перевагою останніх.

Слід зупинитися ще на одному теоретичному аспекті досліджуваних закономірностей розвитку впливів утворень мозку, що подразнюються, на кортикальні генератори ЕпА. Щодо модельних змін, які тривають протягом ЕП, то вони являють собою взаємодію двох гіперактивних популяцій нейронів; однієї — у ділянці ЕП та другої — у корі головного мозку, по суті, двох ГППЗ, які відтворюються різноманітними способами. Питання закономірності взаємовідношень ГППЗ у неокортексі детально розглянуто в літературі [7; 8; 11–15; 17; 24; 25]. Встановлено, що один і той самий ГППЗ (або осередок ЕпА) може як пригнічувати активність більш слабких генераторів, так і ак-

тивізувати, нав'язувати їм власний режим діяльності. Якщо у першому випадку під впливом одного осередку пригнічується активність інших осередків, то з'являється характерне для домінанти сполучене гальмування. При цьому зв'язки, що утворюються між двома осередками, можна характеризувати як домінантні. У другому випадку, коли більш потужний осередок поводить себе як детермінантний, він не тільки пригнічує, а, навпаки, активізує інші осередки, підвищуючи у них рівень збудження. Взаємовідношення у такому разі, відповідно, характеризуються як детермінантні [8; 10].

Таке подвійне значення збудження, яке генерується потужним ГППЗ (епілептичним осередком) і здатне сприяти як гальмуванню, так і активізації інших ГППЗ, можна пояснити, з позицій принципу ПФП, — наявністю різних умов реалізації цих впливів нейронами сприймаючих осередків. У разі досить слабкого рівня збудження у сусідніх з потужним ГППЗ епілептичних осередках імпульсація, що надходить до них, може активізувати функціонально збережені гальмівні інтернейрони та сприяти пригніченню ЕпА (домінантні відношення). Якщо збудження в осередках буде більш інтенсивним, то під впливом функціональних посилення можна досягти активації осередків та формування простішої епілептичної системи — комплексу осередків (детермінантні відношення) [8; 10; 36].

Таким чином, згідно з уявленнями про ПФП, домінантний або детермінантний характер взаємовідношень між ГППЗ може залежати від рівня порушення гальмівних механізмів в осередках, що взаємодіють, та, відповідно, від потужності збудження, яке вони генерують. При цьому вірогідним є те, що детермінантні відношення, які склалися, можуть переходити у домінантні за умов відповідного ступеня відновлення гальмівного контролю в осередках, наприклад, за допомогою діазепаму та інших препаратів. З іншого боку, досить тривала діяльність домінантного осередку, яка сприяє тривалому «бомбардуванню» різних ділянок неокортексу та прогресуючому порушенню гальмування, може викликати встановлення детермінантних зв'язків між ГППЗ.

Отже, на підставі наведених даних можна зробити висновок про можливість застосування принципу ПФП у діяльності кори головного мозку за умов розвитку ЕпА. Але, слід зазначити, що при дослідженні ефектів ЕП утворень антиепілептичної системи на осередки ЕпА, які локалізовані у неокортексі, ми не зупинялися на інших моментах, що можуть становити основу подвійності функціональних впливів. До них можна віднести наявність на виході від утворення, яке подразнюється, не тільки збуджувальних, але й гальмівних синаптичних закінчень. Так, доведено, що активація

довгоаксонних гальмівних нейронів у ділянці епілептогенного осередку, який створено в корі головного мозку, може сприяти розвитку функціонально значущого ефекту в інших утвореннях мозку [33]. Відомо також, що за умов активації дистантно локалізованих утворень збудження деяких проміжних утворень сприяє розвитку більш складного кінцевого ефекту. Так, для відтворення гальмівного протиепілептичного впливу ЕП каудального ретикулярного ядра мосту необхідне порушення навколводопровідної сірої речовини [8; 22]: гальмівні ефекти між епілептичними осередками, які локалізовані в неокортексі двох півкуль, забезпечуються активацією підкіркових гальмівних утворень [39].

Крім того, важливим фактором можуть бути параметри струму: при низькочастотному ЕП полегшуючі ЕпА впливи спостерігаються частіше, тимчасом як при високочастотному більш характерним є розвиток протисудомних ефектів [32; 38]. Вірогідним також є важливе значення функціонального стану рецепторного апарату нейронів, які беруть участь у реалізації ефектів ЕП. Сьогодні доведено існування різних підтипів рецепторів, що опосередковують діаметрально протилежні функціональні ефекти. Тому активний на даний момент рецепторний комплекс може визначати реалізацію функціонального посилення у тому чи іншому напрямку. Таким чином, застосування положень принципу ПФП у конкретних ситуаціях у разі епілептизації неокортексу повинне здійснюватися на підставі генераторної теорії формування нейропатологічних синдромів з урахуванням існуючих особливостей.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Феназепам / С. А. Андронати, Г. Я. Авруцкий, А. В. Богатский и др. — К.: Наук. думка, 1982. — 285 с.
2. Батуев А. С. Нейрофизиология коры головного мозга. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. — 214 с.
3. Бехтерева Н. П. Здоровый и больной мозг человека. — Л.: Наука, 1980. — 208 с.
4. Годлевский Л. С. Влияние зубчатого и фастигеального ядер мозжечка на эпилептическую активность в коре головного мозга: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1984. — 27 с.
5. Грей Е. Г. Ультраструктура синапсов // Нейротрансмиттерные системы. — М.: Медицина, 1982. — С. 11-25.
6. Давиденков С. Н. Клиника эпилепсии // Руководство по неврологии. — М.: Медицина, 1960. — Т. 6. — С. 366-384.
7. Крыжановский Г. Н. Теория генераторных механизмов нейропатологических синдромов // Журн. невропатол. психиатрии. — 1976. — Т. 76, Вып. 11. — С. 1730-1740.
8. Крыжановский Г. Н. Детерминантные структуры в патологии нервной системы. — М.: Медицина, 1980. — 360 с.
9. Крыжановский Г. Н. Генераторные, детерминантные и системные механизмы расстройств центральной нервной системы // Журн. невропатол. психиатрии. — 1990. — Т. 90, Вып. 10. — С. 3-10.

10. Крыжановский Г. Н. Общая патофизиология нервной системы // Патол. физиол. эксперим. терапия. — 1991. — № 2. — С. 49-57.
11. Крыжановский Г. Н., Макулькин Р. Ф., Шандра А. А. Роль гиперактивных детерминантных структур в создании функциональных комплексов судорожной активности в коре головного мозга // Бюл. эксперим. биол. — 1977. — Т. 83, № 1. — С. 5-10.
12. Крыжановский Г. Н., Шандра А. А. Принцип детерминанты и образование комплексов эпилептической активности // Журн. невропатол. и психиатрии. — 1978. — Т. 78, № 4. — С. 536-547.
13. Крыжановский Г. Н., Шандра А. А., Бойко Д. В. К механизму образования комплексов эпилептической активности в коре головного мозга под влиянием детерминантного очага // Бюл. эксперим. биол. — 1978. — Т. 86, № 7. — С. 14-19.
14. Крыжановский Г. Н., Шандра А. А., Охтишкин Н. Е. Образование в коре головного мозга комплексов эпилептической активности под влиянием детерминантного очага, вызванного ацетилхолином // Там же. — 1979. — № 2. — С. 23-27.
15. Крыжановский Г. Н., Макулькин Р. Ф., Шандра А. А. Формирование комплексов эпилептической активности под влиянием детерминантного очага в cortex isole // Там же. — 1979. — Т. 88, № 10. — С. 408-412.
16. Влияние электростимуляции каудального ретикулярного ядра моста на очаги эпилептической активности в коре головного мозга / Г. Н. Крыжановский, А. А. Шандра, Р. Ф. Макулькин и др. // Там же. — 1980. — Т. 90, № 11. — С. 533-536.
17. Крыжановский Г. Н., Шандра А. А. Взаимодействие очагов возбуждения и их комплексов в коре головного мозга // Журн. высш. нервн. деят. — 1982, № 2. — С. 14-21.
18. Крыжановский Г. Н., Шандра А. А., Годлевский Л. С. Влияние электрической стимуляции зубчатого ядра мозжечка на эпилептические очаги в коре головного мозга // Бюл. эксперим. биол. — 1983. — Т. 95, № 3. — С. 26-29.
19. Крыжановский Р. Ф., Шандра А. А. Влияние диазепама, карбамазепина, вальпроата натрия и их сочетаний с витаминными препаратами на эпилептическую активность // Бюл. эксперим. биол. — 1985. — Т. 100, № 11. — С. 545-547.
20. Крыжановский Г. Н., Шандра А. А., Годлевский Л. С. Влияние структур мозжечка на эпилептическую активность в коре головного мозга // Успехи физиол. наук. — 1990. — Т. 21, № 3. — С. 38-58.
21. Антиэпилептическая система / Г. Н. Крыжановский, А. А. Шандра, Л. С. Годлевский, А. М. Мазарати // Успехи физиол. наук. — 1992. — Т. 23, № 3. — С. 38-59.
22. Окуджава В. М. Основные нейрофизиологические механизмы эпилептической активности. — Тбилиси: Ганатлеба, 1969. — 226 с.
23. Сараджшвили П. М., Геладзе Т. Ш. Эпилепсия. — М.: Медицина, 1977. — 304 с.
24. Шандра А. А., Бойко Д. В. Функциональные взаимоотношения между детерминантными и другими очагами эпилептической активности, созданными в коре головного мозга // Бюл. эксперим. биол. — 1978. — Т. 86, № 8. — С. 142-147.
25. Шандра А. А., Лобасюк Б. А. Моделирование детерминантного и зависимых очагов эпилептической активности в коре головного мозга крысы // Там же. — 1979. — № 3. — С. 41-45.
26. Эффекты феназепама и электростимуляция мозжечка на очаги эпилептической активности в коре головного мозга / А. А. Шандра, Б. А. Лобасюк, Л. С. Годлевский, Р. Ф. Макулькин // Феназепам. — К.: Наук. думка, 1982. — С.
27. Шандра А. А., Годлевский Л. С. Влияние электрической стимуляции зубчатого ядра мозжечка на комплексы очагов эпилептической активности в коре головного мозга // Бюл. эксперим. биол. — 1983. — Т. 95, № 4. — С. 23-25.
28. Шандра А. А., Годлевский Л. С. Влияние электрической стимуляции фасцигального ядра на эпилептическую активность в коре головного мозга // Патофизиол. эксперим. терапия. — 1983. — № 6. — С. 33-38.
29. Babb T. L., Mitchell A. G., Crandall P. H. Fastigialbulbar and dentato-thalamic influences on hippocampal cobalt epilepsy in the cat // EEG and Clin. Neurophysiol. — 1974. — Vol. 3-6, N 1. — P. 141-154.
30. Cooke P. M., Snider R. S. Some cerebellar influences on electrically induced cerebral seizures // Epilepsia. — 1955. — Vol. 4, N 1. — P. 19-28.
31. Endo K., Araki T. Identification of excitatory interneurons in the motor cortex by the cross-correlation method // EEG and Clin. Neurophysiol. — 1981. — Vol. 52, N 3. — P. 141.
32. Fadiga E. T., Manzoni S., Supienza A. Synchronizing and desynchronizing fastigial influence on the electrocortical activity of the cat in acute experiments // EEG and Clin. Neurophysiol. — 1968. — Vol. 24, N 3. — P. 330-342.
33. Frigyesi T. L., Lombardini J. B. Epilepsy alters the functional relationships between cerebellum, thalamus and motor cortex // Anat. Res. — 1979. — Vol. 193, N 3. — P. 542.
34. Guyton A. C., Hall J. E. Medical Physiology. — N. Y.; Chichester; London; Toronto: W. B. Saunders Company, 1996. — 1024 p.
35. Hrbek J. Proprioceptive motor circuits governing striated muscles: Structure, function and disorders // The higher nervous activity. — Prague: Statni Pedagogicke Nkladatelstvi, 1980. — 730 p.
36. Kryzhanovsky G. N. Central Nervous System Pathology: A new Approach. — N. Y.: Raven Press, 1986. — 421 p.
37. Cerebellum stimulation in alumina gel monkey model: Inverse relationship between clinical seizures and EEG interictal bursts / J. S. Lockard, G. A. Ojemann, W. C. Congdon et al. // Epilepsia. — 1979. — Vol. 20, N 2. — P. 223-234.
38. Magnes J., Moruzzi G., Pompeiano J. Synchronization of the EEG produced by low-frequency electrical stimulation of the region of solitary tract // Arch. Ital. Biol. — 1961. — Vol. 99, N 1. — P. 33-67.
39. Mutani R., Bergamini L., Doriguzzi T. Experimental evidence for the existence of an extrahippocampal epileptogenic focus. Part 2. Effects of the paleocerebellar stimulation // Epilepsia. — 1969. — Vol. 10, N 2. — P. 351-362.
40. Shandra A. A., Godlevsky L. S. Antiepileptic effects of cerebellar nucleus dentatus electrical stimulation under different conditions of brain epileptisation // Indian Journal of Exper. Biol. — 1990. — Vol. 28. — P. 158-161.
41. Afterdischarges elicited by electrical thalamic stimulation in the hemicerbellectomized baboon // Advances in Neurology. Primate models in neurological disorders / S. Walter, A. Basso, G. Guiot et al. / Eds. by B. S. Meldrum, C. D. Marsden. — N. Y.: Raven Press, 1975. — P. 133-145.
42. Woodbury D. M. Convulsant Drugs: Mechanisms of Action // Antiepileptic Drugs: Mechanisms of Action / Ed. by G. H. Glasser, J. K. Penry, D. M. Woodbury. — N. Y.: Raven Press, 1980. — P. 249-303.

УДК 616-07

В. С. Соколовский, д-р мед. наук, проф., О. Г. Юшковская, канд. мед. наук, доц.

## ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Одесский государственный медицинский университет, Одесса, Украина*

УДК 616-07

В. С. Соколовський, О. Г. Юшковська

### ДОНОЗОЛОГІЧНА ДІАГНОСТИКА: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

*Одеський державний медичний університет, Одеса, Україна*

У статті здійснено спробу встановлення характеру взаємозв'язку між основними категоріями медицини — «здоров'я» і «хвороба»; викладено найважливіші принципи донозологічної діагностики; наведено основні кроки алгоритму донозологічної діагностики на основі оцінки фізіологічного балансу.

**Ключові слова:** здоров'я, хвороба, донозологічна діагностика.

UDC 616-07

V. S. Sokolovsky, O. G. Yushkovskaya

### PRENOSOLOGIC DIAGNOSTICS: CONDITION AND PERSPECTIVES OF USAGE

*The Odessa State Medical University, Odessa, Ukraine*

In memoir the attempt of an establishment of character of interrelation between the basic categories of medicine — «health» and «illness» is undertaken, the most important principles of before-nozologic diagnostics are stated, the basic steps of algorithm of before-nozologic diagnostics are given on the basis of a rating of physiological balance.

**Key words:** health, illness, before-nozologic diagnostics.

В настоящее время современная медицинская наука имеет в своем арсенале несколько методологических подходов, позволяющих производить донозологическую диагностику [1–4], а также многообразие технических средств для выявления различных заболеваний, используемых с целью определения состояния здоровья [5–7]. Как и прежде, большинство из них основано на сравнительном анализе показателей индивида с усредненной «нормой». Опыт диагностики, построенной на такой основе, показал ненадежность и во многих случаях недостоверность заключений о функциональном состоянии организма. Это требует методической и научной разработки таких подходов и средств, которые могли бы повысить качество донозологической диагностики. На наш взгляд, решение этой задачи возможно только при условии определения физиологического баланса организма, состояние которого может быть положено в основу определения «индивидуальной нормы» и оценки адаптационных возможностей организма как меры уровня здоровья [8].

Обсуждая основные понятия донозологической диагностики, следует прежде всего установить характер взаимосвязи между основными категориями медицины — «здоровье» и «болезнь» [9; 10]. Наиболее употребляющимся и часто цитируемым является определение, запи-

санное в Уставе ВОЗ: «Здоровье — это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов». В Большой Советской Энциклопедии приводится такая формулировка: «Здоровье — естественное состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких-либо болезненных изменений». Далее поясняется, что уравновешенность с окружающей средой — это адаптация, которая является одним из важнейших компонентов здоровья, причем степень здоровья определяется шириной адаптированности.

Обращает на себя внимание то, что в основу этих определений здоровья, хотя и с отрицательным знаком (отсутствие), вошло понятие болезни. Однако дать обобщенное определение болезни ничуть не легче, чем здоровья. Предложено значительное количество различных по содержанию, но весьма близких по сути трактовок этого понятия. Приведем лишь некоторые из них. Болезнь определялась как:

— нарушение внутреннего равновесия в организме, нарушение гармонии его частей (К. Бернар, С. П. Боткин, А. А. Богомолец);

— ответная реакция организма на болезнетворные раздражители (Н. И. Пирогов, А. А. Богомолец);

— нарушение внутренней регуляции процессов в организме (И. М. Сеченов, И. П. Павлов, Н. Н. Аничков, А. А. Богомолец);

— нарушение нервных, гуморальных, эндокринных, физико-химических или коллоидно-химических процессов в организме (М. Фишер, Г. Селье);

— состояние неустойчивого режима саморегуляции, аварийная регуляция, аварийно-приспособительная форма жизнедеятельности организма (Н. М. Амосов, Ю. М. Ахмеджанов, А. М. Лившиц, В. Д. Моисеев).

Проанализировав эти критерии, приходим к выводу, что обобщенное определение болезни также сводится к понятию адаптации, а именно к ее нарушению при морфофункциональных изменениях в организме.

Подводя итоги краткому рассмотрению понятий «здоровье» и «болезнь», следует отметить, что взаимосвязь этих противоположных состояний обусловлена одним показателем — адаптацией. Здоровый человек должен быть максимально адаптирован к окружающей среде, и наоборот, конкретным выражением морфофункциональных изменений при болезни будет дизадаптация. Вывод о том, что адаптационные резервы организма определяют меру индивидуального здоровья, является общепризнанным. Следовательно, решив задачу корректной оценки адаптационной функции организма, можно построить надежную процедуру донологической диагностики. Однако представления о способах и подходах к количественной оценке уровня адаптации носят дискуссионный характер и имеют существенные различия.

С физиологических позиций адаптация трактуется как целостная реакция функциональных систем, органов и тканей организма, а также механизмов управления, способствующая не только поддержанию динамического равновесия со средой, но и обеспечивающая возможность эволюции при ее изменении [11; 12]. Вследствие динамизма окружающей среды адаптацию следует рассматривать как непрерывный процесс, цель которого состоит в сохранении биологического гомеостаза организма. Первая медико-физиологическая модель развития адаптационных процессов была предложена в 1960 году канадским ученым Гансом Селье. Он назвал факторы, воздействие которых на организм запускает механизм адаптации, стресс-факторами, а неспецифическую ответную реакцию организма на внешнее воздействие, требующую тотальной мобилизации энергетических механизмов, обозначил термином «стресс». Г. Селье считал, что стрессорная реакция организуется гипоталамическими цент-

рами и гипофизарно-адреналовым механизмом. Им были выделены три основные стадии: напряжения, резистентности и истощения адаптационных процессов, сопровождающиеся переходом к различным видам патологии. Хотя модель развития адаптационных процессов, предложенная Г. Селье, и не могла быть использована для количественной оценки уровня адаптации в силу отсутствия какого-либо определенного синдрома, идентифицирующего разнообразные проявления стресса, но послужила теоретической основой для решения этой задачи в дальнейшем.

Так, Н. М. Амосов в 1978 году предложил определять количество здоровья как сумму «резервных мощностей» основных функциональных систем организма, а резервные мощности выразить через «коэффициент резерва». Поясняя свой подход, он приводит следующий пример: «Возьмем сердце. Есть минутный объем сердца: количество крови в литрах, выбрасываемое в одну минуту. В покое сердце перекачивает 4 литра в одну минуту. При самой энергичной физической работе — 20 литров. Значит, «коэффициент резерва» равен пяти ( $20:4=5$ )». На первый взгляд, подход здравый: выше резерв — легче адаптация к тяжелой работе, да и если болезнь уменьшит мощность органа, то при достаточных резервах еще удастся обеспечить его функционирование. Однако, хорошо известно, что во многих случаях это не так. Например, сердечно-сосудистая система спортсменов, обладая более высокими функциональными резервами, чем у нетренированных лиц, является и более ранимой. Сегодня данные о реальной опасности патологических изменений сердца и высокой частоте внезапной смерти спортсменов общеизвестны. Установлено, что наиболее частой причиной развития патологий служит гипертрофия миокарда. Следует отметить, что именно она и обеспечивает высокий функциональный резерв системы кровообращения. Из этого следует вывод, что определить адаптационные возможности организма только при таком методе оценки функциональных резервов нельзя, хотя и адаптация при отсутствии резервов невозможна. Таким образом, необходимо учитывать допустимый для данного человека уровень функциональных резервов.

Подход к оценке адаптационных процессов в организме, учитывающий не только функциональные резервы, но и степень напряжения регуляторных механизмов, обеспечивающих гомеостаз, был впервые обоснован и предложен Р. М. Баевским [13; 14]. В своей теории он рассматривал реакции системы кровообращения

как системы, ответственной за адаптацию организма к большому количеству разнообразных факторов внешней среды и поэтому служащей индикатором адаптационных реакций целостного организма. Анализируя обеспечение гомеостаза в процессе адаптации, Р. М. Баевский пришел к выводу, что в самом общем виде функциональный резерв имеет прямую связь с уровнем функционирования и обратную — со степенью напряжения регуляторных систем ( $ФР=УФ/СН$ ). Под уровнем функционирования системы кровообращения понимались широко известные и общедоступные показатели: минутный и ударный объем сердца, частота пульса, артериальное давление и т. д. Степень напряжения регуляторных систем определялась на основе математического анализа сердечного ритма, отражающего работу вегетативной нервной системы. Классификация адаптационного потенциала системы кровообращения включала четыре градации:

— удовлетворительная адаптация — нормальный уровень функционирования и напряжения регуляторных систем;

— напряжение механизмов адаптации — повышение уровня функционирования и степени напряжения регуляторных систем;

— неудовлетворительная адаптация — дальнейший рост степени напряжения регуляторных систем, снижение уровня функционирования до обычного, что сопровождается снижением функционального резерва;

— срыв адаптации — снижение уровня функционирования и истощение регуляторных систем, вызывающее значительное падение функционального резерва.

По сути, предложенная классификация отражает сопоставление уровней функционирования двух систем организма — сердечно-сосудистой и вегетативной, причем первым двум градациям соответствует сбалансированность этих двух систем, а неудовлетворительной адаптации и ее срыву — дисбаланс. Однако сердечно-сосудистая система находится в тесной взаимосвязи с множеством других систем, которые прямо или косвенно связаны с выполнением ее основной функции кровообращения. Рассуждая таким образом, легко сделать вывод, что несоответствие уровней функционирования или дисбаланс сердечно-сосудистой системы и любой другой, связанной с ней, например легочного дыхания, также будет служить источником напряжения организма и приведет к неудовлетворительной адаптации. Следовательно, мы приходим к необходимости учета и уровней функционирования и сбалансированности различных взаимосвязанных систем

организма для оценки адаптационных возможностей человека.

Необходимо отметить, что взаимодействие между системами, возникающее при адаптации, хотя и генетически детерминировано, но в процессе развития организма существенно модифицируется [15]. Например, адаптация к одинаковой физической нагрузке у разных людей достигается при разных значениях частоты пульса, артериального давления, минутного объема дыхания и т. д., что обусловлено различиями уровней функционирования связанных систем. Следовательно, и физиологические сдвиги, и особенности физиологического баланса — индивидуальны.

Итак, основные шаги алгоритма донологической диагностики на основе оценки физиологического баланса можно представить следующим образом:

1. Измерение и ранжирование показателей уровня функционирования систем организма.

2. Расчет степени сбалансированности параметров взаимосвязанных систем.

3. Выделение систем, находящихся в состоянии неудовлетворительной адаптации или ее срыва на основе анализа степени сбалансированности и уровня функционирования.

4. Оценка интегрального показателя адаптированности организма в целом.

Необходимо подчеркнуть, что методология оценки объективных показателей контролируемых систем организма в медицинской и донологической диагностике существенно различается по следующим причинам. Медицинские методы диагностики ориентированы на выявление нозологических форм, что позволяет установить такие граничные величины контролируемого показателя, выход за пределы которых связывается с возникновением определенной симптоматики заболевания. Целью донологической диагностики является определение возможностей организма предотвращать возникновение заболеваний или адаптационных потенциалов, что связано с анализом донологических форм, не имеющих выраженной симптоматики. В этом случае упомянутый выше подход к оценке показателей неприменим. Таким образом, донологическая диагностика требует разработки других подходов к определению, основанных на статистическом методе и теоретических положениях, связывающих состояние организма с характером изменения контролируемого параметра.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Апанасенко Г. Л., Попова А. А. Медицинская валеология. — К.: Здоров'я, 1998. — 242 с.



2. *Этюды валеологии* / В. А. Ананьев, Д. Н. Давиденко, В. П. Петленко и др. / Под общ. ред. проф. Д. Н. Давиденко. — СПб.: БПА, 2001. — 211 с.
3. *Теоретико-системный подход к оценке уровня состояния здоровья. Модель здоровья* / И. В. Шаркевич, А. В. Чоговадзе, Т. Г. Коваленко, Е. Л. Смеловская // Теория и практика физ. культуры. — 2000. — № 1. — С. 2-5.
4. *Кураев Г. А., Сергеев С. К., Шлепов Ю. В.* Валеологическая система сохранения здоровья населения России // Валеология. — 1996. — № 1. — С. 7-18.
5. *Донозологическая диагностика состояния здоровья с помощью прибора «Зодиак-94», регистрирующего слабые поля* / В. В. Загранцев, В. Г. Козлов, В. Н. Быстров, П. В. Бундзен // Международный конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». — СПб., 1997. — С. 164.
6. *Бундзен П. В.* Теоретические основания разработки и опыт применения системы «ОФИС» для укрепления здоровья средствами массовой физической культуры // Спорт и здоровье. — СПб., 1992. — С. 5-14.
7. *Автоматизированная система «ОФИС»: оценка состояния здоровья и назначение физических упражнений* / П. В. Бундзен, Р. Д. Дибнер, Л. Н. Лисицына, М. Г. Осетинский // Теория и практика физ. культуры. — 1991. — № 8. — С. 24-27.
8. *Соколовский В. С., Кресюн В. И., Юшкова О. Г.* Донозологическая диагностика адаптационных резервов организма человека: опыт применения и перспективы // ЛФК и массаж. — 2002. — № 1. — С. 33-36.
9. *Баевский Р. М., Берсенева А. П., Максимов А. Л.* Валеология и проблема самоконтроля здоровья в экологии человека: Учеб.-метод. пособие: В 2 ч. — Магадан: Сев.-Вост. науч. центр ДВО РАН, 1996. — Ч. 1. — 55 с.
10. *Брехман И. И.* Валеология — наука о здоровье. — М., 1990. — 206 с.
11. *Фомин В. С.* Проблема измерения здоровья на основе учета развития адаптационных свойств организма // Теория и практика физ. культуры. — 1996. — № 7. — С. 18-23.
12. *Хруцкий К. С.* Интегративная модель валеологии как целостной науки и практики // Валеология. — 1997. — № 2. — С. 5-12.
13. *Баевский Р. М.* Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. — М., 1979. — 279 с.
14. *Баевский Р. М., Берсенева А. П.* Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. — М.: Медицина, 1997. — 236 с.
15. *Интегральные технологии оценки саногенеза* / В. Л. Эмануэль, А. А. Генкин, Л. А. Носкин, Ю. В. Эмануэль // Лабор. медицина. — 2000. — № 3. — С. 3-8.



УДК 572:159.9:575

Т. В. Дегтяренко, д-р мед. наук, проф.

## ПСИХОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНТРОПОЛОГИИ

*Южноукраинский государственный педагогический университет  
им. К. Д. Ушинского, Одесса, Украина*

УДК 572:159.9:575

Т. В. Дегтяренко

## ПСИХОГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ АНТРОПОЛОГІЇ

*Південноукраїнський державний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського, Одеса, Україна*

У роботі звернуто особливу увагу на вивчення природи індивідуальних відмінностей людей щодо динамічних характеристик основних властивостей нервової системи, психічних функцій, а також поведінки в цілому. Доведено генетичну детермінованість найбільш розповсюджених психічних захворювань. Психологічні функції людини визначаються генотипом, фізіологічною та соціальною адаптацією, а останні є інтегрованим проявом функціонування багатьох генів і результатуючою їхньої експресії під впливом конкретних умов середовища.

**Ключові слова:** психогенетика, детермінованість, генотип, антропологія.

UDC 572:159.9:575

T. V. Degtyarenko

## PSYCHOGENETIC ASPECTS OF ANTHROPOLOGY

*South-Ukrainian State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Odessa, Ukraine*

In a given work a special attention is paid to the research of people's individual differences to the relations of dynamic characteristics of the basic properties of the nervous system, mental functions and behaviour in general. It is shown a genetic determination of the most widespread mental disorders. Psychological functions of a man are determined by genotype, physiological and social adaptation and the latter is an integral manifestation of functioning of many genes and their expression under the influence of concrete environmental condition.

**Key words:** psychogenetics, determination, genotype, anthropology.

Значение психогенетических исследований для развития дифференциальной психофизиологии и антропологии трудно переоценить, но важно подчеркнуть и обратную позитивную значимость дифференциальной психофизиологии для психогенетики как науки. Влияние генетических особенностей человека на его психическое развитие опосредуется сложнейшей системой взаимосвязей и взаимоотношений, которые еще только будут прослежены и выявлены. В реальной жизни человека как индивидуума, живущего в социуме, биологическое настолько перекрывается социальным, что его доленое участие трудно оценить, но это отнюдь не исключает того, что биологическое создает фундаментальную основу для социального и является тем фоном, на котором строятся и протекают сложные психологические процессы.

Поэтому, принимая во внимание то, что основными особенностями генотипа человека являются гигантский генетический полиморфизм и наличие большого числа регуляторных генов-модуляторов, а также уникальность каждого

человека по генетической конституции, следует полагать, что изучение природы индивидуальных различий людей в отношении динамических характеристик основных свойств нервной системы, психических функций, процессов и состояний, а также поведения в целом принципиально важно для развития психогенетики человека как науки. В этом плане валидность генетических методов и тестов дифференциальной психодиагностики с проведением тщательного сопоставительного многофакторного анализа результатов психогенетических исследований имеет исключительную важность и перспективность для развития комплекса наук о человеке.

Психогенетика — это та область знаний, которая сформировалась на пересечении таких научных дисциплин, как биология развития и онтогенетика, с одной стороны, и комплекса наук о поведении человека — с другой. При этом важна ее тесная связь с такими науками, как дифференциальная психология, этика, нейропсихология, экологическая физиология, валеология [2].

Подробно не останавливаясь на проблемах медицинской психогенетики, необходимо упомянуть, что генетическая детерминированность наиболее распространенных психических заболеваний — олигофрении, эпилепсии, шизофрении — не вызывает сомнений. К настоящему времени известно более 300 заболеваний нервной системы, для которых доказана генетическая обусловленность. Что же касается психопатий, патологии характера и целого ряда психопатологических расстройств, включающих алкоголизм и наркотические синдромы, то эти проблемы в нашем обществе достаточно остры и их еще предстоит разрешить (психогенетические исследования в этом направлении практически отсутствуют).

Значительность и важность психогенетики для разрешения прикладных проблем психологии и медицины несомненна. Эта наука уже в недалеком будущем призвана решать онтогенетические проблемы, прогнозировать развитие наследственно-обусловленных заболеваний ЦНС, психопатологических расстройств, выявлять в связи с неблагоприятным воздействием средовых факторов (экологических и социальных) группы риска возникновения психических дисфункций, неадаптивных форм поведения и прогнозировать развитие многих распространенных патологических процессов, относящихся к болезням дезадаптации (атеросклероз, гипертония, сахарный диабет, онкологическая патология, аутоиммунные заболевания, аллергии), а также разрабатывать очень важные для социума и индивидуума проблемы профессиональной ориентации, развития творческого потенциала личности, обеспечения психологической устойчивости и адекватной социальной адаптации.

Основной задачей психогенетики — нового научного направления — стало изучение онтогенеза обширного класса биосоциальных функций организма человека, именуемых «поведением» в широком смысле этого слова. При этом подразумевается обеспечение связей и взаимодействия собственно индивидуального генотипа человека с окружающей его экологической и социальной средой [3]. Было бы верным остановиться на термине «генетика поведения», если исследователь решает какие-то конкретные задачи генетического плана с сопоставлением в заданной, моделированной ситуации тех или иных конкретных поступков с исследованием типа наследования определенного признака при изучении локализации гена, ответственного за проявление этого определенного признака в фенотипе. Но сложные поведенческие акты, как правило, являются проявлением функционирования многих генов, как мы рассмотрим позднее, механизмы и взаимодействия которых трудноопределимы. Поэто-

му, когда решаются психологические проблемы, связанные со структурой человеческой индивидуальности, типологией и характеристиками индивидуального развития, адекватным и оправданным является использование термина «психогенетика».

Наличие у человека социальной преемственности, «программы социального наследования», «сигнальной наследственности» формирует наследование адаптивных форм поведения. Эти психологические признаки свойственны только человеку, они передаются по наследству из поколения в поколение в разных социальных группах. Для диагностики и оценки многих психологических признаков у человека, в частности на нейронном и межсистемном уровнях, используются иные методологические приемы и методики исследований, которые вообще не применимы к животным, так как у них отсутствует такой уровень интегративного управления, как нейроиммунотенуляция. К тому же речевая функция, мысли, чувства существенно модулируют механизмы нейроиммунноэндокринной регуляции, и психика человека, являясь открытой системой не только для взаимодействия с внешним миром и социальной средой, обладает способностью к самообучению и самосовершенствованию, что обеспечивает позитивные тенденции в индивидуальном развитии и прогресс в развитии человечества в целом. Всегда, изучая психологические особенности человека в их внешних, поведенческих проявлениях (иного способа просто нет), объектом психогенетического исследования следует считать не саму эту особенность как присутствующую только человеку психологическую черту, а реализацию ее во внешнем поведении по форме. Поэтому термин «генетика поведения» целесообразно оставить только для изучения поведенческих реакций у животных.

Психогенетика как система знаний о наследовании психологических признаков появилась в 50-е гг. XX в., но была более обещанием, чем реальностью: психологи стали использовать в своих исследованиях методы генетики, а генетики — исследовать проблемы генетики поведения. Однако уже к концу 70-х гг. профессиональным психологическим сообществом принято короткое и ясное обозначение — «психогенетика», и психогенетические подходы в настоящее время становятся средством, необходимым для понимания особенностей психической деятельности человека. К настоящему времени в современной немецкой литературе, когда говорят о человеке, также используется термин «психогенетика», а термин «генетика поведения» применяют только к исследованию поведения у животных. Принципиально важно подчеркнуть, что именно термин «психогенетика» содержательно обозначает изучение значи-

мости генетических и средовых факторов, которые формируют межиндивидуальную вариативность конкретных психологических черт, а не поступков человека (единиц его поведения).

В связи с этим чрезвычайно важно отметить значение генетической нейрофизиологии и психофизиологии для развития психогенетики. Изучение генетической детерминированности особенностей биоэлектрической активности мозга (паттерны ЭЭГ и ВП), механизмов нейроиммунноэндокринной регуляции, в том числе со стороны вегетативной (автономной) нервной системы, а также особенностей нейротрансмиттерных и гормональных взаимодействий, метаболической активности определенных нейроструктур ЦНС (нейронный уровень) является тем необходимым основополагающим базисом, на котором может строиться логика психогенетического исследования. Именно такая методология психогенетики определяет возможность понимания этиологии человеческой индивидуальности с позиции исследования индивидуальных психофизиологических характеристик личности (растущего ребенка и взрослого).

Путь от гена к психологическому признаку (индивидуальной психологической черте) лежит через морфофункциональный уровень тех нейроструктур ЦНС, которые отвечают за проявление этого признака, иными словами, в генотипе человека закодированы те морфофункциональные особенности функционирования его мозга и организма в целом, которые вместе со средовыми влияниями создают все то разнообразие психофизиологических особенностей человека, включая его личностные свойства и качества, интеллект, темперамент, творческие способности, которые мы наблюдаем в действительности.

Поскольку организм человека активен и реактивен, а его мозг самоорганизующаяся, самосовершенствующаяся и самообучающаяся функциональная система, важность и значимость генетических элементов в организации поведенческого паттерна, психической деятельности человека в целом следует рассматривать в контексте сопряженного взаимодействия нейроструктур неокортекса при участии моделирующих систем мозга (лимбическая система, ретикулярная формация мозга) с изменяющимися средовыми факторами. На протяжении всей жизни человека его психологические функции определяются генотипом, физиологической адаптацией и социальной адаптацией, а последние, в свою очередь, также являются интегрированным проявлением функционирования многих генов и результирующей их экспрессии (проявление в фенотипе их активности по степени выраженности того или иного психологического признака) под влиянием конкретных условий среды. При этом дина-

мика психологических характеристик личности на всех этапах онтогенеза, включая его критические периоды, с одной стороны, генетически детерминирована, а с другой — активно модулируется средовыми факторами, в том числе и социальной сферы.

Особое место генетической психофизиологии в общей структуре психогенетических исследований определяется той логикой, что все виды реактивности организма, его психическая деятельность в целом и организация поведенческого паттерна, в частности, покоятся на взаимодействии уникальных морфофункциональных структур генома человека с постоянно изменяющимися факторами среды (индивидуальной, общей). Результирующей этого взаимодействия являются те конкретные психологические характеристики личности, которые проявляются на всех этапах жизни индивидуума. Другими словами, все виды психической деятельности человека не могут рассматриваться в отрыве от психофизиологических особенностей организма, поскольку определяются таковыми, а они, в свою очередь, в значительной мере детерминированы генотипом.

При этом без непрерывного и интегративного взаимодействия моделирующих факторов среды с регуляторными элементами генома, влияющими на экспрессию генов (их проявление в фенотипе), невозможна адекватная физиологическая адаптация, целенаправленная психическая деятельность и формирование адаптивных форм поведения. Несмотря на общеизвестность данного положения, соответствующих такой логике исследовательских программ в мире — единицы, но надо полагать, что в скором будущем изучение формирования особенностей психики человека будет несомненно основываться на методологических позициях психогенетики, предметом исследований которой является изучение роли и определение участия тех генетических и средовых факторов, которые формируют межиндивидуальную вариативность конкретных психологических черт.

Обозначая такую область знаний, как «психогенетика», следует подчеркнуть, что эта наука изучает факторы, которые формируют именно межиндивидуальную вариативность конкретных психологических черт, но не человеческих поступков. В связи с этим необходимо вернуться снова к терминам «генетика поведения» и «психогенетика», поскольку для определения в данной области знаний это имеет не только методологическое, но и мировоззренческое значение, а также нравственное. Если бы был принят термин «генетика поведения», то объектом исследования должен был бы стать поступок человека, т. е. социально оцениваемый поведенческий акт. Тогда неизбежно ошибочно допускается возможность наследования

индивидуальных убеждений, мотивов, ценностных ориентировок и всего того, что движет поступками человека и определяет его поведенческие реакции.

Но достижения современной психологической науки о структуре личности, генезисе формирования личностных черт полностью противоречат такой постановке вопроса. С позиций современной молекулярной генетики, это также неверно: не существует социально «хороших» и социально «плохих» генов, есть только определенный индивидуальный генотип, который определяет те или иные (социально индифферентные) индивидуальные особенности личности, а их развитие, реализация направляются, канализируются той средой, с которой данный человек активно взаимодействует как биологическое и социальное существо. Поэтому одна и та же генетически детерминированная личностная черта в зависимости от мотивов деятельности, влияния средовых факторов может получить и положительный, и отрицательный социальный смысл, найти различное выражение в поведенческих актах индивидуума.

В этой связи правомочным является именно термин «психогенетика», так как он отражает важный содержательный смысл: речь идет о тех значимых факторах, которые определяют не отдельные человеческие поступки, поведенческие акты, а формируют межиндивидуальные различия по отдельным психологическим характеристикам личности (например, исследуется генотип — средовые соотношения в вариативности интеллекта и других когнитивных функций, моторной деятельности и темперамента).

Психогенетика сегодня — это развитая наука со всеми атрибутами таковой: собственными методологическими подходами, методами исследований, а также приемами анализа результатов психогенетических исследований и их трактовками.

Представляется принципиально важным еще раз подчеркнуть, что в общей логике психогенетического исследования необходимым звеном в понимании человеческой индивидуальности являются генетическая нейрофизиология и нейропсихология. Однако даже в настоящее время мало научных работ, раскрывающих генетическую детерминированность нейро-, психофизиологических признаков в сравнении с сугубо психологическими научными исследованиями. Дальнейшая перспектива состоит в реализации логики трех взаимосвязанных уровней: генотип → морфофункциональный уровень нейроструктур ЦНС (в том числе нейронный) → психика. Такая логика предусматривает валидность психогенетических и психологических тестов для выяснения механизмов, лежащих в основе межиндивидуальной вариативности психологических признаков.

Значимость психогенетики как науки следует рассматривать в рамках такой актуальной проблемы, как «соотношение биологического и социального в развитии человека». Эта проблема до сих пор во многом остается нерешенной, в том числе и в области психологического онтогенеза. В настоящее время, благодаря достижениям современной молекулярной генетики, нейроиммунологии можно подойти к решению многих проблем психологии и медицины, в том числе и раскрытия механизмов взаимодействия генотиповых и средовых факторов, определяющих те или иные психофизиологические и психологические особенности индивидуума в процессе развития, а также особенности формирования его адаптивных возможностей и результативности к развитию заболеваний.

Диапазон адаптивных реакций организма в ответ на поступающие стимульные сигналы (раздражения) из энтосферы человека достаточно широк, но их спектр и адекватность во многом предопределены генетически детерминированными особенностями психики индивидуума. Прежде всего это касается той стороны психики, которая отнесена к динамической, т. е. адекватность адаптивных реакций определяется теми динамическими характеристиками психики (соответствуют основным свойствам нервной системы), которые присущи человеку как представителю наиболее современного вида *Homo sapiens*, известного во Вселенной.

Формирование адекватных адаптивных реакций организма основано на сопряженном взаимодействии его ведущих гомеостатических систем: нервной, иммунной, эндокринной, — что обеспечивает сложность психической деятельности и функционирования механизмов нейроиммунномодуляции. При этом регуляция осуществляется на всех иерархических уровнях — от молекулярно-клеточного до организменного. Формирование стереотипных неспецифических адаптивных реакций предопределено генетически, но особенности строения генома человека (его «избыточность» и пластичность), процессы генетической изменчивости, в том числе и на нейронном уровне, создают морфофункциональную основу для дальнейшего самосовершенствования форм адаптивного поведения человека и всех видов его психической деятельности.

Прогресс в области психогенетики и открытий в этой области знаний следует ожидать при комплексном сопоставительном анализе результатов цитогенетических исследований и методик дифференциальной психодиагностики с обязательным включением объективных методов оценки психофизиологических характеристик индивидуума. Что же касается содержательной части психики, то все то, что характеризует человека как личность (мировоззре-

ние, нравственные, этические ценности, мотивации, стремления, интересы), непосредственно не заложено в генотипе, а определяется в большей степени социальным опытом.

Однако признанным является наличие сигнальной наследственности, которая присуща только человеку. При этом происходит передача от поколения к поколениям позитивных тенденций развития, они закрепляются в генотипе, что обеспечивает совершенствование адаптивных форм поведения и прогресс в развитии психики человека. В каких структурах мозга конкретно это находит отражение, еще предстоит выяснить, но необходимо уяснить, что генетические особенности интеллекта, памяти, творческие способности и психическая деятельность в целом предопределены характером протекания нейрофизиологических процессов в определенных структурах мозга, ответственных за ту или иную психофизиологическую характеристику личности, за какой-то определенный вид психической деятельности, т. е. тех нейроструктур ЦНС и соподчиненных им других морфофункциональных элементов, которые являются субстратом — морфологической основой для протекания определенных психических процессов.

Характер протекания биосинтетических процессов в нейроструктурах мозга, и в особенности интенсивность метаболизма в этих структурах ЦНС, тесно связаны с механизмами функционирования всех регуляторных систем организма, что обуславливает существенное модулирующее влияние механизмов нейроиммунно-эндокринной регуляции на психическую деятельность человека. К настоящему времени доказана значительная роль наследственной обусловленности ряда поведенческих актов и сложных психических функций — сенсорного различения и энергетического обеспечения моторной деятельности.

Выявленная генетическая детерминированность показателей лабильности нервных процессов, ЭЭГ покоя человека и вызванных потенциалов мозга, безусловно, создают тот фоновый генетический уровень, который будет определять индивидуальные психофизиологические характеристики личности. При этом определенные специализированные нейроструктуры неокортекса будут доминантными в фор-

мировании конкретных психологических признаков (личностных черт).

Человек является обладателем уникального набора генов, существующего в его геноме с инвариантной, общей для представителей *Homo sapiens* частью генома. Поэтому каждый человек индивидуален и вместе с тем чем-то похож на другого человека. Кроме того, каждый человек — представитель той или иной культуры, этноса, профессиональной, возрастной группы, семьи и, одновременно он — носитель своего собственного, уникального сочетания всех этих факторов и личного, тоже уникального индивидуального опыта. Ученые подсчитали, что число возможных сочетаний генов у человека составляет  $3 \cdot 10^5$ , тогда как число живших на Земле людей за всю историю человечества составляет  $7 \cdot 10^{10}$ , что на десятки порядков меньше. Поэтому никогда не может быть двух людей с одинаковым набором генов. Каждый из нас психогенетически уникален. Что же касается генетики поведения, в том числе ее социальных аспектов, то каждый человек представляет собой уникальный психогенетический эксперимент в данных конкретных условиях, обстоятельствах жизни, цивилизации XXI в., и этот эксперимент уже никогда, нигде и ни с кем не повторится в истории человечества и во Вселенной в целом.

Таким образом, к настоящему времени доказанными являются такие положения:

- индивидуальные различия не «ошибка», а неизбежная реальность, способ существования общих психологических закономерностей;
- многие индивидуальные особенности являются достаточно устойчивыми в онтогенезе;
- межиндивидуальная вариативность психологических признаков оказывается разной у разных индивидуумов в разных возрастных группах, что отражает перестройки исследуемых психологических функций в онтогенезе [1].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малых С. Б., Егорова М. С., Мешкова Т. А. Основы психогенетики. — М.: Эпидавр, 1998. — 744 с.
2. Равич-Щербо И. В., Марютина Т. М., Григоренко Е. Л. Психогенетика: Учебник / Под ред. И. В. Равич-Щербо. — М.: Аспект Пресс, 2000. — 447 с.
3. Эрман Л., Парсонс П. Генетика поведения и эволюция. — М., 1984.

## ОТКРОВЕНИЯ ВЕЛИКОГО МАСТЕРА

В 2001 г. вышла в свет переведенная на русский язык книга известнейшего кардиохирурга, профессора Кристиана Барнарда «50 путей к здоровому сердцу». Медицинская общественность Украины с нетерпением ожидала публикации книги, и вот этот 240-страничный труд перед нами.

Знакомство с содержанием свидетельствует о том, что автор изложил свою позицию в отношении продления работоспособности этого важнейшего органа человека в 5 главах, каждая из которых состоит из 10 разделов, т. е. становится понятным название книги: каждый путь к сохранению сердца здоровым детально изложен и аргументирован. Освещены все факторы риска для развития кардиальной патологии: нерациональное питание, воздействие стресса и окружающей среды, подчеркивается необходимость двигательной активности и коррекция психоэмоциональных нагрузок. Но как это изложено!

Вместо ожидаемого пособия для врачей-кардиологов с длинным перечнем результатов лабораторных, инструментальных исследований и списком рекомендуемых лекарственных препаратов мы с первых же страниц окунаемся в высокохудожественное произведение, где рекомендации и наставления даются легко, ненавязчиво, подтверждаются примерами из практики и личной жизни автора. А какие разнообразные приемы написания научных трудов и художественных произведений использованы! Это и заметки на полях, как делают ученые, читая научную статью, и выводы в конце каждого раздела и главы, и список использованных литературных источников, которых приведено более 70, причем все они изданы в последние 3–5 лет. Невольно обращаешь внимание на броские заголовки разделов, прочтя которые, обязательно читаешь весь раздел.

Следует подчеркнуть, что Кристиан Барнард просто и доступно излагает самые сложные и самые современные механизмы повреждения миокарда. Это относится к эндогенному накоплению холестерина, Омега-3 и Омега-6 эссенциальным жирным кислотам и многому другому, т. е. к таким вопросам, которые обсуждаются узкими специалистами на самом высоком уровне. Автор оригинально разрушает давно сформировавшиеся стереотипы и заставляет по-новому взглянуть на укоренившиеся представления. Так, ломая наше отрицатель-

ное отношение к пищевым жирам, он ратует за сбалансированный рацион, который включает все группы пищевых продуктов, настойчиво подводит к пониманию культуры питания.

Нет в излагаемом материале лицемерия и ханжества. Рекомендую умеренное и разумное потребление красного вина, автор не детализирует того, что компоненты красного вина являются стимуляторами системы кровотока, регуляторами иммунной защиты, антиоксидантами, равно как и утверждение того, что люди, ведущие активную половую жизнь, меньше подвержены сердечно-сосудистым заболеваниям, оставляя за текстом сведения о том, что у таких людей значительно больше холестерина идет на синтез половых гормонов.

Много полезных советов получает читатель для снятия стресса, формирования правильного распорядка дня и вообще здорового образа жизни, создания для себя и окружающих хорошего настроения, атмосферы любви к ближним и братьям нашим меньшим. Все это создает такой морально-психологический климат, который, безусловно, способствует продлению жизни, в особенности той ее части, которую мы называем счастливой.

Вначале вызывает удивление то, что в книге известнейшего врача нет рекомендаций обращаться к врачам, т. е. отсутствует образ врача как действующего лица, однако затем становится понятным, что книга написана для человека, который сам себе может быть и целителем, и палачом. Вместе с тем, книга Кристиана Барнарда является неоценимым пособием для врачей, поскольку вся проникнута философией человеколюбия, философией гармонического развития личности в конкретной экосоциальной системе, философией экзистенциализма, оказания помощи человеку на всех этапах жизненного пути, в разных жизненных ситуациях.

К сожалению, случилось так, что вскоре после издания книги в Украине Кристиана Барнарда не стало, и книга «50 путей к здоровому сердцу» является для нас последним откровением Человека с большой буквы, обращенным к людям планеты Земля.

**В. Н. Запорожан,**  
акад. АМН Украины,  
д-р мед. наук, проф.,  
ректор Одесского государственного  
медицинского университета

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ для журналу «Інтегративна антропологія»

До розгляду приймаються статті, які відповідають тематиці журналу й нижченаведеним вимогам.

1. Стаття надсилається до редакції у двох примірниках, підписаних усіма авторами. Вона супроводжується направленням до редакції, завізованим підписом керівника та печаткою установи, де виконано роботу, а для вітчизняних авторів — також експертним висновком, що дозволяє відкрити публікацію. До неї на окремому аркуші додаються відомості про авторів, які містять вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ім'я та по батькові (повністю), місце роботи та посаду, яку обіймає автор, адресу для листування, номери телефонів і факсів.

До розгляду приймаються лише статті, виконані з використанням комп'ютерних технологій. При цьому до матеріалів на папері обов'язково додають матеріали комп'ютерного набору та графіки на дискеті, диску CD ROM або Ю Mega ZIP — теж у двох примірниках.

Автори повинні повідомити, для якої рубрики (розділу) призначена стаття. Основні рубрики (розділи) журналу: «Лекції Нобелівських лауреатів», «Методологія інтегративних процесів», «Онто- і філогенез», «Генетичні аспекти біології та медицини», «Клонування: медицина, етика, право», «Репродукція. Медичні, етичні та соціальні проблеми», «Проблеми біоетики», «Патологічні стани і сучасні технології», «Інтелект: проблеми формування та розвитку», «Соціальні та екологічні аспекти існування людини», «Людина і суспільство», «Філософські проблеми геронтології та геріатрії», «Людина і Всесвіт», «Життя і смерть: єдність та протиріччя», «Дискусії», «Книжкова полиця», «Листи до редакції».

2. У першу чергу друкуються статті, замовлені редакцією.

3. Мова статей — українська для вітчизняних авторів, російська для авторів з інших країн СНД, а також англійська.

4. Вимоги до статей залежно від категорії.

Матеріал **дослідницької статті** загальним обсягом до 8 сторінок повинен бути викладеним за такою схемою:

- а) індекс УДК;
- б) ініціали та прізвище автора (авторів), науковий ступінь;
- в) назва статті;
- г) повна назва установи, де виконано роботу;
- д) постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- е) аналіз останніх досліджень і публікацій, в

яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;

ж) виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;

з) формулювання цілей статті (постановка завдання);

и) виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;

к) висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку;

л) література — не більше 15 джерел;

м) два резюме — мовою статті й англійською обсягом до 800 друкованих літер кожне за такою схемою: індекс УДК, ініціали та прізвище автора (авторів), назва статті, текст резюме, ключові слова (не більше п'яти) для авторів з країн СНД та англійською і російською — з інших країн.

**Проблемна стаття** загальним обсягом до 10 сторінок містить погляд автора на актуальні проблеми. Структура статті — за авторським бажанням. При перевищенні вказаного обсягу необхідне попереднє погодження з редакцією.

**Оглядова стаття** має бути загальним обсягом до 12 сторінок; список літератури — не більше 40 джерел.

**Листи до журналу** загальним обсягом до 1,5 сторінок мають на меті обговорення матеріалів, вміщених у журналі «Інтегративна антропологія» або в інших виданнях.

**Рецензії** загальним обсягом до 2 сторінок містять відомості про нові книжки, CD ROM, виставки, семінари та фільми згідно з тематикою журналу.

Зауважуємо: загальний обсяг містить усі елементи публікації, тобто заголовні дані, власне статтю чи повідомлення, перелік літератури, резюме, ключові слова, таблиці (не більше трьох), графічний матеріал (не більше двох рисунків або фото) тощо, крім відомостей про авторів. Але вільна площа окремих аркушів, на яких вміщено невеликі таблиці, рисунки та ін., із загального підрахунку вилучається.

5. Текст друкують на стандартному машинописному аркуші (ширина полів: лівого, верхнього та нижнього по 2 см, правого — 1 см), сторінка тексту повинна містити не більше 32 рядків по 64 знаки у кожному.

У статтях повинна використовуватися міжнародна система одиниць СІ.

Текст бажано друкувати шрифтом Times New Roman (Times New Roman Cyr) 14 пунктів через півтора інтервали й зберігати у файлах



форматів Word 6.0/95 for Windows або RTF (Reach Text Format) — це дозволяє будь-який сучасний текстовий редактор.

Не слід імпортувати у текст ніякі об'єкти: таблиці, графіки, рисунки тощо.

6. Таблиці можна створювати лише засобами того самого редактора, який застосовано для набору основного тексту. Їх слід друкувати на окремих сторінках; вони повинні мати нумерацію та назву.

7. Графічний матеріал може бути виконаним у програмах Excel, MS Graph і поданим у окремих файлах відповідних форматів, а також у форматах TIF, CDR або WMF. При цьому роздільна здатність штрихових оригіналів (графіки, схеми) повинна бути 300–600 dpi B&W, напівтонових (фотографії та ін.) 200–300 dpi Gray Scale (256 градацій сірого). Ширина графічних оригіналів — 8,5 та 17,5 см.

Рисунки та підписи до них виконують окремо одне від одного; підписи до всіх рисунків статті подають на окремому аркуші. На зворотному боці кожного рисунка простим олівцем слід вказати його номер і назву статті, а в разі необхідності позначити верх і низ.

Відповідні місця таблиць і рисунків потрібно позначити на полях рукопису. Інформація, наведена в таблицях і на рисунках, не повинна дублюватися.

8. Список літератури оформлюється відповідно до ГОСТ 7.1-84, а скорочення слів і словосполучень — відповідно до ДСТУ 3582-97 та ГОСТ 7.12-93 і 7.11-78.

У рукопису посилання на літературу подають у квадратних дужках згідно з нумерацією за списком літератури. Література у списку розміщується згідно з порядком посилань на неї у тексті статті. Якщо наводяться роботи лише одного автора, вони розміщуються за хронологічним порядком.

На кожну роботу в списку літератури має бути посилання в тексті рукопису.

9. Редакція залишає за собою право рецензування, редакційної правки статей, а також відхилення праць, які не відповідають вимогам редакції до публікацій, без додаткового пояснення причин. Рукописи авторам не повертаються.

10. Статті, відіслані авторам для виправлення, повинні бути повернені до редакції не пізніше, ніж через три дні після одержання. В авторській коректурі допустиме виправлення лише помилок набору.

11. Статті треба надсилати за адресою:

Редакція журналу «Інтегративна антропологія», Одеський державний медичний університет, Валіховський пров., 2, Одеса, 65026, Україна.

12. З усіма питаннями і за додатковою інформацією слід звертатися за телефонами:

+38-(0482) 23-29-63

+38-(0482) 23-49-59

+38-(0482) 21-23-00

*Редакційна колегія*

## THE RULES OF MANUSCRIPT PREPARATION to the journal “Integrative anthropology”

Editorial Board considers only the articles being up to the journal thematics and the following requirements.

1. The article is sent to Editorial Board in two copyrights with signatures of all authors. It is accompanied by the directive to Editorial Board with a signature of the director and a stamp of the establishment. The authors of our country have to give conclusions of experts allowing an open publication as well as information about the authors with indication of surname, name and patronymic (in full), scientific rank, working place, post, address, phone and fax numbers.

It is obligatory to send the computer version of the article on a disket, a disk CD ROM or IO Mega ZIP in two copies.

The authors should indicate the name of a chapter to which the article is sent. The main chapters of the journal are following: “Lectures of Nobel

prize winners”, “Methodology of integrative processes”, “Onto- and phylogenesis”, “Genetic aspects of biology and medicine”, “Cloning: medicine, ethics, law”, “Reproduction. Medical, ethic, and social problems”, “Problems of bioethics”, “Pathological states and modern technologies”, “Intellect: problems of formation and development”, “Social and ecological aspects of person's existence”, “Person and society”, “Philosophical problems of gerontology and geriatrics”, “Person and Universe”, “Life and death: unity and opposites”, “Discussions”, “Bookshelf”, “Letters to Editorial Board”.

2. The articles ordered by Editorial Board of the journal are published first at all.

3. The working languages of the journal are Ukrainian, Russian, and English.

4. Requirements to the articles depending on category:

The material of a **research article** with general volume of up to 8 standart pages should be as following:

- a) code UDC;
- b) surname and initials of an author (authors), scientific rate;
- c) the heading of the article;
- d) the full name of the establishment where the article is done;
- e) the set of a problem in general and its connection with scientific or practical tasks;
- f) analysis of last researches and publications refering to which the author begins solving of the problem;
- g) enlightening of not solving parts of the general problem the article is devoted to;
- h) the aims of the article;
- i) presentation of the main research information with entire grounding of recieved scientific results;
- j) the research conclusions and perspectives of further work in this branch;
- k) literature — no more than 15 references.
- l) 2 abstracts in article's and English languages (volume up to 800 printed letters) according to the following scheme: code UDC, initials and author's surname, the heading of the article, abstract's text, key words (no more than 5).

**Problem article** (general volume is up to 10 pages) shows the author's point of view to the actual problems. Structure of the article is as the author thinks the best. If the volume is more, it is necessary to submit it to Editorial Board's approval.

**Review article** should be with general volume up to 12 pages. References are no more than 40 items.

**Letters** (general volume is up to 1.5 standart pages) discuss the material published in "Integrative Anthropology" or other issues.

**Reviews** (general volume is up to 2 standart pages) present an information about new books, CD-ROM, exhibitions and films in interest of the journal.

Notes: general volume contains all the publication elements, i.e. headings, an article or a message, references, abstracts, key words, tables (no more than three), graphical data (no more than 2 drawings or fotos), except the information about authors. The papers containing pictures, tables and so on are expelled from general counting.

5. Text is printed on a standart paper of A4 format (width of fields: from the left, above and below — 2 cm, from the right — 1 cm), a page should contain no more than 32 lines with 64 signs in each.

The SI (System International) should be used in the articles.

Text should be sent in Times New Roman (Times New Roman Cyr), 14 items, 1.5-spacing throughout the text and saved in files of such formats as Word 6.0/95 for Windows and RTF (Reach Text Format).

You should not import any tables, drawings, and pictures in the text.

6. Tables can be created by means of that text-processor which is used for the basic text type-setting. They should be on a separate page with its legend doubled-spaced above the table.

7. Grafical data can be sent in such programmes as Exel, MS Graph and given in the separate files of the proper formats, and also in such formats as TIF, CDR, or WMF. Resolution for drawing originals must be 300-600 dpi B&W, for foto originals — 200-300 dpi Grey Scale (256 gradations of gray). Width of graphical originals — 8.5 and 17.5 cm.

Pictures and their legends are done separately from one another. All the picture legends are given on a separate paper. You should mark the heading and the number of the article with a pencil on the back side of every picture, if it is necessary, you should mark top and bottom.

You should mark the proper places for pictures and tables on fields of the manuscript. The information presented in tables and pictures cannot be duplicated.

References are given in square brackets according to the literature list numeration. Literature in a list should be composed according to the reference order in the article. If the articles are of the same author, they should be presented in a chronological order.

It should be reference on each work in a reference list.

8. Editorial Board has the right to review, correct and refuse those articles which don't meet Editorial Board requirements without explaining the grounds. Manuscripts are not returned back.

9. The articles sent to the authors for correcting should be returned back until three days after the receipt. There can be allowed only mistakes in a type-setting in an author's proof-reading.

10. You should send the articles to the following address:

Editorial committee of the journal "Integrative Anthropology", The Odessa state medical university, 2 Valihovsky lane, Odessa, 65026, Ukraine.

11. For any questions and supplementary information you can apply by following telephone numbers:

- +38-(0482) 23-29-63
- +38-(0482) 23-49-59
- +38-(0482) 21-23-00

*Editorial Board*

*ОСНОВНІ РУБРИКИ ЖУРНАЛУ*

# ІНТЕГРАТИВНА АНТРОПОЛОГІЯ

Лекції Нобелівських лауреатів

Методологія інтегративних процесів

Онто- і філогенез

Генетичні аспекти біології та медицини

Клонування: медицина, етика, право

Репродукція. Медичні, етичні та соціальні проблеми

Проблеми біоетики

Патологічні стани і сучасні технології

Інтелект: проблеми формування та розвитку

Соціальні та екологічні аспекти існування людини

Людина і суспільство

Філософські проблеми геронтології та геріатрії

Людина і Всесвіт

Життя і смерть: єдність та протиріччя

Дискусії

Книжкова полиця

Листи в редакцію

