

Г. Л. Апанасенко

ЭВОЛЮЦИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
МГП "ПЕТРОПОЛИС"
1992

В книге проанализированы недостатки концепции факторов риска в профилактике хронических неинфекционных (соматических) заболеваний и с учетом фундаментальных биологических закономерностей обоснована новая - „энергетическая“ - концепция профилактики. Представлены методология оценки уровня соматического здоровья индивида по прямым показателям, а также методика экспресс-скрининга, доступная для квалификации среднего медперсонала. Определены и количественно охарактеризованы уровни соматического здоровья, ниже которых развиваются соматические заболевания и возрастает риск смерти. На основе разработанной методологии рассмотрена проблема оценки физического развития детей и подростков. В „Приложении“ даны методические рекомендации по проведению экспресс-скрининга уровня соматического здоровья детей и подростков.

Книга рассчитана на врачей и научных работников, занимающихся проблемами индивидуального и общественного здоровья.

Deficiencies of risk factors' conception during the prophylaxis of chronic non-infections (somatical) diseases taking into consideration fundamental biological regularities, the base for new "energetical" conception of prophylaxis are analysed in this book. Methodology of somatic health estimation level for individual (direct index) and also the methods of express-screening accessible for medium level medical staff qualification are shown. Levels of somatic health below which the somatic diseases are developing and the risk of death is increasing are determined and quantity described. The problem of babies and juveniles physical development estimation is discussed on the basis of elaborated methodology. Methodological recommendations on execution of express-screening of somatic health level (babies and Juveniles) are given in "Apendix". The book is intended for the phisicians and the scientific workers dealing with the problems of individual and public health.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Глава I. Современные проблемы оценки состояния здоровья населения

Глава 2. Методология количественной оценки уровня соматического здоровья индивида

Несколько общих замечаний

О прогрессивном развитии в биологии

Глава 3. Методические подходы к количественной оценке здоровья индивида

Обоснование системы экспресс-оценки уровня соматического здоровья индивида

Информативность экспресс-оценки уровня соматического здоровья индивида

Уровень соматического здоровья и возраст

Глава 4. Энергетическая концепция профилактики хронических соматических заболеваний

Глава 5. Физическое развитие детей и подростков с позиций энергетической концепции профилактики заболеваний

Недостатки в методологии учения о физическом развитии человека

„Устойчивость неравновесия" организма как критерий. его развития

Энергетическое правило скелетных мышц И.А.Аршавского

Динамика функционального резерва биоэнергетики в онтогенезе

Экспресс-оценка уровня физического развития детей и подростков

Информативность экспресс-оценки физического развития детей и

подростков

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЖЕНИЕ.

Экспресс-скрининг уровня соматического здоровья детей и подростков:
Методические рекомендации

Введение

Мир жив только еретиками:
еретик Христос, еретик
Коперник, еретик Толстой. Наш
символ веры: завтра –
непременно ересь для сегодня.

Е.Замятин

Печальная для человечества закономерность просматривается, когда анализируешь эволюцию жизни на Земле: каждый биологический вид, появившись и пережив пик своего расцвета, вымирает. Сейчас на Земле живет не более 0.01% всех видов, рожденных эволюцией, и с каждым десятилетием их количество уменьшается. Уже на наших глазах отдельные виды животного мира заносятся в Красную книгу, так как постепенно исчезают с лица планеты.

В ближайшие 30 лет около 20% видов живых существ, ныне здравствующих, исчезнут. Они исчезнут навсегда, т.е. никогда не возродятся. Всего за 30 лет мы потеряем столько же видов, сколько исчезло за последние 60 млн лет.

Является ли человек счастливым исключением из этой печальной закономерности? Если иметь в виду биологическую суть человеческого естества, то вряд ли. Однако человек – существо и социально активное, разумное. Он может не допустить подобного развития событий. И для этого нужна соответствующая целенаправленная деятельность, основанная на фундаменте современной науки. Но пока человек так организует свою социальную активность, что только способствует ускорению своей гибели. „Болезни цивилизации", „экологический кризис", „ядерная зима", „озонная дыра" – термины, давно перешедшие со страниц научных изданий в повседневность наших современников. И это происходит, несмотря на то что в орбите научных исследований сегодня все больше так называемых глобальных проблем: экологических, демографических, продовольственных, ресурсных и мн.др.

Гуманизация науки – так можно было бы определить главную тенденцию ее развития сегодня. Еще до недавнего времени преобладал узкий технократический взгляд на научно-технический прогресс, который представлялся не иначе, как в виде нарастающей груды металла, хоть и „электронизированного", в то время как исследование самого человека, его жизни и деятельности отодвигалось на второй

план. За пренебрежение человеком этическими аспектами науки мы жестоко наказаны.

Каждый биологический вид вымирает по одной простой причине: меняются условия жизни, к которым он приспособлен. Человек – не исключение: рост показателей заболеваемости и смертности, который проявился с 50-х гг. нашего века, – „первый звонок” для человечества, сигнал тревоги о начале вымирания. Проиллюстрируем высказанную мысль описанием ситуации, сложившейся в последние годы на Украине [Сердюк, 1990].

Неуклонно сокращается рождаемость (в 1989г. по сравнению с 1986г. – 87 %). В совокупности с реально возросшей смертностью это привело к резкому сокращению, природного прироста населения. Если 1986г. принять за 100%, то прирост в 1987г. составил 77.3%, в 1988-м – 63.6, в 1989-м – 38.6%. В 1990г. впервые коэффициент воспроизводства, т.е. количество рожденных девочек, (будущих матерей), которые дожили до 15 лет, на одну женщину стал ниже единицы. Иными словами, процесс воспроизводства имеет отрицательные величины. И характерна тенденция нарастания его. Кроме того, будущим матерям все труднее будет находить себе мужей, поскольку мужчины на Украине ныне живут на 10.1 года меньше, чем женщины.

За первые семь месяцев 1990г. смертность в Киеве возросла на 8.1%, чему в мирное время аналогов нет. Это означает, что за 1 год средняя продолжительность жизни в данном регионе снизилась на 5.1 года.

За последние 10 лет рождение на Украине нежизнеспособных детей и детей с малой массой возросло в 5 раз. Обнаружено, что только 20% детей школьного возраста здоровы, а 80% имеют те или иные заболевания. Детская смертность на Украине сейчас в 2 раза выше, чем в Японии и Швеции, в 1.5 раза выше, чем в США.

На фоне снижения рождаемости растет количество детей с нарушениями психики. Сейчас такие дети составляют 3.6% от всего подрастающего поколения; т.е. психически неполноценен каждый 30-й ребенок, или каждый 30-й гражданин в будущем. Когда эти дети вырастут, на Украине будет 60-70 млн. населения. Потрудитесь разделить эту цифру на 30!

В производственной сфере, особенно на химических заводах, непрерывно возрастает число заболеваний у беременных женщин и кормящих матерей. Более 40 тыс. женщин не донашивают детей. Частота случаев заболевания ишемической болезнью сердца (ИБС) увеличилась в 2 раза, а непроизвольного прерывания беременности – до 6 раз.

Состояние здоровья человека формируется его наследственностью. Поскольку дети не только наследуют болезни родителей, но и приобретают еще и свои, то на протяжении жизни одного-двух поколений основная часть молодого населения региона будет складываться из психически и физически неполноценных людей.

Вместе с тем в результате полного отсутствия контрацептивных средств мы занимаем в мире позорнейшее первенство по числу искусственных абортов. Так, в 1989 г. зарегистрирован 1 058 414 абортов. Если учесть, что у 30 % женщин после аборта возникают воспалительные процессы, а у 60% – вторичное бесплодие, то можно с полным основанием сказать, что проблема выживания вида *Homo sapiens* становится наиважнейшей.

Известный французский эколог Ф.Рамад [1981] заключил свой обстоятельный труд „Основы прикладной экологии” весьма примечательными словами: „Сейчас, в конце 20-го столетия, никто не станет отрицать, что только радикальные изменения взаимоотношений между человеком и природой позволят нам избежать судьбы динозавров” (С. 514). Добавим от себя: не только с окружающей нас природой, но и со своей собственной, человеческой природой, подвергающейся серьезным испытаниям в современном мире.

Необходимо отметить, что в ряде стран предприняты уже довольно радикальные меры, направленные на снижение заболеваемости и смертности населения. Но не у нас.

В одном из докладов Комитета экспертов ВОЗ [Массовая профилактика.., 1988] отражена динамика смертности в 26 промышленно развитых странах за десятилетие (1972-1982). Удивительное дело: в капиталистических странах отмечено существенное снижение смертности (в Японии – на 40 %, в США – на 30 % и т.п.). Среди неудачников – только бывшие „социалистические“ страны. Наша страна в этом списке не представлена (может быть, она уже не относится к числу промышленно развитых?). Но она, без сомнения, тоже попала бы в ту часть таблицы, в которой против названия страны стоят зловещие плюсы, указывающие на возрастание смертности. С 1970 по 1985г. средняя предстоящая продолжительность жизни – наиболее обобщенный показатель здоровья населения – у нас в стране сократилась с 70 до 68 лет. А если подсчитать, сколько мужчин трудоспособного возраста в нашей стране умирает по сравнению с другими странами, то становится очевидным, что советский представитель сильного пола теряет право называться таковым и его скоро придется заносить в Красную книгу. Если основываться на нынешних показателях повозрастной смертности, то из ста 16-летних юношей в Японии до 60 лет доживут 88, в США – 82, в СССР – только 68.

Начиная с 1985 г. (впервые с 60-х гг.!) наметилась тенденция к сокращению смертности населения в СССР и увеличению продолжительности жизни. К концу 1986 г. средняя продолжительность жизни возросла на 1 год, а смертность сократилась с 10.4 до 9.7 года (на 1000 человек). Это позволило демографу А.Вишневному озаглавить свою статью в журнале „Коммунист“ (№ 6 за 1988 г.) вопросом-восклицанием: „Лёд тронулся?!“. Но не напрасно в заголовок статьи вынесен вопрос: ведь выигрыш, как это установлено специалистами Госкомстата СССР, достигнут в основном за счет снижения смертности от несчастных случаев, отравлений и травм. Связь этого снижения с развернувшимся в стране наступлением на пьянство и алкоголизм очевидна, как и то, что использован самый доступный резерв, а общая ситуация осталась прежней: уже в 1987 г. отмечено дальнейшее возрастание смертности (до 9.8 на 1000 человек), а к 1989 г. практически достигнут прежний уровень (10.1 на 1000 населения).

Что же касается положительной динамики количества дней нетрудоспособности по болезни на 100 работающих (этот показатель любят у нас приводить как доказательство достижений в здравоохранении), то каждому ясно, что она в большей степени зависит от выдающих больничные листы, чем от получающих их. Если же мы хотим оценить истинное положение дел, то нужно проследить динамику распространенности тех заболеваний, которые являются главными „убийцами“ наших современников – хронических соматических неинфекционных заболеваний. А тенденция к их росту устойчива и неумолима. Например, в столице Украины распространенность ишемической и гипертонической болезней, хронических заболеваний легких, острого инфаркта миокарда и диабета за пятилетие (1982-1987) возросла соответственно на 55, 50, 40, 30 и 20% (!). А в крупных городах Украины заболеваемость молодежи увеличилась еще больше: в 2.0-2.5 раза. В целом в СССР с 1980 по 1987 г. заболеваемость ИБС возросла на 147.2%. Молодеют инфаркт, рак, диабет – „зловещая триада“ по меткому выражению В.М.Дильмана. И все это происходит на фоне расширения диагностических и лечебных возможностей современной медицины.

Уже считают банальными утверждения о том, что главный парадокс современной медицины заключается в том, что она, ставя своей целью достижение здоровья человека, занимается главным образом болезнью. Но до какой бы степени совершенства ни доводились диагностические и лечебные приемы, остановить рост хронических соматических заболеваний этим путем невозможно. Одного умения лечить недостаточно. Например, 40 тыс. операций аортокоронарного шунтирования, которые производятся ежегодно в США, не способны кардинально решить проблему ИБС. Необходимо создание новой стратегии здравоохранения, способной обеспечить предотвращение самой возможности развития хронического неинфекционного заболевания. Подобная стратегия была обоснована М.Террисом и

названа второй противозидемической революцией в отличие от первой, ставящей своей главной целью профилактику инфекционных и паразитарных заболеваний.

Основным методическим приемом „второй противозидемической революции“ выступает скрининг (буквально – „просеивание“) с выявлением „групп риска“ среди практически здорового населения и проведением соответствующих мероприятий, направленных на противодействие факторам риска развития заболеваний. Наиболее полно концепция факторов риска разработана и практически внедрена применительно к ИБС. Успешность применения этой концепции несомненна: во многих промышленно развитых странах снизились показатели заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Обеспечение в нашей стране условий для проведения профилактических мероприятий, основанных на указанной концепции, также приводит к значительному результату [Оганов, 1990].

В то же время осуществление скрининга (различные виды опросников на базе ЭВМ) с последующим выявлением эндогенных факторов риска развития заболевания довольно трудоемко (определение спектра липидов в сыворотке крови, толерантности к углеводам и пр.), требует специально обученного персонала и дорогостоящего оборудования. Кроме того, появление эндогенных факторов риска знаменует собой уже развившееся нарушение гомеостаза (гиперлипидемия, гипергликемия) или начальные формы патологического процесса, который еще не принял вид конкретной нозологической формы. Следует также учесть, что коррекция высокого риска развития хронических заболеваний предусматривает необходимость использования и фармакологических средств (например, противогипертензивных препаратов), что вряд ли целесообразно на популяционном уровне [Ламм, 1984]. Таким образом, остается актуальной проблема обоснования новой концепции первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний, которая бы позволила предупредить сам риск развития заболевания, а ее использование было бы доступно врачу первичного звена и многомиллионной армии среднего медперсонала.

Профилактическое направление современной системы охраны здоровья населения реализуется через формирование здорового образа жизни. Специфика этой проблемы состоит в том, что она упирается главным образом в исследование механизмов преломления всего комплекса объективных и субъективных факторов жизнедеятельности в конкретном поведении индивидов [Матрос, 1989]. Проблема здорового образа жизни сейчас нуждается, во-первых, в разработке научно обоснованных критериев целенаправленного воздействия на все группы материальных и духовных потребностей, а во-вторых, в формировании потребности в здоровье (в отличие от потребности в лечении, которое сразу формируется при „стеснении свободы жизни“). Сам по себе здоровый образ жизни представляет собой не только специальную деятельность, направленную на сохранение и улучшение здоровья, но и организацию всей жизнедеятельности человека, способствующую сохранению и совершенствованию его здоровья.

Иными словами (и это важно подчеркнуть), следует помнить, что человечество обречено жить в строгих рамках биологических законов, очерченных нам Природой. Действуя лишь в соответствии с этими законами, человек способен не только сохранить, но и укрепить свое здоровье [Муравов, 1989].

Реализация принципов здорового образа жизни преломляется через призму социально-экономических мероприятий и формирование соответствующих поведенческих реакций индивида. Медико-биологической основой здорового образа жизни является валеология – наука о здоровье.

Отцом современной валеологии по праву считается И.И.Брехман, впервые (в 1982 г.) после долгого забвения поднявший на щит методологические проблемы охраны здоровья практически здоровых людей. Несмотря на великих предшественников – Галена, Авиценну и других древних целителей, выделявших несколько градаций здоровья у здорового человека, – методологические основы проблемы, поднятой И.И.Брехманом, оказались для современной медицинской общественности

малоактуальными. Об этом можно судить хотя бы по реакции, с которой была воспринята первая монография по валеологии [Брехман, 1987]. Реакции на нее не последовало. Не было даже критического анализа этой книги.

Этого нельзя сказать о представителях западной медицины. Редактор английского издания одной из монографий И.И.Брехмана пишет в предисловии к ней:

„Валеология – наука о здоровье. Почему этого слова нет в нашем словаре? Почему у нас нет зеркального отражения патологии?“ [цит.по: Брехман, 1990.С.9].

Говоря о валеологии, нельзя не упомянуть о концепции саногенеза С.М.Павленко [1965, 1967, 1980], который считал, что динамический комплекс защитно-приспособительных механизмов возникает лишь тогда, когда появляется опасность развития заболевания. Эта сугубо теоретическая ошибка погубила всю концепцию саногенеза, которая с современных позиций может рассматриваться как часть клинической валеологии.

Нет сомнений в том, что в основе многих положений валеологии лежит информация, полученная при медицинском обеспечении лиц, чья профессиональная деятельность проходит в условиях экстремальных воздействий (летчики, моряки, водолазы и др.). Особая роль в этом отношении принадлежит медицинской специальности "лечебная физкультура и спортивная медицина" (ЛФК и СМ). Именно в рамках этой медицинской специальности автору удалось получить информацию, лежащую в основе энергетической концепции профилактики хронических соматических заболеваний. Это легко объяснимо, если учесть три особенности этой специальности.

1. Она имеет тесные связи как с клинической, так и профилактической медициной. Это означает, что в поле ее деятельности попадают пациенты, находящиеся во всем диапазоне здоровья: от отделения реанимации до спортсменов высокого класса.
2. Специалисты ЛФК и СМ не выносят своего заключения о состоянии пациента без использования функциональных проб, в том числе с физической нагрузкой. Это позволяет получить информацию о состоянии адаптационных резервов пациента, что существенно дополняет клиническую картину.
3. Врач – специалист по СМ – нередко имеет возможность наблюдать, как его пациент постепенно переходит от состояния здоровья к состоянию болезни (это происходит под влиянием неадекватных режимов спортивной тренировки). Естественно, этот переход реализуется через „третье состояние“, что дает возможность составить о нем вполне определенное представление. Это течение процесса от здоровья к болезни совершенно необычно и незнакомо для врача-клинициста, который, встретившись с больным человеком, наблюдает его выздоровление.

В мае 1985 г. на выездном заседании бюро научного совета АМН СССР "Медицинские проблемы физкультуры и спорта" нами впервые была изложена новая концепция первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний, основанная на количественной характеристике уровня соматического здоровья индивида. За прошедшие 5 лет группой наших сотрудников и учеников (Р.Г.Науменко, Л.Н.Волгина, Н.В.Морозов, Г.Н.Соколовская, В.Н.Ширяев и др.) получены новые научные данные, позволившие сформулировать энергетическую концепцию профилактики хронических неинфекционных заболеваний (часть материалов вошла в эту книгу).

В основе этой концепции лежит открытая и впервые описанная нами (в 1988 г.) биологическая закономерность, заключающаяся в том, что существует некий обусловленный эволюцией порог энергопотенциала биосистемы, выше которого у индивидов практически не регистрируются ни эндогенные факторы риска, ни хронические соматические заболевания. Ниже этого порога, который обозначен нами как „безопасный уровень“ соматического здоровья индивида, развиваются

вначале эндогенные факторы риска, а при последующем снижении – хронические соматические заболевания, возрастает риск смерти. Этот порог количественно охарактеризован по показателям максимальной аэробной способности, что позволяет при соответствующих мероприятиях исключить сам риск возникновения заболеваний.

Полагаю, что именно эта концепция позволит перейти от планирования мероприятий по предупреждению факторов риска к планированию систем укрепления здоровья. В то же время наличие этих систем – неперенное условие решения общей глобальной проблемы: выживаемости человека как биологического вида.

В качестве первого этапа система укрепления здоровья должна предусматривать этап диагностический – скрининг уровня здоровья популяции. Одна из разновидностей подобного скрининга, основанная на разработанной нами методологии, применительно к детской и подростковой популяции представлена в „Приложении“. В ее разработке приняли участие Л.Н.Волгина, О.А.Вовчик-Блакитная и В.Н.Ширяев.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Несмотря на многие попытки измерить здоровье, не было предложено ни одной шкалы, которая имела бы в этом плане практическую ценность, и критерии положительного здоровья остаются такой же иллюзией, как измерение счастья, красоты и любви.

Р. Долл

Энергетическая концепция профилактики хронических соматических заболеваний зиждется на фундаменте количественной характеристики уровня соматического здоровья. Поэтому необходимо рассмотреть современное состояние этой проблемы.

В настоящее время имеется множество подходов к определению понятия „здоровье“. Эта множественность обусловлена отсутствием четкой классификации объектов здоровья. Дело в том, что одни определения связаны с характеристикой „индивидуального“, другие – „популяционного“ уровня.

Кроме того, следует учитывать, что разными авторами рассматриваются различные аспекты здоровья, которые они и принимают за основу соответствующих дефиниций. В то же время следует, по-видимому, согласиться с существующим мнением, что создание универсального определения понятия „здоровье“ не может быть решено путем сведения множества его концепций в одну.

Несмотря на исследовательский бум, наблюдающийся в последние годы в отношении проблем валеологии, до сих пор состояние здоровья популяции характеризуется традиционной системой статистических показателей, определяющих особенности воспроизводства населения (медико-демографические характеристики), запас физических сил, или дееспособность (показатели физического развития), особенности адаптации к условиям окружающей среды (показатели заболеваемости). Каждый из этих показателей, будучи 50 лет назад безусловно авторитетным, ныне чрезвычайно уязвим.

Воспроизводство населения среднеазиатских республик, например, намного выше, чем прибалтийских и скандинавских стран. Можно ли утверждать, что популяция узбекской, допустим, национальности здоровее шведской? Или второй показатель – физическое развитие, который еще 40–50 лет назад был безусловно информативным в отношении уровня соматического здоровья. Сейчас же превышение тотальных размеров тела индивида над средними размерными показателями антропометрии конкретной популяции может указывать на что угодно, только не

на более высокий уровень физического развития и дееспособности. Этой проблеме мы посвятили достаточное количество публикаций, однако точка зрения официальной медицины остается пока прежней.

Что же касается попыток использования показателей заболеваемости в качестве критерия здоровья населения, то это все равно, что характеризовать белый цвет наличием или отсутствием черного. Ведь понятие „здоровье“ означает нечто большее, чем просто отсутствие болезни. В то же время здоровье сосуществует с болезнью. Больной человек живет и выполняет свои биологические и социальные функции за счет определенных резервов здоровья, компенсирующих патологический процесс и недостаточность той или иной функции.

Если вести речь об определении индивидуального здоровья, то следует вспомнить проф. Г.Сигериста, который еще в 1941 г. дал такую дефиницию здоровья: „Здоровым может считаться человек, который отличается гармоничным физическим и умственным развитием и хорошо адаптирован к окружающей его физической и социальной среде. Он полностью реализует свои физические и умственные способности, может приспосабливаться к изменениям в окружающей среде, если они не выходят за пределы нормы, и вносит свой вклад в благополучие общества, соразмерный с его способностями. Здоровье поэтому не означает просто отсутствия болезней: это нечто положительное, это жизнерадостное и охотное выполнение обязанностей, которые жизнь возлагает на человека“ [цит. по: Давыдовский, 1966. С.84]. Полагаем, что и до сегодняшнего дня это определение остается одним из лучших. Определение ВОЗ, сформулированное в 1948 г., основано на тех же положениях, которые выдвинул Г.Сигерист: „Здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов“.

Однако эти определения могут удовлетворить с позиций методологических, но не более. Во-первых, потому, что они слишком общи и основываются на таком весьма неопределенном, имеющем относительный характер понятии, как „благополучие“. Как его охарактеризовать? В.Вересаев в своих бессмертных „Записках врача“ высказал парадоксальную мысль: „Человечество очень легко сделать счастливым: достаточно поголовно заразить его сифилисом!“. Действительно, сифилитическая деменция делает больного эйфоричным, мир ему кажется прекрасным и созданным для него. Таким образом, „благополучие“ – понятие весьма относительное.

Намного более удачным представляется определение В.П.Казначеева [1983]: „Здоровье индивида – это процесс сохранения и развития психических, физиологических и биологических способностей человека, его оптимальной трудоспособности, социальной активности при максимальной продолжительности жизни“ (С.178).

Однако и это определение мало что дает практически. Во-первых, здоровье – это не только процесс, но и состояние. Во-вторых, его нужно характеризовать совершенно конкретными клинико-физиологическими и иными (если иметь в виду психические и социальные функции) показателями, которые в данном определении отсутствуют.

Таким же аморфным является и определение Д.Д.Бенедиктова, который понимает здоровье как динамическое равновесие организма с окружающей средой (природной и социальной), при котором все заложенные в биологической и социальной сущности человека физические, духовные и другие способности проявляются наиболее полно и гармонично, все жизненно важные подсистемы человеческого организма функционируют с максимально возможной интенсивностью (? – Г. А.), общее состояние этих функций поддерживается на уровне, оптимальном для целостности организма, его работоспособности, а также быстрой и адекватной приспособляемости (адаптации) к непрерывно изменяющимся условиям внешней среды.

Здесь хотелось бы высказать одну мысль, которая несомненно окажется мишенью для критики: является ли правомерным включение критерия „социальное

благополучие" для характеристики здоровья индивида? То, что „здоровье" – категория социальная, не вызывает сомнений. Специфика человека состоит в том, что природа его биологична, а сущность – социальна. Все свои потребности человек реализует через функционирование физиологических систем, и ничто социальное не реализуется без биологической субстанции. Иными словами: биологическая субстанция – реализатор социального [Петленко, 1982].

Практическая медицина и занимается этим „реализатором", не вдаваясь в подробности степени этой реализации. Повторим еще раз: мы признаем, что здоровье и болезнь – это социальные состояния личности, но в основе их лежат биологические состояния: норма и патология. Здоровье – это только основа социальной реализации функций, но никак не ее суть. Высокие функциональные возможности индивида могут быть вообще не реализованы или реализованы в асоциальном аспекте, но это не дает оснований считать данного индивида больным. Именно на этих позициях стоял И.В.Давыдовский [1966], определяя здоровье как полноту приспособления, а болезнь – как его нарушение. Прав и У.А.Кагермазов [1975], когда говорит о здоровье как состоянии, позволяющем осуществить наибольшее количество видоспецифических функций при наиболее экономичном энергетическом режиме. При этом адаптационные свойства человека являются мерой его способности сохранить нормальную жизнедеятельность в неадекватных условиях среды [Парин и др., 1967].

Видимо, подобные утверждения послужили исходной позицией для В.П.Казначеева и Р.М.Баевского [1974] при разработке нового принципа массовых обследований населения, позволяющего осуществить до-нозологическую диагностику по степени напряжения адаптационных механизмов с выделением четырех групп: удовлетворительная адаптация, функциональное напряжение механизмов адаптации, неудовлетворительная адаптация и срыв адаптации. Несомненно, выделенные состояния в определенной степени характеризуют здоровье, но скорее это результат взаимодействия организма с окружающей средой. Можно представить себе индивида с высоким уровнем здоровья, но попавшего в экстремальную производственную или бытовую ситуацию, приведшую к срыву адаптации, несмотря на значительные резервы функций.

Видимо, следует считать заметной вехой в развитии учения о здоровье предложение Н.М.Амосова [1987] о введении такого понятия, как „количество здоровья", которое может быть определено резервными возможностями организма. По Н.М.Амосову, здоровье – максимальная производительность органов при сохранении качественных пределов их функций.

Уровень здоровья как результат взаимодействия с окружающей средой постоянно колеблется. Б.Когэн [Kogan, 1974] пишет, что здоровье – динамический атрибут жизни человека: когда он заболевает, то уровень его здоровья понижается, достигая иногда нуля (смерти); когда человек выздоравливает, то этот уровень повышается; но, очевидно, никогда не достигнет он совершенного здоровья. И.В.Давыдовский [1962] уточняет положение Б.Когэна: „Болезнь, как и здоровье, – это процесс жизнедеятельности, а не просто нарушение последней... Всякое выздоровление – это новое здоровье" (С.87). Эта мысль о единстве нормы и патологии, в котором „первая включает в себя вторую как свое противоречие", была сформулирована еще в 30-е гг. А.А.Богомольцем, но другими словами.

Таким образом, патогенез – частный случай, разновидность саногенеза при несоответствии мощности действующего фактора резервам адаптации организма. Отсюда следует, что взаимоотношение процессов здоровья и болезни – диалектическое единство и борьба противоположностей, а переход саногенеза в патогенез – проявление диалектического закона перехода количества в качество. Рассматривать эти два процесса в отрыве друг от друга – значит отходить от положений диалектики. Поэтому область валеологии не должна ограничиваться лишь аспектами жизни человека, проходящей в оптимальных условиях человеческой деятельности, как об этом пишут Ю.П.Лисицын и В.П.Петленко [1987]. Она, как минимум, должна захватывать переходные процессы между здоровьем и болезнью.

Становится также очевидной справедливость постулата отечественной патофизиологии, еще со времен В.В.Подвысоцкого [1881] утверждавшей, что абсолютная болезнь и абсолютное здоровье немыслимы, между ними существует бесконечное множество форм связей и взаимных переходов. Используя грубую аналогию, можно представить себе соотношение процессов здоровья и болезни как систему сообщающихся сосудов: чем выше уровень здоровья, тем меньше возможность развития и манифестации патологического процесса, и наоборот: развитие и проявление патологического процесса возможны лишь тогда, когда сказывается недостаточность механизмов здоровья вследствие их ослабления или мощности действующего фактора (рис.1). Только имея количественную информацию об уровне здоровья, можно вести речь о нем и ставить задачу укрепления здоровья населения.

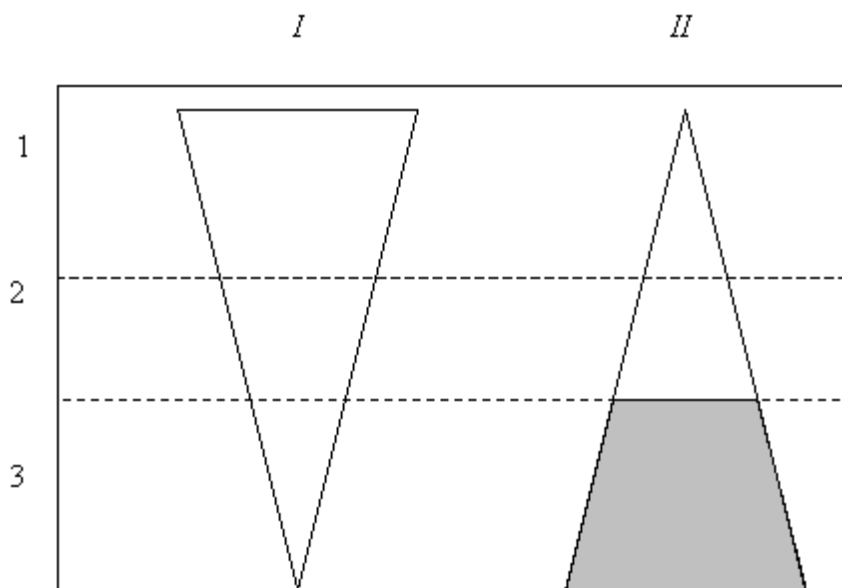


Рис.1 Взаимоотношения процессов здоровья (I) и болезни (II), а также состояния (1-3), определяемые этими взаимоотношениями.

1 - здоровье, 2 - предболезнь, 3 - болезнь. Заштрихованы часть процессов и состояния, диагностируемые ортодоксальными методами.

Европейским бюро ВОЗ был разработан и опубликован в 1984 г. „Документ для обсуждения концепции и принципов укрепления здоровья“. Документ определяет „укрепление здоровья“ как процесс обеспечения населения возможностями контроля за своим здоровьем и его улучшения. Концепция здоровья представлена в качестве пределов, до которых человек или группа людей способны, с одной стороны, реализовать свои стремления и удовлетворить свои потребности, а с другой стороны, изменить в нужном направлении окружающую среду. Здоровье рассматривается как ресурс повседневной жизни, а не ее цель. Оно отражает позитивную концепцию, подчеркивающую связь социальных и индивидуальных ресурсов наравне с физическими возможностями. Выдвинуто пять основных принципов концепции укрепления здоровья:

- 1) укрепление здоровья охватывает все население в его повседневной жизни, а не концентрирует внимание на людях, подвергающихся риску определенных заболеваний;
- 2) укрепление здоровья направлено на детерминирующие факторы причины;
- 3) укрепление здоровья проводится различными, дополняющими друг друга путями и методами;

4) укрепление здоровья рассчитано на эффективное и конкретное участие общественности;

5) профессионалы в здравоохранении, в особенности на уровне первичной медико-санитарной помощи, играют важнейшую роль во внедрении в массы идей и средств укрепления здоровья.

Этим же документом установлено пять сфер деятельности:

1) обеспечение доступности достижения здоровья;

2) создание окружающей среды, благоприятствующей здоровью;

3) создание сети социальных служб и социальной поддержки;

4) содействие здоровому образу жизни и разработка стратегии борьбы за его достижение;

5) повышение знаний и распространение информации по проблемам здоровья.

В 1985г. в Копенгагене была собрана международная исследовательская группа для решения вопроса о пригодности такой концепции не только для развитых, но и для развивающихся стран. Участники обсуждения пришли к выводу, что в развивающихся странах, где системы медицинской помощи еще не так закоснели, как в старом мире, укрепление здоровья может с самого начала стать составной частью политики здравоохранения и первичной медицинской помощи. В то же время в развитых странах укрепление здоровья представляет собой вызов установившимся схемам борьбы с болезнями и медицинской помощи при недопонимании значения профилактики и роли общественности в оздоровительном движении. Поэтому стратегии и движущие силы в деле укрепления здоровья могут быть совершенно различны в разных районах мира.

На ассамблее ВОЗ этот вывод был подтвержден, причем подчеркивалось, что богатые не должны строить свое здоровье на эксплуатации бедных. Этот тезис является наиболее серьезным пунктом глобальной программы укрепления здоровья.

Понятие „укрепление здоровья“ выросло из лозунгов санитарного просвещения. Деятели санитарного просвещения убедились в необходимости позитивного подхода: фокусирования внимания не только на предупреждении болезней. Одновременно стало очевидным, что санитарное просвещение не может достигнуть успеха без поддержки структурными мероприятиями (юридическими, экологическими, управленческими и др.). Суть заключалась в том как сделать выбор более здорового образа жизни самым легким выбором.

В течение XX в. тенденции здравоохранения изменялись от приоритета санитарных мер и первичной медицинской помощи к сложным процедурам скрининга. При этом деятельность здравоохранения становилась все более диагностической. Только в 60-70-х гг. внимание вновь сконцентрировалось на эпидемиологическом аспекте общественного здравоохранения.

Классическое санитарное просвещение продолжало пропагандировать в первую очередь снижение факторов риска на индивидуальном уровне. Возникли поразительно оптимистические и наивные взгляды на возможность быстрого изменения поведения людей при полном пренебрежении к связанным с этими трудностями изменениям в сфере сознания и этики. Однако эти трудности вызвали к жизни понятие „образ жизни“ (lifestyles), а планирование и экономика здравоохранения стали интенсивно выходить за рамки медицинской помощи на общественную арену. Следующей стадией здравоохранения должен стать переход от планирования мер на основе факторов риска к планированию систем для укрепления здоровья, к постановке широких и глубоких целей общественной деятельности, а не только управления индивидуальным поведением пациентов.

Теперь уже ясно, что укрепление здоровья должно быть направлено на повышение потенциала здоровья, с какого бы уровня оно ни начиналось. Оно требует разработки стратегий, не ограниченных лечебными мерами и борьбой с вредными привычками. Оно связано с новым пониманием нас и нашего организма не только как биологической, но и как социальной сущности.

Глава 2

МЕТОДОЛОГИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ИНДИВИДА

Первые понятия, с которых начинается какая-нибудь наука, должны быть ясны и сведены к самому наименьшему числу. Только тогда они могут служить прочным и достаточным основанием для учения.

Я. И. Лобачевский

Несколько общих замечаний

Для того чтобы сохранять и укреплять здоровье здоровых, иными словами – управлять им, необходима информация как об условиях формирования здоровья (характер и условия реализации генофонда, состояние окружающей среды, образ жизни и др.), так и о конечном результате их реализации – конкретных показателях, характеризующих состояние здоровья индивида или популяции.

Не будем умалять трудностей, связанных с решением первой части сформулированной проблемы, но полагаем, что наибольшие сложности подстерегают исследователя при попытке охарактеризовать здоровье индивида. (Здесь и далее мы будем говорить о биологическом аспекте проблемы, не касаясь ее социальной стороны). В основе характеристики здоровья человека лежит понятие „диагноз“ (распознавание, определение).

По мнению В.Х.Василенко [1953], диагноз краткое врачебное заключение о сущности заболевания и состоянии больного, выраженное в терминах современной медицинской науки. По определению А.А.Кедрова [1977], диагноз – медицинское заключение о патологическом состоянии здоровья обследуемого, об имеющемся заболевании (травме) или причине смерти, выраженное в терминах, предусмотренных принятыми классификациями или номенклатурой. На подобные методологические подходы в оценке состояния здоровья индивида – поиск признаков патологического процесса – указывают почти все авторы, занимающиеся этой проблемой.

Однако подобный подход характеризует лишь одну сторону альтернативы „здоров – болен“. Считается, что диагноз „здоров“ обоснован, если отсутствуют признаки манифестации патологического процесса, а все показатели функций находятся в пределах физиологической нормы. Логичность такого (основанного на методе исключения) подхода к характеристике процессов здоровья сомнительна, так как не приводит к раскрытию и воспроизведению смыслового содержания понятия. Кроме того, даже при наличии одной альтернативы „здоров – болен“ с учетом трех форм взаимодействия между „поломом“ и целостным организмом [Петленко, 1983] здравый смысл подсказывает возможность наличия по крайней мере четырех состояний человека: здоровье – оптимальная устойчивость к действию патогенных агентов, физическая, психическая и социальная адаптивность к меняющимся условиям жизнедеятельности; предболезнь – возможность развития патологического процесса без изменения силы действующего фактора вследствие снижения резервов адаптации [Сидоренко, Прокопенко, 1967]; состояние, характеризующееся наличием патологического процесса без признаков манифестации; болезнь – манифестированный в виде клинических проявлений патологический процесс, отражающийся на социальном статусе индивида.

При существующем на практике подходе – характеристике здоровья по отсутствию признаков болезни – выделение этих состояний невозможно. Если же взять за принципиальную основу идею о взаимоотношении между процессами здоровья и болезнями (рис.1), то можно допустить, что процесс формирования патологии происходит на фоне (по причине?) снижения ресурсов здоровья. Таким образом, определение всех перечисленных состояний может и должно основываться на оценке количества здоровья индивида.

Трем уровням личности (соматическому, психологическому и социальному) соответствуют три аспекта здоровья: соматический, душевный и социальный (духовный). Было бы вульгарным биологизаторством упускать из виду высшие, специфически человеческие аспекты здоровья, особенно если учесть, что возможна взаимная компенсация одних элементов здоровья другими. Например, недостаточное соматическое здоровье может быть компенсировано хорошим психическим (душевым) здоровьем, качествами личности: силой воли, целеустремленностью и пр. Однако ни духовные, ни душевные аспекты здоровья не способны компенсировать тяжелые органические заболевания: инфаркт миокарда, мозговой инсульт, рак, диабет и т.п. В любом случае эти состояния ограничивают социальную активность индивида, сужая границы его деятельности. Даже практически здоровые люди, обладая различным уровнем соматического здоровья, имеют различную профпригодность ("здоров" – для профессии бухгалтера и „нездоров" – для летчика и водолаза). Таким образом, количественная оценка соматического здоровья – вот тот критерий, который может быть использован для диагностики и оценки наших мероприятий по укреплению здоровья.

В соответствии с воззрениями А.Г.Щедриной [1989] элементами (показателями) здоровья могут быть количественно охарактеризованные следующие пять признаков: уровень и гармоничность физического развития, функциональное состояние организма (его резервные возможности, и прежде всего – сердечно-сосудистой системы), уровень иммунной защиты и неспецифической резистентности, наличие какого-либо заболевания или дефекта развития, уровень морально-волевых и ценностно-мотивационных установок. Ядро структуры здоровья, по А. Г. Щедриной, – стабильность гомеостаза, а ее степень зависит от уровня адаптивности и саморегуляции организма.

Конечно, при нынешнем развитии компьютеризации любой показатель может быть охарактеризован количественно. Но какая методология будет заложена в основу количественной характеристики гармонии физического развития или его дефекта? Как оценить уровень адаптивности и саморегуляции организма?

Хотелось бы обратить внимание читателя на эпиграф к этой главе. Прав был великий математик, когда говорил о ясности и минимуме понятий, с которых начинается учение.

Сущность здоровья – это жизнеспособность индивида, а уровень этой жизнеспособности может быть количественно определен, если мы попытаемся использовать для ее характеристики некие глобальные биологические закономерности. Рассмотрим с этой целью проблему прогрессивного развития в биологии.

О прогрессивном развитии в биологии

Мы, разумные существа, не должны забывать, что наша цивилизация – одно из замечательных явлений природы, зависящих от постоянного притока концентрированной энергии солнечного излучения .

Ю. Одум

Естествознание XIX в. по праву гордилось двумя крупнейшими достижениями: разработкой материалистической концепции эволюции в науках о живой природе и разработанной концепцией энергии в развитии физики. Поиск внутренней связи между этими концепциями был предметом многих исследований. К.А.Тимирязев в

1912 г. подчеркивал, что вопрос о космической роли растений является пограничной областью между двумя великими обобщениями прошлого века: между учением о рассеянии энергии и учением о борьбе за существование. Попытки найти простые формальные связи и вывести на их основе энергетические принципы развития жизни оказались в то время практически безрезультатными. Более того, непосредственное приложение термодинамических законов к анализу явлений жизни привело к прямому противоречию: эволюция живых систем происходит в направлении, противоположном указываемому вторым началом термодинамики: вместо деградации системы и потери энергии происходит повышение организации системы. Следовательно, согласно представлениям классической термодинамики, жизни как устойчивого явления не должно существовать.

Требовалось развить новую область термодинамики неравновесную термодинамику (И.Пригожин), на основе которой оказалось возможным ввести термодинамические критерии эволюции открытых систем. В применении к живым системам, открытость которых является одним из важнейших свойств, эти критерии определяют устойчивость стационарного („неравновесного" по Э.Бауэру) состояния (а не равновесия – аналога смерти!).

Физики и механики называли энергию „царицей мира", а энтропию – „ее тень". Понятие „энтропия" имеет двойственную природу. С одной стороны, энергия характеризует рассеиваемое системой тепло, а с другой – является мерой упорядоченности. Как это ни покажется странным, в биологии, где упорядоченность структур почему-то возрастает, больше внимания уделялось энтропии, чем энергии. „Царица мира" – энергия – оказалась в тени своей собственной тени" – энтропии.

Много говорилось об отрицательной „упорядочивающей энтропии", присущей живым организмам. Даже солнечный свет предпочитали рассматривать как мощный источник „отрицательной энтропии", а не как поток энергии [Шредингер, 1972. С.76]. А между тем для существования любого стационарного состояния открытой системы необходим поток свободной энергии извне, а не поток отрицательной энергии (негэнтропии) в систему, как это следовало из вывода Э.Шредингера, наиболее часто упоминаемого в литературе. По словам крупного эволюциониста Э.Майра [1981. С.26], „биологическая эволюция – это результат особых процессов, вторгающихся в особые системы, а органическая эволюция отличается от эволюции Вселенной и от других процессов, с которыми имеют дело физики". И совершенно очевидно, что не таинственное стремление к самоусовершенствованию, не особая самоорганизация биологических структур, „не могущих жить без метаболизма", а постоянная „накачка" потоком свободной энергии – основа эволюционного процесса.

Роль „царицы мира" – энергии – при таком подходе начинает проявляться по-настоящему, а ее „тень" – энтропия – своим ростом только демонстрирует изменение потока свободной энергии. К тому же для неравновесных систем энтропию очень трудно определить, тогда как энергия и ее потоки гораздо легче поддаются количественным измерениям.

По основам методологии все современные концепции развития жизни можно отнести к трем основным типам: субстратные, энергетические и информационные. Разработка общей теории развития должна естественным образом опираться на все три концепции, органически связывая их друг с другом. Но исторически сложилось так, что первой стала развиваться субстратная концепция (Ж.Ламарк), начавшись с морфологии организмов. Бурный взрыв исследований по молекулярной биологии и генетике в последние десятилетия привел к триумфальному шествию этой концепции и абсолютизации некоторых ее положений, что сводится к одностороннему толкованию причин возникновения и развития жизни („гены хотят жить и размножаться").

Информационная концепция появилась самой последней. Она начала бурно развиваться с совершенствованием кибернетики и информатики.

Энергетическому подходу повезло меньше двух других из-за различий в методологии физики и биологии. Однако именно он указывает направление развития сложных открытых систем, подвергающихся постоянной накачке энергией извне.

Для плодотворного, равноправного синтеза всех трех концепций время только наступает. И пока менее всего готов к этому, слабее всех разработан именно энергетический подход.

Рассматриваются два энергетических принципа: экстенсивного и интенсивного развития жизни. Первый связан с захватом энергии биосистемами, а второй – с

эффективностью ее использования. Рассмотрим более подробно второй принцип, имеющий к обоснованию нашей концепции большее отношение. При эволюции всех систем все более существенную роль играют процессы, направленные на улучшение качества использования энергии. „Подъем энергии жизнедеятельности“, в частности „повышение дыхательной функции“ (А.Н.Северцов), является одним из главных эволюционных изменений. Конкретизация этого положения в работах В.С.Ивлева [1959; цит. по: Зотин, 1987] привела В.Р.Дольника [1968] к идее, согласно которой прогрессивная эволюция живого мира связана с усилением интенсивности дыхания (внутриклеточного энергообразования) организмов. Для того чтобы сравнивать интенсивность дыхания разных по размеру организмов, обычно вычисляют интенсивность дыхания условного организма массой в 1 г, т.е. используют константу **a** из уравнения

$$Q_{O_2} = W^{-b}$$

где Q_{O_2} – интенсивность дыхания, W^{-b} – масса организма, **a** – константа. А.И.Зотин и соавторами [1976; цит. по: Зотин, 1981] было показано, что по мере усложнения организации животных (I – тип или класс) константа **a** (II, мВт) возрастает:

	I	II	I	II
Простейшие	0.09		Насекомые	3.15
Губки	0.14		Амфибии	1.45
Кораллы	0.19		РЫБЫ	1.66
Олигохеты	0.54		Пресмыкающиеся	4.58
Ракообразные	0.73		Птицы	21.05-40.94
Моллюски	0.90		Млекопитающие	6.70-36.50

В.Р.Дольник [1968] считал, что параметр **a** одинаков у всех представителей одного класса животных. Однако в более поздних работах было показано, что величина **a** сильно отличается у разных отрядов классов пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Например, В.А.Коноплев с соавторами [1975; цит. по: Зотин, 1981] установили, что у разных отрядов млекопитающих (I) разные константы **a** (II):

	I	II	I	II
Однопроходные	6.7		Грызуны	24.2
Сумчатые	13.9		Хищные	29.2
Неполнозубые	14.2		Непарнокопытные	33.6
Рукокрылые	18.3		Парнокопытные	33.6
Насекомоядные	20.8		Приматы (высшие)	36.5

Зайцеобразные 23.0

Следовательно, этим параметром (а) можно характеризовать биоэнергетический прогресс и внутри класса.

Как видно из приведенных данных, интенсивность дыхания сильно возрастает от простейших к млекопитающим и птицам в животном царстве и от однопроходных к приматам в классе млекопитающих. Это показывает, что имеет место явная биоэнергетическая направленность эволюционного прогресса организмов. Еще более интересные данные можно получить при сопоставлении интенсивности дыхания животных и времени обнаружения их в палеонтологической летописи (рис.2). Как видим, в процессе эволюции происходило последовательное появление животных со все более высоким уровнем интенсивности дыхания.

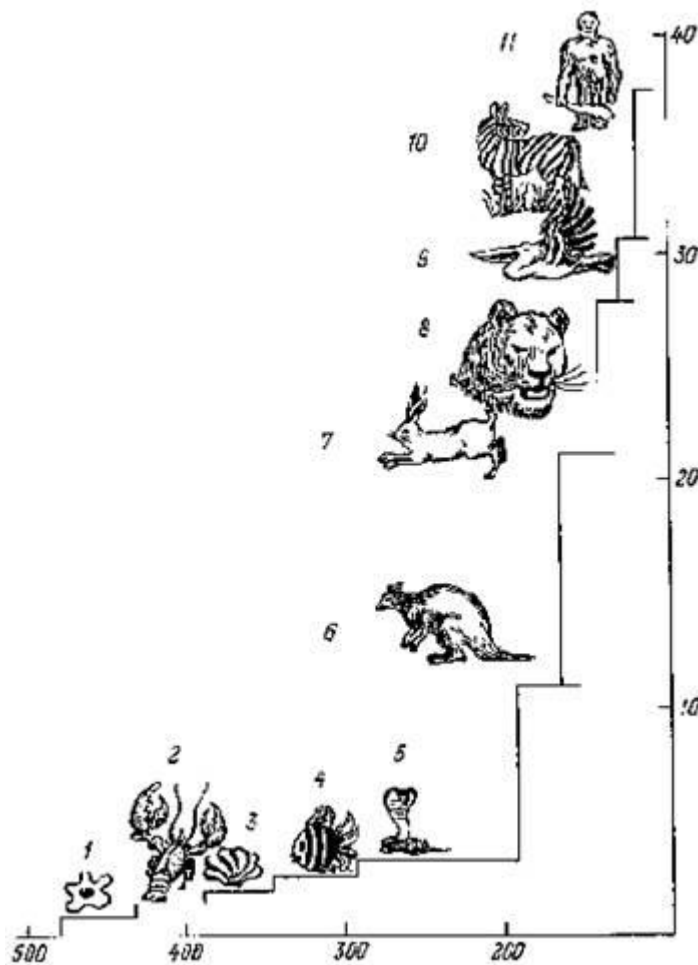


Рис.2. Биоэнергетический прогресс в эволюции живого [по: Зотин, 1981] По оси абсцисс - палеонтологический возраст, лет, $\times 10^6$; по оси ординат - интенсивность внутриклеточного дыхания (энергообразования) мВт. 1 - простейшие, 2 - ракообразные, 3 - моллюски, 4 - рыбы, 5 - пресмыкающиеся, 6 - сумчатые, 7 - зайцеобразные, 8 - хищники, 9 - птицы, 10 - парнокопытные, 11 - высшие приматы.

Биологический смысл этого процесса состоит в увеличении мощности внутриклеточного энергообразования, а следовательно, и величины активного обмена, обеспечивающего полноту приспособительных реакций. Таким образом, ясно, что прогрессивная эволюция живого связана с усилением интенсивности энергообразования организмов. Физический же смысл прогрессивной эволюции заключается во все большем удалении от состояния равновесия, от состояния той первичной среды, в которой возникли первые живые системы. Итак, возрастание активного обмена, или интенсивности энергообразования, - итоговая мера прогресса.

Наиболее полное представление о жизни как процессе пополнения энергии и о воздействии пополненной энергии на неживую природу было развито создателем

биогеохимии В.И.Вернадским. По его мнению, всегда существовало и существует „резкое, материально-энергетическое различие" между живым и неживым („косным") телом. „Вещество биосферы состоит из двух состояний, материально-энергетически различных, – живого и косного. Живое вещество, хотя в биосфере материально ничтожно, энергетически оно выступает в ней на первое место" [Вернадский, 1988. С.172].

Весьма своеобразные взгляды на источники и характер энергии, обеспечивающие функционирование живых систем, на применимость к ним второго начала термодинамики высказаны Э.С.Бауэром. Им сформулирован принцип „устойчивого неравновесия": именно непрерывное термодинамическое неравновесие – кардинальное отличие живого от неживого. Исходя из этой посылки автор сформулировал основной закон биологии: „Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянно работу против равновесия, требуемого законами физики и химии..." [Бауэр, 1935. С.43].

Но ведь и неживые системы иногда обнаруживают признаки неравновесного состояния. Однако если в неживых системах причиной их неравновесия является влияние внешней среды, то в системах живых, в организме такая причина заключена в нем самом, в его внутренней энергии. Это не значит, что живая система не нуждается в энергии извне. Но внешняя энергия, поступающая, например, с пищей, трансформируется в специфическую энергию химических соединений, аккумулируется и способна производить работу, обеспечивая неравновесное состояние, иными словами – жизнеспособность. Эта специфическая энергия, присущая только живым системам, представляет собой энергию фосфатных связей. „АТФ, – пишет М.И.Сетров [1971], – является специфическим „горючим" организма, а ее свойство накапливать энергию в макроэнергетических связях обнаруживается как универсальная энергетическая функция всего организма в целом" (С.185).

Таким образом, биологический субстрат, обеспечивающий неравновесное состояние биосистемы жизнь, его энергетическая количественная характеристика могут служить основой для оценки жизнеспособности, устойчивости к внешним воздействиям. Итак, основное условие существования всего живого на Земле – возможность поглощать энергию из внешней среды, аккумулировать ее и использовать для осуществления процессов жизнедеятельности.

Чем выше доступные для использования резервы биоэнергетики, тем организм жизнеспособнее, ибо жизнь поддерживается тратой энергии. Работа многочисленных клеточных насосов, определяющих распределение между клеткой и средой электролитов, неэлектролитов и макромолекул; разнообразные процессы всасывания, выделения и внутриклеточного обмена; синтез белков, необходимых для клеточной регенерации, и т.п. – все это сопровождается энерготратами на всех уровнях. Это и энергия сокращения мышечного волокна, и энергия нервных импульсов, и энергия, идущая на синтез секрета железистой клетки, и т.п. При этом отмечается одна важная закономерность: чем мощнее аппарат митохондрий, являющийся субстратом энергопотенциала клетки, тем больший диапазон внешних воздействий она способна выдержать и восстановить свою структуру [Адо, 1975; Василенко, 1980; Меерсон, 1981; Агаджанян, 1986].

На органном уровне отмечена та же закономерность: чем меньше резерв энергии, тем значительнее и быстрее проявляется влияние на орган экстремального воздействия в виде нарушения гомеостаза. Способность мобилизовать энергетические ресурсы органов, систем, всего организма – первое условие срочного его приспособления к воздействию экстремальных факторов. Все основные компоненты реакции стресса: усиление секреции АКТГ и кортикостероидов, гиперплазия коры надпочечников и даже образование язв в желудочно-кишечном тракте (мобилизация белков в целях глюконеогенеза) – являются звеньями срочной адаптационной реакции, направленной на мобилизацию энергетического потенциала.

Исходя из того, что каждый атом кислорода для образования молекулы воды требует двух атомов водорода и двух электронов, подсчитано, что в каждую минуту во всех клетках тела человека с молекул усвоенных пищевых веществ через ферменты дегидрогеназы и цитохромы на кислород переходит $2.86 \cdot 10^{22}$ электронов при среднем его потреблении 264 мл/мин, т.е. суммарная сила тока достигает 76 А. При этом возникает эдс, равная 1.13 В. Таким образом, средний расход энергии в 1 мин составляет $76 \cdot 1.13 = 85.88$ Вт, или 5152.80 Дж/мин. Именно это количество энергии взрослый человек генерирует и расходует

фосфатной группе, переносится на акцептор и через систему переноса электронов обеспечивает процессы, протекающие с потреблением энергии (например, биосинтез или мышечное сокращение). При получении энергии в биосистеме используются главным образом два механизма: анаэробный (т.е. гликолиз) и аэробный (цикл Кребса и пентозный цикл).

В условиях гликолиза на каждую потребленную молекулу глюкозы продуцируется всего 2 молекулы АТФ. Что это дает в энергетическом отношении? При расщеплении одной грамм-молекулы глюкозы (180 г) с образованием молочной кислоты выделяется 56 ккал. Поскольку при образовании грамм-молекулы АТФ связывается около 10 ккал, эффективность процесса „улавливания“ энергии при гликолизе равна около 36 % (20 ккал из 56). Эти 20 ккал, превращенные в энергию фосфатных связей АТФ, составляют лишь ничтожную часть (около 3 %) всей энергии, заключенной в грамм-молекуле глюкозы (690 ккал).

Процесс аэробного распада углеводов энергетически значительно более эффективен. Расщепляя молекулы лактата до CO_2 и воды, клеткам удается извлечь большую часть содержащейся там энергии. Всего в результате окисления одной молекулы глюкозы синтезируется 38 молекул АТФ, причем 36 из них возникает в присутствии кислорода. При синтезе 38 г-молекул АТФ связывается 380 из 690 ккал, содержащихся в грамм-молекуле глюкозы.

Следовательно, энергетическая эффективность окисления глюкозы составляет всего 55 %, из них лишь 3% приходится на гликолиз. Кстати, это свидетельствует о том, что еще есть резерв эволюции жизни на Земле (по крайней мере в энергетическом аспекте). Таким образом, аэробное окисление эффективнее и экономичнее анаэробного более чем в 17 раз. Кроме того, необходимо учитывать, что расход глюкозы при аэробном окислении резко снижается (за счет использования других энергетических субстратов), а при гликолизе, при котором используются лишь углеводы, для пополнения энергетических ресурсов тканей потребовалось бы доставлять такое количество субстрата, которое не могло бы быть обеспечено нормальным кровотоком. Отсюда понятно, что все высокоорганизованные животные с интенсивным уровнем потребления энергии не в состоянии длительно существовать без кислорода. Борьба за поддержание оптимального напряжения кислорода в клетке во многом определила весь ход эволюции живого. Способность увеличивать при необходимости поглощение кислорода определяет тот резерв энергии, который может быть использован для интенсификации процессов жизнедеятельности. Чем больше эта способность, тем организм жизнеспособнее. Итак, проблема измерения степени жизнеспособности (читайте – уровня соматического здоровья) упирается в проблему измерения максимального потребления кислорода (МПК).

С физиологической точки зрения, МПК интегрально характеризует состояние дыхательной, кровеносной и метаболических функций, с биологической – степень устойчивости (жизнеспособности) неравновесной системы, т.е. живого организма. На рис. 3 представлено аллегорическое изображение принципа „устойчивого неравновесия“ Бауэра. Степень устойчивости шарика, находящегося

на наклонной плоскости, определяется его энергопотенциалом. Переход шарика в равновесное состояние означает смерть.

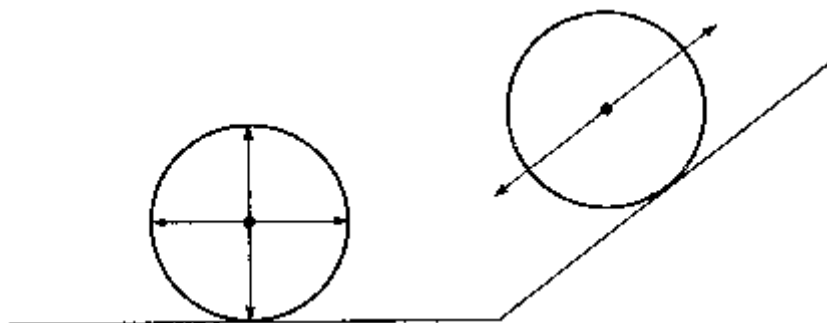


Рис.3. Биологический и физический смысл эволюции (принцип Вауэра). Объяснения в тексте.

Определение МПК производится с помощью различных тестирующих процедур с физической нагрузкой ("до отказа"), при которых достигается индивидуально максимальный транспорт кислорода (прямое определение МПК). Наряду с этим величину МПК оценивают с помощью косвенных расчетов, которые основываются на данных, полученных в процессе выполнения испытуемым непредельных физических нагрузок (непрямое определение МПК). Одним из самых распространенных методов непрямого определения МПК является тест Купера – полуторамильный или 12-минутный. Этот тест основан на том, что энергетическим базисом физического качества общей выносливости служат аэробные механизмы энергообразования. В связи с этим вполне реально диагностировать функциональный класс аэробной способности по расстоянию, пробегаемому испытуемым за 12 мин [Амосов, Бендет, 1984]. Это расстояние (I, км) строго соответствует МПК (II, мл/мин/кг):

I	II
>1.6	<25.0
1.6–2.0	25.0–33.7
2.01–2.40	33.8–42.5
2.41–2.80	42.6–51.5
<2.8	≥51.6

Корреляция между этим расстоянием и МПК равнялась 0.897. К настоящему времени накоплено значительное количество фактов, подтверждающих тезис о том, что МПК – показатель, характеризующий устойчивость организма к самым различным факторам: от гипоксии и кровопотери до радиоактивного излучения. Одна из последних работ, касающаяся обсуждаемой проблемы, принадлежит группе авторов из США [Blair et al., 1989]. С 1970

по 1981г. они наблюдали 10 224 мужчин и 3120 женщин, которые прошли предварительное медицинское обследование в клинике К.Купера в Далласе. В исследование включали только тех пациентов, которые достигали 85% максимального возрастного уровня частоты сердечных сокращений (ЧСС) в ходе теста на тредмилле при базовом обследовании в клинике. Кроме того, из исследования исключали лиц, имевших в анамнезе сердечные приступы, гипертензию или диабет, а также отклонения на ЭКГ, в том числе после физической нагрузки. В качестве физической нагрузки, во время которой определялась МПК, использовали максимальный тредмилл-тест.

Главным выводом работы, на наш взгляд, явилось установление „оптимального“ уровня аэробной способности, выше которого риск смерти одинаков для всех групп физической кондиции. Он равен 9 МЕТ (32.5 мл/кг/мин) для женщин и 10 МЕТ (35 мл/кг/мин) для мужчин. Ниже этого уровня риск смерти увеличивается (рис.4).

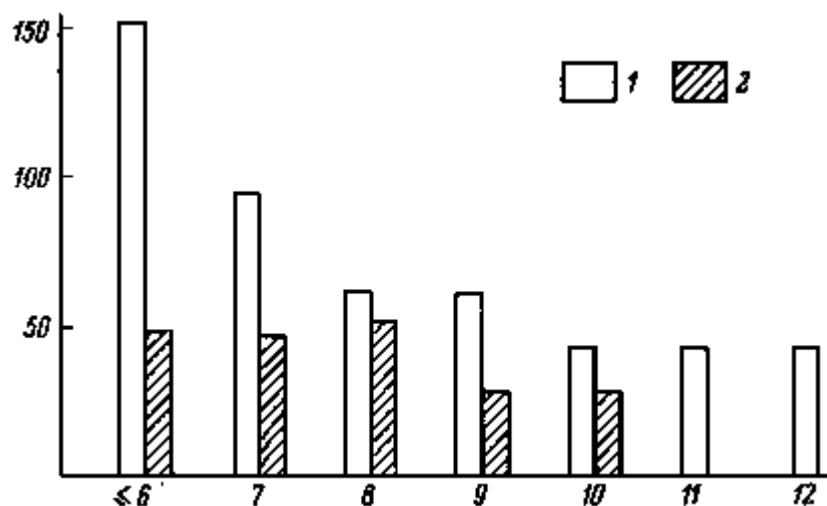


Рис.4. Показатели смертности (по оси ординат, на 10 тыс. человек) у мужчин (1) и женщин (2) за 11-летний период наблюдения в зависимости от мощности аэробного энергетического потенциала (по оси абсцисс, МЕТ) [по: Blaire et al., 1989].

Сходные данные наблюдали Б.М.Липовецкий с соавторами [1985], выявившие увеличение риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний и злокачественных новообразований по мере снижения толерантности к тредмилл-тесту (рис.5).

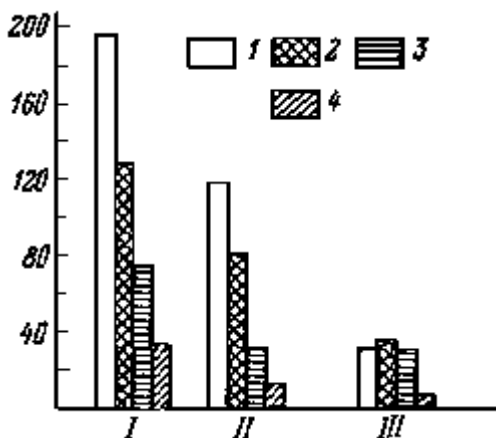


Рис.5. Смертность, %, за 6-летний период наблюдения 40-59-летних мужчин в зависимости от максимальной ЧСС при тредмилл-тесте.

I - всего, II - сердечно-сосудистые катастрофы, III - рак.
 1 - были противопоказания к проведению теста; 2 - реакция на нагрузку носила ишемический характер, нагрузка прекращена до достижения должных возрастных величин ЧСС; 3 - закончили нагрузку, не достигнув возрастного уровня ЧСС; 4 - достигли возрастного уровня ЧСС.

Вместе с тем использование тредмилл-теста не следует рекомендовать для проведения скрининга, так же как и тест Купера (из-за его опасности для лиц с латентными формами сердечно-сосудистых заболеваний). Это явилось основанием для попытки создать экспресс-систему оценки уровня соматического здоровья, которая была бы доступной для среднего медперсонала, не требовала сложного оборудования и была бы достаточно информативной.

С целью обоснования подобной системы были проанализированы некоторые клинико-физиологические показатели нескольких групп обследуемых лиц с различной мощностью велоэргометрической нагрузки на уровне толерантности. Часть этих данных представлена в табл.1; их анализ указывает на наличие ряда закономерностей, сопровождающих возрастание толерантности к физической нагрузке: снижение индекса Робинсона („двойного произведения“) в покое (I) и весоростового показателя (II) с одновременным увеличением „силового“ (III) и „жизненного“ (IV) индексов.

Т а б л и ц а 1

Некоторые клинико-физиологические показатели у мужчин в зависимости от мощности выполненной велоэргометрической нагрузки (M±m)

Мощность нагрузки, Вт/кг	I	II, г/см	III ЖЕЛ, мл/ масса тела, кг	IV динамометрия кисти/ масса тела, %
0.25	102±6	470.00±10.00	42.00±2.70	55.30±0.84
0.50	88.7±4	440.00±8.70	50.90±9.80	60.00±1.43
1.00	81±2	420.00±6.10	55.70±2.03	68.90±2.20
1.50	80±1	446.11±4.91	48.70±0.94	62.10±1.18
2.00	77±1	423.10±3.23	57.10±1.05	72.50±1.44
2.50	74±1	397.00±4.07	59.80±0.86	73.10±0.93
3.00	67±1	408.60±2.46	61.40±0.55	80.40±0.82
3.50	68±2	383.00±15.70	61.30±0.99	70.70±0.65
4.00	56±3	362.30±4.29	63.00±0.62	80.70±1.12

На основании ряда подобных исследований была создана экспресс-система оценки уровня соматического здоровья (табл. 2) Она состоит из ряда простейших показателей, которые ранжированы, и каждому рангу присвоен соответствующий балл. При этом учитывается величина факторной нагрузки при факторном анализе. Общая оценка соматического здоровья определяется суммой баллов. Это соответствует определенному уровню аэробного энергопотенциала.

Т а б л и ц а 2

Экспресс-оценка уровня физического здоровья у мужчин (I) и женщин (II) [по: Апанасенко, Науменко, 1988]

Показатель	I
------------	---

	низкий	ниже среднего	Средний	выше среднего	высокий
Масса тела/ рост, г/см	≥501 (-2)	451-500 (-1)	≤450 (0)	- (-)	- (-)
ЖЕЛ/ масса тела, мл/кг	≤50 (-1)	51-55 (0)	(56-60) (1)	61-65 (2)	≥66 (3)
динамометрия кисти/ масса тела, %	≤60 (-1)	61-65 (0)	66-70 (1)	71-80 (2)	>80 (3)
ЧСС*АД сист./100	≥111 (-2)	95-110 (-1)	85-94 (0)	70-84 (3)	≤69(5)
Время, мин, вос- становления ЧСС после 20 при- седаний за 30 с	≥3 (-2)	2-3 (1)	1.30-1.59 (3)	1,00-1.29 (5)	≤59 (7)
Общая оценка уровня здоровья (сумма баллов)	≤3	4-6	7-11	12-15	16-18

Показатель	II				
	низкий	ниже среднего	Средний	выше среднего	высокий
Масса тела/ рост, г/см	≥451 (-2)	351-450 (-1)	≤350 (0)	- (-)	- (-)
ЖЕЛ/ масса тела, мл/кг	<40 (-1)	41-45 (0)	46-50 (1)	51-56 (2)	>56 (3)
динамометрия кисти/ масса тела, %	≤40 (-1)	41-50 (0)	51-55 (1)	56-60 (2)	≥61 (3)
ЧСС*АД сист./100	≥111 (-2)	95-110 (-1)	85-94 (0)	70-84 (3)	≤69(5)
Время, мин, вос- становления ЧСС после 20 при- седаний за 30 с	>3 (-2)	2-3 (1)	1.30-1.59 (3)	1,00-1.29 (5)	≤59 (7)
Общая оценка уровня здоровья (сумма баллов)	≤3	4-6	7-11	12-15	16-18

П р и м е ч а н и е. В скобках - баллы.

Информативность экспресс-оценки уровня соматического здоровья индивида

Сумма баллов, которой характеризуется уровень соматического здоровья индивида, оказалась информативной в отношении многих клинико-физиологических показателей, используемых в практике здравоохранения. По мере повышения уровня соматического здоровья, характеризуемого по экспресс-оценке, увеличивается достигнутая мощность велоэргометрической нагрузки, возрастает ЧСС на пороговой мощности и пр. (табл.3).

Т а б л и ц а 3

Результаты велоэргометрического тестирования рабочих-мужчин с различным уровнем физического здоровья, определенным по экспресс-оценке

Уровень физического здоровья по экспресс-оценке	n	Достигнутая мощность нагрузки, Вт/кг (M±m)	Прирост ЧСС на пороговой мощности нагрузки, % от исходной (M±m)	Потребление O ₂ на пороге толерантности, мл/кг/мин (M±m)	МЕТ
Низкий	38	1.04±0.06	38.89±1.16	16±7	2-5
Ниже среднего	32	1.26±0.13	46.45±1.49	23±8	6-7
Средний	18	1.88±0.11	68.25±2.27	29±4	8-
Выше среднего	9	2.82±0.08	97.52±1.91	41±3	10
Высокий	3	3.58±0.11	151.46±7.82	62±6	11-12 >12

Примечание. МЕТ – метаболический эквивалент.

Отмечается также связь этого уровня с выраженностью и распространенностью эндогенных факторов риска ИБС (табл.4, 5).

Т а б л и ц а 4

Распределение эндогенных факторов риска ИБС в зависимости от уровня соматического здоровья 30-60-летних мужчин (n=115)

Уровень физического здоровья по экспресс-оценке	Гиперхолестеринемия		Гипертриглицеридемия		Гипо-α-холестеринемия		Индекс атерогенности (>4.0)	
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Низкий	45	22.0	39	19.0	57	27.8	20	9.8
Ниже среднего	21	10.2	18	8.8	31	15.1	11	5.4
Средний	7	3.4	1	0.5	5	2.4	5	2.4
Высокий и выше среднего	0	0.0	1	0.5	1	0.5	0	0.0

Т а б л и ц а 5

Распределение сочетания двух эндогенных факторов риска ИБС в зависимости от уровня соматического здоровья 30-60-летних мужчин (n=115)

Уровень физического здоровья по экспресс-	Гиперхолестеринемия+ триглицеридемия	Гиперхолестеринемия+ α-гипо-холестеринемия	Гиперхолестеринемия+ индекс атерогенности (>4.0)	Гипертриглицеридемия+ α-гипо-холестеринемия	Гипертриглицеридемия+ индекс атерогенности (>4.0)

оценке	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
Низкий	17	8.3	29	14.1	20	9.8	27	13.2	38	18.5
Ниже среднего	4	2.0	15	7.3	3	1.5	10	4.9	18	8.8
Средний	0	0.0	2	1.0	1	0.5	2	1.0	1	0.5
Высокий и выше среднего	1	0.5	1	0.5	0	0.0	0	0.0	1	0.5

Ну и, конечно, имеется совершенно четкая зависимость между уровнем соматического здоровья и состоянием здоровья, определяемым обычными методами (табл. 6): чем ниже уровень соматического, здоровья индивида (энергopotенциал биосистемы), тем вероятнее развитие хронического соматического заболевания и его манифестация (рис.6).

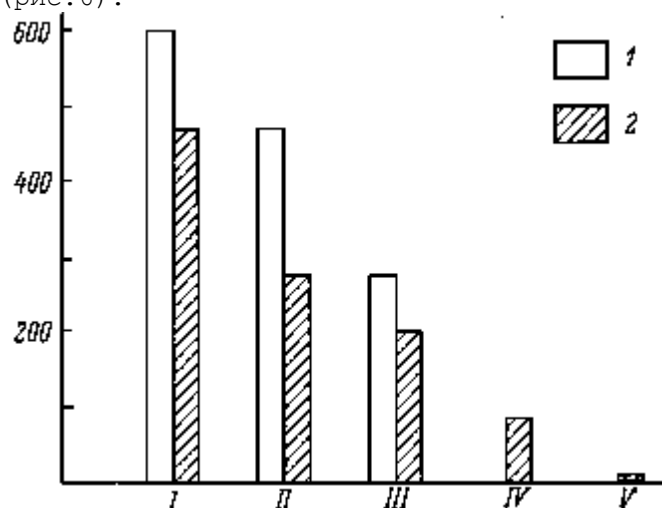


Рис.6. Распространенность, %, хронических соматических заболеваний у мужчин (1) и женщин (2) в зависимости от группы (1-V) соматического здоровья, определяемой по экспресс-оценке (n = ~2000).

Т а б л и ц а 6
Распределение групп здоровья, определяемых обычными методами (приказ № 770 МЗ СССР от 30 мая 1986 г.) и по уровню физического здоровья, оцениваемого экспресс-методом

Оценка по результатам профосмотров	Уровень физического здоровья				
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
Здоров	0-6	25-30	65-70	65-80	75-100
Практически здоров	38-58	25-40	15-30	15-35	0-25
Болен	62-64	39-49	15-18	0-5	0

Однако манифестация процесса происходит лишь тогда, когда он зашел очень далеко. С целью доказательства информативности наших подходов мы использовали параллельное определение уровня соматического здоровья (по экспресс-оценке) и концентрации Р-белка в сыворотке крови по Кульбергу.

Разработанный в лаборатории иммунохимии НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф.Гамалеи метод определения R-белков основан на использовании так называемого антиреагента – сывороточного препарата, специфичного для R-белков.

Как известно, существует целый ряд методов, позволяющих характеризовать общее состояние больного независимо от конкретной нозологической формы заболевания. Такие, подчас эмпирические методы лабораторной диагностики, не имеющие до сих пор полного теоретического обоснования (как реакция СОЭ, например), успешно используются в практической медицине.

Разумеется, ценность лабораторных методов, способных выявить динамические или устойчивые нарушения биологического равновесия на уровне целостного организма, будет тем большей, чем глубже удастся проникнуть в сущность механизмов поддержания биологического равновесия в норме и причин его дестабилизации при разнообразной патологии.

Пониманию механизмов, вызывающих дестабилизацию биологического равновесия, в решающей степени способствовало изучение строения, функций и метаболизма клеточных рецепторов. Последние, как известно, представляют собой встроенные в клеточную мембрану белки, обеспечивающие избирательный транспорт в клетки метаболитов и передачу им сигналов от различных регуляторных молекул: гормонов, нейромедиаторов, иммуномодуляторов и др. Только при участии рецепторов возможна адаптация клетки к изменяющимся условиям внешней среды, совершенно необходимая для реализации ее генетической программы на соответствующем этапе индивидуального развития. А в этом по существу и состоит принцип сохранения биологического равновесия как единичной клеткой, так и организмом в целом.

При всем многообразии клеточных рецепторов и высокой специфичности распознавания ими тех или иных веществ им присущи некоторые общие принципы структурной организации и способов обмена. Это приводит к тому, что при катаболическом распаде разнообразных по специфичности рецепторов образуются сходные по своему строению и свойствам продукты. Большой вклад в открытие этого фундаментального положения внесли советские исследователи, которые показали, что образующиеся при распаде клеточных рецепторов осколки их молекул содержат и такие, которые сохраняют способность распознавать и связывать те же вещества, что и встроенные в клеточную мембрану рецепторы той же специфичности. Было установлено также, что упомянутые осколки молекул разнообразных рецепторов сходны по своим биохимическим и иммунологическим свойствам. Все эти данные, нашедшие подтверждение в исследованиях, выполненных в США и других странах, легли в основу созданной А.Я.Кульбергом и соавторами [1986] новой концепции регуляции биологического равновесия и его нарушений при разнообразной патологии.

Практическим выходом для этих теоретических исследований послужило создание лабораторного метода, позволяющего следить за изменениями биологического равновесия, с измерением содержания в сыворотке крови и других жидкостях организма биологически активных осколков клеточных рецепторов, названных регуляторными белками (или R-белками).

В основе метода — одна из наиболее ранних реакций клетки на изменение параметров окружающей ее среды, состоящая в изменении скорости метаболизма ее рецепторов, проявляющемся в возрастании или снижении „плотности“ тех или иных рецепторов на ее поверхности. Адаптационная целесообразность такого процесса совершенно очевидна. В норме описанный процесс носит строго дозированный характер ввиду относительно малой амплитуды колебаний параметров окружающей клетку среды и функционирования многочисленных систем, гасящих упомянутые колебания. Если, однако, изменения окружающей клетку среды в каком-либо органе или ткани приобретут устойчивый характер, что потребует глубокой „перенастройки“ всего клеточного метаболизма, то типичная реакция на это клетки выразится в уменьшении представительства на ее мембране всех видов рецепторов. Последнее достигается, в первую очередь, за счет ускорения их катаболического распада. Смысл этой важной адаптационной реакции вполне понятен, так как та-ким способом клетке проще всего резко сократить контакты с опасным внешним окружением.

В результате ускоренного распада клеточных рецепторов непосредственно в фокусе патологического процесса независимо от причины его возникновения станут накапливаться биологически активные осколки рецепторных молекул — R-белки. Поступая в окружающие патологический фокус здоровые ткани, они начнут перехватывать необходимые клеткам метаболиты и регуляторные молекулы. Вследствие этого здесь также возникнут нарушения метаболизма клеток. Распространяясь таким образом, накапливающиеся во все больших количествах R-белки способны дезорганизовать обменные процессы далеко за пределами патологического фокуса и в конечном счете — во всем организме. Из сказанного вытекает, что накопление в организме R-белков служит важным признаком дестабилизации биологического равновесия, причиной которого могут быть заболевания различной этиологии и органной локализации. Так как собственно R-белки следует рассматривать как один из важнейших медиаторов патологического процесса, измерение их содержания в организме может дать представление не только о наличии этого процесса, но и о его масштабах.

Уже получены данные о титре R-белков и динамике этого показателя при ряде инфекционных заболеваний: туберкулезе легких, инфекционном гепатите, пневмонии различной этиологии, при экстрагенитальной инфекционной патологии у беременных, при гнойных осложнениях в акушерстве и гинекологии. Для упомянутых и ряда других инфекционных заболеваний, изученных к настоящему времени, характерно существенное увеличение титра R-белков в сыворотке (плазме) по сравнению с его уровнем у здоровых лиц. Величина титра R-белков, как правило, коррелирует со степенью тяжести патологического процесса. Специально проведенное сопоставление показателя R-белков с рядом других общепринятых показателей, используемых для оценки состояния больного (биохимических, иммунологических и др.), свидетельствует о том, что он принадлежит к числу наиболее информативных как при оценке степени тяжести заболевания, так и для прогнозирования его течения. Так, например, только на основании величины титра R-

белков в третьем триместре беременности у женщин с хронической экстрагенитальной инфекционной патологией достоверно прогнозируется возникновение гнойных осложнений после родов. Данные, свидетельствующие о значимости определения R-белков для дифференциальной диагностики, прогнозирования течения заболевания и оценки эффективности терапии, получены при самых разнообразных неинфекционных заболеваниях: при сосудистых заболеваниях головного мозга, заболеваниях почек, при различных суставных поражениях, артериальной гипертензии различной этиологии, гистозе у беременных, тимомегалии у детей, детском диабете и др.

Наши исследования совместно с Н.В.Морозовым подтвердили установленную закономерность: чем выше уровень соматического здоровья индивида, тем реже встречаются повышенные концентрации R-белка в сыворотке крови (табл.7; рис.7). При этом из 9 человек со средним уровнем физического здоровья у 5 лиц титр R-белка был на верхней границе нормы.

Т а б л и ц а 7

Титр R-белка в сыворотке крови рабочих-мужчин при различном уровне физического здоровья (Mfm)

Группа	Уровень физического здоровья	n	Титр R-белка	P
1	Низкий	29	26262.07±2039.07	< 0.01
2	Ниже среднего	21	14019.05±1108.31	< 0.01
3	Средний	9	6400.00±1077.44	< 0.01
4	Выше среднего	5	2560.00±307.11	< 0.01

Примечание. Нормальное значение титра R-белка в сыворотке крови составляет 1200-12800.

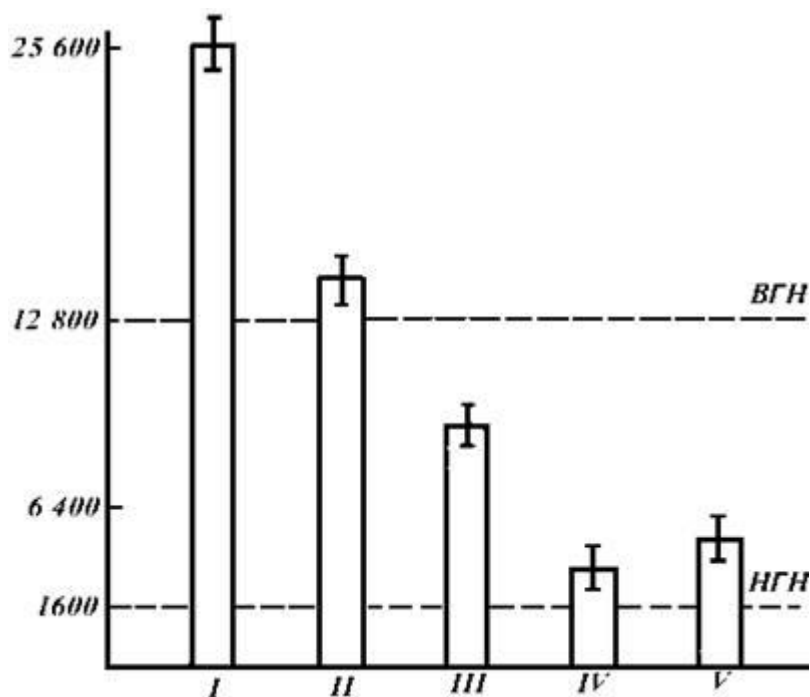


Рис.7. Титр R-белка в сыворотке крови в зависимости от группы (I-V) соматического здоровья, определяемой по экспресс-оценке. ВГН - верхняя граница нормы, НГН - нижняя граница нормы.

Анализируя представленные выше данные, можно заметить, что существуют некоторые границы аэробного энергopotенциала биосистемы, ниже которых происходит нарушение ее деятельности. Первая из этих границ, впервые описанная нами в 1988г. и обозначенная как „безопасный уровень" соматического здоровья индивида, характеризуется максимальными возможностями аэробного энергообразования 40-42мл/ кг/мин (11-12 МЕТ) для мужчин и 33-35 мл/кг/мин (10-11 МЕТ) для женщин и находится между III-IV уровнями соматического здоровья (12 баллов по шкале экспресс-оценки). Этот порог соответствует показателям велоэргометрии 3 Вт/кг или времени пробегания дистанции 3 км быстрее 14 мин-14 мин 30'с для мужчин и 2 Вт/ кг и 11 мин-11 мин 30 с (дистанция 2 км) для женщин. Ниже этого уровня весьма возможны развитие эндогенных факторов риска и формирование хронического соматического заболевания. При дальнейшем уменьшении данного показателя – ниже 10 МЕТ у мужчин и 9 МЕТ у женщин – возрастает риск смерти. С учетом наличия категории „безопасного уровня" соматического здоровья наполняется вполне конкретным смыслом понятие „превентивная реабилитация", под которой следует понимать восстановление безопасного уровня соматического здоровья. Имея критерий безопасного уровня здоровья, можно определить непосредственную причину развития „эпидемии" хронических неинфекционных заболеваний в промышленно развитых странах. Эта причина заключается в снижении максимальных возможностей аэробного энергообразования у наших современников на популяционном уровне. Данные, подтверждающие это положение, приведены в табл.8, в которой представлены сравнительные показатели удельного МПК у мужчин США в 1938 г.(I) и в конце 1960-х гг. (II). Отчетливо заметно уменьшение этого показателя ниже безопасного уровня здоровья (рис.8).

Т а б л и ц а 8

Сравнительные показатели МПК, мл/кг/мин, мужчинами США [по: Andersen et al., 1978]

Возраст	I	II
20-30	48.7	37.6
31-40	43.1	36.2
41-50	39.2	35.7
51-60	37.6	35.7

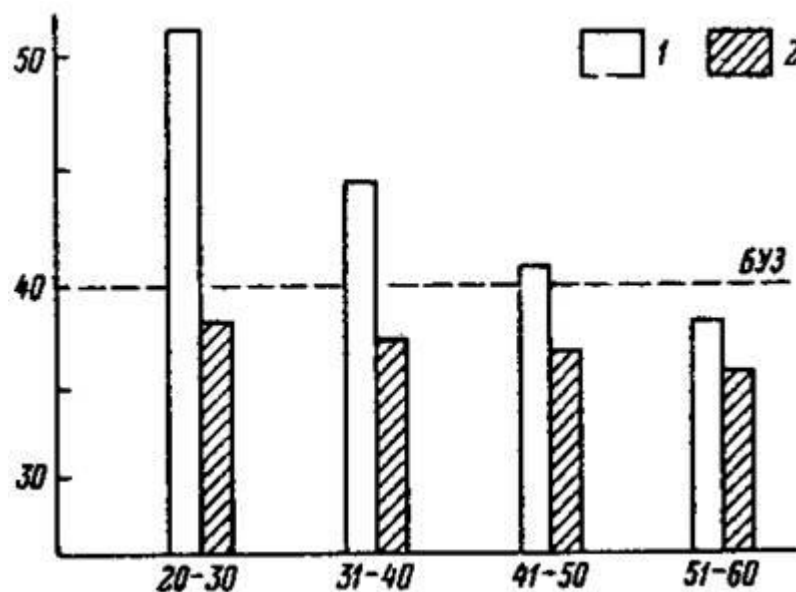


Рис.8. Изменения удельной максимальной аэробной способности, мл/кг/мин, у мужчин США с 1938 (1) по 1969 г. (2) [по: Andersen et al., 1978]. По горизонтали – возраст, лет. БУЗ – безопасный уровень здоровья.

Таким образом, непосредственная причина „эпидемии“ — снижение энергopotенциала биосистемы на популяционном уровне. Нужно ли объяснять, к чему приведет в дальнейшем подобная динамика этого процесса?

Уровень соматического здоровья и возраст

В 1990 г. в штаб-квартире ООН был распространен доклад генерального секретаря о старении населения планеты. Каждый месяц 1 млн жителей Земли переходит рубеж 60-летнего возраста, а свыше 100 тыс. — рубеж 80 лет. Эти показатели за последние годы неуклонно возрастали, и подобная тенденция сохранится и в будущем. В связи с этим многим странам придется ориентироваться в своих планах развития на людей более зрелого возраста, ибо процесс старения населения представляет собой историческую переменную, которая потребует изменений в стиле жизни отдельного человека, семьи, страны, региона.

Считается, что развитие, рост и старение организма — процесс приближения к конечному стационарному состоянию, сопровождаемый уменьшением удельной скорости теплопродукции (теория Пригожина-Виам) [Prigogine, Wiame, 1946; цит. по: Джансеитов, 1975]. Таким образом, с этапа оогенеза происходит непрерывный процесс старения биосистемы — снижение скорости теплопродукции. Скорость „старения“ наибольшая на ранних стадиях развития, а наименьшая — на конечных этапах онтогенеза. Достижение конечного стационарного состояния означает смерть. Начиная с 25 лет у человека снижение удельной скорости теплопродукции составляет 3.0-7.5 % на каждые 10 лет. В основе этого явления — изменение активности ферментов, концентрации митохондрий в клетках и т.д. (Зотин, 1974]. А это значит, что к своему стационарному состоянию индивиды движутся с различной скоростью (рис.9), в различном возрасте переходя границы безопасного уровня здоровья.

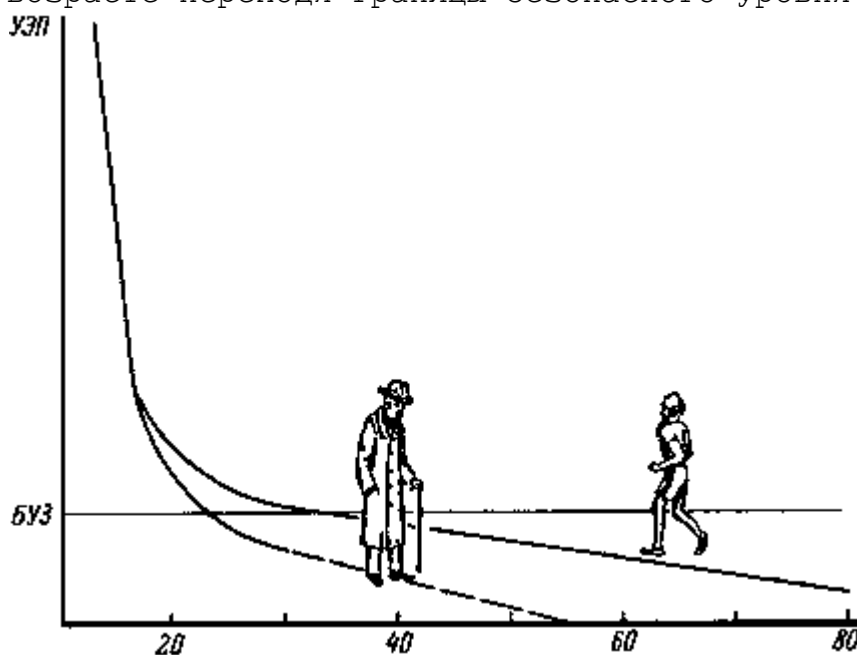


Рис.9. Зависимость продолжительности жизни (по горизонтали, лет) от темпа снижения интенсивности внутриклеточного энергообразования (по вертикали).

БУЗ - безопасный уровень здоровья, УЭП - уровень энергопотенциала.

С этих позиций находит свое подтверждение тезис В.М.Дильмана [1987] о „нормальных" болезнях старости. Анализируя типовую динамику уровня здоровья по десятилетним циклам (табл.9), следует отметить, во-первых, закономерное снижение уровня соматического здоровья с возрастом и, во-вторых, выход средней оценки уровня здоровья за пределы безопасной зоны уже в 4-й декаде жизни. При соблюдении принципов здорового образа жизни индивид может находиться в безопасной зоне соматического здоровья до конца 6-й декады жизни. Экспресс-оценка уровня физического здоровья оказалась пригодной для определения эффективности реабилитационных мероприятий различных групп больных. В качестве примера приводим динамику уровня соматического здоровья больных, перенесших мелкоочаговый инфаркт миокарда (табл.10). По сути эффективности реабилитационного процесса дается количественная характеристика.

Т а б л и ц а 10

**Результаты экспресс-оценки физического здоровья
44-65-летних больных, баллы**

Группа обследуемых	Минимум	Максимум	Среднее
Больные, перенесшие мелкоочаговый инфаркт миокарда (n = 13):	-6	+2	-2.7
в начале поликлинического этапа реабилитации (на 8-9-й неделе заболевания)	-6	+4	-1.6
после поликлинического этапа реабилитации (на 14-15-й неделе заболевания)	-6	+2	-1.2
через год после окончания поликлинического этапа реабилитации	+6	+12	+10.7
Лица с клинически подтвержденными заболеваниями сердечно-сосудистой системы, в том числе перенесшие инфаркт миокарда, занимающиеся оздоровительным бегом не менее 2 лет (n = 12)			

Итак, контроль за состоянием системы энергообразования позволяет прогнозировать степень и время достижения стационарного состояния. При этом определенный уровень энергопотенциала может служить критерием адекватности адаптационных возможностей и порогом, за которым вначале последовательно развиваются

эндогенные факторы риска, затем формируется патологический процесс, конкретизируется его нозологическая форма с соответствующей манифестацией и осложнениями со стороны социальной активности индивида.

Вмешательство в подобное развитие событий на этапе снижения энергопотенциала биосистемы (иными словами – на этапе снижения уровня соматического здоровья практически здорового индивида) – идеальный вариант первичной профилактики хронических соматических заболеваний. При этом следует предполагать, что разработанная методология позволит характеризовать не только состояние взрослого индивида, но и развитие детей и подростков по критериям системогенеза.

Проведенные С.Блейером с соавторами исследования (табл.11) позволили установить относительный риск смерти от заболеваний у практически здоровых лиц в зависимости от уровня максимальной аэробной способности. Эти данные дополнены нами показателями МЕТ для каждого класса максимальной аэробной способности. Несмотря на то что максимальный аэробный энергопотенциал каждого функционального класса аэробной способности по Куперу практически совпадает с соответствующим уровнем соматического здоровья, определяемого по системе экспресс-оценки (см.табл.3), прогнозировать риск смерти по данным Блейера, по-видимому, нельзя, ибо в нашем случае речь идет о лицах, у которых уже сформировалось хроническое соматическое заболевание (I-III уровни соматического здоровья). В то же время для лиц, отнесенных к IV-V уровням здоровья, или, что одно и то же, к IV-V функциональному классу аэробной способности, подобную параллель провести вполне правомерно, так как речь идет о практически здоровых людях.

Таблица 11

Относительный риск смерти (количество случаев на 10 тыс. человек в год) у мужчин (I) и женщин (II) от заболеваний в зависимости от уровня физической (аэробной) способности [по: Blaire et al., 1989]

Уровень физической способности	МЕТ	I	II
Низкий	<7.0	3.44 (2.05-5.77)	4.65 (2.22-9.75)
Ниже среднего	7.0-7.5	1.37 (0.76-2.50)	2.42 (1.09-5.37)
Средний	8.0-10.0	1.46 (0.81-2.63)	1.43 (0.60-3.44)
Выше среднего	10.5-12.5	1.17 (0.63-2.17)	0.76 (0.27-2.11)
Высокий	>12.5	1.0	1.0

П р и м е ч а н и е. В скобках – 95 %-й доверительный интервал. Что же касается больных, то риск смерти в данном случае несомненно выше. Этот риск продемонстрирован в работе И.Гундарева и В.Полесского [1990]. По их данным, риск смерти возрастает от 1% в группе очень высокого уровня здоровья до 30% и более в группе с очень низким уровнем. К сожалению, в исследовании этих авторов нет идентификации групп здоровья по метаболическому эквиваленту.

Г л а в а 4

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПРОФИЛАКТИКИ ХРОНИЧЕСКИХ СОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Многие вещи нам непонятны не
потому, что наши понятия слабы,
но потому, что сии вещи не
входят в круг наших понятий.

Козьма Прутков

Здоровье человека представляется как функция взаимосвязанных процессов. Конечный результат этой функции, определяемый по ортодоксальным медико-статистическим показателям, дает мало возможности для управления процессом здоровья. Необходимы критерии, которые позволили бы проводить коррекцию здоровья („управляющие действия“) еще до того, как развился патологический процесс. С этой целью необходимо иметь представление о тех процессах, которые формируют здоровье, и о конечном результате их действия.

Сегодня уже можно говорить по крайней мере о четырех фундаментальных процессах, определяющих и „конструирующих“ состояние здоровья любой человеческой популяции: воспроизводство здоровья, его формирование, потребление и восстановление. Мы не ставим перед собой задачу дать достаточно подробную характеристику всем этим процессам, поэтому ограничимся лишь их кратким описанием.

В о с п р о и з в о д с т в о з д о р о в ь я (иначе говоря – охрана и реализация генофонда, рождение здорового потомства) определяется многими биологическими и социально-экономическими факторами. Основа воспроизводства здоровья – полноценный генофонд. Сохранение генофонда – не только биологическая, но и сложная социальная проблема. Сохранение полноценного здорового генофонда связано с необходимостью решения целого ряда морально-этических проблем, к обсуждению которых человечество неоднократно возвращалось на протяжении своей истории. Этика коммунизма отрицает евгенику – искусственное улучшение биологической „породы“ человека, но в то же время по Марксу коммунизм – реальный гуманизм, осуществление принципов которого связано с анализом конкретных ситуаций в общественных отношениях. Потомство от психически неполноценных родителей, хронических алкоголиков, „хромосомные болезни“, аберрации и т.п. – реальная опасность для генофонда, и только расширением сети медико-генетических консультаций избежать ее не удастся. Очевидно, настала пора новой проработки некоторых положений

общечеловеческой этики деторождения с учетом вновь появившихся факторов.

Примыкает к этой проблеме и проблема многодетности. Наблюдения показали, что биологическое „качество" человеческого потомства возрастает от первого к четвертому ребенку, а потом постепенно снижается. Поэтому оптимальное, с этой точки зрения, количество детей в семье – 4–5. Однако хорошо известны национальные традиции многодетности в некоторых наших регионах, и высокие показатели детской смертности в них – не только следствие низкого качества родовспомогательной службы.

Несомненно, повышение качества родовспоможения – реальный путь к улучшению воспроизводства здоровья населения. Однако пути снижения неонатальной смертности не только в этом. Укреплению здоровья будущей матери должны быть посвящены усилия не только женских консультаций, куда обращается беременная женщина, но и подростковых кабинетов. Рост экстрагенитальной патологии, низкий уровень соматического здоровья будущих матерей – реальность, приводящая в уныние многих акушеров-гинекологов. Хотя беременность и роды – это физиологический процесс, но и он требует мобилизации всех функциональных резервов женского организма. А если они ограничены, возникают патологические реакции, вследствие которых нарушается нормальное развитие плода и снижается полноценность потомства. Эти же реакции могут возникнуть и при изменении сложного спектра гормонов и других биологически активных веществ, формирующих новую жизнь в организме матери. Мы же пока имеем лишь общие представления о том, как влияют на этот спектр особенности эпохи НТР: характер производства, экологические факторы, другие стрессорные воздействия.

Ф о р м и р о в а н и е з д о р о в ь я – процесс, регулируемый рядом факторов, основными из которых являются образ жизни индивида и состояние окружающей среды. Связи этих факторов с процессами формирования здоровья посвящены фундаментальные исследования и многие тысячи публикаций. Поэтому остановимся лишь на некоторых аспектах формирования здорового образа жизни – ведущего фактора, определяющего состояние здоровья населения.

На решение этой задачи – формирование здорового образа жизни населения – направлены усилия нашего общества: идет большая организационная, агитационно-пропагандистская и просветительная работа, в которой задействованы радио, печать, телевидение, Центры здоровья и т.п. Насколько реально с помощью этих средств решение поставленной задачи? Переход от привычного к новому – здоровому образу жизни – знаменует собой изменение общественного сознания. Можно ли изменить общественное сознание убеждениями? Хорошо известно положение материалистической философии о том, что перестройка общественного сознания может быть успешно осуществлена прежде всего решением практических задач изменения общественных отношений. Это означает, что необходимы целенаправленная экономическая и социальная политика, разработка

и внедрение в практику общественных отношений системы стимулов здорового образа жизни в отношении конкретных групп населения. Подчеркнем, что именно *системы стимулов*, действующих на протяжении всей жизни человека (от школы до выхода на пенсию), а не отдельных мероприятий. А именно по этому скоропалительному пути пошли руководители некоторых ведомств и предприятий, планируя разрозненные эксперименты по снижению оплаты при временной утрате трудоспособности, в случае болезни, обусловленной „нездоровым“ образом жизни, премированию за отказ от курения и т.п. Все это может только дискредитировать идеи. Полагаем, что в этом отношении приоритет должен принадлежать социологам. Именно они должны своими систематическими исследованиями выявить эффективность тех или иных стимулов в различных социально-демографических группах. Ясно только одно: в обществе должен быть сформирован *приоритет здоровья* по сравнению с болезнью. Введение страховой медицины – один из путей достижения этой цели.

Необходимо отметить, что законы рыночного – капиталистического – общества сформировали подобную систему стимулов, которая действует довольно эффективно. Плата за лечение, увеличение выплат в страховую, ограничения в продвижении по служебной лестнице, возможность сохранить рабочее место при достижении пенсионного возраста и мн. др. – все это ставится в зависимость от „физической кондиции“ работника. Именно этим во многом объясняются успехи в реализации профилактических программ в наиболее развитых капиталистических странах (Японии, США и др.).

Говоря об образе жизни, нельзя ограничиваться только такими общепризнанными его принципами, как рациональное питание, оптимальная двигательная активность, отказ от вредных привычек и пр. Это категория более сложная, включающая в себя и некоторые социально-экономические характеристики, культуру межличностных отношений и т.д. Хотелось бы акцентировать внимание читателя на одной из характеристик образа жизни, которая очень многое определяет в общей сумме факторов, описывающих здоровый образ жизни. Речь идет о культуре досуга, о способе использования свободного от производства времени. Можно без преувеличения сказать: каков досуг, таков и образ жизни, а значит, и здоровье человека. В связи с этим организация и воспитание культуры использования времени во внепроизводственной сфере – задача государственной важности.

Процесс потребления здоровья происходит в производственной сфере. В связи с этим особое значение приобретают характер, организация и условия труда (обучения). Оптимизация условий труда осуществляется путем разработки санитарно-гигиенических норм, регламентирующих предельно допустимые уровни (ПДУ) и концентраций (ПДК) физических и химических факторов, сопровождающих трудовой процесс (температура среды, шум, вибрация, освещенность, газовые примеси и пр.). К настоящему времени ПДУ и ПДК для большинства физических и химических факторов, сопровождающих производство,

разработаны. Остается актуальной задача определения ПДК и ПДУ комплекса воздействующих факторов (они могут аккумулировать и потенцировать друг друга) и факторов, сопровождающих новые сферы производственной деятельности (например, предельно допустимое время пребывания в невесомости). Однако не в этом суть проблемы. Суть проблемы заключается в соблюдении уже существующих санитарно-гигиенических норм производственной деятельности. К сожалению, у нас в стране до 30 млн. человек трудятся в условиях, для которых характерно нарушение санитарно-гигиенических норм. Ответственность за это несут прежде всего руководители производства.

Эпоха НТР характеризуется расширением сфер человеческой деятельности, которая нередко сопровождается воздействием экстремальных факторов (космонавтика и авиация, освоение глубин океанского шельфа и т.п.). Такая ситуация формирует проблему профессионального отбора в эти сферы деятельности лиц, весьма устойчивых к действию экстремальных факторов. Если учесть, что понятие „здоровье,“ – не только биологическая, но и социальная категория, можно говорить, что один и тот же индивид здоров для профессии бухгалтера и нездоров для профессии водолаза. К сожалению, есть основания для беспокойства по поводу увеличения количества молодых людей, ущербных в этом аспекте социального здоровья. Отсюда вырастает комплекс проблем, возникающих при приписке будущих воинов к призывному пункту и т.п. Очевидно, есть необходимость в создании системы, ответственной за „превентивную медико-социальную реабилитацию“ молодежи и призванной увеличить у индивида количество „степеней свободы“ для выбора профессии, в том числе и военной.

Процесс восстановления здоровья включает в себя рекреацию (отдых), лечение, медико-социальную реабилитацию. Затраченный в производственной сфере некий потенциал здоровья восстанавливается в период рекреации – до начала нового рабочего цикла (суточного, недельного, годового). Отдых и здоровье людей – малоизученная проблема, которая до сих пор практически не нашла своего отражения в медицинской, философской и социологической литературе. Нет, пожалуй, ни одной работы, в которой раскрывалась бы ее сущность как общественного феномена. С этой точки зрения отдых социальных субъектов – это восстановление сущностного потенциала их здоровья. В этом общественном феномене объединяются отдельные проявления: физические упражнения, путешествия и экскурсии, различные культурно-массовые мероприятия и т.п., с одной стороны, а также потребности, интересы и социальные установки, обусловленные общественной значимостью отдыха и ценностью здоровья, – с другой.

Сложившаяся в условиях нашего „социализма“ система отдыха сложна, разнообразна, противоречива и, с точки зрения диалектической методологии изучения сложных явлений, соответствует понятию „конгломерат“. Она представлена государственными и общественными социальными институтами и

учреждениями различной ведомственной принадлежности, имеет достаточно мощную материально-техническую базу, огромный ресурсный потенциал, многомиллионную армию квалифицированных специалистов и пр., но в то же время характеризуется ведомственной разобщенностью, низким уровнем методических разработок, несовершенством нормативных основ, малой эффективностью использования материально-технической базы, ограниченной „географией" отдыха, отсутствием ясно выраженного критерия эффективности своей деятельности и т.п. Все это приводит к тому, что при неуклонном росте общественных затрат на отдых трудящихся эффективность существующей системы рекреации невелика [Сидоров, 1986].

Проблем собственно лечения – восстановления здоровья заболевших людей с применением различных приемов и способов, разрабатываемых и используемых медициной, – мы касаться не будем. Укажем только, что вклад клинической медицины в общую сумму факторов, от которых зависит здоровье населения, очень невелик: всего около 8 %. Но именно эти 8 % поглощают основную массу материальных и интеллектуальных ресурсов, направляемых обществом в систему здравоохранения. Целесообразность отвлечения части этих средств в сферу сохранения здоровья здоровых, на наш взгляд, очевидна.

Медико-социальная реабилитация (включая восстановительное лечение) – восстановление социального статуса больных и инвалидов – является сферой совместной деятельности здравоохранения и системы соцстраха. Актуальность этой проблемы будет понятна, если учесть, что в 1983 г. инвалиды составляли до 10 % от всего населения земного шара (данные ВОЗ). Как видно, эта прослойка населения достаточно велика, и отстранение ее от производственной и культурной сферы антигуманно. За рубежом имеется большой, опыт использования средств физической культуры и спорта для социальной реабилитации инвалидов. У нас в стране, к сожалению, этот аспект проблемы находится в зачаточном состоянии. Следует, однако, отметить, что уже в 1989 г. проведен учредительный пленум Всесоюзной федерации „Спорт для инвалидов", создаются республиканские федерации, проведены первые спортивные состязания среди инвалидов.

Изложенные выше сведения о фундаментальных процессах, определяющих здоровье населения, являются той основой, на которой можно строить систему управления здоровьем. Управление любым процессом складывается из сбора, анализа информации и проведения управляющих действий. Чтобы обеспечить эффективность управления здоровьем, необходимо иметь реальную информацию не только о процессах, формирующих здоровье, но и о конечном результате их действия – конкретных показателях здоровья популяции и индивида.

Здоровье популяции оценивается рядом медико-статистических показателей (рождаемость, физическое развитие, средняя продолжительность жизни, заболеваемость, смертность и пр.). Что

же касается здоровья индивида, то в качестве подобных критериев до сих пор используются лишь признаки патологического процесса: если они есть – врач делает вывод, что человек болен, если их нет – методом исключения делается вывод о полном благополучии (рис.10).

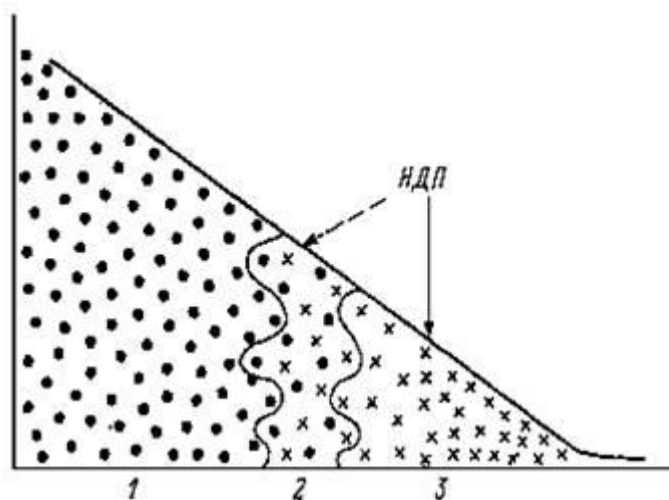


Рис.10. Начало диагностического процесса (НДП) при существующих диагностических приемах.

По горизонтали: 1 - здоровье, 2 - предболезнь, 3 - болезнь;
по вертикали - уровень здоровья.

Однако повторимся: даже при наличии только одной альтернативы „здоров – болен“ могут иметь место минимум четыре варианта состояний человека: здоровье (оптимальная устойчивость к действию патогенных агентов; физическая, психическая и социальная адаптивность к меняющимся условиям жизнедеятельности), предболезнь (возможность развития патологического процесса без изменения силы действующего фактора вследствие снижения резервов адаптации), патологический процесс без признаков манифестации и болезнь (манифестированный – с клиническими проявлениями – патологический процесс). Становится очевидным, что критериев здоровья индивида, принятых в классической медицине, недостаточно для эффективного управления здоровьем. В то же время для этой цели вполне пригодны энергетические критерии уровня соматического здоровья, изложенные в предыдущих разделах.

Контроль аэробного потенциала организма, коррекция „входных“ сигналов системы „фактор–организм“ при динамике его за пределы безопасной зоны соматического здоровья – суть энергетической концепции профилактики хронических неинфекционных заболеваний (схема 1). Возможность предотвращения формирования эндогенных факторов риска, упрощение диагностических процедур при проведении скрининга, удешевление самих профилактических мероприятий дают данной концепции несомненное преимущество перед ныне существующей [Апанасенко, 1990].



Схема 1. Процессы, „конструирующие" соматическое здоровье человека, и показатели, характеризующие это здоровье.

Г л а в а 5

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПОЗИЦИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Наука совершает
самоубийство,
если принимает веру

Г.Гексли

Поскольку большинство факторов риска являются характеристиками, связанными с образом жизни человека, корни развития этих факторов риска находятся в детском возрасте. Причина столь раннего возникновения этих факторов связана с приобретением привычек питания, движения, курения и многих других в раннем периоде жизни. Данные эпидемиологических исследований, сопоставляющих факторы риска у детей и взрослых, позволяют установить как межгрупповые, так и когортные корреляции уровней. Таким образом, отмечается феномен связи между уровнями развития

факторов риска в детском возрасте и у взрослых лиц. Иными словами, у детей, у которых имеются высокие уровни артериального давления (АД) и холестерина крови, обнаруживается большая вероятность выявления их высоких показателей и в более позднем, а затем и во взрослом периоде жизни. Кроме того, отмечается семейная агрегация уровней риска, т.е. более высокие уровни риска в одних и тех же семьях как у родителей, так и у детей. Это, повидимому, объясняется как наследственными характеристиками, так и общими условиями существования; причем последнее, возможно, имеет доминирующее значение.

Кроме того, известно, что те характеристики, которые влияют на уровень факторов риска, дают сходный эффект как у взрослых, так и у детей. Так, Например, курение, употребление алкоголя, черты личности типа А и низкая физическая активность влияют на уровень липидов у детей и подростков, как и у взрослых.

Проблема формирования факторов риска у детей и подростков не может быть не связана с тем, что за последние 30 лет максимальные аэробные возможности подрастающего поколения снизились на 30%. В связи с этим обстоятельством, а также с тем, что появление факторов риска происходит на фоне ростовых процессов, возникает проблема правомерности использования антропометрических критериев, которыми характеризуют физическое развитие детей и подростков. До сих пор считается, что оценка физического развития – единственный положительный показатель здоровья растущего организма и именно он лежит в основе распределения детей и подростков по группам здоровья (при отсутствии признаков заболевания или дефектов развития), а также оценки эффективности профилактических мероприятий.

Создатели учения о физическом развитии человека В.В.Бунак [1940] и П.Н.Башкиров [1962] трактуют физическое развитие как комплекс морфофункциональных свойств организма, определяющих запас его физических сил. Применительно к детям физическое развитие определяется как "процесс формирования структурно-функциональных свойств растущего организма [Гориневский, 1927; Штефко, Островский, 1929]. В.Г.Властовский [1976], один из наиболее авторитетных современных исследователей проблемы, определяет физическое развитие как комплекс морфо-функциональных признаков, характеризующих возрастную уровень биологического развития ребенка

Таким образом, имеются две основные трактовки термина „физическое развитие": 1) как комплекса показателей, свидетельствующих об уровне, „крепости" здоровья индивида, „запасе его физических сил", и 2) комплекса признаков, отражающих уровень (и процесс) возрастного развития. Как та, так и другая оценка основывается на сравнении индивидуальных морфофункциональных показателей индивида со среднестатистическими возрастными половыми нормативами. Однако если представители первой из названных позиций весьма критично относятся к правомерности включения функциональных показателей в

программу исследования физического развития [Бунак, 1940], то сторонники второй считают, что любой физиологический или биохимический показатель, имеющий четко выраженную возрастную кривую изменений, может и должен быть признан показателем физического развития (Властовский, 1976).

В последние годы у части врачей наметилось весьма скептическое отношение к оценке физического развития, а практическая значимость ее в проведении лечебно-профилактических мероприятий настолько мала, что предлагается сохранить лишь две градации этого показателя: норму и отклонение от нее [Шапошников, 1974]. Эта точка зрения могла бы показаться слишком одиозной, если бы не известное высказывание С.М.Громбаха [1967] в отношении оценки уровня физического развития детей и подростков: „Неясно, что мы оцениваем, или, вернее, хотим оценить“. С полной уверенностью можно утверждать лишь: существующая методика оценки физического развития вызывает справедливые нарекания практических врачей, что приводит к многочисленным попыткам ее усовершенствования [Властовский, 1966, Сычев, Варич, 1966; Рапопорт, Прахин, 1972, и мн.др.]. При этом дискутируется, как правило, один вопрос: какая степень сигмальных отклонений от регионального стандарта определяемых наиболее часто антропометрических показателей должна служить основанием для отнесения ребенка к той или иной группе физического развития [Сердюковская, 1981; Ямпольская, 1981].

В то же время недостаточно исследуется взаимосвязь уровня физического развития, с одной стороны, физической „дееспособности“ и динамического здоровья – с другой. Думается, что связано это прежде всего с авторитетом В.В.Бунака – основоположника учения о физическом развитии человека, который постулировал наличие этой связи.

Руководство разработкой проблемы такого крупного научного авторитета, каким является В.В.Бунак, имело, как нам представляется, и отрицательные последствия, так как многие исследователи, работающие в этой области науки, не могут вырваться из-под гипноза его работ. При этом утверждается, что даже через 50 лет после того, как были сформулированы основные положения учения о физическом развитии человека, они „не требуют доказательства, разделяются всеми отечественными и зарубежными специалистами...“ [Ямпольская, 1983. С.64]. Мнение исследователей, считающих, что уровень здоровья не связан с физическим развитием, определяемым по показателям антропометрии [Алфеев, 1909; Серебровская, 1925, и др.], предано забвению, хотя даже один из основоположников проблемы – П.Н.Башкиров [1962] – указывал, что отождествлять понятие „физическое развитие“ с состоянием здоровья нельзя. Физическое развитие по отношению к состоянию здоровья и, наоборот, состояние здоровья по отношению к физическому развитию считаются „стигматами“, т.е. параллельными явлениями.

Если оценивать физическое развитие детей и подростков по стандартам прежних лет, то можно убедиться, что доля "детей с оценкой физического развития „чрезмерное" ($M \pm 2.1\sigma_R$ и выше) постепенно возрастает за счет уменьшения „нормы" (от $M \pm 2.0\sigma_R$ до $M \pm 2.0\sigma_R$). В то же время по современным стандартам они попадают в границы данной „нормы". И это не столько результат акселерации роста и развития, сколько следствие повышения жирового компонента в общей массе тела [Трофименко, 1974]. Именно у этой части подрастающего поколения значительно чаще, чем у их сверстников, отмечаются различные отклонения в состоянии здоровья, в том числе факторы риска развития хронических соматических заболеваний.

Обнаружено также, что превышение ростовесовых показателей в пределах статистической „нормы" даже на незначительную величину ($M \pm 0.5\sigma_R$) отрицательно сказывается на функциональных возможностях и работоспособности детей и подростков [Малова, 1985]. Это вызывает сомнение в возможности установления „нормы" по среднестатистическим нормативам [Апанасенко, 1983а, 1983б].

Все увеличивается число работ, доказывающих невозможность суждения о физическом развитии лишь по антропометрическим показателям [Юрко, 1973; Шамхалова, 1977; Острополец, Нагорная, 1978, и мн. др.].

Однако антропометрические критерии по-прежнему являются основой суждений о физическом развитии и здоровье подрастающего поколения.

Ортодоксальность суждений сторонников учения о физическом развитии парадоксальна. Трудно назвать область науки, в которой за последние 50 лет не произошло бы существенных изменений в методологии и методических подходах при решении теоретических и практических вопросов. Печальный приоритет в этом отношении, как нам кажется, принадлежит учению о физическом развитии человека.

В этой главе делается попытка с новых методологических позиций подойти к решению проблемы оценки физического развития детей и подростков. При этом используется обоснованная выше энергетическая концепция развития.

Недостатки в методологии учения о физическом развитии человека

Рассматривая основы учения о физическом развитии человека в том виде, в каком оно было сформулировано В.В.Бунаком, можно убедиться, что с позиций методологии современной науки оно имеет серьезные изъяны. Обсудим основную посылку этого учения, заключающуюся в том, что „...физическое развитие – ... условная мера физической дееспособности организма, определяющая запас его физических сил" [Бунак, 1940. С.9]. Если физическое развитие –

условная мера чего-то (т.е. косвенный показатель), то должна быть проведена валидизация (установление связи, выраженной количественно) этого показателя по отношению к прямому с целью доказательства возможности его использования для характеристики этого прямого показателя. В работах В.В.Бунака и его школы этих данных нет.

Далее. В качестве прямого показателя, который необходимо характеризовать „условной мерой“, выступает „физическая дееспособность“, которая „...определяет запас физических сил... обнаруживающийся как в одномоментном испытании, так и в более длительный срок“ [Там же]. Вместе с тем, как утверждает В.В.Бунак, это не показатель физической силы как таковой, а нечто более общее. Не говоря уже о термине „физическая дееспособность“, относящемся, скорее, к области юриспруденции, зададимся вопросом: что это такое, если оно, это „общее“, не поддается усилиям метрологии? Если его нельзя измерить в конкретных единицах принятой метрологической системы, то как можно вести речь о его условной мере, т.е. характеризовать при помощи другого показателя? Становится очевидным, что с позиций современной методологии основное положение учения о физическом развитии нуждается, как минимум, в уточнении.

Что же имел в виду В.В.Бунак, когда говорил о „физической дееспособности“? Здравый смысл подсказывает, что подразумевалась, очевидно, способность организма противостоять неблагоприятным внешним воздействиям, его жизнеспособность. Если это так, а это действительно так, ибо П.Н.Башкиров [1962] по этому поводу высказался более определенно – „физическое развитие близко по смыслу к количественной характеристике понятия «здоровье»“, – тогда взаимоотношения размеров тела со среднестатистическими нормативами должны характеризовать жизнестойкость индивида. Здесь вторая методологическая неточность в учении о физическом развитии.

Еще и сейчас общепринятым считается мнение, что точкой отсчета для оценки физического развития являются средние величины роста, массы тела и окружности грудной клетки для данной популяции. Превышение величин по отношению к среднему уровню, который определяется как „нормальный“, расценивается положительно (для массы тела и окружности грудной клетки – до определенного предела: $M \pm 2\sigma_R$), снижение – как негативный признак. Но здесь правомерен вопрос: можно ли считать наиболее часто встречающиеся размеры тела популяции „нормой“?

Представление о „норме“ как некотором типе, обычном, статистически распространенном, нередко порождает ошибочные концепции. Еще А.А.Богомолец [1958] отмечал, что „...если канонизировать и абсолютизировать среднестатистический момент нормы, то пришлось бы признать, что для индусов «нормально» умирать от холеры и чумы в неизмеримо большем числе, чем англичанам, живущим в тех же самых местностях“ (С.21). Взгляд на норму как среднестатистический показатель огрубляет многообразие

существующих явлений, слишком приблизительно отражая реальные закономерности. Среднестатистический норматив отражает степень познания объекта, норма же – реальное состояние объекта. Норма – объективная реальность; нормативы же декретируются либо устанавливаются договорным путем, но в том и другом случае они зависят от воли людей, т.е. носят субъективный характер [Корольков, Петленко, 1975]. Таким образом, оценка физического развития основывается на нормативе, а не на норме.

Проводя аналогию с высказыванием А.А.Богомольца, можно допустить, что при наличии весьма распространенных среди популяции отклонений от объективной нормы в качестве „нормы“ выступит заведомо непригодный критерий. Нечто подобное, как нам представляется, и происходит в настоящее время

Наконец, еще одно теоретическое положение, которое делает позицию сторонников учения о физическом развитии весьма шаткой. Дело в том, что рост – лишь одно из проявлений процесса развития. Определяя весовые или линейные характеристики индивида и тем самым количественно характеризуя процесс развития, мы не можем судить о состоянии системогенеза – сумме процессов формирования тех или иных функциональных систем, которые необходимы для обеспечения выживаемости организма в среде его обитания [Анохин, 1975]. Но даже в отношении количественной характеристики процесса развития – увеличения размеров индивида – к настоящему времени вполне четкие представления не сложились. Так, Россл [Rossle, 1923; цит. по: Джансеитов, 1975] определяет рост как увеличение посредством отложения структурно и функционально полноценной живой массы, Берталанфи [Bertalanffy, 1957; цит. по: Джансеитов, 1975] – как такое увеличение живой системы, которое возникает в результате превышения анаболизма над катаболизмом, П.Г.Светлов [1978] – как такое увеличение размеров организма и его частей, которое органически связано с формативными процессами того или иного вида морфогенеза.

Из этих определений следует, что рост – увеличение, но не всякое увеличение – рост. Можно ли считать увеличение размеров индивида за счет оводнения тканей или отложения жира? Вода безусловно необходима для роста, но может иметь место и простое набухание тканей. Жир может служить основой белкового роста, а может нести и чисто терморегуляторную функцию [Кловезаль, 1975].

К чести отечественной школы биологической науки уместно отметить, что в определении роста, которое формулировалось нашими соотечественниками, обязательно кроме размерных признаков фигурировали и функциональные. Так, И.И.Шмальгаузен [1935; цит. по: Джансеитов, 1975] определяет рост как „увеличение массы активных частей организма, при котором количество свободной энергии возрастает“ (выделено мной. – Г.А.). Более полно об этом говорит И.А.Аршавский [1975]: „Под ростом следует понимать процесс избыточного анаболизма, индуцируемого функциональной активностью, т.е. катаболизмом, при котором количество внутренней и свободной энергии увеличивается“ (С.149).

Следовательно, если рассматривать рост как увеличение массы активных тканей, то жиронакопление не имеет отношения к росту. Увеличить свободную энергию системы могут только активные части растущего организма. Исходя из этого что можно было бы привлечь в качестве показателя роста?

У млекопитающих, в том числе и у человека, к моменту рождения – активная часть – это скелетно-мышечная ткань (относительная величина общей мышечной массы в момент рождения составляет 20–22%), а к взрослому состоянию она достигает 42–44%. Важно отметить, что у всех млекопитающих эта величина однозначна.

Фактор, определяющий рост кости, – развитие скелетной мускулатуры. При этом небезразлично, как будет расти кость: в длину или в диаметре. Рост в длину – это еще не показатель роста. Удлинение кости может сочетаться с малой мышечной массой. Увеличение активной массы тканей зависит в большей степени не от удлинения основных костей, а от расширения их диаметра, что позволяет расположить эритропоэзную массу и обеспечить должный уровень продукции гемоглобина, предшественников иммуноцитов и т.п. [Там же]. Изменение массы головного мозга также в значительной степени коррелирует с изменением массы активных частей организма.

С позиции изложенного представляется бессмысленным характеризовать любую сторону развития лишь линейными или весовыми характеристиками. Этот процесс (увеличение линейных или весовых характеристик индивида) – всего лишь проявление более сложного процесса: процесса развития, обладающего своими закономерностями и свойствами. Понять картину роста без учета этих закономерностей невозможно [Джансеитов, 1975].

Вместе с тем в условиях практической работы также невозможно дать характеристику всех сторон системогенеза. По всей видимости, необходимо остановиться на каком-то одном признаке или группе признаков. Но эти признаки должны быть ведущими, свидетельствующими о степени совершенства живой системы.

„Устойчивость неравновесия" организма как критерий его развития

Как уже указывалось при анализе поведения биосистемы в условиях воздействия на нее различных факторов внешней среды, Э.С.Бауэр [1935] сформулировал важнейший принцип, отличающий живую систему от неживой, – принцип устойчивого неравновесия, причем устойчивость этого неравновесия **н а р а с т а е т** в ходе эволюции. Согласно этому принципу, биосистема в ответ на изменение внешней среды совершает работу, в зависимости от особенностей которой выравнивается по отношению к окружающей среде соответствующий потенциал (концентрационный, электрохимический, энергетический и т.д.).

В ответ на это в биосистеме запускаются процессы, восстанавливающие этот потенциал до прежнего уровня. (Источником энергии, обеспечивающим восстановлением данного потенциала и находящимся в самой биосистеме, является, как считает Э.С.Бауэр, изменение величины свободной энергии химических соединений. В состоянии устойчивого неравновесия биосистема может находиться до тех пор, пока она еще способна извлекать свободную энергию из химических соединений и превращать ее в полезную работу. Определяя понятие „живое" и его отличие от „неживого", Э.С.Бауэр по существу за основу определения принимает способность биосистемы адаптироваться. Чем выше эта способность (иными словами – чем выше энергопотенциал системы), тем устойчивее состояние неустойчивого равновесия, тем выше жизнеспособность организма.

Механизмы, связанные с извлечением свободной энергии химических соединений и трансформацией ее в различные виды „физиологической работы", сложны и разнообразны. Весь процесс эволюции жизни на Земле связан с их совершенствованием (в частности, переходом от автономных внутриклеточных, филогенетически более древних механизмов регуляции энергообмена к эволюционно более поздним и совершенным нейроэндокринным механизмам). Они способны дифференцировать и изменять состояние энергообмена в клетках высокоспециализированных структур, обеспечивая реализацию энергоемких процессов на уровне целостного организма.

Взаимодействием двух компонентов, входящих в любую биосистему (нейроэндокринной регуляции метаболизма и собственно энергетического субстрата), определяется гибкая связь организма с окружающей средой. Эта организация и составляет суть развития и основу адаптивного поведения биосистемы [Панин, 1978].

Очевидно, успешность развития организма может характеризоваться тем энергетическим потенциалом, который может быть извлечен из энергии химических соединений (подробнее см. в гл.3).

Развитие живой системы как в фило-, так и онтогенетическом аспекте всегда приводит к повышению ее функциональной надежности. Однако, чем сложнее функция системы, тем больше должно быть элементов в ее конструкции. В то же время, чем больше элементов, тем больше вероятность нарушений в действии самой системы. Следовательно, понятия „совершенство" и „надежность" функционирования системы находятся в противоречивом единстве. Но живой организм – сверхсложная и вместе с тем весьма надежная система. Естественный отбор здесь сыграл решающую роль, „отстранив от эволюции" системы, ненадежные по сложности [Шмальгаузен, 1982].

В биологической и медицинской литературе предложено несколько определений надежности. Так, У.Эшби связывал свойство надежности с устойчивостью (вспомним принцип „устойчивого неравновесия" Э.Бауэра). По Н.М.Амосову [1964], надежность – это дублирование регулирующих механизмов, наличие в организме „резервных мощностей", т.е. структурно-функциональная избыточность определенной степени. Степень этой „избыточности" может быть определена, очевидно, соотношением мера функции/мера субстрата. Чем больше величина этого соотношения, тем надежнее система, тем совершеннее она в эволюционном отношении. В то же время это

соотношение является выражением морфофизиологического эквивалента, т.е. собственно структуры [Струков и др., 1983]. Использование подобного методического „подхода в корне меняет оценку физического развития, определяемую общепринятыми методами. Проиллюстрируем это положение, используя результаты лонгитудинального исследования, проведенного В.Г.Властовским [1976] на школьниках г.Москвы (табл.12). В соответствии с полученными им данными, к 13 годам у девочек разница в показателях кистевой динамометрии между типами АА и РР составляет 10.1 кг, а у мальчиков в 14 лет – 21 кг. Типы МА и МР занимают во всех возрастах соответственно промежуточное положение. То же самое можно сказать и о таком важном функциональном показателе, каким является жизненная емкость легких (ЖЕЛ): имеет место существенное его возрастание от типа РР к АА во всех возрастах.

Совершенно другая картина наблюдается, если мы рассмотрим эти показатели в расчете на 1 кг массы тела подростков (табл.12)

Т а б л и ц а 12

Возраст, лет	Признак	I				II			
		РР (18)	МР (20)	МА (28)	АА (17)	РР (19)	МР (17)	МД (32)	АА (23)
13	Масса тела, кг	34.2	38.7	47.8	53.3	36.2	40.8	51.0	58.3
	ЖЕЛ, см ³	2400	2566	3101	3540	2158	2510	2698	3095
	Динамометрия правой кисти, кг	24.0	27.0	33.7	38.9	20.7	23.0	27.8	30.8
	ЖЕЛ на 1 кг массы	70.0	67.5	65.0	66.3	59.5	61.5	52.5	52.1
	Сила правой кисти на 1 кг массы	0.75	0.70	0.71	0.73	0.58	0.56	0.55	0.53
14	Масса тела, кг	37.5	43.0	55.2	59.9	40.2	46.8	52.8	59.8
	ЖЕЛ, см ³	2691	2989	3789	4094	2502	2854	2993	3310
	Динамометрия правой кисти, кг	27.9	31.6	44.3	48.9	27.3	27.8	30.5	32.5
	ЖЕЛ на 1 кг массы	72.0	69.5	69.0	68.5	62.5	61.0	57.0	55.3
	Сила правой кисти на 1 кг массы	0.74	0.73	0.80	0.81	0.68	0.60	0.58	0.55
17	Масса тела, кг	55.2	62.9	65.2	69.3	49.1	57.2	57.0	65.6
	ЖЕЛ, см ³	3907	4493	4500	4762	2960	3378	3173	3503
	Динамометрия правой кисти, кг	48.3	50.9	53.2	59.0	32.4	34.1	32.9	34.3
	ЖЕЛ на 1 кг массы	71.0	71.5	69.5	69.0	60.2	59.2	55.5	53.5
	Сила правой кисти на 1 кг массы	0.88	0.81	0.81	0.85	0.66	0.60	0.58	0.52

П р и м е ч а н и е. РР - задержка роста и полового созревания, М - средний темп, Р - задержка, А - ускоренное развитие, АА - ускорение роста и полового развития. В скобках - *n*

К данным В.Г.Властовского мы добавили лишь расчетные показатели функций, отнесенные к 1 кг массы тела обследованных. Отчетливо видно, что относительный показатель силы лишь 14-летних мальчиков с ретардацией роста и полового созревания уступает своим сверстникам-акселератам, а в 17-летнем возрасте он уже превосходит их. Относительная ЖЕЛ во всех возрастных группах больше у ретардантов. Такая же закономерность отмечается по всем обсуждаемым показателям и у девочек, только в намного более выраженной степени: девочки-ретардантки по росту и половому развитию функционально развиты лучше своих более „зрелых" сверстниц.

В то же время проведенный на этом же контингенте анализ показал, что в ретардированных по росту и половому созреванию типах примерно у 50% детей

„ухудшенное" и „плохое" физическое развитие за счет „узкогрудости" и дефицита массы; в типах же АА и МА 75% детей с „нормальным" развитием [Там же]. Морфофункциональное состояние организма детей и подростков в настоящее время оценивается по соответствию индивидуальных показателей среднестатистическим нормативам соответствующих возрастно-половых групп. Все типы оценок физического развития („гармоничное", „дисгармоничное", „резко дисгармоничное" [Сальникова, 1977, и др.1] „хорошее", „нормальное", „ухудшенное" и „плохое" [Властовский, 1966], „хорошее", „среднее", „ниже среднего", „плохое" [Неделько, 1975] и др.) основываются на том, что отставание массы тела и окружности грудной клетки на $1.1\sigma_R$ от длины тела – признак задержки в физическом развитии. Если же эти показатели отстают более чем на $2\sigma_R$, то следует предпринимать срочные меры (!) к обследованию и лечению ребенка [Криворучко, Антонова, 1969].

Прокомментированные нами данные В.Г.Властовского [1976] дают серьезные основания для сомнений в правомерности подобных выводов. Как можно говорить о „плохом" или „резко дисгармоничном" физическом развитии ребенка, когда его функциональное состояние и физические возможности (в соответствии с массой его тела) выше, чем у его сверстников, а заболеваемость ниже? Очевидно, наши понятия о „гармонии" неверны. Неверна и точка отсчета, от которой мы отталкиваемся, определяя „норму".

Нет сомнения в том, что определенная доля так называемой дисгармонии физического развития возникает в связи с хроническими или длительно текущими заболеваниями. Но основная масса детей с подобной оценкой физического развития (и об этом убедительно свидетельствуют соответствующие показатели групп) функционально развита лучше, чем дети, входящие в группы с „нормальным" физическим развитием. Единственный способ дифференцировать эти группы в одномоментном исследовании – оценка их энергопотенциала.

Если рассматривать функциональную систему биоэнергетики в связи ее с другими функциональными системами, обеспечивающими жизнедеятельность организма, то следует признать ее универсальный характер, т.е. наличие межсистемной консолидации – функциональной связи с каждой из них (движения, питания, выделительной, поддержания гомеостаза, терморегуляции и т.п.).

Естественно предполагать ту или иную степень влияния функциональной биоэнергетической системы и на ход социализации личности ребенка, ибо нормальное развитие его как личности обусловлено численностью, усложнением, расширением и обогащением разнообразных социальных связей и отношений. Таким образом, состояние энергетической – не только главный фактор, определяющий рост и развитие индивида [Аршавский, 1975], но и критерий совершенства этого развития.

Энергетическое правило скелетных мышц И.А.Аршавского

Данные многолетних исследований, проведенных И.А.Аршавским с сотрудниками, позволили установить, что уровень энерготрат в состоянии покоя и соответствующий им уровень различных систем организма определяются особенностями функционирования скелетных мышц в различные возрастные периоды (начиная с антенатального).

Установив ведущую роль скелетной мускулатуры, регулируемой деятельностью соответствующих нервных центров, И.А.Аршавский [1972] сформулировал в противовес энергетическому правилу поверхности Рубнера энергетическое правило скелетных мышц. Сущность и физиологический смысл этого правила заключаются в том, что двигательная активность живой системы независимо от причины, ее вызвавшей (эндогенной – в связи с необходимостью удовлетворения, например, пищевой потребности или экзогенной – в связи с действием стрессорных раздражений), является фактором функциональной индукции избыточного анаболизма.

И.А.Аршавский различает две формы избыточного анаболизма. Первая представлена в антенатальном периоде и в раннем постнатальном

возрасте с постепенным ее затуханием и выражается в избыточном накоплении протоплазменной массы, что и обуславливает увеличение линейных и весовых характеристик организма.

Вторая форма избыточного анаболизма возникает после реализации антигравитационных реакций еще в процессе продолжающегося роста и после завершения его. Она наиболее выражена во взрослом состоянии и проявляется не в избыточном накоплении массы, а в избыточном накоплении структурно-энергетических потенциалов в скелетных мышцах, повышающих их последующие рабочие возможности. От себя добавим, что обе формы избыточного анаболизма имеют место, очевидно, не только в отношении скелетных мышц, но и в органах, и в системах, обеспечивающих функцию движения (сердечно-сосудистая, дыхательная, эндокринная системы и т.п.). Таким образом, рост и развитие являются естественным следствием активности живой системы и ее элементов. Эта активность создает определенный дефицит энергии в растущем организме и не определяет возвращения уровня энергии к исходному состоянию, а восстанавливает ее с избытком.

В избыточности анаболизма, индуцируемого функциональной активностью, заключается ведущий механизм, лежащий в основе процессов роста и развития.

Связанная с ограничениями двигательной активности недостаточная стимуляция избыточного анаболизма в период роста и развития, когда отмечаются наибольшая пластичность и подверженность влиянию внешней среды, способствует их ограничению и неполному использованию генетического фонда. Это приводит к низкому физическому развитию и уровню функциональных возможностей, трудно восполнимых в зрелом возрасте даже путем систематической физической тренировки [Andersen et al., 1978].

С позиций концепции И.А.Аршавского представляется важным отметить следующее. Существование двух форм избыточного анаболизма (накопление протоплазматической массы и рост структурно-энергетических потенциалов), что по сути дела характеризует различные стороны системогенеза, а также их различная интенсивность в разные возрастные периоды заставляют сделать очень важный для практики вывод: в различные периоды онтогенеза человека для характеристики его развития необходимо делать акцент на соответствующие показатели, указывающие на результат той или иной формы избыточного анаболизма. Если в период новорожденности, грудного возраста, раннего и частично первого детства развитие должно характеризоваться преимущественно динамикой линейных и весовых показателей (рост протоплазматической массы), то в более старшем возрасте это должны быть показатели структурно-энергетического потенциала, т.е. система биоэнергетики, или энерговооруженность биосистемы. Возрастной период, когда следует переходить от использования преимущественно одного вида показателей к другому, должен быть, очевидно, обусловлен возможностью использования соответствующего типу анаболизма тестирования (см. ниже).

Динамика функционального резерва биоэнергетики в онтогенезе

Одной из самых существенных черт организма сразу после рождения следует считать высокий уровень энергетических трат на единицу массы тела и соответствующий ему уровень деятельности различных органов и систем. Если суточная величина энерготрат у взрослого человека составляет 24 ккал на 1 кг массы тела, то у новорожденных она в 2 раза выше: 42-48 ккал/кг. Значение высоких энергетических трат в раннем возрасте для поддержания постоянной температуры тела является несомненным, однако далеко не единственным. Существует достаточно доказательств того, что основное значение высокого уровня катаболических процессов, и энерготрат в том числе, заключается в функциональной индукции избыточного анаболизма, обеспечивающего рост организма [Аршавский, 1975]. К возрасту 1-1.5 года, когда реализуется и закрепляется поза стояния, суточные энергетические траты в покое наиболее высокие: 50-60 ккал/кг. С этого периода начинается постепенное снижение энерготрат в состоянии покоя: организм в этих условиях приобретает существенно новые черты гомеостаза – холинергические [Аршавский, 1981]. Перестройка на адренергический характер регуляции осуществляется лишь во время мышечной деятельности и других стрессовых реакций на изменения в условиях окружающей среды. Чем выше уровень мышечной активности, стимулирующей адренергические механизмы, тем полноценнее индукция последующего анаболического покоя и соответствующего ему холинергического гомеостаза. Подобная особенность состояния функций покоя у физически тренированных лиц получила название „принцип экономизации функций" [Mellerowicz, 1956].

К 7-летнему возрасту энерготраты покоя снижаются до 40 ккал/кг. Это обусловлено тем, что к этому периоду со скелетных мышц полностью снимается терморегуляторная функция, а локомоторные акты приобретают значительную степень совершенства. К 7 годам устанавливаются настоящие ходьба и бег – по типу взрослых. Именно по этой причине, вероятно, с 7 лет появляется возможность определять максимальные для индивида энерготраты, используя соответствующие тесты с физической нагрузкой. Именно с этого возраста целесообразнее всего переходить для характеристики физического развития от линейно-весовых параметров к показателям биоэнергетики. В более ранние возрастные периоды программа, закодированная в геноме зиготы, выполняется более жестко. Позднее „команда", следующая из программы, в большей степени приобретает характер „предложения", степень осуществления которого во многом зависит от соответствия окружающих условий оптимальным. Именно поэтому в 3-6 лет двигательные качества очень жестко обусловлены генетической программой и находятся на одном уровне с антропометрическими показателями. В 7-15 лет роль генетических факторов в развитии двигательных возможностей значительно снижается.

Период полового созревания совпадает с пубертатным скачком роста и является одним из важнейших переломных этапов в индивидуальном развитии организма. Не исключено, что именно резкое усиление темпов роста протоплазменной массы вызывает то некоторое повышение удельной величины основного обмена, которое отмечается в этом периоде, а также стимуляцию некоторых адренергических

процессов. Однако сразу же после завершения гормональной перестройки происходит дальнейшее снижение энерготрат в состоянии покоя (до 30 ккал на 1 кг в сутки), достигая к 17-18 годам уровня взрослого индивида (<24-22 ккал). Таким образом, энерготраты в состоянии покоя (основного обмена) с годовалого возраста постепенно уменьшаются, несколько увеличиваясь лишь в период полового созревания.

В онтогенезе варьирует не только средняя величина энерготрат покоя, но существенно изменяются возможности повышения этого уровня (например, при физической работе) в абсолютных показателях. Считается, что в раннем детском возрасте недостаточная функциональная зрелость скелетно-мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем ограничивает адаптивные возможности повышения энергетического обмена при физических нагрузках. При этом отмечено, что максимальный уровень энерготрат, производимых за счет аэробных метаболических реакций, зависит от длины, массы и поверхности тела индивида, а также от степени его физической тренированности. Этот показатель увеличивается с возрастом пропорционально длине и массе тела ребенка, достигая своего максимума к 18-20 годам. При этом из всех компонентов человеческого тела: обезжиренной массы, „активных“ тканей (разность между массой тела и массой жира, костей, внеклеточной воды), клеточной массы – наиболее высокой корреляцией с МПК обладает „активная“ масса тела ($r = 0.91$); на втором месте – обезжиренная масса тела ($r = 0.85$) и т.д.

Выше указывалось, что для полного представления об энерговооруженности системы необходимо рассматривать относительный показатель – МПК, мл/кг/мин, косвенно характеризующий долю активных тканей организма и, таким образом, степень совершенства его развития (вспомним определение роста, данное И.И.Шмальгаузенем!). При анализе этого соотношения в динамике роста и развития организма оказалось, что оно остается практически неизменным в течение всего периода роста и развития (рис.11), вплоть до начала инволюции – 35-40 лет [Andersen et al., 1971]. Исключение составляют девушки, у которых, начиная с 13-14-летнего (в среднем) возраста отмечается существенное снижение этого показателя, что, по мнению И.А.Аршавского [1975], является следствием подготовки женского организма к осуществлению детородной функции, и связано с реализацией физиологически полноценной гистационной доминанты. Именно в этом возрасте начинает проявляться дивергенция между мальчиками и девочками в относительной величине активной мышечной массы, достигающая своего максимума во взрослом состоянии (42-44% – у мужчин, 36-38% – у женщин). Однако при сохранении высокого уровня двигательной активности указанные различия могут быть не столь значимыми.

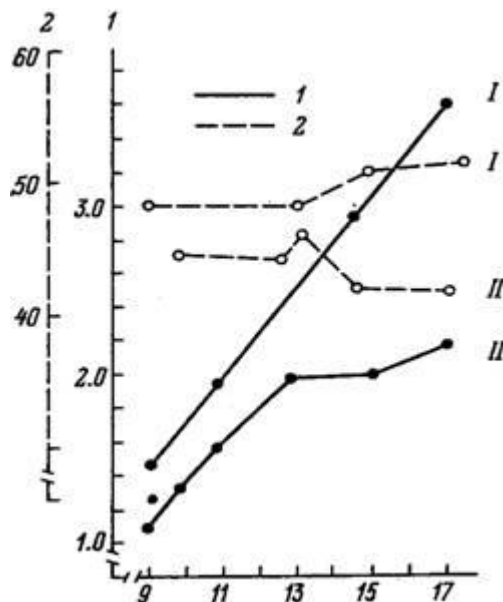


Рис.11. МПК у мальчиков (I) и девочек (II;) [по: Rutenfranz, 1959; цит.по: Andersen et al., 1978].

По оси абсцисс - возраст, лет;

по оси ординат: 1 - абсолютные показатели, л/мин;

2 - относительные, мл/кг/мин.

Важно отметить, что относительные (на 1 кг массы тела) показатели функций растущего организма (в покое), обеспечивающих транспорт кислорода, также остаются практически неизменными [Аринчин, 1977]. Систематическими исследованиями В.Н.Аринчина [1983] показано, что основные показатели систолической работы сердца, отнесенные к 1 кг массы тела, у детей от 1 года до 14 лет одинаковы (рис.12).

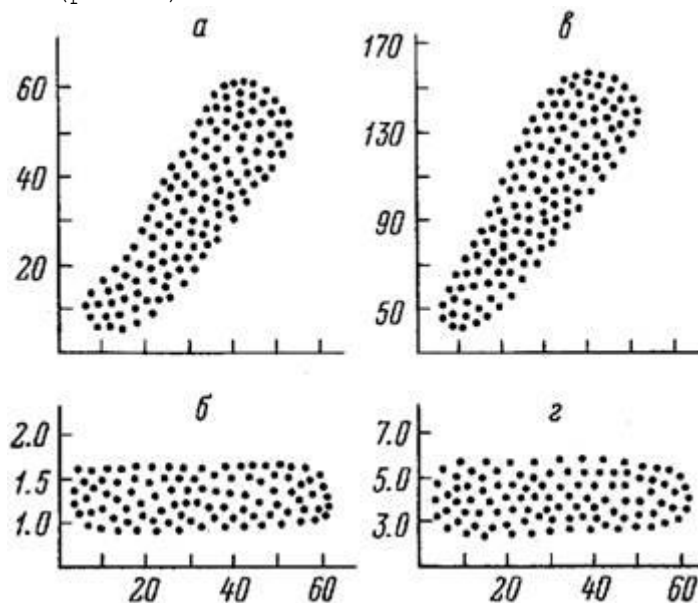


Рис.12. Зависимость некоторых абсолютных (а,в) и относительных (б,г) показателей (по оси ординат) систолической работы сердца от массы тела (по оси абсцисс, кг) детей в возрасте 1-14 лет [по: Аринчин, 1983].

а,б - ударный объем сердца: а - мл, б - мл/кг; в,г - объемная скорость выброса: в - мл/с, г - мл/кг/с.

Относительная, величина МПК является критерием распределения здоровых и больных лиц на различные уровни физического здоровья, в основе которых лежит, как следует из самой сути показателя, объем резервов биоэнергетики. Регистрируя этот уровень, мы тем самым характеризуем степень успешности развития индивида.

Как уже указывалось, прямые методы определения МПК сложны и трудоемки. Требованиям простоты и доступности отвечают тесты с беговой нагрузкой. Наши данные позволяют рекомендовать в качестве теста на общую выносливость дистанцию в беге на 1500 м. При этом распределение на функциональные классы детей младшего школьного возраста проводится с использованием нормативов, указанных в табл.13.

Т а б л и ц а 13

Функциональные классы (I-V) детей 7-9 лет в зависимости от времени преодоления дистанции 1500 м

Класс	Уровень аэробных возможностей	Мальчики	Девочки
I	Низкий	> 11 мин 30 с	> 12 мин 30 с
II	Ниже среднего	10 мин 31 с - 11 мин 30 с	11 мин 31 с - 12 мин 30 с
III		9 мин 01 с - 10 мин 30 с	10 мин 01 с - 11 мин 30 с
IV	Выше среднего	8 мин 01 с - 9 мин 00 с	9 мин 01 с - 10 мин 00 с
V	Высокий	8 мин 00 с и быстрее	9 мин 00 с и быстрее

Резерв максимальных аэробных возможностей мальчиков и подростков исходя из расстояния, пробегаемого испытуемым за 12 мин. (12-минутный тест Купера), представлен в табл.14.

Т а б л и ц а 14

Шкала оценок максимальных аэробных возможностей в зависимости от результатов 12-минутного теста [по: Душанин и др., 1982]

Функциональный класс	Уровень аэробных возможностей	Расстояние, м, у детей разного возраста лет				
		6-8	9-10	11-12	13-14	15-16
I	Низкий	1000-1550	1100-1750	1126-1895	1401-2051	1976-2395
II	Ниже среднего	1560-1799	1755-1900	1965-2175	2110-2250	2429-2545
III		1800-1980	1960-1986	2192-2301	2360-2501	2590-2661
IV	Выше среднего	2000-2249	2140-2335	2333-2415	2580-2665	2682-2772
V	Высокий	≥2250	≥2400	≥2797	≥2744	≥2827

Следует подчеркнуть, что не прямое определение аэробных возможностей ребенка с использованием тестов с беговой нагрузкой требует значительных усилий. Поэтому им должен предшествовать медицинский осмотр, что снижает возможности применения метода.

Экспресс-оценка уровня физического развития детей и подростков

Наиболее простыми и доступными критериями, позволяющими характеризовать резерв энергообразования, являются результаты тестирования физической работоспособности. При этом следует учитывать, что только общая выносливость характеризует максимальные аэробные способности индивида. Несомненно, наступит время, когда педиатр будет получать наиболее ценную информацию о состоянии физического развития ребенка от специалиста по

физическому воспитанию, но пока для этого существуют непреодолимые барьеры. Поэтому приходится идти по пути создания оценочных систем, основанных на комплексе клинико-физиологических показателей („батарея тестов“), имеющих удовлетворительные корреляционные связи с максимальной аэробной работоспособностью ребенка.

Подобные системы способны дать четкую информацию о степени совершенства процессов развития и „уровне“ соматического здоровья индивида в отличие от „определенной связи“ [Ямпольская, 1983] с состоянием здоровья детей (как правило, с экзогенноконституциональным ожирением), которую демонстрируют критерии физического развития, полученные общепринятым методом. Мало того, подобный подход дает возможность определить тот уровень энергообразования (физической работоспособности), который свидетельствует о безусловной способности растущего организма адаптироваться к данным условиям существования и реализовать программу развития.

Какие же показатели могут быть использованы в „батарея тестов“, характеризующих уровень соматического здоровья растущего организма? Прежде всего, это те клинико-физиологические показатели, которые в той или иной степени определяют состояние кислородтранспортной системы (индекс Робинсона, результаты различных функциональных проб и т.п.), а также тонус, активность „реципиентной“ ткани, например мышечной, поглощающей кислород. Эти показатели не имеют существенных возрастных различий, если их отнести к 1 кг массы тела (табл.15).

Таблица 15

Средние величины некоторых показателей
физического состояния здоровых школьников ($M \pm m$)

Класс	Пол	Индекс		
		„жизненный“, мл/кг	„силовой“, %.	Робинсона, усл.ед.
1-й	1	53.9±3.4	50.5±4.9	82.8±5.1
	2	55.6±3.7	47.3±7.3	76.9±4.9
2-й	1	56.4±4.3	52.6±4.1	76.8±2.8
	2	52.0±3.1	44.4±4.2	76.1±3.9
3-й	1	56.9±6.1	56.0±6.4	80.1±3.4
	2	52.2±4.4	48.8±4.6	77.6±4.1
4-й	1	58.1±10.2	58.8±4.5	86.1±4.2
	2	47.5±0.8	43.4±2.3	86.5±7.2
5-й	1	52.5±6.8	62.4±7.9	88.4±0.8
	2	44.6±0.8	45.8±6.4	87.9±7.2
6-й	1	51.3±4.4	55.0±8.9	76.8±8.4
	2	49.7±4.2	47.2±4.2	79.2±8.4
7-й	1	51.4±8.2	62.0±2.5	90.5±10.2
	2	46.7±10.3	48.7±13.1	85.6±13.1
8-й	1	55.0±9.3	63.8±8.0	85.8±13.3
	2	44.4±9.4	50.5±7.7	81.3±12.0.
9-й	1	54.2±9.2	52.5±11.2	86.3±16.9
	2	49.8±5.3	45.9±6.7	86.9±14.9
10-й	1	65.3±10.2	57.1±14.1	86.8±15.0
	2	51.8±8.7	45.7±7.3	86.3±11.3

Примечание. 1- мальчики, 2 - девочки.

Отдельно стоит вопрос об использовании для характеристики уровня соматического здоровья антропометрических показателей: длины и массы тела ребенка. Полагаем, что для выявления случаев превышения нормальной массы тела эти показатели могут и должны быть использованы.

Однако наиболее важной и трудноразрешимой является проблема возрастных нормативов показателей, входящих в диагностическую систему. Если устанавливать четкие возрастные показатели, связанные с паспортными данными ребенка или подростка, то их правомерность вызывает сомнения в связи с разными темпами биологического созревания индивида. Если же их увязывать с возрастом биологическим, то это чрезвычайно усложнит всю систему оценки. Необходима конструкция интегральных показателей, мало меняющихся с возрастом и имеющих характер гомеостатических. Мысль о создании „вневозрастных“ антропометрических стандартов базируется на том, что усредненные величины массы тела при соответствующей длине тела у лиц разного возраста имеют примерно одинаковые значения. Такая стабильность обусловлена сравнительно малыми колебаниями регрессии массы тела и ряда широтных и охватных признаков по длине тела, на что еще в 30-е гг. обратил внимание В.В.Бунак. Единая закономерность в отношениях массы и длины тела существует и в детской популяции. Такие возрастные стандарты весоростовых соотношений (как сугубо ориентировочные) рекомендуются „Справочником по детской диететике“ [1980] (по перцентильной шкале). Подобные же методические подходы использованы и за рубежом: в Канаде, США, Бельгии и т.п. В нашей стране Б.Н.Ильин и Е.А.Шапошников делают попытку создать единые стандарты весоростового соотношения для всей страны. Мы же использовали оценочные таблицы по определению состояния трофики у детей различного возраста, позволяющие выделить из общей массы лиц, которым угрожает ожирение или которые имеют его [Мостовая, Петраш, 1982].

Наиболее ценным критерием энергопотенциала является состояние резервов сердечно-сосудистой системы. Один из важнейших показателей этого резерва – „двойное произведение“ (индекс Робинсона), которое характеризует систолическую работу сердца. Чем больше этот показатель на высоте физической нагрузки, тем больше функциональная способность сердечной мышцы. Мы предложили использовать этот показатель в покое для тех же целей, основываясь на хорошо известной закономерности – формировании „экономизации функций“ при возрастании максимальной аэробной способности организма. Таким образом, чем ниже двойное произведение в покое, тем выше максимальные аэробные способности и, следовательно, уровень соматического здоровья индивида. Анализ возрастной динамики двойного произведения позволил определить его относительную стабильность в течение рассматриваемого участка онтогенеза. И это объяснимо, если учесть, что с возрастом ЧСС снижается, а уровень систолического АД повышается. Это означает, что систолическая работа сердца остается практически неизменной. Подобная же закономерность установлена в отношении „жизненного“ и „силового“ индексов. Таким образом, существует принципиальная возможность построения системы индексов – интегральных показателей с их формализованной

(в баллах) оценкой, пригодной для всех возрастных периодов (в которых, естественно, эти показатели можно получить). Общей суммой баллов можно характеризовать уровень аэробного энергообразования, иными словами – успешность физического развития, или уровень соматического здоровья (табл.16).

Т а б л и ц а 16

Экспресс-оценка уровня соматического здоровья школьников в возрасте 7-16 лет (по Г.Л.Апанасенко,1992)

Показатель	Мальчики					Девочки				
	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
ЖЕЛ,мл ----- Масса тела, кг Балл	≤50	51-55	56-65	66-75	≥76	≤45	45-50	51-60	61-70	≥71
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Динамометрия кисти, кг ----- , % Масса тела, кг Балл	≤45	46-50	51-60	61-65	≥66	≤40	41-45	46-50	51-55	≥56
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
$\frac{ЧСС * Адс}{100}$ усл.ед. Балл	≥96	86-95	76-85	71-75	≤70	≥96	86-95	76-85	71-75	≤70
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Соответствие массы тела длине тела*	-3	-2	-1	0	0	-3	-2	-1	0	0
Индекс Руфье, усл. ед. Балл	≥15	10-14	6-9	5-4	≤3	15	10-14	6-9	5-4	≤3
	-6	-4	0	4	6	-6	-4	0	4	6
Сумма баллов	≤2	3-5	6-10	11-12	≥13	≤2	3-5	6-10	11-12	≥13
*Примечание. Соответствие массы тела длине оценивается по специальной таблице (см. „Приложение“)										

Информативность экспресс-оценки физического развития детей и подростков

Наши данные показывают, что оценка физического развития, определяемая по результатам антропометрических исследований популяции школьников региона г.Киева, совершенно неинформативна в отношении основных показателей заболеваемости (см. схему 2).

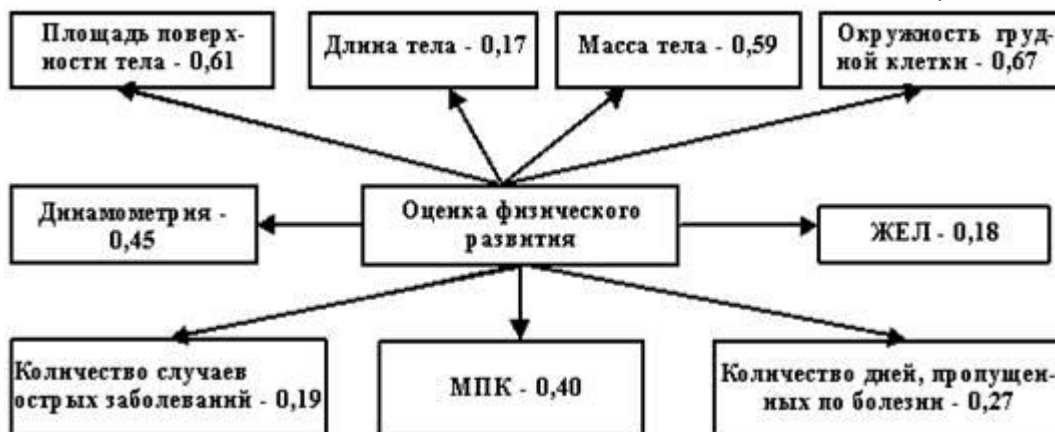


Схема 2. Корреляционная зависимость между оценкой физического развития, основными антропометрическими показателями и параметрами, характеризующими острую заболеваемость, у детей в возрасте 7-9 лет [по:Апанасенко, 1985а).

Однако при этом положительные корреляционные связи между оценкой физического развития и показателями заболеваемости (на приведенной схеме – мальчиков 7–9 лет) хотя и невелики, но достоверны ($P > 0.05$). Таким образом, чем выше формальная оценка физического развития у практически здоровых младших школьников, тем выше в общей массе обследованного контингента показатели острой заболеваемости. Этот факт находит свое объяснение, если мы рассмотрим функциональные возможности детей в зависимости от оценки физического развития (табл.17).

Т а б л и ц а 17

Некоторые показатели функционального состояния организма и физической работоспособности мальчиков 8 лет в связи с их физическим развитием ($n=38$; $M \pm m$)

Сигмальные соотношения роста, массы тела и/или окружности грудной клетки (оценка физического развития)	Длина тела, см	Масса тела, кг	Окружность грудной клетки, см	МПК, мл на 1 кг массы	Результат в беге на 1500 м
От $M - 1\sigma_R$ до $M + 2\sigma_R$ („хорошее“)	130.90 \pm 3.54	36.40 \pm 0.94	71.57 \pm 3.14	46.34 \pm 9.59	9 мин 01 с \pm 0 мин 28
От $M - 1.1\sigma_R$ до $M - 2\sigma_R$ („ниже среднего“)	128.10 \pm 5.05	27.00 \pm 4.29	61.30 \pm 1.52	53.38 \pm 2.55	8 мин 45 с \pm 0 мин 26
От $M - 2.1\sigma_R$ ниже („плохое“)	128.20 \pm 4.91	24.34 \pm 2.29	57.70 \pm 3.37	47.00 \pm 2.35	8 мин 58 с \pm 0 мин 15

П р и м е ч а н и е. Оценку физического развития проводили в соответствии с „Методическими рекомендациями по оценке физического развития детей школьного возраста“ (Киев, 1974).

Представленные данные убеждают нас в том, что, например, в группе 8-летних мальчиков наибольший диапазон функциональных возможностей имеют дети, физическое развитие которых оценивается как „ниже среднего“ (тенденция к росту относительного МПК и достоверно более высокий уровень общей выносливости). Еще более разительными были результаты подобного исследования в группе мальчиков 10 лет ($n = 36$). Дистанцию 1500 м быстрее всех преодолели школьники с оценкой физического развития „плохое“ (8 мин 16 с). Существенно хуже результаты у детей с соотношением роста и массы тела от $M - 1\sigma_R$ до $M + 2\sigma_R$, т.е. с оценкой физического развития „хорошее“ и „ниже среднего“ (8 мин 49 с и 8 мин 46 с соответственно). Этот факт объясним, если учесть, что у детей с относительно избыточной массой по мере приближения пубертатного периода двигательные возможности растут в меньшей степени, чем у их сверстников с нормальной массой [Корниенко и др., 1978].

Мы не исключаем того, что в других регионах страны среднестатистический норматив антропометрических показателей не отстоит так далеко от объективной нормы, как в Киеве, где мы проводили исследование, но неправомочность данного методического

подхода для оценки физического развития очевидна. Об этом же свидетельствуют данные, взятые нами из работ различных авторов, исследовавших особенности физического развития как практически здоровых, так и больных детей.

В табл.18 представлен фрагмент добротного исследования В.П. Неделько [1975], практическим выходом которого и явились „Методические рекомендации по оценке физического развития детей школьного возраста“. Имеющиеся различия в оценках физического развития в группах здоровых и больных школьников достоверны, однако это еще не показатель информативности. В самом деле, более 20 % здоровых школьников имеют физическое развитие, оцениваемое как „ниже среднего“ и „плохое“, в то же время более чем у 60 % больных детей оценка этого показателя определяется как „хорошая“. В свете высказанного весьма знаменательным кажется и тот факт (по данным того же автора), что с 1966 по 1972 г. в одном, из регионов Украины доля детей с оценкой физического развития „хорошее“ увеличилась с 67.8 до 73.6 %, однако при этом средние показатели ЖЕЛ снизились.

Т а б л и ц а 18

Взаимосвязь между физическим развитием и частотой некоторых заболеваний школьников г.Киева [по: Неделько, 1975], %

Состояние здоровья	n	Оценка физического развития				Часто болеющие дети
		„хорошее“	„чрезмерное“	„ниже среднего“	„плохое“	
Здоровые	3160	70.4	8.1	17.8	3.6	9.6
Хронический тонзиллит	1109	65.5	8.8	21.8	3.9	18.4
Болезни желче-выводящих путей	316	61.4	6.7	25.9	5.9	23.4

Подобными же (малоубедительными с позиций теории тестов) являются доказательства правомерности использования статистической нормы физического развития (от $M - 1\sigma_R$ до $M + 2\sigma_R$), приводимые в ряде других работ, выполненных в различных регионах страны [Ямпольская, 1981, и др.].

Если мы попытаемся рассмотреть структуру корреляционных связей МПК с показателями морфофункционального развития (см.схему 3), то прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что этот функциональный показатель в намного большей степени интегрально характеризует тотальные размеры тела школьников и острую заболеваемость, чем оценка физического развития по общепринятой методике. Указанное обстоятельство заставляет отдать предпочтение этому показателю для характеристики морфофункционального развития.

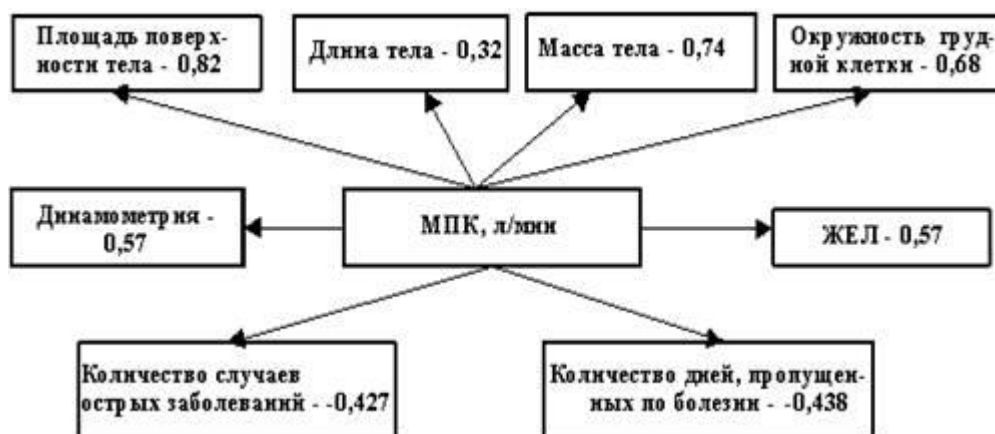


Схема 3. Корреляционная зависимость между МПК, основными антропометрическими показателями, и параметрами, характеризующими острую заболеваемость, у детей в возрасте 7-9 лет (по: Апанасенко, 1985а).

Таким образом, относительные показатели максимальной аэробной мощности обладают высокой валидностью в отношении заболеваемости обследованной популяции школьников (табл.19). Чрезвычайно важно, на наш взгляд, что можно получить интегральную характеристику тотальных размеров тела растущего организма, используя абсолютные показатели МПК.

Т а б л и ц а 19
Средние показатели острой заболеваемости за учебный год учащихся 1-3-х классов в зависимости от класса функционального состояния (на 1000 детей)

Функциональный класс	Мальчики			Девочки		
	Заболеваемость, %	Количество пропущенных дней по болезни	Индекс здоровья	Заболеваемость, %	Количество пропущенных дней по болезни	Индекс здоровья
I	938	5480	38	1364	13204	26
II	918	5240	41	988	10056	32
III	584	4860	57	769	6385	61
IV	542	4120	61	100	800	90
V	484	3580	68	0	0	100

Сохраняется информативность и предложенного варианта экспресс-оценки уровня физического развития детей и подростков. Это проявляется в соотношении между уровнем физического развития (соматического здоровья) и частотой выявляемой патологии, с одной стороны, и группой здоровья по Громбаху – с другой (табл.20).

Т а б л и ц а 20
Соотношение, %, между уровнем здоровья по экспресс-оценке и группой здоровья по Громбаху [1973]

Уровень здоровья	Доля выявленной патологии, %	Группа здоровья		
		Д ₁	Д ₂	Д ₃₋₅
Высокий	3-9	92-96	4-8	-
Средний	15-21	27-33	67-73	-
Низкий	55-70	5-8	22-30	62-73

Мы не имеем методической возможности определить весь спектр эндогенных факторов риска при различных уровнях здоровья. Но что касается таких факторов, как превышение нормативной массы тела и гипертензия, то их выраженность подтверждает общую закономерность: чем ниже возможности аэробного энергообразования, тем чаще организм подвержен опасности развития соматического заболевания.

Предлагаемая методика дает возможность выделить „группу риска" (средний уровень) и по отношению к нему проводить комплекс оздоровительных мероприятий. Что касается детей и подростков, отнесенных к низкому уровню здоровья, то с большей долей вероятности можно говорить о наличии у них патологического процесса.

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

Homo sapiens – биологический вид, находящийся на верхней ступеньке эволюционной лестницы, – характеризуется наиболее эффективными, хотя и не до конца совершенными механизмами внутриклеточного энергообразования. Резерв этой энергии на организменном уровне определяет жизнеспособность и совершенство физического развития особи.

Изменения в энергетической иерархии эволюции – спуск на нижележащую ступеньку – грозит человечеству вымиранием. Для человека существуют две биологические границы энергопотенциала: ниже первой (МПК для мужчин – 40-42 мл/кг/мин, или 11-12 МЕТ; для женщин – 34-35 мл, или 10 МЕТ) развиваются эндогенные факторы риска с последующим формированием хронических соматических заболеваний (в том числе „нормальных болезней старости": атеросклероза, рака, диабета), ниже второй (МПК для мужчин – 35 мл/кг/мин, или 10 МЕТ; для женщин – 32.5 мл, или 9 МЕТ существенно увеличивается риск смерти. Контроль за динамикой аэробного потенциала в процессе жизнедеятельности индивида, активное его восстановление при переходе за пределы указанных границ – суть энергетической концепции профилактики.

Понимая всю социально-биологическую и философскую сложность категории „здоровье", мы полагаем тем не менее, что на практике можно ограничиться лишь той частью ее содержания, которая имеет непосредственное отношение к соматической медицине. Речь идет об энергопотенциале биосистемы как показателе уровня (количества) соматического здоровья [Апанасенко, 1985в]. Для полной количественной характеристики соматического здоровья кроме энергетических резервов обеспечения функций мы пытались привлечь и резервы пластического обеспечения. Однако проблема оценки резервов пластического обеспечения функций сама по себе носит характер, фундаментальной (регенерация и гипертрофия). Применительно к процессам здоровья в аспекте этой проблемы целесообразно, вероятно, говорить об оценке возможностей реализации „функционального запроса", возникающего как следствие внешних воздействий.

Подход к решению практических аспектов проблемы намечен нами при использовании в качестве модели исследования напряженной мышечной деятельности [Апанасенко, 19856]. Это позволило установить [Апанасенко, Недопрядко, 1986], что одним из ведущих пусковых механизмов, реализующих функциональный запрос, является комплекс аутоиммунных процессов, возникающих как следствие аутолиза элементов субстрата из-за несоответствия его функциональных возможностей мощности действующего фактора. Образующаяся мозаика аутоантител приводит в действие целый ряд эффекторных механизмов, в результате которых по месту наибольших потерь субстрата происходит выделение трофотропных веществ (например, серотонина и гистамина) за счет дегрануляции тучных клеток и некоторых других клеточных элементов, а также ацетилхолина за счет эритрогемолиза (реакция бляшкообразования). Получены также прямые доказательства наличия биологически активных веществ типа лимфокинов, стимулирующих внутриклеточный синтез ферментных систем. Продукция этого вещества лимфоцитами также стимулируется аутоиммунными процессами.

Кроме того, количественные исследования суммарной РНК в лимфоидных клетках (матричные, рибосомные и транспортные РНК), проведенные нашим сотрудником Д.М.Недопрядко, показали, что усиление синтеза РНК в меньшей степени связано с синтезом антител и в гораздо большей степени – с обеспечением репродукции, пролиферации и накоплением белков в цитоплазме, что подтверждается большим содержанием РНК в цитоплазме незрелых клеточных элементов по сравнению со зрелыми и уменьшением ее по мере дифференцировки и созревания клеток. Показано, что прирост РНК после физических нагрузок субмаксимальной и максимальной мощности характеризует интенсивность мобилизации пластических ресурсов организма и может быть использован для оценки этих ресурсов.

Таким образом, реальный путь к оценке пластических резервов организма лежит через определение ряда биологически активных веществ, образование которых стимулируется функциональной нагрузкой.

Что касается оценки резервов регуляции, то, хотя эта проблема в обсуждаемом аспекте еще не рассматривалась, уже сейчас можно наметить методические подходы к ее разработке. Очевидно, перспективным в этом отношении может быть путь определения компенсаторных возможностей функциональной системы при выключении какого-либо ее звена или в условиях „информационных помех“.

Все вышеизложенное позволило нам сформулировать определение физического (соматического) здоровья индивида.

Ф и з и ч е с к о е з д о р о в ь е – динамическое состояние организма, которое определяется резервами энергетического, пластического и регуляторного обеспечения функций, характеризуется устойчивостью к воздействию патогенных факторов и способностью компенсировать патологический процесс, а также

является основой осуществления социальных (труд) и биологических функций.

Созданная нами на основе простейших клинико-физиологических показателей формализованная диагностическая шкала физического здоровья (5 градаций) позволяет на доврачебном этапе осмотра проводить первичный скрининг, выделяя группы здоровых, ослабленных и больных. Апробация этой шкалы на нескольких тысячах рабочих промпредприятий показала ее высокую информативность. У лиц, отнесенных к высокому и выше среднего уровню физического здоровья, отсутствуют манифестированные формы соматических заболеваний; они обладают высоким резервом функций. От среднего к низкому уровню возрастают число манифестированных форм заболеваний и их тяжесть.

Хотелось бы поставить точку и в дискуссии по поводу методологии и методики оценки физического развития детей и подростков. У моих оппонентов, ссылавшихся на использование во всем мире антропометрических стандартов для оценки физического развития, выбит из рук главный козырь. В одном из последних документов ВОЗ анализируются результаты исследований зарубежных авторов по проблеме оценки физического развития детей и подростков. В нем, в частности, говорится: "Полученные результаты позволяют предположить, что привычная двигательная активность вчитай – „физическая работоспособность" как показатель энергопотенциала) является более важным показателем развития, чем размеры тела сами по себе" [Потребности..., 1987. С.28].

Именно этот тезис – „Норму развития нужно характеризовать показателями энергетики!" – мы пытаемся доказать нашим оппонентам вот уже 10 лет. Но – „нет пророка в своем отечестве!"

Диагностика уровня здоровья – первый шаг в истинно профилактическую медицину. Но этим не исчерпывается значимость обоснованной концепции. Полагаем, что человечество скоро перейдет от создания Центров здоровья к формированию Центров выживания. И в деятельности этих центров наша концепция будет надежным инструментом.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Агаджанян И.А. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии. М.: Медицина, 1986. 270 с.

Адо А.Д. Методологические принципы построения современной теории патологии //Философские и санитарно-гигиенические аспекты учения о здоровье и болезни. М.: Медицина, 1975. С.94-136.

- Алфеев И.Я. Исследования математических формул, предназначенных для определения физической крепости организма // Воен.-мед.журн. 1909. Ноябрь.
- Амосов Н.М. Регулирование жизненных функций и кибернетика. Киев: Наукова думка, 1964. 116 с.
- Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. Киев: Здоров'я, 1984. 230 с.
- Амосов Н.М. Раздумья о здоровье. М.: Физкультура и спорт, 1987. 64с.
- Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975. 447 с.
- Апанасенко Г. Л. Что же мы оцениваем? // Гигиена и санитария. 1983а. № 2. С.64.
- Апанасенко Г.Л. Физическое развитие: Методология и практика поиска критериев оценки // Гигиена и санитария. 1981б. № 12. С.51-53.
- Апанасенко Г.Л. Физическое развитие детей и подростков. Киев: Здоров'я, 1985а. 80 с.
- Апанасенко Г.Л. К проблеме трактовки механизмов восстановления после физической нагрузки // Теория и практика физ.культуры. 1985б. № 6. С.49-52.
- Апанасенко Г.Л. О возможности количественной оценки здоровья человека // Гигиена и санитария. 1985в. № 6. С.55-58.
- Апанасенко Г.Л. Термодинамическая концепция профилактики хронических неинфекционных заболеваний //Терапевт . арх. 1990. Т. 62, № 12. С. 56-59.
- Апанасенко Г.Л., Науменко Р.Г. Соматическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида // Теория и практика физ.культуры. 1988. № 4. С.29-31.
- Апанасенко Г.Л., Недопрядко Д.И. Роль аутоиммунных реакций в механизмах конструктивного периода после напряженной мышечной деятельности // Теория и практика физ.культуры. 1986. It 8. С.48-51.
- Аринчин В.Н. Оценка функционального состояния сердца у детей в онтогенезе // Вопр.охраны материнства и детства. 1983. It 2. С.21-23.
- Аринчин В.Н. Закономерности изменений кровообращения у детей и подростков от рождения до 16-летнего возраста // Тез. 1-й конф. по физиологии развития человека. М., 1977. Т.1. С.27-28.
- Аршавский И.А. Роль энергетических факторов в качестве ведущих закономерностей онтогенеза // Ведущие факторы онтогенеза. Киев: Наукова думка. 1972. С.43-72.
- Аршавский И.А. Рост и развитие организмов // Количественные аспекты роста организмов. М.: Наука, 1975. С. 92-105.
- Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. М.; Наука, 1981. 282 с.
- Бауэр Э.С. Теоретическая биология. Л.: ВИЭМ, 1935. 206 с.

- Банкиров П.И. Учение о физическом развитии человека. М.: Изд-во МГУ, 1962. 340 с.
- Богомолец А.А. Избранные труды. Киев: Здоров'я, 1958. Т.3. 359 с.
- Брехман И.И. Введение в валеологию – науку о здоровье. Л.: Наука, 1987. 125 с.
- Брехман И.И. Валеология – наука о здоровье. М.: Физкультура и спорт. 1990. 208 с.
- Бунак В. В. Теоретические вопросы учения о физическом развитии человека и его типах // Учен.зап.МГУ. 19-10. Т.34. С.7-57.
- Василенко А.И. Максимальное потребление кислорода как критерий устойчивости человека к гипоксии, гипо- и гипертермин (обзор) // Космич. биология и авиакосмич. медицина. 1980. № 6. С.3-Ю.
- Василенко В.Х. Диагноз //БМЭ. 2-е изд. М.: Мелгнз, 1953. Т.9. С.163-194.
- Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. 567 с.
- Властовский В.Г. О комплексной оценке физического развития детских коллективов // Гигиена и санитария. 1966. It 11. С.91-95.
- Влгстовский В.Г. Акцелерация роста развития детей. М.: Изд-во МГУ, 1976. 229 с.
- Гориневский В.В. Культура тела. М.: Практ. медицина. 1927. 128 с.
- Громбах С.М. К дискуссии об оценке физического развития детей и подростков // Гигиена и санитария, 1967. It 4. С.87-90.
- Громбах С.М. Оценка здоровья детей и подростков при массовых осмотрах // Вопр. охраны материнства и детства. 1973. It 7. С.3-7.
- Гундаров И.. Полесский В. „Золотой запас" человека // Мед. газ. 1990. 18 апр.
- Давыдовский И.В. Приспособительные процессы в патологии // Вести. АМН СССР. 1962. № 4. С.36-39.
- Давыдовский И.В. Методологические основы патологии // Вопр. философии. 1966. It 5. С. 82-98. .
- Джансеитов К. К. Дискуссия // Количественные аспекты роста организмов. И.: Наука, 1975. С.160.
- Дильман В.И. Четыре модели медицины. Л.: Медицина. 1987. 288 с.
- Дольник В.Р. Энергетический обмен и эволюция животных // Успехи соврем. биологии. 1968. Т. 66, 11215). С. 276-293.
- Душанин С. А., Береговой Ю.П., Клименко Ю.Л. и др. Оценка максимальных аэробных способностей детей и подростков (Методические рекомендации). Киев: Ю УССР. 1982. 22 с.
- Зотин А.И. Термодинамический подход к проблемам развития роста и старения. М.: Наука, 1974. 184 с.

- Зотин А.И. Биоэнергетическая направленность эволюционного процесса организмов. Пушино: Науч.центр биол. исслед. , 1981. 11 с.
- Кагермазов У.А. Проблема качества в медицине // Философские и социальнo-гигиенические аспекты учения о здоровье и болезни. М.: Медицина, 1975. С.179-197.
- Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека. М.: Наука, 1983. 260 с.
- Казначеев В.П., Баевский Г.И. Индивидуальные особенности адаптационных реакций человека и проблема донозологической диагностики // Тез. докл. Всесоюз. конф. „Адаптация и проблемы общей патологии“. Новосибирск: В.и., 1974. Т.2. С.9-13.
- Кедров А.А. Диагноз // БМЭ. 3-е изд. 1977. Т.7. С.241-245.
- Кловезаль Г.Л. Что такое рост? // Количественные аспекты роста организмов. М.: Наука. 1975. С.141-142. "
- Корниенко И.А., Маслова Г.Я., Сонькин В.Д. и др. Возрастные изменения некоторых показателей аэробной производительности у мальчиков 7-16 лет // Физиология человека. 1978. Т.1. С.61-67.
- Корольков А.А., Петленко В.П. Норма как закономерное явление // Философские и социальнoгигиенические аспекты учения о здоровье и болезни. М.: Медицина, 1975. С.22-46.
- Криворучко Т.С., Антонова Л.М. К вопросу об оценке физического развития детей // Гигиена и санитария. 1969. It 11. С.96-100.
- Кульберг А.Я., Елистратова И.А., Тарханова И.А. Естественные антитела: Строение и происхождение // Иммунология. 1986. It 2. С.14-18.
- Ламн Дж. Программа ВОЗ по сердечно-сосудистым болезням в Европе. Копенгаген: ВОЗ, 1984. 164 с.
- Липовецкий Б.Ч., Шестов Д.Б., Плавинская С.Н. и Эр. Тип ответной реакции на пробу с физической нагрузкой и смертность ~~за~~ 6-летний период наблюдения в популяционной группе мужчин старше 40 лет // Кардиология. 1985. Т.25, It 2. С.26-29.
- Лисицын Ю.П., Петленко В.П. Философия и детерминационная теория медицины // Вести. АМН СССР. 1987. It 3. С.9-19.
- Майр Э. Эволюция // Эволюция. М.: Мир, 1981. С.11-31. Малова И.А. Гигиеническая характеристика физической работоспособности школьников 10-12 лет с разными весо-ростовыми соотношениями; Авто-реф. лис. ... канд. мед. наук. М. , 1985. 24 с.
- Массовая профилактика сердечно-сосудистых заболеваний и борьба с ними // Докл. комитета экспертов ВОЗ. Женева" ВОЗ, 39в8. К- 732. 64 с.
- Матрос Л.Г. Философско-методологические проблемы формирования здорового образа жизни // Здоровье человека в условиях НТР: Методологические аспекты. Новосибирск: Наука. Сиб.отд-ние. 1989. С.58-66.
- Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс, профилактика. М. : Наука, 1981. 278 с.

- Мостовая Л.А., Петраш С.Л. Ожирение у детей и подростков. Киев: Здоров'я. 1982. 160 с.
- Муравов И.В. Оздоровительные эффекты физической культуры. Киев: Здоров'я. 1989. 270 с.
- Неделько В. П. Здоровье школьников и основные пути его дальнейшего укрепления; Автореф. вис. ... д-ра мед. наук. Киев: Б.и., 1975. 58 с.
- Оганов Р.Г. Первичная профилактика ИБС. М.: Медицина, 1990. 160 с.
- Острополец С.С., Нагорная И.В. Современные аспекты акцелерации // Педиатрия. 1978. № 8. С.81-85.
- Павленко С.М. Патогенез и саногенез болезней // Терапевт, арх. 1965. № 3. С.115-120.
- Павленко С.М. Учения о саногенезе – важнейшая проблема медицины // Патол. физиология и эксперим. терапия. 1967. № 3, С.91-95.
- Павленко С.М. Системный подход к изучению проблем нозологии и концепция о саногенезе // Сов. медицина. 1980. № 10. С.93-96.
- Панин Л.Е. Энергетические аспекты адаптации. Л.: Медицина, 1978. 190 с.
- Парин В.В., Баевский Р.М., Волков Ю.Н. и др. Космическая кардиология. Л.: Медицина, 1967. 206 с.
- Петленко В.П. Основные методологические проблемы медицины. Л.: Медицина, 1978. 140 с.
- Подвысоцкий В.В. Основы общей патологии. СПб.: Риккер, 1981. 413 с.
- Потребности в энергии и белке // Докл. объез, консультатив. совещ. экспертов ФАО/ВОЗ/УООН. Сер.техн.докл. 724. Женева: ВОЗ, 1987. 98 с.
- Рамад Ф. Основы прикладной экологии. М. ; Мир, 1981. 562 с.
- Раппопорт Ж.Ж., Прахин Е.М. Индивидуальная и коллективная оценка физического развития детей // Гигиена и санитария. 1972. №6. С.88-91.
- Сальникова Г.П. Физическое развитие современных школьников. М.: Педагогика, 1977. 158 с.
- Светлов П.Г. Физиология (механика) развития. Л.: Наука, 1978. Т.2. 263 с.
- Сердюк А.М. Здоров'я України // Лит.Україна. 1990. 6 дек. С.4.
- Сердюковская Г.Н. Оценка физического развития детей и подростков: Информативность и возможности метода // Гигиена и санитария. 1981. № 12. С. 50-53.
- Серебровская М.В. Способы оценки физического развития ребенка // Тез, докл. IV Всерос. съезда охраны детей и подростков. М.: Б.и., 1975. 48 с.
- Сетров М.И. Организация биосистем. Л.: Наука, 1979). 256 с.
- Сидоренко Г.Н., Прокопенко Ю.И. Методологические аспекты предпатологии// Вестн. АМН СССР. 1976. № 4. С.13-22.

Сидоров В.М. Отдых-рекреация: Сущность и актуальные проблемы. Киев: Укрсовпроф, 1986. 73 с.

Случевский И.И. НТР, здоровье, здравоохранение / Ред. А.Ф.Серенко, О.А.Александров. М.: Медицина, 1984. С.134-145.

Справочник по детской диететике / Под ред. И.М.Воронцова, А.В.Мазурина. Л.: Медицина, 1980. 415 с.

Струков Л.П., Хмельницкий О.К., Петленко В.П. Морфологический вивалент функций. М.: Медицина, 1983. 208 с.

Сычев А.А., Варич Н.И. К вопросу об оценке уровня физического развития детей и подростков // Гигиена и санитария. 1966. I" 11. С.95-97.

Трофименко Л.С. Определение толщины кожножировых складок как дополнительный критерий оценки физического развития детей для обеспечения рационального питания // Педиатрия. 1974. n 1. С.40-44.

Шамхалоев В.Г. Значение некоторых биохимических методов в оценке физического развития детей // Педиатрия. 1977. N- 10. С. 69-72.

Шапошников Е. А. Об индивидуальной и групповой оценке физического развития детей и подростков // Педиатрия. 1974. II' 12. С.55-58.

Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. М.; Наука, 1982. 383 с.

Шредингер Э. Что такое жизнь (с точки зрения физика). М.: Атомиздат, 1972. 87 с.

Штефко В.С., Островский А.Д. Схема клинической диагностики конституциональных типов. М.; Л.: Госмедиздат, 1929. 79 с.

Щедрин А.Г. Онтогенез и теория здоровья: Методологические аспекты. Новосибирск: Наука. Сиб.отд-ние, 1989. 136 с.

Юрко Г.Л. Некоторые проблемы физического воспитания здорового ребенка // Вопр. охраны материнства и детства. 1973. Nf 7. С.16-18.

Ямпольская Ю.А. Оценка физического развития в практике школьной медицины // Гигиена и санитария. 1981. " 12. С.47-50.

Ямпольская Ю.А. О физическом развитии детей и подростков // Гигиена и санитария. 1983. № 2. С.64-65.

Andersen K. L., Rutenfranz J., Masironi R. et al. Habitual physical activity and health. Copenhagen: WHO, 1978. 199 p.

Andersen K. L. . Shepard R. J. , Denolin H. et ai. Fundamentals of exercise testing. Geneva: WHO. 1971. 472 p.

Blaire S.H., Kohl H.W., Paffenbarger R.S. et at. Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy women // JAMA. 1989. Vol.262, N 17. P.2395-2401.

Kogan B. A. Man in a changing environment. 2nd ed. New York: Harcourt etc., 1974. 790 p.

Mellerowicz H. Lehrbuch der Sportmedizin. Leipzig, 1956. S.129-190.