

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПО БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ СЫВОРОТКИ КРОВИ

О.Н. Загуменнова, Е.В. Невзорова, А.В. Гулин, К.И. Засядько

ФГБОУ ВПО Липецкий государственный педагогический университет
г. Липецк, Россия

Актуальность. Существуют различные подходы к оценке БВ. Например, можно измерять степень отклонения различных структурно – функциональных характеристик организма от нормы (биомаркеров) и таким образом оценивать степень их старения или износа. В таком понятии БВ характеризует уровень структурного и функционального износа различных элементов организма в целом. БВ – это характеристика любого меняющегося с возрастом процесса или биомаркера.

Календарный возраст отражает старение организма и его систем в среднем для популяции, дает стандартные средние вероятности смерти и ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ). Это объективный показатель, связанный с физическим течением времени и выражаемый в абсолютно физических единицах времени.

Функциональный, или физиологический возраст (ФВ) отражает возрастную динамику физиологических функций и функциональных резервов, способность человека функционировать. Некоторые из этих процессов существенно не влияют на ОПЖ, но определяют качество жизни, а некоторые могут влиять на ОПЖ. Физиологический возраст может значительно уменьшаться в результате целенаправленных мероприятий. При оценке ФВ желательно учитывать показатели мышечной работоспособности, познавательной деятельности и эмоциональный профиль индивида.

Патологический возраст (ПВ) – это отражение временной динамики количества и интенсивности болезней и предболезненных состояний индивида, влияющих на ОПЖ. Характеристика ПВ определяет специфику лечения, профилактики и геропротекции.

Психологический возраст (ПсВ) - группа показателей, характеризующих возрастные изменения психики.

Старение у каждого человека протекает индивидуально и характеризуется с качественной точки зрения – типом старения; с количественной – темпом старения, с точки зрения структуры старения – соотношением темпом старения различных систем организма, т.е. профилем старения.

Выделяют несколько типов старения, соответственно ведущему патологическому процессу. Наиболее типичны следующие: сердечно-сосудистый, эндокринный, нервно-психический, обменный, смешанный.

Профиль старения определяется по соотношению темпов старения различных органов и систем, стареющих неравномерно. Обычно описывают профиль старения по показателям сердечно – сосудистой системы, дыхательной, мышечной, нервно – психической, системы анализаторов. Стандартами для количественной характеристики старения являются средние для человека темпы старения различных органов и систем.

Материалы и методы. В работе представлены материалы обследования жителей Тамбовской области Российской Федерации. По отношению к облучению все обследованные в рамках представленной работы люди разделены на три группы.

Первую группу (n = 87) составили: 1 подгруппа: мужчины (n = 26) в возрасте 25 – 50 лет; 2 подгруппа: женщины (n = 30), в возрасте 25 – 50 лет; 3 подгруппа: дети и люди молодого возраста (n = 31) от 1 года до 25 лет. Данные категории обследуемых постоянно проживали на территории Тамбовской области, где не отмечалось радиационного загрязнения. Вторая группа включает население Сосновского района Тамбовской области, которое подверглось радиационному воздействию в результате аварийной ситуации на Чернобыльской АЭС. Эффективная эквивалентная доза в среднем составила в Сосновском районе ~ 50 мЗв. Вторую группу (n = 91) составили: 1 подгруппа: мужчины (n = 28) в возрасте 25 – 50 лет; 2 подгруппа: женщины (n = 32), в возрасте 25 – 50 лет; 3 подгруппа: дети и люди молодого возраста (n = 31) от 1 года до 25 лет. Третью группу составили жители Петровского района Тамбовской области, которые подверглись радиационному воздействию в результате аварийной ситуации на Чернобыльской АЭС. Эффективная эквивалентная доза в среднем составила в Петровском районе ~ 70 мЗв. Третью группу (n = 92) составили: 1 подгруппа: мужчины (n = 33) в возрасте 25 – 50 лет; 2 подгруппа: женщины (n = 28), в возрасте 25 – 50 лет; 3 подгруппа: дети и люди молодого возраста (n = 31) от 1 года до 25 лет.

Нами было исследовано изменение физиологических показателей крови и возрастных показателей у жителей, проживающих на загрязненной радионуклидами территории в зависимости от района проживания. Установлена взаимосвязь биохимических показателей крови с возрастом с учетом наиболее характерных изменений обмена веществ, к которым относят развитие дисбаланса в липидном обмене (гиперлипидемии), диабетический тип обмена веществ, гиперуремию, усиление свободного радикального окисления.

Результаты исследования. В наших исследованиях расчетный биологический возраст (РБВ) этих же испытуемых также определяли с использованием данных физиологического анализа сыворотки крови по двум методикам:

- по содержанию в крови холестерина, триглицеридов, мочевины по формуле: $РБВ = 16,405 + 1,113 X_c + 3,846 T_g + 0,650 M$ (1.1)

- по содержанию в крови холестерина, аланинаминотрансферазы по формуле: $РБВ = 19,501 + 1,6669 X_c + 6,560 Алт$ (1.2)

где: X_c - общий холестерин, ммоль/л; T_г - триглицериды, ммоль/л; M - мочевина, ммоль/л; Алт - аланинаминотрансфераза, ммоль/л в плазме крови.

Исследование соотношения биологического и календарного возраста во всей исследуемой популяции в целом за группу обследования показало, что 61,9 % испытуемых имели биологический возраст более календарного, 32,9 % «моложе» календарного возраста, у 5 % биологический возраст совпадал с календарным.

При анализе этого соотношения в зависимости от района проживания было установлено, что величина разницы между паспортным и биологическим возрастом тесно связана с местом жительства обследуемых.

Полученные нами данные позволили заключить, что биологический возраст испытуемых в группах обследуемых, проживавших на загрязненной радионуклидами территории и подвергавшихся хроническому облучению отличался от их календарного возраста.

Так, в 1 группе у испытуемых биологический возраст статистически достоверно был меньше календарного на $5,1 \pm 1,5$ лет. Во 2 группе обследуемых биологический возраст был выше календарного на $4,5 \pm 0,7$ лет. В 3 группе жителей, наиболее подвергшихся действию хронической радиации, биологический возраст достоверно превышал календарный на $9,2 \pm 0,5$ года.

Нами было исследовано изменение биохимических показателей крови и возрастных показателей в зависимости от района проживания. Установлено, что имеется определенная связь показателей крови и показателей биологического возраста в зависимости от степени радиационного загрязнения района. Данные исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Связь физиологических показателей крови и показателей биологического возраста в зависимости от района проживания, n = 97 (M±m)

Показатели	Норма	Группы		
		1 (n = 32)	2 (n = 34)	3 (n = 31)
Холестерин, ммоль/л	3,6 – 6,4	5,5±0,5*	7,9±0,2**	8,3±0,1***
Триглицериды, ммоль/л	0,4 – 1,8	1,8±0,2*	2,3±0,1**	2,6±0,1***

Мочевина, ммоль/л	1,7 – 8,3	5,9±0,5*	8,3±0,3***	8,8±0,2***
Глюкоза, ммоль/л	3,8 – 6,2	5,1±0,2*	5,8±0,1**	5,9±0,1**
АЛТ, ммоль/л	0,1 – 1,0	0,7±0,3*	1,5±0,1***	1,5±0,1***
Календарный возраст		38,6±1,5	35,5±0,7	33,5±0,5
Биологический возраст		33,2±1,2***	40,0±0,5**	42,7±0,7***
Разница в возрасте		-5,1±1,5***	+4,5±0,7**	+9,2±0,5***

*при $p < 0,05$; ** при $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Как следует из данных табл. 1 у испытуемых 1 группы (район, не подвергшийся радиационному воздействию) биологический возраст был меньше календарного возраста на 5,1±1,5 год ($p < 0,001$). Биохимические показатели крови соответствовали норме.

Показатели биологического возраста жителей загрязненного радиацией района 2 группы обследования были выше на 4,5±0,7 года ($p < 0,05$). В биохимическом статусе крови отмечалось статистически достоверное ($p < 0,05$) увеличение концентрации холестерина, триглицеридов, мочевины, и увеличение ($p < 0,01$) концентрации АЛТ.

У обследуемых третьей группы (наиболее загрязненный радиацией район), биологический возраст был выше физиологического на 9,2±0,7 лет ($p < 0,01$). Биохимические показатели крови характеризовались статистически достоверными ($p < 0,01$) увеличением концентраций холестерина, триглицеридов, глюкозы и значительным, статистически достоверным ($p < 0,001$) увеличением АЛТ и мочевины.

Исследованиями установлено, что возраст, определяемый по биохимическим показателям, вполне соответствовал среднему календарному и среднему биологическому возрасту, определяемому по психофизиологическим показателям. Корреляционная связь между вышеприведенными значениями явилась существенной ($r = 0,87$ по Спирмену) при $p < 0,01$.

Выводы. Таким образом, в результате выполненной работы установлено, что биохимические параметры биологического возраста человека можно использовать как критерий оценки степени влияния окружающей среды на организм человека

Литература:

1. Белозерова Л.М. Онтогенетический метод определения биологического возраста человека // Успехи геронтол. 1999. № 3. С. 143 – 149.
2. Илющенко В.Г. Трудовая реабилитация пожилых // Геронтология и гериатрия. Киев. 1988. С. 66 – 69.
3. Конрадов А.А., Обухова Л.К., Соловьева А.С. Распределение биологического возраста в экспериментальных и человеческих популяциях // Геронтол. аспекты пептид.регуляции функций организма. 1996 С. 49,141.
4. Крутько В.Н., Мамай А.В., Славин М.Б. Классификация, анализ и применение индикаторов биологического возраста для прогнозирования ожидаемой продолжительности жизни // Физиология человека. 1995. № 6. С. 42.