

МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ

УДК 612.003.12/161.263

АЖИППО А. Ю., ПУГАЧ Я. И., ДРУЗЬ В. А., ЖЕРНОВНИКОВА Я. В.

Харьковская государственная академия физической культуры

Определение биологического возраста в различные периоды онтогенеза человека

Аннотация. Цель: определение стандартизированных параметров оценки биологического возраста и индивидуальных особенностей его протекания. **Материал и методы:** аналитическое обобщение данных научной литературы, клиническая антропометрия обследуемого контингента, использование признаков семантических пространств. **Результаты:** разработана оценка биологического возраста, основанная на стандартизированных параметрах, лежащих в основе морфофункционального органогенеза. **Выводы:** паспорт биологического развития позволяет установить опережающий либо запаздывающий процесс физического развития морфофункциональных образований, что лежит в основе донозологического прогнозирования конституциональных заболеваний.

Ключевые слова: биологический возраст, линия возрастных норм, физическое развитие, онтогенез органогенеза.

Введение. Уровень развития организма определяется физиологическим созреванием морфофункциональных систем, отражающих его биологический возраст, продолжительность которого в значительном количестве случаев не совпадает с хронологическим возрастом. Для определения биологического возраста используется достаточно много методов. Это связано с тем, что в основу его оценки берутся любые морфофункциональные системы, которые достигли своей зрелости. Поэтому чрезвычайно важна разработка стандартизированных параметров биологического возраста [1–3].

Связь исследования с научными программами, планами, темами. Обоснованное стандартное определение биологического возраста позволит более глубоко проникнуть в понимание природы индивидуальной «нормы» физического развития и уровня физической подготовленности в соответствии с проектом «Инновационные подходы к оздоровительно-формирующим технологиям в школьном физкультурном образовании».

Цель исследования: определение стандартизированных параметров в оценке биологического возраста человека и индивидуальных особенностей его протекания.

Материал и методы исследования: аналитическое обобщение данных научной литературы, клиническая антропометрия обследуемого контингента, использование признаков семантических пространств.

Результаты исследования и их обсуждение. Среди контингента определенного хронологического возраста биологический возраст соответствует хронологическому только у тех лиц, которые составляют моду распределения обследуемого контингента по контролируемому морфофункциональному критерию оценки. Каждый из такого рода критериев относительно своей моде указывает на запаздывающее, нормальное и опережающее развитие по данному морфофункциональному показателю. В силу того, что используемые морфофункциональные критерии оценки биологического возраста имеют свой хронологический период зрелости, то они могут быть построены в последовательный временной ряд норм

биологического созревания систем организма. При синхронном созревании процесс развития всех морфофункциональных образований организма может характеризоваться мерой запаздывания либо опережения от его нормы. Однако в каждой контролируемой популяции сама синхронность как процесс, отражающий взаимодействие развивающихся систем, будучи основанным на статистическом принципе достижения конечного результата, имеет определенный диапазон вариации от своего модалного значения. Именно это рассогласование лежит в основе предрасположенности организма к определенным нозологиям. Величины такого рода отклонения от нормы синхронного развития, число отклоняемых в своем развитии морфофункциональных образований, порядка ранжирования их по мере наблюдаемого отклонения от нормы синхронного развития представляют симптомы функционального нарушения взаимоотношений функциональных отношений, сказывающиеся на изменении жизнеспособности организма. Совокупность постоянно встречающихся симптомов с учетом их характера отношений по проявлению наблюдаемой сочетаемости в их структуре определяют синдромы, характерные для определенных заболеваний. Установление постоянства отношений симптомов в соответствующих синдромах и постоянства их встречаемости составляют продромы проявления морфофункциональных нарушений и выступают основой донозологической диагностики. Наиболее сложным периодом установления продромов является ранний детский возраст, что определяется недостаточностью выделения необходимого количества симптомов, либо недостаточной точности количественного их измерения для систематики соответствующих продромов созревающих или наечающихся нозологий [4; 5].

Первым шагом в этом направлении является введение дополнительных признаков морфофункциональных показателей, которые присутствуют при рождении ребенка. К таким признакам относятся показатели клинической антропометрии, введенной М. Я. Брейтманом. Их основа базируется на измерении линейных размеров биокинематической структуры тела. Всего во введенных им измерениях используется пятнадцать показателей. Порядок такого рода измерений и расположение точек съема необходимых размеров представлен в табл. 1 и на рис. 1.

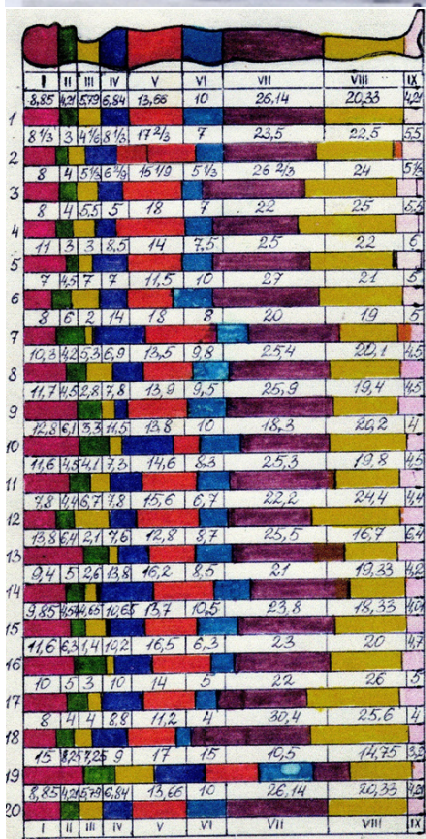
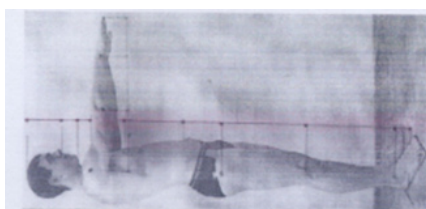
dx.doi.org/10.15391/SNSV.2015-4.001

© АЖИППО А. Ю., ПУГАЧ Я. И., ДРУЗЬ В. А., ЖЕРНОВНИКОВА Я. В., 2015



Таблица 1
Антропометрические пропорции тела человека

Процентное отношение		№ п/п	Наименование	Часть длины тела
Женщины	Мужчины			
–	–	I	Верхнее лицо	Голова с шеей
10	10	II	Нижнее лицо	
		III	Шея	
7	6,23	IV	Акромиально-сосковое расстояние	Туловище
14	13,3	V	Сосково-пупочное расстояние	
10	10	VI	Пупково-паховое расстояние	
–	–	VII	Бедро	Нога
–	–	VIII	Голень	
–	–	IX	Стопа	
9	10	X	Половинное акромиальное расстояние	Горизонтальные расстояния
6	6,3	XI	Половинное межсосковое расстояние	
14	15	XII	Длина стопы от пятки до конца большого пальца	
–	–	XIII	Плечо	Части руки
–	–	XIV	Предплечье	
–	–	XV	Кисть	



1. Стандарт
2. "Мышечный" тип
3. "Дыхательный" тип
4. "Пищеварительный" тип
5. "Мозговой" тип
6. "Астенический" тип
7. "Артрический" тип
8. Инфантилизм
9. Преждевременное постарение
10. Рахит (у взрослого)
11. Остеопороз
12. Гигантизм
13. Акремегалия
14. Гипофизарно-половая жировая дистрофия
15. Базедова болезнь
16. Микседема и критенизм
17. Дистимизм
18. Евнухоидизм
19. Микромелия
20. Стандарт

Рис. 1. Качественная структура строения тела человека в зависимости от различного соотношения эндокринной активности.

(В построении линейных диаграмм соматотипа полный рост принят за единицу, состоящую из частей тела, представленных в отношениях к длине тела. Из пятнадцати характеристик, приведенных в табл. 1 на линейных диаграммах используется только девять. (Табл. 1 и рис. 1 взяты из монографии М. Я. Брейтмана «Клиническая семиотика и дифференциальная диагностика эндокринных заболеваний»).

К данным пятнадцати антропометрическим размерам необходимо прибавить полный рост тела, его вес, удельную плотность тела и его объем. При необходимости более глубокой детализации количество контролируемых признаков возможно дополнить объемом и весом каждой из измеряемых антропометрических характеристик.

С целью исключения различия размерных единиц измеряемых показателей – длины тела, веса, плотности, объема необходимо представлять их показания в безразмерных единицах. Это достигается при введении общего критерия сравнения относительно каждой группы измеряемых показателей, имеющих одинаковые единицы измерения. Для всех антропометрических показателей линейных размеров тела вводится отношение их длины к длине тела. Это позволяет исключить абсолютные размеры тела и выразить их в долях единицы или в процентном отношении к длине тела, что отражает качественную структуру его строения, которая остается одинаковой при постоянной встречаемости в синхронно развивающихся структурах тела со сложившимися для их конституции соматотипа наблюдаемых критериев отношения сравниваемых величин.

Аналогично можно выполнять эти операции для весовых и объемных показателей. В этом случае качественная структура тела будет представлена количеством используемых компонентов, величиной наблюдаемых отклонений от принятого стандарта и порядком следования их в ранжированном представлении. Если взять тип телосложения, у которого все морфофункциональные системы в процессе своего развития соответствуют модальным значениям, при которых биологический и хронологический возраст совпадает, то его структуру, выраженную в безразмерных единицах, можно использовать как стандарт, относительно которого необходимо выполнить сравнение индивидуального биологического возраста при конкретном хронологическом возрасте. Увеличение численности сопоставляемых показателей, которые характеризуют структуру проявления биологического возраста взаимодействующих морфофункциональных образований требует соответствующего пространства сопоставления их меры сличимости.

Основа построения такого рода пространства базируется на том, что стандартом выступает тип телосложения, у которого совпадает биологический и хронологический возраст времени развития, при этом все пропорции сопоставляемых характеристик выступают единицей сравнения. Нулевой границей отсчета наблюдаемых отклонений в сторону гипоплазии или гиперпроявления сопоставляемых характеристик будет осуществляться относительно линии, проходящей на расстоянии единицы относительно исходного нуля. Сама эта линия выполняет роль нуля, так как относительно ее проводится размещение всех наблюдаемых отклонений, которые могут иметь разнонаправленный характер. Наиболее удобным построением такого признакового семантического пространства является полярная система координат, в которой данная линия будет представлена окружностью единичного радиуса. В этом случае любой радиус-вектор выражает конкретный используемый показатель биологического возраста, что представлено на рис. 2.

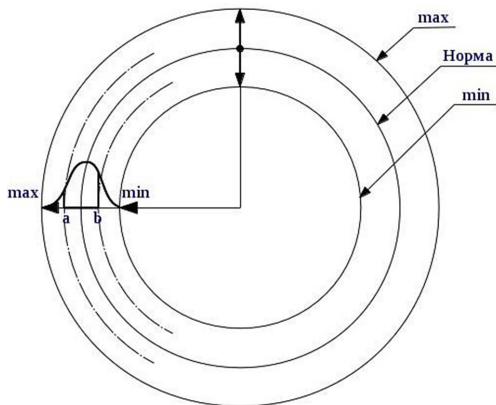


Рис. 2. Круговая диаграмма для представления паспортных характеристик биологического возраста

Внешняя окружность круговой диаграммы (рис. 2) отражает максимально (max) возможное отклонение от нормального значения контролируемого признака; внутренняя окружность отражает стандартное значение контролируемых признаков и выступает показателем нормы их проявления, радиус этой окружности равен условной единице; внутренняя окружность отражает границу минимального значения встречающегося отклонения от стандартного его проявления в норме биологического возраста; отмеченная зона (a–b) соответствует допустимым колебаниям признаков составляющих функциональных оптимумов наблюдаемых отклонений, которые отражают оперативную адаптацию, обеспечивающую специальную форму проявления жизнеспособности, возникшей в онтогенезе.

Говорить о разности биологического возраста относительно хронологического можно только в том случае, если наблюдается синхронное отставание либо опережение созревания всех морфофункциональных образований от нормы, в которой совпадают хронологический возраст и биологический. Во всех остальных случаях можно говорить о аллометрии и асинхронности развития различных морфофункциональных образований с установлением их ранжированного ряда от самых запаздывающих в развитии до

самых опережающих в развитии, что и лежит в основе определения донозологического прогнозирования процесса развивающихся нарушений, выходящих за зону оперативного адаптационного функционального оптимума.

Относительно каждого измеряемого признака, сумма которых в безразмерных величинах равна единице, можно представить ранжированный ряд элементов, в котором устанавливается их порядок следования, величина отклонения и расстояния между ним. Относительно этого порядка строятся индивидуальные логарифмические спирали, где видно изменение порядка структуры, связанного с перемещением очередности или изменения только угла между их радиусами. Структура такого рода преобразований дана на рис. 3.

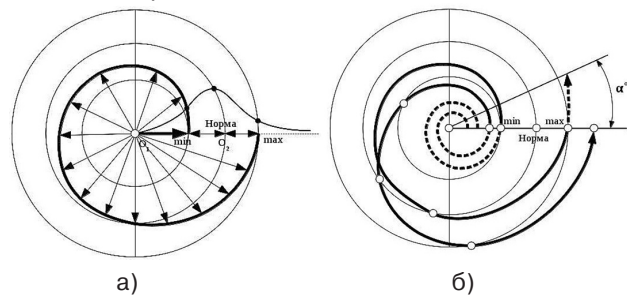


Рис. 3. Представление структуры биологического возраста в форме ранжированного распределения контролируемых показателей, отраженных в единицах, не имеющих размерности для случая, когда наблюдается асинхронность в их морфофункциональном созревании

На рис. 3а радиус-вектор $[O; \max]$ соответствует полному росту и описывает внешнюю окружность. Относительно этого радиус-вектора, принятого за единицу и составляющего в сумме целое составляющих его компонентов, определяется доля каждой антропометрической характеристики. Каждая доля в зависимости от ее величины выстраивается на этом векторе в ранжированном порядке. Этим значением как радиусом-вектором проводятся окружности. Каждая следующая окружность имеет радиус равный сумме предшествующих членов ранжированного ряда. В интервале от минимальной окружности ($R=\min$) до максимальной ($R=1$) проводится один виток логарифмической спирали. Точки пересечения окружности с логарифмической спиралью указывают порядок структуры распределения формообразующих частей в норме построения тела.

В данном случае устанавливается порядок следования их величин запроса (коэффициентов постоянства отношений и постоянства встречаемости этих отношений) и распределения в ранжированном ряду признаков. Относительно этого порядка строятся индивидуальные размещения контролируемых признаков, что позволяет видеть изменения порядка структуры тела (нарушение нормальной очередности или только смещение углов между радиус-векторами характеризующих признаков). Число вводимых признаков, характеризующих биологическое созревание формообразующей массы тела в его структурные образования, можно изменить в зависимости от детализации характеристики биологического возраста. В варианте (а) рис. 3 кривизна логарифмической

спирали стандарта и индивидуальной характеристики остается постоянной, изменяется только длина ее витка от начального поворота радиуса ($R=\min$) до поворота радиуса ($R=1$).

На рисунке 3б в характеристике индивидуально-биологического возраста сохраняется требование одного витка спирали, который начинается от минимального значения контролируемого признака и заканчивается максимальным значением с учетом их сравнения со стандартом, но эти значения лежат на одной линии. Основными характеристиками в этом случае являются порядок значения ранжированного ряда и изменяющаяся кривизна логарифмической спирали.

В приведенном представлении индивидуальных характеристик биологического возраста радиус O_1O_2 отражает расстояние от первого нуля, который является началом отсчета, до второго нуля, который выступает границей суммы составных компонентов, отражающих доли от целого, равного единице. В этом случае окружность с радиусом равным единице, выступающим мерой сравнения составных компонентов, представляющих границу их норм, относительно которой как равновесного значения или начала отсчета, т. е. нуля, отмечаются отклонения контролируемого признака.

На каждом радиус-векторе откладываются значения индивидуальных данных. Когда биологический возраст не совпадает с хронологическим, положение радиус-векторов могут изменяться. Для представления индивидуального паспорта структуры биологического возраста относительно вектора O_1O_2 откладываются признаки с минимальным и максимальным значением. В норме, когда отношение биологического (Б) возраста и хронологического (Х) возраста совпадают, т. е. ($B=X$) граница диапазона

$\min - \max$ стягивается к нулю, что соответствует линии норм для каждого признака. Для расположения порядка следования радиус-вектора на окружности в ранжированном значении их доли в полной сумме целого необходимо от конца радиус-вектора с минимальным значением, которое лежит на радиус векторе O_1O_2 , до конца вектора с максимальным долевым значением провести один виток (360°) логарифмической спирали. Затем проводятся окружности с радиус-вектором, соответствующим ранжированному значению в суммарной их доле.

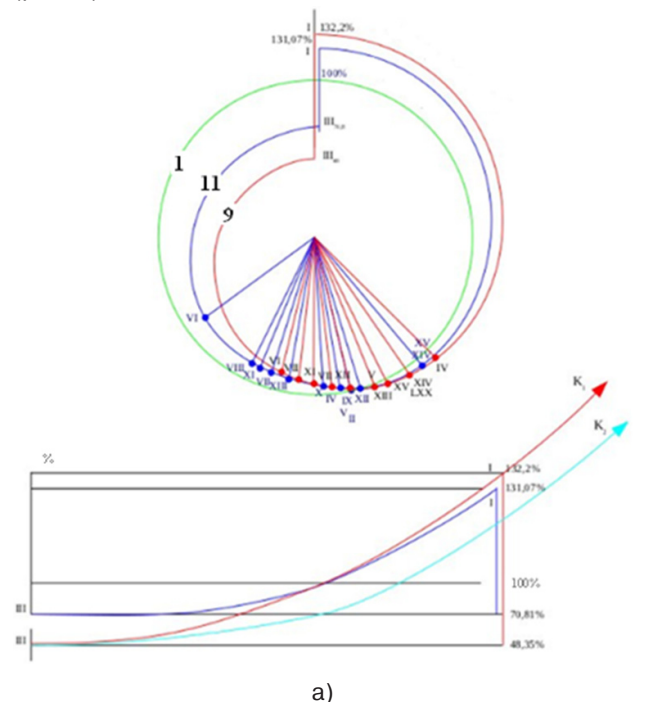
Каждая точка пересечения соответствующей окружности с логарифмической спиралью определяет расположение составляющих частей относительно друг друга. Полученное построение позволяет определить порядок встречаемости сложившихся структурных отношений в нормальном биологическом возрасте ($B=X$) (рис. 3а). Аналогичная процедура выполняется для условий, когда биологический возраст и хронологический не совпадают ($B \neq X$) для составляющих частей целого. Такого рода построения можно выполнять в двух вариантах. Относительно предшествующего построения второй вариант представлен на рис. 3б.

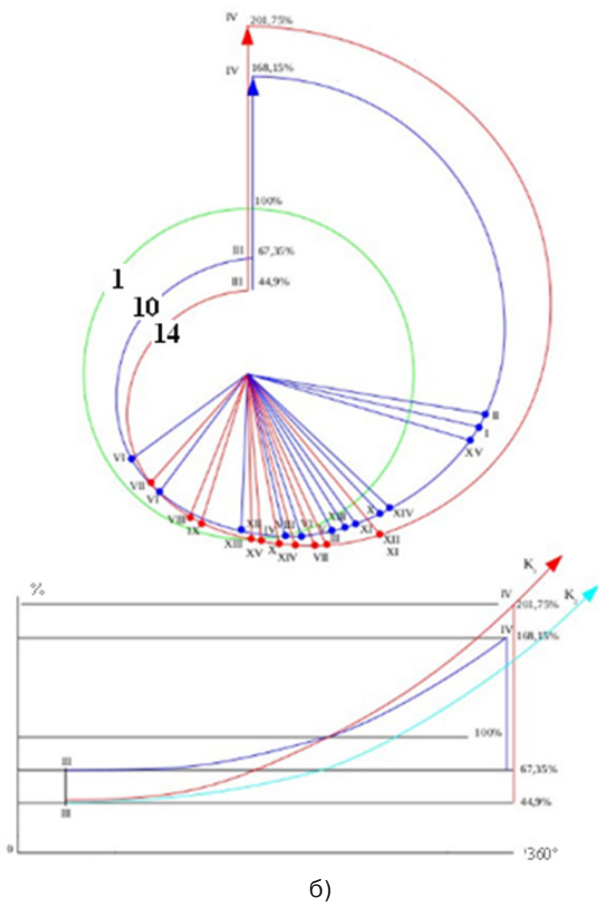
В первом варианте необходимо на каждый радиус-вектор в ранжированном расположении на логарифмической спирали внести индивидуальные долевые значения используемых признаков. В соответствии с полученным результатом, аналогично

предшествующему построению наблюдается индивидуальная структура расположения элементов ряда. При изменении величины долевого значения \min и \max элементов, либо только одного из них будет регулироваться изменение расположения относительно друг друга всех элементов ряда, что может нарушить порядок их следования и значения \min и \max могут лежать на разных радиусах-векторах. В этом случае длина логарифмической спирали может быть не равной полному обороту (360°), что будет характеризовать определенную направленность и характер нозологических представлений.

Во втором варианте необходимо сохранить условия расположения радиус-вектора \min и \max рангового значения признака на линии O_1O_2 . Это приведет к изменению диапазона вариации за счет изменения расстояний между составными элементами ряда и кривизны логарифмической спирали, но сохранению полностью одного оборота (360°). Интерпретация наблюдаемых изменений в каждом из вариантов упорядоченного изменения структуры вариационного ряда будет иметь свои преимущества. Особенность построения заключается в том, что в первом случае началом отсчета выступает точка O_1 , выполняющая роль нуля, а во втором случае роль нуля и начала отсчета выполняет окружность, относительно которой откладываются все наблюдаемые отклонения от стандарта.

В любом из используемых вариантов важный показатель наблюдаемых отклонений будет заключаться в изменении плотности распределения вариантов структуры сложившихся расположений элементов ранжированного ряда. В одном случае это характеристика изменяется в оценке длин радиусов векторов, а в другом – в измерении углов их поворота в диапазоне от вектора минимального значения до вектора с максимальным значением. Аналогичные построения можно осуществлять в прямоугольной декартовой системе координат, где вместо логарифмической спирали будет выступать экспоненциальная линия (рис. 4).





б)

Рис. 4. Представление нарушения качественной структуры строения тела в полярной и декартовой системе координат для четырех типов телосложения, возникающее при различных эндокринных нарушениях. (Данные взяты из рис. 1; линейная диаграмма (1, 9, 10, 11, 14)).

Приведенные диаграммы (рис. 4) выбраны как примеры, в которых совпали характеристики частей тела, имеющие минимальные значения тела (шеи) и максимальные значения части тела (верхнее лицо). В декартовой системе координат по вертикали откладывается отклонение контролируемых признаков в процессах к их стандартному значению, принятому за 100%. На графике отмечены только отклонения \min и \max характеристик. Последовательность всех элементов ранжированного ряда из полярной диаграммы не перенесена.

Представленная система отражения структуры биологического возраста индивида, отнесенного к стандарту, у которого наблюдается совпадение биологического и хронологического возраста во всех контролируемых морфофункциональных образованиях, может расширяться по числу включаемых показателей и точности их измерения. Основная задача состоит в выборе тех характеристик, которые доступны для наблюдения и измерения и в тоже время, чтобы их присутствие наблюдалось на всех этапах жизненного цикла.

Основываясь на положении, высказанном Жофруа-Сент-Илером (1836), о необходимости в оценке процесса развития выделять рост тела и его формирование, были выбраны такие показатели, как масса тела и его антропометрические харак-

теристики [5]. Рост тела непосредственно связан с его весом, объемом и плотностью ткани, а формирование отражает процесс органогенеза и его созревания. Это положение и определило выбор контролируемых характеристик для определения структуры биологического возраста развивающегося тела. Первым показателем в оценке биологического возраста является вес тела. В соответствии с указанием Н. Lotze (1856), тело является непосредственным пространством, внутренняя структура которого обуславливает наружную форму [6]. Следовательно, она является внешним отображением характера обменных процессов, порождающих ее. Глубокое теоретическое обоснование этого положения значительно позже дал М. Я. Брейтман (1924), которым было установлено влияние долевой активности эндокринных взаимодействий на изменение пропорций тела [7]. На основании этой зависимости им было сформировано положение о том, что пропорции тела являются внешним отображением индивидуальных особенностей протекания обменных процессов. Основываясь на базе проведенных исследований, им был разработан метод клинической антропометрии.

На основании этого метод клинической антропометрии был выбран для отражения биологического созревания процесса формирования тела, отражающего его онтогенез. На линии норм развития тела лиц, у которых совпадает биологический и хронологический возраст, можно определить последовательность времени биологического созревания различных морфофункциональных образований или так называемую узловую линию норм развития тела.

Разная скорость развития тела и морфофункциональных образований порождает процесс биения во взаимообусловленном обеспечении требуемому объему обмена масс и скорости их формирования. Это отражается в степени развития патологии, что математически описывается как нарушение амплитудно-частотной модуляции при формировании конечного результата совместного взаимодействия.

В процессе филогенеза выработался механизм адаптации, направленный на сохранение нормы взаимоотношений систем организма в онтогенезе их развития. Этот механизм позволяет в определенных границах сдерживать возникновение эффекта биения. В процессе онтогенеза базовые основы такого механизма претерпевают соответствующие этапы его формирования, повторяющие его филогенез. Данная направленность (тренда) этого процесса составляет стационарную основу, на базе которой протекает оперативная адаптация, обеспечивающая коррекцию взаимообусловленных отношений систем организма в поддержании равновесного состояния в среде его пребывания. Средства, используемые для направленного влияния коррекции тренда механизма адаптационных возможностей, обеспечиваемые резервом оперативной адаптации, являются двигательная деятельность и питание. Именно формирование двигательной деятельности, направленной на обеспечение поиска питания, явилось определяющим фактором развития соответствующей структуры тела в процессе его филогенеза [8; 9].

В онтогенезе физического развития каждому эта-

пу его протекания требуется необходимая по содержанию доступная для выполнения двигательная деятельность и соответствующее питание, отвечающее возрастной норме. Отклонение от этой нормы влечет рассогласование взаимообусловленных отношений, обеспечивающих их устойчивость. Содержание норм необходимой и доступной физической нагрузки для каждого этапа физического развития организма определяется на основании популяционной среднестатистической характеристики качественного и количественного объема двигательной деятельности, составляющей норму арсенала соответствующего биологическому возрасту физического развития детского организма.

Определение качественного содержания двигательной деятельности важно для целенаправленного управления движением соответствующих частей тела и через них на функциональные процессы, обеспечивающие эту деятельность. Эффективность данного воздействия объясняется тем, что эндотелиальный слой кровеносных сосудов, пронизывающих весь организм, является активным эндокринным органом, который диффузно рассеян по всем тканям организма и составляет 18 кг у взрослого человека среднего веса. Одна из основных функций эндотелия заключается в сохранении равновесного состояния регулирующих субстанций, обеспечивающих целостную работу системы кровоснабжения [10].

Мышечная нагрузка приводит к повышенному кровообращению соответствующих органов и вызывает ускоренное развитие его сосудов, что усиливает деятельность этой части и как следствие вызывает снижение деятельности остальных частей, вплоть до остановок их развития. В раннем детском возрасте этот эффект проявляется особенно ярко, что определяет всю важность использования физической нагрузки с целью избирательного влияния на протекание физического развития ребенка.

Аналогичную значимость для нормального физического развития и его коррекции, особенно в детском возрасте, имеет рациональное питание, так как через его качественный и количественный состав можно оказывать влияние на вторую диффузно рассеянную в различных органах пищеварительной системы гастроэнтеропанкреатическую эндокринную систему, являющуюся самым большим и сложным эндокринным органом в организме человека, определяющим обеспечение его трофических процессов.

Установление возрастных норм двигательной деятельности и питания с учетом особенностей биологического возраста остается наиболее слабо изученной областью в вопросе физического развития в целом и особенно в раннем детском возрасте [11; 12].

Список использованной литературы:

1. Ажиппо А. Ю. Проблема определения биологического возраста в системе оценки биологического развития и донозологической диагностики конституциональных заболеваний / А. Ю. Ажиппо, Я. И. Пугач, Я. В. Жерновникова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 3 (47). – С. 7–12.
2. Fulderb S. S. Spontaneous mutation during the aging of human cells / S. S. Fulderb. – In : *Vth Eur. Symp. Basic Res. Gerontol.*, Erlangen, 1977. – p. 543–545.
3. Jalavisto E. On the assessment of biological age / E. Jalavisto, T. Makkonen. – *Ann. Acad. Sci. fenn.* – 1963. – ser. A, v. 100. – p. 1–38.
4. Обзорный анализ по проблеме «Теоретико-методологические основы построения системы массового контроля физического развития и состояния физической подготовленности различных групп населения»: учеб. пособ. / [В. А. Друзь, Н. В. Бурень С. С. Пятисоцкая и др.]. – Харьков : ХГАФК, 2014. – 128 с.

Выводы:

1. Биологический возраст определяется временем физиологического созревания морфофункциональных образований, связанных их органогенезом. Относительно этого процесса каждая система, используемая для оценки биологического возраста, может отставать, опережать либо совпадать в своем развитии с ее хронологическим возрастом. В синхронном развитии процесса созревания контролируемых систем можно говорить о соответствующей разнице между биологическим возрастом и хронологическим. Показатели развития систем при совпадении биологического и хронологического возраста используются стандартом сравнения для оценки индивидуального физического развития. В случае асинхронного протекания процесса биологического созревания контролируемых систем характеристика биологического возраста имеет более сложную оценку.

2. Определяющим показателем биологического возраста при асинхронном развитии организма является масса тела, так как в процессе физического развития представлен двумя составляющими – ростом массы тела и ее формообразованием в морфофункциональные системы. Наблюдаемая асинхронность процесса созревания органогенеза и величина отклонений от стандарта отражает конституциональную предрасположенность индивида к определенным заболеваниям, что служит основой донозологической диагностики.

3. Упорядоченное представление ранжированных значений наблюдаемых отклонений при асинхронном созревании функциональных систем, представленных в признаковом семантическом пространстве с введенной единой мерой расстояния, выраженного в долях сигм или единицы, позволяет установить характерные особенности индивидуального биологического возраста и меру близости его характеристик у различных индивидов. Это обеспечивает возможность формирования однородных групп по уровню их физического развития с учетом отклонений от нормы физического развития и систематизации кинезотерапевтических средств для их коррекции.

4. Определяющим фактором физического развития организма являются адекватные каждому биологическому возрасту двигательная деятельность и питание, что необходимо учитывать особенно в раннем детском возрасте.

Дальнейшее развитие исследований в плане выполнения проекта «Индивидуальные подходы в оздоровительно-формирующих технологий в школьном физическом образовании» будут связаны с построением системы средств физической деятельности, адекватной каждому биологическому возрасту с учетом индивидуальных особенностей его протекания.



5. Онтология теории построения контроля и оценки уровня физического развития и физического состояния : моно-графия / [А. Ю. Ажиппо, Я. И. Пугач, С. С. Пятисоцкая и др.]. – Харьков : ХГАФК, 2015. – 192 с.
6. Жофруа-Сент-Илер. Общая и частная история анатомии телосложения / Жофруа-Сент-Илер. – Париж, 1836. – 382 с.
7. Пугач Я. И. Основные положения построения семантического пространства для упорядоченного представления результатов исследования / Я. И. Пугач // Материалы IX Международной научно-практической конференции “Будущего вопросы от света на наука” София, 2013. – Т. 39. – с. 5–13.
8. Сепп Е. К. История развития нервной системы позвоночных / Е. К. Сепп. – М. : Медгиз, 1959. – 428 с.
9. Пугач Я. И. Влияние индивидуальной нормы физического состояния и зоны функционального оптимума на работу в экстремальных условиях ее выполнения / Я. И. Пугач // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2011. – № 3. – с. 123–128.
10. Гатев В. Координация движений. В кн. Физиология ребенка раннего возраста. Медицина и физкультура / В. Гатев. – София, 1970. – С. 160–185; 403–406.
11. Бальсевич В. К. Очерки на возрастной кинезиологии человека / В. К. Бальсевич. – М. : Советский спорт, 2009.

Стаття надійшла до редакції: 10.07.2015 р.
Опубліковано: 31.08.2015 р.

Анотація. Ажиппо О. Ю., Пугач Я. І., Друзь В. А., Жерновникова Я. В. **Визначення біологічного віку в різні періоди онтогенезу людини.** **Мета:** визначення стандартизованих параметрів оцінки біологічного віку та індивідуальних особливостей його перебігу. **Матеріал і методи:** аналітичне узагальнення даних наукової літератури, клінічна антропометрія обстежуваного контингенту, використання ознакових семантичних просторів. **Результати:** розроблена оцінка біологічного віку, заснована на стандартизованих параметрах, що лежать в основі морфофункціонального органогенезу. **Висновки:** паспорт біологічного розвитку дозволяє встановити випереджаючий або запізнюючий процес фізичного розвитку морфофункціональних утворень, що лежить в основі донозологічного прогнозування конституціональних захворювань.
Ключові слова: біологічний вік, лінія вікових норм, фізичний розвиток, онтогенез органогенезу.

Abstract. Azhippo O., Puhach Y., Druz V., Zhernovnikova Y. **Determination of biological age in different periods of human ontogenesis.** **Purpose:** to determine the parameters of the standardized assessment of biological age and individual characteristics of its occurrence. **Material and Methods:** analytical generalization of data of scientific literature, clinical anthropometry of the observed contingent, use of sign semantic spaces. **Results:** the estimation of biological age, based on the standardized parameters being the basis of organogenesis of morphological and functional, is worked out. **Conclusions:** passport allows to establish biological development lagging or leading the process of physical development of morphological and functional structures that underlies prenosological forecasting constitutional diseases.

Keywords: biological age, line of the age-related norms, physical development, ontogenesis of organogenesis.

References:

1. Azhippo A. Yu., Puhach Ya. I., Zhernovnikova Y. V. Slobozhans'kij nauk.-sport. visn. [Slobozhanskyi science and sport bulletin], Kharkiv, vol.3(47), 2015, p. 7–12. (rus)
2. Fulderb S. S. Spontaneous mutation during the aging of human cells / S. S. Fulderb, In : Vth Eur. Symp. Basic Res. Gerontol., Erlangen, 1977, p. 543–545.
3. Jalavisto E. On the assessment of biological age / E. Jalavisto, T. Makkonen, Ann. Acad. Sci. fenn, 1963, ser. A, v. 100, p. 1–38.
4. Druz V. A., Buren N. V., Pyatisotskaya S. S. at al. Obzorny analiz po probleme «Teoretiko-metodologicheskiye osnovy postroyeniya sistemy massovogo kontrolya fizicheskogo razvitiya i sostoyaniya fizicheskoy podgotovlennosti razlichnykh grupp naseleniya» [Survey analysis on the problem of “Theoretical and methodological bases of building a system of mass control physical development and physical readiness of various groups of the population”], Kharkov, 2014, 128 p. (rus)
5. Azhippo A. Yu., Pughach Ya. I., Pyatisotskaya S. S. at al. Ontologiya teorii postroyeniya kontrolya i otsenki urovnya fizicheskogo razvitiya i fizicheskogo sostoyaniya : [The ontology of the theory of building monitoring and evaluation of the level of physical development and physical condition], Kharkov, 2015, 192 p. (rus)
6. Zhofrua-Sent-Iler. Obshchaya i chastnaya istoriya anatomii teloslozheniya [General and private story anatomy body], Parizh, 1836, 382 p. (rus)
7. Puhach Ya. I. Material of IX International scientific-practical conference Будещего вопросы от света на наука» [Materialy IX International scientific-practical conference ‘Questions future of the world of science’] Sofia, 2013, T. 39, p. 5-13. (rus)
8. Sepp Ye. K. Istoriya razvitiya nervnoy sistemy pozvonochnykh [The history of the development of the vertebrate nervous system], Moscow, 1959, 428 p. (rus)
9. Puhach Ya. I. Slobozhans'kij nauk.-sport. visn. [Slobozhanskyi science and sport bulletin], Kharkiv, vol. 3, 2011, p. 123–128. (rus)
10. Gatev V. Koordinatsiya dvizheniy. V kn. Fiziologiya rebenka rannego vozrasta. Meditsina i fizkultura [Coordination. Proc. The physiology of a young child. Medical and Training], Sofiya, 1970, p. 160–185; 403–406. (rus)
11. Balsevich V. K. Ocherki na vozrastnoy kineziologii cheloveka [Essays on Human Kinesiology age], Moscow, 2009. (rus)

Received: 10.07.2015.
Published: 31.08.2015.

Ажиппо Олександр Юрійович: д. пед. н., професор; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, Харків, 61058, Україна.

Ажиппо Олександр Юрьевич: д. пед. н., профессор; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Oleksandr Aghypko: Doctor of Science (Pedagogical), Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0001-7489-7605
E-mail: aghypko@yandex.ua

Пугач Ярославна Ігорівна: к. фіз. вих.; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

Пугач Ярославна Игоревна: к. физ. восп.; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.



Yaroslavna Puhach: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0001-5460-772X

E-mail: sanadruz@gmail.com

Друзь Валерій Анатолійович: д. б. н., професор; Харківська державна академія фізичної культури: вул Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

Друзь Валерий Анатольевич: д. б. н., профессор; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Valeriy Druz: Doctor of Science (Biology); Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-4628-6791

E-mail: valeriidruz@gmail.com

Жерновникова Яна Вікторівна: Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

Жерновникова Яна Викторовна: Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Yana Zhernovnikova: Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-5574-8652

E-mail: zhernovnicova@gmail.com

Бібліографічний опис статті:

Определение биологического возраста в различные периоды онтогенеза человека / [Ажиппо А. Ю., Пугач Я. И., Друзь В. А., Жерновникова Я. В.] // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 4(48). – С. 7–14. – dx.doi.org/10.15391/sns.v.2015-4.001

