

3. Семенчева Э. М. 3-я расширенная науч. конф. 19—23 августа. 1956 г., 4, 52—53. Одесса, 1956.
4. Семенчева Э. М. Тр. судебно-медицинских экспертов Украины, 263—268, Киев, 1958.
5. Скворцов Ф. Ф. Сб. научн. работ, 202—201, Ростов на Дону, 1969.
6. Сулейманова Л. А. Тр. Горьковского гос. мед. ин-та им. С. М. Кирова, 27, 261—263, Горький, 1968.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXIX, № 1, 1986

УДК 572.79

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ У ДЕВОЧЕК ПЕРИПУБЕРТАТНОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ

Л. М. ЕПИСКОПОСЯН

Ключевые слова: факторный анализ, соматическое развитие, перипубертатный этап, возрастные изменения.

В сравнении с другими подходами теории распознавания образов наибольшее распространение при решении задач по изучению процессов роста и развития детей получил факторный анализ [6—8], позволяющий с минимальными потерями информации перейти от исходного набора признаков к существенно меньшему числу обобщенных характеристик—факторов, обладающих соответствующей предметной интерпретацией.

Цель настоящего исследования заключается в выявлении в соответствии с предложенным ранее подходом [3]—методом факторного анализа—интегральных показателей соматического развития представительной выборки девочек перипубертатного этапа онтогенеза и попытке интерпретировать выделенные характеристики в терминах их взаимосвязи с возрастом.

Материал и методика. Объектом исследования явились практически здоровые девочки 7—17 лет, учащиеся средних школ г. Еревана. В каждой из 11-ти возрастных групп обследовано по 100 детей. Данные о соматическом развитии собраны измерением по стандартной методике [2] 26-ти антропометрических признаков.

Равное количество объектов в возрастных группах, обеспечивая представительность данных, позволило провести анализ материала объединенной выборки. Такой подход способствует получению интегральных показателей межгруппового различия по исследуемым признакам. Обобщенные характеристики телосложения получены вычислением главных компонент корреляционной матрицы соматометрических признаков с последующим варимакс-вращением содержательно интерпретируемых факторов [1].

Статистическая обработка проведена на ЭВМ ЕС-1033 с использованием пакета прикладных программ ВМДР.

Результаты и обсуждение. В результате факторного анализа выделено три интегральных показателя с охватом 72,8% дисперсии (табл. 1). В таблице даны нагрузки, превышающие по абсолютному значению

Результаты факторного анализа (варiance—вращение)

Признаки	Факторы			h ²
	1	2	3	
Длина тела	0.920	0.292		0.953
Длина голени	0.876			0.840
Пятевой диаметр	0.873	0.357		0.896
Длина плеча	0.857			0.814
Длина стопы	0.857	0.279		0.838
Длина бедра	0.856	0.303		0.843
Длина предплечья	0.843			0.768
Тазовый диаметр	0.839	0.397		0.865
Длина туловища	0.809	0.298		0.750
Обхват грудной клетки	0.789	0.485		0.858
Эпифиз предплечья	0.782	0.327		0.722
Эпифиз бедра	0.776	0.461		0.816
Длина верхнего отрезка тела	0.766	0.250		0.663
Эпифиз плеча	0.758	0.356		0.702
Обхват голени	0.752	0.493		0.809
Эпифиз голени	0.696	0.286		0.555
Обхват плеча	0.678	0.519		0.745
Обхват головы	0.637	0.545		0.750
Высота носа	0.626			0.451
Высота нижней трети лица	0.585			0.405
Минимальный лобный диаметр	0.575	0.543		0.631
Поперечный диаметр головы		0.795		0.660
Сидловый диаметр	0.375	0.761		0.745
Нижнечелюстной диаметр	0.494	0.602		0.625
Высота лба			0.891	0.819
Продольный диаметр головы	0.461	0.255	0.367	0.412
V_p	13.219	4.414	1.296	
Процент общей дисперсии	50.8	17.0	5.0	
Кумулятивный процент общей дисперсии	50.8	67.8	72.8	

0,250. V_p —сумма квадратов нагрузок по столбцам и представляет часть дисперсии, объясненную данным фактором; h^2 —сумма квадратов нагрузок по строкам—отражает долю изменчивости отдельной переменной в целом в выделенных факторах.

Первый фактор интерпретирован как компонента общего размера; второй интегральный показатель характеризует совместное варьирование признаков по оси макросомния, макрокефалия—микросомния, микрокефалия; третий отражает вариабельность, связанную с изменением с возрастом пропорций черепной коробки [5].

Для выявления характера взаимосвязи выделенных факторов с возрастом предварительно были вычислены индивидуальные значения интегральных показателей. Основные статистики факторов телосложения для всех возрастных когорт представлены в табл. 2. Для проверки нулевой гипотезы о равенстве «средних» применен дисперсионный анализ. Величины F-критерия для всех трех факторов статистически достоверны и выявляют значимость разницы по исследуемому параметру между возрастными группами. Это свидетельствует о представительности исходного набора антропометрических признаков в отношении адек-

Таблица 2

Описательные статистики индивидуальных значений факторов и результаты дисперсионного анализа для сравнения «средних» по когортам

Фактор		К о г о р т ы											F
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	\bar{x}	-1,483	-1,192	-0,893	-0,501	-0,323	0,411	0,631	0,860	0,888	0,851	0,755	314,03**
	S	0,433	0,450	0,461	0,501	0,511	0,527	0,545	0,537	0,504	0,585	0,535	
2	\bar{x}	-0,297	-0,343	-0,259	-0,292	-0,193	-0,187	0,072	0,155	0,330	0,357	0,643	12,30**
	S	0,885	0,791	0,824	0,867	0,831	0,938	1,084	1,098	1,084	0,917	1,056	
3	\bar{x}	-0,328	-0,240	-0,001	0,055	0,159	0,035	0,242	0,000	0,022	0,081	-0,020	2,64*
	S	0,877	0,943	0,801	0,975	0,958	0,994	1,127	1,035	0,995	1,145	1,020	

Обозначения: \bar{x} — среднее арифметическое, S — стандартное отклонение.Степени свободы: $f_1 = 10$, $f_2 = 1089$.* $p < 0,005$, ** $p < 0,001$.

ватного описания ими процессов роста и развития в наблюдаемом отрезке онтогенеза у девочек. Помимо этого, результаты дисперсионного анализа указывают, что вариабельность интегральных показателей соматического развития в определенной степени обусловлена возрастной характеристикой исследуемых объектов.

Для выяснения особенностей, связанных с возрастными изменениями интегральных показателей соматического развития, построены уравнения линейной регрессии выделенных факторов по возрасту объектов [1]. Результаты данного анализа (табл. 3) свидетельствуют о вы-

Таблица 3
Уравнения линейной регрессии факторов на возраст

Фактор	Уравнение регрессии	S	F	R
	$y = -3.133 + 0.261 x$	0.576	2208.352**	0.817**
2	$y = -1.148 + 0.036 x$	0.955	107.741**	0.299**
3	$y = -0.314 + 0.026 x$	0.997	7.360*	0.082

S — стандартная ошибка оценки уравнения; F — критерий Фишера; R — коэффициент корреляции фактора с возрастом. * $p < 0,01$, ** $p < 0,001$, степени свободы: $t_1 = 1$, $t_2 = 1098$.

раженной возрастной динамике компоненты общего размера в 7—17 лет. Коэффициенты регрессии для второго и третьего интегральных показателей, хотя и малы по величине, но значимо отличаются от нуля. Все три величины F-критерия указывают на наличие линейной связи между исследуемыми переменными. Это, в свою очередь, позволило вычислить коэффициенты корреляции для выявления степени взаимосвязи между факторами соматического развития и возрастом. Для первого и второго факторов полученные коэффициенты значимо отличаются от нуля. Связь с возрастом третьего интегрального показателя не значима и не отражает, таким образом, направленной динамики на протяжении наблюдаемого времени фактора, характеризующего изменение формы мозгового отдела черепа.

Ереванский государственный медицинский институт, ИИЛ

кафедры гигиены санитарно-гигиенического факультета

Поступило 25.III 1985 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: подход с использованием ЭВМ. М., 1982.
2. Бунак В. В. Антропометрия. Практический курс. М., 1941.
3. Епископосян Л. М. В сб.: Функциональная морфология. Новосибирск, 1981.
4. Иберла К. Факторный анализ. М., 1980.
5. Харт Л. Г. В кн.: Проблемы эволюции человека и его рас. М., 1968.
6. Kusin J. A., Wijn J. F. Ann. Hum. Biol., 3, 4, 375—378, 1976.
7. Relethford J. H., Lees F. C., Byard P. J. Hum. Biol., 59, 4, 461—475, 1978.
8. Walliszko A., Welton Z. Stud. Phys. Anthropol., 1, 65—83, 1977.