

Факторний аналіз темпів приросту фізичних здібностей у підлітків різних соматотипів у період від 11 до 13 років

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка (м. Кам'янець-Подільський)

Постановка наукової проблеми. Важлива умова ефективності фізичного виховання в загальноосвітньому навчальному закладі – реалізація диференційованого й індивідуального підходів. Незаперечним є існування значних розбіжностей між індивідуальними та середньогруповими результатами в показниках фізичної підготовленості навіть в однаковій за статтю й віком групі учнів, що свідчить про необхідність пошуку інших ознак для їх поділу на відносно однорідні групи. Однією з ознак, що дає змогу комплексно враховувати значну кількість морфо-функціональних (у тому числі рухових) та деяких інших характеристик, є соматичний тип конституції індивіда [1; 4–7; 11].

Оснoву цілеспрямованого впливу на фізичні здібності складають дані про сенситивні періоди їх розвитку, які частково не збігаються під час порівняння інформації чинної програми з фізичного виховання та різних дослідників, що свідчить про існування протиріччя між теорією й практикою в питанні ефективності вирішення відповідного завдання, а одна з причин зазначеного полягає в суттєвих розбіжностях між хлопцями однакового віку в морфофункціональних показниках, рівні розвитку фізичних можливостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим у цілеспрямованому покращенні фізичних здібностей є врахування сенситивних періодів. Аналіз наукової літератури [2; 3; 5; 9; 10; 11; 13] свідчить про певні розбіжності у віці, впродовж якого фізичні можливості хлопців з 11 до 13 років відзначаються найбільшим приростом, тобто перебувають у сенситивному періоді.

Одним із найбільш ефективних варіантів планування спрямованості та обсягу фізичних навантажень упродовж навчального року є врахування даних факторної структури фізичної підготовленості дітей у певному віці [8].

Вивченню факторної структури окремих фізичних здібностей у хлопців різних соматотипів присвячено незначну кількість досліджень. Цілеспрямований розвиток будь-якої фізичної характеристики завжди відзначається перенесенням тренувального ефекту.

Для цього використовувалися тести, що дали змогу вивчити такі фізичні можливості: швидкісні (біг 20 м з ходу), швидкісно-силові (стрибок у довжину з місця, метання набивного м'яча з-за голови двома руками сидячи ноги нарізно), силові (станова динамометрія), а також швидкісну (біг 100 м), загальну (6-хвилинний біг), статичну силову (вис на зігнутих руках) витривалість, гнучкість (нахил уперед сидячи, викрут мірної лінійки за спину двома руками, не згинаючи їх у ліктьових суглобах), координаційні здібності в циклічних локомоціях (човниковий біг 3x10 м), акробатичних рухових діях (три перекиди вперед), метаннях на дальність провідною й непровідною рукою (метання тенісного м'ячика на дальність) [8; 13; 14].

Дослідження виконується згідно з планом науково-дослідної роботи проблемної лабораторії Кам'янець-Подільського національного університету на 2002–2010 рр., зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури й спорту Державного комітету молодіжної політики, спорту і туризму України на 2001–2005 рр. за темою 2.1.6. “Комплексний підхід до вирішення завдань фізичного виховання учнівської молоді” (номер державної реєстрації 0102U005721).

Завдання дослідження – вивчити за допомогою факторного аналізу особливості темпів розвитку фізичних здібностей у хлопців різних соматотипів у 11–13 років.

Методи дослідження. Під час вирішення поставлених завдань ми використовували комплекс таких взаємопов'язаних методів:

- теоретичних – аналіз, систематизацію й узагальнення наукових літературних джерел, документальних матеріалів;
- медико-біологічних – антропометрію, соматоскопію й соматометрію, спірометрію, пульсометрію, динамометрію, тонометрію, визначення кількісних показників фізичного здоров'я;
- педагогічних – спостереження, тестування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати досліджень опрацьовували методами математичної статистики з використанням пакета прикладних комп'ютерних програм.

Для більш детального аналізу темпів приросту фізичних можливостей хлопців різних соматотипів у кожний віковий період від 11 до 13 років провели факторний аналіз. Вихідними даними для нього були не величини прояву, а величини щорічного приросту досліджуваних у хлопців різних соматотипів фізичних показників. Отримані результати свідчили про таке.

Період з 11 до 12 років. У підлітків усіх соматотипів, за винятком м'язового, структура приросту фізичних здібностей характеризувалася п'ятьма статистично незалежними чинниками, внесок яких у загальну дисперсію був таким: астеноїдний соматотип – 76,9 %, торакальний – 85,5 %, м'язовий – 84,5 %, дигестивний – 85,6 % (рис. 1–4). Разом із тим величини факторних навантажень і виокремлені на кожному факторі перемінні в представників річних соматотипів суттєво відрізнялися.

Так, на першому факторі в підлітків астеноїдного соматотипу (внесок у загальну дисперсію – 20,1 %) найбільшим факторним навантаженням відзначалися перемінні, пов'язані з бігом 100 м, човниковим бігом, висом на зігнутих руках, виконання яких значною мірою залежить від стану анаеробних механізмів енергозабезпечення. Зазначене дало змогу інтерпретувати цей фактор як “швидкісна витривалість”. У представників торакального соматотипу на першому факторі (15,4 %) виокремився човниковий біг і вис на зігнутих руках, що інтерпретували як фактор “силова витривалість”. У підлітків м'язового соматотипу (18,8 %) було виокремлено перемінні, пов'язані з бігом на 100 м, трьома перекидами вперед, стрибком у довжину з місця, що характеризують, відповідно, швидкісну витривалість, координаційні здібності в акробатичних рухових діях і швидкісно-силові характеристики. Враховуючи склад інших факторів та схожі в зазначених завданнях анаеробно-аеробні механізми енергозабезпечення, цей фактор із достатньою часткою умовності інтерпретували як “швидкісно-силова витривалість”. У підлітків дигестивного соматотипу на першому факторі (22,2 %) найбільшим факторним навантаженням відзначався 6-хвилинний біг, метання тенісного м'ячика на дальність непровідною рукою, три перекиди вперед, стрибок у довжину з місця, що з урахуванням зазначених підходів до інтерпретації даних дало можливість розглядати цей фактор як “швидкісно-силову витривалість у рухових діях різного координаційного змісту”.

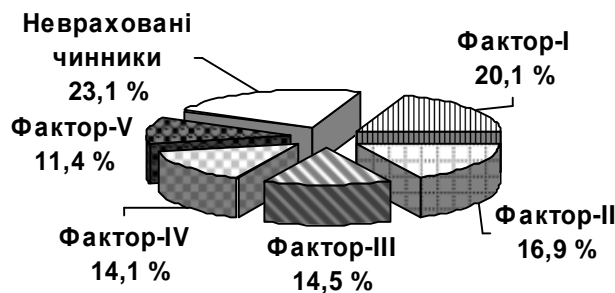


Рис. 1. Факторна структура приросту фізичних здібностей хлопчиків астеноїдного соматотипу з 11 до 12 років

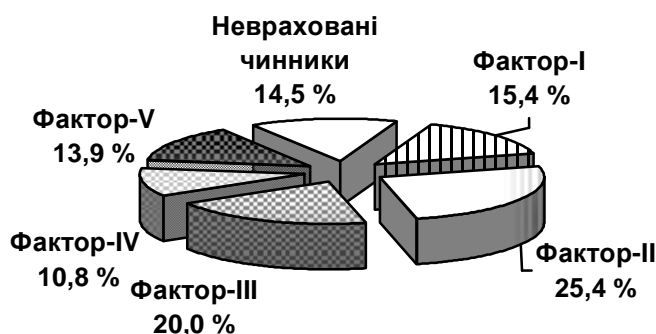


Рис. 2. Факторна структура приросту фізичних здібностей хлопчиків торакального соматотипу з 11 до 12 років

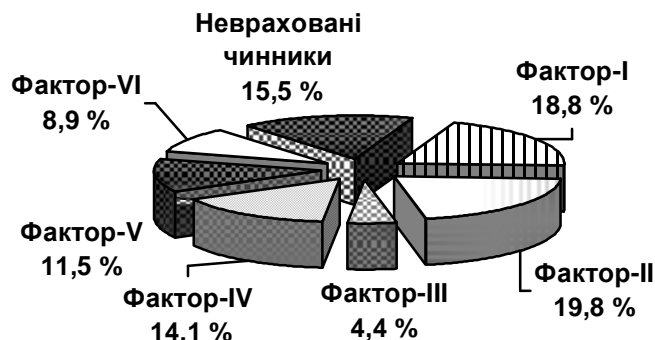


Рис. 3. Факторна структура приросту фізичних здібностей хлопчиків м'язового соматотипу з 11 до 12 років

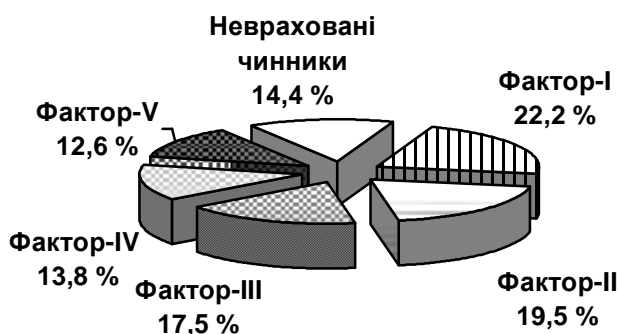


Рис. 4. Факторна структура приросту фізичних здібностей хлопчиків дигестивного соматотипу з 11 до 12 років

На другому факторі в підлітків астеноїдного соматотипу (16,9 %) виокремилася перемінна, пов'язана з трьома перекидами вперед, що дало змогу інтерпретувати його як координаційні здібності в акробатичних рухових діях. У представників торакального соматотипу (25,4%) таких перемінних виявлено три, а саме: 6-хвилинний біг, метання тенісного м'ячика на дальність провідною рукою й станова динамометрія. Ураховуючи склад інших факторів та значну залежність результатів метання від розвитку силових можливостей, цей фактор інтерпретували як швидко-силову витривалість. У підлітків м'язового соматотипу (19,8 %) найбільшими значеннями характеризувалися перемінні, що відображали координаційні здібності в рухах метання на дальність (метання тенісного м'ячика на дальність непровідною рукою) та силові здібності (станова динамометрія), у зв'язку з чим цей фактор інтерпретували як координаційні здібності з диференціювання силових параметрів у рухах метання. У підлітків дигестивного соматотипу (19,5 %) зазначеним характеристикам відповідали дві перемінні – біг 20 м з ходу та викрут мірної лінійки за спину, що з урахуванням узаємозв'язку відповідних фізичних характеристик дало змогу розглядати цей фактор як "швидкісні здібності".

Третій фактор у підлітків астеноїдного соматотипу (14,5 %) формував 6-хвилинний біг, 5-секундний біг на місці, нахил уперед стоячи, станова динамометрія, що відображали, відповідно, загальну витривалість, максимальну частоту як складову частину швидкісних можливостей, рухливість у поперековому відділі хребта, силові характеристики та дали підстави інтерпретувати цей фактор як швидко-силову витривалість. У представників торакального соматотипу (20,0 %) найбільшими факторними навантаженнями відзначалися три перекиди вперед і нахил уперед стоячи, що дало змогу розглядати цей фактор як "координаційні здібності в акробатичних рухових діях". У представників м'язового соматотипу (4,4 %) такими характеристиками відзначалися біг 20 м і метання набивного м'яча, результативність яких значною мірою залежить від розвитку вибухової сили, у представників дигестивного соматотипу (17,5 %) – тільки біг 100 м, що дало змогу інтерпретувати цей фактор як швидкісну витривалість.

На четвертому факторі в астеноїдного соматотипу (14,1 %) найбільшими факторними навантаженнями відзначалися метання тенісного м'ячика на дальність провідною та непровідною руками, торакального (10,8 %) – тільки біг 20 м, м'язового (14,1 %) – вис на зігнутих руках, дигестивного (13,8 %) – метання тенісного м'ячика на дальність провідною рукою й нахил уперед стоячи, що дало

змогу інтерпретувати цей фактор, відповідно, як координаційні здібності в метаннях на дальність, швидкісні можливості, статичну силову витривалість і координаційні здібності в метаннях на дальність.

Найбільшими факторними навантаженнями на п'ятому факторі в астеноїдного соматотипу (11,4 %) відзначалася перемінна, пов'язана зі швидкісно-силовими характеристиками (метання набивного м'яча), у торакального (13,9 %) – із координаційними здібностями в метаннях (метання на дальність непровідною рукою) і швидкісно-силовими здібностями в стрибках (стрибок у довжину з місця), м'язового (11,5 %) – рухливістю в поперековому відділі хребта (нахил уперед), дигестивного (12,6 %) – швидкісно-силовими здібностями в метаннях (метання набивного м'яча), що дало змогу, відповідно, інтерпретувати цей фактор.

На шостому факторі, виокремленому в підлітків м'язового соматотипу з 11 до 12 років (8,9 %), найбільшим факторним навантаженням відзначалася тільки одна перемінна – 5-секундний біг на місці, що дало змогу розглядати цей фактор як швидкісні здібності.

Отже, з 11 до 12 років структура приросту фізичних здібностей підлітків різних соматотипів суттєво відрізняється між собою, оскільки обумовлюється неоднаковою загальною дисперсією, складом кожного фактора й величиною його внеску в загальну дисперсію. У представників астеноїдного соматотипу зазначена структура визначається швидкісною витривалістю – координаційними здібностями в акробатичних рухових діях – швидкісно-силовою витривалістю – координаційними здібностями в метаннях на дальність – швидкісно-силовими здібностями в метаннях та на 23,1 % – іншими нествановленими чинниками. У представників торакального соматотипу структура визначається силовою, швидкісно-силовою витривалістю – координаційними здібностями в акробатичних рухових діях у метаннях на дальність – швидкісними характеристиками та на 14,5 % – нествановленими чинниками; у м'язового соматотипу – швидкісно-силовою витривалістю – координаційними здібностями з диференціювання силових параметрів у рухах метання – вибуховою силою – статичною силовою витривалістю – рухливістю в поперековому відділі хребта – швидкісними якостями та на 15,5 % – нествановленими чинниками. У підлітків дигестивного соматотипу досліджувана структура визначається швидкісно-силовою витривалістю – швидкісними здібностями – швидкісною витривалістю – координаційними здібностями в метаннях на дальність – швидкісно-силовими можливостями в метаннях та на 14,4 % – нествановленими чинниками.

Період із 12 до 13 років. У підлітків астеноїдного соматотипу структура приросту фізичних характеристик у цей період відзначалася шістьма, торакального й м'язового соматотипів – чотирма; дигестивного – п'ятьма статистично незалежними чинниками, внесок яких у загальну дисперсію склав, відповідно, 80,0 %, 80,5 %, 74,5 % та 85,9 % (рис. 5–8). Розбіжностями також відзначався склад перемінних на кожному факторі та внесок кожного з них у загальну дисперсію.

Так, на першому факторі в хлопчиків астеноїдного соматотипу (внесок у загальну дисперсію – 14,6 %) найбільшими факторними навантаженнями відзначалися перемінні, пов'язані з бігом на 100 м і становою динамометрією, що дало змогу інтерпретувати цей фактор як швидкісно-силову витривалість.

У хлопчиків торакального соматотипу (32,7 %) такими характеристиками відзначалися човниковий біг, метання тенісного м'яча на дальність провідною рукою, нахил уперед, викрут мірної лінійки за спину, стрибок у довжину з місця, станова динамометрія. Враховуючи значиму залежність результатів човникового бігу й метання на дальність від розвитку швидкісно-силових здібностей та позитивний зв'язок останніх із силовими характеристиками, цей фактор інтерпретували як швидкісно-силові здібності в рухових діях циклічного характеру і метаннях.

У хлопчиків м'язового соматотипу (28,2 %) найбільшими факторними навантаженнями на першому факторі відзначався біг 20 м, 5-секундний біг на місці та показники, спільною для яких була залежність їх величин від розвитку швидкісних характеристик (біг 100 м, три перекиди вперед, метання набивного м'яча), що дало змогу інтерпретувати його як швидкісні здібності”.

У представників дигестивного соматотипу (21,2 %) на цьому факторі зазначеним характеристикам відповідали три перемінні – метання тенісного м'ячика на дальність непровідною рукою, три перекиди вперед і станова динамометрія, що дало змогу інтерпретувати його як силові здібності в рухових діях різної координаційної складності.

Другий фактор хлопчиків астеноїдного соматотипу (внесок у загальну дисперсію – 14,4 %) характеризувався двома перемінними – метанням на дальність провідною й непровідною руками, торакального соматотипу (15,7 %) – трьома перекидами вперед і висом на зігнутих руках, м'язового

(13,7 %) – тільки 6-хвилинним бігом, дигестивного (19,9 %) – 5-секундним бігом на місці та човниковим бігом, що були інтерпретовані, відповідно, як координаційні здібності в метаннях на дальність, статична силова витривалість, загальна витривалість, швидкісні здібності в циклічних рухових діях.

На третьому факторі в хлопчиків астеноїдного соматотипу (внесок у загальну дисперсію – 14,8 %) найбільшим факторним навантаженням відзначалася перемінна, пов'язана з висом на зігнутих руках, торакального соматотипу (10,3 %) – із бігом на 20 м і метанням набивного м'яча, м'язового (19,4 %) – із метанням на дальність провідною рукою, дигестивного (17,7 %) – із нахилом уперед і метанням набивного м'яча, що дало змогу розглядати цей фактор, відповідно, як статичну силову витривалість, вибухову силу, координаційні здібності в метаннях, швидкісно-силові здібності в метаннях.

На четвертому факторі в хлопчиків астеноїдного соматотипу (11,3 %) найбільшим факторним навантаженням відзначалися перемінні, пов'язані з трьома перекидами вперед і нахилом уперед стоячи, що дало змогу розглядати його як “координаційні здібності в акробатичних рухових діях”. У хлопчиків торакального соматотипу (21,8 %) зазначеним характеристикам відповідав 6-хвилинний біг, 5-секундний біг на місці, метання на дальність непровідною рукою, що з урахуванням складу інших факторів його інтерпретували як “швидкісну витривалість”. У представників м'язового соматотипу (13,2 %) до таких перемінних віднесли викрут мірної лінійки за спину й станову динамометрію, дигестивного соматотипу (15,6 %) – 6-хвилинний біг і біг 20 м, а фактор інтерпретували, відповідно, як силові здібності та швидкісну витривалість.

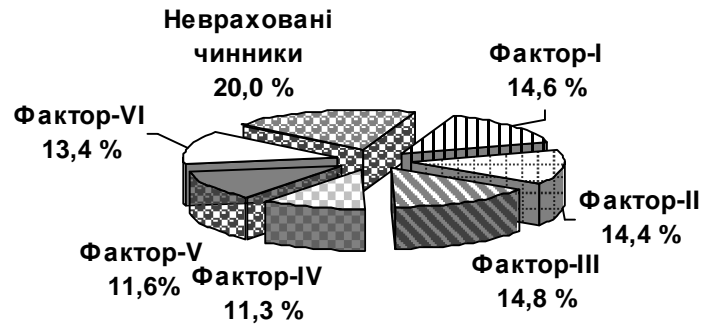


Рис. 5. Факторна структура природу фізичних здібностей хлопчиків астеноїдного соматотипу з 12 до 13 років



Рис. 6. Факторна структура природу фізичних здібностей хлопчиків торакального соматотипу з 12 до 13 років

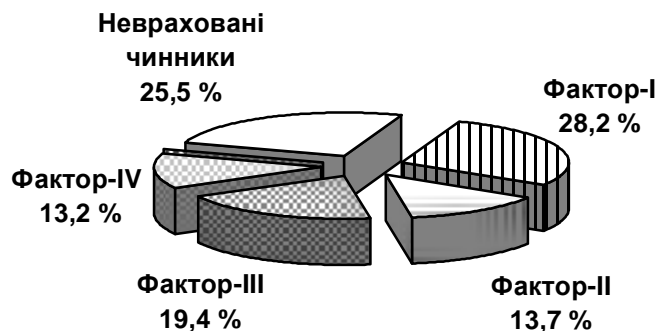


Рис. 7. Факторна структура природу фізичних якостей хлопчиків м'язового соматотипу з 12 до 13 років

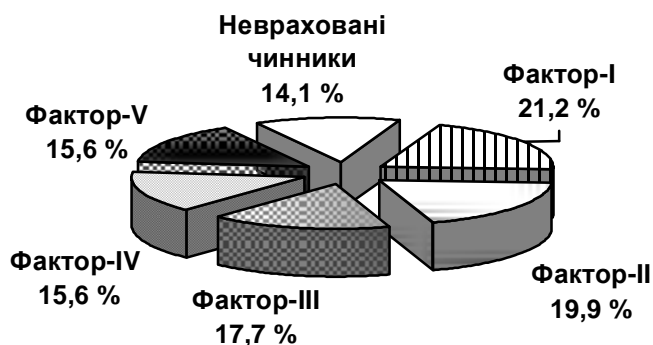


Рис. 8. Факторна структура приросту фізичних здібностей хлопчиків дигестивного соматотипу з 12 до 13 років

На п'ятому факторі, виокремленому в хлопчиків астеноїдного (11,6 %) і дигестивного (15,6 %) соматотипів, найбільшими факторними навантаженнями відзначалися, відповідно, човниковий біг, стрибок у довжину з місця та стрибок у довжину з місця, вис на зігнутих руках, що з урахуванням спільних механізмів енергозабезпечення під час виконання зазначених рухових завдань дав змогу в обох випадках інтерпретувати цей фактор як вибухову силу.

Шостий фактор, виокремлений у підлітків астеноїдного соматотипу (внесок у загальну дисперсію – 13,4 %), характеризувався двома перемінними з найбільшими факторними навантаженнями – 6-хвилинний біг і біг 20 м та інтерпретовані як швидкісна витривалість.

Отже, з 12 до 13 років структура приросту фізичних здібностей підлітків різних соматотипів суттєво різниться між собою. В астеноїдного соматотипу вона відзначається швидкісно-силовою витривалістю – координаційними здібностями в метаннях на дальність – в акробатичних рухових діях – статичною силовою витривалістю – вибуховою силою – швидкісною витривалістю та на 20,0 % іншими нествановленими чинниками. У торакального соматотипу зазначена структура визначається швидкісно-силовими здібностями в рухових діях циклічного характеру й метаннях – статичною силовою витривалістю – вибуховою силою – швидкісною витривалістю та на 19,5 % – нествановленими чинниками, м'язового – швидкісними здібностями – загальною витривалістю – координаційними здібностями в метаннях на дальність – силовими характеристиками та на 25,5 % – нествановленими чинниками. У підлітків дигестивного соматотипу структура приросту визначається силовими здібностями в рухових діях різної координаційної складності – швидкісними характеристиками – швидкісно-силовими здібностями в метаннях – швидкісною витривалістю – вибуховою силою та на 14,1 % – нествановленими чинниками.

Висновки. Вищезазначене засвідчує неоднаковий внесок кожної фізичної здібності в загальну структуру їх приросту, а отже різну кількість занять, спрямованих на розвиток певної фізичної характеристики впродовж навчального року.

У хлопців різних соматотипів суттєво різниться між собою структура щорічного приросту фізичних здібностей за якісним складом у деякі періоди та за кількістю факторів, що її визначають.

Аналогічними розбіжностями характеризуються й інші вікові періоди розвитку фізичних здібностей у хлопців однакового соматотипу.

Література

1. Акинщикова Р. И. Соматическая и психофизическая организация человека : учеб. пособ. / Р. И. Акинщикова. – Л. : ЛГУ, 1977. – 160 с.
2. Бальсевич В. К. Онтокинезиология человека / В. К. Бальсевич. – М. : Теория и практика физ. культуры, 2000. – 275 с.
3. Волков Л. В. Система управления развитием физических способностей детей школьного возраста в процессе занятий физической культурой и спортом : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры" / Л. В. Волков. – М., 1989. – 38 с.
4. Дмитрів Р. Порівняльна характеристика фізичного розвитку та м'язової сили школярів 11–12 років / Р. Дмитрів // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – Луцьк : РВВ "Вежа" Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – Т. 2. – С. 66–69.

5. Єдинак Г. А. Генетичні маркери і сучасні тенденції фізичного виховання / Г. А. Єдинак // Слобожан. наук.-спорт. вісн. – 2001. – № 4. – С. 91–94.
6. Зубаль М. В. Організаційно-методичні основи вдосконалення фізичних якостей хлопців 7–17 років у процесі фізичного виховання : метод. рек. / М. В. Зубаль, Г. А. Єдинак. – Кам'янець-Подільський : ПП “О. А. Буйницький”, 2008. – 156 с.
7. Казначеев В. П. Адаптация и конституция человека / В. П. Казначеев, С. В. Казначеев. – Новосибирск : Наука, 1986. – 119 с. – Библиогр. : С. 101–119.
8. Круцевич Т. Ю. Управление физическим состоянием подростков в системе физического воспитания : автореф. дис. ... д-ра наук по физ. восп. и спорту : спец. 24.00.02 “Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення” / Т. Ю. Круцевич. – К. : НУФВиСУ, 2000. – 44 с.
9. Любомирский Л. Е. Закономерности развития сенсомоторных функций у детей школьного возраста : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : спец. 03.00.13 “Физиология человека и животных” / Л. Е. Любомирский. – М., 1989. – 35 с.
10. Лях В. И. Двигательные способности школьников : основы теории и методики развития / В. И. Лях. – М. : Терра-Спорт, 2000. – 241 с.
11. Матвеев А. П. Методика физического воспитания с основами теории : учеб. пособ. [для студ. пед. ин-тов и учащихся пед. училищ] / А. П. Матвеев, С. Б. Мельников. – М. : Просвещение, 1991. – 191 с.
12. Основы теории и методики физической культуры : учеб. для техн. физ. культуры / [под ред. А. А. Гужаловского]. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 352 с.
13. Романенко В. А. Диагностика двигательных способностей : учеб. пособ. / В. А. Романенко. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с.
14. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів / Л. П. Сергієнко. – К. : Олімп. л-ра, 2001. – 439 с.

Анотації

Способом розрахунку величин змін кожного окремого компонента досліджувалися зміни в структурі приросту фізичних здібностей представників різних типів соматичної конституції в період від 11 до 13 років та наступною факторизацією отриманих значень. Це дало змогу здійснити факторний аналіз темпів приросту фізичних здібностей хлопчиків-підлітків.

Ключові слова: фізичні здібності, фізичний розвиток, соматотип, тести, факторний аналіз.

Майя Зубаль. Факторний аналіз темпов прироста фізических качеств у подростков разных соматотипов в период от 11 до 13 лет. Путем расчета величин изменений каждого отдельного компонента исследовались изменения в структуре прироста физических качеств представителей разных типов соматической конституции в период от 11 до 13 лет и с последующей факторизацией полученных значений. Это дало возможность совершить факторный анализ темпов прироста физических качеств мальчиков-подростков.

Ключевые слова: физические качества, физическое развитие, соматотип, тесты, факторный анализ.

Maya Zubal. The Factor Analysis of an Increment Pace of Physical Qualities of Teenagers in Different Somatic Groups in a Period from Eleven to Thirteen Years. There were analysed changes in a structure of increment of physical qualities of teenagers in different somatic groups in a period from eleven to thirteen years by force of actulation of a variation value of an every separate component and a following factorization of a received value. It has allowed to do the factor analysis of an increment pace of physical qualities of teenagers.

Key words: physical qualities, physical development, somatotype, tests, factor analysis.