

ФІЗІОЛОГІЯ

© Корінчак Л. М.

УДК 612. 1 + 612. 2.

Корінчак Л. М.

РОЗВИТОК АНТРОПОМЕТРИЧНИХ І КАРДІОРЕСПІРАТОРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНІЗМУ ХЛОПЧИКІВ 8-12 РОКІВ У РІЗНІ ПОРИ РОКУ

Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини

(м. Умань)

Робота виконана відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри анатомії, фізіології та шкільної гігієни Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (2004-2008 р. р.).

Вступ. Адаптація організму до швидкоплинних умов зовнішнього середовища багато в чому залежить від біологічних ритмів. Знання їх особливостей дозволяє побудувати правильні режими праці та відпочинку, режими тренувань спортсменів, підтримати високу життєву активність, досягти піку спортивної форми саме під час змагань [1, 2, 4, 7, 8, 9, 13]. При цьому дихальна та серцево-судинна системи (ССС), як найбільш важливі, чутливо реагують на всі сезонні зміни [5, 6, 10]. Сучасні дані частіше всього констатують факт наявності біологічних ритмів, але не враховують вікових змін.

Пошук в PubMed за пошуковими словами «кардіореспіраторна система і сезонні зміни» (cardiorespiratory system and seasonal changes або cardiorespiratory system and season-to-season variation) показав наявність 4-х робіт: 3 – російських авторів і 1 в англійському журналі, яка стосувалась сезонних змін в кардіореспіраторній системі у спортсменів при різних навантаженнях [14]. Що стосується російських робіт: перша робота присвячена сезонним змінам у кардіореспіраторній системі жителів півночі Росії [12]. В другій роботі аналізуються сезонні зміни у підводників з декомпресійною хворобою [11]. В третій роботі мова йде про профілактику захворювань у дітей в екстремальних умовах Півночі [3]. Взагалі, достатньо багато робіт присвячено впливу екстремальних кліматичних умов на кардіореспіраторну систему у дітей; є роботи, присвячені сезонним змінам у роботі кардіореспіраторної системи у хворих дітей. Що стосується здорових дітей молодшого віку, роботи щодо стану кардіореспіраторної системи в залежності від пори року відсутні. Разом з тим, такі роботи необхідні для пояснення прездатності та психо-фізіологічних показників в різні пори року, розробки норм фізичного навантаження з урахуванням стану кардіореспіраторної системи в різні пори року.

Метою роботи було оцінити антропометричні характеристики і кардіореспіраторну систему у хлопчиків 8-10-12 років у залежності від пори року.

Об'єкт і методи дослідження. Обстежено 120 хлопчиків середньої школи віком 8, 10 і 12 років. Саме у цей період відбувається інтенсивний розвиток організму дитини і організм входить у пубертатний період, який супроводжується значними змінами психофізіологічних і фізіологічних характеристик дітей, що відображається як на їхньому навчанні, так і на здоров'ї.

Для досягнення поставленої мети здійснювали антропометричні та функціональні дослідження фізичного розвитку і кардіореспіраторної систем, а також розраховували на їх основні інтегральні показники роботи організму, які дозволили оцінити функціональні стани та адаптивні властивості осіб, що обстежувалися. Так, антропометричні показники (довжину і масу тіла) вимірювали за допомогою стандартних інструментів за загальноприйнятими методиками. Для розкриття функціональних та резервних можливостей кардіореспіраторної системи дітей визначали ваго-ростовий індекс Кетле, життєву ємність легень (ЖЄЛ), індекси Робінсона, Руф'є, пробу Штанге, тепінг-тест, а також визначали частоту серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний систолічний (АТС), діастолічний (АТД) та пульсовий тиски – з подальшим вираховуванням систолічного і хвилинного індексу Кердо. АТ вимірювали автоматичним тонометром MBO Digimed 16. Параметри системи дихання досліджували за допомогою спірографії. Реєстрували і розраховували ЖЄЛ та частоту, глибину і хвилинний об'єм дихання. Досліджували параметри: ЖЄЛ вдиху та видиху; резервний об'єм вдиху (РО) та ін.

Початкові і сезонні дослідження включали багаторазові обстеження однієї дитини 5 разів кожного дня упродовж тижня (5 днів) відповідно у вересні, в кінці жовтня, в кінці січня, в кінці березня та на початку червня. При всіх дослідженнях здійснювали хронометраж, аналіз ефективності успішності навчання, комплексну оцінку стану здоров'я за критеріями, розробленими НДІ гігієни дітей і підлітків НАМН України, та затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я № 387.

Отримані експериментальні дані було оброблено за допомогою статистичного пакету Microsoft Excell. Розраховували: середнє арифметичне (М);

Таблиця 1

Сезонні зміни у антропометричних показниках у 8–12 річних хлопчиків

Осінь			Зима			Весна			Літо		
Ріст, см	Вага, кг	ПК, г/см	Ріст, см	Вага, кг	ПК, г/см	Ріст, см	Вага, кг	ПК, г/см	Ріст, см	Вага, кг	ПК, г/см
Вік 8 років (n=45)											
129,5±0,9	29,2±0,5	230,2±3,9	130,6 ±0,9	29,7±0,5	226,4±2,6	130,6 ±5,7	30,3±0,4	233,8±3,8*	131,8±0,8	30,6±0,5*	231,2±2,5*
Вік 10 років (n=42)											
141,8±1,0	35,5±1,0	246,4±2,7	142,7±1,0	35,3±1,6	250,5±0,7	144,0±0,9	36,3±0,3	251,0±0,6	144,6±0,9*	36,6±0,3	254,1±0,7*
Вік 12 років (n=33)											
146,2±1,21	41,2±1,0	284,5±4,8	147,4 ±1,2	41,7±1,0	282,4±5,2	148,5±1,18	41,9±1,0	280,4±4,9	149,4±1,2*	42,4±1,0	283,7 ±4,9

Примітка: * – P < 0,05 при порівнянні показника із вихідним рівнем (за вихідний рівень прийняті вимірювання восени).

Таблиця 2

Зміни показників серцево-судинної системи у 8 – 12 річних хлопців протягом року дослідження

Осінь			Зима			Весна			Літо		
ЧСС, уд/хв	АТС	АТД	ЧСС, уд/хв	АТС	АТД	ЧСС, д/хв	АТС	АТД	ЧСС, уд/хв	АТС	АТД
Вік 8 років (n=45)											
85,2±0,9	95,7±1,3	62,1±1,2	86,4 0,7	96,9±1,0	61,4±1,2	86,5±0,4	98,1±1,4	63,1±1,1	84,5±0,5	94,1±1,0	60,2±0,8*
Вік 10 років (n=42)											
78,7 ±0,4	99,8±1,5	62,4±1,0	77,9±0,3	98,6±1,4	61,9±0,8	78,3 ±0,4	99,3±1,3	64,1±0,9	77,2±0,3*	97,9±1,2	60,2±0,9*
Вік 12 років (n=33)											
76,7 ±0,6	99,4±1,4	62,7±1,0	77,6±0,36	98,8±1,3	63,5±0,8	77,4±0,4	101,0±1,2	63,3±0,9	76,1±0,5	96,3±1,0*	61,7±0,8

Примітка: * – P < 0,05 при порівнянні показника із вихідним рівнем (при вимірюваннях восени).

середньоквадратичне відхилення (d); похибку середнього арифметичного (m); критерій достовірності Стьюдента (t); коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона (r), похибку (mR) і критерій достовірності (tR) цього коефіцієнту. При обробці даних використовувалися методи як параметричної, так і непараметричної статистики.

Результати досліджень та їх обговорення. Наведені в таблиці 1 показники свідчать про те, що у групі хлопчиків восьми років достовірні зміни ваги спостерігаються лише наприкінці навчального року відносно початку. Щодо сезонних коливань росту, достовірних змін не виявлено. Показник Кетле достовірно зростає весною та влітку у порівнянні з даним показником восени (табл. 1).

У віковій групі хлопчиків десяти років вага не зазнавала змін упродовж року, а показники зросту і Кетле збільшувалися наприкінці навчального року влітку (табл. 1).

У дванадцятирічних хлопчиків, як і у десятирічних, вага не зазнавала коливань протягом року. Проте, спостерігалось достовірне збільшення росту наприкінці навчального року за відсутності достовірних змін показника Кетле. Такий факт пов'язаний з тим, що зріст цих дітей збільшується, а об'єм грудної клітки залишається на попередньому рівні.

Наведені у таблиці 2 показники серцево-судинної системи (ССС) у хлопчиків 8–12 років протягом року дослідження показали, що в групі восьмирічних дітей протягом навчального року частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний діастолічний тиск (ДАТ) та артеріальний систолічний

тиск (САТ) не змінювались і лише наприкінці навчального року ДАТ зменшувався.

У групі хлопчиків віком 10 років відзначено, що лише влітку достовірно зменшуються ДАТ і ЧСС. Що стосується групи 12–ти річних хлопчиків, то в ній достовірно зменшується влітку показник АТС.

Отже, восени, взимку і весною більші значення, ніж влітку, ДАТ у хлопчиків 8-ми років, ДАТ і ЧСС у хлопчиків 10-ти років та АТС у хлопчиків 12-ти років є ознакою адаптаційних пристосувань організму до більш холодних сезонів року.

Ми порівняли не тільки зміни показників ССС у продовж року в кожній віковій групі, але і залежність показників ССС від віку. Виявилось, що з віком зменшується ЧСС: найбільшою вона була у 8-ми річних хлопчиків, найменшою – у 12-ти річних. Ця різниця була характерною для всіх сезонів року. Ми відмічаємо, що найбільш значні відміни у зниженні показників ЧСС відбуваються при переході від першого до другого вікового періоду.

Упродовж навчального року у 8-ми річних хлопчиків відбувається бурхливий ріст ЖМЛ (табл. 3). Ми назвали його бурхливим, так як ЖМЛ

вже достовірно зростала взимку у порівнянні з осінню, далі (весною) йшло ще більше наростання значення даного показника, і наприкінці навчального року влітку він був найбільшим. Зроблено висновок, що таке суттєве збільшення ЖЕЛ упродовж року пов'язано з антропометричними характеристиками збільшення розмірів тіла у хлопчиків. Те ж саме відбувається і в хлопчиків десяти років, хоча не так інтенсивно. У них теж відбувається помітне збільшення

Таблиця 3
Сезонні зміни показників життєвої місткості легень в мл у хлопців 8 – 12 років протягом року дослідження, M ± m

Осінь	Зима	Весна	Літо
Вік 8 років (n=45)			
1310,0±13,8	1346,7±12,2*	1389,1±11,0**	1422,9±9,9**
Вік 10 років (n=42)			
1764,76±18,51	1785,71±17,07	1804,29±16,55	1824,3±17,2*
Вік 12 років (n=33)			
1991,4 ±39,0	2009,1±39,5	2064,6±41,5	2132,5±44,0*

Примітка:* – P<0,05, ** – P < 0,01 при порівнянні показника із вихідним рівнем (при вимірюваннях восени).

об'єму легень але воно достовірно збільшується лише влітку відносно осені. Ці зміни не такі бурхливі, як у хлопчиків 8 років. Відповідно, у хлопчиків 12-ти років ЖЕЛ також збільшується влітку влітку відносно осені.

Індекс Робінсона, який може суттєво спричинити зміни ЧСС і ЖЕЛ, у хлопчиків 8 і 10 років протягом року дослідження мав помітну тенденцію до зменшення наприкінці навчального року влітку відносно осені (**табл. 4**). І тільки у хлопців 12 років, які за своєю статурою відрізняються від 10 і 8 річних, відбувається протилежне збільшення індексу Робінсона влітку відносно осені. Це збільшення в цій віковій групі мало достовірний характер.

Отже, ми можемо припустити, що індекс Робінсона, є одним з інтегральних критеріїв, який дозволяє оцінити ступінь чи початок других зростових змін, які супроводжуються формуванням організму дитини як дорослого організму.

Індекс Кердо у хлопчиків восьми, десяти та дванадцяти років не зазнавав сезонних змін, тому використовувати його як інтегральний показник достовірної оцінки сезонних змін організму дітей восьми, десяти та дванадцяти років не бажано.

Дуже виразними були зміни у показниках проби Штанге у хлопців 8–10–12-ти років протягом року дослідження (**табл. 5**).

Таблиця 4
Сезонні зміни показників індекса Робінсона (IP) у хлопців 8 – 12 років протягом року дослідження, M ± m

Осінь	Зима	Весна	Літо
Вік 8 років (n=45)			
80,9±1,2	82,4±1,1	83,0±1,0	79,7±0,9
Вік 10 років (n=42)			
80,9±1,3	77,2±1,3	77,9±1,2	76,5±1,1
Вік 12 років (n=33)			
76,9±1,1	76,5±1,1	77,8±0,8	78,8±0,8*

Примітка:* – P<0,05, ** – P < 0,01 при порівнянні показника із вихідним рівнем (при вимірюваннях восени).

Можемо констатувати, що вже у хлопчиків восьми років протягом року дослідження спостерігається підвищення влітку показника проби Штанге відносно осені на 21,9% (p<0,01), причому достовірне підвищення проби Штанге починалося вже взимку і складало 13% (p<0,01). Те ж саме можна сказати про хлопчиків 10–ти років, але підвищення проби Штанге було більш виразнішим. Так, взимку показник проби Штанге взимку зростає на 26,1% (p<0,01) відносно осені. Весною і влітку показник проби Штанге відносно даного показника восени зростає на 31,8% (p<0,01) і 39,8% (p<0,01), відповідно. Аналогічна закономірність спостерігалася і у хлопчиків 12-ти

Таблиця 5
Сезонні зміни показників Штанге у хлопців 8 – 12 років протягом року дослідження, M ± m

Осінь	Зима	Весна	Літо
Вік 8 років (n=45)			
34,7±1,9	39,2±1,4*	39,8±1,4*	42,3±0,9**
Вік 10 років (n=42)			
29,9 ±1,6	37,7±1,5**	39,4±1,4**	41,8±1,2**
Вік 12 років (n=33)			
37,8±0,9	42,8±1,0*	44,3±0,6***	43,9±0,7***

Примітка:* – P < 0,05 при порівнянні показника із вихідним рівнем (при вимірюваннях восени); ** – P < 0. 01 ; *** – P < 0. 001.

років. Все це вказує на те, що проба Штанге дійсно є одним із тих інтегральних показників, які можуть достовірно описати сезонні впливи на антропометричні характеристики у хлопців молодших класів.

У **таблиці 6** показані зміни показників тепінг-тесту у хлопців 8-10-12-ти років протягом року дослідження. Помітно, що у хлопців восьми років відбувається достовірне зниження показника тепінг-тесту взимку відносно осені, а весною і влітку відбувається підвищення цього показника майже до показників, які властиві осені. Подібна картина спостерігається

Таблиця 6
Сезонні зміни показників тепінг-тесту у хлопців 8–10-12-ти років протягом року дослідження, M ± m

Осінь	Зима	Весна	Літо
Вік 8 років (n=45)			
59,6±1,6	53,8±1,3*	58,2±1,4	57,8±1,3
Вік 10 років (n=42)			
59,1±1,7	53,7±1,5*	57,6±1,7	58,6±1,5
Вік 12 років (n=33)			
61,2±1,0	59,6±0,9	63,0±1,5	66,7±1,5*

Примітка:* – P < 0,05 при порівнянні показника із вихідним рівнем (при вимірюваннях восени).

Таблиця 7
Сезонні зміни показників індексу Руф'є
у хлопців 8 – 12 років протягом року
дослідження, $M \pm m$

Осінь	Зима	Весна	Літо
Вік 8 років (n=45)			
11,1±0,3	10,4±0,3	10,2±0,3*	9,1±0,3*
Вік 10 років (n=42)			
10,1±0,2	9,6±0,2	9,0 ±0,3*	8,1±0,3*
Вік 12 років (n=33)			
10,0±0,2	9,2±0,2	8,6±0,2*	7,9±0,2*

Примітка: * – $P < 0,05$ при порівнянні показника із вихідним рівнем (при вимірюваннях восени).

у хлопців 10-ти років. У хлопців 12-ти років наявна лише тенденція до таких змін. В цій віковій групі показник тепінг-тесту недостовірно знижується зимою, весною він повертається до значень восени, а влітку він достовірно зростає відносно аналогічних показників восени.

Серед усіх інтегральних показників, які були використані в даній роботі, це єдиний, що показує суттєвий вплив зимових умов на розвиток антропометричних і кардіореспіраторних характеристик організму.

Відповідно до наведених у **таблиці 7** показників, констатуємо достовірне зменшення індексу Руф'є у

хлопчиків у всіх вікових категоріях навесні і подальше його зменшення влітку відносно осені. Особливо це помітно у групах хлопчиків десяти і дванадцяти років. Можна сказати, що цей індекс є також показником впливу сезонного збільшення температури і завершення змін в організмі, які відповідають зимовим умовам. Особливо це виявляється у старших хлопців відносно молодших.

Висновки. У розглянутих нами кількісних і інтегральних показниках антропометричного і кардіореспіраторного розвитку організму добре відчутний вплив на них сезонних коливань. Але є й такі показники, у яких ці зміни майже не відчутні або відсутні, як у випадку індексу Кердо.

Перспективи подальших досліджень. Виявлені закономірності стану життєдіяльності дитячого організму слід використовувати в процесі навчання дітей різних вікових категорій: по-перше, для того, щоб відповідним чином змінювати процес навчання з метою обмеження розумових, фізичних та психологічних навантажень на дитину, тому що додаткові сезонні впливи можуть суттєво вплинути на параметри здоров'я дітей. А по-друге, слід застосовувати додаткові чи особисті корекції функціонального стану дітей для того, щоб привести параметри їхнього організму до норми, що дозволяло б оптимально сприймати всі учбові, розумові, фізичні, психологічні та соціальні навантаження, які відповідають можливостям учнів цієї вікової групи.

Література

- Алякринский Б. С. Биологические ритмы и организация жизни человека в космосе / Б. С. Алякринский // Проблемы космической биологии. – М. : Наука, 1983. – Т. 46. – 248 с.
- Глазирін І. Адаптація юнаків з різними темпами морфо-функціонального розвитку до фізичних навантажень / І. Д. Глазирін, М. М. Середенко // Фізіологічний журнал. – 1999. – Т. 5. № 6. – С. 20-26.
- Голикова О. И. Профилактика нарушения здоровья у детей в условиях экстремального Севера / О. И. Голикова // Гигиена и санитария. – 1998. - № 3. – С. 18-20.
- Горго Ю. П. Ритмический характер суточной активности организма и прогнозирование надежности работы человека / Ю. П. Горго // Культура здоров'я, як предмет освіти: зб. наук. -метод. праць. – Херсон, 2000. – С. 29-32.
- Горго Ю. П. Роль человеческого фактора в системах «среда-человек-машина» / Ю. П. Горго, Ю. А. Белов. – К. , 1988. – 18 с.
- Іванюра І. О. Адаптаційні можливості функціональних систем організму учнів середнього шкільного віку при тривалих фізичних навантаженнях : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук : 03.00.13 «Фізіологія» / Іван Олексійович Іванюра. – К. , 2001. – 36 с.
- Казначеев В. П. Очерки теории и практики экологии человека / В. П. Казначеев. – М. : Наука, 1983. – 256 [2] с.
- Комаров Ф. И. Хрономедицина – новое направление в медико-биологической науке и практике / Ф. И. Комаров, Ю. А. Романов, Н. И. Моисеева // Хронобиология и хрономедицина / Под ред. Ф. И. Комарова. – М. : Медицина, 1989. – С. 5-16.
- Комаров Ф. И. Хронобиологическая структура показателей углеводного гомеостаза и ее адаптивные возможности на различных этапах постнатального онтогенеза крыс : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03. 00. 13 «Физиология» / Рос. университет дружбы народов. – М. , 1989. – 16 с.
- Медведев В. А. О критериях оценки функционального состояния учащихся и студенческой молодежи / В. А. Медведев // Физическая культура. – 2000. – № 2. – С. 11-14.
- Погорелов И. А. Биоритмологические аспекты подводников с декомпрессионным заболеванием / И. А. Погорелов, Е. Г. Шиманович, А. И. Черненко, А. Н. Антропов // Военно-медицинский журнал. – 1991. - № 9. – С. 57-59.
- Рощевский М. П. Сезонные изменения в параметрах кардиореспираторной системы у жителей Русского Севера / М. П. Рощевский, В. Г. Евдокимов, А. С. Овсов, Н. Г. Варламова // Физиология человека. – 1993. – Т. 19, № 6. – С. 44-50.
- Сергета І. В. Біоритмологічні аспекти підвищення адаптації учнів до дії несприятливих факторів оточуючого середовища / І. В. Сергета // Вісник наукових досліджень. – 1995. – № 3. – 10 с.
- Koutedakis Y. Seasonal variation in fitness parameters in competitive athletes / Y. Koutedakis // Sports Med. – 1995. – Vol. 19(6). – P. 373-92.

УДК 612. 1+612. 2.

РОЗВИТОК АНТРОПОМЕТРИЧНИХ І КАРДІОРЕСПІРАТОРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНІЗМУ ХЛОПЧИКІВ 8-12 РОКІВ У РІЗНІ ПОРИ РОКУ

Корінчак Л. М.

Резюме. У 120 хлопчиків 8-10-12-ти років досліджені антропометричні характеристики і стан кардіореспіраторної системи у різні пори року. Виявлено достовірний вплив сезонних коливань на кількісні і інтегральні показники антропометричного та кардіореспіраторного розвитку організму учнів. Виявлені показники, у яких ці зміни були майже не відчутні або взагалі були відсутні, як у випадку індексу Кердо.

Ключові слова: хлопчики шкільного віку, серцево-судинна система, дихальна система, антропометричні характеристики, сезонні зміни.

УДК 612. 1+612. 2.

РАЗВИТИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ И КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЗМА МАЛЬЧИКОВ 8-12 ЛЕТ В РАЗНЫЕ ПОРЫ ГОДА

Коринчак Л. Н.

Резюме. У 120 мальчиков 8-10-12-ти лет исследованы антропометрические характеристики и состояние кардиореспираторной системы в разные поры года. Установлено достоверное влияние сезонных колебаний на количественные и интегральные показатели антропометрического и кардиореспираторного развития организма учеников. Выявлены показатели, у которых эти изменения были почти не ощутимы или отсутствовали вообще, как в случае индекса Кердо.

Ключевые слова: мальчики школьного возраста, сердечно-сосудистая система, дыхательная система, антропометрические характеристики, сезонные изменения.

UDC 612. 1+612. 2.

The Development of Anthropometric and Cardiorespiratory Characteristics of the Organism Boys 8-12 Years in Different Seasons

Korynchak L. N.

Abstract. In the group of boys 8 years significant weight changes observed only at the end of the school year in comparison with autumn. With regard to seasonal fluctuations of growth, significant changes were not found. Kettle index was significantly increased in spring and summer than in autumn. In the boys 10-12 years the weight didn't change during the year, and rates of growth increased at the end of the school year in the summer. Kettle index of 10 year old boys grew up, and 12 year-olds did not change at the end of the academic year floor. It is connected with the fact that growth in the 12-year-olds increased, and the volume of the thorax remains the same.

In boys of 8 years old the heart rate (HR), blood pressure diastolic (DBP) and blood pressure systolic (SBP) during the year did not change and only in the end of the school year DBP decreased. In the 10-year old boys DBP and heart rate decreased in summer. As for 12 year old boys, they have reduced summer SBP. So, in the autumn, winter and spring higher values than in summer, DBP in boys 8 years, DBP and heart rate in boys 10 years and SPB in boys 12 years is a sign of adaptive devices of organism to the colder seasons of the year. We compared not only changes in data of cardio-vascular system during year in each age group, but also dependent on the age of the cardio-vascular system parameters. It was found that heart rate decreases with age: it was the largest in the 8-year old boys, the lowest in 12 year-olds. This difference was characteristic for all seasons. We note that the most significant withdrawal in reducing heart rate occurring during the transition from the first to the second age period.

During the academic year in 8-year old boys there is a rapid growth of vital capacity (VC). It is concluded that a significant increase in vital capacity during the year due to the anthropometric characteristics of increasing body size in boys. The same thing happens in the boys 10 and 12 years.

Robinson index, which can cause significant changes in heart rate and VC in boys 8 and 10 years during the year was a significant downward trend at the end of the school year relative to autumn. And only in boys 12 years, which by their constitution different from 10 and 8 year, Robinson index in summer was increased. So we can assume that the Robinson index is one of the integral criterion, which allows us to estimate the degree or the beginning of the second growth changes that accompanied the formation of the child as an adult.

Index Kerdo boys 8-10-12 years not experienced seasonal changes, so use it as an integral indicator of reliable estimates of seasonal changes in children 10/08/12 years is not desirable.

Indicator of Stange-test in boys of 8-10-12 years old increased in winter, spring and summer relative to autumn. The Stange-test really is one of those integral indicators that can reliably describe seasonal effects on anthropometric characteristics boys in primary school.

Among all integral indicators that were used in this study, tepping-test is the only one showing a significant impact of winter conditions on the development of anthropometric and cardiorespiratory characteristics of the organism.

It was established reduction index Ruf'ye in all age groups of boys in the spring and summer in comparison with autumn. This is especially noticeable in the group of boys 10-12 years old. We can say that this index is also an indicator of the impact of the seasonal increase in temperature and complete changes in the body that correspond to winter conditions.

Keywords: boys of school age, cardio-vascular system, respiratory system, anthropometric characteristics, seasons changes.

Рецензент – проф. Міщенко І. В.

Стаття надійшла 19. 08. 2014 р.