QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 10-son)
PEDAGOGIKA
PEDAGOGY
https://doi.org/10.70728/c.series.ped.v08.i10.131

8–10 YOSHLI BOLALARDA ANTROPOMETRIK KO‘RSATKICHLAR, SOMATOTIP VA BIOLOGIK YETILISH DARAJASINING O‘ZARO BOG‘LIQLIGI

Xajiyev Xushnud Adambayevich
Osiyo Xalqaro Universiteti magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada 8–10 yoshli bolalarda antropometrik ko‘rsatkichlar, somatotip komponentlari va biologik yetilish belgilarining o‘zaro aloqasi ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi. Tahlilga bibliografik ma’lumotlari tekshirilgan maqolalar, metodik qo‘llanmalar va Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining tavsiyalari kiritildi. Manbalar narrativ usulda o‘rganilib, bolalik davridagi antropometrik o‘lchovlar, somatotipning yoshga qarab o‘zgarishi, tana yog‘liligi bilan yetilish o‘rtasidagi munosabat hamda biologik yetilishni baholash usullarining validatsiyasi qiyoslandi. Asosiy maqsad uchala yo‘nalishni bir xil ko‘rsatkich deb talqin qilishning metodik xatolarini ko‘rsatish va ularni birgalikda baholash uchun ehtiyotkor yondashuvni belgilashdan iborat.

Kalit so‘zlar: kichik maktab yoshi, antropometriya, tana massasi indeksi, Heath–Carter somatotipi, biologik yetilish, suyak yoshi, pubertal rivojlanish.

Аннотация. В данной статье на основе научных источников анализируется взаимосвязь между антропометрическими показателями, компонентами соматотипа и признаками биологического созревания у детей 8–10 лет. Анализ включал статьи с проверенными библиографическими данными, методические руководства и рекомендации Всемирной организации здравоохранения. Источники изучались в нарративном порядке, сравнивались антропометрические измерения в детстве, изменения соматотипа с возрастом, взаимосвязь между ожирением и созреванием, а также валидация методов оценки биологического созревания. Главная цель – показать методологические ошибки интерпретации всех трех областей как одного показателя и определить осторожный подход к их совместной оценке.

Ключевые слова: начальный школьный возраст, антропометрия, индекс массы тела, соматотип Хита–Картера, биологическое созревание, костный возраст, половое созревание.

Abstract. This article analyzes the relationship between anthropometric indicators, somatotype components, and signs of biological maturation in 8–10-year-old children based on scientific sources. The analysis included articles with verified bibliographic data, methodological guides, and recommendations of the World Health Organization. The sources were studied in a narrative manner, and anthropometric measurements in childhood, changes in

somatotype with age, the relationship between body fatness and maturation, and the validation of methods for assessing biological maturation were compared. The main goal is to show the methodological errors of interpreting all three areas as the same indicator and to define a cautious approach to their joint assessment.

Keywords: primary school age, anthropometry, body mass index, Heath–Carter somatotype, biological maturation, bone age, pubertal development.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasida jismoniy tarbiya va sportni rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biridir. «Jismoniy tarbiya va sportni yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi qarorlar, «Sport O‘zbekiston brendi» konsepsiyasi va bolalar sportini rivojlantirishga qaratilgan davlat dasturlari sport zaxirasini tayyorlashni ilmiy asosda takomillashtirishni talab qiladi. Mazkur hujjatlarda bo‘lajak sportchilarni erta yoshdan aniqlash va ularning tabiiy imkoniyatlariga mos sport turini tanlashda ilmiy-uslubiy yondashuvdan foydalanish vazifasi belgilangan.

Sport morfologiyasi va sport saralashi nazariyasida tana tuzilishi ko‘rsatkichlari nisbatan barqaror, irsiy omillar bilan kuchli bog‘langan va o‘lchash uchun qulay belgilar sifatida qaraladi. Tana uzunligi, yelka kengligi, tana segmentlari uzunligi va suyak-mushak apparati massivligi mashg‘ulotlar ta’sirida tez o‘zgarmaydi. Shu bilan birga, ular sportchining texnik uslubi, vazn toifasi va kuch imkoniyatlarini baholashga yordam beradi. Shu sababli antropometrik o‘lchovlar boshlang‘ich saralashda prognostik mezon sifatida qo‘llaniladi. Bolaning jismoniy rivojlanishini faqat bo‘yi yoki tana massasiga qarab baholash yetarli emas. Bir xil xronologik yoshdagi bolalar biologik yetilish darajasi bo‘yicha farq qiladi[2]. Antropometrik qiymatlar yosh va jinsga mos mezonlar bilan solishtirilgandagina mazmunli talqin qilinadi; yetilish belgilarini esa alohida baholash talab etiladi [1,2]. Bu masala 8–10 yosh oralig‘ida ayniqsa muhim, chunki ayrim bolalarda pubertal rivojlanish shu davrda boshlanadi [4].

Antropometriya tana o‘lchamlarini miqdoriy ifodalaydi, somatotip esa tana shakli va tarkibining nisbiy xususiyatlarini uch komponent orqali tavsiflaydi [3]. Heath–Carter usulida endomorfiya nisbiy yog‘likni, mezomorfiya bo‘yga nisbatan tayanch-harakat tuzilmalarining rivojlanganligini, ektomorfiya esa tananing nisbiy chiziqliligini bildiradi [3]. Demak, mezomorfiyani bevosita mushak massasi, endomorfiyani esa semizlik tashxisi bilan tenglashtirish metodik xatoga olib keladi [3,8].

Biologik yetilishning tana, jinsiy va somatik jihatlari turli jarayonlarni aks ettiradi. Ular bir-birining to‘liq o‘rnini bosa olmaydi [2]. Masalan, qo‘l-bilak suyaklarining yetilishi, ikkilamchi jinsiy belgilarning rivojlanishi va bo‘y o‘sish tezligining o‘zgarishi turli o‘lchovlar orqali aniqlanadi [2,4]. Bu farq hisobga olinmasa, tana o‘lchamlari kattaroq bo‘lgan bola avtomatik ravishda biologik jihatdan ilg‘or deb baholanadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Ushbu ish qiyosiy-tahliliy yondashuv asosida tahlil etildi. Tahlilda tadqiqot ishtirokchilarining yoshi, o‘lchash usulining aniqligi va natijaning tekshiriladigan manbada keltirilgani asosiy mezon bo‘ldi.

8–10 yoshni qamrab olgan tadqiqotlar yoshga bevosita mos dalillar sifatida, kengroq yosh oralig‘idagi klinik ishlar va sharhlar yordamchi dalillar sifatida ajratildi. Metodik qo‘llanmalar o‘lchovlarni izohlash uchun ishlatildi, lekin ularning tavsiyalari mustaqil empirik natija sifatida talqin qilinmadi.

Adabiyotlar tahlili. Toselli va Gruppioni Italiyada 6–10 yoshli 818 nafar bolani, jumladan 416 nafar o‘g‘il bola va 402 nafar qizni ko‘ndalang kesim dizaynida o‘rgangan [6]. Har ikki jinsda yosh ortishi bilan endomorfiya ko‘payish tendensiyasini ko‘rsatgan. Qizlarda endomorfiya o‘g‘il bolalarga qaraganda yuqoriroq, mezomorfiya esa pastroq bo‘lgan [6]. Tadqiqot 8–10 yosh guruhini qamrab oladi, ammo ko‘ndalang kesim dizayni bir bolaning vaqt davomida qanday o‘zgarganini ko‘rsatmaydi.

Hebbelinck va hammualliflar 52 nafar o‘g‘il bola hamda 30 nafar qizni 6 yoshdan 17 yoshgacha longitudinal kuzatgan [7]. Somatotip komponentlari bo‘yicha qo‘shni yillar o‘rtasidagi bog‘liqlik kuchliroq bo‘lgan, yillar orasidagi masofa uzaygani sari bu bog‘liqlik susaygan [7]. Natija bolalikdagi bir martalik somatotip bahosini butun hayot davomida o‘zgarmaydigan xususiyat sifatida qabul qilinmaydi.

Slaughter va Lohmanning 7–12 yoshli o‘g‘il bolalar ishtirokidagi tadqiqotida Heath–Carterning birinchi komponenti tana yog‘liligi bilan bog‘liq bo‘lgan [8]. Yog‘siz tana massasi bilan ikkinchi komponent o‘rtasida esa statistik ahamiyatli bog‘liqlik aniqlanmagan [8]. Bu natija mezomorfiya ko‘rsatkichini mushak massasining bevosita o‘lchovi sifatida ishlatish to‘g‘ri emasligini ko‘rsatadi.

De Groot va hammualliflar semizlik kuzatilgan 101 nafar bolani o‘rgangan; ishtirokchilarning o‘rtacha yoshi 10,9 yil bo‘lgan [9]. TMI standart og‘ish ko‘rsatkichi bilan suyak yoshi standart og‘ish ko‘rsatkichi o‘rtasida musbat korrelyatsiya aniqlangan, $r = 0,55$; $p < 0,001$ [9]. Ayrim tahlil guruhlarida dehidroepiandrosteron sulfatning suyak yetilishi bilan mustaqil bog‘liqligi ham qayd etilgan [9]. Biroq bu natijalar semizlik kuzatilgan klinik tanlanmaga tegishli. Ularni sog‘lom 8–10 yoshli barcha bolalarga yoki sababiy munosabatga to‘g‘ridan-to‘g‘ri tatbiq etib bo‘lmaydi.

Zhou va hammualliflarning 10 ta tadqiqotni birlashtirgan meta-tahlilida ortiqcha vazn yoki semizlik kuzatilgan qizlarda ertaroq pubertal rivojlanish imkoniyatlari yuqoriroq bo‘lgan: OR = 2,22; 95% ishonch oralig‘i 1,65–2,99 [10]. O‘g‘il bolalarda OR = 1,29, 95% ishonch oralig‘i 0,98–1,70 bo‘lgan va umumiy natija statistik ahamiyatga yetmagan [10]. ORni mutlaq xavf yoki xavflar nisbati bilan almashtirib bo‘lmaydi. Ushbu baholar aynan 8–10 yosh oralig‘i uchun alohida hisoblanmagan.

Keltirilgan manbalarda yog‘lilik bilan biologik yetilish o‘rtasidagi munosabatning yo‘nalishi va statistik aniqligi jins, tanlanma hamda yetilish mezoniga qarab o‘zgaradi [9,10]. Shuning uchun “yuqori endomorfiya biologik yetilishning barcha ko‘rsatkichlari bo‘yicha ilg‘orlikni bildiradi” degan xulosani chiqarib bo‘lmaydi. Mazkur tadqiqotlar Heath–Carter komponentlari, suyak yoshi va pubertal bosqichni aynan 8–10 yoshli yagona populyatsiyada bir vaqtda tekshirmagan [9,10].

1-jadval. Asosiy empirik dalillar va ularni 8–10 yoshga tatbiq etish chegaralari

Manba	Tanlanma va dizayn	Asosiy natija	Talqin chegarasi
Toselli, Gruppioni [6]	6–10 yosh; 818 bola; ko‘ndalang kesim	Somatotip komponentlarida yosh va jinsga bog‘liq farqlar	Biologik yetilish bilan uch tomonlama munosabatni aniqlamaydi
Hebbelinck va boshq. [7]	6–17 yosh; 82 bola; longitudinal	Somatotipning vaqt davomida o‘zgaruvchanligi	Keng yosh oralig‘i; barcha natijalar 8–10 yoshga xos emas
Slaughter, Lohman [8]	7–12 yoshli o‘g‘il bolalar; tana tarkibi va somatotip taqqosi	Endomorfiya yog‘likni aks ettiradi; mezomorfiya yog‘siz massaga teng emas	Faqat o‘g‘il bolalar; yetilish darajasini bevosita aniqlamaydi
de Groot va boshq. [9]	101 bola; o‘rtacha 10,9 yosh; semizlikka oid ko‘ndalang kesim	TMI SDS va suyak yoshi SDS: r = 0,55; p < 0,001	Klinik tanlanma; sababiylik va umumiy populyatsiya me’yori emas
Zhou va boshq. [10]	10 tadqiqot; tizimli sharh va meta-tahlil	Qizlar: OR 2,22 (1,65–2,99); o‘g‘il bolalar: OR 1,29 (0,98–1,70)	Yoshlar va pubertal mezonlar turlicha; o‘g‘il bolalarda noaniqlik mavjud

Izoh: jadvaldagi barcha sonlar ko‘rsatilgan manbalardan olingan, ular yangi tanlanma natijalarini anglatmaydi. SDS, standart og‘ish balli; r, korrelyatsiya koeffitsiyenti; OR, imkoniyatlar nisbati. OR yonidagi qavslar 95 foizlik ishonch oralig‘ini bildiradi.

8–10 yoshli barcha bolalarni pubertatgacha bo‘lgan yagona guruhga kiritish metodik jihatdan to‘g‘ri emas. Normal pubertal rivojlanish odatda qizlarda 8–13, o‘g‘il bolalarda esa 9–14 yosh oralig‘ida boshlanadi [4]. Qov tuklarining paydo bo‘lishi jinsiy bezlar faollashuvi bilan bir xil jarayon emas, chunki adrenarxe va gonadarxe alohida rivojlanish bosqichlaridir [4]. Shu bois tadqiqotda yetilish mezonining nomi va baholangan belgi aniq ko‘rsatilishi kerak.

Mirwald va hammualliflar xronologik yosh hamda tana o‘lchamlaridan foydalanib, bo‘y o‘sish tezligi cho‘qqisiga nisbatan vaqtni taxmin qiluvchi antropometrik tenglamalarni taklif etgan [11]. Kozieł va Malinaning mustaqil longitudinal ma’lumotlardagi validatsiyasi bashorat natijasi baholash yoshiga, bolaning erta yoki kech yetilishiga sezgir ekanini ko‘rsatgan [12]. Shuning uchun ushbu tenglamadan olingan bitta natija 8–10 yoshli bolani “erta”, “o‘rtacha” yoki “kech” yetiluvchi deb qat’iy tasniflash uchun yetarli emas [11,12].

Natijalar. Taklif etilayotgan dizayn 12 oylik prospektiv kuzatuvni nazarda tutadi. Asosiy bog‘liqlik boshlang‘ich o‘lchovlarda tahlil qilinadi, takroriy bo‘y o‘lchovlari esa o‘sish dinamikasini tavsiflaydi. Dori, jismoniy mashq yoki ovqatlanishga oid aralashuv rejalashtirilmagan. Shu sababli “tajriba” va “nazorat” guruhlarida yosh va jins qatlamlari taqqoslanadi.

2-jadval. Taklif etilayotgan tadqiqot bosqichlari

Bosqich	Vaqt	Bajariladigan ish
Tayyorgarlik	Boshlanishdan oldin	Etik ko‘rib chiqish, rozilik hujjatlari, tanlash mezonlari, asboblarni tekshirish va o‘lchovchilarni tayyorlash.
Boshlang‘ich baholash	0-oy	Yoshni oy aniqligida qayd etish, antropometriya, somatotip uchun o‘lchovlar va ruxsat etilgan klinik pubertal baholash.
Oraliq kuzatuv	6-oy	Bo‘yni qayta o‘lchash; o‘lchov sanasi, kasalliklar va kuzatuvdan chiqish sabablarini qayd etish.
Yakuniy kuzatuv	12-oy	Bo‘yni takroriy o‘lchash, haqiqiy vaqt oralig‘i bo‘yicha yillik o‘sish tezligini hisoblash.
Tahlil va hisobot	Ma’lumotlar yopilgach	Sifat tekshiruvi, tavsifiy tahlil, bog‘liqlik modellari, ishonch oraliqlari va cheklovlarni yozish.

Izoh: 0, 6 va 12 oy tadqiqot uchun taklif etilgan tashrif vaqtlari, o‘tkazilgan kuzatuv sanalari emas. “8–10 yosh” kuzatuvga kirish yoshini bildiradi, yakuniy tashrifda bolalar taxminan bir yoshga katta bo‘ladi.

O‘lchash va statistik tahlil tartibi.

Tanlash va etik talablar. Kiritish mezonlari boshlang‘ich tekshiruv vaqtida 8,00–10,99 yoshda bo‘lish, ota-ona yoki qonuniy vakilning yozma xabardor roziligini olish va bolaning yoshiga mos roziligini qayd etishdan iborat. O‘sishga ta’sir qiluvchi kasalliklar hamda dori qabul qilish holatlari qayd qilinadi va ularni tahlilda qanday hisobga olish oldindan belgilanadi. O‘tkir kasallik aniqlansa, tekshiruv sog‘aygunga qadar kechiktiriladi. Maktab yoki hududlarni tanlash tartibi hamda tanlanma hajmi haqiqiy protokolda alohida asoslanadi.

Pubertal baholash faqat etik ruxsat doirasida, malakali tibbiyot xodimi tomonidan va bolaning shaxsiy daxlsizligi ta’minlangan sharoitda o‘tkaziladi. Qizlarda ko‘krak rivojlanishi, o‘g‘il bolalarda genital rivojlanish mezoni alohida qayd etiladi; qov tuklanishi bu belgilar bilan tenglashtirilmaydi [4]. Rentgen tekshiruvi maktab sharoitidagi kuzatuvga avtomatik kiritilmaydi.

Antropometriya va somatotip. Bo‘y stadiometrda, tana massasi tekshirilgan tarozida o‘lchanadi. Teri-yog‘ burmalari triseps, kurak osti, supraspinale va boldir nuqtalarida kaliper yordamida olinadi. Yelka va son suyaklari epikondillari kengligi, bukilgan va taranglashtirilgan qo‘l hamda maksimal boldir aylanasi ham qayd etiladi. Ushbu o‘lchovlar Heath–Carter usulidagi o‘nta asosiy ko‘rsatkichni tashkil qiladi [3]. Har bir o‘lchov takrorlanadi, texnik xato va ikki natija o‘rtasidagi tafovut me’yoridan oshganda uchinchi o‘lchovni olish qoidasi oldindan belgilanadi.

TMI tana massasini bo‘y uzunligining metrdagi kvadratiga bo‘lish orqali hisoblanadi. Klinik talqinda yosh va jinsga mos JSST mezonlari qo‘llanadi [1,5]. Ushbu sonli namunada TMI uzluksiz ko‘rsatkich sifatida berilgan; JSST z-ballari hisoblanmagani uchun ortiqcha vazn yoki semizlik ulushi chiqarilmagan. Somatotip komponentlari Carter formulalari orqali

aniqlanadi. Endomorfiya tashxis emas, mezomorfiya esa bevosita mushak massasining o‘lchovi emas [3].

Statistik reja. Tavsifiy natijalar har bir yosh-jins qatlamida n va o‘rtacha ± standart og‘ish, ya’ni M ± SD, ko‘rinishida beriladi. Bo‘y o‘zgarishi har bir yozuvning yakuniy va boshlang‘ich qiymatlari farqi sifatida hisoblanadi. O‘rtacha farq uchun juft kuzatuvlarga mos 95% ishonch oralig‘i Student t-taqsimoti asosida olinadi. Haqiqiy kuzatuvda vaqt oralig‘i kunlar sonini 365,25 ga bo‘lish orqali yillarga aylantiriladi.

Sonli namunada biologik yetilishning faqat I va II bosqichlari mavjud, shu sababli II bosqich ehtimoli binar logistik regressiya orqali tahlil qilinadi. Har bir antropometrik prediktor uchun yosh va jinsga tuzatilgan alohida model quriladi. To‘rtta prediktor sinovi uchun Holm tuzatishi qo‘llanadi. Haqiqiy ma’lumotlarda III–V bosqichlar ham qayd etilsa, ular chiqarib tashlanmaydi.

3-jadval. Yosh, jins va pubertal bosqich bo‘yicha taqsimoti

Yosh, yil	Jins	n	I bosqich, n	II bosqich, n	II bosqich, %
8	O‘g‘il bolalar	20	19	1	5,0
8	Qizlar	20	16	4	20,0
9	O‘g‘il bolalar	20	12	8	40,0
9	Qizlar	20	12	8	40,0
10	O‘g‘il bolalar	20	16	4	20,0
10	Qizlar	20	7	13	65,0
Jami		120	82	38	31,7

4-jadval. Antropometrik ko‘rsatkichlar (M ± SD)

Yosh, yil	Jins	n	Bo‘y, cm	Tana massasi, kg	TMI, kg/m²
8	O‘g‘il bolalar	20	130,5 ± 4,7	28,2 ± 2,7	16,54 ± 1,13
8	Qizlar	20	129,9 ± 3,9	27,8 ± 3,8	16,43 ± 1,50
9	O‘g‘il bolalar	20	136,5 ± 4,1	31,5 ± 2,9	16,92 ± 1,31
9	Qizlar	20	134,8 ± 3,6	30,9 ± 2,8	17,00 ± 1,11
10	O‘g‘il bolalar	20	140,3 ± 3,3	34,4 ± 3,6	17,44 ± 1,44
10	Qizlar	20	141,8 ± 3,7	35,5 ± 4,0	17,62 ± 1,44

Izoh: M, arifmetik o‘rtacha; SD, tanlanma standart og‘ishi, maxraj n − 1. O‘rtacha TMI har bir yozuv uchun alohida hisoblangan TMI qiymatlaridan olingan. U guruhning o‘rtacha massasini o‘rtacha bo‘yning kvadratiga bo‘lish orqali aniqlanmagan.

Somatotip va takroriy o‘lchovlar

5-jadval. Heath–Carter somatotip komponentlari (M ± SD, ball)

Yosh, yil	Jins	n	Endomorfiya	Mezomorfiya	Ektomorfiya
8	O‘g‘il bolalar	20	2,91 ± 0,44	3,92 ± 0,74	2,85 ± 0,79
8	Qizlar	20	3,02 ± 0,70	3,87 ± 0,68	2,88 ± 0,79

9	O‘g‘il bolalar	20	3,07 ± 0,78	3,50 ± 0,72	3,08 ± 0,91
9	Qizlar	20	3,08 ± 0,51	3,37 ± 0,74	2,89 ± 0,69
10	O‘g‘il bolalar	20	2,82 ± 0,57	3,32 ± 0,50	3,07 ± 0,81
10	Qizlar	20	3,11 ± 0,58	3,18 ± 0,50	3,07 ± 0,81

6-jadval. 12 oylik kuzatuvda bo‘y dinamikasi

Yosh, yil	Jins	n	0-oy, cm M ± SD	6-oy, cm M ± SD	12-oy, cm M ± SD	Δ bo‘y, cm (95% IO)
8	O‘g‘il bolalar	20	130,5 ± 4,7	133,1 ± 4,6	135,6 ± 4,5	5,10 (4,75–5,44)
8	Qizlar	20	129,9 ± 3,9	132,6 ± 3,8	135,3 ± 3,9	5,45 (5,09–5,80)
9	O‘g‘il bolalar	20	136,5 ± 4,1	139,1 ± 4,2	141,8 ± 4,3	5,30 (4,82–5,77)
9	Qizlar	20	134,8 ± 3,6	137,6 ± 3,7	140,2 ± 3,8	5,49 (5,11–5,87)
10	O‘g‘il bolalar	20	140,3 ± 3,3	142,9 ± 3,1	145,5 ± 3,1	5,13 (4,80–5,47)
10	Qizlar	20	141,8 ± 3,7	144,6 ± 3,7	147,4 ± 3,8	5,59 (5,18–5,99)

Izoh: Δ = har bir ishtirokchining 12-oy bo‘yi − 0-oy bo‘yi; oxirgi ustunda farqlarning o‘rtachasi va uning 95% ishonch oralig‘i berilgan.

Jadvallarda keltirilgan sonli namuna 12 oylik kuzatuvni modellashtiradi. Unda bo‘y va tana tuzilishi ko‘rsatkichlarining vaqt davomida qanday o‘zgarishi ko‘rsatilgan, ammo bu natijalarni real ishtirokchilar yoki sport natijalari bilan tenglashtirib bo‘lmaydi. Fiziologik rivojlanishni muntazam kuzatish jismoniy mashg‘ulotlarga tayyorgarlikni baholash uchun qo‘shimcha ma’lumot beradi.

7-jadval. II bosqichning I bosqichga nisbatan imkoniyatlar nisbati

Alohida model prediktori	1 SD	Tuzatilgan OR	95% IO	p, xom	p, Holm
TMI	1,37	1,51	0,96–2,36	0,072	0,215
Endomorfiya	0,61	1,70	1,08–2,69	0,022	0,088
Mezomorfiya	0,70	0,99	0,62–1,59	0,980	0,980
Ektomorfiya	0,79	0,75	0,49–1,16	0,196	0,393

Izoh: har bir modelda n = 120; shartli II bosqich 38 ta, I bosqich 82 ta yozuvni tashkil etadi. Natijaviy o‘zgaruvchi: II = 1, I = 0. Tuzatish kovariatlari boshlang‘ich yosh, oylar asosida hisoblangan uzluksiz yil, va jinsdan iborat, qiz = 1, o‘g‘il = 0. OR tegishli prediktorning tanlangan guruhlardagi 1 SD ga ortishiga tegishli. TMI uchun SD birligi kg/m², qolgan SDlar esa komponent ballaridir.

Endomorfiyaning bir standart og‘ishga ortishi uchun yosh va jinsga tuzatilgan OR 1,70 bo‘lgan, oddiy 95% ishonch oralig‘i esa 1,08–2,69 ni tashkil etgan. Xom p qiymati 0,022, to‘rtta tekshiruv uchun Holm tuzatishidan keyingi p qiymati 0,088 bo‘lgan. Demak, ko‘p martalik tekshiruv hisobga olinganda, ushbu sonli namunada 0,05 chegarasi bo‘yicha statistik ahamiyat tasdiqlanmagan.

Jadvaldagi 95% ishonch oraliqlari oddiy Wald oraliqlaridir va ko‘p martalik tekshiruvga tuzatilmagan. Shu sababli ularni Holm p qiymatlari bilan bir xil mezon sifatida o‘qib bo‘lmaydi. OR imkoniyatlar nisbati bo‘lib, mutlaq xavfni anglatmaydi. I va II bosqichlar ham yoshga nisbatan “kech” yoki “erta” yetilish tashxisi sifatida talqin qilinmaydi.

Muhokama. 3-jadvaldagi 120 nafar ishtirokchi oltita yosh-jins qatlamiga teng taqsimlangan, har bir guruhda 20 nafardan bola bor. Bunday tuzilma guruhlarni tavsifiy taqqoslashni osonlashtiradi, ammo populyatsiyaning haqiqiy tarkibini aks ettirmaydi. Shartli I bosqichdagi 82 va II bosqichdagi 38 ishtirokchi asosida hisoblangan foizlarni bolalarda pubertal rivojlanish tarqalishining ko‘rsatkichi sifatida talqin qilib bo‘lmaydi. Bosqichlar klinik ko‘rik natijasi emas va “erta” yoki “kech” yetilish tashxisiga tenglashtirilmaydi.

4-jadvalda katta yosh guruhlarining o‘rtacha bo‘yi va tana massasi yuqoriroq qiymatlar bilan ifodalangan. Masalan, o‘g‘il bolalarga mos shartli yozuvlarda o‘rtacha bo‘y 8 yosh guruhida 130,5 ± 4,7 cm, 10 yosh guruhida esa 140,3 ± 3,3 cm bo‘lgan. Bu qiymatlar ikki yosh guruhining ko‘ndalang kesimdagi taqqoslanishini bildiradi, individual bolalarning ikki yil ichidagi o‘sishini emas. Jinslar bo‘yicha farqlar ham jadvalda alohida berilgan.

Tana massasi indeksining individual bo‘y va massa qiymatlaridan hisoblanishi antropometrik tahlilning ichki izchilligini ta’minlaydi. Shuning uchun guruh TMI sini o‘rtacha massa va o‘rtacha bo‘y asosida qayta hisoblash emas, har bir yozuv uchun alohida hisoblangan qiymatlarning o‘rtachasini olish metodik jihatdan to‘g‘riroqdir.

5-jadvalda qizlarga mos shartli guruhlarning endomorfiya o‘rtachalari o‘g‘il bolalarnikidan son jihatdan yuqoriroq, mezomorfiya o‘rtachalari esa pastroq. O‘g‘il bolalar guruhlarida endomorfiya 8, 9 va 10 yoshda mos ravishda 2,91 ± 0,44, 3,07 ± 0,78 va 2,82 ± 0,57 ballni tashkil etgan. Bu farqlar tavsifiy taqqoslashni beradi, ammo ularning statistik ahamiyatini baholash uchun alohida gipoteza testi va ishonch oralig‘i kerak bo‘ladi.

6-jadvaldagi juft kuzatuvlar namunasida 12 oylik o‘rtacha bo‘y o‘zgarishi yosh-jins guruhlari bo‘yicha 5,10–5,59 cm oralig‘ida bo‘lgan. Bu qiymatlar individual o‘sishlarning emas, guruh o‘rtachalarining oralig‘idir. Boshlang‘ich 10 yoshli qizlarga mos shartli guruhda o‘rtacha o‘zgarish 5,59 cm, 95% ishonch oralig‘i esa 5,18–5,99 cm bo‘lgan. Ishonch oralig‘i har bir yozuvning boshlang‘ich va yakuniy bo‘yi o‘rtasidagi farqdan hisoblangan, shu sababli kuzatuvlarning juftligi saqlangan.

7-jadvaldagi yosh va jinsga tuzatilgan modelda endomorfiyaning bir standart og‘ishga ortishi II bosqichning I bosqichga nisbatan imkoniyatlar nisbatini OR = 1,70 ga olib kelgan. Oddiy 95% ishonch oralig‘i 1,08–2,69, xom p qiymati 0,022 bo‘lgan. To‘rtta prediktor sinovi uchun Holm tuzatishidan keyin p = 0,088 ga tenglashgan. Demak, oldindan belgilangan ko‘p martalik tekshiruv mezoni qo‘llanganda, 0,05 darajasida statistik ahamiyat saqlanmagan. Faqat xom p qiymatini ajratib ko‘rsatish natijaning ishonchliligini ortiqcha baholashga olib keladi.

TMI, mezomorfiya va ektomorfiya uchun OR qiymatlari mos ravishda 1,51, 0,99 va 0,75 bo‘lgan. Holm bo‘yicha tuzatilgan p qiymatlari 0,215, 0,980 va 0,393 ni tashkil etgan. Demak, ushbu to‘rtta prediktorning hech biri tuzatishdan keyin statistik ahamiyatli bog‘liqlik ko‘rsatmagan. Bu bog‘liqlik mutlaqo yo‘q degani emas, chunki statistik ahamiyatning aniqlanmagani biologik ta’sir mavjud emasligini isbotlamaydi.

Toselli va Gruppionining bolalardagi somatotipga oid tadqiqoti yosh-jins tafovutlarini, Hebbelinck va hammualliflarning longitudinal kuzatuvi esa somatotipning vaqt davomida o‘zgarishini ko‘rsatgan [6,7]. Shu ikki manba natijalarni yosh va jins bo‘yicha ajratib tahlil qilish zarurligini asoslaydi.

De Groot va hammualliflarning semizlikka oid klinik tadqiqotida tana massasi indeksi bilan suyak yetilishi o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganilgan [9]. Zhou va hammualliflar meta-tahlilida esa ortiqcha vazn yoki semizlik bilan ertaroq pubertal rivojlanish o‘rtasidagi munosabat baholangan [10]. Bu natijalar mavjud aloqalarni ko‘rsatadi, ammo ushbu maqoladagi sonli namuna uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri dalil bo‘la olmaydi.

Xulosa. 8–10 yoshli bolalarda antropometrik ko‘rsatkichlar, somatotip va biologik yetilish o‘zaro aloqador bo‘ladi. [2,3]. Somatotip yosh bilan o‘zgaradi, shuning uchun uni o‘zgarmas yorliq sifatida qo‘llash asosli emas [6,7]. Yog‘lilikning suyak yetilishi va pubertal vaqt bilan bog‘liqligi haqida dalillar bor, ammo bu munosabat klinik tanlanma, jins va yosh oralig‘iga qarab o‘zgaradi [9,10]. Eng maqbul yondashuv antropometrik ko‘rsatkichlarni yosh va jinsga mos standartlashtirish, somatotip komponentlarini alohida tavsiflash va yetilishni mustaqil, etik jihatdan maqbul mezonlar bilan baholashdan iborat. Aynan 8–10 yoshli bolalarda uchala blokni birgalikda o‘rganuvchi longitudinal ma’lumotlar bo‘lmasa, qat’iy sababiy xulosa yoki universal korrelyatsiya koeffitsiyentini taklif etib bo‘lmaydi.

Antropometrik va somatotip ko‘rsatkichlari yosh hamda jinsni hisobga olgan holda talqin qilinishi kerak. Biologik yetilish esa mustaqil klinik mezon bilan baholanadi. Ishonchli ilmiy xulosa uchun etik talablarga muvofiq yig‘ilgan individual ma’lumotlar, asoslangan tanlanma hajmi va oldindan belgilangan statistik reja zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. de Onis M., Onyango A.W., Borghi E., Siyam A., Nishida C., Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization. 2007;85(9):660–667. doi: 10.2471/BLT.07.043497

2. Malina R.M, Rogol A.D, Cumming S.P, Coelho e Silva M.J, Figueiredo A.J. Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. British Journal of Sports Medicine. 2015;49(13):852–859. doi: 10.1136/bjsports-2015-094623

3. Carter JEL. The Heath–Carter Anthropometric Somatotype: Instruction Manual. San Diego: San Diego State University; 2002. Metodik qo‘llanma. Elektron manba

4. Normal and Abnormal Puberty. Endotext [Internet]. NCBI Bookshelf. Elektron klinik qo‘llanma. Murojaat sanasi: 08.09.2026. Elektron manba

5. World Health Organization. BMI-for-age (5–19 years). Growth reference data for 5–19 years. Rasmiy elektron metodik manba. Murojaat sanasi: 08.09.2026. Elektron manba

6. Toselli S., Gruppioni G. Study of somatotype in Italian children aged 6 to 10 years. International Journal of Anthropology. 1999;14:135–146. doi: 10.1007/BF02443893

7. Hebbelinck M., Duquet W., Borms J., Carter JEL. Stability of somatotypes: A longitudinal study of Belgian children age 6 to 17 years. American Journal of Human Biology. 1995;7(5):575–588. doi: 10.1002/ajhb.1310070505

8. Slaughter M.H., Lohman T.G. Relationship of body composition to somatotype in boys ages 7 to 12 years. Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation. 1977;48(4):750–758. doi: 10.1080/10671315.1977.10615489

9. de Groot C.J., van den Berg A., Ballieux BEPB, et al. Determinants of Advanced Bone Age in Childhood Obesity. Hormone Research in Paediatrics. 2017;87(4):254–263. doi: 10.1159/000467393

10. Zhou X., Hu Y., Yang Z., et al. Overweight/Obesity in Childhood and the Risk of Early Puberty: A Systematic Review and Meta-Analysis. Frontiers in Pediatrics. 2022;10:795596. doi: 10.3389/fped.2022.795596

11. Mirwald R.L., Baxter-Jones A.D.G, Bailey D.A., Beunen G.P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2002;34(4):689–694. doi: 10.1249/00005768-200204000-00020

12. Kozieł S.M, Malina R.M. Modified Maturity Offset Prediction Equations: Validation in Independent Longitudinal Samples of Boys and Girls. Sports Medicine. 2018;48(1):221–236. doi: 10.1007/s40279-017-0750-y