

**МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТОП ЮНАКІВ  
ТА ДІВЧАТ 15-16 РОКІВ ПІВНІЧНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

*За даними проведених антропометричних досліджень біля 400 стоп дітей-старшокласників Північного регіону України встановлено основні морфологічні особливості їхніх стоп, які потрібно враховувати при проектуванні відповідних колодок та взуття.*

*According to the anthropometrical studies around 400 feet of senior high school student an north of Ukraine the basic morphological features of their feet should be take at account in footwear designing have been defined.*

Ключові слова: антропометричні дослідження, морфологічні особливості.

**Вступ. Постановка проблеми.**

В умовах ринкової економіки проблема якості стає найактуальнішою проблемою промислового виробництва взуття. Престиж якості засвідчується і світовим досвідом розвитку легкої промисловості. При зміні панівної в світі моди стильового образу в підлітковому взутті відбувається перебудова форми за рахунок зміни її пропорційних співвідношень, при цьому антропометричні параметри стоп юнаків та дівчат не завжди відповідатимуть цим змінам, тому при розробці дитячого взуття найбільш вагомим компонентом гармонізації форми буде її пропорційність. Поки взуття виготовляли для індивідуального споживача, проблема відповідності форми виробу і стопи не існувала. Але в умовах масового виробництва, коли вироби виготовляють для невідомого споживача, ця проблема стала дуже гострою.

Щоб досягти бажаного результату виробники давно зрозуміли, що без спеціальних досліджень стоп неможливо виробляти взуття, яке задовольняло б потреби споживача. Зокрема, особливу увагу слід приділяти стопам підлітків. Тим більше, що як відомо, останні масові антропометричні дослідження стоп дітей віком 15-16 років проводились в 80-і рр. минулого століття, хоча за існуючими в антропометрії правилами це потрібно робити через кожні 10-12 років.

В зв'язку з різними факторами впливу, особливо в підлітковому віці, відбувається змінення розмірів стоп. Поки ж взуття для старших школярів за існуючими стандартами залишається ще дитячим за розмірами, і ця група споживачів повинна купувати взуття для дорослих, яке не відповідає необхідним вимогам: випускається на каблуках або платформах, має нераціональну форму колодки і часто свій дизайн. Особливо велике значення має створення раціонального взуття для ще несформованих стоп дітей. Для цього виконуються антропометричні дослідження, результатом яких є проектування внутрішньої форми взуття.

Для проектування дитячого взуття з високим ступенем статичної й динамічної відповідності необхідно мати знання про форму стопи, пропорції, особливості будови дитячої стопи різних вікових груп, характеру виконуваних ними рухів.

Одним з основних вікових змін, які відбуваються з дітьми, є ростові та пропорційні зміни тіла. Дослідниками встановлено трьохфазний характер зміни довжини тіла [1]. На першій фазі від народження до трьох років відбувається значне уповільнення швидкості росту, на другій фазі від 3 до 9 років швидкість росту майже стабільна, а на третій стадії відбувається спочатку різке збільшення швидкості росту, а потім різке його падіння.

Пропорції дітей розглядаються в співвідношенні довжин різних частин тіла, вихідною величиною прийнято вважати висоту голови. На стадії внутрішньочеревного розвитку проходить переважно ріст частин тіла, що розміщені ближче до голови, і, перш за все, росте сама голова. Протилежна тенденція спостерігається після народження: чим далі по відношенню до голови знаходиться сегмент тіла, тим швидше він росте і тим вища швидкість його росту. До періоду статевого дозрівання загальне збільшення довжини тіла дітей відбувається, в основному, за рахунок росту ніг, після нього – переважно за рахунок збільшення довжини тулуба (тобто до періоду статевого дозрівання інтенсивно відбувається ріст тіла у висоту, а окремих органів – в довжину).

З моменту народження дитина несе в собі інформацію, яка є основою його розвитку, і визначає основні характеристики зовнішнього вигляду майбутньої дорослої людини. Всі фізіологічні функції в організмі, так чи інакше, пов'язані з розмірами тіла, процесами росту органів і тканин. Ріст кісток в довжину регулюється внутрішніми факторами, а також умовами життя. Внутрішні фактори детермінують періодизацію процесу росту і його інтенсивність, а умови життя визначають форму реалізації цієї програми. Кінцеві розміри скелету дорослої людини є результатом взаємодії внутрішніх (генетичних) і зовнішніх (соціальне середовище) факторів протягом усього періоду росту [1].

Важливою характеристикою фізичного розвитку дитини є його темп. Прискорення або уповільнення розвитку називається відповідно акселерацією і ретардацією [2]. За останні 30 років в літературі широко обговорювалися процеси акселерації, які спостерігаються в різних країнах світу [3]. Ознаки акселерації відзначені у всіх вікових періодах, про що свідчать роботи О.М. Хрисанфовой, Б.А. Нікітюка, К. А. Башкирова, В.В. Костильовой, В.П. Коновала й інших авторів [3]. Вчені звернули увагу на те, що динаміка в акселерації від десятиліття до десятиліття в рості дітей та збільшення довжини стопи

здійснюються не стабільно, проте повне дозрівання настає у них в більш ранньому віці. При цьому основними причинами акселерації називають [1]: загальні темпи прискорення життя, поліпшення матеріальних умов, підвищення якості харчування й медичного обслуговування, догляд за дітьми в ранньому віці, лікування багатьох важких дитячих хвороб, вплив радіації тощо.

#### Виклад основного матеріалу дослідження

Кафедрою КТВШ були проведені антропометричні дослідження стоп дітей-старшокласників (юнаків та дівчат) північного регіону України. Обміри стоп дітей-старшокласників проводилися в м. Чернігові та Кролевець за контактною методикою та стандартною програмою. З кожної обміряної стопи визначалося біля 100 параметрів (довжинних, широтних на стопомірі і за плантограмою, висотних та обхватних). Всього було обміряно біля 200 стоп юнаків та біля 200 стоп дівчат. Обробка отриманих даних проводилася статистично-математичним методом з використанням ПК (програм Excel, «Anthro-foot»). По кожному розмірному параметру визначались: середнє арифметичне значення  $M_x$ , середнє квадратичне відхилення  $\sigma_x$ , статистична помилка середніх  $m_x$ , асиметрія  $A$ , ексцес  $E$ , коефіцієнт варіації  $v$  та ін.

Крім того, була проведена графоаналітична обробка даних, у результаті чого були отримані контури основних перетинів УСТС (умовна середньо-типова стопа) юнаків та дівчат.

Для проведення обробки стоп графічним методом був здійснений відбір типових плантограм стоп без патологічних відхилень за трьома основними розмірними ознаками: середньою довжиною стопи, шириною та обхватом в пучках.

Відбиралися плантограми, у яких відхилення цих розмірів від їх середніх значень не перевищує  $\pm 0,5\lambda$  (де  $\lambda$  – інтервал байдужості). Відібрані плантограми оброблялися за звичайною методикою. На розкреслених плантограмах вимірялися відрізки від осі до контуру, відбитку і горизонтальної проєкції стоп, положення п'яtkового та носкового відділів та ін. Результати вимірів статистично оброблялися на ПЕОМ, після чого були отримані узагальнені плантограми умовних середньо-типових стоп (УСТС) юнаків та дівчат.

На основі середніх розмірних ознак типових стоп юнаків та дівчат за висотою і довжиною, отриманих при антропометричних дослідженнях, викреслювалися контури поздовжньо-вертикальних перетинів відповідних УСТС. На рис. 1, як приклад, наведено контур УСТС юнаків 15-16 років північного регіону України.

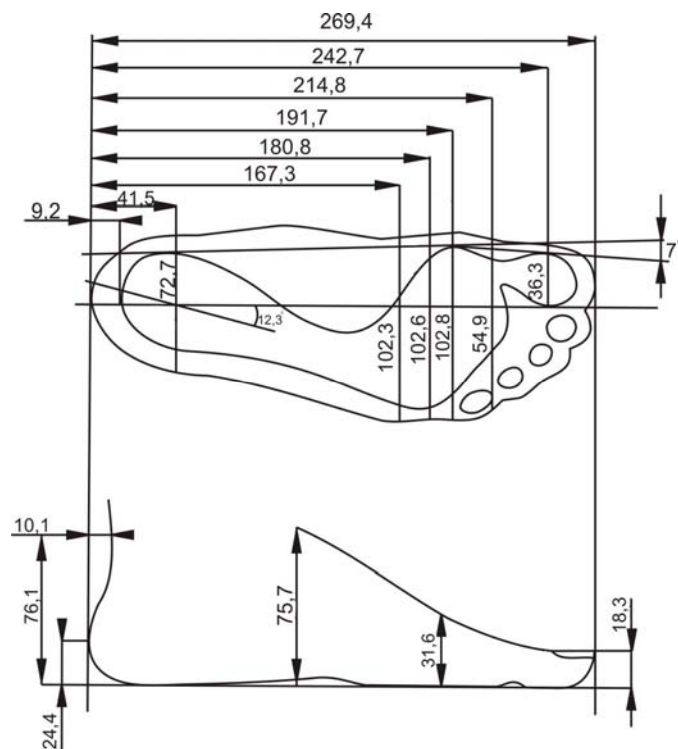


Рис. 1. УСТС юнаків 15-16 років

У ході проведення антропометричних досліджень стоп були виявлені також деякі морфологічні особливості стоп юнаків та дівчат північного регіону (рис. 2) в порівнянні з центральним, а саме:

- нормальний стан поздовжнього склепіння мають 34 % та 59 % (що на 16 % менше, ніж у юнаків Центрального регіону та на 5,3 % більше, ніж у дівчат цього ж регіону), приблизно 31 % стоп юнаків мають поздовжню плоскостопість та 25,8 % стоп дівчат (що відповідно на 19 % і 20,5 % менше від центрального регіону), 6,9 % досліджуваних стоп юнаків і 15,2 % стоп дівчат мали еквінусні стопи (так звані «полі»). Наведені вище дані можна пояснити тим, що у даному регіоні юнаки частіше віддають перевагу модельному взуттю, а ніж кросівкам (як це спостерігалось в центральному регіоні), а дівчата пізніше починають використовувати взуття на високому каблуці (особливо, в сільській місцевості);

- поперечна плоскостопість у Північному регіоні зустрічається на 8 % рідше, а ніж у центральному у юнаків та на 2 % у дівчат;

- гіпертрофія м'язів п'ятого пальця (на 18,9 % більше у юнаків та на 2,5 % у дівчат у північному регіоні) та гіпертрофія м'язів першого та другого пальців на – 4,9 % у дівчат;

Спостерігалось збільшення у дітей Північного регіону деформації Hallux Valgus – у юнаків 24,7 % та дівчат 47,7 % (що відповідно на 9,5 % і 17,5 % більше від Центрального регіону), гіпертрофії головок першої плеснової кістки – у юнаків 42,3 % (що на 15,4 % більше), у дівчат – 62,5 % (на 15,3 % більше) та головок п'ятої плеснової кістки – 53,4 % у юнаків (що на 41,6 % більше) та 53,4 % у дівчат (що на 38,6 % більше). Ці зміни у морфологічній будові стоп-старшокласників необхідно враховувати в параметрах та формі взуттєвих колодок.

Виявлені вище дані найбільш вірогідно свідчать про використання юнаками та дівчатами півночі нерационального взуття, найчастіше вузького та на каблуках вище середнього.

Крім того, до особливостей морфології стоп дівчат та юнаків слід віднести наявність в них відхилень від норм в положенні п'яткової та носково-пучкової частин. Зокрема, 70,9 % досліджених стоп юнаків мають приведенне положення носково-пучкової (у дівчат – 57,6 %); а 88,4 % у юнаків – відведене положення п'яткової частини (87,1 % – у дівчат). Поєднання цих двох деформацій (приблизно 75 % досліджених) призводить до так званого "скручування" стоп більше встановлених норм, що обов'язково потрібно відтворювати в колодці і взутті для дітей-старшокласників цього регіону України.

Дуже часто спостерігається різноманітне поєднання деформацій, наприклад: відведення п'ятки з приведенням переднього відділу – 2,2 %; гіпертрофія головки I-ї, V-ї плесневих кісток.

Відомо, що стопа – дистальна ділянка нижніх кінцівок, анатомічно й функціонально складний і надзвичайно важливий орган опори й пересування. Велика кількість кісток і суглобів, з яких складається стопа, дозволяють виконувати їй також ресорну й балансувальну функцію. Розлад її функції як без зміни, так і зі зміною будови і форм, викликає реактивні зміни у всьому опорно-руховому апараті, статиці й кінематиці людини, що призводить до зниження працездатності.





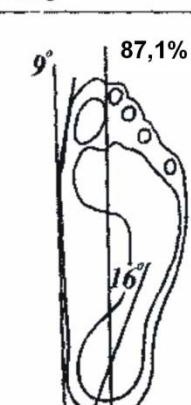



Поперечна плоскостопість	Гіпертрофія головок першої плесневої кістки	Гіпертрофія головок п'ятої плесневої кістки	Hallux valgus
 <p>4° 97,0%</p>	 <p>22° 62,5%</p>	 <p>3° 53,4%</p>	 <p>16° 47,7%</p>
Латеральний розворот п'яткового відділу	Гіпертрофія м'язів першого пальця	Поєднання гіпертрофії м'язів першого та п'ятого пальців	Поєднання гіпертрофії м'язів та головок
 <p>9° 87,1%</p> <p>16°</p>	 <p>5° 39,1%</p>	 <p>9° 46,9%</p>	 <p>13° 77,6%</p>

Рис. 2. Характерні особливості морфології стоп дівчат

Раніше наші предки займалися саморефлексотерапією – просто ходили босоніж. Користуючись взуттям, людина позбавила себе цього великого способу саморегулювання здоров'я. І як наслідок вже серед школярів кількість здорових дітей скорочується в 4-5 разів, до 70 % збільшується відсоток хронічних захворювань, як вже вказувалося раніше, деякі діти мають одночасно по 2-3 патології. Найчастіше серед школярів зустрічаються порушення функцій опорно-рухового апарату, запалення верхніх дихальних шляхів, підвищений або знижений артеріальний тиск тощо [5].

Крім того, результатом використання неякісного взуття є поява мозолів, скривлення пальців, плоскостопість, порушення нормального кровообігу та ін.

Використання дітьми, стопа яких ще остаточно не сформована, нераціонального взуття (особливо на високому каблуці) призводить до погіршення постави, скривлення пальцевого відділу, перевантаженню підколінних сухожилів. Відомо, що не менш як у 80 % населення [6] дисфункції опорно-рухового апарату побічно, або безпосередньо, пов'язані з деформаціями стоп.

Оскільки стопа є як би «фундаментом» тіла людини, то порушення «фундаменту» обов'язково призводять до перекосу всієї конструкції. Так при плоскостопості порушується опорна функція нижніх кінцівок, погіршується їх кровопостачання, з'являється біль, а іноді судоми під склепінням і в гомілці. Змінюється положення тазу і як наслідок – порушення постави (тобто відхилення в положенні хребта). При цьому починає неправильно функціонувати м'язовий апарат, дитина погано переносить фізичні навантаження, швидко втомлюється і може відчувати біль у спині.

Як наслідок, захворювання хребта можуть виникати різноманітні ускладнення в роботі внутрішніх органів, функціонування яких безпосередньо пов'язане зі спинним мозком і нервами, що виходять через міжхребцеві отвори. Під час навіть незначних звужень міжхребцевих отворів (при сколіозі та кіфозі) може порушуватися живлення нервових клітин різних органів, що супроводжується різними захворюваннями (мігрень, бронхіальна астма, виразки шлунку, недостатність гормонального апарату, цукровий діабет та ін.).

Ще однією проблемою підліткового віку є прагнення до дорослого життя: дитина починає «приміряти» на себе та використовувати дорослий одяг та взуття. Але ж дитяча стопа за своїми анатомо-фізіологічними особливостями, параметрами та формою дуже відрізняється від стопи дорослих.

Таким чином, дивлячись на те, що взуття є важливим аспектом, який впливає на формоутворення, розвиток і нормальне функціонування організму (особливо, в підлітковому віці) питання проектування та виготовлення раціонального взуття для дітей та підлітків є дуже актуальним. Тому перед сучасними модельєрами та конструкторами постає одна з найважливіших задач: зробити все можливе, щоб взуття не заважало, а допомагало розкрити цілісний механізм, закладений в людському організмі.

### Висновки

1. Проектування раціонального взуття (особливо, для дітей-старшокласників, стопа яких є ще не остаточно сформованою) є дуже важливим питанням, що пов'язано з загальним здоров'ям людини. Тому тема даної роботи, яка присвячена дослідженню морфологічних особливостей стоп старшокласників північного регіону України (які являють собою інформативну базу для проектування відповідних взуттєвих колодок) є актуальною.

2. Кафедрою КТВШ КНУТД були проведені за стандартною методикою та типовою програмою антропометричні дослідження біля 400 стоп дітей-старшокласників в різних навчальних закладах міст Чернігові та Кролевеця.

3. В результаті обробки даних антропометричних досліджень графічним методом були отримані контури основних перетинів УСТС юнаків та дівчат 15-16 років північного регіону України.

4. Проведено порівняльний аналіз контурів основних перетинів УСТС юнаків та дівчат 15-16 років центрального та північного регіонів, який виявив деякі відмінності відповідних параметрів стоп, які вказують на неможливість використання одних й тих самих колодок для виготовлення взуття для дітей північного і центрального регіонів України.

5. Проведено аналіз морфологічних особливостей стоп юнаків та дівчат цих регіонів України, який також підтвердив вище вказаний висновок.

6. Дані, що отримані в роботі, необхідно враховувати при проектуванні колодок та взуття для дітей-старшокласників Північного регіону України.

### Література

1. Дітковська О.А., Кудрявцева Н.В. Передумови вивчення антропоскопічної характеристики дитячих фігур // Вісник Хмельницького національного університету. – 2006. – № 3. – С. 176-179.
2. Никитюк Б.А., Мусагалиева Г.М., Савченко К.А. Акселерация развития детей и ее последствия. – Алма-Ата: Казахстан, 1990.
3. Коновал В.П. Теоретические и практические основы создания и фиксации формы обуви: Дис. ...д-ра техн. наук: 05.19.06. – К., 1994.
4. Кернеш В., Резнік Н., Первая Н., Чертенко Л., Омельченко Н., Коновал В. Антропометричні дослідження ступнів дітей України з метою проектування раціональних колодок та взуття // PRZEMYSŁ LEKKI NA PRZEŁOMIE TYSIĄCLECI. – Radom. – 2001. – № 20. – P.282-285.
5. Вельховер Е.С., Кушнир Г.В. Эстерорецепторы кожи. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 125с.
6. Омельченко Н.М., Кернеш В.П., Коновал В.П. Взуття та здоров'я людини // Легка промисловість. – 2009. – № 2. – С. 38-39.

Надійшла 11.11.2009 р.