

Коефіцієнти кореляції середньої сили є результатом поєднання індивідуальних соматичних особливостей кожної людини і варіацій форми даного органа.

Встановлені оберненопропорційні коефіцієнти кореляції з екоморфним компонентом соматотипу можна пояснити більш раннім дозріванням внутрішніх органів, зокрема печінки, на тлі продовження процесу габаритного росту у підлітків.

### Висновки та перспективи подальших розробок

1. Ехографічні розміри правої частки печінки як у дівчаток, так і у хлопчиків підліткового віку мають багаточисельні статистично значущі кореляційні зв'язки з переважною більшістю антропометричних і соматотипологічних показників.

2. Розміри лівої і хвостатої часток печінки у хлопчиків мають з антропометричними і соматотипологічними показниками більш чисельні і більшої сили достовірні кореляційні зв'язки, ніж у дівчаток.

3. Основна маса встановлених кореляцій - зв'язки се-

редньої сили, що є результатом поєднання індивідуальних соматичних особливостей кожної людини і варіацій форми даного органа.

4. Маса тіла, площа поверхні тіла і обхват грудної клітки є тими антропометричними показниками, з якими лінійні розміри печінки частіше мають достовірні сильні кореляційні зв'язки.

5. Товщина лівої частки печінки, виміряна на висоті вдиху у хлопчиків - параметр, який має найсильніші (у кількісному і якісному відношенні) статистично значущі кореляційні зв'язки з антропометричними і соматотипологічними показниками, а краніо-каудальний розмір лівої частки печінки, виміряний на висоті вдиху у дівчаток - параметр, який найслабше корелює з антропометричними і соматотипологічними показниками.

Вивчення кореляційних зв'язків ехометричних параметрів печінки з антропометричними і соматотипологічними показниками є перспективним для визначення індивідуалізованих нормативних показників даного органа, що, безумовно, буде корисним для спеціалістів у галузі діагностики неінвазивними методами дослідження.

### Література

- Антропометрична та соматотипологічна характеристика практично здорових міських підлітків обох статей української етнічної групи / В.М.Мороз, І.В.Гунас, І.М.Кириченко, Н.В.Белік // Вісник морфології. - 2002. - Т.8, №1. - С. 131-147.
- Бунак В.В. Антропометрия. Практический курс. - М.: Учпедгиз, 1941. - 367 с.
- Гуминский Ю.И. Закономерности межсоматических и сомато-висцеральных соотношений человеческого организма в норме (антропометрическое, ультразвуковое и томографическое прижизненное исследование): Дис. .... д-ра мед. наук: 14. 03. 01. - Винница, 2001. - 437 с.
- Гуминський Ю.Й. Пропорційність у сомато-вісцеральних співвідношеннях організму людини у нормі // Вісник ВДМУ. - 2001. - Т.5, №2. - С. 319-323.
- Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека под редакцией проф. Д.Б. Бекова. - Киев: Здоровье, 1988. - 223 с.
- Ковешников В.Г., Никитюк Б.А. Медицинская антропология. - Киев: Здоровье, 1992. - 200 с.
- Прокопенко С.В., Белік Н.В. Обґрунтування оптимальної методики ультразвукового дослідження печінки // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. - Вінниця, 2001. - С. 55-56.
- Heath B., Carter J. Somatotyping - development and applications. - Cambridge: University Press, 1990. - 504 p.
- Jungthirapanich J., Kaewtubtim J., Poovorawan Y. A new reference line for measuring the liver size in healthy newborns // J. Med. Assoc. Thai. - 1998. - Vol.81, №12. - P. 938-943.
- Liver size and serum alkaline phosphatase in normal Thai school-aged children / K.Assadamongkol, P.Phuapradit, O.Udompanich, W.Varavithya // J. Med. Assoc. Thai. - 1989. - Vol.72, №1. - P. 88-93.
- Normal liver, spleen, and kidney dimensions in neonates, infants, and children: evaluation with sonography / O.L.Konus, A.Ozdemir, A.Akkayaet al. // AJR Am. J. Roentgenol. - 1998. - Vol.171, №6. - P. 1693-1698.
- Obradovic D., Aleksic N., Mijatov-Ukropina L. Standardization of liver dimensions for the local population // Med. Pregl. - 1991. - Vol.44, №5-6. - P. 266-268.
- Shephard R. Body composition in biological anthropology. - Cambridge University Press, 1991. - 348 p.
- Significance of liver size in hepatic surgery / K.Yanaga, H.Honda, Y.Ikeda et al. // HPB Surg. - 1997. - Vol.10, №4. - P. 195-199.

УДК: 616-073.75:611.712:611.94:613.1:612.656:575.191

## МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ СТАТІ ТА ТИПУ СОМАТОТИПУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВЕЛИЧИН РЕНТГЕН-АНАТОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РЕБЕР У ЮНАКІВ І ДІВЧАТ МЕТОДОМ ПОКРОКОВОГО ДИСКРИМІНАНТНОГО АНАЛІЗУ

Гунас І.В., Ясько В.В., Дмитрієв М.О., Кириченко І.М., Шевчук Ю.Г., Дмитренко С.В.

Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна, 21018)

**Резюме.** У статті представлені результати побудови дискримінантних моделей встановлення статі та типу соматотипу на основі величини рентген-анатомічних показників ребер у міських юнаків і дівчат Подільського регіону України. У юнаків встановлена більш високо значима дискримінація різних типів соматотипу, ніж у дівчат. Априорна перевірка роботи моделей підтвердила їх високу ефективність як у юнаків, так і у дівчат.

**Ключові слова:** ребра, стать, соматотип, юнацький вік, математичне моделювання.

**Summary.** Results of discriminant models of sex and somatotype determination based on X-ray indices of ribs in urban both age juveniles of Podillyan region of Ukraine are given. It was estimated that in male juveniles was more denominated discrimination of different somatotypes than in female juveniles. Prior checking of models action approved their high efficiency both in male and female juveniles.

**Key words:** ribs, sex, somatotype, juveniles age, mathematical modelling.

## Вступ

Згідно "геліоцентричної" схеми супідрядності розділів антропологічних напрямків в науках, яку запропонував Б.О.Нікітюк в 1978-1980 роках, центральне положення займають антропогенетика та антропоєкологія, які призначені розкривати сутність генетичних та екологічних механізмів мінливості людини. Ідея мінливості в зв'язку з віковою, статевую, конституційною, етнотериторіальною, професійною належністю людини є головною для всіх антропологічних наук. Цим визначаються основні пріоритети наукової проблематики: *загальна антропологія* - питання антропогенетики і антропоєкології; *валеологічна антропологія* - питання соматопсихічної цілісності, конституції та мінливості рівнів здоров'я; *клінічна антропологія* - питання конституції і хвороби у взаємозв'язку з темпами росту та визрівання (біохронологічний фактор) та кореляціями соматотипологічних особливостей хворих з біологічними підсистемами організму та психотипологією особистості. Тільки *клінічна антропологія* створює таку необхідну єдність сучасної медицини, роз'єднаної на десятки та сотні окремих спеціалізацій, в яких мимоволі "втрачається" цілісність людини [Нікітюк і др., 1998].

Цементуючою основою валеологічної та клінічної антропології служить вчення про конституцію людини, як "згустка" його біохронологічних особливостей та особливостей реактивності, які включають фактори ризику та благополуччя. Проблема конституції є більш важливою, ніж вивчення статевого диморфізму, тому що чоловічий та жіночий типи однаково проявляються у представників різних рас, як це було показано ще Ф.Вейденрейхом [Нікітюк, Корнетов, 1998].

Сучасна інтерпретація результатів рентгенологічних досліджень часто потребує урахування особливостей будови тіла осіб, яких обстежують. Однак, соматотипологічні методи достатньо важкі і тому майже не використовуються рентгенологами. Саме тому значний інтерес викликають методи визначення соматотипу по рентгенограмах грудної клітки [Кондрашев, 1997].

Оскільки регресійний аналіз вимагає наявності лінійного зв'язку між змінними величинами, що вивчаються, та нормального розподілу залишків (значення, що передбачаються мінус фактичне значення), а в медичних дослідженнях ці вимоги не завжди виконуються, тому для побудови моделей, які дозволяють краще передбачити, до якої сукупності (юнаків, або дівчат та типів соматотипу у представників різної статі) буде належати той чи інший індивід в залежності від величини рентген-анатомічних показників ребер, нами був застосований метод покрового дискримінантного аналізу. Останній є зручним інструментом для пошуку змінних величин, які дозволяють віднести об'єкти спостереження до однієї або декількох реальних груп, а також для класифікації спосте-

режень до різних груп [Боровиков, Боровиков, 1998].

Метою нашої роботи була розробка на основі покрового дискримінантного аналізу математичних моделей, що дозволяють передбачити стать та тип соматотипу у міських юнаків і дівчат у залежності від величини рентген-анатомічних показників ребер.

## Матеріали та методи

У 187 практично здорових міських юнаків України (93 дівчат віком від 16-ти до 20-ти років і 94 юнаків від 17-ти до 21-ти років) проведено антропометричне дослідження за методикою В.В. Бунака [1941], визначені показники соматотипу за методикою В. Heath і J. Carter [1990] та виконане рентген-анатомічне дослідження грудної клітки і ребер.

Для побудови моделі, яка дозволяє краще всього передбачити, до якої сукупності (юнаків, або юначок та типів соматотипу у представників різної статі) буде віднесено ту чи іншу людину, нами був застосований метод покрового дискримінантного аналізу. Розрахунки проводились за допомогою стандартного програмного пакету "STATISTICA 5.5" (належить ЦНІТ Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова, ліцензійний № АХХR910A374605FA).

З метою практичної перевірки роботи розроблених дискримінантних моделей із банку науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова нами були відібрані 20 юнаків та 25 юначок, у яких в ході виконання загально-університетської наукової тематики "Розробка нормативних критеріїв здоров'я різних вікових та статевих груп населення на основі вивчення антропогенетичних та фізіологічних характеристик організму з метою визначення маркерів мультифакторіальних захворювань" (№ державної реєстрації: 0103U008992) при клініко-лабораторному обстеженні були виявлені деякі відхилення у стані здоров'я. Усім їм було проведено повне антропометричне обстеження, рентгенографію грудної клітки і вони також були мешканцями Подільського регіону України.

## Результати. Обговорення

Встановлено, що при урахуванні величини рентген-анатомічних показників ребер дискримінантна функція охоплює 89,02 % практично здорових юнаків та 86,67 % практично здорових дівчат. Взагалі *модель розподілу за статтю*, яка враховує рентген-анатомічні показники ребер у групі юнацького віку коректна в 87,79 % випадків.

Між практично здоровими юнаками і дівчатами дискримінантними змінними є товщина третього правого ребра на боковому вигині, довжина першого лівого реберного хряща, товщина губчастої речовини першого лівого ребра,

**Таблиця 1.** Звіт дискримінантного аналізу між практично здоровими юнаками і дівчатами в залежності від величини рентген-анатомічних показників ребер.

Discriminant Function Analysis Summary (stat.sta)				
Step 5, N of vars in model: 5; Grouping: SEX (2 grps)				
Wilks' Lambda: 0,3448 approx. F(5,101)=38,381 p<0,0000				
	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,10)	p-level
Товщина третього правого ребра на боковому вигині	0,553	0,624	60,917	0,000
Довжина першого лівого реберного хряща	0,393	0,878	14,023	0,000
Товщина губчастої речовини першого лівого ребра	0,370	0,931	7,468	0,007
Довжина першого правого реберного хряща	0,366	0,943	6,137	0,015
Довжина четвертого лівого реберного хряща	0,364	0,947	5,708	0,019

**Примітка:** тут і в подальшому Wilks' Lambda - статистика Уїлкса лямбда; Partial Lambda - статистика Уїлкса лямбда для поодинокого внеску змінної в дискримінацію між сукупностями; F-remove - стандартний F-критерій зв'язаний з відповідною Partial Lambda; p-level - p-рівень зв'язаний з відповідним F-remove.

**Таблиця 2.** Звіт покрокового критерію з включенням для канонічних коренів у юнаків і дівчат при урахуванні величини рентген-анатомічних показників ребер.

	Eigenvalue	Canonid R	Wilks' Lambda	Chi-Sqr.	Df	p-level
0	1,900	0,809	0,345	109,135	5	6,81E-22

**Примітка:** тут і в подальшому Eigenvalue - значення кореня для дискримінантної функції; Canonid R - канонічне значення R для кореня; Chi-Sqr. - стандартний критерій  $\chi^2$  кореня; Df - кількість ступенів свободи.

**Таблиця 3.** Звіт дискримінантного аналізу між юнаками різних соматотипів в залежності від величини рентген-анатомічних показників ребер.

Discriminant Function Analysis Summary (stat.sta)				
Step 6, N of vars in model: 6; Grouping: SOMAT (3 grps)				
Wilks' Lambda: 0,3834 approx. F(12,78)=13,997 p<0,0001				
	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,39)	p-level
Ширина борозни першого правого ребра	0,458	0,837	3,809	0,031
Товщина щільної речовини по верхньому контуру четвертого правого ребра	0,474	0,809	4,616	0,016
Ширина першого лівого міжребрового простору	0,490	0,782	5,432	0,008
Товщина губчастої речовини першого лівого ребра	0,427	0,898	2,211	0,123
Товщина губчастої речовини третього лівого ребра	0,446	0,859	3,192	0,052
Товщина щільної речовини по верхньому контуру другого правого ребра	0,430	0,892	2,368	0,107

довжина першого правого реберного хряща, довжина четвертого лівого реберного хряща (табл. 1). Причому, найбільший

внесок в дискримінацію між практично здоровими юнаками і дівчатами вносить товщина третього правого ребра на боковому вигині. Усі інші дискримінантні змінні мають незначний, але достовірний поодинокий вклад у дискримінацію між сукупностями. В цілому сукупність усіх змінних має високо значиму (статистика Уїлкса лямбда = 0,345; F = 38,38; p<0,001) дискримінацію між практично здоровими юнаками і дівчатами (див. табл. 1).

Визначені коефіцієнти класифікаційних дискримінантних функцій дають можливість обчислити показник класифікації (Df), за допомогою якого можна передбачити належність об'єктів вибірки, що вивчалися, до "типових" для юнаків, або до "типових" для дівчат, і таким чином мати можливість визначити стать за допомогою величини рентген-анатомічних показників ребер. Визначення показника класифікації (Df) наведено у вигляді наступних рівнянь, в яких віднесення до юнаків можливе при значенні Df, близькому до 104,69, а до дівчат - при значенні Df, близькому до 69,99:

$Df$  (для юнаків) = товщина третього правого ребра на боковому вигині  $\times 9,863$  + довжина першого лівого реберного хряща  $\times 1,328$  + товщина губчастої речовини першого лівого ребра  $\times 2,178$  + довжина першого правого реберного хряща  $\times 0,750$  + довжина четвертого лівого реберного хряща  $\times 0,952$  - 104,686,

$Df$  (для дівчат) = товщина третього правого ребра на боковому вигині  $\times 7,695$  + довжина першого лівого реберного хряща  $\times 1,031$  + товщина губчастої речовини першого лівого ребра  $\times 1,891$  + довжина першого правого реберного хряща  $\times 0,594$  + довжина четвертого лівого реберного хряща  $\times 0,827$  - 69,985.

Для визначення значимості дискримінантної функції було використано критерій  $\chi^2$  (табл. 2). З таблиці видно, що функція статистично значима. Тобто можлива достовірна інтерпретація отриманих показників класифікації між юнаками і дівчатами.

Встановлено, що при урахуванні величини рентген-анатомічних показників ребер дискримінантна функція охоплює 73,08% юнаків мезоморфів, 80,00% юнаків екоморфів та 57,90% юнаків мезо-ендоморфів. Взагалі модель розподілу юнаків за соматотипом, яка враховує рентген-анатомічні показники ребер коректна в 70,00% випадків.

Між практично здоровими юнаками різних соматотипів дискримінантними змінними є ширина борозни першого правого ребра, товщина щільної речовини по верхньому контуру четвертого правого ребра, ширина першого лівого міжребрового простору, товщина губчастої речовини першого лівого ребра, товщина губчастої речовини третього лівого ребра, товщина щільної речовини по верхньому контуру другого правого ребра (табл. 3). Причому, найбільший внесок

в дискримінацію між практично здоровими юнаками різних соматотипів вносять ширина першого лівого міжреб-

**Таблиця 4.** Звіт покрокового критерію з включенням для усіх канонічних коренів у юнаків різних соматотипів при урахуванні величини рентген-анатомічних показників ребер.

	Eigenvalue	Canonicl R	Wilks' Lambda	Chi-Sqr.	Df	p-level
0	0,640	0,625	0,383	39,782	12	7,87E-05
1	0,591	0,609	0,629	19,261	5	0,002

**Таблиця 5.** Звіт дискримінантного аналізу між дівчатами різних соматотипів в залежності від величини рентген-анатомічних показників ребер.

Discriminant Function Analysis Summary(stat.sta)				
Step 7,N of vars in model: 7; Grouping: SOMAT (3 grps)				
Wilks' Lambda: 0,4981 approx. F (14,15)=14,417 p<0,0000				
	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,74)	p-level
Ширина першого правого міжребрового простору	0,561	0,887	4,692	0,012
Товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра	0,605	0,823	7,959	0,001
Товщина третього лівого ребра на боковому вигині	0,534	0,933	2,675	0,076
Товщина щільної речовини по верхньому контуру другого лівого ребра	0,558	0,892	4,466	0,015
Товщина губчастої речовини першого лівого ребра	0,537	0,927	2,903	0,061
Довжина другого правого реберного хряща	0,556	0,896	4,310	0,017
Довжина другого лівого реберного хряща	0,546	0,912	3,568	0,033

**Таблиця 6.** Звіт покрокового критерію з включенням для усіх канонічних коренів у дівчат різних соматотипів при урахуванні величини рентген-анатомічних показників ребер.

	Eigenvalue	Canonicl R	Wilks' Lambda	Chi-Sqr.	Df	p-level
0	0,615	0,617	0,498	53,662	14	1,49E-06
1	0,243	0,442	0,805	16,749	6	0,010

рового простору і товщина щільної речовини по верхньому контуру четвертого правого ребра. Усі інші дискримінантні змінні мають незначний, за винятком ширини борозни першого правого ребра, недостовірний поодинокий вклад у дискримінацію між сукупностями. В цілому сукупність усіх змінних має досить високу значиму (статистика Уїлкса лямбда = 0,383; F = 14,00; p<0,001) дискримінацію між практично здоровими юнаками різних соматотипів (див. табл. 3).

Визначені коефіцієнти класифікаційних дискримінантних функцій дають можливість обчислити показник класифікації (Df), за допомогою якого можна передбачити належність об'єктів вибірки, що вивчалися, до "типових" для юнаків мезоморфів, або до "типових" для юнаків екторморфів, або до "типових" для юнаків мезо-ендоморфів, і таким чином мати можливість визначити тип соматотипу за допомогою величини рентген-анатомічних показників ребер. Визначення показника класифікації (Df) наведено у вигляді наступних рівнянь, в яких віднесення до юнаків мезоморфів можливе

при значенні Df, близькому до 72,11, юнаків екторморфів - при значенні Df, близькому до 63,74, а до юнаків мезо-ендоморфів - при значенні Df, близькому до 70,71:

*Df (для юнаків мезоморфів)* = ширина борозни першого правого ребра x 10,281 + товщина щільної речовини по верхньому контуру четвертого правого ребра x 4,983 + ширина першого лівого міжребрового простору x 0,063 + товщина губчастої речовини першого лівого ребра x 2,023 + товщина губчастої речовини третього лівого ребра x 2,806 + товщина щільної речовини по верхньому контуру другого правого ребра x 4,726 - 72,111,

*Df (для юнаків екторморфів)* = ширина борозни першого правого ребра x 10,679 + товщина щільної речовини по верхньому контуру четвертого правого ребра x 3,392 + ширина першого лівого міжребрового простору x 0,445 + товщина губчастої речовини першого лівого ребра x 1,887 + товщина губчастої речовини третього лівого ребра x 2,331 + товщина щільної речовини по верхньому контуру другого правого ребра x 2,713 - 63,737,

*Df (для юнаків мезо-ендоморфів)* = ширина борозни першого правого ребра x 8,648 + товщина щільної речовини по верхньому контуру четвертого правого ребра x 2,516 + ширина першого лівого міжребрового простору x 0,319 + товщина губчастої речовини першого лівого ребра x 2,296 + товщина губчастої речовини третього лівого ребра x 2,676 + товщина щільної речовини по верхньому контуру другого правого ребра x 5,242 - 70,711.

Для визначення значимості дискримінантних функцій було використано критерій  $\chi^2$  (табл. 4). Перша стрічка (0) відображає критерій значимості для усіх коренів; друга (1) -

дані про значимість коренів, що залишилися після видалення першого кореня. З таблиці видно, що обидві функції статистично значимі. Тобто можлива достовірна інтерпретація отриманих показників класифікації між юнаками усіх соматотипів.

Встановлено, що при урахуванні величини рентген-анатомічних показників ребер дискримінантна функція охоплює 84,21 % дівчат мезоморфів, 69,57 % дівчат екторморфів та 63,64 % дівчат мезо-ендоморфів. Взагалі модель розподілу дівчат за соматотипом, яка враховує рентген-анатомічні показники ребер коректна в 74,70 % випадків.

Між практично здоровими дівчатами різних соматотипів дискримінантними змінними є ширина першого правого міжребрового простору, товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра, товщина третього лівого ребра на боковому вигині, товщина щільної речовини по верхньому контуру другого лівого ребра, товщина губчастої речовини першого лівого ребра, довжина другого правого ре-

берного хряща, довжина другого лівого реберного хряща (табл. 5). Причому, найбільший внесок в дискримінацію між практично здоровими дівчатами різних соматотипів вносить товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра. Усі інші дискримінантні змінні мають незначний, але за винятком товщини третього лівого ребра на боковому вигині і товщини губчастої речовини першого лівого ребра, достовірний поодинокий вклад у дискримінацію між сукупностями. В цілому сукупність усіх змінних має середньо значиму (статистика Уїлкса лямбда = 0,498; F = 14,42; p < 0,001) дискримінацію між практично здоровими дівчатами різних соматотипів (див. табл. 5).

Визначені коефіцієнти класифікаційних дискримінантних функцій, як і в попередньому випадку, дають можливість обчислити показник класифікації (Df) за допомогою якого можна передбачити належність об'єктів вибірки, що вивчалися, до "типових" для дівчат мезоморфів, або до "типових" для дівчат ектоморфів, або до "типових" для дівчат мезо-ендоморфів, і таким чином мати можливість визначити тип соматотипу за допомогою величини рентген-анатомічних показників ребер. Визначення показника класифікації (Df) наведено у вигляді наступних рівнянь, в яких віднесення до дівчат мезоморфів можливе при значенні Df, близькому до 69,96, дівчат ектоморфів - при значенні Df, близькому до 78,61, а до дівчат мезо-ендоморфів - при значенні Df, близькому до 70,67:

$Df$  (для дівчат мезоморфів) = ширина першого правого міжребрового простору  $\times$  1,816 + товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра  $\times$  0,977 + товщина третього лівого ребра на боковому вигині  $\times$  4,825 + товщина щільної речовини по верхньому контуру другого лівого ребра  $\times$  18,469 + товщина губчастої речовини першого лівого ребра  $\times$  1,871 + довжина другого правого реберного хряща  $\times$  0,364 + довжина другого лівого реберного хряща  $\times$  0,488 - 69,958,

$Df$  (для дівчат ектоморфів) = ширина першого правого міжребрового простору  $\times$  2,163 + товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра  $\times$  3,503 + товщина третього лівого ребра на боковому вигині  $\times$  4,295 + товщина щільної речовини по верхньому контуру другого лівого ребра  $\times$  18,131 + товщина губчастої речовини першого лівого ребра  $\times$  1,956 + довжина другого правого реберного хряща  $\times$  0,247 + довжина другого лівого реберного хряща  $\times$  0,595 - 78,609,

$Df$  (для дівчат мезо-ендоморфів) = ширина першого правого міжребрового простору  $\times$  1,899 + товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра  $\times$  3,960 + товщина третього лівого ребра на боковому вигині  $\times$  5,251 + товщина щільної речовини по верхньому контуру другого лівого ребра  $\times$  15,012 + товщина губчастої речовини першого лівого ребра  $\times$  1,662 + довжина другого правого реберного хряща  $\times$  0,430 + довжина другого лівого реберного хряща  $\times$  0,436 - 70,667.

Для визначення значимості дискримінантних функцій, як і у попередніх випадках, було використано критерій  $\chi^2$  (табл. 6). З таблиці видно, що обидві функції статистично значимі. Тобто можлива достовірна інтерпретація отрима-

них показників класифікації між дівчатами усіх соматотипів.

Встановлено, що розподіл соматотипу у групі перевірки роботи моделей був подібний до основної групи досліджень. Крім того, розподіл юнаків і дівчат відносно вікових груп також був подібний до основної групи, тобто рівномірний.

Використовуючи дискримінантні моделі визначення статі у 20 юнаків і 25 дівчат на основі величини рентген-анатомічних показників ребер встановлено, що у юнаків коректно класифіковано стать у 17, що складає 85,0%; а у дівчат коректно класифіковано стать у 21, що складає 84,0%.

Використовуючи дискримінантні моделі визначення соматотипу у 19 юнаків і 22 дівчат (як і в основній групі не враховувались мезо-екто-, або екто-мезоморфи) на основі величини рентген-анатомічних показників ребер встановлено: у юнаків - із 8 мезоморфів коректно класифіковано 6 (75,0%), із 5 ектоморфів коректно класифіковано 4 (80,0%) та із 6 мезо-ендо-, або екто-мезоморфів коректно класифіковано 3 (50,0%); у дівчат - із 9 мезоморфів коректно класифіковано 6 (66,7%), із 7 ектоморфів коректно класифіковано 4 (57,1%) та із 6 мезо-ендо-, або екто-мезоморфів коректно класифіковано 3 (50,0%).

Таким чином нами побудовані достовірні дискримінантні моделі, які за допомогою величини рентген-анатомічних показників ребер дозволяють розділити юнаків і дівчат за статтю та типом соматотипу за Хіт-Картером. Практична перевірка роботи моделей підтвердила їх адекватність як у юнаків, так і у дівчат.

При співставленні отриманих результатів (враховуючи практичну перевірку роботи моделей) з результатами регресійного моделювання віку та розподілу компонентів соматотипу [Гунас та ін., 2005], можна стверджувати, що розроблені нами апостеріорні дискримінантні моделі є більш адекватними як у юнаків, так і у дівчат ніж регресійні моделі, що, скоріш за все, пояснюється вимогами регресійного аналізу щодо наявності лінійного зв'язку між змінними величинами, що вивчаються, та нормального розподілу залишків. Однак, ці положення не завжди відповідали результатам, встановленим у наших дослідженнях.

### Висновки та перспективи подальших розробок

1. Побудовані на основі величини рентген-анатомічних показників ребер достовірні дискримінантні моделі дозволяють встановити у міських мешканців юнацького віку стать і тип соматотипу.

2. У юнаків встановлена більш високо значима дискримінація різних типів соматотипу (статистика Уїлкса лямбда=0,383; F=14,00; p<0,001), ніж у дівчат (статистика Уїлкса лямбда=0,498; F=14,42; p<0,001).

3. Априорна практична перевірка роботи регресійних моделей підтвердила їх високу адекватність як у юнаків, так і у дівчат.

В подальших дослідженнях необхідно в інших регіонах України на репрезентативному априорному матеріалі перевірити ефективність роботи отриманих дискримінантних моделей визначення статі та типу соматотипу.

**Література**

- Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA - Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. - М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1998. - 608 с.
- Бунак В.В. Антропометрия. - М.: Наркомпрос РСФСР, 1941. - 384 с.
- Кондрашев А.В. Возможности определения телосложения человека по рентгенограммам грудной клетки // Биомедицинская антропология. - 1997. - С. 39-40.
- Моделювання віку та компонентів соматотипу в залежності від величини рентген-анатомічних показників ребер у юнаків і дівчат методом покровкового регресійного аналізу / І.В. Гунас, В.В. Ясько, Ю.Г. Шевчук, О.Б. Баланюк // Biomedical and Biosocial Anthropology. - 2005. - №5. - С. .
- Никитюк Б.А., Корнетов Н.А. Интегральная биомедицинская антропология. - Томск: ТНЦ СО РАМН, 1998. - 182 с.
- Никитюк Б.А., Мороз В.М., Никитюк Д.Б. Теория и практика интегративной антропологии. Очерки. - Киев-Винница: Здоров'я, 1998. - 303 с.
- Heath W., Carter J. Somatotyping - development and applications. - Cambridge University Press, 1990. - 504 p.

УДК: 577.11:547.915.5:616-018:57.008.5:581

**ЗМІНИ БІЛКОВОГО І ЛІПІДНОГО СКЛАДУ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ ПАЦЮКІВ ПІД ВПЛИВОМ ОПРОМІНЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ЦИТРУСОВИХ ФЛАВОНОЇДІВ**

**Хурані І.Ф., Болюх Б.П., Какарькін О.Я., Пентюк О.О.**

Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна, 21018)

**Резюме.** В експерименті на 59 пацюках показано, що опромінення кінцівок у дозі 45 Гр приводить до виснаження в м'язовій тканині загального білка, саркоплазматичних і міофібрилярних білків на 23%-25%, збільшення вмісту моно- і диацилгліцеридів, тригліцеридів, вільних жирних кислот у 2-3 рази, зменшення вмісту фосфоліпідів, особливо фосфатидилхоліна і фосфатидилетаноламіна на 40%-60%. Дані показники залишаються стабільними протягом 3 місяців після опромінення. Саркоплазматичні і міофібрилярні білки негативно корелюють з рівнем диацилгліцерина ( $r=-0,55$ ), тригліцеридів і вільних жирних кислот ( $r=-0,40$ ), лізофосфатидилхоліна ( $r=-0,49$ ) і позитивно корелюють з вмістом фосфатидилхоліна ( $r=0,53$ ) і фосфатидилетанол-аміна ( $r=0,47$ ). Флавоноїд цитрусових детралекс захищає м'язову тканину від жирової дистрофії і білкового виснаження, знижуючи вміст компонентів нейтральних ліпідів у м'язовій тканині, нормалізуючи рівень фосфоліпідів, саркоплазматичних і міофібрилярних білків.

**Ключові слова:** білки, ліпіди, м'язи, опромінення, детралекс.

**Summary.** The experiment on 59 rats showed that the limbs irradiation in the dose of 45 Gy leads to exhaustion of whole protein, sarcoplasmic and myofibrillar proteins to 23-25%, increase of mono- and diacylglycerides, triglycerides, free fatty acids content in 2-3 times, phospholipids content reduction, especially phosphatidylcholine and phosphatidylethanolamine to 40-60%. The given indices remain stable during the period of 3 months after the irradiation. Sarcoplasmic and myofibrillar proteins negatively correlate with the level of diacylglycerine ( $r=-0,55$ ), triglycerides and free fatty acids ( $r=-0,40$ ), lysophosphatidylcholine ( $r=-0,49$ ) and positively correlate with phosphatidylcholine ( $r=0,53$ ) and phosphatidylethanolamine content ( $r=0,47$ ). Citrus flavonoid detralex protects muscular tissue from fatty dystrophy and protein exhaustion by reducing neutral lipids components content in muscular tissue and normalizing level of phospholipids, sarcoplasmic and myofibrillar proteins.

**Key words:** proteins, lipids, muscles, radiation, detralex.

**Вступ**

Опромінення приводить до стійких фіброзно-дистрофічних порушень з прогресуючою атрофією і склерозом тканин [Gottlober et al., 1993]. В основі таких порушень лежить ушкодження нервово-рецепторного апарата, мікроциркуляторного русла і безпосередньо м'язової тканини. Було встановлено, що провідна тканина в своєму складі має багато міофібрилярних білків, спільних з ординарними міоцитами [Welikson, 2002]. Тому вплив опромінення на рівень міофібрилярних білків представляв для нас особливий інтерес.

Оскільки ушкоджуюча дія іонізуючого випромінювання реалізується через утворення вільних радикалів і ініціацію процесів перекисного окислювання, застосування рослинних флавоноїдів, на наш погляд, сприяло б попередженню таких ушкоджень.

Метою нашої роботи було вивчити білковий і ліпідний склад опромінених м'язів пацюків під впливом цитрусового флавоноїда детралекса.

**Матеріали та методи**

Дослідження проведені на 59 нелінійних пацюках-самцях масою 120-140 г. Моделювався променеви вплив на м'язову тканину за аналогією з опроміненням молочної залози в клінічній онкології. Тварини були розділені на три групи: А - здорові пацюки (n=10) - інтактний контроль; В - пацюки, у яких опромінювався м'язовий масив задньої правої лапки в дозі, еквівалентній 45 Гр. (n=26); С - пацюки, у яких опромінювався м'язовий масив задньої правої лапки в дозі, еквівалентній 45 Гр, що одержували всередину