



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140576** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
A61N 1/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 06570**

(22) Дата подання заявки: **12.06.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.03.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.03.2020, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):

**Данилевич Віктор Петрович (UA),
Гумінський Юрій Йосипович (UA),
Безсмертний Юрій Олексійович (UA),
Тихолаз Віталій Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.І.
ПИРОГОВА,
Хмельницьке шосе, 104, м. Вінниця, 21029
(UA)**

(54) СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ СУМИ РОЗМІРІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА МІЖ ТІЛАМИ L₁-L₂, L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅ В НОРМІ У ЮНАКІВ ТА ЧОЛОВІКІВ ПЕРШОГО ЗРІЛОГО ВІКУ (17-28 РОКІВ)

(57) Реферат:

Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L₁-L₂, L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅ в нормі у юнаків та чоловіків першого зрілого віку (17-28 років), який передбачає оцінку МРТ та/або КТ досліджень поперекового відділу хребта, розрахунок суми вертикального, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків, визначення масо-ростового показника. Моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта проводиться за співвідношенням величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D₁, D₂, D₃, D₄ від масо-ростового співвідношення.

UA 140576 U

Корисна модель належить до медицини, а саме до медичної антропології, анатомії людини, променевої анатомії, педіатрії, неврології. Вона побудована на математичному моделюванні суми лінійних розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта людини в нормі і може бути використана при комп'ютерно-томографічному (КТ) та магнітно-резонансному (МРТ) дослідженні для виявлення індивідуальної схильності до захворювань хребта та пов'язаних змін у міжхребцевих дисках у юнаків та чоловіків першого зрілого віку (17-28 років).

В медичній практиці практично не використовуються об'єктивні лінійні показники висоти, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків як критерії оцінки відхилення їх від норми. Існуючі нормативні параметри лінійних розмірів окремих міжхребцевих дисків зустрічаються лише в поодиноких наукових роботах та не мають широкого використання в медичній практиці. Так, спосіб оцінки парціальних розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта Gue'rin P. [et al], 2011 (Gue'rin P., Obeid I., Gille O. [et al.] Safe working zones using the minimally invasive lateral retroperitoneal transpsoas approach: a morphometric study // Vital Surg Radiol Anat. - 2011. 33:665-671 doi 10.1007/s00276-011-0798-6) передбачає обрахунок середніх значень розмірів міжхребцевих дисків без урахування статевих відмінностей та індивідуальних антропометричних даних. Наведені в роботі значення розмірів міжхребцевих дисків мають великі розбіжності між максимальними та мінімальними показниками, що обмежує можливість їх застосування у клінічній практиці та підтверджує висновок про варіабельність отриманих величин. Визначення відносних показників - єдиний шлях урахування індивідуальних особливостей кожного організму людини, що дає можливість більш чітко судити про наявність норми, або ж початку розвитку патологічних змін. Моделі з використання відносних показників для моделювання індивідуальної норми у цілому існують. Серед них спосіб визначення висот тіл хребців поперекового відділу хребта на медіанно-сагітальному комп'ютерно-томографічному зрізі у юнаків та дівчат різних соматотипів (Гунас І.В., Пінчук С.В., Шаюк А.В. Кореляції комп'ютерно-томографічних розмірів поперекового відділу хребта на медіанно-сагітальних зрізах з антропо-соматотипологічними параметрами здорових дівчат поділля // Вісник морфології. - 2015. - Т. 21, № 1. - С. 126-130.). Він базується на поглибленому вимірюванні таких показників, як: висота надгрудної точки, найбільша ширини голови, ширина дистального епіфіза лівого стегна, ширина дистального епіфіза гомілки, товщина шкірно-жирової складки на стегні, гомілці, під лопаткою, на передній поверхні плеча, обхват кисті, шиї, стегон, грудної клітки та інші антропометричні параметри. Схожий спосіб запропонований Tang R. [et al.], 2016 (Tang R., Gungor C, Sesek R.F.3 [et al.] Morphometry of the lower lumbar intervertebral discs and endplates: comparative analyses of new MRI data with previous findings //Eur Spine J. 2016 Dec;25(12):4116-4131.) побудований на моделюванні площі поперечного перерізу міжхребцевих дисків L₃-L₄, L₄-L₅ та L₅-S₁ сегментів на основі параметрів висоти тіла сидячи, обхвату та ширини зап'ястка, ділянки гомілковоступневого та колінного суглобів, поперечного, передньо-заднього розмірів та обхвату голови і кисті, ширини плечей, передньо-заднього розміру та ширини грудної клітки. Недоліками наведених способів є те, що вони передбачають оцінку лише сагітального та поперечного розмірів та враховують показник висоти міжхребцевого диска, який є ключовим в діагностиці виразності патологічних змін міжхребцевого диска. Поряд з цим, визначення та інтерпретація такої об'ємної кількості антропометричних показників є досить обтяжливим, що значно обмежує їх застосування в клінічній практиці.

В основу запропонованого способу поставлена задача математичного моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в нормі у юнаків та чоловіків першого зрілого віку (17-28 років) який базується на визначенні суми вертикального, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків, а саме довжини та маси тіла.

Така задача вирішується тим, що моделювання проводять через визначення відносної пропорційної нелінійної сомато-вертебральної величини (на основі довжини тіла та маси тіла) та визначення сумарної величини розмірів сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта для кожного конкретного індивідуума у юнаків та чоловіків першого зрілого віку (17-28 років). Порівняння суми виміряних показників вертикального, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та показників, отриманих при математичному моделюванні проводять з отриманими даними.

Наявність кореляцій між зовнішніми параметрами тіла та міжхребцевого диска дає позитивну відповідь на питання про пропорційність їх кількісних співвідношень. Однак кореляції занадто прості та прямолінійні, а взаємозв'язки поліморфних структур значно складніші. Більш реальним у визначенні множинних кореляцій (коваріацій) є регресійний аналіз, що дозволяє визначати множинні кореляції вертебральних розмірних ознак із підмножиною соматичних. Цей

метод дослідження дає більш переконливу й точну картину пропорційних співвідношень параметрів тіла та міжхребцевого диска.

5 Складання оптимального регресійного полінома по предиктивності, числу перемінних і можливості логічної вербальної інтерпретації є основною задачею дослідження. У даному випадку залежними перемінними є параметри міжхребцевого диска (сума лінійних розмірів). При побудові графіка залежності суми лінійних розмірів міжхребцевих дисків між L₁-L₂ поперекових сегментів від масо-ростового співвідношення із 95 % інтервалом видно, що передбачити у даних межах достовірності можемо у 72 із 74 випадках (фіг. 1).

10 Характер розташування не є хаотичним, що свідчить про наявність закономірності. При побудові графіка залежності відносної величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅ поперекових сегментів від масо-ростового співвідношення із 99 % інтервалом достовірно можливо передбачити у даних межах імовірності 72 випадків з 74 (фіг. 2).

15 Фактично наявності залежності підтверджується ще на більш високому рівні у відносних величинах - відносної величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох вимірів міжхребцевого диска між 1 та 2 поперековими хребцями (D_i) від масово-ростового співвідношення (фіг. 3).

20 При побудові графіка залежності відносної величини масо-ростового співвідношення одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D₂, D₃, D₄ від масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевого дисків L₁-L₅ поперекових сегментів від масо-ростового співвідношення із 99 % інтервалом достовірно можливо передбачити у даних межах імовірності 72 випадки з 74 (фіг. 4).

25 При проведенні прямого покрокового регресійного аналізу є насамперед кілька умов. Перша полягає в значенні F-критерію, що має бути не менш 2,00, а остаточний варіант регресійного полінома повинний мати коефіцієнт детермінації (R²) не менш 0,80, тобто його прогностичність має бути не менше 80 %.

30 Поставлена задача вирішується способом, який полягає у визначенні суми трьох розмірів міжхребцевих дисків L₁-L₅ сегментів поперекового відділу хребта людини в нормі на основі значення масо-ростового співвідношення, що включає попередню побудову регресійної моделі відносного пропорційного коефіцієнта масо-ростового співвідношення на одиницю довжини трьох розмірів міжхребцевого D₁ диска між 1 та 2 поперековим хребцем, D₂ диска між 2 та 3 поперековим хребцем, D₃ диска між 3 та 4 поперековим хребцем, D₄ диска між 4 та 5 поперековим хребцем. Моделювання проводили через визначення відносної пропорційної нелінійної сомато-інтервертебральної величини на основі масо-ростового співвідношення для кожного з перелічених дисків представлено у таблицях 1-4.

35 Коефіцієнт детермінації R² (у даній програмі позначається - RI), як міра якості підгонки (рівень предиктивності, прогностичності) вище 80,4 % прогнозує передбачувану залежну перемінну. Стандартна помилка оцінки - міра розсіювання значень, що спостерігаються, щодо регресійної прямої, у даному випадку - 0,165.

Таблиця 1

Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного коефіцієнта масо-ростового співвідношення та суми трьох розмірів міжхребцевого диска L₁-L₂ сегмента на основі значення довжини та маси тіла у юнаків та чоловіків I зрілого віку (17-28 років) в нормі

R=0,9016 RI=0,8129 Скоректований RI=0,8040 F(2,42)=91,266 p<0,0000 Стандартна похибка оцінки 0,165						
N _e =74	BETA	Ст.похибка BETA	B	Ст.похибка B	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,705	0,831	8,064	0,00000
Довжина тіла (в м)	-0,513	0,075	-3,520	0,514	6,845	0,00000
Маса тіла (в кг)	1,011	0,075	0,051	0,003	13,488	0,00000

Кінцевий вигляд даної регресійної моделі наступний:

45 $K/SD_1 = (6,705 + 0,05 I * m - 3,520 * H)$ (предиктивність дорівнює 80,4 %), де (тут і надалі):
SD₁ - сума лінійних розмірів міжхребцевого диска D₁ в нормі (МРТ вимірювання) у см;
K - масо-ростове співвідношення (у кг/м);

m - маса тіла (у кг);
H - ріст (у метрах).

Таблиця 2

Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного коефіцієнта масо-ростового співвідношення та суми трьох розмірів міжхребцевого диска L₂-L₃ сегмента на основі значення довжини та маси тіла у юнаків та чоловіків I зрілого віку (17-28 років) в нормі

R=0,9259 RI=0,8530 Скоректований RI=0,8460 F(2,42)=121,88 p<0,0000 Стандартна похибка оцінки 0,138						
№=74	БЕТА	Ст.похибка БЕТА	B	Ст. похибка B	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,184	0,693	8,926	0,00000
Довжина тіла (в м)	-0,503	0,066	-3,243	0,428	-7,570	0,00000
Маса тіла (в кг)	1,038	0,066	0,049	0,003	15,604	0,00000

5 $K/SD2=(6,184+0,049*m-3,243*H)$ (предиктивність дорівнює 84,6 %)

Таблиця 3

Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного коефіцієнта масо-ростового співвідношення та суми трьох розмірів міжхребцевого диска L₃-L₄ сегмента на основі значення довжини та маси тіла у юнаків та чоловіків I зрілого віку (17-28 років) в нормі

R=0,9374 RI=0,8788 Скоректований RI=0,8730 F(2,42)=152,35 p<0,0000 Стандартна похибка оцінки 0,121						
№=74	БЕТА	Ст.похибка БЕТА	B	Ст. похибка B	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,592	0,607	10,84	0,00000
Довжина тіла (в м)	-0,558	0,060	-3,475	0,376	-9,244	0,00000
Маса тіла (в кг)	1,049	0,060	0,048	0,003	17,394	0,00000

$K/SD3 = (6,592+0,048*m-3,475*H)$ (предиктивність дорівнює 87,3 %)

Таблиця 4

Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного коефіцієнта масо-ростового співвідношення та суми трьох розмірів міжхребцевого диска L₄-L₅ сегмента на основі значення довжини та маси тіла у юнаків та чоловіків I зрілого віку (17-28 років) в нормі

R=0,9309 RI=0,8666 Скоректований RI=0,8602 F(2,42)=136,43 p<0,0000 Стандартна похибка оцінки 0,125						
№=74	БЕТА	Ст.похибка БЕТА	B	Ст. похибка B	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,822	0,627	10,87	0,00000
Довжина тіла (в м)	-0,589	0,063	-3,612	0,388	-9,314	0,00000
Маса тіла (в кг)	1,038	0,063	0,047	0,003	16,389	0,00000

10

$K/SD4=(6,822+0,047*m-3,612*H)$ (предиктивність дорівнює 86,02 %) При даній кількості спостережень F критичне дорівнює 2,42. У нашому випадку F становить від 91,26-152,35, що значно більше критичного (розрахункового) значення, на підставі чого ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є значимим (p<0,000001). Графік залишків (відхилень) і прогнозованих значень показує, що вони практично лежать на прямій, тому припущення про нормальний розподіл помилок виконано, тобто модель адекватна (фіг. 5, 6).

15

Перевірку адекватності регресійної моделі визначали при аналізі різниці прогностичного та фактичного значення відносного параметра у кожного обстеженого індивідуума (фіг.7). Як видно максимальні відносні відхилення складають у цілому не більше 10 %.

Як другий етап моделювання - подальше алгебраїчне перетворення отриманих рівнянь пропорцій для визначення значення суми трьох лінійних розмірів для кожного міжхребцевого диска в сегментах L₁-L₅ в нормі від значень маси та довжини тіла.

Таким чином після переведення загальної суми лінійних розмірів у ліву частину рівняння

5 отримуємо наступні кінцеві результати:

$$SD_1 = K / (6,705 + 0,051 * m - 3,520 * H) \pm 10 \%;$$

$$SD_2 = K / (6,184 + 0,049 * m - 3,243 * H) \pm 10 \%;$$

$$SD_3 = K / (6,592 + 0,048 * m - 3,475 * H) \pm 10 \%;$$

$$SD_4 = K / (6,822 + 0,047 * m - 3,612 * H) \pm 10 \% , \text{ де:}$$

10 SD₁ - сума лінійних розмірів D₁ міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання) у см;

SD₂ - сума лінійних розмірів D₂ міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання) у см;

SD₃ - сума лінійних розмірів D₃ міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання) у см;

SD₄ - сума лінійних розмірів D₄ міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання) у см;

K - масо-ростове співвідношення (у кг/м);

15 m - маса тіла (у кг);

H - ріст (у метрах).

Моделювання проводиться через визначення відносних пропорційних сомато-інтервертебральних величини на основі масо-ростового співвідношення та визначенням сумарної величини трьох лінійних розмірів окремих міжхребцевих дисків L₁-L₅ сегментів в нормі для кожного конкретного індивідуума. Стандартна похибка для даних моделей складає $\pm 5,0$ %. Розроблені математичні моделі, в основу яких покладений покроковий регресійний аналіз та алгебраїчні перетворення пропорцій дозволяють визначити суму стандартних МРТ розмірів D₁, D₂, D₃ та D₄ міжхребцевих дисків L₁-L₅ сегментів в нормі на основі доступної у практичній медицині антропометричної методики - визначення маси та довжини тіла з подальшим отриманням відносного масо-ростового показника.

Нелінійність зв'язку суми трьох стандартних розмірів D₁, D₂, D₃ та D₄ міжхребцевих дисків в нормі та масо-ростового коефіцієнта представлена на графіках (фіг. 8, 9).

Більшість прогнозованих сум лінійних розмірів міжхребцевих дисків між поперековими хребцями, отриманих при МРТ обстеженні не відрізняється більше ніж на 10 %, а кількісні складові відхилень представлені на графіках (фіг. 10).

Загальна тенденція визначених індивідуальних показників полягає у зменшенні діапазону лінійних параметрів, що вивчалися, можна стверджувати, що індивідуальні діапазони норми знаходяться у межах ± 10 %.

Використання запропонованого підходу дає можливість провести безпосередню прогностичну оцінку сумарного значення стандартних лінійних МРТ розмірів міжхребцевого диска між поперековими хребцями для діагностики ранніх стадій захворювань міжхребцевого диска при МРТ та КТ обстеженні.

Аналіз діагностичної цінності моделювання суми лінійних МРТ розмірів міжхребцевих дисків поперекових сегментів при хондрозі та остеохондрозі

40 Вивчено відповідність та чутливість отриманих формул у хворих з різними видами набутої патології міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у яких не виявлено відхилень за показниками лінійних параметрів міжхребцевих дисків, обрахованих за існуючими способами. До групи спостереження увійшло 26 юнаків та чоловіків віком 17-28 років з болем в поперековому відділі спини, яким попередньо був встановлений діагноз хондроз та остеохондроз. Пацієнтам виконували діагностичні КТ та МРТ обстеження поперекового відділу хребта за якими обраховували вертикальний, сагітальний та поперечний розмір міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L₁-L₂, L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅. Математичне моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта проводили за співвідношенням величини масо-ростового співвідношення до 50 одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D₁, D₂, D₃, D₄ від масо-ростового співвідношення. Клінічна перевірка моделі показала, що у хворих з діагнозом хондроз та остеохондроз варіант норми за сумарним показником лінійних розмірів міжхребцевих дисків виявлено в 46 % випадків. Отримані дані свідчать про високу чутливість та інформативність способу.

55

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L₁-L₂, L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅ в нормі у юнаків та чоловіків 60 першого зрілого віку (17-28 років), який передбачає оцінку МРТ та/або КТ досліджень

поперекового відділу хребта, розрахунок суми вертикального, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків, визначення масо-ростового показника, який **відрізняється** тим, що моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта проводиться за співвідношенням величини масо-ростового співвідношення до

5 одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D_1 , D_2 , D_3 , D_4 від масо-ростового співвідношення та визначається за формулами:

$$SD_1 = K / (6,705 + 0,051 m - 3,520 * H) \pm 10 \%;$$

$$SD_2 = K / (6,184 + 0,049 * m - 3,243 * H) \pm 10 \%;$$

$$SD_3 = K / (6,592 + 0,048 * m - 3,475 * H) \pm 10 \%;$$

10 $SD_4 = K / (6,822 + 0,047 * m - 3,612 * H) \pm 10 \%;$

SD_1 - сума лінійних розмірів D_1 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), см;

SD_2 - сума лінійних розмірів D_2 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), см;

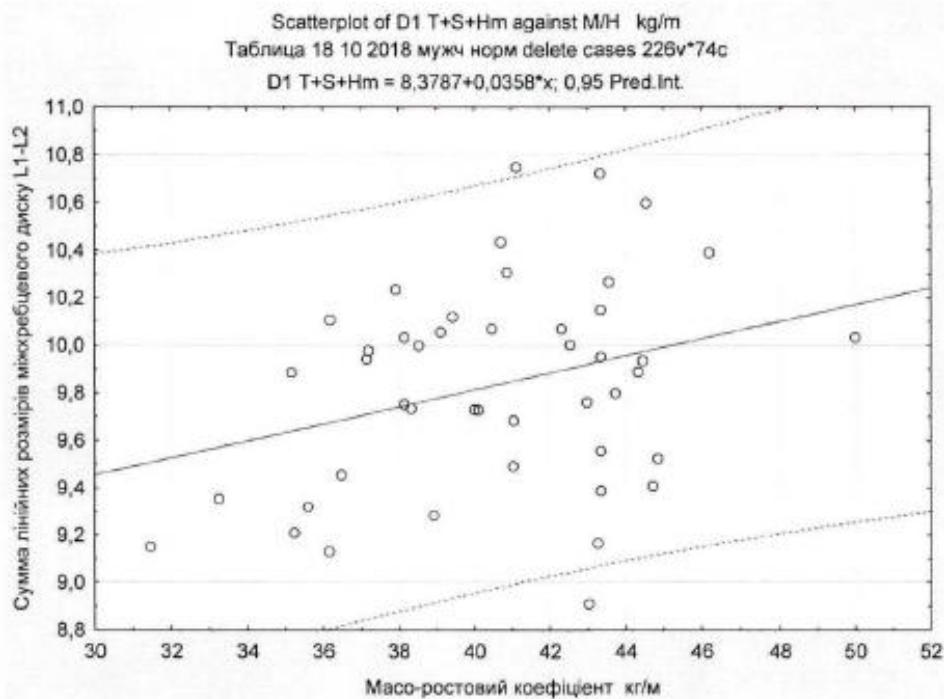
SD_3 - сума лінійних розмірів D_3 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), см;

SD_4 - сума лінійних розмірів D_4 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), см;

15 K - масо-ростове співвідношення (кг/м);

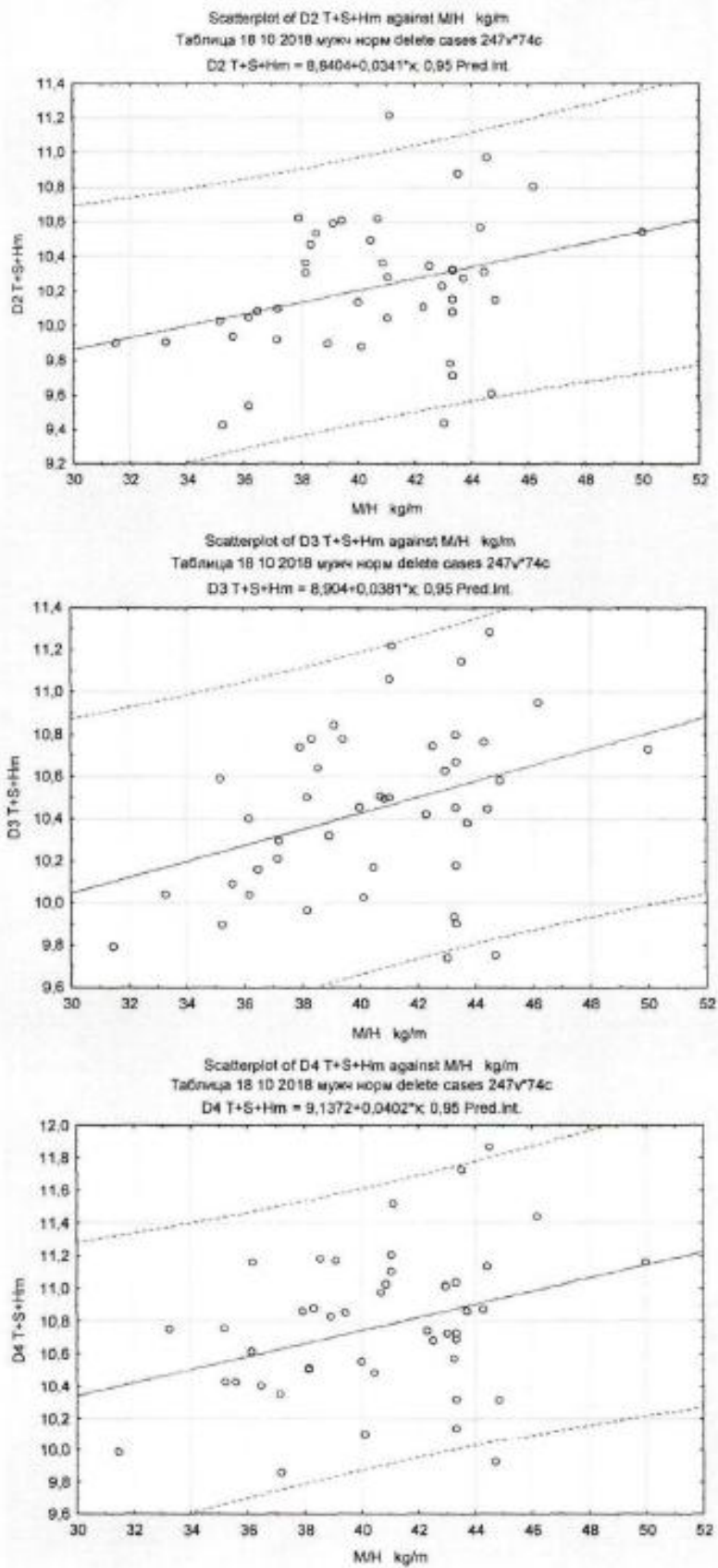
m - маса тіла (кг);

H - ріст (метри), індивідуальні діапазони норми знаходяться у межах $\pm 10\%$ від розрахункових.



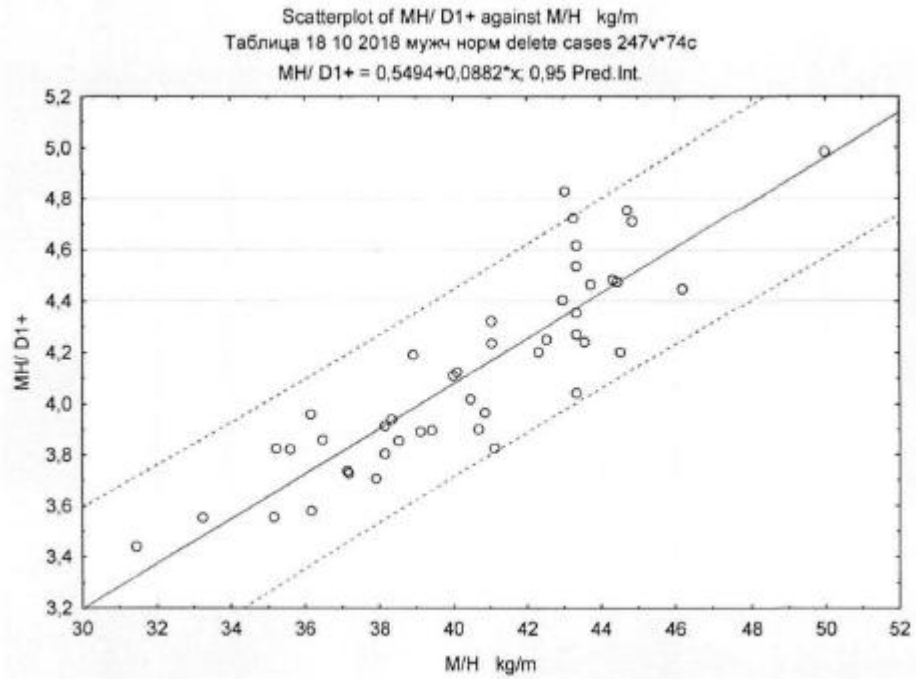
Фіг. 1

Діаграма розсіяння сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевого диску між 1 та 2 поперековим хребцем (D_1) від масо-ростового співвідношення.



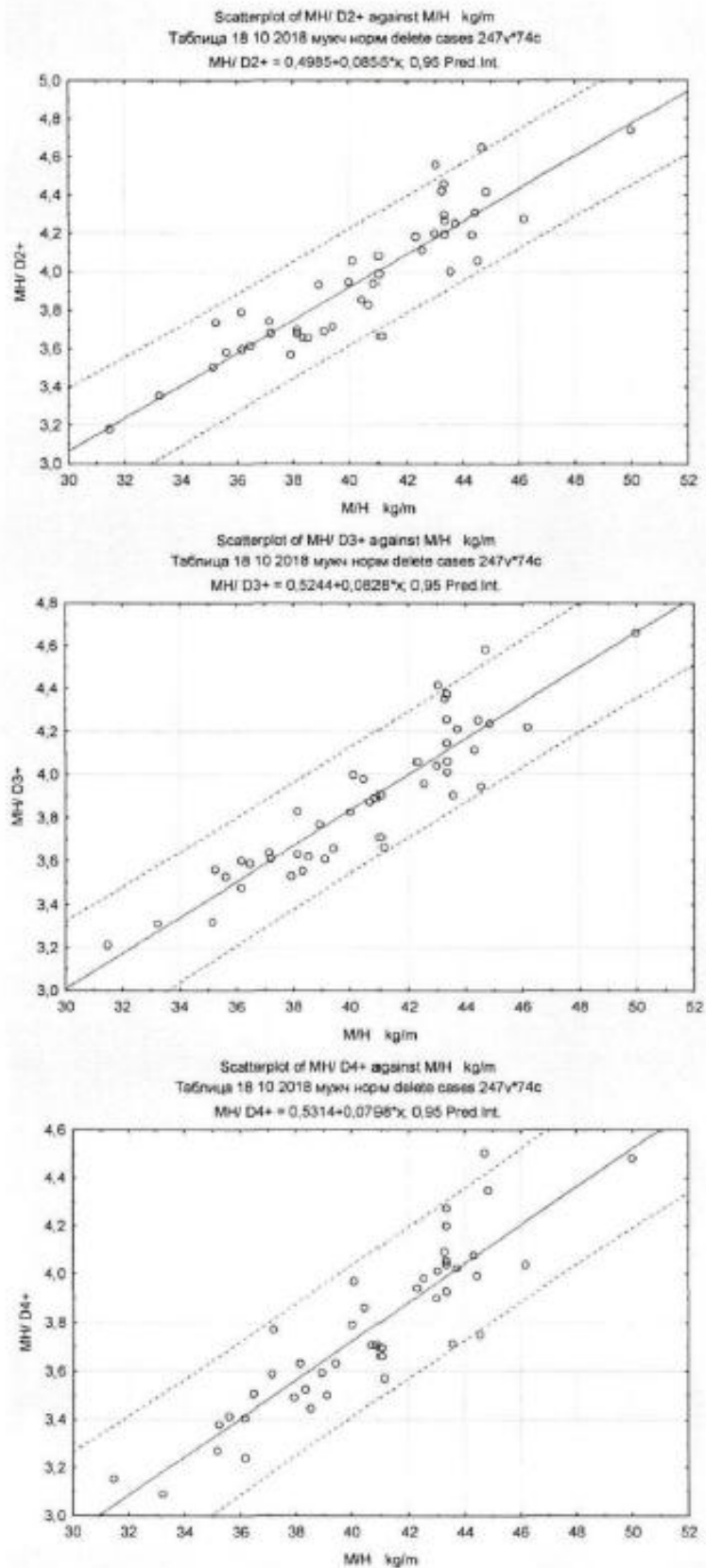
Фіг. 2

Діаграми розсіяння сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D₂, D₃, D₄ від масо-ростового співвідношення.



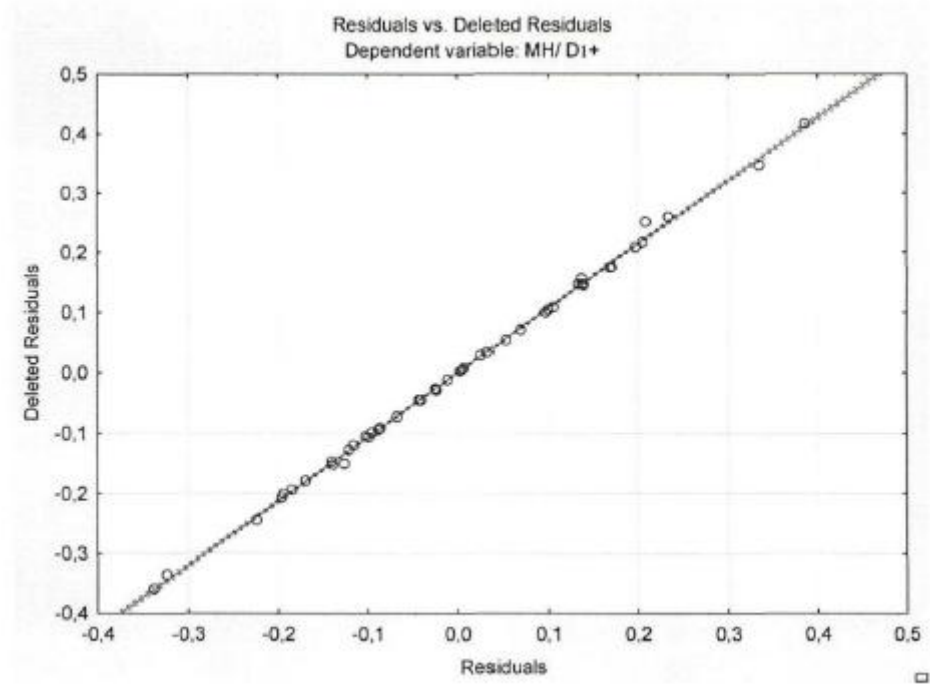
Фіг. 3

Діаграма розсіяння відносної величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевого диску між 1 та 2 поперековим хребцем (D_1) від масо-ростового співвідношення.

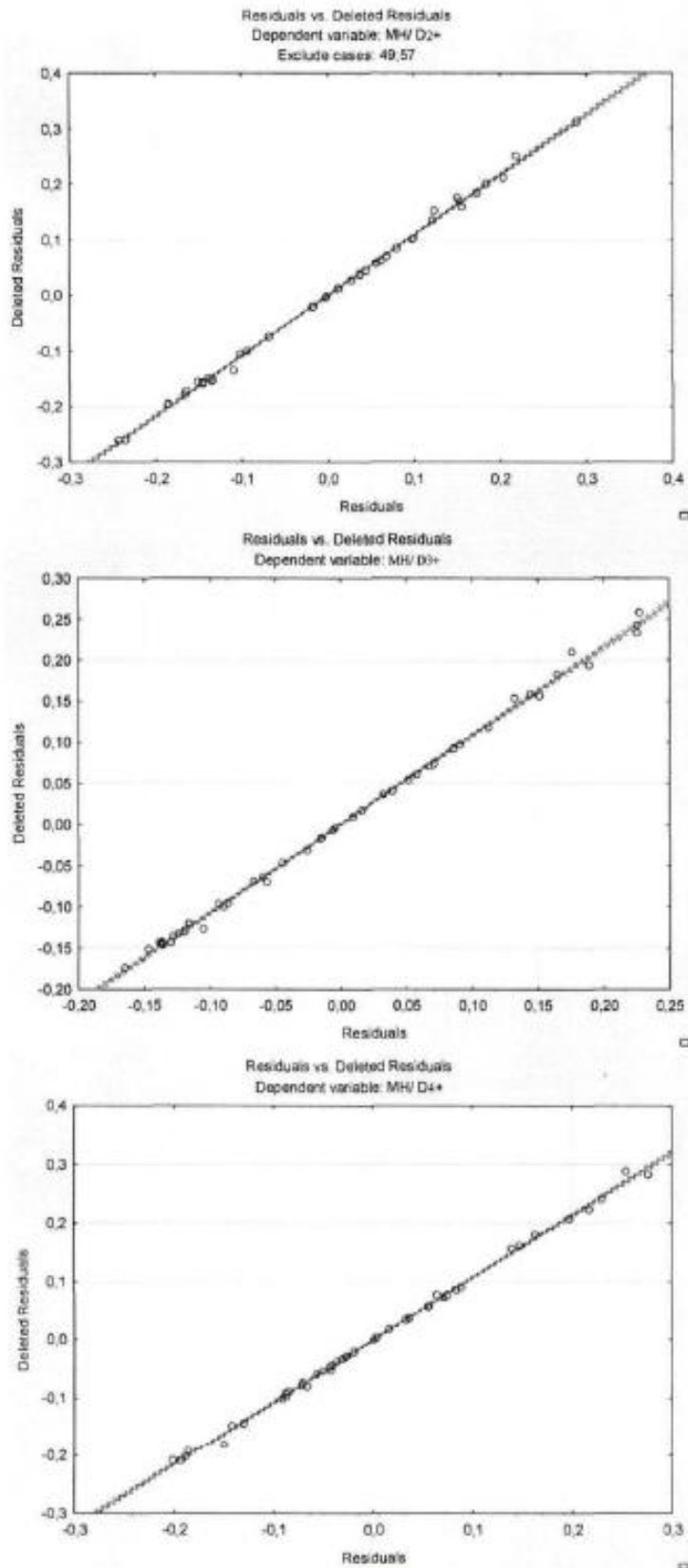


Фіг. 4

Діаграми розсіяння відносної величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D₂, D₃, D₄ від масо-ростового співвідношення.

**Фіг. 5**

Графік залишків (відхилень) і прогнозованих значень суми трьох лінійних розмірів міжхребцевого диску між 1 та 2 поперековим хребцем в нормі.



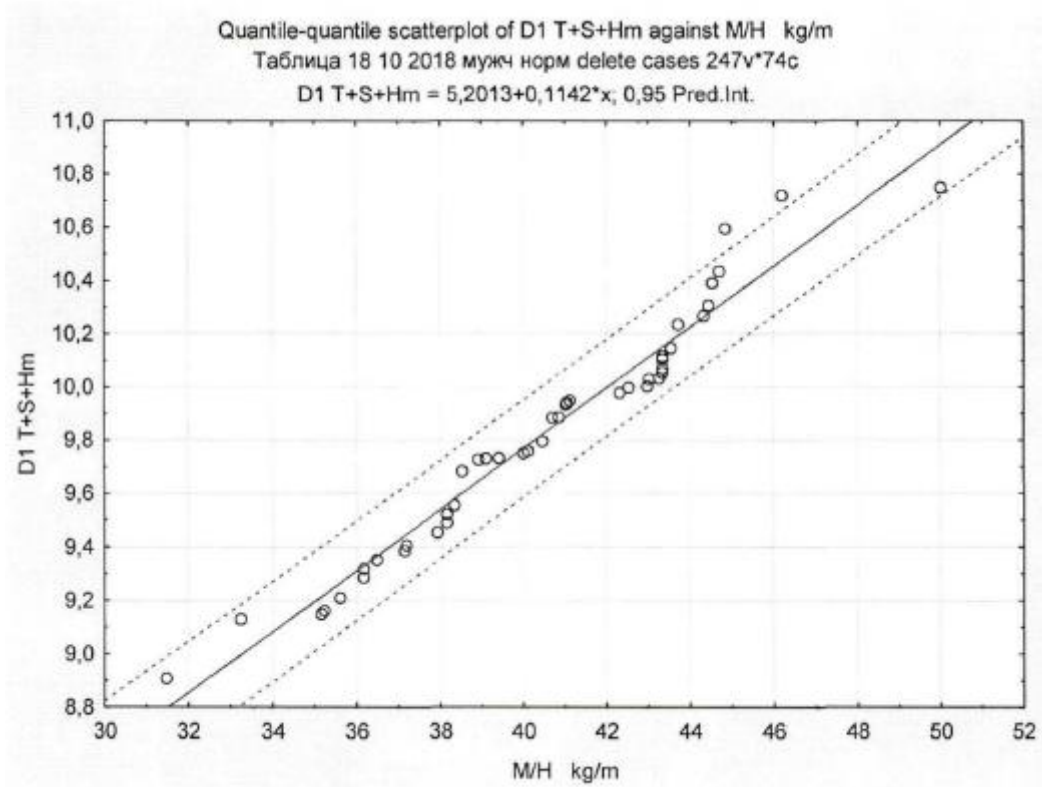
Фіг. 6

Графіки залишків (відхилень) і прогнозованих значень суми трьох лінійних розмірів міжхребцевих дисків поперекових хребців в нормі.

Raw Predicted Values (Таблиця 18 10 2018 мужч норм delete cases)									
Case	Raw Predicted Values								
	3,34					4,98			
	Observed Value	Predicted Value	Residual	Standard Pred. v	Standard Residual	Std Err Pred Val	Mahalanobis Distance	Deleted Residual	Cook's Distance
20	3.964	4.053	-0.088	-0.220	-0.531	0.041	1.706	-0.094	0.007
23	4.403	4.306	0.096	0.530	0.581	0.032	0.638	0.100	0.004
24	4.753	4.616	0.137	1.445	0.824	0.058	4.482	0.156	0.037
25	4.616	4.483	0.133	1.053	0.803	0.050	3.031	0.147	0.024
26	3.820	3.585	0.235	-1.604	1.414	0.052	3.282	0.260	0.079
27	3.960	3.754	0.206	-1.103	1.238	0.038	1.385	0.217	0.031
28	4.720	4.385	0.335	0.764	2.018	0.031	0.598	0.347	0.052
29	4.203	4.328	-0.126	0.595	-0.758	0.067	6.274	-0.151	0.045
30	4.474	4.469	0.005	1.011	0.031	0.036	1.089	0.005	0.000
31	3.566	3.655	-0.089	-1.397	-0.594	0.044	2.065	-0.106	0.009
33	3.727	3.896	-0.169	-0.684	-1.020	0.030	1.345	-0.179	0.020
34	4.201	4.245	-0.043	0.348	-0.261	0.030	0.466	-0.045	0.001
35	3.854	3.970	-0.116	-0.466	-0.697	0.029	0.674	-0.119	0.005
36	4.710	4.512	0.198	1.139	1.191	0.038	1.327	0.209	0.028
37	4.237	4.097	0.139	-0.088	0.840	0.034	0.871	0.145	0.011
38	4.629	4.443	0.186	0.934	2.325	0.046	2.336	0.417	0.159
39	4.018	4.203	-0.184	0.224	-1.110	0.037	1.190	-0.194	0.022
40	3.896	3.870	0.026	-0.760	0.156	0.055	3.839	0.029	0.001
41	3.825	4.049	-0.224	-0.232	-1.347	0.049	2.787	-0.245	0.062
42	4.191	4.020	0.171	-0.316	1.028	0.029	0.402	0.176	0.012
44	3.824	3.687	0.137	-1.302	0.827	0.044	2.061	0.147	0.018
45	4.111	4.059	0.052	-0.202	0.313	0.026	0.077	0.053	0.001
46	3.912	3.998	-0.086	-0.383	-0.517	0.038	1.362	-0.091	0.005
47	3.554	3.345	0.209	-2.315	1.259	0.068	6.326	0.261	0.126
48	4.322	4.217	0.105	0.266	0.634	0.030	0.440	0.109	0.005
49	4.984	4.981	0.003	2.527	0.016	0.068	6.504	0.003	0.000
50	4.482	4.507	-0.025	1.124	-0.148	0.039	1.481	-0.026	0.000
51	3.802	3.998	-0.196	-0.383	-1.176	0.038	1.362	-0.206	0.027
54	3.858	3.898	-0.041	-0.677	-0.245	0.051	3.243	-0.045	0.002
55	3.899	4.238	-0.338	0.328	-2.039	0.041	1.657	-0.360	0.094
57	3.439	3.463	-0.024	-1.995	-0.142	0.070	6.990	-0.029	0.002
58	3.705	3.899	-0.194	-0.676	-1.168	0.030	0.499	-0.201	0.016
59	4.355	4.366	-0.011	0.707	-0.067	0.031	0.559	-0.012	0.000
61	3.736	3.876	-0.140	-0.743	-0.842	0.036	1.124	-0.147	0.012
62	4.252	4.372	-0.121	0.726	-0.727	0.037	1.259	-0.127	0.010
64	3.938	3.905	0.033	-0.657	0.202	0.030	0.458	0.035	0.000
65	4.535	4.366	0.169	0.707	1.016	0.031	0.559	0.175	0.013
66	4.446	4.584	-0.138	1.352	-0.834	0.049	2.852	-0.152	0.024
67	4.463	4.363	0.099	0.698	0.599	0.036	1.113	0.104	0.006
68	3.889	3.991	-0.102	-0.401	-0.616	0.027	0.161	-0.105	0.003
69	3.579	3.572	0.007	-1.641	0.041	0.062	5.166	0.008	0.000
70	4.842	4.366	-0.324	0.707	-1.952	0.031	0.559	-0.336	0.048
72	4.123	4.054	0.069	-0.215	0.416	0.027	0.185	0.071	0.002
73	4.271	4.366	-0.095	0.707	-0.575	0.031	0.559	-0.059	0.004
74	4.242	4.309	-0.067	0.538	-0.404	0.044	2.061	-0.072	0.004
Minimum	3.439	3.345	-0.338	-2.315	-2.039	0.026	0.077	-0.360	0.000
Maximum	4.984	4.981	0.386	2.527	2.325	0.070	6.900	0.417	0.159
Mean	4.127	4.127	0.000	0.000	0.000	0.041	1.956	0.001	0.023
Median	4.111	4.097	-0.011	-0.088	-0.067	0.038	1.345	-0.012	0.010

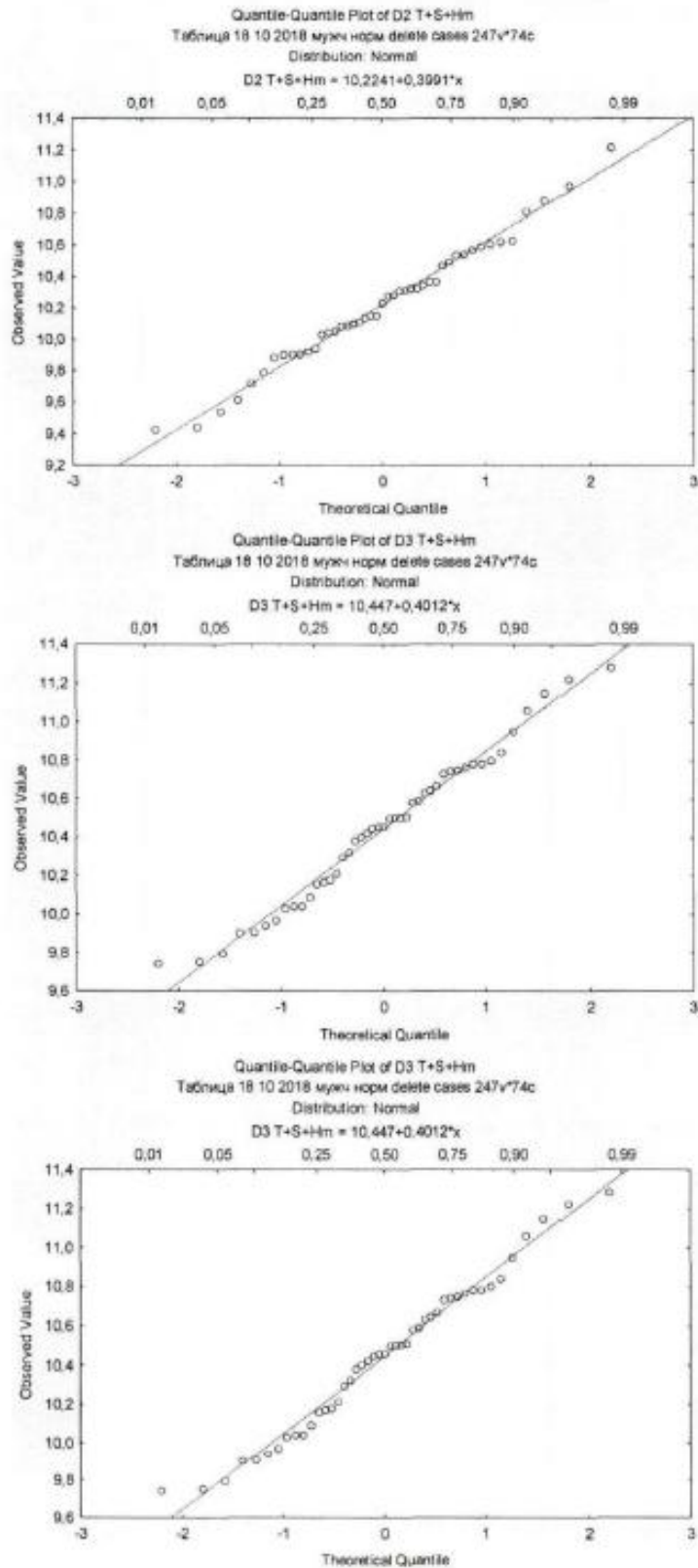
Фіг. 7

Значення різниць прогностичного та фактичного значення відносного параметра (співвідношення масо-ростового коефіцієнта до одиниці суми трьох лінійних розмірів міжхребцевого диску між 1 та 2 поперековим хребцем в нормі у кожної індивіда (приведено частину всіх обстежених).



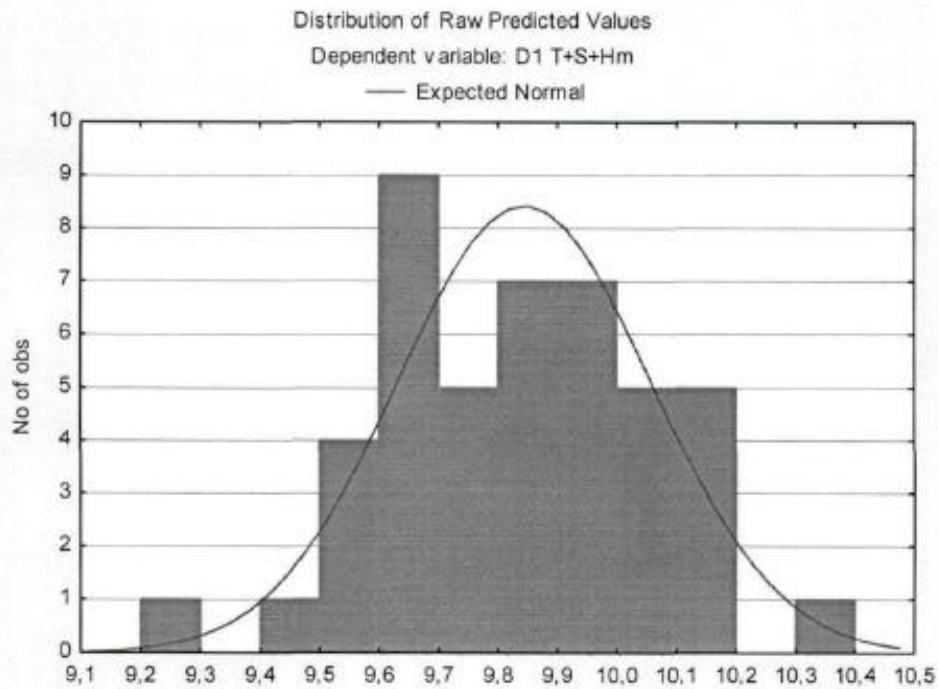
Фиг. 8

Нелінійний характер зв'язку суми стандартних лінійних МРТ розмірів міжхребцевого диску між 1 та 2 поперековим хребцем з масо-ростовим коефіцієнтом у юнаків та чоловіків I зрілого віку (17-28 років) в нормі



Фіг. 9

Нелінійний характер зв'язку суми стандартних лінійних МРТ розмірів міжхребцевого диску між 2 та 3 поперековим хребцем з масо-ростовим коефіцієнтом у юнаків та чоловіків I зрілого віку (17-28 років) в нормі.



Фіг. 10

Кількісні показники відхилень реальних сум стандартних лінійних МРТ розмірів міжхребцевих дисків між поперековими хребцями у юнаків та чоловіків I зрілого віку (17-28 років) в нормі від прогнозованих показників.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601