

УДК: 612.13:613.956:612.6.06:616-071.2

© Даценко Г.В., Прокопенко С.В., Шаповал О.М., Шипіцина О.В., 2011

РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ РЕОЕНЦЕФАЛОГРАМИ В ЗДОРОВИХ ЮНАКІВ ПОДІЛЛЯ ЕКТО-МЕЗОМОРФНОГО СОМАТОТИПУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗМІРІВ ТІЛА

Даценко Г.В., Прокопенко С.В., Шаповал О.М., Шипіцина О.В.

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

Даценко Г.В., Прокопенко С.В., Шаповал О.М., Шипіцина О.В. Регресійні моделі індивідуальних показників реоенцефалограми в здорових юнаків Поділля екто-мезоморфного соматотипу в залежності від особливостей розмірів тіла // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 89-92.

В роботі представлені дані щодо регресійних моделей індивідуальних показників реоенцефалограми в здорових юнаків Подільського регіону України екто-мезоморфного соматотипу в залежності від особливостей антропоморфологічних показників. Из 17 можливих моделей побудовано 11 з коефіцієнтом детермінації більше 0,5 (R^2 від 0,559 до 0,830); серед яких найменша кількість моделей побудована для амплітудних показників, а найбільша – для часових і показників тонуусу судин. До моделей найбільш часто входили товщина шкірно-жирових складок, обхватні, поздовжні розміри тіла та поперечні розміри тулуба.

Ключові слова: реоенцефалографія, покрокова регресія, антропометрія, здорові юнаки, екто-мезоморфний соматотип.

Даценко Г.В., Прокопенко С.В., Шаповал Е.Н., Шипіцина А.В. Регрессионные модели индивидуальных показателей реоэнцефалограммы у здоровых юношей Подолья эктомезоморфного соматотипа в зависимости от особенностей размеров тела // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 89-92.

В работе предоставлены данные относительно регрессионных моделей индивидуальных показателей реоэнцефалограммы у здоровых юношей Подольского региона Украины экто-мезоморфного соматотипа в зависимости от особенностей антропоморфологических показателей. Из 17 возможных моделей построено 11 с коэффициентом детерминации больше 0,5 (R^2 от 0,559 до 0,830); среди которых наименьшее количество моделей построено для амплитудных показателей, а наибольшее – для часовых и показателей тонууса сосудов. В модели наиболее часто входили толщина кожно-жировых складок, обхватные, продольные размеры тела и поперечные размеры туловища.

Ключевые слова: реоэнцефалография, пошаговая регрессия, антропометрия, здоровые юноши, экто-мезоморфный соматотип.

Datsenko G.V., Prokopenko S.V., Shapoval O.M., Shypitsyna O.V. Regression models of individual indices of rheoencephalogram in healthy male-juveniles residents of Podillya of ecto-mesomorphic somatotype depending on features of body sizes // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 89-92.

The paper provided data on the regression models of rheoencephalogram individual indices in healthy male-juveniles of ecto-mesomorphic somatotype residents of Podillyan region of Ukraine depending on features of anthropomorphological indices. Of the 17 possible models built 11 with coefficient of determination greater than 0,5 (R^2 from 0,559 to 0,830), among which the smallest number of models built for the amplitude parameters, and the largest – for the hourly rates and vascular tone. The model most often consisted of thick skin and fat folds, circumference, longitudinal body sizes and transverse sizes of the trunk.

Key words: rheoencephalography, stepwise regression, anthropometry, healthy male-juveniles, ecto-mesomorphic somatotype.

Вступ. Вчення про конституцію та соматичні типи в сучасній медицині, що розглядає організм як морфофункціональну цілісність, – є найбільш складним та перспективним напрямком, що має практичне значення [2]. В першу чергу це відноситься до реалізації конституціонального підходу в дослідженнях в галузі інтегральних наук, так як дані, щодо вивчення загальної та локальної конституції, дозволяють позитивно впливати на життєдіяльність організму та керування його найбільш важливими функціями [5, 6].

Вивчення проблеми конституції надає можливість реалізації антропологічного напрямку анатомії людини в клінічну практику, оскільки конституція вклучає спадково стійкі ознаки, які є факторами ризику при певній патології та факторами благополуччя в умовах активних життєвих позицій [4]. Тому, в теперішній час однією з головних задач медичної науки є розробка науково-обґрунтованих кількісних критеріїв оцінки здоров'я людини [6].

Питаннями вивчення залежності будови та функції органів і систем людини, а також стану його здоров'я від соматотипу займалися багато

дослідників, однак до теперішнього часу кількісна інтерпретація та математичне моделювання належних нормативних показників реоенцефалограми в залежності від особливостей будови тіла є практично не вивченим [3].

Мета роботи – побудувати регресійні моделі індивідуальних показників реоенцефалограми у здорових міських юнаків Поділля екто-мезоморфного соматотипу в залежності від антропоморфологічних параметрів тіла.

Робота є фрагментом планової науково-дослідної роботи НДЦ ВНМУ ім. М.І. Пирогова «Розробка нормативних критеріїв здоров'я різних вікових та статевих груп населення (юнацький вік, серцево-судинна система)» (№ держреєстрації: 0109U005544).

Матеріали та методи. На базі НДЦ ВНМУ ім. М.І. Пирогова після проведення комплексного клініко-лабораторного, психопієнічного, психофізіологічного та антропо-генетичного обстеження міського населення Поділля юнацького віку, було відібрано 168 практично здорових юнаків у віці від 17 до 21 року і 167 практично здорових дівчат у віці від 16 до 20 років.

Реоенцефалографічні параметри визначали за допомогою сертифікованого комп'ютеризованого діагностичного комплексу у стані фізіологічного спокою обстежуваного, в положенні сидячи, після 10-15-хвилинного відпочинку, натще, в приміщенні з комфортною температурою повітря (в межах 20-22°C). В результаті обробки реограми автоматично визначали значення базового імпедансу, тривалості висхідної частини хвилі, тривалості низхідної частини хвилі, тривалості фази швидкого кровонаповнення, тривалості фази повільного кровонаповнення, амплітуди систолічної хвилі, амплітуди інцизури, амплітуди діастолічної хвилі, амплітуди швидкого кровонаповнення, дикротичного індексу, діастолічного індексу, середньої швидкості фази швидкого кровонаповнення, середньої швидкості фази повільного кровонаповнення, показника загального тонусу артерій, показника тонусу артерій розподілу (великого калібру), показника тонусу артерій опору (середнього та малого калібру), показника співвідношення тонусу артерій різного калібру.

Антропометричне обстеження було проведено згідно зі схемою В.В. Бунака [1]. Для визначення жирового, кісткового і м'язового компонентів маси тіла використовували спеціальні формули J. Matiegka [9]. Крім того, м'язовий компонент визначали за методом Американського інституту харчування [10]. Для оцінки соматотипу нами використовувалась математична схема J. Carter і V. Heath [8]. Серед 168 юнаків було визначено 30 з екто-мезоморфним соматотипом.

В статистичному пакеті "STATISTICA 5.5" (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І.Пирогова, ліцензійний № АХХR910A374605FA), для розробки індивідуальних показників реоенцефалограми в залежності від особливостей будови тіла застосовували метод покрокового регресійного аналізу. При проведенні регресійного аналізу були визначені наступні умови: кінцевий варіант моделі повинен мати коефіцієнт детермінації (R^2) не менше 0,50, тобто точність опису ознаки, що моделюється не менша 50 %; значення F-критерію не менше 2,5; кількість вільних членів, що включаються до моделі повинна бути по можливості мінімальною.

Результати. Обговорення. Встановлено, що більшість коефіцієнтів моделі показника базового імпедансу (EZ) у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком обхвату плеча у ненапруженому стані та грудної клітки при спокійному диханні. Коефіцієнт детермінації R^2 , як міра якості підгонки, на 63,0 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=6,53$, що є більшим критичного (розрахункового) значення (F критичне дорівнює 6,23), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$EZ \text{ (юнаки екто-мезоморфного соматотипу)} = 94,63 - 2,78 \bullet \text{товщину шкірно-жирової складки (ТШЖС)}$$

на передній поверхні плеча - 3,48•ТШЖС на боці + 2,36•ТШЖС на животі + 0,845•обхват плеча у ненапруженому стані - 0,561•висоту вертлогової точки + 0,493•обхват грудної клітки при спокійному диханні,

де (тут і в подальшому), ТШЖС – в мм, *обхватні розміри* – в см; *поздовжні розміри* – в см.

Практично усі коефіцієнти моделі показника тривалості висхідної частини хвилі (EA) у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком обхвату кисті. Коефіцієнт детермінації R^2 на 83,0 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=12,78$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 8,21), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$EA \text{ (юнаки екто-мезоморфного соматотипу)} = 0,515 + 0,003 \bullet \text{висоту надгрудниної точки} - 0,002 \bullet \text{висоту акроміальної точки} + 0,004 \bullet \text{обхват кисті} - 0,004 \bullet \text{обхват стегна} + 0,006 \bullet \text{масу тіла} - 0,005 \bullet \text{ТШЖС на гомілиці} + 0,006 \bullet \text{ТШЖС на задній поверхні плеча} - 0,004 \bullet \text{довжину тіла},$$

де (тут і в подальшому), *маса тіла* – в кг.

Більшість коефіцієнтів моделі показника тривалості низхідної частини хвилі (EB) у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком обхвату стегон та ТШЖС на стегні. Коефіцієнт детермінації R^2 на 60,3 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=7,28$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 5,24), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$EB \text{ (юнаки екто-мезоморфного соматотипу)} = 2,90 + 0,039 \bullet \text{поперечний нижньо-груднинний розмір} - 0,030 \bullet \text{висота акроміальної точки} + 1,47 \bullet \text{площу поверхні тіла} - 0,012 \bullet \text{обхват стегон} - 0,014 \bullet \text{ТШЖС на стегні}.$$

де (тут і в подальшому), *поперечні розміри тулуба* – в см; *площа поверхні тіла* – в м².

Більшість коефіцієнтів моделі показника тривалості фази швидкого кровонаповнення (EAI) у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком м'язової маси тіла за Матейко. Коефіцієнт детермінації R^2 на 71,1 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=9,44$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,23), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$EAI \text{ (юнаки екто-мезоморфного соматотипу)} = - 0,093 + 0,005 \bullet \text{обхват кисті} - 0,001 \bullet \text{м'язову масу тіла за Матейко} + 0,002 \bullet \text{висоту надгрудниної то}$$

чки - 0,002•висоту акроміальної точки + 0,002•ТШЖС на животі - 0,004•ТШЖС на грудях.

де (тут і в подальшому), *компоненти маси тіла* – в кг.

Практично усі коефіцієнти моделі показника *тривалості фази повільного кровонаповнення (ЕА2)* у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком поперечного нижньо-груднинного розміру. Коефіцієнт детермінації R^2 на 78,1 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=11,18$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,22), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

E_{A2} (юнаки екто-мезоморфного соматотипу) = - 0,201 + 0,005•обхват шиї + 0,007•ТШЖС на передній поверхні плеча + 0,002•висоту надгруднинної точки - 0,017•ширину дистального епіфіза стегна - 0,003•ТШЖС на грудях - 0,002•обхват стегна + 0,002•поперечний нижньо-груднинний розмір.

де (тут і в подальшому), *ширина дистальних епіфізів довгих трубчастих кісток кінцівок* – в см.

Усі коефіцієнти моделі показника *амплітуди інцизури (ЕН2)* у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність. Коефіцієнт детермінації R^2 на 69,8 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=7,27$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,22), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

E_{N2} (юнаки екто-мезоморфного соматотипу) = 0,480 - 0,079•ширину дистального епіфіза стегна + 0,043•ширину дистального епіфіза гомілки - 0,010•передньо-задній розмір грудної клітки + 0,010•обхват передпліччя у верхній третині - 0,007•обхват передпліччя у нижній третині + 0,008•ТШЖС на задній поверхні плеча - 0,006•ТШЖС на грудях.

Більшість коефіцієнтів моделі *діастолічного індексу (ЕН3Н1)* у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члену (Intercept), ТШЖС на задній поверхні плеча та обхвату кисті. Коефіцієнт детермінації R^2 на 55,9 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=6,08$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 5,24), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

E_{N3N1} (юнаки екто-мезоморфного соматотипу) = 64,0 + 5,86•поперечний нижньо-груднинний розмір + 4,56•висоту надгруднинної точки -

4,86•довжину тіла + 3,58•ТШЖС на задній поверхні плеча + 3,63•обхват кисті.

Більшість коефіцієнтів моделі показника *середньої швидкості фази швидкого кровонаповнення (ЕН4А1)* у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члену (Intercept) та міжвертлогової відстані таза. Коефіцієнт детермінації R^2 на 73,2 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=8,60$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,22), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

E_{N4A1} (юнаки екто-мезоморфного соматотипу) = 0,833 - 0,040•висоту надгруднинної точки + 0,103•обхват шиї + 0,120•ТШЖС на передній поверхні плеча - 0,076•ТШЖС на боці + 0,322•ширину дистального епіфіза гомілки - 0,252•ширину дистального епіфіза стегна + 0,049•міжвертлогову відстань таза,

де (тут і в подальшому), *розміри таза* – в см.

Більшість коефіцієнтів моделі показника *загального тону артерій (ЕАС)* у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком ширини плечей. Коефіцієнт детермінації R^2 на 59,6 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=9,21$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 4,25), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

E_{AC} (юнаки екто-мезоморфного соматотипу) = - 26,51 + 0,251•висоту надгруднинної точки - 0,493•поперечний нижньо-груднинний розмір + 0,779•ТШЖС на передній поверхні плеча + 0,288•ширину плечей.

Більшість коефіцієнтів моделі показника *тону артерій середнього та малого калібру (ЕА2С)* у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достатньо високу достовірність, за винятком м'язової маси тіла за Матейко. Коефіцієнт детермінації R^2 на 75,4 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=11,74$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,23), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Моделі має вигляд наступного лінійного рівняння:

E_{A2C} (юнаки екто-мезоморфного соматотипу) = - 48,18 + 0,178•висоту надгруднинної точки + 1,052•ТШЖС на передній поверхні плеча + 0,361•ширину плечей - 0,786•обхват шиї - 0,147•висоту вертлогової точки.

Більшість коефіцієнтів моделі показника *співвідношення тону артерій різного калібру (ЕА1А2)* у юнаків екто-мезоморфного соматотипу мають достат-

ньо високу достовірність, за винятком міжвертлової відстані таза. Коефіцієнт детермінації R^2 на 74,0 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=8,95$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,22), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

E_{A1A2} (юнаки екто-мезоморфного соматотипу) = 494,7 - 15,07•ТШЖС на передній поверхні плеча - 6,09•обхват шиї + 3,89•ТШЖС на стегні - 2,82•міжвертлогову відстань таза + 7,08•обхват кисті - 3,56•поперечний серединно-груднинний розмір - 1,92•обхват талії.

Таким чином, у юнаків екто-мезоморфного соматотипу із 17 можливих, побудовано 11 моделей показників реоенцефалографії, що мають практичне значення для медицини ($R^2 =$ від 0,559 до 0,830), з яких лише моделі діастолічного індексу та показника загального тонуусу артерій мали $R^2<0,6$. Серед моделей, що взагалі не мають практичного значення для медицини ($R^2<0,5$) більшість амплітудних показників реоенцефалограми, дикротичний індекс, показник середньої швидкості фази повільного кровонаповнення та тонуусу артерій великого калібру. При аналізі входження до моделей, що мають практичне значення для медицини, антропо-соматотипологічних показників встановлено, що у юнаків екто-мезоморфного соматотипу найбільш часто входили: ТШЖС (28,8 %), обхватні розміри тіла (22,7%), поздовжні розміри тіла (18,2%) та поперечні розміри тулуба (12,1 %). Взагалі до моделей не входили лише компоненти соматотипу. Серед окремих антропометричних показників, у юнаків екто-мезоморфного соматотипу до моделей, що мають практичне значення для медицини найбільш часто входили: висота верхньогруднинної точки (10,6 %) та ТШЖС на передній поверхні плеча (9,1 %).

В дослідженнях І.К. Нурметової [7] у здорових хлопчиків Поділля екто-мезоморфного соматотипу з 9 максимально можливих побудовано 8 моделей реоенцефалографічних показників, що мають практичне значення для медицини (R^2 від 0,587 до 0,855). На відміну від отриманих нами результатів, у хлопчиків побудовані моделі для дикротичного індексу та показника середньої швидкості фази повільного кровонаповнення. На відміну від юнаків, у здорових міських хлопчиків до моделей, що мають можливе практичне значення для медицини, окрім обхватних (51,2 %) та поздовжніх розмірів тіла (14,0 %), найчастіше входили показники ширини дистальних епіфізів довгих трубчастих кісток кінцівок (11,6 %); а також взагалі до моделей не входили, окрім компонентів соматотипу, показники компонентного складу маси тіла.

Висновки: 1. У практично здорових юнаків Поділля екто-мезоморфного соматотипу із 17 можливих моделей показників реоенцефалограми в залежності від особливостей будови і розмірів тіла, побудовано 11 моделей, з коефіцієнтом детермі-

нації більше 0,5 (R^2 від 0,559 до 0,830).

2. Серед показників реоенцефалограми найменша кількість моделей, з коефіцієнтом детермінації більше 0,5, побудована для амплітудних показників (1 із 4 можливих), а найбільша – для часових і показників тонуусу судин (по 3 із 4 можливих).

3. До моделей, з коефіцієнтом детермінації більше 0,5, найбільш часто входили ТШЖС (28,8 %), обхватні (22,7 %), поздовжні розміри тіла (18,2 %) та поперечні розміри тулуба (12,1 %).

Перспективи подальшого розвитку у даному напрямку

Отримані результати, в подальшому, допоможуть на ранніх етапах серед юнаків екто-мезоморфного соматотипу виявляти групи ризику з можливими розладами церебральної гемодинаміки.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бунак В.В. Антропометрия / В.В. Бунак. – М.: Наркомпрос РСФСР, 1941. – 384 с.
2. Дорохов Р.Н. Новое в учении о конституции / Р.Н. Дорохов // Современ. антропология в медицине и спорт, практике. – 1990. – С. 47-48.
3. Мороз В.М. Математичне моделювання нормативних параметрів центральної гемодинаміки та грудної реограми в залежності від особливостей будови тіла / В.М. Мороз, І.М. Кириченко, І.В. Гунас // Biomedical and biosocial anthropology. – 2004. – № 3. – С. 74-79.
4. Никитюк Б.А. Интегративная биомедицинская антропология / Б.А. Никитюк, Н.А. Корнетов. – Томск: Изд-во Томского университета, 1998. – 182 с.
5. Никитюк Б.А. Теория и практика интегративной антропологии / Б.А. Никитюк, В.М. Мороз, Д.Б. Никитюк. – Киев; Вінниця: Изд-во «Здоровье», 1998. – 303 с.
6. Николаев В.Г. Методы оценки индивидуально-типологических особенностей физического развития человека / В.Г. Николаев, Е.П. Шарайкина, Л.В. Синдеева [и др]. – Красноярск, 2005. – 111 с.
7. Нурметова І.К. Математичне моделювання антропометричних показників з параметрами реоенцефалограми у міських хлопчиків підліткового віку, що проживають в Подільському регіоні в залежності від соматотипу / І.К. Нурметова // Вісник морфології. – 2009. – Т. 15, № 2. – С. 463-468.
8. Carter J.L. Somatotyping - development and applications / J.L. Carter, V.H. Heath. – Cambridge University Press, 1990. – 504 p.
9. Mategka J. The testing of physical efficiency / J. Mategka // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1921. – Vol. 2, № 3. – P. 25-38.
10. Shephard R. Body composition in biological anthropology / R. Shephard. – Cambridge University Press, 1991. – 348 p.

Надійшла 02.09.2011 р.
Рецензент: проф. В.І.Лузін