

УДК 616–073.75–053.81:612.75

© Гунас І.В., Шевчук Ю.Г., Прокопенко С.В., Варивода В.О., 2012

РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ КОМП'ЮТЕРНО-ТОМОГРАФІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛІКВОРОУТРИМУЮЧИХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗКУ У ЗДОРОВИХ ЮНАКІВ-БРАХІЦЕФАЛІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ БУДОВИ ТІЛА

Гунас І.В., Шевчук Ю.Г., Прокопенко С.В., Варивода В.О.

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова

Вступ. На сучасному етапі розвитку медицини не можливо встановити значення норми та меж її варіабельності без урахування всіх морфофізіологічних показників, у тому числі й соматотипологічний статус, що передбачає комплексний підхід до вивчення організму людини. Співвідношення форм і структур тіла людини та внутрішніх органів генетично обумовлене [5]. Тому, моделювання належних показників параметрів ліквороутримуючих структур головного мозку в залежності від особливостей будови тіла, зокрема краніотипу, є надзвичайно актуальним і може широко використовуватись у діагностичних цілях.

Форма черепа на протязі життя набуває певних змін, причому, відбувається помітне збільшення поперечного розміру черепа, що призводить до збільшення кількості мезоцефолів і брахіцефалів як серед чоловіків, так і серед жінок. Однак цей процес відбувається у різних степенях неоднаково і має свої особливості [2].

Одним із найоптимальніших і доцільніших методів оцінки множинних зв'язків є регресійний аналіз. Загальне призначення множинної регресії полягає в аналізі зв'язків між кількома незалежними та залежною змінними [4]. Практичне значення регресійних моделей полягає в тому, що вони дають детальну кількісну характеристику поданих у них параметрів і формують чітку уяву про індивідів, які вивчаються.

У доступній літературі ми не знайшли робіт по вивченню за допомогою комп'ютерної томографії, анатомічних особливостей та морфометричних параметрів ліквороутримуючих структур головного мозку (ГМ) у здорових юнаків-брахіцефалів в залежності від особливостей будови тіла з подальшою побудовою регресійних моделей.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Стаття виконувалась відповідно до основного плану науково-дослідних робіт Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова і є фрагментом теми НДР «Вивчити комп'ютерно-томографічні параметри головного мозку в юнаків та дівчат різних конституціональних типів у нормі та при епілепсії» (№ держреєстрації – 0111U009297).

Мета роботи – розробити регресійні моделі нормативних комп'ютерно-томографічних параметрів ліквороутримуючих структур головного мозку у здорових юнаків-брахіцефалів, мешканців міст Поділля, в залежності від особливостей будови тіла.

Матеріали та методи дослідження. Після попереднього анкетування та клініко-лабо-

раторних обстежень, що були проведені на базі науково-дослідного центру (НДЦ) Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова, відібраним 82 практично здоровим юнакам віком від 17 до 21 року, котрі у третьому поколінні проживали на території Поділля, добровільно було проведено за стандартною методикою нейровізуалізації [3] комп'ютерну томографію голови за допомогою спірального комп'ютерного томографа «SeleCT SP» фірми «Elscint» (Ізраїль) у горизонтальному положенні пацієнта на спині, головою уперед, на спеціальній підставці для голови. Комітетом з біоетики Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова встановлено, що проведені дослідження не суперечують основним біоетичним нормам Гельсінської декларації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1977), відповідним положенням ВООЗ та законом України (протокол № 8 від 14.04.2010).

Морфометрія ліквороутримуючих структур ГМ включала визначення: ширини та індексу ІV шлуночка ГМ на рівні T2; індексу ІV шлуночка ГМ на рівні T2; поздовжнього й поперечного розмірів ІІІ шлуночка ГМ на рівні T4; індексу ІІІ шлуночка ГМ на рівні T4; ширини переднього рогу правого й лівого бічних шлуночків ГМ на рівні T5; довжини переднього рогу правого й лівого бічних шлуночків ГМ на рівні T5; відстані між передніми рогами бічних шлуночків ГМ на рівні T5; індексу передніх рогів бічних шлуночків ГМ на рівні T5; ширини центральної частини правого та лівого бічних шлуночків ГМ на рівні T7; відстані від центральної частини правого та лівого бічних шлуночків ГМ до внутрішньої поверхні черепа на рівні T7; індексу центральної частини правого й лівого бічних шлуночків ГМ на рівні T7; поперечного розміру бічної ямки правої та лівої півкулі ГМ на рівні T3; ширини борозен правої й лівої півкулі ГМ на рівні T10.

Антропометричні дослідження проводили за методикою В.В. Бунака [1]. Компонентний склад маси тіла вивчали за методом J. Mateiqka [7], а соматотипування проводили, за розрахунковою модифікацією метода В. Heath і J. Carter [6].

Краніотип вираховували за допомогою черепного показника (співвідношення максимальної ширини до максимальної довжини голови), який має три основних градації: брахікефалія (короткоголовість) – черепний показник більше 80,0 %; мезокефалія – черепний показник в межах 75,0 – 79,9 %, що характеризує помірно довгий і широкий череп; доліхокефалія – форма голови, при якій черепний показник становить 74,9 % і ниж-

че. Нами встановлено наступний розподіл юнаків за формою голови: брахіцефалія – 56; мезоцефалія – 15; долихоцефалія – 11.

Побудова регресійних моделей нормативних індивідуальних параметрів лікворотримуючих структур ГМ в залежності від особливостей будови й розмірів тіла у юнаків-брахіцефалів виконана в пакеті «STATISTICA 5,5» (належить ЦНІТ ВНМУ імені М.І. Пирогова, ліцензійний № АХХR910A374605FA).

Отримані результати та їх обговорення. В юнаків брахіцефалів встановлено, що *поздовжній розмір III шлуночка ГМ на рівні T4* залежить від сумарного комплексу антропометричних і соматотипологічних показників, включених до поліному, на 54,1% – коефіцієнт детермінації $R^2=0,541$. Більшість коефіцієнтів незалежних змінних цієї моделі мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена та ширини нижньої щелепи. Критерій Фішера цієї моделі ($F=6,91$) менший, ніж розрахункове значення F -критерію ($F_{кр.}=7,41$). Тому, ми не можемо однозначно стверджувати, що побудований регресійний поліном високочисельний, хоча на це і вказують результати дисперсійного аналізу ($p<0,001$).

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

поздовжній розмір III шлуночка ГМ на рівні T4 (здорові юнаки брахіцефали) = $8,035 + 0,419 \cdot \text{ширину нижньої щелепи} + 1,719 \cdot \text{ектоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером} + 0,255 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на животі} + 0,632 \cdot \text{обхват стопи} - 0,145 \cdot \text{висоту вертлюгової точки} + 0,568 \cdot \text{обхват плеча в напруженому стані} - 0,194 \cdot \text{обхват грудної клітки на видиху}$,

де (тут і в подальшому) *кефалометричні показники, обхватні розміри тіла, поздовжні розміри тіла (зріст і висота антропометричних точок) – в см; компоненти соматотипу – в балах; товщина шкірно-жирових складок – в мм.*

Поперечний розмір III шлуночка ГМ на рівні T4 в юнаків брахіцефалів має залежність від сумарного комплексу конституціональних характеристик, що включені до поліному, на 52,9%. Більшість коефіцієнтів незалежних змінних цієї моделі мають високу достовірність, за винятком вільного члена, найбільшої ширини голови та товщини шкірно-жирової складки на грудях. Критерій Фішера цієї моделі ($F=7,85$) більший за розрахункове значення F -критерію ($F_{кр.}=6,42$). Відповідно ми можемо стверджувати, що побудований регресійний поліном високочисельний ($p<0,001$), що також підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

поперечний розмір III шлуночка ГМ на рівні T4 (здорові юнаки брахіцефали) = $-6,672 + 0,227 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча} + 0,191 \cdot \text{довжину тіла} - 0,605 \cdot \text{ширину дистального епіфіза стегна} - 0,162 \cdot \text{висоту надгрудинної точки} + 0,251 \cdot \text{найбільшу ширину голови} - 0,113 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на грудях}$,

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

Величина *індексу III шлуночка ГМ на рівні T4* в юнаків брахіцефалів має залежність від сумарного комплексу антропо-соматотипологічних показників, що включені до поліному, на 54,0%. Більшість коефіцієнтів незалежних змінних цієї моделі мають високу достовірність, за винятком вільного члена та обхвату кисті. Критерій Фішера цієї моделі ($F=6,85$) менший за розрахункове значення F -критерію ($F_{кр.}=7,41$). Тому, ми не можемо однозначно стверджувати, що побудований регресійний поліном високочисельний, хоча на це і вказують результати дисперсійного аналізу ($p<0,001$).

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

індекс III шлуночка ГМ на рівні T4 (здорові юнаки брахіцефали) = $-2,532 + 0,096 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча} + 0,435 \cdot \text{ектоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером} + 0,111 \cdot \text{обхват стегна} - 0,334 \cdot \text{ширину дистального епіфіза стегна} + 0,160 \cdot \text{обхват плеча в напруженому стані} - 0,068 \cdot \text{м'язову масу за Матейко} - 0,139 \cdot \text{обхват кисті}$

де (тут і в подальшому) *показники компонентного складу маси тіла – в кг.*

Ширина переднього рогу правого бічного шлуночка ГМ на рівні T5 в юнаків брахіцефалів має залежність від сумарного комплексу конституціональних характеристик, що включені до поліному, на 53,4%. За винятком вільного члена, ширини дистального епіфіза плеча, поперечного середньо-грудинного розміру та найменшої ширини голови, інші коефіцієнти незалежних змінних цієї моделі мають високу достовірність. Критерій Фішера цієї моделі ($F=7,63$) більший за розрахункове значення F -критерію ($F_{кр.}=6,40$). Відповідно ми можемо стверджувати, що побудований регресійний поліном високочисельний ($p<0,001$), що також підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

ширина переднього рогу правого бічного шлуночка ГМ на рівні T5 (здорові юнаки брахіцефали) = $4,492 - 1,153 \cdot \text{ширину дистального епіфіза стегна} + 0,809 \cdot \text{ширину дистального епіфіза плеча} + 0,123 \cdot \text{сагітальну дугу} + 0,080 \cdot \text{м'язову масу, визначену за формулою АІХ} - 0,150 \cdot \text{поперечний середньо-грудинний розмір} + 0,158 \cdot \text{найменшу ширину голови}$,

де (тут і в подальшому) *діаметри тіла – в см.*

Ширина переднього рогу лівого бічного шлуночка ГМ на рівні T5 в юнаків брахіцефалів має залежність від сумарного комплексу антропометричних і соматотипологічних показників, що включені до поліному, на 57,5%. Більшість коефіцієнтів незалежних змінних цієї моделі мають високу достовірність, за винятком вільного члена та висоти плечової антропометричної точки. Критерій Фішера цієї моделі ($F=11,1$) у два рази більший за розрахункове значення F -критерію

($F_{кр.}=5,41$). Відповідно ми можемо стверджувати, що побудований регресійний поліном високозначущий ($p<0,001$), що також підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

ширина переднього рогу лівого бічного шлуночка ГМ на рівні Т5 (здорові юнаки брахіцефали) = $-4,668 + 0,219 \cdot \text{ширину плечей} - 1,111 \cdot \text{ширину дистального епіфіза стегна} + 1,829 \cdot \text{ширину дистального епіфіза плеча} - 0,289 \cdot \text{ширину нижньої щелепи} - 0,003 \cdot \text{висоту плечової точки}$.

Довжина переднього рогу правого бічного шлуночка ГМ на рівні Т5 в юнаків брахіцефалів має залежність від сумарного комплексу конституціональних характеристик, що включені до поліному, на 61,3 %. Більшість коефіцієнтів незалежних змінних цієї моделі мають високу достовірність, за винятком вільного члену та ширини дистального епіфіза гомілки. Критерій Фішера цієї моделі ($F=7,60$) більший за розрахункове значення F-критерію ($F_{кр.}=5,24$). Відповідно ми можемо стверджувати, що побудований регресійний поліном високозначущий ($p<0,001$), що також підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

довжина переднього рогу правого бічного шлуночка ГМ на рівні Т5 (здорові юнаки брахіцефали) = $-17,116 + 0,233 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на стегні} + 0,774 \cdot \text{обхват стопи} + 0,162 \cdot \text{довжину тіла} - 0,637 \cdot \text{соматотип} - 1,045 \cdot \text{ширину дистального епіфіза гомілки}$,

де (тут і в подальшому) *тип соматотипу* – в балах (ендоморфи – 1, мезоморфи – 2, екоморфи – 3, екто-мезоморфи – 4, ендо-мезоморфи – 5, середній проміжний соматотип – 6).

Довжина переднього рогу лівого бічного шлуночка ГМ на рівні Т5 в юнаків брахіцефалів має залежність від сумарного комплексу антропометричних і соматотипологічних показників, що включені до поліному, на 74,0 %. Усі коефіцієнти незалежних змінних цієї моделі мають високу достовірність. Критерій Фішера цієї моделі ($F=13,7$) майже в три рази більший за розрахункове значення F-критерію ($F_{кр.}=5,24$). Відповідно ми можемо стверджувати, що побудований регресійний поліном високозначущий ($p<0,001$), що також підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

довжина переднього рогу лівого бічного шлуночка ГМ на рівні Т5 (здорові юнаки брахіцефали) = $-26,422 + 0,301 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на стегні} + 0,227 \cdot \text{довжину тіла} - 0,631 \cdot \text{соматотип} + 0,799 \cdot \text{обхват стопи} - 1,496 \cdot \text{ширину дистального епіфіза гомілки}$.

Індекс центральної частини правого бічного шлуночка ГМ на рівні Т7 в юнаків брахіцефалів має залежність від сумарного комплексу конституціональних характеристик, що включені до поліному, на 65,6 %. Усі коефіцієнти незалежних змінних цієї моделі мають високу достовірність.

Критерій Фішера цієї моделі ($F=9,55$) більший за розрахункове значення F-критерію ($F_{кр.}=8,40$). Відповідно ми можемо стверджувати, що побудований регресійний поліном високозначущий ($p<0,001$), що також підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

індекс центральної частини правого бічного шлуночка ГМ на рівні Т7 (здорові юнаки брахіцефали) = $54,002 + 1,198 \cdot \text{ширину лица} - 0,837 \cdot \text{обхват голови} + 0,778 \cdot \text{обхват кисті} + 0,403 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на передпліччі} - 0,013 \cdot \text{висоту плечової точки} + 2,830 \cdot \text{ширину дистального епіфіза передпліччя} - 1,407 \cdot \text{ширину дистального епіфіза гомілки} - 0,691 \cdot \text{ширину нижньої щелепи}$.

Ширина борозен правої півкулі ГМ на рівні Т10 в юнаків брахіцефалів має залежність від сумарного комплексу антропометричних і соматотипологічних показників, що включені до поліному, на 51,3 %. Більшість коефіцієнтів незалежних змінних цієї моделі мають високу достовірність, за винятком віку юнаків. Критерій Фішера цієї моделі ($F=7,36$) більший за розрахункове значення F-критерію ($F_{кр.}=6,42$). Відповідно ми можемо стверджувати, що побудований регресійний поліном високозначущий ($p<0,001$), що також підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Побудована модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

ширина борозен правої півкулі ГМ на рівні Т10 (здорові юнаки брахіцефали) = $-12,838 + 0,208 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча} - 0,518 \cdot \text{ширину дистального епіфіза гомілки} + 0,174 \cdot \text{міжгребневий розмір таза} + 0,136 \cdot \text{вік} + 0,186 \cdot \text{обхват голови} - 0,321 \cdot \text{ендоморфний компонент соматотипу}$ за Хіт-Картером,

де *вік* – в роках.

Точність опису регресійної залежності інших комп'ютерно-томографічних параметрів ліквороутримуючих структур ГМ в юнаків брахіцефалів (ширина ІV шлуночка ГМ на рівні Т2; індекс ІV шлуночка ГМ на рівні Т2; поперечний розмір бічної ямки правої та лівої півкуль ГМ на рівні Т3; відстань між передніми рогами бічних шлуночків ГМ на рівні Т5; індекс передніх рогів бічних шлуночків ГМ на рівні на Т5; ширина центральної частини правого та лівого бічних шлуночків ГМ на рівні Т7; відстань від центральної частини правого та лівого бічних шлуночків ГМ до внутрішньої поверхні черепа на рівні Т7; індекс центральної частини лівого бічного шлуночка ГМ на рівні Т7; ширина борозен лівої півкулі ГМ на рівні Т10) від конституціональних характеристик організму складає менше, ніж 50 % (R^2 від 0,190 до 0,451) і тому аналіз цих моделей не проводиться.

Висновки:

1. У практично здорових юнаків-брахіцефалів із 21 можливого комп'ютерно-томографічного параметру ліквороутримуючих структур головного мозку, точність опису регресійної залежності більше 50 % (R^2 від 0,513 до 0,740)

встановлена в 9 випадках, а саме для: поздовжнього та поперечного розмірів III шлуночка на рівні T4, індексу III шлуночка на рівні T4, ширини та довжини переднього рогу правого й лівого бічних шлуночків на рівні T5, індексу центральної частини правого бічного шлуночка на рівні

T7 і ширини борозен правої півкулі на рівні T10.

2. Найбільш часто до побудованих моделей входили: ширина дистальних епіфізів довгих трубчастих кісток кінцівок (20,0 %), кефалометричні показники (16,4 %) та обхватні розміри тіла (16,4 %).

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бунак В.В. Антропометрия / В.В. Бунак. – М.: Учмедгиз Нарком проса РСФСР, 1941. – 368 с.
2. Зайченко А.А. Основные тенденции преобразований мозгового черепа в антропогенезе с позиций конструкционной морфологии // Проблемы антропологии Евразии. Сборник научных трудов конференции. СПб., 11-13 октября 2004 г. – СПб.: Кунсткамера. – С. 95-104.
3. Компьютерная томография мозга / Н.В. Верещагин, Л.К. Брагина, С.Б. Вавилов, Г.Я. Левина. – М.: Медицина, 1986. – 251 с.
4. Моделювання індивідуальних анатомічних та функціональних параметрів організму людини в нормі /

В.М. Мороз, І.В. Сергета, І.В. Гунас [та ін.] // Вісник морфології. – 2006. – Том 12, № 2. – С. 127-130.

5. Сарафинюк П.В. Взаємозв'язки ехокардіографічних розмірів серця і антропо-соматотипологічних характеристик у здорових міських підлітків / П.В. Сарафинюк // Вісник морфології. – 2003. – Том 9, № 1. – С. 128.
6. Carter J. E. Somatotyping Development and Applications / J.E. Carter, B.H. Heath. – Cambridge University Press, 2005. – 517 p.
7. Matiegka J. The testing of physical efficiency / J. Matiegka // Amer. J. Phys. Antropol. – 1921. – Vol. 101, № 3. – P. 25-38.

Гунас І.В., Шевчук Ю.Г., Прокопенко С.В., Варивода В.О. Регресійні моделі комп'ютерно-томографічних параметрів ліквороутримуючих структур головного мозку у здорових юнаків-брахіцефалів в залежності від особливостей будови тіла // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, №6. – С. 43-46.

У практично здорових міських юнаків Поділля з брахіцефалічною формою голови побудовані моделі наступних нормативних індивідуальних комп'ютерно-томографічних параметрів головного мозку в залежності від особливостей будови та розмірів тіла: поздовжнього та поперечного розмірів III шлуночка на рівні T4, індексу III шлуночка на рівні T4, ширини та довжини переднього рогу правого й лівого бічних шлуночків на рівні T5, індексу центральної частини правого бічного шлуночка на рівні T7 і ширини борозен правої півкулі на рівні T10. Точність опису регресійної залежності складала від 51,3 % до 74,0 %. Найбільш часто до цих моделей входили: ширина дистальних епіфізів довгих трубчастих кісток кінцівок (20,0%), кефалометричні показники та обхватні розміри тіла (по 16,4 %).

Ключові слова: здорові юнаки-брахіцефали, регресійні моделі, антропометрія, комп'ютерна томографія, ліквороутримуючі структури головного мозку.

Гунас І.В., Шевчук Ю.Г., Прокопенко С.В., Варивода В.А. Регрессионные модели компьютерно-томографических параметров ликворосодержащих структур головного мозга у здоровых юношей-брахицефалов в зависимости от особенностей строения тела // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, №6. – С. 43-46.

У практически здоровых городских юношей Подолья с брахицефалической формой головы построены модели следующих нормативных индивидуальных компьютерно-томографических параметров головного мозга в зависимости от особенностей строения и размеров тела: продольного и поперечного размеров III желудочка на уровне T4, индекса III желудочка на уровне T4, ширины и длины переднего рога правого и левого боковых желудочков на уровне T5, индекса центральной части правого бокового желудочка на уровне T7 и ширины борозд правого полушария на уровне T10. Точность описания регрессионной зависимости составила от 51,3 % до 74,0 %. Наиболее часто в эти модели входили: ширина дистальных эпифизов длинных трубчатых костей конечностей (20,0 %), кефалометрические показатели и обхватные размеры тела (по 16,4 %).

Ключевые слова: здоровые юноши-брахицефалы, регрессионные модели, антропометрия, компьютерная томография, ликворосодержащие структуры головного мозга.

Gunas I.V., Shevchuk Yu.G., Prokopenko S.V., Varyvoda V.O. Regression models computed tomography parameters of liquor containing structures of the brain in healthy brachycephalic young males depending on the peculiarities of the body structure // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, №6. – С. 43-46.

In practically healthy urban young males inhabitants of Podillya with brachycephalic form of the head are constructed models of following normative individual computed tomography parameters of the brain, depending on the peculiarities of the body structure and sizes: the longitudinal and transverse dimensions of the III ventricle at the T4 level, the index of the III ventricle at the T4 level, width and length of the anterior horn of the right and left lateral ventricles at the T5 level, the index of the of the central part of the right lateral ventricle at the T7 level and the width of the sulci of the right hemisphere at the T10 level. Accuracy of the description of regression dependence ranged from 51,3 % to 74,0 %. The most common of these models included the width of the distal epiphysis of long tubular bones of the limbs (20,0 %), cephalometrical indices and coverage sizes of the body (by 16,4 %).

Keywords: healthy brachycephalic young males, regression models, anthropometry, computed tomography, liquor containing structures of the brain.

Надійшла 19.09.2012 р.
Рецензент: проф. В.І.Лузін