

УДК: 612.823-053.88
© Комшук Т.С., 2012

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВЕНТРИКУЛЯРНОЇ СИСТЕМИ МОЗКУ ЛЮДИНИ В ПЕРІОД ЗРІЛОГО ВІКУ З ЇЇ ТРИВИМІРНИМ МОДЕЛЮВАННЯМ

Комшук Т.С.

Буковинський державний медичний університет

Комшук Т.С. Морфометричні показники вентрикулярної системи мозку людини в період зрілого віку з її тривимірним моделюванням // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 55-57.

У ході дослідження магнітно-резонансних томограм дано комплексну прижиттєву морфометричну характеристику вентрикулярної системи головного мозку людини періоду початку (21-22 роки) й кінця (55-60 років) зрілого віку. Побудована тривимірна комп'ютерна модель вентрикулярної системи головного мозку дорослого цього ж вікового періоду, що дозволяє правильно оцінити топографоанатомічне співвідношення всіх її складових.

Ключові слова: вентрикулярна система головного мозку людини, МРТ-морфометрія, тривимірне моделювання.

Комшук Т.С. Морфометрические показатели вентрикулярной системы мозга человека в период зрелого возраста с её трехмерным моделированием // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С.55-57.

В ходе исследования магнитно-резонансных томограм дана комплексная прижизненная морфометрическая характеристика вентрикулярной системы головного мозга человека периода начала (21-22 года) и конца (55-60 лет) зрелого возраста. Построена трехмерная компьютерная модель желудочковой системы головного мозга взрослого этого же возрастного периода, что позволяет правильно оценить топографоанатомическое соотношение всех её составляющих.

Ключевые слова: вентрикулярная система головного мозга человека, МРТ-морфометрия, трехмерное моделирование.

Komshuk T.S. Morphometric parameters of the brain ventricular system during the mature age of human with its three-dimensional modeling // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 55-57.

The study of magnetic resonance image is given a comprehensive lifetime morphometric characteristics of the ventricular system of the human brain during the beginning (21-22 years) and late (55-60 years), middle-aged. Three-dimensional computer model of the ventricular system of the brain of the same adult age period, which allows to properly assess of the topografoanatomical ratio of all its components.

Key words: ventricular system of the human brain, MRI-morphometry, three-dimensional modeling.

Вступ. Відомо, що з віком змінюються не тільки розміри, положення і форма органів, але, очевидно, й розмах їх індивідуальних відмінностей, який може розширюватися, залишатись без змін або навіть звужуватись [2]. Для прижиттєвого дослідження вентрикулярної системи головного мозку людини (яку раніше вважали недоступною або малодоступною для традиційних методів дослідження *in vivo*) все ширше використовують сучасні методи отримання зображень, що базуються на новітніх технологіях та відкрили широкі можливості для прижиттєвого дослідження різних систем і органів [4]. Сьогодні для дослідження вентрикулярної системи головного мозку, як і центральної нервової системи в цілому, успішно застосовують комп'ютерну томографію (КТ) і магнітно-резонансну томографію (МРТ) [8; 9]. У ряді наукових публікацій автори [4; 10] стверджують, що велика кількість досліджень останнього десятиліття присвячена вивченню різних патологічних змін головного мозку саме новітніми методами. Анатомічні та морфометричні аспекти становлення структур вентрикулярної системи головного мозку на різних стадіях постнатального періоду онтогенезу людини, які, власне, можна виявити сучасними методами отримання прижиттєвого зображення в умовах норми, вивчені недостатньо або не досліджені зовсім, а деякі з них залишаються дискусійними [3, 4]. Дотепер не визначені комп'ютерно-томографічні показники окремих складових вентрикулярної системи головного мозку залежно від віку і статі людини. Останнє і послужило поштовхом для проведення нами нового дослідження вікових особливостей будови вентрикулярної системи головного мозку людини.

З цих же позицій вважасмо актуальним визна-

чення прижиттєвих морфометричних характеристик для вентрикулярної системи головного мозку людини на початку та в кінці періодів зрілого віку людини. Відповідно до класифікації періодів онтогенезу людини, ухваленої VII Всесоюзною конференцією з проблем вікової морфології, фізіології та біохімії АМН СРСР (Москва, 1965), зрілий вік включає два періоди: зрілий вік, I період (21-35 років жінки і 22-35 років чоловіки); зрілий вік, II період (35-55 років жінки і 36-60 років чоловіки). Вважаємо, що отримані шляхом прижиттєвого дослідження з використанням методу МРТ морфометричні показники зможуть послужити в якості еквівалента анатомічної "норми" під час оцінки виразності тих чи інших патологічних змін.

Мета та завдання дослідження полягали у проведенні комплексної морфометрії вентрикулярної системи головного мозку людей зрілого віку (21-60 рр.) та побудові тривимірного її зображення шляхом застосування комп'ютерного 3-D реконструювання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана відповідно до основного плану НАР Буковинського державного медичного університету і являє собою фрагмент комплексної міжкафедральної теми „Закономірності перинатальної анатомії та ембріотопографії. Визначення статеві-вікових особливостей будови і топографоанатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини” (№ державної реєстрації 0110U003078).

Матеріал і методи. Для досягнення поставленої мети використовували методи соматометрії, соматодіагностики за методикою Р.М. Дорохова (1991), МРТ головного мозку, вентрикулометрії та методи

варіаційної статистики. Згідно угоди про співпрацю (2011 р.) дослідження проведено з використанням багаторічного архіву магнітно-резонансних томограм відділення МРТ шведсько-української клініки “Angelholm” (м. Чернівці). Томографію проводили в стандартних анатомічних площинах (фронтальній, сагітальній, аксіальній) на магнітно-резонансному томографі Pre-Owned Siemens Impact 1,0 T Expert Mobile MRT (виробництво “Sun Microsystems”, USA, Monarch Medical) з магнітною індукцією 1,0 Тл.

Досліджено 80 томограм: 20 жінок і 20 чоловіків початку I періоду зрілого віку (21-22 роки) та 20 жінок і 20 чоловіків кінця II періоду зрілого віку (55-60 років). Заміри здійснювали у групі МРТ-грам без яв-

них патологічних змін головного мозку (кіст, аневризм, пухлин, тощо) із застосуванням морфометричних методик згідно рекомендацій з енцефалометрії [1, 7]. Для створення комп'ютерних моделей використовували програмне забезпечення Photoshop CS2 (підготовка фотографій), Amira 5,0 (створення та вирівнювання контурів), 3 ds Max 8,0 (кінцева обробка й візуалізація). Реконструкцію проводили згідно рекомендацій Твердохліба І.В. (2007) [6] та Олійника І.Ю. з співавт. (2010) [5].

Результати дослідження, їх обговорення. Морфометричні показники вентрикулярної системи та ділянок головного мозку жінок і чоловіків в період зрілого віку подано в таблиці.

Таблиця. Морфометричні показники вентрикулярної системи та ділянок головного мозку жінок і чоловіків зрілого віку (M±m)

№ п\п	Морфометричний показник		Статистичні показники в указані вікові періоди			
			Початок I-го періоду, зрілий вік		Кінець II-го періоду, зрілий вік	
			жінки, 21 р. (n=20)	чоловіки, 22 р. (n=20)	жінки, 55 р. (n=20)	чоловіки, 60 р. (n=20)
1.	Довжина центр. частини бічного шлуночка, мм	Пр.	42,4±0,9	39,4±1,2*	42,7±0,6	46,4±1,1
		Лів.	41,4±1,3	38,9±0,9*	42,5±0,6	46,7±0,7
2.	Ширина центр. частини бічного шлуночка, мм	Пр.	11,2±0,4	10,8±0,5	12,1±0,4	15,0±2,1
		Лів.	11,1±0,3	11,3±0,5	12,3±0,4	15,8±2,0
3.	Довжина III шлуночка, мм		28,6±0,5	32,7±0,7	32,1±0,7	32,0±0,7
4.	Висота III шлуночка, мм		21,9±0,1*	24,9±0,5*	17,9±0,3	17,5±0,4
5.	Довжина водопроводу Сільвія, мм		13,8±0,3*	14,4±0,4*	12,9±0,3	12,1±0,5
6.	Довжина IV шлуночка, мм		44,4±0,7*	44,3±1,0*	38,2±0,6	37,8±1,2
7.	Висота IV шлуночка, мм		11,2±0,3	11,8±0,4	11,2±0,5	11,5±0,5
8.	Довжина моста, мм		26,5±0,4*	26,6±0,5	23,5±0,3	26,6±0,5
9.	Висота моста, мм		22,7±0,4	23,0±0,3	16,6±0,4	17,0±0,4
10.	Довжина довгастого мозку, мм		26,2±0,4	30,4±0,6	20,3±0,6	24,3±0,8
11.	Висота довгастого мозку на рівні верхньої межі, мм		14,5±0,3	13,9±0,2	14,3±0,4	14,3±0,5
12.	Висота довгастого мозку на рівні нижньої межі, мм		10,0±0,3	9,7±1,6	11,3±0,3	10,3±0,4
13.	Довжина черв'яка мозочка, мм		57,3±0,7	56,1±0,9	39,9±0,9	38,0±1,1
14.	Висота черв'яка мозочка, мм		43,5±0,8	44,5±1,3	45,0±0,8	53,5±1,2
15.	Довжина півкуль мозочка, мм	Пр.	60,4±0,8	60,5±1,2	57,4±0,9	60,7±0,9
		Лів.	60,2±0,7	62,1±1,1	57,3±0,6	59,1±0,9
16.	Ширина мозочка, мм		100,4±0,6	103,9±1,0	99,1±0,9	103,4±0,8
17.	Ширина півкуль мозочка, мм	Пр.	50,2±0,4	51,9±0,7	49,2±0,5	51,9±0,5
		Лів.	50,4±0,4	51,2±0,5	49,3±0,5	51,8±0,6
18.	Висота півкуль мозочка, мм	Пр.	41,1±0,7	43,4±1,0	47,9±0,8	50,0±1,4
		Лів.	41,3±0,7	43,9±1,0	49,3±0,7	51,2±1,2

Примітка: (*) – морфометричні показники жінок і чоловіків вікової групи 21-22 роки, що достовірно відрізняються від аналогічних параметрів вікової групи 55-60 років; Пр. – права сторона, Лів. – ліва сторона.

Нами досліджено та статистично опрацьовано 18 морфометричних параметрів замірів бічних, III і IV шлуночків головного мозку, довгастого мозку та мозочка. Аналіз даних свідчить про те, що близько половини морфометричних показників від початку I періоду зрілого віку та до кінця II періоду зрілого віку (від 21-22 до 55-60 років) змінюється. Так висота головного мозку жінок віком 55 років була на 8,0 % меншою за аналогічний показник у жінок віком 21 рік, тому і значення висотно-повздожнього показника мозку переважало у жінок початку I періоду зрілого віку на 7,1 %. Порівняння морфометричних показників чоловіків віком 22 років та чоловіків віком 60 років виявило переважання: довжини лівої лобової частки – на 3,5 %; довжин правої і лівої скроневих часток – на 10,0 % і на 5,2 % відповідно. У жінок наприкінці періоду зрілого віку (55 років) теж відмічено зниження довжини правої та лівої скроневих часток на 5,4 % і 8,8 % відповідно.

На наш погляд найбільш вагомим змін з віком знає вентрикулярна система головного мозку людини (рис. А-В). Згідно дослідження магнітно-резонансних томограм вентрикулярної системи головного мозку

встановлено, що у чоловіків із збільшенням віку відбувається збільшення: довжини центральної частини лівого бічного шлуночка – на 16,7%, ширини центральної частини лівого бічного шлуночка – на 28,5 %. У жінок з віком теж відмічено збільшення морфометричних параметрів наступних структур: ширини центральної частини лівого бічного шлуночка – на 9,8%, довжини III шлуночка – на 10,9%. Водночас, з віком, відзначали і зменшення розмірів структур вентрикулярної системи у жінок та чоловіків: висоти III шлуночка – на 18,3 та 29,7 % відповідно, довжини водопроводу Сільвія – на 6,5 та 15,9 % відповідно, довжини IV шлуночка – на 13,0 та 14,7 % відповідно.

У стовбурових структурах мозку з віком простежується тенденція до зменшення величин їх розмірів як у жінок, так і чоловіків. Довжина моста жінок 55 років менша аналогічного показника жінок у віці 21 рік на 11,3 %. Висота моста як у жінок, так і чоловіків наприкінці періоду зрілого віку менша аналогічних показників на початку періоду зрілого віку на 26,9 та 26,1 % відповідно. Довжина довгастого мозку жінок у вказані терміни відповідно зменшилась на 22,5 %, а у чоловіків – на 20,1 %.

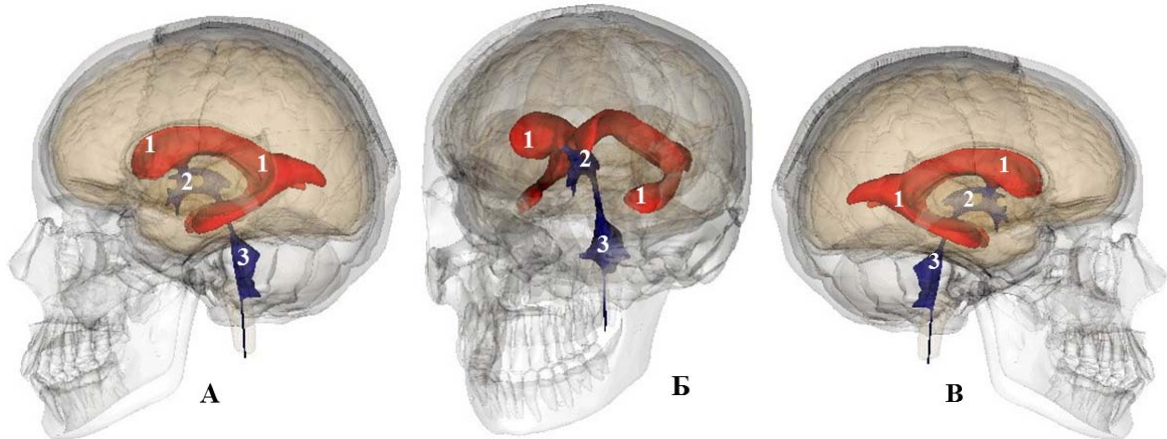


Рис. А, Б, В. Комп'ютерна 3-D реконструкція вентрикулярної системи головного мозку пацієнтки Ж. (55 років) за МРТ зрізами співвідносно з черепом. (А – вигляд зліва; Б – лівий передньо-боковий вигляд; В – вигляд справа); 1 – бічні шлуночки; 2 – III шлуночок; 3 – IV шлуночок.

Довжина черв'яка мозочка зменшилась з віком як у жінок, так і у чоловіків на 30,4 і на 32,3 % відповідно, а висота черв'яка мозочка у чоловіків 60 років була більша на 16,8 % аналогічного показника у чоловіків 22 років. Довжина лівої півкулі мозочка у чоловіків 60 років була менша на 4,8 % аналогічного показника у чоловіків вікової групи 22 років. Довжина лівої і правої півкуль мозочка у жінок теж зменшилась з віком на 4,9 і 4,8 % відповідно. Висота півкуль мозочка, навпаки, з віком мала тенденцію до збільшення. Так у жінок висота правої півкулі зросла на 14,2 %, лівої – на 16,2 %; у чоловіків висота правої півкулі мозочка збільшилась на 13,2 %, а лівої півкулі – на 14,3 %.

Висновки: Проведене дослідження показало, що з віком відбувається збільшення розмірів структур вентрикулярної системи мозку (довжини центральної частини бічних шлуночків у чоловіків, ширини центральної частини бічних шлуночків у жінок і чоловіків, довжини III шлуночка у жінок). Водночас, з віком, відзначено зменшення як у жінок, так і у чоловіків висоти III шлуночка, довжини водопроводу Сільвія і довжини IV шлуночка. У процесі “старіння мозку” зменшились розміри стовбурових структур: довжина моста у жінок, висота моста у жінок і чоловіків, довжина довгастого мозку у жінок і чоловіків. Виявлено вікові зміни структур мозочка: зменшення довжини черв'яка у жінок і чоловіків із одночасним збільшенням ширини півкулі мозочка як у жінок, так і у чоловіків. Вивчення вікової анатомічної мінливості передбачає встановлення діапазону індивідуальних коливань, меж анатомічної норми і найбільш частих варіантів, порівняння яких за віком уточнює періоди найбільших морфологічних зрушень (основних етапів формування органів у постнатальному онтогенезі). Отримані нами прижиттєві результати підтверджують наявні у спеціальній літературі дані про зниження (зменшення) багатьох лінійних і об'ємних морфометричних показників головного мозку за період зрілого віку від 21 року до 55 років у жінок та від 22 років до 60 років у чоловіків. Подана нами прижиттєва морфометрична характеристика шлуночків та елементів головного мозку людини в період зрілого віку та виявлені на її основі критерії вікової реорганізації структур головного мозку можуть бути цікавими для спеціалістів в галузі вікової нейроанатомії, геріатрії, нейрофізіології і нейрохірургії, а для спеціалістів із МРТ- та КТ-діагностики виступати в якості еквіваленту анатомічної норми головного мозку.

Перспективи подальших досліджень бачимо у прижиттєвому вивченні змін морфометричних показників головного мозку людини у різні вікові періоди.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Блинков С.М. Мозг человека в цифрах и таблицах / С.М. Блинков, И.И. Глейзер. – Л.: Медицина, 1964. – 471 с.
2. Этинген Л.Е. Нормальная морфология человека старческого возраста / Л.Е. Этинген. – М., 2003. – 256 с.
3. Колесник В.В. Бічні шлуночки головного мозку в онтогенезі людини: сучасні погляди та перспективи дослідження / В.В. Колесник, І.Ю. Олійник // Вісник морфології. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 415-420.
4. Косоуров А.К. Прижизненная оценка некоторых параметров желудочков головного мозга с помощью магнитно-резонансной томографии / А.К. Косоуров, И.В. Гайворонский, Г.Д. Рохлин [и др.] // Морфология. – 2002. Т. 122, № 4. – С. 71-73.
5. Спосіб побудови тривимірного зображення анатомічних органів та структур шляхом застосування комп'ютерної 3-d реконструкції / І.Ю. Олійник, О.В. Корнійчук, А.П. Лаврів, Н.В. Бернік / Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2011. – Т. 10, № 1 (35). – С. 72-77.
6. Твердохліб І.В. Просторова реконструкція біологічних об'єктів за допомогою комп'ютерного моделювання / І.В. Твердохліб // Морфология. – 2007. – Т. 1, № 1. – С. 135-139.
7. Червяков А.В. Морфометрический и биохимический аспекты функциональной межполушарной асимметрии / А. В. Червяков, В.Ф. Фокин // Структурно-функциональные и нейрохимические закономерности асимметрии и пластичности мозга. – Информкнига, 2006. – С. 346-354.
8. Awaji M. Magnetic resonance cisternography for preoperative evolution of arachnoid cysts / M. Awaji, K. Okamoto, K. Nishiyama // Neuroradiology. – 2007. – Vol. 47. – P. 721-726.
9. MR ventriculography for the study of CSF flow / [V.B. Joseph, L. Raghuram, I.P. Korah, A.G. Chacko] // Am. J. Neuroradiol. – 2003. – Vol. 24. – P. 373-381.
10. Relationship between cognitive and morphological asymmetry in dementia of the Alzheimer type: a CT scan study / N. Raz, S. Raz, Roland A.Yeo [et al.] // Intern. J. Neuroscience. – 2007. – Vol. 35. – P. 225-232.

Надійшла 11.06.2012 р.

Рецензент: проф. В.І.Лузін