

УДК: 611.018.81

Ю.Н. Вовк, А.А. Кувенёв

ГУ «Луганский государственный медицинский университет»

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСЛОЙНОЙ ТОПОГРАФИИ КОНВЕКСИТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

На трупном материале проведено гистологическое исследование твердой оболочки головного мозга человека. Выявлены возрастные особенности строения ее конвекситальной части. Установлено, что с возрастом происходят изменения толщины и плотности слоев коллагеновых волокон и толщины прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани конвекситальной части. Толщина оболочки увеличивается в зрелом и пожилом возрасте за счет увеличения толщины внутреннего коллагенового слоя, а уменьшение толщины конвекситальной части твердой оболочки головного мозга в старческом возрасте происходит за счет уменьшения толщины наружного коллагенового слоя.

Ключевые слова: *твердая оболочка головного мозга, конвекситальная часть, строение, возрастные особенности.*

Твердая оболочка головного мозга (ТОГМ) применяется в качестве пластического материала в различных сферах хирургии [1–6]. В большинстве случаев для формирования трансплантационного лоскута используется конвекситальная часть ТОГМ.

Наши представления о строении ТОГМ базируются на данных [7–9]. ТОГМ представляет собой плотную волокнистую соединительную ткань (фиброзную мембрану), основу которой составляют преимущественно коллагеновые и в меньшей степени эластические волокна. До настоящего времени отсутствуют систематизированные сведения об особенностях микроскопического строения ТОГМ, о расположении и направлении коллагеновых и эластических волокон в различных ее частях, диапазоне толщины гистотопографических слоев ТОГМ и изменениях этих параметров в разные возрастные периоды.

Целью исследования явилось изучение возрастных особенностей строения гистотопографических слоев ТОГМ.

Материал и методы. Исследование проведено на 37 препаратах ТОГМ человека, взятых у трупов людей в возрасте от 17 до 89 лет во время проведения судебно-медицинского вскрытия на базе морга Луганского бюро судебно-медицинской экспертизы. Исследования выполнялись в трех основных зонах

конвекситальной части ТОГМ: передней (Кп/3), средней (Кс/3) и задней (Кз/3).

Использовали кусочки твердой оболочки указанных участков, последовательно фиксировали их в 5%-ном растворе формальдегида с последующим обезвоживанием в спиртах возрастающей концентрации и удалением спирта с помощью ксилола. Образцы заливали в парафин. Из них изготавливали на санном микротоме МС-2 парафиновые срезы толщиной 7–9 мкм и окрашивали гематоксилин-эозином и по ван Гизон.

Гистологическое исследование проводили с помощью микроскопа Olympus CX-41, цифрового фотоаппарата Olympus SP 500UZ, персонального компьютера, оборудованного видеотюннером.

Результаты и их обсуждение. Исследования показали, что конвекситальная часть ТОГМ человека образована плотной оформленной волокнистой соединительной тканью, которая представлена в основном коллагеновыми волокнами, небольшим количеством эластических волокон, клетками соединительной ткани, в основном фибробластами и межклеточным веществом.

Пучки коллагеновых волокон и лежащие между ними фибробласты и фиброциты располагаются в определенном порядке в несколько слоев один над другим. В каждом

© Ю.Н. Вовк, А.А. Кувенёв, 2014

слое волнообразно изогнутые пучки коллагеновых волокон идут параллельно в одном направлении, не совпадающим с направлением коллагеновых волокон в соседних слоях. Отдельные пучки волокон переходят из одного слоя в другой, связывая их между собой. Кроме пучков коллагеновых волокон, в конвексимальной части ТОГМ выявлены эластические волокна при окрашивании препаратов по ван Гизон. Между слоями коллагеновых волокон расположена прослойка рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Микроскопическое исследование гистотопографических слоев ТОГМ показало, что в юношеском возрасте коллагеновые волокна внутреннего и наружного слоя в передней, средней и задней третях конвексимальной части расположены более плотно, чем волокна в соответствующих участках конвексимальной части ТОГМ у лиц зрелого возраста (рисунок, *a* и *б*).

В старческом возрасте коллагеновые волокна внутреннего и наружного слоев в передней, средней и задней третях расположены рыхло, а прослойка между ними уменьшается по сравнению с прослойкой между слоями коллагеновых волокон конвексимальной части ТОГМ у лиц зрелого возраста (рисунок, *a*, *в*).

В результате морфометрического исследования установлено, что различные участки ТОГМ имеют разную толщину внутреннего и наружного слоев коллагеновых волокон и прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани между ними, что очень важно при использовании конвексимальной части ТОГМ для пластических операций (табл. 1).

Исследование толщины гистотопографических слоев различных участков конвексимальной части ТОГМ в зависимости от возраста показало, что толщина слоев коллагеновых волокон и прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани между ними и, как результат, толщина оболочки в целом постепенно увеличиваются у людей зрелого и пожилого возраста. В старческом возрасте происходит уменьшение данного показателя, что связано, вероятно, с дегенеративными и инволютивными процессами в тканях оболочки.

Толщина конвексимальной части ТОГМ увеличивается в зрелом и пожилом возрасте в основном за счет увеличения толщины внутреннего (2-го) коллагенового слоя, а умень-

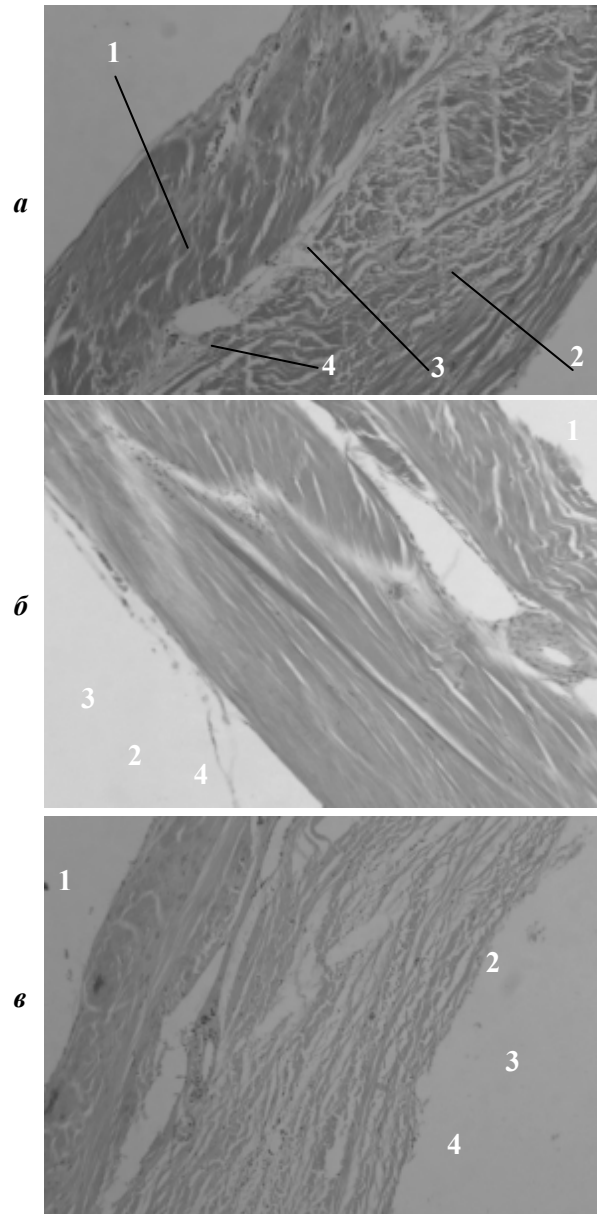


Рис. 1. Средняя треть конвексимальной части ТОГМ:

a – мужчин зрелого возраста (37 лет),
б – юношеского (16 лет);
в – старческого (82 года)

1 – наружный коллагеновый слой,
2 – внутренний коллагеновый слой,
3 – прослойка рыхлой волокнистой
соединительной ткани,
4 – кровеносный сосуд.
Окраска по ван Гизон.

Ув. Plan C N 40^x /0.65[∞]/0.17/FN22

шение толщины конвексимальной части ТОГМ в старческом возрасте происходит за счет уменьшения толщины наружного (2-го) коллагенового слоя (табл. 2).

Таблица 1. Вариационно-статистические показатели толщины гистотопографических слоев различных участков конвекситальной части ТОГМ

Участок	Гистотопографический слой	Д, мкм	\bar{x}	σ	m
п/3	1-й КС	90,24–107,65	97,15	19,31	5,07
	2-й КС	279,43–51,34	217,93	27,21	9,78
	ПРСТ	65,14–79,63	72,12	15,93	3,92
с/3	1-й КС	230,67–274,95	253,37	25,73	9,51
	2-й КС	243,35–276,15	261,89	26,79	9,36
	ПРСТ	102,97–139,12	119,77	21,35	6,14
з/3	1-й КС	101,56–123,74	113,51	20,89	5,75
	2-й КС	293,32–337,24	318,82	28,03	10,11
	ПРСТ	71,54–86,19	79,47	17,09	4,38

Примечание. КС – коллагеновый слой; ПРСТ – прослойка рыхлой соединительной ткани; Д – диапазон колебаний, \bar{x} – среднее значение, σ – стандартное отклонение; m – ошибка средней арифметической.

Таблица 2. Возрастной диапазон индивидуальных различий толщины гистотопографических слоев различных участков конвекситальной части ТОГМ

Возраст	Участки конвекситальной части ТОГМ	Толщина гистотопографических слоев, мкм		
		1-й КС	2-й КС	ПРСТ
Юношеский	п/3	79,51–93,23	224,62–288,37	58,95–75,16
	с/3	199,54–223,86	230,71–259,13	89,76–111,34
	з/3	87,56–98,97	239,24–270,82	71,12–83,95
Зрелый	п/3	90,24–107,65	279,43–351,34	65,14–79,63
	с/3	230,67–274,95	243,35–276,15	102,97–139,12
	з/3	101,56–123,74	293,32–337,24	73,54–86,19
Пожилой	п/3	95,82–118,58	307,38–376,87	72,55–89,93
	с/3	239,78–301,25	254,89–346,95	88,21–102,12
	з/3	116,23–131,62	303,71–365,37	83,16–89,52
Старческий	п/3	87,29–99,87	267,48–321,96	60,78–75,03
	с/3	227,13–254,07	233,03–256,81	93,37–109,74
	з/3	97,86–106,05	268,24–304,08	58,52–79,65

Толщина конвекситальной части ТОГМ у лиц юношеского возраста колеблется в диапазоне 363,08–520,01 мкм. В зрелом возрасте этот диапазон увеличивается в среднем на 50–70 мкм, в пожилом – на 70–110 мкм по срав-

нению с диапазоном толщины конвекситальной части ТОГМ в юношеском возрасте и уменьшается на 60–80 мкм в старческом возрасте по сравнению с таковым конвекситальной части ТОГМ в пожилом возрасте (рис. 2).

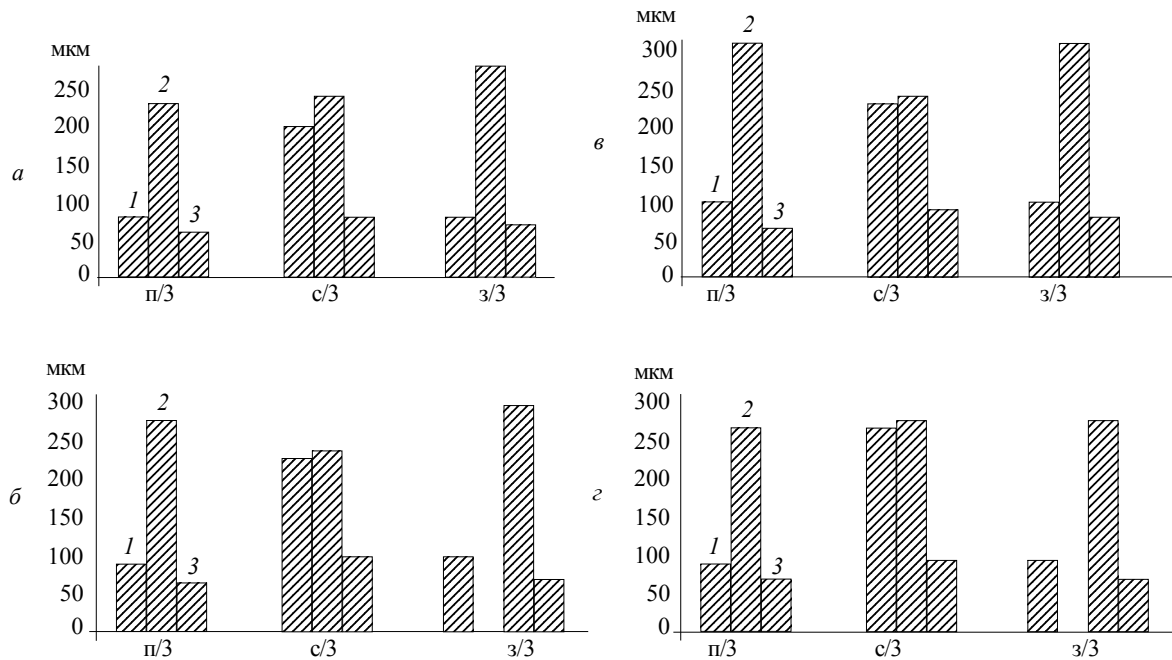


Рис. 2. Возрастные особенности толщины гистопографических слоев конвексительной части ТОГМ лиц юношеского (а), зрелого (б), пожилого (в) и старческого (г) возраста: 1 – 1-й коллагеновый слой; 2 – 2-й; 3 – прослойка рыхлой волокнистой соединительной ткани

При проведении морфометрического исследования конвексительной части ТОГМ у лиц разных возрастных периодов установлено, что в пожилом возрасте толщина прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани между слоями коллагеновых волокон в средней трети конвексительной части ТОГМ значительно уменьшается по сравнению с толщиной прослойки этой части оболочки в зрелом возрасте, что указывает на ухудшение возможности расслоения ее хирургическим путем и использования для пластики.

Литература

1. Вовк Ю.Н. Череп в таблицах и цифрах / Ю.Н. Вовк, О.Ю. Вовк. – Луганск: Элтон-2, 2012. – 216 с.
2. Вовк Ю.М. Морфологічне обґрунтування пластики пазух склепіння черепа / Ю.М. Вовк, Ю.П. Журавльова, О.Ю. Вовк // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Вып. 3, Т. 2. – С. 16–19.
3. Дунаев В.Г. Пластика сухожилий и связок консервированной твёрдой мозговой оболочкой в эксперименте / В.Г. Дунаев // Ортопедия, травматология. – 1978. – № 1. – С. 48–51.
4. Коржан В.А. Анатомо-экспериментальное обоснование серповидной пластики верхнего сагитального синуса / В.А. Коржан // Український медичний альманах. – 2001. – Т. 4, № 5. – С. 65–67.
5. Королёв Б.А. Использование твёрдой мозговой оболочки в хирургии аорты и артерий / Б.А. Королёв, М.Ю. Аверьянов, Ю.А. Аверьянов // Хирургия. – 2000. – № 10. – С. 8–11.
6. Calvarial reconstruction dy customized bioactive implant / F.A. Probst, D.W. Hutmacher, D.F. Miiler [et al.]// Handchir Microchir. Plast. Chir. – 2010. Vol. 42 (6). – P. 369–373.
7. Возможности применения новых технологий в гистопографических исследованиях / В.И. Ким, А.К. Урбанский, А.В. Пряхин, Т.К. Самоделкина // Новые технологии в медицине (мор-

фологические, экспериментальные, клинические и социальные аспекты). – Волгоград, 2005. – С. 66–67.

8. Novel equine collagen-only dural substitute / F. Biroli, M. Fusco, G.G. Bani [et al.] // *Neurosurgery*. – 2008. – Vol. 62 (3). – P. 273–274.

9. Sakka L. The meninges, an anatomical point of view / L. Sakka, J. Chazal // *Morphologie*. – 2005. – Vol. 89. – P. 35–42.

Ю.М. Вовк, А.О. Кувеньов

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШАРОВОЇ ТОПОГРАФІЇ КОНВЕКСИТАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ТВЕРДОЇ ОБОЛОНКИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ

На трупному матеріалі проведено гістологічне дослідження твердої оболонки головного мозку людини. Виявлено вікові особливості будови її конвексимальної частини. Встановлено, що з віком відбуваються зміни товщини та щільності шарів колагенових волокон і товщини прошарку пухкої сполучної тканини конвексимальної частини. Товщина оболонки збільшується у зрілому та похилому віці за рахунок збільшення товщини внутрішнього колагенового шару, а зменшення товщини конвексимальної частини твердої оболонки головного мозку відбувається за рахунок зменшення товщини зовнішнього колагенового шару.

Ключові слова: тверда оболонка головного мозку, конвексимальна частина, будова, вікові особливості.

Yu.N. Vovk, A.A. Kuvenev

AGE-DEPENDENT FEATURES OF LAYER TOPOGRAPHY OF CONVEXITAL PART OF DURA MATER OF HUMAN'S BRAIN

On a corpse material histological research of dura mater of human's brain is conducted. The age-dependent features of structure of convexital part of dura mater of human's brain are exposed. It is set that with age there are changes of thickness and closeness of layers of collagen fibres and thickness of layer of loose connective tissue of convexital part of dura mater. The thickness of shell is increased in mature and elderly age due to the increase of thickness of internal collagen layer, and diminishing of thickness of convexital part of dura mater in a senium takes a place due to diminishing of thickness of external collagen layer.

Key words: dura mater of human's brain, convexital part, structure, age-dependent features.

Поступила 26.03.14