

Анатомия межоболочечных пространств внутриканальной части зрительного нерва человека



ГУСЕВА Юлия Александровна, аспирант кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета

Изучены 43 костных блока, включающих зрительные каналы (ЗК) с расположенными в них зрительными нервами (ЗН), их оболочками (твердой, паутинной, мягкой), глазной артерией. Изучали форму, топографию, степень выраженности субдурального и субарахноидального пространств ЗН на протяжении черепного, промежуточного и глазничного отделов ЗК. Полученные сведения сопоставили с результатами магнитно-резонансной томографии (МРТ) ЗК. Выявлены закономерности строения и распределения межоболочечных пространств внутриканальной части ЗН. Результаты исследования костных блоков сравнили с данными МРТ и пришли к выводу об эффективности МРТ в изучении межоболочечных пространств ЗН.

Ключевые слова: зрительный нерв, твердая оболочка, паутинная оболочка, мягкая оболочка, пространство, костный блок, магнитно-резонансная томография.

Y. A. Guseva
Anatomy of the intermembranaceous spaces of intracanal part of human optic nerve
43 bone blocks including OC with located in them ON, ON membranes (dura, arachnoidea, pia), ophthalmic artery were studied. The ON membrane structure, form, topography and expressiveness of ON subdural and subarachnoidal spaces in cranial, transitive and orbital compartments of optic canal (OC) were studied. The received data were compared to OC MRI results. The laws of intermembranaceous space structure and their distributions in OC were revealed. We compared the results of bone block research with MRI data and concluded that MRI was effective method in study of ON intermembranaceous spaces.

Key words: optic nerve, dura, arachnoidea, pia, space, bone block, MRI.

Изучение топографо-анатомических взаимоотношений структур, окружающих зрительный нерв (ЗН) в его внутриканальной части имеет значение в клинике для понимания циркуляции ликвора в межоболочечных пространствах ЗН [3, 4, 7, 10]. Приводимые в литературе сведения по данному вопросу не полны и противоречивы. Экспериментальными работами доказана связь межоболочечных пространств ЗН с одноименными пространствами головного мозга [5, 6]. По данным ряда авторов в зрительном канале (ЗК) субарахноидальное пространство на большем протяжении закрыто [1, 4]. Несмотря на высокую информативность магнитно-резонансной томографии (МРТ) в исследовании ЗН [7, 8, 9], в доступной литературе отсутствуют данные о применении МРТ в изучении оболочек внутриканальной части ЗН и

расположенных между ними пространств.

Цель исследования – выявить закономерности строения и распределения межоболочечных пространств внутриканальной части ЗН.

Материалы и методы. Материалом исследования служили 43 препарата, взятых от лиц в возрасте от 26 недель внутриутробного развития до 75 лет, умерших от немозговых заболеваний. Каждый препарат представлял собой костный блок, включающий ЗК с расположенными в нем структурами: ЗН с его оболочками – твердой (ТО), паутинной (ПО), мягкой (МО), глазной артерией. Нами использован стереоморфологический метод (М. А. Барон, 1949), преимущество которого состоит в щадящей обработке тканей (исключение абсолютного спирта и ксилола при заливке кусочков ткани и др.), позволяющей сохранить пространственные взаимоотношения структур. Костные блоки фиксировали в 10% растворе формалина (7 суток), затем переносили в декальцинирующий раствор 5% азотной кислоты (7 – 21 сутки в зависимости от возраста субъекта) с последующим помещением в 5% раствор сернокислого натрия (1 сутки). После этого костные блоки промывали проточной водой (2 суток) и вырезали из них костные пластинки толщиной 2-4 мм в плоскости, поперечной оси ЗН. Затем, после промывания пластинок проточной и дистиллированной водой, их окрашивали железным триоксигематеином Ганзена (1 минута) и Суданом III (12 минут). Затем пластинки снова промывали дистиллированной водой и просветляли в 2 растворах: 20% глицерин и 10% уксусно-кислый калий (12 часов), 30% глицерин и 15% уксусно-кислый калий (24 часа). Полученные препараты изучали в бинокулярном микроскопе МБС-1 при увеличениях 2Ч12,5, 10Ч10, 10Ч20, 10Ч40, 10Ч60. Затем приготавливали целлоидиновые срезы толщиной 15-20 мкм с последующей их окраской железным триоксигематеином Ганзена в течение 1 минуты, промывали в проточной, а затем в дистиллированной воде, после чего помещали в Судан III на 12 минут. Изучали форму, топографию, степень выраженности субдурального и субарахноидального пространств ЗН на протяжении черепного, промежуточного и глазничного отделов ЗК. Полученные сведения сопоставили с результатами исследования межоболочечных пространств внутриканальной части ЗН, полученными в ходе МРТ ЗК. Проведена МРТ глазницы 27 пациентам (54 ЗК) в возрасте от 2 месяцев до 75 лет на МР-томографе фирмы «VISTA» с напряженностью магнитного поля 1 Т на базе 5 клинической больницы г. Минска. МРТ выполнена в режиме T2*EXPRESS.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования костных блоков. В черепном отделе ЗК субдуральное пространство сверху и снизу от ЗН в большинстве случаев (51% и 47%) широкое, равномерное, реже – узкое, неравномерное, прерываемое единичными, тонкими, направленными от ТО к МО ЗН трабекулами. В редких случаях сверху и снизу от ЗН субдуральное пространство закрыто. Латерально и медиально от ЗН в большинстве случаев (81% и 72%) просвет субдурального пространства широкий, сплошной. Субдуральное пространство чаще широкое в верхних отделах, а по направлению книзу суживается. Реже встречается узкое, неравномерное, местами прерывистое субдуральное пространство или его единичные, хаотично расположенные фрагменты.

В промежуточном отделе ЗК просвет субдурального пространства суживается. Сверху и снизу, латерально и медиально от ЗН в большинстве случаев субдуральное пространство имеет вид равномерной умеренно выраженной щели. Узкое, неравномерное субдуральное пространство встречается реже. По сравнению с черепным отделом ЗК в промежуточном увеличивается количество трабекул, преимущественно в нижне-боковых отделах ЗК. В этом отделе ЗК чаще, чем в черепном, сверху, снизу, латерально и

медиально от ЗН субдуральное пространство закрыто.

В глазничном отделе ЗК субдуральное пространство становится еще более узким. Сверху и снизу от ЗН оно в большинстве случаев (58%) имеет вид узкой, неравномерной, местами прерывистой щели, реже субдуральное пространство умеренно широкое, но неравномерное. Латерально и медиально от ЗН субдуральное пространство чаще умеренно выражено, равномерное, реже узкое, щелевидное. В глазничном отделе наблюдается наибольшее развитие трабекул, переплетающихся друг с другом и заполняющих просвет субдурального пространства. В этом отделе чаще имеют место участки сращения оболочек ЗН (сверху и снизу от ЗН – в 30%, латерально – 2%, медиально – 9%).

Субарахноидальное пространство на поперечных срезах имеет вид расположенной между ПО и МО щели. На протяжении различных отделов ЗК оно выражено неодинаково. Субарахноидальное пространство не является однородным. Оно подразделяется на систему ликвороносных каналов, стенки которых состоят из соединительнотканых волокон, окружающих кровеносный сосуд, и субарахноидальных ячеек.

В черепном отделе ЗК сверху и снизу от ЗН в большинстве ЗК ПО плотно прилежит к МО, субарахноидальное пространство закрыто. Реже субарахноидальное пространство представлено узкой неравномерной прерывистой щелью, заполненной сетью тонких трабекул, сосудов, нервных волокон, а также отдельными расширениями в местах выпячивания ПО. Латерально от ЗН в большинстве случаев (44%) ПО выпячивается в области верхне-латерального угла ЗК, образуя субарахноидальное пространство в виде шатра, суживающегося по направлению ко дну ЗК. Субарахноидальное пространство неоднородно, заполнено множественными субарахноидальными ячейками, стенки которых состоят из нежных коллагеновых волокон, выстланных арахноидэндотелием, и отдельными ликвороносными каналами с расположенными в них кровеносными сосудами. Реже латерально и медиально от ЗН субарахноидальное пространство узкое, щелевидное, прерывистое, с единичными ликвороносными каналами. В редких случаях латерально от ЗН наблюдаются отдельные фрагменты субарахноидального пространства в местах выпячивания ПО, а в 19% выявлено плотное прилегание ПО к МО. Медиально от ЗН в большинстве случаев (37%) субарахноидальное пространство закрыто.

В промежуточном отделе ЗК субарахноидальное пространство чаще, чем в черепном отделе ЗК, сверху и снизу, латерально и медиально от ЗН закрыто вследствие плотного прилегания ПО к МО. В остальных случаях субарахноидальное пространство представлено отдельными расширениями в местах выпячивания ПО, или имеет вид узкой щели между ПО и МО, прерываемой трабекулами, начинающимися от ТО и вплетающимися в МО. На протяжении промежуточного отдела встречаются отдельные ликвороносные каналы. В 32% латерально от ЗН и в 18% медиально от ЗН субарахноидальное пространство в верхне-боковых отделах ЗК представляет собой короткое расширение (более узкое, чем в черепном отделе ЗК), заполненное субарахноидальными ячейками, а книзу суживается и исчезает.

В глазничном отделе ЗК это пространство в большинстве случаев закрыто по всей окружности ЗН. Реже встречаются отдельные ликвороносные каналы на поверхности МС или узкое щелевидное, неравномерное, прерывистое субарахноидальное пространство.

Результаты МРТ. При МРТ межоболочечные пространства ЗН на T2-взвешенных изображениях имеют сигнал различной интенсивности, степени выраженности.

протяженности, равномерности.

Межоболочечные пространства ЗН на границе внутричерепного и внутриканального отделов ЗН со всех сторон от ЗН в области черепного отверстия ЗК в большинстве случаев хорошо выражены, широкие, равномерные, дают гиперинтенсивный сигнал на T2-взвешенных томограммах, реже межоболочечные пространства узкие, прерывистые, дают изоинтенсивный сигнал на T2-взвешенных томограммах.

Со всех сторон от ЗН на протяжении черепного отдела ЗК межоболочечные пространства чаще (сверху от ЗН – 63%, снизу – 65%, латерально – 57%, медиально – 54%) узкие, местами прерывистые с изоинтенсивным МР-сигналом, реже встречаются широкие, равномерные с гиперинтенсивным сигналом на T2-взвешенных томограммах межоболочечные пространства. Изредка в этой области имеются единичные хаотично расположенные фрагменты межоболочечных пространств, дающие гипоинтенсивный сигнал на T2-взвешенных томограммах. Отсутствие межоболочечных пространств не характерно для черепного отдела ЗК, но может встречаться в единичных случаях сверху и медиально от ЗН. Эти данные согласуются с результатами исследования костных блоков.

На протяжении промежуточного отдела ЗК со всех сторон от ЗН межоболочечные пространства наименее выражены, имеются их единичные хаотично расположенные фрагменты, которые дают на T2-взвешенных томограммах гипоинтенсивный сигнал. В редких случаях межоболочечные пространства узкие, местами прерывистые с изоинтенсивным сигналом на T2-взвешенных томограммах. Снизу, латерально и медиально от ЗН возможно отсутствие межоболочечных пространств в промежуточном отделе ЗК. Результаты МРТ подтверждают полученные в ходе исследования костных блоков данные.

С помощью МРТ выявлено, что отсутствие межоболочечных пространств на протяжении глазничного отдела ЗК имеет место в редких случаях, преимущественно сверху и снизу от ЗН. Чаще (сверху от ЗН – в 41%, снизу – 43%, латерально – 48%, медиально – 44%) видны единичные хаотично расположенные фрагменты межоболочечных пространств, дающие гипоинтенсивный сигнал на T2-взвешенных томограммах, или узкие, щелевидные, местами прерывистые, вызывающие изоинтенсивный сигнал межоболочечные пространства. Полученные данные частично подтверждают результаты гистологического исследования.

В области глазничного отверстия ЗК на границе внутриканального и глазничного отделов ЗН в большинстве случаев (сверху от ЗН – в 69%, снизу – 72%, латерально – 78%, медиально – 76%) межоболочечные пространства остаются узкими, местами прерывистыми с изоинтенсивным сигналом на T2-взвешенных томограммах, реже видны отдельные, неравномерно расположенные их пространства с гипоинтенсивным МР – сигналом. Отсутствие межоболочечных пространств имеет место в единичных случаях сверху, снизу и медиально от ЗН, однако закрытия их по всей окружности ЗН не наблюдается.

Выводы. В результате гистологического исследования костных блоков выявлены следующие закономерности строения и распределения межоболочечных пространств в внутриканальной части ЗН:

1. В черепном отделе ЗК субдуральное пространство наиболее выражено, просвет субдурального пространства широкий, сплошной, преобладает в верхне-медиальном и верхне-латеральном углах.

2. В промежуточном отделе ЗК субдуральное пространство округлое, суженное умеренно выраженное, прерывается трабекулами, преимущественно в нижне-боковых отделах ЗК.

3. В глазничном отделе ЗК субдуральное пространство наиболее узкое щелевидное, неравномерное, прерывается трабекулами, развитыми со всех сторон ЗН.

4. Субарахноидальное пространство неоднородно, представлено системой субарахноидальных ячеек и ликвороносных каналов.

5. Субарахноидальное пространство наиболее выражено в черепном отделе ЗК латерально от ЗН (в области верхне-латерального угла ЗК), тогда как сверху, снизу и медиально от ЗН оно закрыто или представляет собой узкую, неравномерную щель.

6. В промежуточном отделе ЗК чаще наблюдаются отдельные фрагменты субарахноидального пространства или его отсутствие сверху от ЗН, а снизу, латерально и медиально – узкое, щелевидное, неравномерное субарахноидальное пространство.

7. В глазничном отделе субарахноидальное пространство в большинстве случаев закрыто по всей окружности ЗН.

В результате МРТ выявлены следующие закономерности строения и распределения межоболочечных пространств внутриканальной части ЗН:

1. Широкие, равномерные, сплошные межоболочечные пространства характерны для черепного отверстия ЗК, они более выражены медиально и латерально от ЗН.

2. В глазничном отделе ЗК субдуральное пространство наиболее узкое щелевидное, неравномерное, что согласуется с результатами исследования костных блоков.

3. Субарахноидальное пространство наиболее выражено в черепном отделе ЗК латерально от ЗН, тогда как сверху, снизу и медиально от ЗН оно закрыто или представляет собой узкую, прерывистую щель (это подтверждает результаты гистологического исследования).

4. В промежуточном отделе ЗК чаще имеются отдельные фрагменты субарахноидального пространства или его отсутствие со всех сторон от ЗН (по данным гистологического исследования – сверху от ЗН).

5. В глазничном отделе ЗК субарахноидальное пространство в большинстве случаев закрыто сверху и снизу от ЗН (по результатам исследования костных блоков - по всей окружности ЗН), реже узкое, неравномерно прерывистое по всей окружности ЗН.

Таким образом, закономерности строения межоболочечных пространств внутриканальной части ЗН, полученные в результате гистологического исследования костных блоков, согласуются с особенностями распределения этих пространств выявленными в ходе МРТ, что свидетельствует о необходимости использования МРТ как анатомически обоснованного метода в изучении межоболочечных пространств ЗН.

Литература

1. Барон М. А., Майорова Н. А. Функциональная стереоморфология мозговых оболочек. - Москва: «Медицина», 1982. – С. 47 – 51.

2. Вайль С. С. Руководство по патолого-гистологической технике. – Ленинград «Медгиз», 1947. – С. 40 – 45.

3. Владимирова Н. А. О межоболочечных пространствах зрительного нерва // Вопр. нейрохирургии, 1974. - № 1. – С. 5 – 11.

4. Добровольский Г. Ф. Ультраструктура оболочек головного мозга // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1980. - № 8. – С. 28 – 39.

5. Коровенков Р. И. О зависимости между внутричерепным давлением и давлением

жидкости в межболобочечных пространствах зрительного нерва кролика // Вестник офтальмологии. – 1976. - № 5. - С. 71 – 72.

6. Самойлов А. Я., Соколова О. Н. Причины развития застойного соска зрительного нерва и нарушений зрительных функций у больных с внутричерепной гипертензией // Материалы IV съезда офтальмологов СССР. Москва, 1973. – Т. 1. – С. 131 – 133.

7. Chou P. I., Sadun A. A., Lee H. Vasculature and morphometry of the optic canal and intracanalicular optic nerve // J. Neuroophthalmol. – 1995. - Vol. 15. - № 3. - P. 186 – 190.

8. Kupersmith M. J., Alban T., Zeiffer B., Lefton D. Contrast-enhanced MRI in acute optic neuritis: relationship to visual performance // Brain. – 2002. - Vol. 125. - № 4. – P. 812 - 822.

9. Lang J. Clinical anatomy of the head: Neurocranium. Orbit. Craniocervical regions. Berlin ect.: Springer Verlag, 1983. – P. 123 – 135.

10. Tao H., Ma Z., Dai P., Jiang L. Computer-aided three-dimensional reconstruction and measurement of the optic canal and intracanalicular structures // Laryngoscope. - 1999. – Vol. 109 - № 9. – P. 1499 – 1502