

Чугунова С.А.

Медицинский институт ФГАОУ «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия
677000, Якутск, ул. Ойунского, 27

Этнические особенности локализации аневризм сосудов головного мозга

Цель исследования — установить особенности локализации аневризм сосудов головного мозга в зависимости от этнической принадлежности в популяции Якутии.

Пациенты и методы. Обследованы пациенты с аневризматическим геморрагическим инсультом — АГИ ($n=433$), последовательно госпитализированные в региональный сосудистый центр (Якутск). В 1-ю группу вошли представители коренных этносов азиатской расы Якутии ($n=331$; 33,8% мужчин); во 2-ю группу — пациенты европеоидной расы ($n=102$; 45,1% мужчин). Диагноз установлен по данным цифровой субтракционной церебральной ангиографии (77,6%), мультиспиральной компьютерной томографической ангиографии (22,4%).

Результаты. Всего диагностированы 433 мешотчатые аневризмы с разрывом, в том числе передней мозговой и передней соединительной артерий (ПМА-ПсоА) — 33,8%, средней мозговой артерии (СМА) — 38,7%, внутренней сонной артерии (ВСА) — 21,6%, артерий вертебробазилярного бассейна — 5,8%. Наиболее частой локализацией аневризм в 1-й группе у мужчин (41,1%) и женщин (39,7%) была СМА; во 2-й группе у мужчин — ПМА-ПсоА (52,2%), у женщин — ВСА (42,8%). Значимые различия в частоте аневризм между этническими группами установлены для СМА (40,2% в 1-й группе против 26,4% во 2-й; $p=0,014$; отношение шансов, ОШ 1,866; 95% доверительный интервал, ДИ 1,111–3,146). Частота аневризм СМА у женщин в 1-й группе была выше, чем во 2-й ($p=0,012$; ОШ 2,417; 95% ДИ 1,155–5,141).

Заключение. Локализация церебральных аневризм различается в зависимости от этнической принадлежности. У мужчин и женщин с АГИ, принадлежащих к коренным этносам азиатской расы Якутии, наиболее частой локализацией аневризм является СМА. У мужчин европеоидной расы наиболее распространены аневризмы ПМА-ПсоА, у женщин — аневризмы ВСА. Частота аневризм СМА значимо выше у женщин, относящихся к коренным этносам азиатской расы, по сравнению с женщинами европеоидной расы.

Ключевые слова: геморрагический инсульт; субарахноидальное кровоизлияние; аневризма сосудов головного мозга; локализация; этнос.

Контакты: Саргылана Афанасьевна Чугунова; sa.chugunova@mail.ru

Для ссылки: Чугунова С.А. Этнические особенности локализации аневризм сосудов головного мозга. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2019;11(2):60–64.

Ethnic characteristics of location for cerebral aneurysms

Chugunova S.A.

Medical Institute, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

27, Oiunsky St., Yakutsk 677000

Objective: to establish the characteristics of location for cerebral aneurysms according to ethnicity in the population of Yakutia.

Patients and methods. A total of 433 patients with aneurysmal hemorrhagic stroke (AHS) who had been admitted consecutively to the regional vascular center (Yakutsk) were examined. Group 1 included representatives of the indigenous ethnic groups of the Asian race in Yakutia ($n=331$; 33.8% of men); Group 2 comprised patients of the Caucasian race ($n=102$; 45.1% of men). The diagnosis was made by digital subtraction cerebral angiography (77.6%) and multislice computed tomography angiography (22.4%).

Results. A total of 433 ruptured saccular aneurysms, including the latter in the anterior cerebral and anterior communicating arteries (ACA-AcoA) (33.8%), middle cerebral artery (MCA) (38.7%), internal carotid artery (ICA) (21.6%), and vertebrobasilar arteries (5.8%), were diagnosed. In Group 1, the most common location for aneurysms was MCA (41.1 and 39.7% in men and women, respectively); in Group 2, that was ACA-AcoA (52.2%) in men and ICA (42.8%) in women. The ethnic groups showed significant differences in the incidence of MCA aneurysms (40.2 and 26.4% in Groups 1 and 2; respectively ($p=0.014$)); (odds ratio (OR) = 1.866; 95% confidence interval (CI), 1.111–3.146). In Group 1, the incidence of MCA aneurysms was higher in women than in those in Group 2 ($p=0.012$) (OR=2.417; 95% CI, 1.155–5.141).

Conclusion. The location for cerebral aneurysms differs according to ethnicity. In Yakutia among AHS patients, the most frequent location for aneurysms is MCA among indigenous Asians, while that is ACA-AcoA in Caucasian men and ICA is in Caucasian women. The incidence of MCA aneurysms is significantly higher in indigenous Asian women than in Caucasian ones.

Keywords: hemorrhagic stroke; subarachnoid hemorrhage; cerebral aneurysm; location; ethnicity.

Contact: Sargylana Afanasyevna Chugunova; sa.chugunova@mail.ru

For reference: Chugunova S.A. Ethnic characteristics of location for cerebral aneurysms. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika* = *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2019;11(2):60–64.

DOI: 10.14412/2074-2711-2019-2-60-64

Разрыв аневризмы сосудов головного мозга является причиной геморрагических форм инсульта. В зависимости от распространения крови развиваются субарахноидальные, субарахноидально-паренхиматозные, субарахноидально-вентрикулярные и субарахноидально-паренхиматозно-вентрикулярные кровоизлияния [1]. Частота церебральных аневризм в популяции, согласно разным данным, составляет от 3 до 5–10% [2, 3]. Установлено, что при субарахноидальных кровоизлияниях имеют значение расово-этнические особенности. Например, высокая частота таких кровоизлияний зафиксирована в Японии и Финляндии [4], повышенная — у латиноамериканцев и представителей черной расы по сравнению с лицами белой расой [5, 6]. Существующие различия между расовыми и этническими группами в частоте аневризматических субарахноидальных кровоизлияний до сих пор не нашли полного объяснения [4]. В проведенных ранее исследованиях показано, что в Якутии преимущественной локализацией церебральных аневризм является средняя мозговая артерия (СМА) [7]. При изучении госпитальной структуры 1078 случаев инсульта установлено, что доля кровоизлияний в результате разрыва церебральной аневризмы у представителей коренных этносов Якутии значимо выше, чем у пациентов белой расы [8].

Имеется незначительное число исследований, посвященных изучению локализации и размеров разорванных церебральных аневризм, основанных на большом количестве последовательных наблюдений [9]. Поэтому представляется целесообразным изучить этнические особенности разорванных церебральных аневризм, явившихся причиной геморрагического инсульта, у пациентов азиатской и европеоидной рас в популяции Якутии.

Цель исследования — установить особенности локализации аневризм сосудов головного мозга в зависимости от этнической принадлежности в популяции Якутии.

Пациенты и методы. В исследование включено 433 пациента с аневризматическим геморрагическим инсультом (АГИ), последовательно госпитализированных в региональный сосудистый центр (Якутск) в 2011–2017 гг.

Критерии включения в исследование: наличие диагностированной мешотчатой аневризмы сосудов головного мозга с разрывом, явившейся причиной АГИ (острая стадия); принадлежность к коренным этносам азиатской расы Якутии (якуты, эвены, эвенки, юкагиры) — 1-я группа; принадлежность к европеоидной расе (русские, украинцы, поляки, белорусы, литовцы) — 2-я группа. **Критерии исключения:** диагностированная аневризма сосудов головного мозга без разрыва.

У всех пациентов диагноз устанавливали на основании данных неврологического осмотра, клинического обследования, нейровизуализации — компьютерной (КТ) или магнитно-резонансной (МРТ) томографии головного мозга. Локализацию, количество аневризм определяли по данным дигитальной субтракционной церебральной ангиографии — у 336 (77,6%) пациентов, мультиспиральной КТ-ангиографии — у 97 (22,4%). Дигитальную субтракционную ангиографию проводили на аппарате Innova 3100 GE по стандартной методике с исследованием артерий каротидного бассейна с обеих сторон и артерий вертебробазилярного бассейна. КТ-ангиографию выполняли на 64-срезовом аппарате Siemens Somatom Definition с 3D реконструкцией. При исследовании демографических характеристик пациентов

учитывали пол, возраст, этническую принадлежность. По возрасту пациенты были разделены на три подгруппы: молодого возраста — до 45 лет, среднего возраста — 45–59 лет, пожилого и старческого возраста — 60 лет и более. Всего в группу исследования включено 433 пациента с АГИ, в том числе 158 (36,5%) мужчин и 275 (63,5%) женщин.

Проведение исследования одобрено локальным комитетом по биомедицинской этике Якутского научного центра комплексных медицинских проблем Сибирского отделения РАМН (протокол № 37 от 25.12.2014). Статистический анализ проведен с использованием пакетов компьютерных программ Statistica 13.0 (StatSoft, USA). Нормальность распределения количественных признаков проверяли с помощью критерия Колмогорова—Смирнова. Количественные признаки описывали как средние арифметические со стандартным отклонением. Для сравнительного анализа количественных признаков с нормальным распределением применяли t-критерий Стьюдента; для количественных признаков, не подчиняющихся законам нормального распределения, — непараметрический U-критерий Манна—Уитни. Для сравнительного анализа частот качественных признаков использовали точный критерий Фишера, а также вычисляли отношение шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (ДИ).

Результаты исследования. В 1-ю группу вошел 331 пациент, в том числе 112 (33,8%) мужчин и 219 (66,2%) женщин, во 2-ю группу — 102 больных, в том числе 46 (45,1%) мужчин и 56 (54,9%) женщин. В целом средний возраст мужчин был значимо меньше, чем женщин (47,9±11,2 против 54,1±12,4 года; $p < 0,00001$); в 1-й группе — 47,9±11,5 против 53,6±12,3 года соответственно ($p = 0,000047$), во 2-й группе — 48,3±10,5 против 55,7±12,8 года соответственно ($p = 0,002$). В двух этнических группах средний возраст не имел значимых различий: в 1-й группе он составлял 51,7±12,3 года, во 2-й группе — 52,4±12,3 года ($p = 0,635$), при этом наиболее часто аневризмы диагностировали у пациентов среднего возраста — у 158 (47,7%) против 48 (47,1%) соответственно ($p = 0,910$). У лиц молодого возраста аневризмы были выявлены в 1-й группе в 90 (27,2%) случаях, во 2-й группе в 28 (27,5%; $p = 1,000$); у лиц пожилого и старческого возраста — в 83 (25,1%) и 26 (25,5%) случаях соответственно ($p = 1,000$). Соотношение женщин к мужчинам составило в 1-й группе — 1,9; во 2-й группе — 1,2.

Церебральные аневризмы с разрывом явились причиной субарахноидальных кровоизлияний у 253 (58,4%) пациентов, субарахноидально-паренхиматозных — у 179 (41,3%), субарахноидально-вентрикулярных — у 1 (0,2%). Всего диагностировано 433 разорванных мешотчатых аневризм, в том числе артерий каротидного бассейна 408 (94,2%): передней мозговой артерии-передней соединительной артерии (ПМА-ПсоА) — 137 (33,8%), СМА — 160 (38,7%), внутренней сонной артерии (ВСА) — 111 (21,7%); артерий вертебробазилярного бассейна (ВББ) — 25 (5,8%): задней мозговой артерии — 4 (2,2%), основной артерии — 6 (2,5%), позвоночных артерий — 4 (0,9%), мозжечковых артерий — 4 (0,9%), задней соединительной артерии (ЗсоА) — 7 (1,6%).

В 1-й группе аневризмы каротидного бассейна составили 94,6% ($n = 313$), во 2-й группе — соответственно 93,1% ($n = 95$; $p = 0,628$); аневризмы ВББ — 5,4% ($n = 18$) и 6,9% ($n = 7$; $p = 0,628$). Доля аневризм СМА была выше в 1-й группе, чем во 2-й: 40,2% ($n = 133$) и 26,4% ($n = 27$; $p = 0,014$; ОШ=1,866;

Демографические показатели и характеристика аневризм у пациентов с АГИ в зависимости от гендерной и этнической принадлежности

| Параметр | Мужчины | | | Женщины | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| | 1-я группа (n=112) | 2-я группа (n=46) | p (ОШ; 95% ДИ)* | 1-я группа (n=219) | 2-я группа (n=56) | p (ОШ; 95% ДИ)* |
| Возраст, годы, n (%): | | | | | | |
| <44 | 47,9 ± 11,5 38 (33,9) | 48,3 ± 10,5 16 (34,8) | 0,834 1,000 | 53,6 ± 12,3 52 (23,7) | 55,7 ± 12,8 12 (21,4) | 0,361 0,860 |
| 45–59 | 59 (52,7) | 23 (50,0) | 0,861 | 99 (45,2) | 25 (44,6) | 1,000 |
| ≥60 | 15 (13,4) | 7 (15,2) | 0,802 | 68 (31,05) | 19 (33,9) | 0,748 |
| Аневризмы каротидного бассейна, n (%) | 108 (96,4) | 43 (93,5) | 0,416 | 205 (93,6) | 52 (92,8) | 0,768 |
| <i>В том числе:</i> | | | | | | |
| ПМА-ПсоА | 43 (38,4) | 24 (52,2) | 0,156 | 54 (24,6) | 16 (28,6) | 0,606 |
| СМА | 46 (41,1) | 15 (32,6) | 0,371 | 87 (39,7) | 12 (21,4) | 0,012 (2,417 (1,155–5,141)) |
| ВСА | 19 (17) | 4 (8,7) | 0,221 | 64 (29,2) | 24 (42,8) | 0,056 |
| Аневризмы вертебробазилярного бассейна, n (%) | 4 (3,6) | 3 (6,5) | 0,416 | 14 (6,4) | 4 (7,1) | 0,768 |
| Многокамерные аневризмы, n (%) | 9 (8,04) | 3 (6,5) | 1,000 | 12 (5,5) | 4 (7,1) | 0,748 |

*Для значимых различий.

95% ДИ 1,111–3,146). Частота аневризм ПМА-ПсоА не имела значимых различий в 1-й и 2-й группах – 29,3% (n=97) и 39,2% (n=40; p=0,068), как и частота аневризм ВСА – 25% (n=83) против 27,5% (n=28; p=0,697) и аневризм ВББ – 5,4% (n=18) против 6,8% (n=7; p=0,628). Многокамерные аневризмы диагностированы в 1-й группе в 21 (6,3%) случае, во 2-й группе – в 7 (6,8%; p=0,820).

Результаты сравнительного анализа демографических показателей пациентов и характеристик аневризм в двух этнических группах в зависимости от гендерной принадлежности приведены в таблице. Средний возраст не имел значимых различий в двух этнических группах как у мужчин (p=0,834), так и у женщин (p=0,361).

Установлены гендерные особенности в локализации аневризм. Так, у мужчин 2-й группы наиболее распространены были аневризмы ПМА-ПсоА (52,2%), а у женщин – ВСА (42,8%). В 1-й группе самой частой локализацией аневризм была СМА, причем как у мужчин (41,1%), так и у женщин (39,7%). У женщин 1-й группы доля аневризм СМА была значимо больше, чем у женщин 2-й группы (39,7% против 21,4%; p=0,012; ОШ=2,417; 95% ДИ 1,155–5,141), но у мужчин значимых различий в частоте СМА не обнаружено (p=0,371). Для аневризм других локализаций значимых различий в частоте между двумя этническими группами не выявлено как у мужчин, так и у женщин, такие же данные получены и в отношении частоты многокамерных аневризм.

Обсуждение. В нашем исследовании установлено, что локализация церебральных аневризм, явившихся причиной АГИ, имеет этнические особенности. Наиболее распространенной локализацией аневризм в обследованной группе являлась СМА (38,7%). После разделения пациентов на группы в соответствии с этнической принадлежностью выявлено, что аневризмы СМА преобладали у представителей ко-

ренного этноса азиатской расы (40,2%), в отличие от пациентов европеоидной расы (26,4%).

У пациентов европеоидной расы были наиболее распространены аневризмы ПМА-ПсоА (39,2%). Действительно, согласно результатам исследований, проведенных в европейских популяциях, наиболее частой локализацией аневризм являются ПМА и ПсоА. Так, В. Weir и соавт. [10] сообщили, что 40,3% разорванных аневризм располагались в ПМА или ПсоА. По данным J.J. Froelich и соавт. [11], самой частой локализацией аневризм является ПсоА (37,4%). В исследовании, проведенном в России, показано, что причиной субарахноидальных кровоизлияний в 44,9% случаев были аневризмы ПсоА, в 21,3% – СМА, в 24,7% – ВСА, в 3,4% – ЗсоА и в 5,6% – ВББ [12]. Таким образом, в обследованной нами группе распределение локализации аневризм у пациентов европеоидной расы соответствовало данным, полученным в европейских популяциях, в то время как у представителей коренного этноса азиатской расы установлена особенность – преимущественная локализация аневризм в СМА. При этом у женщин коренных этносов азиатской расы аневризмы СМА диагностировались значимо чаще, чем у женщин европеоидной расы (p=0,012; ОШ 2,417; 95% ДИ 1,155–5,141).

Полученные в группе коренных этносов Якутии результаты отличаются от данных исследований, проведенных в азиатских популяциях. Так, в исследованиях, проведенных в Гонконге и Японии, наиболее распространенной локализацией аневризм явились ПсоА и ЗсоА [13, 14]. В недавнем мультицентровом исследовании в Китае показано, что наиболее частой локализацией разорванных аневризм были ЗсоА (32,0%), ПсоА (28,7%) и СМА (13,5%) [15]. Среди неразорванных аневризм головного мозга, по данным японского исследования, наиболее частой локализацией оказалась ВСА [16].

В нашем исследовании возрастные особенности манифестации заболевания и распределение аневризм по сосудистым бассейнам в целом соответствовали таковым в работах других авторов. У обследованных нами пациентов большинство (94,2%) составляли аневризмы артерий каротидного бассейна и 5,8% — аневризмы артерий ВББ. Действительно, согласно данным многих исследований, наиболее частой локализацией аневризм является передний отдел виллизиева круга (более 90%) [1, 12, 13]. У наших пациентов заболевание манифестировало преимущественно в среднем возрасте и чаще развивалось у женщин, что было характерно как для европеоидной, так и для азиатской расы. Полученные результаты сопоставимы с данными многих исследований, согласно которым аневризмы чаще возникают у женщин, чем у мужчин [2, 4, 5]. В настоящее время причины этого феномена неясны, одним из возможных объяснений является влияние гормональных факторов на риск развития заболевания [17, 18]. Данное предположение косвенно подтверждается гендерными особенностями в распределении аневризм. Известно, что у мужчин чаще диагностируются аневризмы ПсоА, а у женщин — ВСА [9, 17]. Гендерные особенности в распределении аневризм наблюдались и в настоящем исследовании. Но при этом такое распределение аневризм было характерно для пациентов только европеоидной расы: у мужчин наиболее частой локализацией была ПМА-ПсоА (52,2%), а у женщин — ВСА (42,8%). У представителей коренного этноса азиатской расы распределение аневризм в гендерных группах было совершенно иным: и у мужчин, и у женщин наиболее частой локализацией аневризм оказалась СМА (41,1 и 39,7%, соответственно).

Установленные этнические особенности в локализации аневризм, вероятно, можно объяснить следующими причинами. Известно, что аневризмы чаще встречаются на бифуркациях сосудов головного мозга вследствие значительного гемодинамического воздействия [19]. Следовательно, можно предположить, что данный патогенетический механизм способствует преимущественному развитию аневризм ПМА-ПсоА или ВСА, которые преобладают в большинстве популяций [10–12]. В то же время показано, что характерная локализация наследственно обусловленных аневризм — СМА, кроме того, такие аневризмы часто имеют большой диаметр и множественную локализацию [3]. Генетические факторы играют более важную роль в развитии аневризм СМА по сравнению с аневризмами других локализаций [20]. Таким образом, у пациентов коренных этносов Якутии азиатской расы, вероятно, преимущественную роль в патогенезе церебральных аневризм играют факторы, связанные с генетическими особенностями строения церебральной сосудистой стенки.

Заключение. Локализация церебральных аневризм имеет этнические особенности. У представителей коренных этносов Якутии азиатской расы наиболее распространенной локализацией церебральных аневризм является СМА, причем как у мужчин, так и у женщин. У мужчин европеоидной расы наиболее часто встречаются аневризмы ПМА-ПсоА, в то время как у женщин — аневризмы ВСА. Доля аневризм СМА у женщин с АГИ значимо выше среди представительниц коренных этносов Якутии по сравнению с пациентками европеоидной расы.

ЛИТЕРАТУРА

- Скворцова ВИ, Крылов ВВ, редакторы. Геморрагический инсульт: практическое руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2005. 160 с. [Skvortsova VI, Krylov VV, editors. *Gemorragicheskii insul't: prakticheskoe rukovodstvo* [Hemorrhagic stroke: a practical guide]. Moscow: GEOTAR-Media; 2005. 160 p.]
- Крылов ВВ, Элиава ШШ, Яковлев СБ и др. Клинические рекомендации по лечению разорвавшихся бессимптомных аневризм головного мозга. Вопросы нейрохирургии. 2016;(5):124-35. [Krylov VV, Eliava ShSh, Yakovlev SB, et al. Clinical practice guidelines for the treatment of unruptured asymptomatic aneurysms in the brain. *Voprosy neirokhirurgii*. 2016;(5):124-35. (In Russ.).]
- Caranci F, Briganti F, Cirillo L, et al. Epidemiology and genetics of intracranial aneurysms. *Eur J Radiol*. 2013 Oct;82(10):1598-605. doi: 10.1016/j.ejrad.2012.12.026. Epub 2013 Feb 8.
- De Rooij NK, Linn FH, van der Plas JA, et al. Incidence of subarachnoid haemorrhage: a systematic review with emphasis on region, age, gender and time trends. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007 Dec;78(12):1365-72. Epub 2007 Apr 30.
- Eden SV, Meurer WJ, Sanchez BN, et al. Gender and ethnic differences in subarachnoid hemorrhage. *Neurology*. 2008 Sep 2;71(10):731-5. doi: 10.1212/01.wnl.0000319690.82357.44. Epub 2008 Jun 11.
- Labovitz DL, Halim AX, Brent B, et al. Subarachnoid hemorrhage incidence among Whites, Blacks and Caribbean Hispanics: the Northern Manhattan Study. *Neuroepidemiology*. 2006;26(3):147-50. Epub 2006 Feb 21.
- Контоторов ИИ, Васильева НА, Ларионов ПИ и др. Эпидемиологическая характеристика и результаты оперативного лечения субарахноидальных кровоизлияний аневризматической этиологии. Якутский медицинский журнал. 2012;(4):100-1. [Kontogorov II, Vasil'eva NA, Larionov PI, et al. Epidemiological characteristics and results of surgical treatment of subarachnoid hemorrhages of aneurysmal etiology. *Yakutskii meditsinskii zhurnal*. 2012;(4):100-1. (In Russ.).]
- Chugunova SA, Nikolaeva TY, Semenov A. Contribution of cerebral vascular anomalies in hemorrhagic stroke structure in different racial groups of Yakutia. *Wiad Lek*. 2015;68(4):604-7.
- Korja M, Kivisaari R, Rezai Jahromi B, Lehto H. Size and location of ruptured intracranial aneurysms: consecutive series of 1993 hospital-admitted patients. *J Neurosurg*. 2017 Oct;127(4):748-753. doi: 10.3171/2016.9.JNS161085. Epub 2016 Dec 2.
- Weir B, Disney L, Karrison T. Sizes of ruptured and unruptured aneurysms in relation to their sites and the ages of patients. *J Neurosurg*. 2002 Jan;96(1):64-70.
- Froelich JJ, Neilson S, Peters-Wilke J, et al. Size and Location of Ruptured Intracranial Aneurysms: A 5-Year Clinical Survey. *World Neurosurg*. 2016 Jul;91:260-5. doi: 10.1016/j.wneu.2016.04.044. Epub 2016 Apr 20.
- Гончар АА, Гончар ИА. Локализация разорвавшихся аневризм по данным церебральной ангиографии. Медицинский журнал. 2006;(3):41-3. [Gonchar AA, Gonchar IA. Localization of ruptured aneurysms according to cerebral angiography. *Meditsinskii zhurnal*. 2006;(3):41-3. (In Russ.).]
- Lai HP, Cheng KM, Yu SC, et al. Size, location, and multiplicity of ruptured intracranial aneurysms in the Hong Kong Chinese population with subarachnoid haemorrhage. *Hong Kong Med J*. 2009 Aug;15(4):262-6.
- Osawa M, Hongo K, Tanaka Y, et al. Results of direct surgery for aneurysmal subarachnoid haemorrhage: outcome of 2055 patients who underwent direct aneurysm surgery and profile of ruptured intracranial aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)*. 2001;143(7):655-63; discussion 663-4.
- Zheng Y, Zhou B, Wang X, et al. Size, Aspect Ratio and Anatomic Location of Ruptured Intracranial Aneurysms: Consecutive Series of 415 Patients from a Prospective,

Multicenter, Observational Study. *Cell Transplant*. 2018 Dec 4;963689718817227. doi: 10.1177/0963689718817227. [Epub ahead of print].

16. Imaizumi Y, Mizutani T, Shimizu K, et al. Detection rates and sites of unruptured intracranial aneurysms according to sex and age: an analysis of MR angiography-based brain examinations of 4070 healthy Japanese adults. *J Neurosurg*. 2018 Apr 6;130(2):573-578. doi: 10.3171/2017.9.JNS171191.

17. Ghods AJ, Lopes D, Chen M. Gender differences in cerebral aneurysm location. *Front Neurol*. 2012 May 21;3:78. doi: 10.3389/fneur.2012.00078. eCollection 2012.

18. Mhurchu CN, Anderson CS, Jamrozik KD, et al. Hormonal factors and risk of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. An international population – based, case – control study. *Stroke*. 2001 Mar;32(3):606-12.

19. Alfano JM, Kolega J, Natarajan SK, et al. Intracranial aneurysms occur more frequently

at bifurcation sites that typically experience higher hemodynamic stresses. *Neurosurgery*. 2013 Sep;73(3):497-505. doi: 10.1227/NEU.0000000000000016.

20. Van 't Hof FN, Kurki M, Kleinloog R, et al. Genetic risk load according to the site of intracranial aneurysms. *Neurology*. 2014 Jul 1; 83(1):34-9. doi: 10.1212/WNL.0000000000000547. Epub 2014 May 30.

Поступила 18.02.2019

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Исследование не имело спонсорской поддержки. Автор несет полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Окончательная версия рукописи была одобрена автором.