Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко
2025, №2, с. 23–28
https://doi.org/10.17116/neiro20258902123

Burdenko's Journal of Neurosurgery
2025, No. 2, pp. 23–28
https://doi.org/10.17116/neiro20258902123

# Роль хирургии в лечении расширенных периваскулярных пространств: первый практический опыт

© А.А. ВЕСЕЛКОВ, А.В. ГАВРЮШИН, С.А. МАРЯШЕВ, Д.И. ПИЦХЕЛАУРИ, Т.Л. БЕХТЕРЕВА, А.Н. КОНОВАЛОВ

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

**Резюме**

Периваскулярные пространства — полости, окружающие сосуды в паренхиме головного и спинного мозга, заполненные спинномозговой или межклеточной жидкостью. Патологическое расширение этих пространств может привести к появлению неврологических симптомов. В настоящее время нет четко сформулированных подходов в хирургическом лечении данной патологии. Мы поставили перед собой задачу, проанализировать литературные данные, а также представить собственные клинические наблюдения и поделиться опытом микрохирургического лечения этой патологии.

**Материал и методы.** Анализ литературных данных был проведен с использованием поисковой системы PubMed, охватывающей период с 2009 по 2024 г. Проанализирована собственная небольшая клиническая серия из пяти пациентов с расширенными периваскулярными пространствами, проходивших лечение в ФГАУ НИМЦ НИИ НХ с 2009 по 2024 г. У четырех пациентов была проведена микрохирургическая кистовентрикулостомия, у одного пациента была выполнена микрохирургическая кистоцистерностомия и биопсия.

**Результаты.** Микрохирургическая кистовентрикулостомия и дренирование кист оказались менее эффективными, чем ожидалось. У четырех из пяти пациентов после операции появились новые неврологические симптомы, при этом исходные симптомы значительно не регрессировали.

**Заключение.** На сегодняшний день проведение ликворошунтирующей операции остается основным методом хирургического лечения у пациентов с расширенными периваскулярными пространствами, сопровождающимися клиническим симптомами внутричерепной гипертензией.

***Ключевые слова:*** *пространства Вирхова—Робина, расширенные пространства Вирхова—Робина, расширение периваскулярных пространств, хирургическое лечение расширенных периваскулярных пространств, патологически расширенные периваскулярные пространства.*

**Информация об авторах:**
Веселков А.А. — https://orcid.org/0000-0003-2500-3403
Гаврюшин А.В. — https://orcid.org/0000-0002-8732-3114
Маряшев С.А. — https://orcid.org/0000-0002-0108-0677
Пицхелаури Д.И. — https://orcid.org/0000-0003-0374-7970
Бехтерева Т.Л. — https://orcid.org/0000-0003-4069-7027
Коновалов А.Н. — https://orcid.org/0000-0002-5048-0298
**Автор, ответственный за переписку:** Веселков А.А. — e-mail: AVeselkov@nsi.ru

**Как цитировать:**
Веселков А.А., Гаврюшин А.В., Маряшев С.А.,Пицхелаури Д.И., Бехтерева Т.Л., Коновалов А.Н. Роль хирургии в лечении расширенных периваскулярных пространств: первый практический опыт. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко.* 2025;89(2):23–28. https://doi.org/10.17116/neiro20258902123

# Surgery for enlarged perivascular spaces: primary experience

© A.A. VESELKOV, A.V. GAVRYUSHIN, S.A. MARYASHEV, D.I. PITSKHELAURI, T.L. BEKHTEREVA, A.N. KONOVALOV

Burdenko Neurosurgical Center, Moscow, Russia

**Abstract**

Perivascular spaces are cavities surrounding cerebral and spinal cord vessels and filled with cerebrospinal or intercellular fluid. Abnormal enlargement of these spaces can lead to neurological symptoms. Currently, there are no clear approaches to surgical treatment of this pathology. We set ourselves the task of analyzing the literature data, as well as presenting own clinical observations and sharing the experience of microsurgical treatment of this pathology.

**Material and methods.** We reviewed the PubMed databases between 2009 and 2024. We analyzed own small sample ($n$=5) of patients with dilated perivascular spaces who underwent microsurgical treatment between 2009 and 2024. Four patients underwent microsurgical cystoventriculostomy, one patient — microsurgical cystocysternostomy and biopsy.

**Results.** Microsurgical cystoventriculostomy and cyst drainage were less effective than expected. Four out of five patients developed new neurological symptoms after surgery, while baseline symptoms did not significantly regress.

**Conclusion.** To date, cerebrospinal fluid shunting is still the main surgical method for dilated perivascular spaces accompanied by intracranial hypertension.

***Keywords:*** *Virchow-Robin spaces, dilated Virchow-Robin spaces, dilated perivascular spaces, surgical treatment of dilated perivascular spaces, pathologically dilated perivascular spaces.*

**Information about the authors:**
Veselkov A.A. — https://orcid.org/0000-0003-2500-3403
Gavryushin A.V. — https://orcid.org/0000-0002-8732-3114
Maryashev S.A. — https://orcid.org/0000-0002-0108-0677
Pitskhelauri D.I. — https://orcid.org/0000-0003-0374-7970
Bekhtereva T.L. — https://orcid.org/0000-0003-4069-7027
Konovalov A.N. — https://orcid.org/0000-0002-5048-0298
**Corresponding author:** Veselkov A.A. — e-mail: AVeselkov@nsi.ru

**To cite this article:**
Veselkov AA, Gavryushin AV, Maryashev SA, Pitskhelauri DI, Bekhtereva TL, Konovalov AN. Surgery for enlarged perivascular spaces: primary experience. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2025;89(2):23–28. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/neiro20258902123

**Список сокращений**

ДВИ — диффузионно-взвешенные изображения
МРТ — магнитно-резонансная томография
ПВР — пространства Вирхова—Робина
ПП — периваскулярные пространства
СМЖ — спинномозговая жидкость
ШК — шкала Карновского

## Введение

Периваскулярные пространства (ПП), известные как пространства Вирхова—Робина (ПВР), окружают сосуды на протяжении всего их следования из субарахноидального пространства через паренхиму головного мозга. Эти пространства заполнены ликвором или межклеточной жидкостью и являются частью нормальной анатомии центральной нервной системы.

Обычно их размер не превышает 2 мм в диаметре. Однако по до конца не изученным причинам в 7,7—9,2% случаев они расширяются, что может привести к появлению неврологических симптомов [1, 2].

В связи с редкой встречаемостью и не полностью выясненными патофизиологическими механизмами формирования расширенных ПП подходы и методы их лечения пока остаются предметом дискуссии [3—5].

В данной статье, кроме анализа литературы, мы представляем собственный опыт микрохирургического лечения данной патологии.

## Материал и методы

Для поиска литературных источников был проведен анализ базы данных Medline (через Pubmed) с использованием ключевых фраз: «symptomatic giant Virchow—Robin spaces», «treatment of giant Virchow—Robin spaces», «treatment of symptomatic giant Virchow—Robin spaces», «treatment of perivascular space enlargement in brain». В связи с низкой встречаемостью рассматриваемой патологии и небольшим количеством работ период поиска был расширен и охватывал промежуток с 2009 по 2024 г. Отдельно в анализ вошли более ранние статьи, представляющие особую научную ценность [6—8].

Из 57 исходно найденных публикаций были исключены работы не на английском языке и статьи, не связанные с тематикой исследования. В итоге было проанализировано 30 работ. Из-за ограниченного количества публикаций с небольшими и разнородными группами пациентов систематический анализ не проводился.

В рамках данной публикации был проведен анализ небольшой серии из пяти пациентов с расширенными ПП, находящихся на лечении в НМИЦ нейрохирургии с 2009 по 2024 г. Все пациенты были женского пола в возрасте от 35 до 64 лет (медиана 45 лет). В каждом из случаев перед операцией было предпринято тщательное клинико-рентгенологическое обследование. Средний срок катамнестического наблюдения составил пять лет (от 1 до 14 лет).

## Результаты

В четырех случаях предварительный клинический диагноз расширенных ПП не вызывал затруднений и был установлен на основании характерной МРТ-картины, представляющей собой конгломераты кистозных полостей в среднем мозге, зрительном бугре и понто-мезэнцефальном переходе, не накапливающих контраст. Сигнал от содержимого кист соответствовал интенсивности спинномозговой жидкости (СМЖ). В режиме диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) ограничения диффузии не отмечалось. Окружающее кисты мозговое вещество имело нормальную интенсивность сигнала **(рис. 1 а, б, рис. 2 а, б)**.

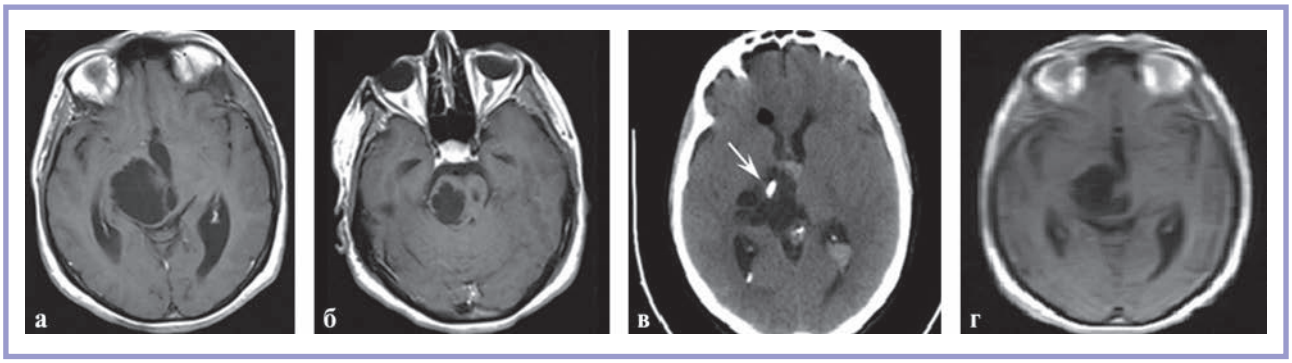



***Рис. 1.*** **Расширение периваскулярных ликворных пространств зрительного бугра и ствола головного мозга справа.**
а, б — магнитно-резонансная томограмма Т2 Ах (а) и магнитно-резонансная томограмма Т1+контр. Ах (б) — поликистозное образование, не накапливающее контраст; в — компьютерная томограмма после операции, катетер в полости кисты правого зрительного бугра (стрелка); г — контрольная магнитно-резонансная томограмма Т1 Ах спустя 3 мес после операции, уменьшение в размерах кисты правого зрительного бугра.

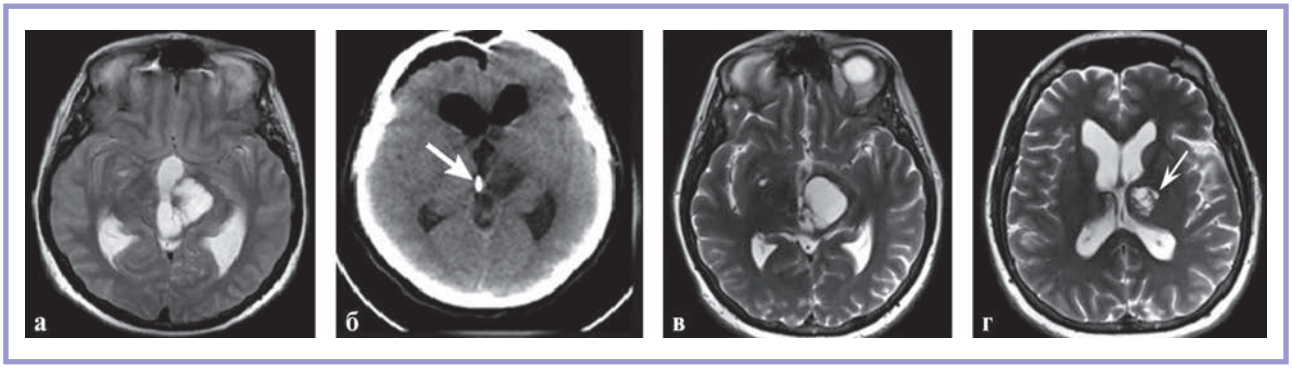



***Рис. 2.*** **Расширение перивентрикулярных ликворных пространств зрительного бугра и среднего мозга слева.**
а — магнитно-резонансная томограмма до операции Т2-FLAIR Ах: на фоне расширенных желудочков головного мозга визуализируется кистозная полость в зрительном бугре слева; б — компьютерная томограмма в первые сутки после операции: уменьшение кистозной полости левого зрительного бугра, стент в водопроводе мозга (стрелка); в, г — магнитно-резонансная томограмма Т2 Ах 6 мес после операции: расширение кистозной полости левого зрительного бугра на фоне восстановления нормальных размеров желудочков головного мозга (в); появление новых кистозных полостей (стрелка) (г).

В одном случае МРТ-картина отличалась нетипичностью: разрозненные кисты в правой половине моста, средней ножке мозжечка и боковой цистерне ствола вызывали деформацию и увеличение в размерах ствола, что потребовало дифференциальной диагностики возможных кистозных новообразований.

У большинства пациентов симптоматика развивалась медленно, поэтому средняя продолжительность заболевания в нашей серии составила 34 мес (от 2 до 156 мес). Только в одном случае симптомы, такие как слабость в правой конечности и онемение правой половины тела, обнаружились быстро и стали усиливаться, из-за чего изначально возникло предположение о нарушении мозгового кровообращения.

На момент госпитализации превалировала умеренная симптоматика поражения проводящих путей и экстрапирамидной системы. В случае, когда процесс локализовался в области моста, преобладали симптомы поражения ядер черепно-мозговых нервов покрышки моста. Средняя оценка по шкале Карновского (ШК) до операции составила 80 баллов **(таблица)**.

Хирургическое вмешательство заключалось в микрохирургической перфорации кист. В четырех случаях операция проводилась с использованием переднего межполушарного транскаллезного доступа. Была выполнена микрохирургическая кистовентрикулостомия, которая в двух случаях сочеталась с дренированием крупных кист в желудочковую систему мозга при помощи силиконовых катетеров, а в двух — установкой силиконового стента в водопровод мозга для разрешения окклюзионной гидроцефалии.

У пациентки с расширенными ПП моста и средней ножки мозжечка была выполнена перфорация кист и биопсия их стенки из срединной субокципитальной краниотомии. Гистологическое исследование биопсийного материала выявило глиальные и эпендимарные клетки, а также участки, напоминающие астроцитому. После операции, с учетом полученного морфологического заключения, пациентке была проведена дистанци-

**Сводная таблица пациентов с расширенными периваскулярными пространствами в ФГАУ НИМЦ НИИ НХ с 2009 по 2024 г.**

| № | Давность заболевания | Клинические симптомы Оценка по ШК | Операция | После операции | Катамнез |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 мес | Парез V н, VI н, VII н, атаксия ШК — 80б | Перфорация кист+биопсия | Ухудшение, нарастание VI, VII н, атаксии. Появлений нарушений чувствительности ШК — 70б | Ухудшение ШК — 60б |
| 2 | 8 мес | Гемипарез 4б, гемигипестезия, атаксия ШК — 70б | Дренирование кисты зрительного бугра | Без динамики ШК — 70б | Без динамики ШК — 70б |
| 3 | 2 мес | Кинетический тремор ШК — 80б | Дренирование кист зр. бугра и среднего мозга | Разнонаправ. уменьшение тремора; Появление III н., ШК — 70б | Без динамики ШК — 70б |
| 4 | 156 мес | ВЧД, кинетический тремор ШК — 80б | Перфорация кист+стентирование водопровода | Разнонаправ. уменьшение тремора, ВЧГ. Появление VI н., мнестических нарушений ШК — 70б | Ухудшение ШК — 70б |
| 5 | 2 мес | ВЧД, атаксия ШК — 80б | Перфорация кисты+стентирование водопровода | Разнонаправ. Регресс ВЧГ. Появление III н. ШК — 60б | Без динамики ШК — 60б |

*Примечание.* ШК — шкала Карновского; ВЧД — внутричерепное давление; ВЧГ — внутричерепная гипертензия

онная гамма-терапия (суммарная очаговая доза 60 Гр). Такое комбинированное лечение ухудшило состояние пациентки как в раннем, так и в отдаленном послеоперационном периоде. У пациентки наросла недостаточность лицевого нерва, развилось нарушение движения глаз по горизонтали, присоединились нарушения чувствительности, мнестические расстройства, а также усугубились стволовые вестибулярные нарушения.

В одном случае, где была выполнена перфорация и дренирование наиболее крупной кисты зрительного бугра, принципиальной динамики в неврологическом статусе как в ближайшем, так и в отдаленном периоде не отмечалось. В трех случаях в раннем послеоперационном периоде динамика неврологической симптоматики была разнонаправленная из-за регресса признаков внутричерепной гипертензии и уменьшения выраженности кинетического тремора, с одной стороны, и появления недостаточности III нерва ($n$=2), VI нерва ($n$=1) и мнестических нарушений по типу фиксационной амнезии ($n$=1) — с другой. Недостаточность глазодвигательных нервов хотя и уменьшилась в отдаленном периоде, но полностью не исчезла, что ограничило самообслуживание пациентов. Появившиеся после операции мнестические нарушения продолжали усугубляться даже в отдаленном послеоперационном периоде. Кроме того, у этой пациентки в этот период интенсивность кинетического тремора вернулась к дооперационному уровню. Средняя оценка по ШК в группе в отдаленном послеоперационном периоде составила 70 баллов **(таблица)**.

Дренирование крупных кист привело к уменьшению их размера, по данным МРТ, в отдаленном послеоперационном периоде ($n$=2), в то время как объем кист, которые не были дренированы, остался неизменным **(рис. 1 в, г)**. После кистовентрикулостомии без дренирования ($n$=2) объем кист не уменьшился, кроме того, появились новые расширенные ПП **(рис. 2 в, г)**. Размер желудочковой системы также не изменился у двух пациентов, у которых было проведено стентирование водопровода мозга, при этом клинических признаков внутричерепной гипертензии больше не отмечалось. У пациентки с расширенными ПП моста размер и количество кистозных полостей после комбинированного лечения остались прежними.

## Обсуждение

В 1843 г. Дюран Фардел впервые упомянул о существовании пространств вокруг сосудов паренхимы головного и спинного мозга [6]. Детальное изучение ПП началось с работы Р. Вирхова в 1851 г. и Ш.Ф. Робина в 1859 г.

Предположительно, эти пространства могут играть важную роль в процессах метаболизма ЦНС и являться частью лимфатической системы. Несмотря на их значимость, эти структуры остаются мало изученными. По-прежнему неясен биохимический состав содержимого ПП, наличие сообщения с субарахноидальным пространством, а также причины и механизмы возможного их расширения [3, 9].

В настоящее время существует несколько теорий, объясняющих механизм расширения ПП: сегментарный некротический ангиит, который увеличивает проницаемость сосудистой стенки; атрофия мозгового вещества и спиралевидное удлинение сосудов; нарушение дренажа интерстициальной жидкости; утечка интерстициальной жидкости в пиальное пространство вокруг артериол [10—17].

Расширение периваскулярных ликворных пространств более чем в половине случаев (55—60%) приводит к появлению неврологической симптоматики. Характер клинических проявлений определяется исключительно локализацией процесса. В зависимости

от топографии выделяются три типа расширенных ПП: первый тип располагается вдоль хода лентикулостриальных артерий; второй — по ходу артерий лучистого венца, проходящих от коры головного мозга вглубь белого вещества; третий тип локализуется в среднем мозге и понто-мезэнцефальной области, вокруг пенетрирующих ветвей колликулярной и добавочной колликулярной артерий [4, 7].

Последний тип расширенных пространств чаще всего является причиной появления неврологических симптомов. Наличие кистозных полостей в области среднего мозга не только вызывает сдавление водопровода мозга и развитие симптомов внутричерепной гипертензии [3, 15], но также способствует появлению очаговой симптоматики за счет воздействия на экстрапирамидную систему и проводящие пути [8,18, 19]. У всех пациентов в нашем исследовании был выявлен третий тип расширенных периваскулярных пространств.

Характерное МРТ-изображение в виде кластеров кистозных полостей, не накапливающих контраст, с содержимым по интенсивности сигнала соответствующим СМЖ, является ключевым для диагностики расширенных ПП [20, 21]. Однако необходимо проводить дифференциальную диагностику с нейроэпителиальными кистами, нейроцистицеркозом, лакунарным инсультом, перивентрикулярной лейкомаляцией и мукополисахаридозом.

В одном из наблюдений нашей серии МРТ-изображение оказалось менее характерным для расширенных ПП. Неправильная интерпретация результатов рентгенологических и гистологических исследований привела к ошибочному применению лучевой терапии, что негативно повлияло на состояние пациентки.

На сегодняшний день отсутствует единая тактика лечения, однако хирургическое вмешательство рекомендуется лишь при наличии симптоматики. Основными методами хирургического вмешательства являются ликворошунтирование, микрохирургические и эндоскопические кистовентрикуло- и цистерностомии. Несмотря на то что эффективность последних не доказана, считается, что эндоскопическое вмешательство предпочтительнее микрохирургического из-за его меньшей инвазивности при сохраняющейся возможности одновременного выполнения различных процедур, включая тривентрикулостомию, кистовентрикулостомию и, по необходимости, биопсию [1—3, 5, 22, 23].

У пациентов нашей группы было выполнено микрохирургическое вмешательство. В одном случае оно было необходимо из-за локализации процесса в области моста мозга. В двух наблюдениях, помимо иссечения стенок кист, осуществлялось их дренирование в желудочковую систему мозга, а в двух — установка силиконового стента в водопровод.

Анализ результатов микрохирургического дренирования расширенных периваскулярных ликворных пространств показал недостаточную эффективность этого метода. Уменьшение размеров дренируемых кист не привело к значительному улучшению состояния пациентов. Кроме того, у четырех пациентов после операции появились дополнительные неврологические симптомы, которые сохранились и в отдаленном послеоперационном периоде.

В двух случаях наблюдалось улучшение состояния после стентирования водопровода мозга из-за снижения внутричерепного давления; тем не менее, развившиеся после операции глазодвигательные нарушения ухудшили возможности самообслуживания пациентов.

Важно отметить, что уменьшение размеров дренируемых кист не привело к уменьшению общего объема и количества расширенных периваскулярных ликворных пространств. Эта закономерность описана в литературе и указывает на то, что полости в расширенных ПП изолированы и не имеют связи между собой. Дренирование одной или даже нескольких полостей не приводит к уменьшению объема других [1—3, 5, 21, 23, 24].

Причины развития новой неврологической симптоматики после перфорации кист остаются недостаточно понятными. Возможно, что стенки расширенных ПП, в отличие от арахноидальных и эпендимарных кист, изначально представляют собой мозговое вещество, которое благодаря медленному увеличению объема полостей истончается, но продолжает играть функциональную роль. Его повреждение в ходе микрохирургического вмешательства и приводит к появлению новых неврологических симптомов.

## Заключение

На сегодняшний день причины и механизмы образования расширенных периваскулярных ликворных пространств остаются недостаточно изученными, что мешает разработке эффективных подходов к их лечению. Хирургическое вмешательство в виде ликворошунтирующей операции рекомендовано при наличии внутричерепной гипертензии. Микрохирургическая кистовентрикулостомия может приводить к временному регрессу существовавшей до операции очаговой симптоматики, но одновременно может вызывать появление новых, более стойких симптомов.

**Участие авторов:**
Концепция и дизайн исследования — Веселков А.А., Маряшев С.А., Гаврюшин А.В.
Сбор и обработка материала — Веселков А.А., Бехтерева Т.Л.
Написание текста — Веселков А.А., Гаврюшин А.В.
Редактирование — Коновалов А.Н., Гаврюшин А.В., Пицхелаури Д.И., Маряшев С.А., Веселков А.А.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**
**The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES


1. Al Abdulsalam H, Alatar AA, Elwatidy S. Giant Tumefactive Perivascular Spaces: A Case Report and Literature Review. *World Neurosurgery*. 2018; 112:201-204. https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.01.144
2. Ayele B, Zenebe G, Mengesha A, Teshale Y. Symptomatic Giant Virchow-Robin Spaces: A Rare Cause of Spastic Quadriparesis in 43-Year-old Ethiopian Patient: A Case Report. *Ethiopian Journal of Health Sciences*. 2020;30(5):843-846. https://doi.org/10.4314/ejhs.v30i5.24
3. Banerjee G, Kim HJ, Fox Z, Jäger HR, Wilson D, Charidimou A, Na HK, Na DL, Seo SW, Werring DJ. MRI-visible perivascular space location is associated with Alzheimer's disease independently of amyloid burden. *Brain: A Journal of Neurology*. 2017;140(4):1107-1116. https://doi.org/10.1093/brain/awx003
4. Brandsma D, van Helvoirt R, Taphoorn MJ. Multiple cysts in the cerebral white matter: A rare complication of whole brain radiation therapy. *Journal of Neuro-Oncology*. 2001;53(1):51-54. https://doi.org/10.1023/a:1011870013044
5. Durand-Fardel M. *Traité du ramollissement du cerveau*. Paris: Baillière; 1843.
6. Edmister WB, Lane JI, Gilbertson JR, Brown RD, Pollock BE. Tumefactive cysts: A delayed complication following radiosurgery for cerebral arterial venous malformations. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*. 2005;26(5):1152-1157.
7. Fénelon G, Gray F, Wallays C, Poirier J, Guillard A. Parkinsonism and dilatation of the perivascular spaces (État Criblé) of the striatum: A clinical, magnetic resonance imaging, and pathological study. *Movement Disorders*. 1995; 10(6):754-760. https://doi.org/10.1002/mds.870100609
8. Flors L, Leiva-Salinas C, Cabrera G, Mazón M, Poyatos C. Obstructive hydrocephalus due to cavernous dilation of Virchow-Robin spaces. *Neurology*. 2010;74(21):1746. https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181e04312
9. Fujimoto K, Kuroda JI, Hide T, Hasegawa Y, Yano S, Kuratsu JI. Giant tumefactive perivascular spaces that expanded and became symptomatic 14 years after initial surgery. *Surgical Neurology International*. 2012;3:127. https://doi.org/10.4103/2152-7806.102942
10. House P, Salzman KL, Osborn AG, MacDonald JD, Jensen RL, Couldwell WT. Surgical considerations regarding giant dilations of the perivascular spaces. *Journal of Neurosurgery*. 2004;100(5):820-824. https://doi.org/10.3171/jns.2004.100.5.0820
11. Kumar A, Gupta R, Garg A, Sharma BS. Giant Mesencephalic Dilated Virchow Robin Spaces Causing Obstructive Hydrocephalus Treated by Endoscopic Third Ventriculostomy. *World Neurosurgery*. 2015;84(6):2074.e11-14. https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.07.010
12. Kumarasamy S, Spennato P, Di Martino G, Russo C, Mirone G, Covelli E, Cinalli G. Giant tumefactive mesencephalothalamic Virchow-Robin space with triventricular hydrocephalus: A case-based systematic literature review. *Child's Nervous System: ChNS: Official Journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*. 2024; 40(12):3923-3932 https://doi.org/10.1007/s00381-024-06610-6
13. Liu X-Y, Ma G-Y, Wang S, Gao Q, Guo C, Wei Q, Zhou X, Chen L-P. Perivascular space is associated with brain atrophy in patients with multiple sclerosis. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. 2022;12(2):1004-1019. https://doi.org/10.21037/qims-21-705
14. Neyazi B, Swiatek VM, Stein K-P, Hartmann K, Rashidi A, Zubel S, Amini A, Sandalcioglu IE. Enlarged tumefactive perivascular, or Virchow-Robin, spaces and hydrocephalus: Do we need to treat? Illustrative cases. *Journal of Neurosurgery. Case Lessons*. 2024;7(9):CASE23564. https://doi.org/10.3171/CASE23564
15. Niazi M, Karaman M, Das S, Zhou XJ, Yushkevich P, Cai K. Quantitative MRI of Perivascular Spaces at 3T for Early Diagnosis of Mild Cognitive Impairment. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*. 2018;39(9):1622-1628. https://doi.org/10.3174/ajnr.A5734
16. Perosa V, Oltmer J, Munting LP, Freeze WM, Auger CA, Scherlek AA, van der Kouwe AJ, Iglesias JE, Atzeni A, Bacskai BJ, Viswanathan A, Frosch MP, Greenberg SM, van Veluw SJ. Perivascular space dilation is associated with vascular amyloid-β accumulation in the overlying cortex. *Acta Neuropathologica*. 2022;143(3):331-348. https://doi.org/10.1007/s00401-021-02393-1
17. Poirier J, Derouesne C. Cerebral lacunae. A proposed new classification. *Clinical Neuropathology*. 1984;3(6):266.
18. Smith KA, Lavin P, Chamoun R. Neuroendoscopic treatment of symptomatic giant Virchow-Robin spaces. *Surgical Neurology International*. 2015;6:120. https://doi.org/10.4103/2152-7806.161240
19. Sugai Y, Niino K, Shibata A, Hiraka T, Kobayashi A, Suzuki K, Iseki C, Ohta Y, Kanoto M. Association between visualization of the perivascular space and morphological changes in the brain among the community-dwelling elderly. *European Journal of Radiology*. 2023;162:110792. https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2023.110792
20. Wang Y-XJ, King AD, Zhou H, Leung SF, Abrigo J, Chan YL, Hu C-W, Yeung DKW, Ahuja AT. Evolution of radiation-induced brain injury: MR imaging-based study. *Radiology*. 2010;254(1):210-218. https://doi.org/10.1148/radiol.09090428
21. Yamasaki T, Ikawa F, Ichihara N, Hidaka T, Matsuda S, Ozono I, Chiku M, Kitamura N, Hamano, T, Horie N, Akiyama Y, Yamaguchi S, Tomimoto H, Suzuki M. Factors associated with the location of perivascular space enlargement in middle-aged individuals undergoing brain screening in Japan. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2022);223:107497. https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2022.107497
22. Yao X-Y, Gao M-C, Bai S-W, Xie L, Song Y-Y, Ding J, Wu Y-F, Xue C-R, Hao Y, Zhang Y, Guan Y-T. Enlarged perivascular spaces, neuroinflammation and neurological dysfunction in NMOSD patients. *Frontiers in Immunology*. 2022;13:966781. https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.966781
23. Zhang W, Zhou Y, Wang J, Gong X, Chen Z, Zhang X, Cai J, Chen S, Fang L, Sun J, Lou M. Glymphatic clearance function in patients with cerebral small vessel disease. *NeuroImage*. 2021;238:118257. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2021.118257
24. Zhou X, Liao X, Ren X, Xiang K, Hu Q, Zhang M, He H, Shen L, Wei Q. Dynamic MRI follow-up of radiation encephalopathy in the temporal lobe following nasopharyngeal carcinoma radiotherapy. *Oncology Letters*. 2017;14(1):715-724. https://doi.org/10.3892/ol.2017.6199


Поступила/Received 20.10.2024
Принята к печати/Accepted 30.01.2025

## Комментарий

В статье представлены результаты собственного анализа по хирургическому лечению редкой нозологической формы. Авторы справедливо приходят к выводу, что в настоящее время нет четко сформулированных подходов в хирургическом лечении данной патологии. Да и причины формирования резко расширенных пространств Вирхова—Робина полностью непонятны, существующие версии развития патофизиологических механизмов до конца не изучены. Проведенный авторами анализ своей серии является редким в литературе. Трудности диагностики и лечения очевидны. Появление подобной публикации позволяет заново взглянуть на эту редкую проблему и выработать новые закономерности течения процесса, а также варианты хирургических пособий. Статья представляет безусловный интерес для неврологов, нейрохирургов и радиологов.

*В.Ю. Черебилло (Санкт-Петербург)*