DOI: https://doi.org/10.17816/vto340878

# Регистрация и анализ осложнений в нейрохирургической клинике: проспективное наблюдательное исследование

Д.Ю. Усачёв[1], А.Г. Назаренко[2], Н.А. Коновалов[1], С.В. Таняшин[1], О.И. Шарипов[1], М.А. Шульц[1], Г.В. Данилов[1]

[1] НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко, Москва, Российская Федерация;
[2] НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Российская Федерация

***АННОТАЦИЯ***

***Обоснование.*** На сегодняшний день в медицине, в том числе в нейрохирургии, системное управление рисками для улучшения качества лечения является одной из наиболее актуальных задач. К ключевым индикаторам качества лечения в нейрохирургии относят характеристики его исходов, структуру и число осложнений.

***Цель.*** Сформулировать наиболее краткое и в то же время полноценное определение понятия «осложнение» и разработать классификационную схему, позволяющую в максимальной степени учитывать осложнения у нейрохирургических пациентов.

***Материалы и методы.*** Определение нейрохирургического осложнения было сформулировано как любое нежелательное непреднамеренное отклонение от идеального течения процесса лечения пациента с нейрохирургической патологией. В исследование были включены пациенты, оперированные по поводу нейрохирургической патологии в Центре нейрохирургии (Москва) с января 2019 по декабрь 2020 года. Для регистрации неблагоприятных событий была создана электронная база данных, куда вносили информацию обо всех нейрохирургических осложнениях.

***Результаты.*** На основании анализа ежегодных отчётов лечебных и диагностических подразделений усреднённая частота развития осложнений составила 25–29 на 1000 операций (2,5–2,9%). Изучение нейрохирургических осложнений позволило структурировать общие параметры, имеющие ключевое значение для регистрации и анализа нейрохирургических осложнений, и сформулировать оригинальную классификационную схему, использование которой даёт возможность учесть большинство позиций, связанных с развитием осложнений и, соответственно, их анализом.

***Заключение.*** На основании анализа данных литературы, серии дискуссий внутри сообщества нейрохирургов и собственного опыта мы предложили определение термина «нейрохирургическое осложнение» и подход к регистрации осложнений. С помощью разработанной классификационной схемы возможно получить объективные данные и проводить доказательный анализ, позволяющий оценить осложнения как результат применения системы контроля качества лечения путём получения максимально полного объёма данных об осложнениях в нейрохирургической клинике.

**Ключевые слова:** нейрохирургические осложнения; классификация осложнений; классификационная схема осложнений; неблагоприятные события.

**Как цитировать:**
Усачёв Д.Ю., Назаренко А.Г., Коновалов Н.А., Таняшин С.В., Шарипов О.И., Шульц М.А., Данилов Г.В. Регистрация и анализ осложнений в нейрохирургической клинике: проспективное наблюдательное исследование // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2023. Т. 30, № 1. С. 63–75. DOI: https://doi.org/10.17816/vto340878

**Рукопись получена:** 21.04.2023 **Рукопись одобрена:** 05.05.2023 **Опубликована:** 31.05.2023

ЭКО•ВЕКТОР
Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International
© Эко-Вектор, 2023

DOI: https://doi.org/10.17816/vto340878

# Registration and analysis of complications in the neurosurgical clinic

Dmitriy Yu. Usachev[1], Anton G. Nazarenko[2], Nikolay A. Konovalov[1], Sergey V. Tanyashin[1], Oleg I. Sharipov[1], Maria A. Shults[1], Gleb V. Danilov[1]

[1] Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery, Moscow, Russia;
[2] Priorov National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia

***ABSTRACT***

***BACKGROUND:*** Currently, in medicine, including neurosurgery, systemic risk management to improve treatment quality is one of the most urgent tasks. The key indicators of treatment quality in neurosurgery are the characteristics of its outcomes, structure, and number of complications.

***OBJECTIVE:*** To formulate the most concise and complete definition of "complication" and develop a classification scheme that allows the maximum consideration of complications in patients with neurosurgical problems.

***MATERIALS AND METHODS:*** A neurosurgical complication was defined as any unwanted, unintended deviation from the ideal course of the treatment process for a patient with neurosurgical pathology. The study included patients operated on for neurosurgical pathology at the Center for Neurosurgery (Moscow) from January 2019 to December 2020. To record all complications, an electronic database was created, where information about all neurosurgical complications was entered.

***RESULTS.*** Based on the analysis of annual reports of medical and diagnostic departments, the average incidence of complications was 25–29 per 1000 operations (2.5–2.9%). The study of neurosurgical complications made it possible to determine the general parameters that are of key importance for the registration and analysis of neurosurgical complications and formulate an original classification scheme, and its use makes it possible to consider most of the factors associated with complications and, accordingly, their analysis.

***CONCLUSION:*** In the literature analysis, a series of discussions within the neurosurgical community, and our experience, we proposed a definition of «neurosurgical complication» and an approach to registering complications. With the help of the proposed classification scheme, we could obtain objective data and conduct evidence-based analysis, which makes it possible to evaluate complications using a treatment quality control system by obtaining the most complete amount of data on complications in a neurosurgical clinic.

**Keywords:** neurosurgical complications; classification of complications; classification scheme of complications; adverse events

**To cite this article:**
Usachev DY, Nazarenko AG, Konovalov NA, Tanyashin SV, Sharipov OI, Shults MA, Danilov GV. Registration and analysis of complications in the neurosurgical clinic. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2023;30(1):63–75. DOI: https://doi.org/10.17816/vto340878

**Received:** 21.04.2023 **Accepted:** 05.05.2023 **Published:** 31.05.2023

ECO•VECTOR
Article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 International License
© Eco-Vector, 2023

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в медицине, в том числе в нейрохирургии, системное управление рисками для улучшения качества лечения является одной из наиболее актуальных задач. К ключевым индикаторам качества лечения в нейрохирургии относят характеристики его исходов, структуру и число осложнений.

Преимущество единого структурированного подхода к анализу этих показателей является очевидным и обусловливается:

- возможностью объективной оценки вероятности возникновения осложнений при использовании разных хирургических технологий;
- сравнением различных хирургических технологий с позиций частоты возникновения осложнений;
- построением обоснованного прогноза развития осложнений;
- возможностью аргументированного обсуждения с пациентом рисков и исходов лечения;
- проведением сравнительного анализа результатов лечения в различных клиниках, субъектах, регионах;
- возможностью формирования одного из ключевых разделов профильного (нейрохирургического) регистра.

Наиболее значимой проблемой регистрации и анализа нейрохирургических осложнений является отсутствие единых терминологических понятий, утверждённых профессиональным сообществом. Чёткое определение понятия «осложнение» в нейрохирургии в настоящее время отсутствует, что порождает дискуссии по поводу того, что считать осложнением хирургического лечения, а что — его последствием. Эти разночтения не позволяют однозначно сопоставлять негативные исходы, осложнения и последствия хирургического лечения [1].

Сравнительный анализ осложнений в разные временные интервалы в одном или нескольких лечебных учреждениях сегодня практически невозможен из-за отсутствия единой стандартизированной системы регистрации осложнений. Немаловажным является факт, что при оценке исходов и качества лечения рассматриваются почти исключительно послеоперационные осложнения или осложнения, напрямую связанные с хирургическим вмешательством, между тем потенциальная возможность осложнений существует и в связи с диагностическими процедурами, и с фармакотерапией, и с неблагоприятным течением сопутствующих заболеваний. И, хотя доля этих осложнений существенно меньше, они тем не менее вносят свой вклад в результативность лечебно-диагностического процесса, будь то дооперационный период, время непосредственного проведения хирургической процедуры или послеоперационное течение в ранние и отдалённые сроки.

Все эти факторы нередко приводят к ситуации, когда специалисты преуменьшают значение осложнения или отрицают его наличие, используя неспецифические термины, такие как «незначительный» или «основной» при описании нежелательного события.

Именно поэтому **целью исследования** мы определили формулировку наиболее краткого и в то же время полноценного определения понятия «осложнение» и разработку классификационной схемы, позволяющей в максимальной степени учитывать осложнения у нейрохирургических пациентов.

Анализ данных литературы позволил определить значительное число исследований, которые внесли вклад в изучение проблемы хирургических осложнений и в то же время большое разнообразие терминологических понятий, определяющих осложнения. D. Sokol и J. Wilson, например, рассматривают осложнение как «любой нежелательный, непреднамеренный и прямой результат операции, затрагивающей пациента, который не произошёл бы, если бы операция прошла так хорошо, как можно было бы разумно надеяться»; сами авторы, однако, признают, что представление каждого нежелательного события как осложнения является достаточно субъективным [2].

Иной подход представлен в исследовании K. Houkin и соавт., которые рассматривают термин «неблагоприятные события» и характеризуют их следующим образом:

- все события, которые привели к увеличению продолжительности пребывания в клинике больше, чем ожидалось;
- все события, требующие дополнительного лечения;
- все события, приведшие к дефициту или ухудшению (временному или постоянному) у пациентов, которые появились после процедуры, даже если они были неизбежны из-за исходного заболевания.

Таким образом, по мнению авторов, определение нежелательных явлений, скорее всего, должно соответствовать тому, что мы видим глазами пациента [3]. В связи с этим, на наш взгляд, осложнением целесообразно считать любое нежелательное событие, не выделяя при этом возможные «последствия» после проведения нейрохирургической помощи.

По данным R.C. Martin и соавт., в отчёте об осложнениях должны рассматриваться 10 критериев, которые позволяют полноценно описать произошедшее неблагоприятное событие (табл. 1) [4].

В последнее десятилетие было предложено несколько классификационных схем осложнений для использования в нейрохирургии, но они, как правило, оказались сосредоточены на подсчёте конкретных осложнений [5].

В 1992 году P. Clavien и соавт. опубликовали классификацию осложнений в общей хирургии, в основе которой находились 4 градации степени их тяжести [6]. Терминологически все неблагоприятные события авторы разделили на:

1) осложнения;
2) недостижение цели лечения;
3) последствия.

**Таблица 1.** Критерии, позволяющие описать произошедшее неблагоприятное событие
**Table 1.** Criteria to describe the occurrence of an adverse event

| № | Критерий | Требование |
|---|---|---|
| 1 | Накопление данных | Про- или ретроспективный характер сбора данных |
| 2 | Длительность периода наблюдения | Отчёт описывает момент возникновения осложнения (в первые 30 дней после выписки, во время первой госпитализации) |
| 3 | Амбулаторный этап | Осложнения, выявленные после выписки, должны быть включены в анализ |
| 4 | Определение осложнений | Отчёт должен содержать как минимум одно определение осложнения с его конкретными критериями |
| 5 | Летальные исходы с указанием причин | Число пациентов, умерших в послеоперационном периоде, регистрируют вместе с указанием причин смерти |
| 6 | Определены частота встречаемости и общее число осложнений | Регистрируют число пациентов с осложнениями и общее число осложнений |
| 7 | Процедура (операция) – специфические осложнения включены | |
| 8 | Используется оценка степени тяжести осложнений | Должна использоваться одна из классификаций, предназначенных для оценки тяжести осложнений (включая большие и малые и др.) |
| 9 | Данные о длительности госпитализации | Отчёт содержит информацию о длительности нахождения в клинике пациентов с осложнениями |
| 10 | Факторы риска, включённые в анализ | Оценка риска (инструменты для оценки риска указаны) |

«Осложнение» авторами определено как любое непредвиденное отклонение от нормального течения послеоперационного периода, включая бессимптомные осложнения, такие как аритмия или ателектаз. Последствием авторы предлагают считать состояние, неизбежно возникающее после операции как естественная реакция на неё (например, неспособность ходить после ампутации ноги). Наконец, если осложнение или неблагоприятное последствие не произошло, но первоначальная цель операции (лечения) не достигнута, такое состояние определяли как «недостижение цели лечения» (например, остаточная опухоль после операции). В этой работе продемонстрирована попытка дать формальное определение понятию «осложнение», выделив его среди прочих патологических состояний. Несколько позже D. Dindo и соавт. модифицировали эту классификацию, введя 5-уровневую систему с несколькими подуровнями, ориентированную, в первую очередь, на вид лечения, требуемый при возникновении осложнения [7].

Л.Б. Лихтерман предложил следующее определение осложнению при черепно-мозговой травме: «патологический процесс, присоединившийся к травме головного мозга и его покровов, но не облигатный, а возникающий при вмешательстве дополнительных экзогенных и эндогенных факторов» [8]. Это определение может считаться применимым и в условиях другой нейрохирургической патологии. Однако поскольку патофизиология многих осложнений полностью не изучена, проблема недооценки их последствий, даже при формальном определении осложнений, для пациента и клиники является значимой [1].

Существуют и альтернативные подходы к классификации осложнений. В 2001 году M. Bonsanto и соавт. стандартизировали общие неблагоприятные послеоперационные события в нейрохирургии и разделили их на 3 группы:

1) осложнённый послеоперационный период;
2) осложнения, связанные с нейрохирургией;
3) нехирургические осложнения [9].

Авторы адаптировали свою систему классификации осложнений специально для неврологических заболеваний, но не смогли учесть степени тяжести каждого неблагоприятного исхода.

В 2009 году K. Houkin и соавт. опубликовали результаты исследования, в рамках которого неблагоприятные события классифицировали на основе предсказуемости и возможности их предотвращения [3].

Уже в 2011 году F. Landriel Ibañez и соавт. впервые в нейрохирургии предприняли попытку создать системную специализированную классификацию осложнений. Авторы предлагали принять за осложнение любое отклонение от нормального течения послеоперационного периода в течение 30 дней. В работе нехирургические осложнения рассматривали как неблагоприятные события, напрямую не связанные с операцией или хирургической техникой (например, пневмония, желудочно-кишечное кровотечение, инфекции мочеполовой системы и др.) [10]. Однако эта классификация не получила большого распространения, а её потенциальная универсальность подверглась научно-обоснованной критике в профессиональной среде [1].

Классификацию нейрохирургических осложнений, основанную на понимании основных причин нежелательных

явлений, предложили Y.M. Gozal и соавт. [5]. Эта схема осложнений была разработана на основе предыдущей работы авторов по заболеваемости в эндоваскулярной хирургии. Нежелательные явления проспективно объединили для всех нейрохирургических процедур, выполненных в их академическом медицинском центре третичного уровня в течение 1 года, на 5 подгрупп:

1) ошибки показаний;
2) процедурные ошибки;
3) технические ошибки;
4) ошибки суждения;
5) критические события.

Всего за период исследования было обнаружено и проанализировано 115 нейрохирургических осложнений. Из них почти 50% были критическими, а на технические ошибки приходилось примерно 1/3 всех осложнений. Среди нейрохирургических специальностей наибольшее число осложнений зафиксировали у сосудистой нейрохирургии (36,5%), за ней следовали позвоночник и периферические нервы (21,7%), нейроонкология (14,8%), черепно-мозговые травмы (13,9%), общая (12,2%) и функциональная нейрохирургия (0,9%).

# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

## Дизайн исследования

Проведено проспективное наблюдательное исследование.

## Критерии соответствия и условия проведения

В исследование включали всех пациентов, госпитализированных в Центр нейрохирургии (Москва) с января 2019 по декабрь 2020 года, у которых были выявлены нежелательные события во время госпитализации и в послеоперационном периоде.

## Методы оценки целевых показателей

В ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» ежегодно проводится до 10 тыс. операций по всем направлениям нейрохирургии, что делает Центр уникальным местом для регистрации, структурирования и анализа нейрохирургических осложнений.

Определение нейрохирургического осложнения было сформулировано как любое нежелательное непреднамеренное отклонение от идеального течения процесса лечения пациента с нейрохирургической патологией. Для регистрации осложнений была создана база данных, куда сотрудники вносили все возникающие в подразделениях неблагоприятные события. На первом этапе для регистрации были выбраны очевидные, возникающие в процессе лечения, нежелательные события, которые были разделены на хирургические и нехирургические (рис. 1).

Этапное внедрение системы регистрации и анализа осложнений включало в себя:

- создание рабочей группы оценки и анализа осложнений, изучение предшествующего опыта регистрации осложнений, определение основных групп осложнений, создание базы данных на Web-платформе («REDCap»);
- набор и обработку материала, выявление преимуществ и недостатков подхода;
- подготовку отчётов, обсуждение результатов и формы их представления;
- разработку определения и классификационной схемы нейрохирургических осложнений;
- информатизацию процесса.

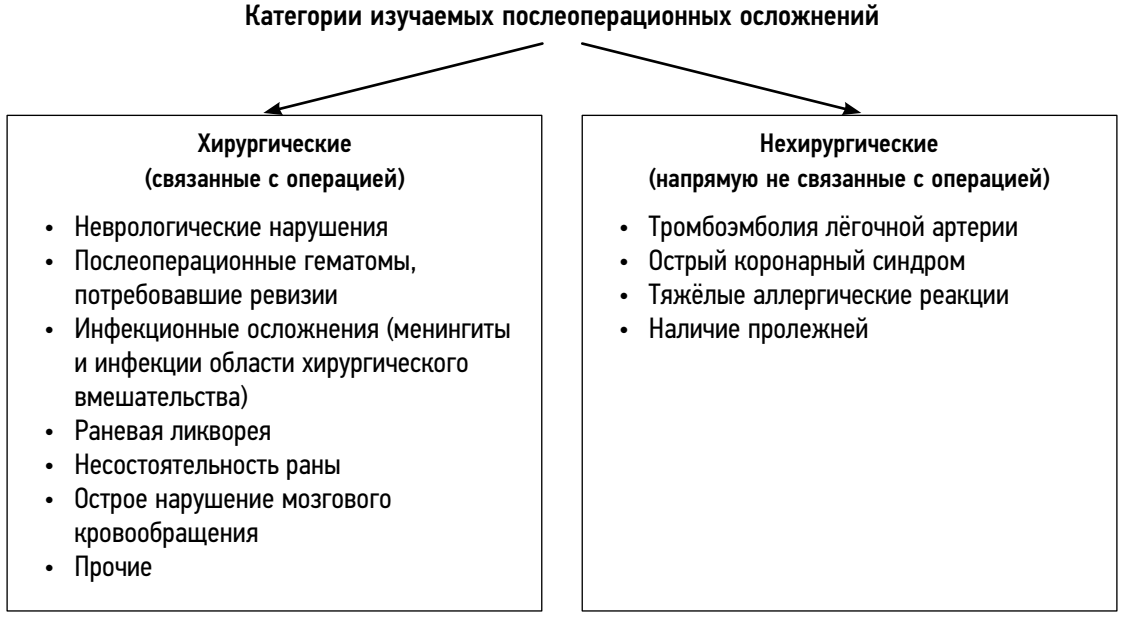


**Рис. 1.** Первичные категории изучаемых осложнений.

**Fig. 1.** Primary categories of studied complications.

**Рис. 2.** Соотношение частоты основных видов изучаемых осложнений.

*Примечание.* п/о — послеоперационные, ТЭЛА — тромбоэмболия лёгочной артерии.

**Fig. 2.** The frequency ratio of the main types of complications studied.

*Note.* п/о — postoperative, ТЭЛА — pulmonary embolism.

### Статистический анализ

Управление процессом сбора данных было реализовано с помощью специализированной системы управления клиническими данными «REDCap». Количественные показатели анализировали с помощью инструментов описательной статистики. Характеристики распределений категориальных величин представляли в процентном формате, непрерывных количественных величин — в виде средних значений. Тестирование статистических гипотез о различиях в группах с осложнениями и без них проводили с помощью непараметрического теста Манна–Уитни (для непрерывных количественных величин), а также критерия $\chi^2$ и точного теста Фишера (для категориальных величин). Однако в силу малого числа наблюдений в группе осложнений, гетерогенности их структуры и связанной с этим невозможности обеспечить приемлемую статистическую мощность тестов, их результаты в данной статье не приводятся. Мы ограничиваемся только представлением точечных оценок.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Объект исследования

Пациенты с нейрохирургической патологией, у которых в процессе лечения были зарегистрированы осложнения.

### Основные результаты исследования

На основании анализа ежегодных отчётов лечебных и диагностических подразделений за период 2019–2020 гг. усреднённая частота развития осложнений составила 25–29 на 1000 операций (2,5–2,9%). Соотношение частоты основных видов зарегистрированных осложнений указано на рис. 2. Наибольшую долю осложнений составили инфекционные процессы (связанные с хирургическим вмешательством или без такового), нарастание неврологического дефицита, послеоперационные кровотечения (гематомы), ликворея.

При анализе неблагоприятных событий учитывали также косвенные признаки осложнённого течения, которые характеризуются, в частности, продолжительностью пребывания пациента в стационаре, повторными госпитализациями в течение 30 дней (рис. 3), незапланированными переводами в ОРИТ. Доля хирургических пациентов с продолжительностью пребывания в стационаре более запланированного составила 28,9–30,9%, доля пациентов с повторными госпитализациями оказалась равна 2,9–3,3%.

Одним из важных показателей осложнённого течения заболевания служат незапланированные переводы

**Рис. 3.** Соотношение основных причин повторных госпитализаций.

*Примечание.* ОРВИ — острая респираторная вирусная инфекция.

**Fig. 3.** Ratio of leading causes of readmissions.

*Note.* ОРВИ is an acute respiratory viral infection.

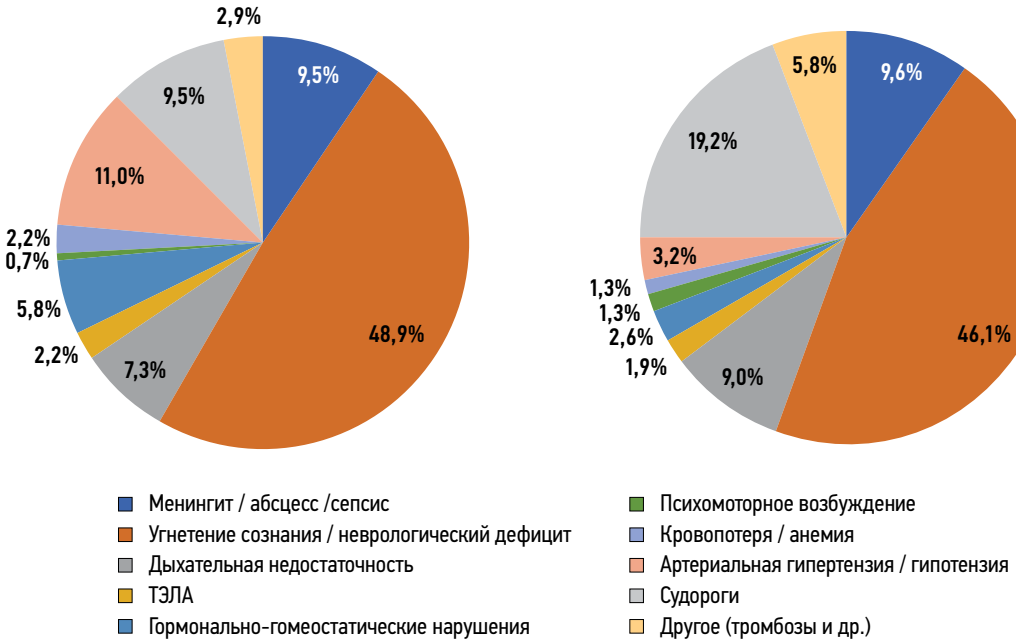


**Рис. 4.** Соотношение частоты основных причин переводов в отделение реанимации и интенсивной терапии.
*Примечание.* ТЭЛА — тромбоэмболия лёгочной артерии.

**Fig. 4.** The frequency ratio of the main causes of transfers to the ICU.
*Note.* ТЭЛА — pulmonary embolism.

из клинического отделения в ОРИТ. В различные годы этот показатель составлял 1,53–1,69%. Наиболее частыми причинами незапланированных переводов стали угнетение сознания, неврологический дефицит, некупируемые колебания артериального давления, судорожный синдром различной степени тяжести и воспалительные осложнения (менингиты, абсцессы, сепсис). Соотношение частоты основных причин переводов в ОРИТ приведено на рис. 4.

Анализ всех вышеперечисленных факторов позволил структурировать общие параметры, имеющие ключевое значения для регистрации и анализа нейрохирургических осложнений. Определение нейрохирургического осложнения может быть сформулировано как любое нежелательное непреднамеренное отклонение от идеального течения процесса лечения пациента с нейрохирургической патологией. Это определение, с одной стороны, является достаточно кратким, но в то же время позволяет избегать условных допущений, как, например, определение «...нежелательный, непреднамеренный и прямой результат операции, который воздействовал на пациента которого бы не произошло, если бы операция прошла так хорошо, насколько это было возможно», и обладает достаточной степенью универсальности, в отличие от определения «...патологический процесс, присоединившийся к травме головного мозга и его покровов, но не облигатный, а возникающий при вмешательстве дополнительных экзогенных и эндогенных факторов» [1, 2, 8].

Предварительный анализ зарегистрированных осложнений показал, что для более полной их оценки с позиций качества и безопасности медицинской деятельности недостаточно учитывать только послеоперационные осложнения или осложнения, связанные с хирургической процедурой. Лечебный процесс фактически начинается с момента установки первичного диагноза, который осуществляется на сегодняшний день преимущественно на догоспитальном этапе. Далее по временным параметрам пациент проходит ряд последовательных этапов: догоспитальный этап, предоперационный период, этап хирургического вмешательства, послеоперационный период, включающий ранний и поздний временной период. На каждом из этапов лечения имеется потенциальная возможность развития осложнений, хотя вероятность их развития и частота регистрации различны. Кроме того, каждый из этапов лечения сопровождается комплексом требуемых плановых или внеплановых инвазивных или неинвазивных диагностических процедур, лечебных мероприятий, которые, помимо непосредственно хирургической операции, включают также другие лечебные методики, в частности фармакотерапию, малые хирургические процедуры, в отдельных случаях — лучевое лечение или иные методы. Все эти лечебные воздействия также могут сопровождаться развитием осложнений, которые различаются в зависимости от основного метода, и полный их перечень может быть весьма обширен [1].

Хирургическая операция как таковая тоже не ограничивается исключительно основным нейрохирургическим пособием, а включает в себя ряд анестезиологических процедур (интубация, искусственная вентиляция лёгких,

регионарное или местное обезболивание), а также дополнительные действия или манипуляции (пункции центральных или периферических сосудов, установка катетеров, венесекция и другие), каждое из которых может оказаться причиной развития тех или иных неблагоприятных последствий или осложнений.

Развившееся осложнение той или иной степени тяжести оказывает или может оказывать влияние различной степени значимости на течение основного процесса или сопутствующего заболевания, что может потребовать изменения стандартной схемы лечения, применения дополнительных методик, в том числе и хирургических вмешательств или их повторения, которые в зависимости от характера и тяжести осложнения могут предусматривать необходимость использования различных форм (экстренная или плановая) и видов (амбулаторная ли стационарная) оказания медицинской помощи.

При анализе и структурировании осложнений одним из наиболее важных показателей является результат его развития, который характеризуется различной степенью вреда здоровью пациента, жизнеугрожающим или фатальным исходом. И, наконец, для упрощения регистрации осложнений необходимо предусмотреть перечень различных заболеваний или патологических состояний, которые потенциально могут вести к нежелательному и/или непреднамеренному отклонению от идеального течения процесса лечения. Перечень этих заболеваний включает основные органы и системы организма и учитывает как патогенетически сходные, так и интеркуррентные состояния. Суммация всех перечисленных факторов и состояний позволила сформулировать оригинальную классификационную схему, использование которой даёт возможность учесть большинство позиций, связанных с развитием осложнений и, соответственно, их анализ. Общий вид классификационной схемы представлен на рис. 5. На первый взгляд, схема представляется излишне сложной и перегруженной неравнозначными факторами, однако, принимая во внимание существующий уровень цифровизации и развития медицинских информационных систем, она предполагает использование отдельных пунктов в цифровом виде путём добавления кодировки, что позволяет при наличии соответствующего справочника и компьютерной обработки получить для каждого пациента уникальный код, учитывающий наличие конкретного фактора соответственно каждому из разделов классификации, и осуществить при компьютерной обработке шифрование и дешифровку этого кода. Предлагаемая кодировка временных, патогенетических, лечебных, организационных и результирующих факторов при анализе осложнений представлена в табл. 2 и 3.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа данных литературы, серии дискуссий внутри сообщества нейрохирургов и собственного опыта мы предлагаем определение термина «нейрохирургическое осложнение» и подход к регистрации

**Рис. 5.** Классификационная схема нейрохирургических осложнений.

**Fig. 5.** Classification scheme for neurosurgical complications.

**Таблица 2.** Перечень факторов, требующих учёта при развитии осложнений, и их кодировка
**Table 2.** The list of factors that need to be taken into account in the development of complications, and their coding

| Обозначение категории | Тип осложнения |
|---|---|
| | *По отношению к хирургическому вмешательству* |
| I | Хирургическое (с указанием кода вмешательства / манипуляции*) |
| II | Нехирургическое |
| | *По времени возникновения, развития* |
| А | Дооперационные |
| Б | Интраоперационные |
| В | Послеоперационные ранние# |
| Г | Послеоперационные поздние## |
| | *По степени нанесения вреда здоровью* |
| * | Временный вред здоровью, потребовавший дополнительного лечения |
| ** | Временный вред здоровью, потребовавший госпитализации или её продления |
| *** | Стойкий вред здоровью |
| **** | Жизнеугрожающее состояние, требующее проведения реанимационных мероприятий |
| ***** | Смерть пациента |
| | *По связи с патологическим процессом* |
| α | Связанные с основным заболеванием |
| β | Связанные с сопутствующим заболеванием |
| γ | Связанные с диагностической процедурой |
| δ | Ятрогенные |
| | *По требуемому виду оказания медицинской помощи* |
| AMB | Требующие оказания амбулаторной помощи |
| HOS | Требующие оказания стационарной помощи |
| | *По требуемой форме оказания медицинской помощи* |
| EM | Требующие оказания экстренной медицинской помощи |
| PL | Требующие оказания плановой медицинской помощи |
| | *По характеру изменений плана (схемы) лечебного процесса* |
| 1 | Требующие изменения стандартного хода хирургического вмешательства |
| 2 | Не требующие изменения стандартного хода хирургического вмешательства |
| 3 | Требующие изменения схемы фармакотерапии |
| 4 | Требующие интенсивной терапии |
| 5 | Требующие хирургических манипуляций |
| 6 | Требующие хирургического вмешательства |
| 7 | Требующие повторного хирургического вмешательства |
| 8 | Требующие повторной госпитализации |

*Примечание.* * — код вмешательства (манипуляции) в соответствии с приказом Минздрава РФ № 804н от 13.10.2017 «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг», # — ранние послеоперационные осложнения (первые 7 дней после операции), ## — поздние послеоперационные осложнения (позднее 7 дней после вмешательства).

*Note.* * — code of intervention (manipulation) in accordance with the order of the Ministry of Health of Russia N 804n of October 13, 2017 «On approval of the range of medical services», # — early postoperative complications (the first 7 days after surgery), ## — late postoperative complications (later than 7 days after surgery).

**Таблица 3.** Перечень состояний, рассматриваемых как осложнения в нейрохирургической клинике
**Table 3.** List of conditions considered as complications in the neurosurgical clinic

| Первичная кодировка | Системные поражения или группа осложнений | Вторичная кодировка | Перечень синдромов и заболеваний (состояний) |
|---|---|---|---|
| a_ | Нервная система | | |
| | | a1 | Отёк и набухание головного мозга |
| | | a2 | Геморрагический инсульт |
| | | a_3 | Ишемический инсульт |
| | | a_4 | Транзиторная ишемическая атака |
| | | a_5 | Кровоизлияние в опухоль |
| | | a_6 | Гематома в ложе опухоли |
| | | a_7 | Субдуральная гематома |
| | | a_8 | Эпидуральная гематома |
| | | a_9 | Гидроцефалия |
| | | a_10 | Ликворея |
| | | a_11 | Менингит |
| | | a_12 | Эпилептический синдром |
| | | a_13 | Появление или нарастание неврологического дефицита, которое не прогнозировалось до операции |
| | | a_13.1 | Преходящие нарушения |
| | | a_13.2 | Стойкие нарушения |
| | | a_14 | Позиционный неврит периферического нерва |
| | | … | |
| b_ | Сердечно-сосудистая система | | |
| | | b_1 | Острый коронарный синдром (ишемия миокарда) |
| | | b_2 | Инфаркт миокарда |
| | | b_3 | Стеноз или тромбоз магистральной артерии |
| | | b_ | Стеноз или тромбоз периферической артерии (артерий) |
| | | b_4 | Тромбоз центральной вены |
| | | b_5 | Тромбоз периферических вен |
| | | … | |
| c_ | Система органов дыхания | | |
| | | c_1 | Носовое кровотечение |
| | | c_2 | Некроз языка |
| | | c_3 | Трахеопищеводный свищ |
| | | c_4 | Ателектаз лёгкого |
| | | c_5 | Пневмоторакс |
| | | c_6 | Гидроторакс |
| | | c_7 | Плеврит |
| d_ | Пищеварительная система | | |
| | | d_1 | Кровотечение из вен пищевода |
| | | d_2 | Желудочное кровотечение |
| | | d_3 | Кишечное кровотечение |
| | | d_4 | Прободение желудка (12-перстной кишки) |
| | | d_5 | Прободение кишечника |
| | | d_6 | Кишечная непроходимость |
| | | d_7 | Острая обструкция желчевыводящих путей |

**Таблица 3.** Окончание

**Table 3.** Table ending

| Первичная кодировка | Системные поражения или группа осложнений | Вторичная кодировка | Перечень синдромов и заболеваний (состояний) |
|---|---|---|---|
| | | d_8 | Острый (токсический) гепатит |
| | | d_7 | Печёночная недостаточность |
| | | … | |
| e_ | Мочевыделительная система | | |
| | | e_1 | Пиелонефрит |
| | | e_2 | Цистит |
| | | e_3 | Острая задержка мочи |
| | | e_4 | Травма мочеиспускательного канала |
| | | e_5 | Почечная недостаточность |
| | | e_6 | Анурия |
| | | … | |
| f_ | Эндокринная система | | |
| | | f_1 | Нарушение электролитного обмена |
| | | f_2 | Несахарный диабет |
| | | f_3 | Декомпенсация сахарного диабета |
| | | f_4 | Надпочечниковая недостаточность |
| | | … | |
| g_ | Система органов чувств | | |
| | | g_1 | Позиционная травма глазного яблока |
| | | g_2 | Симпатическое воспаление глазного яблока |
| | | g_3 | Нарушение зрительных функций |
| | | g_1 | Некроз ушной раковины |
| | | g_2 | Гипоакузия (анакузия) |
| | | g_3 | Гипосмия (аносмия) |
| | | … | |
| h_ | Иммунная система | | |
| | | h_1 | Местные аллергические реакции |
| | | h_2 | Отёк Квинке |
| | | h_3 | Бронхоспазм |
| | | h_4 | Анафилактический шок |
| | | h_5 | Реакция отторжения трансплантата (импланта) |
| i_ | Комплекс мягких тканей и костных структур | | |
| | | i_1 | Некроз мягких тканей |
| | | i_2 | Наружное кровотечение из мягких тканей |
| | | i_2 | Кровотечение из мягких тканей с формированием гематомы |
| | | i_4 | Позиционное сдавление мягких тканей |
| | | i_5 | Ожог мягких тканей |
| | | i_6 | Остеомиелит |
| | | i_7 | Резорбция костного лоскута |
| | | … | |
| k_ | Осложнения общего характера | | |
| | | k_1 | Сепсис |
| | | k_2 | Полиорганная недостаточность |
| | | … | |

DOI: https://doi.org/10.17816/VTO340878

осложнений. Для систематизации данных о зарегистрированных осложнениях предложена классификационная схема, учитывающая большинство факторов развития осложнений в нейрохирургической клинике. Одним из достоинств предлагаемой классификации является унификация фиксируемых осложнений для получения объективных данных и проведения доказательного анализа, позволяющего оценить осложнения как результат применения системы контроля качества лечения путём получения максимально полного объёма данных об осложнениях в нейрохирургической клинике, независимо от коечного фонда, региона, объёма выполняемой помощи и её специализации. Система не является замкнутой и может при необходимости пополняться дополнительными строками в любом из разделов, а предусматриваемая возможность её применения в медицинской информационной системе на основании соответствующей справочной информации делает процесс регистрации осложнений и их последующего анализа значительно менее трудоёмким.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО / ADDITIONAL INFO

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**Author's contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Не указан.

**Funding source.** Not specified.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**1.** Усачев Д.Ю., Назаренко А.Г., Шиманский В.Н., и др. Мониторинг послеоперационных осложнений в нейрохирургической клинике // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2020. № 1. С. 40–45.

**2.** Sokol D.K., Wilson J. What is a surgical complication? // World J Surg. 2008. Vol. 32, N 6. P. 942–944. doi: 10.1007/s00268-008-9471-6

**3.** Houkin K., Baba T., Minamida Y., et al. Quantitative analysis of adverse events in neurosurgery // Neurosurgery. 2009. Vol. 65, N 3. P. 587–594. Discussion 594. doi: 10.1227/01.NEU.0000350860.59902.68

**4.** Martin R.C. 2nd, Brennan M.F., Jaques D.P. Quality of complication reporting in the surgical literature // Ann Surg. 2002. Vol. 235, N 6. P. 803–813. doi: 10.1097/00000658-200206000-00007

**5.** Gozal Y.M., Aktüre E., Ravindra V.M., et al. Defining a new neurosurgical complication classification: lessons learned from a monthly Morbidity and Mortality conference // J Neurosurg. 2019. P. 1–5. doi: 10.3171/2018.9.JNS181004. Online ahead of print.

**6.** Clavien P.A., Sanabria J.R., Strasberg S.M. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy // Surgery. 1992. Vol. 111, N 5. P. 518–526.

**7.** Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // Ann Surg. 2004. Vol. 240, N 2. P. 205–213. doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae

**8.** Лихтерман Л.Б., Потапов А.А., Клевно В.А., и др. Последствия черепно-мозговой травмы // Судебная медицина. 2016. Т. 2, № 4. С. 4–20. doi: 10.19048/2411-8729-2016-2-4-4-20

**9.** Bonsanto M.M., Hamer J., Tronnier V., Kunze S. A complication conference for internal quality control at the Neurosurgical Department of the University of Heidelberg // Acta Neurochir Suppl. 2001. N 78. P. 139–145. doi: 10.1007/978-3-7091-6237-8_26

**10.** Landriel Ibañez F.A., Hem S., Ajler P., et al. A new classification of complications in neurosurgery // World Neurosurg. 2011. Vol. 75, N 5–6. P. 709–715. Discussion 604–611. doi: 10.1016/j.wneu.2010.11.010

## REFERENCES

**1.** Usachev DYu, Nazarenko AG, Shimansky VN, et al. Monitoring of postoperative complications in a neurosurgical clinic. *Kremlin Medicine Journal*. 2020;1:40–45. (In Russ).

**2.** Sokol DK, Wilson J. What is a surgical complication? *World J Surg*. 2008;32(6):942–924. doi: 10.1007/s00268-008-9471-6

**3.** Houkin K, Baba T, Minamida Y, et al. Quantitative analysis of adverse events in neurosurgery. *Neurosurgery*. 2009;65(3):587–594;discussion 59 4. doi: 10.1227/01.NEU.0000350860.59902.68

**4.** Martin RC 2nd, Brennan MF, Jaques DP. Quality of complication reporting in the surgical literature. *Ann Surg*. 2002;235(6):803–813. doi: 10.1097/00000658-200206000-00007

**5.** Gozal YM, Aktüre E, Ravindra VM, et al. Defining a new neurosurgical complication classification: lessons learned from a monthly Morbidity and Mortality conference. *J Neurosurg*. 2019:1–5. doi: 10.3171/2018.9.JNS181004. Online ahead of print.

**6.** Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery*. 1992;111(5):518–526.

**7.** Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205–213. doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae

**8.** Lihterman LB, Potapov AA, Klevno VA, et al. Aftereffects of head injury. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2016;2(4):4–20. (In Russ). doi: 10.19048/2411-8729-2016-2-4-4-20

**9.** Bonsanto MM, Hamer J, Tronnier V, Kunze S. A complication conference for internal quality control at the Neurosurgical Department of the University of Heidelberg. *Acta Neurochir Suppl*. 2001;78:139–145. doi: 10.1007/978-3-7091-6237-8_26

**10.** Landriel Ibañez FA, Hem S, Ajler P, et al. A new classification of complications in neurosurgery. *World Neurosurg*. 2011;75(5–6):709–715;discussion 604–611. doi: 10.1016/j.wneu.2010.11.010

## ОБ АВТОРАХ

**Усачёв Дмитрий Юрьевич,** д.м.н., проф., академик РАН, врач-нейрохирург, директор ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко»;
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9811-9442;
eLibrary SPIN: 6618-0420; e-mail: DOusachev@nsi.ru

**Назаренко Антон Герасимович,** д.м.н., профессор РАН, врач травматолог-ортопед;
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1314-2887;
eLibrary SPIN: 1402-5186; e-mail: nazarenkoag@cito-priorov.ru

**Коновалов Николай Александрович,** д.м.н., проф., член-корреспондент РАН, врач-нейрохирург;
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0824-1848;
eLibrary SPIN: 9436-3719; e-mail: NAKonovalov@nsi.ru

**Таняшин Сергей Владимирович,** д.м.н., врач-нейрохирург;
ORCID: http://orcid.org/0000-0001-8351-5074;
eLibrary SPIN: 5490-1820; e-mail: STanyashin@nsi.ru

*** Шарипов Олег Ильдарович,** к.м.н., врач-нейрохирург;
адрес: Россия, 125047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16;
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3777-5662;
eLibrary SPIN: 3279-0844; e-mail: osharipov@nsi.ru

**Шульц Мария Андреевна,** к.м.н., врач-нейрохирург;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1727-5102;
eLibrary SPIN: 4250-6871; e-mail: MShults@nsi.ru

**Данилов Глеб Валерьевич,** к.м.н., учёный секретарь;
ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1442-5993;
eLibrary SPIN: 4140-8998; e-mail: gdanilov@nsi.ru

## AUTHORS' INFO

**Dmitriy Yu. Usachev,** MD, Dr. Sci. (Med.), Prof., Academician of RAS, neurosurgeon, director;
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9811-9442;
eLibrary SPIN: 6618-0420; e-mail: DOusachev@nsi.ru

**Anton G. Nazarenko,** MD, Dr. Sci. (Med.), professor of RAS, traumatologist-orthopedist;
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1314-2887;
eLibrary SPIN: 1402-5186; e-mail: nazarenkoag@cito-priorov.ru

**Nikolay A. Konovalov,** MD, Dr. Sci. (Med.), Prof., corresponding member of RAS, neurosurgeon;
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0824-1848;
eLibrary SPIN: 9436-3719; e-mail: NAKonovalov@nsi.ru

**Sergey V. Tanyashin,** MD, Dr. Sci. (Med.), neurosurgeon;
ORCID: http://orcid.org/0000-0001-8351-5074;
eLibrary SPIN: 5490-1820; e-mail: STanyashin@nsi.ru

*** Oleg I. Sharipov,** MD, Cand. Sci. (Med.), neurosurgeon;
address: 16 Tverskaya-Yamskaya Str., 125047, Moscow, Russia;
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3777-5662;
eLibrary SPIN: 3279-0844; e-mail: osharipov@nsi.ru

**Maria A. Shults,** MD, Cand. Sci. (Med.), neurosurgeon;
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1727-5102;
eLibrary SPIN: 4250-6871; e-mail: MShults@nsi.ru

**Gleb V. Danilov,** MD, Cand. Sci. (Med.), Academic Secretary;
ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1442-5993;
eLibrary SPIN: 4140-8998; e-mail: gdanilov@nsi.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author