



Neurocrit Care (2024) 40:385–390
<https://doi.org/10.1007/s12028-023-01828-9>

NEUR  CRITICAL
CARE SOCIETY

VIEWPOINT

Extubation After Acute Brain Injury: An Unsolved Dilemma!!



Daniel Agustin Godoy¹, Maximiliano Rovegno^{2*} and Manuel Jibaja^{3,4}

© 2023 Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature and Neurocritical Care Society

Экстубация после острой черепно-мозговой травмы: нерешенная дилемма!!

Перевод А.А. Науменко

Южно-Сахалинск

2024 год



Введение

ИВЛ является критически важной поддержкой для пациентов с тяжелой неврологической патологией, а процессы отлучения от ИВЛ и экстубации требуют пристального внимания и рассмотрения. Эпидемиологические исследования показали, что неврологическая патология является второй по частоте причиной ИВЛ у этих больных [1]. Однако имеется ограниченная информация о процессах отлучения и экстубации у лиц с тяжелыми неврологическими церебральными повреждениями [1–4]. Используемые стратегии были экстраполированы на основе исследований и протоколов, полученных в популяциях не нейрореанимационных пациентов [1,2,5].

Большинству пациентов с ЧМТ ИВЛ проводится не из-за первичной дыхательной недостаточности, а скорее из-за нарушения сознания, что приводит к неспособности поддерживать проходимость дыхательных путей. Следовательно, основной целью ИВЛ является предотвращение вторичного повреждения головного мозга путем воздействия на такие факторы, как гипоксемия, гиперкапния и гипокапния [3,4]. Стоит отметить, что у нейрореанимационных пациентов часто наблюдаются длительные периоды ИВЛ и интубации [2,3].

В процессе отлучения от ИВЛ и последующей экстубации часто наблюдается нарушение уровня сознания у пациентов, что приводит к неспособности «подчиняться командам». Тем не менее, эти пациенты по-прежнему соответствуют стандартным респираторным и гемодинамическим критериям, необходимым для начала процесса отлучения от ИВЛ [5,6]. Процент времени, затраченного на отлучение от ИВЛ, высок среди неврологических пациентов, по сравнению с другими реанимационными пациентами (**Рисунок 1**).

Недавно опубликованный обзор *Rabinstein et al.* об отлучении от ИВЛ завершился правдивым утверждением: «*Решение о том, когда безопасно начинать отлучение пациента от искусственной вентиляции легких, особенно когда безопасно попытаться экстубировать, является распространенной клинической дилеммой*» [7].

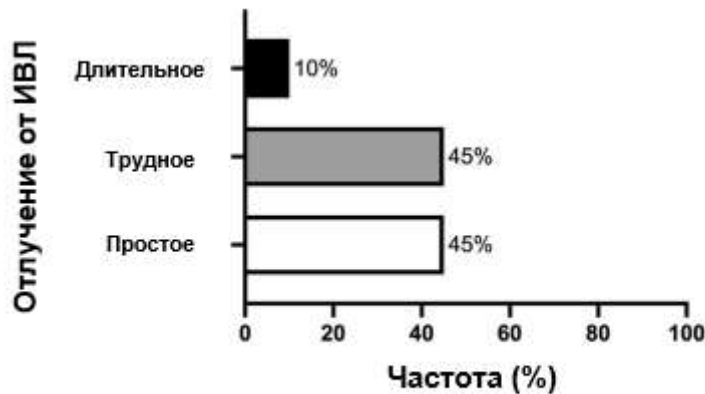


Рисунок 1. Данные нейрореанимационного пациента согласно классификации отлучения от ИВЛ. Эта классификация учитывает сложность и время отлучения от ИВЛ. Каждая из этих групп имеет свои прогностические характеристики. Категории отлучения: (1) простое отлучение: пациент делает первую попытку самостоятельного дыхания и успешно экстубируется; это происходит примерно в 45% случаев; (2) трудное отлучение: пациент не переносит первую попытку самостоятельного дыхания и для успешной экстубации требуется до трех дополнительных попыток или до 7 дней после первой попытки; и (3) длительное отлучение: экстубация проводится более чем через 7 дней после первой попытки самостоятельного дыхания. [2]

Эпидемиология прекращения ИВЛ в отделениях нейрореанимации

Несмотря на высокую частоту респираторных осложнений у нейрореанимационных пациентов, имеющиеся данные о прекращении ИВЛ остаются скудными [1,2,4]. Общепринятым критерием начала прекращения ИВЛ является разрешение основной причины, что редко встречается у данной категории пациентов [4,6,8]. Многоцентровое проспективное обсервационное исследование показало, что пациенты в критическом состоянии находятся на ИВЛ в течение более длительного периода времени и имеют более высокую частоту вентилятор-ассоциированной пневмонии и смертности по сравнению с общей популяцией [2]. Отлучение от ИВЛ было трудным почти в половине случаев и длительным в 10% из них. Интересно, что продолжительность отлучения от ИВЛ, а также частота повторных интубаций были аналогичны таковым в популяции без неврологических патологических состояний [2]. *Navalesi et al.* [9] в рандомизированном контролируемом исследовании оценивали процессы отлучения и экстубации, используя протоколированный, междисциплинарный и контролируемый подход. Исследование выявило значительное снижение частоты неудач экстубации при использовании протоколированного подхода по



сравнению с контрольной группой [9]. По данным литературы за последние два десятилетия, частота неудач экстубации, зарегистрированная у нейрореанимационных пациентов, колеблется от 5 до 20% (**Таблица 1**).

Таблица 1. Неудачная экстубация в исследованиях нейрореанимационных пациентов

Автор (год)	Количество включенных пациентов	% неудачной экстубации
Coplin (2000)	146	17.2
Namen (2001)	100	38.0
Manno (2008)	16	12.5
Ko (2009)	62	12.4
Karanjia (2011)	1265	10.0
Anderson (2011)	285	16.8
McCredie (2017)	152	21.0
Asehnoune (2017)	437	22.6
Cinotti (2022)*	1512	19.4

Адаптировано из исх. [19]

*Исследование *ENIO (Extubation strategies and in Neuro-Intensive care unit patients and associations with Outcomes - Стратегии экстубации у нейрореанимационных пациентов и связь с результатами)*

Эти разнородные результаты, вероятно, объясняют, почему рекомендуемые критерии отлучения от ИВЛ не могут быть применены к нейрореанимационным пациентам, учитывая их нарушенное состояние сознания [4,6]. Несколько исследований показали, что обычные респираторные критерии, используемые для отлучения от ИВЛ и экстубации, являются плохими предикторами у нейрореанимационных пациентов [5,6,10–12].

Роль уровня сознания

Экстубация у лиц с измененным психическим статусом или «невыполнением команд» представляет собой сложный и противоречивый вопрос [13]. Термин «неспособность выполнять команды» четко не определен, а оценка интубированных пациентов по шкале комы Глазго (ШКГ) создает трудности и может привести к ошибкам. Более того, точка отсечения, позволяющая установить, когда пациента можно безопасно экстубировать, варьируется и часто определяется произвольно [5,6,10,11,14].

Namen et al. [15] сообщили, что, у пациентов с баллом по шкале ком Глазго (ШКГ) ≥ 8 частота неудач экстубации составляла 25%, тогда как у пациентов с ШКГ < 8 частота неудач экстубации была значительно выше $\approx 63\%$. В другом исследовании ШКГ ≥ 10 ассоциировалось с успешной экстубацией [13].

В настоящее время в рекомендациях говорится, что для начала процесса отлучения от ИВЛ необходимо, чтобы пациент бодрствовал и был способен подчиняться



командам [14]. Однако в случае черепно-мозговой травмы эти критерии могут не быть строго необходимыми [3–6,10,11]. *Coplin et al.* сообщили о показателях успешной экстубации 80% у пациентов с ШКГ <8 и 91% у пациентов с ШКГ <4 [16]. *Ko et al.* [10] использовали шкалу полного описания невосприимчивости для оценки неврологического статуса и не обнаружили значимой разницы в средних баллах между пациентами с неудачной и успешной экстубацией. Аналогичные результаты были получены *Anderson et al.*, которые использовали ШКГ для оценки неврологического статуса [11]. *McCredie et al.* [14] также показали, что балл по ШКГ не был значимо связан с успешной экстубацией.

Роль стридора и отека гортани после экстубации

После экстубации крайне важно учитывать возникновение стридора, частота которого может варьировать от 1,5% до 26,3%, а также частоту отека гортани от 5% до 54,4%. Эти переменные результаты можно объяснить отсутствием четких диагностических критериев [17,18].

Частота повторных интубаций у пациентов в критическом состоянии обычно колеблется от 18 до 69% из-за стридора и 15% из-за отека гортани [19]. Надежным инструментом для прогнозирования этих осложнений является тест на герметичность манжеты, разработанный *Miller et al.* [20]. Последующие мета-анализы и клинические рекомендации также подтвердили полезность этого теста [21–23].

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что введение стероидов в течение ограниченного периода времени (до 24 часов) перед экстубацией у пациентов с факторами риска постэкстубационного стридора может значительно снизить его частоту и частоту последующих повторных стридоров. Исследования, проведенные *Kuriyama et al.* обнаружили, что эта стратегия, включая использование теста на герметичность манжеты, эффективна для снижения количества неудач экстубации [24,25].

Фактор риска неудачной экстубации

Текущие прогностические факторы успешной экстубации, используемые у пациентов общих отделений интенсивной терапии (ОИТ), не полностью достоверны для пациентов с черепно-мозговой травмой [5,10,16]. При ЧМТ частота неудач экстубации составляет около 20% [13], и за последние 20 лет улучшений не наблюдалось [13,16,26] (см. **Таблицу 1**). Кроме того, процесс отлучения от ИВЛ у пациентов с ЧМТ более сложен. В апостериорном анализе трех многоцентровых проспективных исследований с участием более 12 618 пациентов на ИВЛ в 1262 отделениях интенсивной терапии в 45 странах *Tejerina et al.* сообщили о более низкой частоте успешной экстубации после первой попытки, более высокой частоте незапланированной



экстубации и увеличении частоты повторных интубаций у 1722 пациентов с острым повреждением головного мозга [27].

Было предложено несколько прогностических шкал экстубации, но их общее признание остается ограниченным из-за проблем с валидацией и опасений по поводу репрезентативности. Окончательного консенсуса относительно факторов, определяющих успех экстубации, не достигнуто. Однако проходимость дыхательных путей и неврологический статус часто идентифицируются в литературе как общие знаменатели. В этом разделе мы рассмотрим основные шкалы, используемые для прогнозирования успешной экстубации у пациентов с острой черепно-мозговой травмой, уделяя особое внимание уходу за дыхательными путями, а также обсудим их сильные стороны и ограничения.

Шкалы для прогнозирования экстубации

Шкала Coplin

Coplin et al. опубликовали в 2000 году наблюдательное когортное исследование 136 пациентов с острой черепно-мозговой травмой [16]. Среди них у 37 (27%) произошла отсроченная экстубация, произошедшая более чем через 48 ч после выполнения критериев готовности к экстубации. У этих пациентов наблюдался более высокая частота заболеваемости пневмонией, более длительное пребывание в ОИТ и больнице, увеличение затрат и более высокий уровень смертности. Критерии использовались для пациентов общего отделения интенсивной терапии вместе с оценкой неврологического статуса. Данная шкала требует физикального обследования, при отсутствии нарастания ВЧД ≥ 20 мм рт. ст. при церебральном перфузионном давлении ≥ 60 мм рт. ст. (при измерении ВЧД). Кома (балл по ШКГ < 8) возникла у 31% пациентов без задержки экстубации по сравнению с 78% пациентов с отсроченной экстубацией ($p < 0,001$). Удивительно, но из 37 пациентов с отсроченной экстубацией у 16 (43%) не наблюдалось изменений или ухудшения неврологического статуса в день экстубации. Авторы разработали шкалу ухода за дыхательными путями (ACS), состоящую из шести категорий, включая оценку кашля, рвотного рефлекса, описания мокроты и необходимость частоты санации (**Таблица 2**). Было показано, что ACS выше у пациентов с отсроченной экстубацией, что указывает на плохую проходимость дыхательных путей у этих пациентов.



Таблица 2. Полуколичественная оценочная шкала (ASC) состояния дыхательных путей [16]

Балл	Спонтанный кашель	Глоточный рефлекс	Количество мокроты	Вязкость мокроты	Характер мокроты	Частота санации
0	Энергичный	Энергичный	Нет	Жидкая	Прозрачная	>3 часов
1	Умеренный	Умеренный	1 аспирация	Пенистая	Бурая	Каждые 2-3 часа
2	Слабый	Слабый	2 аспирации	Густая	Желтая	Каждые 1-2 часа
3	Нет	Нет	≥3 аспираций	Вязкая	Зеленая	Менее 1 часа

Плюсы

Это первое исследование, оценивающее успех отлучения от ИВЛ в отделениях нейрореанимации и проливающее свет на факторы, связанные с отсроченной экстубацией. Примечательно, что шкала ухода за дыхательными путями остается эталонным показателем ухода за дыхательными путями.

Минусы

Минусы заключаются в том, что исследование имело наблюдательный дизайн, проводилось в одном центре, а шкала ухода за дыхательными путями не оценивалась проспективно для прогнозирования успеха экстубации.

Модифицированная полуколичественная оценочная шкала дыхательных путей

Steidl et al. [28] провели проспективное когортное исследование с участием 185 находящихся на ИВЛ пациентов с инсультом или внутримозговым кровоизлиянием с целью анализа факторов риска, связанных с неудачей экстубации и необходимостью первичной трахеостомии. Неудача экстубации произошла у 36 (37%) пациентов и была независимо связана с предшествующим нейрохирургическим лечением или ухудшением показателей дыхательных путей по бинарной логистической регрессии (отношение шансов [ОШ] 15,8, 95% доверительный интервал [ДИ] 3,1–80,5, $p < 0,001$ и ОШ 1,4, 95% ДИ 1,07–1,96 соответственно). В данном случае оценочная шкала дыхательных путей представляла собой модификацию шкалы *Coplin* [16], в которой вязкость мокроты (жидкая: 0, пенистая: 1, густая: 2) и характер (прозрачная: 0, коричнево-желтая: 1) были сокращены. Интересно, что возраст, балл по шкале инсульта NIHSS при поступлении, балл по ШКГ до экстубации и неврологическая способность выполнять команды не были связаны с неудачей экстубации в многомерном анализе.



Плюсы

В этом исследовании была представлена упрощенная версия оценочной шкалы дыхательных путей, а также многомерный анализ для уменьшения систематической ошибки. Более того, эта шкала оказалась полезной для выявления пациентов с риском неудачной экстубации.

Минусы

Минусами являются наблюдательный дизайн исследования, то, что оно проводилось в одном центре и в него были госпитализированы только пациенты с инсультом и внутричерепным кровоизлиянием.

Шкала dos Reis

dos Reis et al. [29] опубликовали в 2017 году шкалу неудачи экстубации на основе данных 311 пациентов с черепно-мозговой травмой, находящихся на ИВЛ. Неудача экстубации определялась как необходимость повторного перевода на ИВЛ в течение 48 часов после экстубации. У 43 (13,8%) пациентов экстубация оказалась неудачной. При многофакторном анализе факторами, независимо связанными с неудачей экстубации, были женский пол (4 балла), двигательный ответ <5 баллов по ШКГ (4 балла), умеренный или высокий объем трахеального секрета (4 балла), слабый или отсутствующий кашель (3 балла) и длительность ИВЛ ≥ 10 дней (2 балла). Авторы выделили три категории риска для прогнозирования неудачи экстубации: низкий (0–3 балла), средний (4–7 баллов) и высокий (8–17 баллов) – 3,5%, 21,2% и 42,9% соответственно. Статистический показатель C для балльной системы составил 0,81 (95% ДИ 0,74–0,87; $p < 0,001$), что указывает на хорошую точность прогнозирования неудачной экстубации.

Плюсы

Эта простая шкала для прогнозирования неудачи экстубации, была разработана в одной из стран Латинской Америки и позволяет проводить внешнюю проверку для ранее не изученной популяции.

Минусы

Минусами являются наблюдательный дизайн исследования, то, что оно проводилось в одном центре и в него были включены только пациенты с черепно-мозговой травмой. Более того, категория высокого риска прогнозирует вероятность неудачной экстубации только <50%.



Шкала VISAGE

Asehnoune et al. [13] опубликовали в 2017 году проспективное обсервационное исследование с участием четырех отделений интенсивной терапии с целью разработки прогностической шкалы успешной экстубации у пациентов с травмой головного мозга. Всего было включено 437 пациентов преимущественно с черепно-мозговой травмой, субарахноидальным и внутричерепным кровоизлиянием. Неудача экстубации, определяемая как необходимость реинтубации в первые 48 ч после экстубации, произошла в 99 случаях (22,6%). Используя многофакторный анализ, исследование выявило несколько факторов, независимо связанных с успехом экстубации: слежение глазами (ОШ 2,79, 95% ДИ 1,61–4,82, $p=0,0002$), попытки глотания спонтанные и/или по требованию (ОШ 2,90, 95% ДИ 1,67–5,03, $p=0,0001$), возраст <40 лет (ОШ 2,27, 95% ДИ 1,21–4,26; $p=0,0109$) и балл по ШКГ >10 (ОШ 2,40, 95% ДИ 1,38–4,18, $p=0,0019$). Каждый фактор оценивался в один балл для оценки экстубации (VISAGE), а оценка ≥ 3 баллов ассоциировалась с 90% вероятностью успешной экстубации. Площадь под кривой составила 0,75 (95% ДИ 0,69–0,81), что указывает на хорошую точность прогнозирования успеха экстубации.

Плюсы

Это исследование дает простую оценку, полезную для прогнозирования успешной экстубации у пациентов нейрореанимационного отделения. Также оно было крупнее предыдущего и включало в себя четыре центра.

Минусы

К сожалению, шкала VISAGE не была подтверждена в других когортах.

Шкала ENIO

Cinotti et al. опубликовали в 2022 году исследование *ENIO*. Это было многоцентровое обсервационное исследование, проведенное в 73 отделениях интенсивной терапии в 18 странах с целью проверки прогностической шкалы успеха экстубации [26]. В исследование были включены пациенты нейрореанимационного отделения с исходным баллом по шкале ком Глазго <12 и продолжительность ИВД в течение ≥ 24 часов. Неуспехом экстубации считали реинтубацию в первые 5 дней после экстубации. Шкала была рассчитана таким образом, что две трети пациентов случайным образом были распределены в основную группу, а одна треть в контрольную группу. Всего было включено 1512 пациентов, из которых у 231 (19,4%) экстубация оказалась неудачной. Шкала состояла из 20 переменных, независимо связанных с успехом экстубации. Однако для упрощения авторы сохранили семь предикторов: диагноз черепно-мозговой травмы, сильный кашель, рвотный рефлекс, попытки глотания,



частота эндотрахеальной аспирации <2 раз в час, моторный балл по ШКГ=6 и температура тела. Площадь под кривой составила 0,79 (95% ДИ 0,71–0,86) в основной группе и 0,65 (95% ДИ 0,53–0,76) в контрольной группе. Интересно, что первичная причина неудачи экстубации была неврологической лишь в 39,8% случаев. Большинство неудач было связано с нарушением дыхания и проходимостью дыхательных путей (54,5% и 37,7% соответственно).

Плюсы

Шкала ENIO учитывает несколько ограничений, наблюдавшихся в предыдущих исследованиях. Будучи крупнейшим исследованием с точки зрения включения пациентов, а также многоцентровым и международным, оно охватывало заболевания, которые часто исключаются из других исследований, такие как опухоли головного мозга и инфекции центральной нервной системы. Кроме того, шкала была подтверждена для разделенной конструкции, что повысило ее надежность и применимость.

Минусы

Подсчет баллов непросто и требует электронной таблицы.

Выводы

Учитывая значительное время, затрачиваемое на отлучение от ИВЛ в неврологических случаях, а также более длительное пребывание в отделениях интенсивной терапии/больницах и более высокую частоту нозокомиальной пневмонии и смертности среди пациентов с неудачным отлучением, становится все более важным сосредоточиться на целевых исследовательских усилиях по оптимизации результатов. Более глубокое понимание сложностей, связанных с отлучением неврологических пациентов от ИВЛ, приведет к улучшению стратегий ведения и улучшению общего ухода за пациентами. Решая эти уникальные проблемы, мы можем повысить вероятность успеха отлучения от ИВЛ и экстубации, что в конечном итоге улучшит результаты. Насколько нам известно, решение об экстубации пациента нейрореанимационного отделения принимается при трех основных условиях:

1. Общие прогностические факторы включают стабильность гемодинамики и дыхания, а также положительный результат теста спонтанного дыхания.
2. Неврологический статус по данным поддержки спонтанной вентиляции: черепно-мозговая травма в процессе разрешения, оперативное вмешательство не запланировано, с учетом траектории неврологического состояния и уровня сознания без установления минимального порога по шкале ком Глазго.



3. Проходимость дыхательных путей, которая представляет собой «способность защищать дыхательные пути» и «сдерживать мокроту», моменты, которые оцениваются по шкале Corlin, или аналогичной шкале.

Предлагаемый алгоритм

Принимая во внимание эти обозначенные условия, мы ранее разработали конкретный алгоритм управления с целью решения анализируемых проблем, как показано на **Рисунке 2** [19]. Это приоритет, и необходимо как можно скорее осуществить качественные исследования, которые помогут определить адекватную стратегию отлучения от ИВЛ и особенно экстубации у нейрореанимационных пациентов. Латиноамериканский консорциум по травмам головного мозга (LABIC) в рамках своих целей намерен проводить исследования такого типа или сотрудничать с ними.

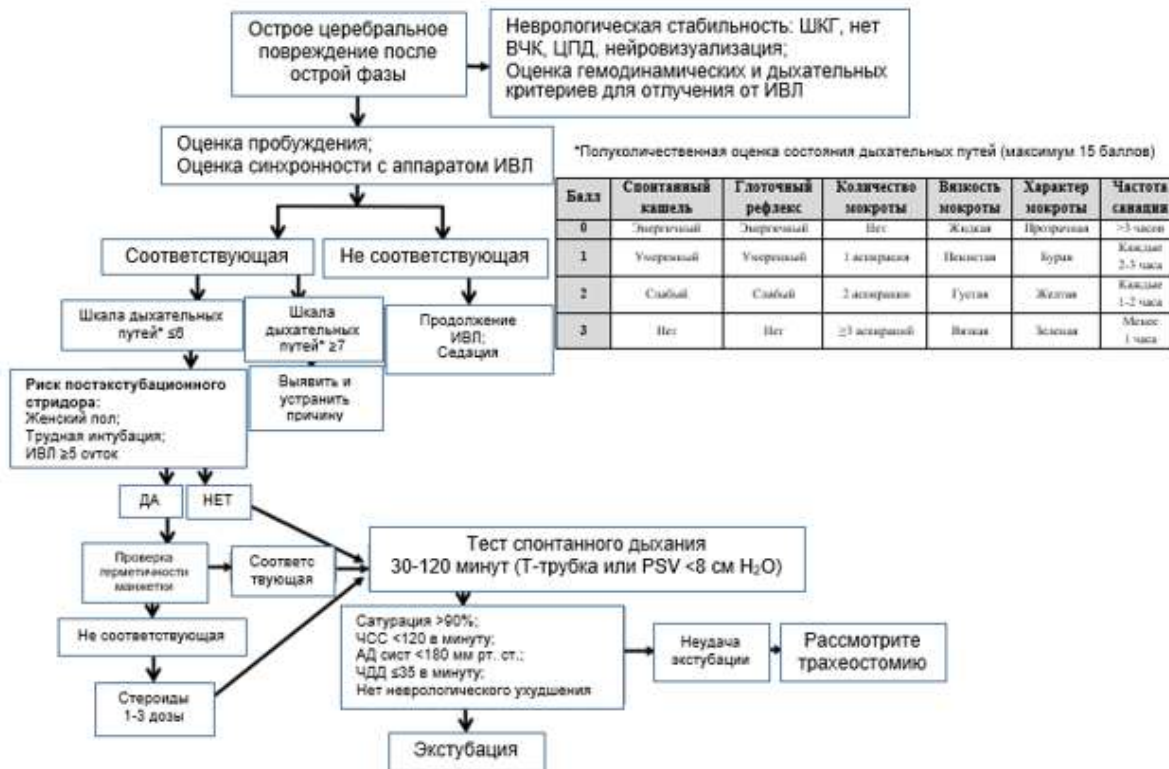


Рисунок 2. Предлагаемый алгоритм отлучения от ИВЛ и экстубации нейрореанимационных пациентов.

Изменено из ссылки [19].

ЦПД - Церебральное перфузионное давление, ШКГ - шкала комы Глазго, ВЧК – внутричерепное кровоизлияние.

* шкала Corlin, или другая подобная.

Библиография доступна в оригинальной англоязычной версии данной статьи по адресу:

Neurocrit Care (2024) 40:385–390

<https://doi.org/10.1007/s12028-023-01828-9>