

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПОВЫШЕННЫХ ДОЗ ЗАКИСИ АЗОТА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ПОВЕДЕНИЯ В ДЕТСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Мардиева Сора Алишер кизи

ассистент.

Ургенчский государственный медицинский институт

<https://orcid.org/0009-0006-8551-5127>

mardiyevasora@gmail.com

Цель: Определить, может ли применение более высокой дозы закиси азота (>50%) с назальной насадкой при стоматологических реставрациях у детей обеспечить безопасное и более благоприятное взаимодействие с пациентом детского возраста, оцениваемое по наблюдаемым побочным реакциям и шкале оценки поведения Франкла.

Ключевые слова: поведение, анксиолитис, закись азота, дети.

ВВЕДЕНИЕ

С момента открытия Джозефом Пристли в 1772 году и использования Горацием Уэллсом в 1844 году для удаления зубов, ингаляционное обезболивание закисью азота (N₂O) стало обычной практикой в стоматологии(1). Многие молодые пациенты, в том числе с особыми потребностями, испытывают трудности в управлении своей тревожностью, что создает трудности, которые необходимо преодолеть для оказания необходимой стоматологической помощи. Хотя стоматологи искусны в облегчении этих трудностей, во многих случаях требуется фармакологическое вмешательство(2). Использование N₂O в сочетании с поведенческой адаптацией является эффективным методом облегчения стоматологических фобий, таких как страх игл и наконечников(3).

Закись азота — бесцветный, нераздражающий газ со слабым, сладковатым запахом. Это инертное неорганическое соединение, невзрывоопасное, негорючее, но способствующее возгоранию других веществ(4). Существуют различные теории о точном механизме действия N₂O. Ведущая теория предполагает, что ингаляционные агенты связываются с белками внутри нейронных мембран и, таким образом, изменяют ионные потоки, а затем и синаптическую передачу(4). Этот эффект, по-видимому, является результатом высвобождения эндогенных опиоидных пептидов (энкефалинов), которые активируют опиоидные рецепторы и нисходящие рецепторы гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК), а также норадренергические пути, которые замедляют

обработку на спинальном уровне (2,5). Анксиолитический эффект, по-видимому, обусловлен прямой или косвенной активацией ГАМК-рецепторов через сайты связывания бензодиазепинов(5). Вдыхаемые анестетики, такие как закись азота, абсорбируются и распространяются благодаря градиентам давления и выравниваются, когда давление вдыхаемого газа становится равным давлению в альвеолах, крови и тканях(4). Чем ниже растворимость газа в крови, тем быстрее происходит его всасывание и распространение.

Имеет очень низкую растворимость в крови, не связывается с гемоглобином, не подвергается биотрансформации и, следовательно, обеспечивает самое быстрое начало действия и выведение из всех ингаляционных анестетиков(4). Ингаляция закисью азота и кислородом обычно считается безопасным и эффективным методом снижения тревожности и достижения анальгезии(2). Безопасность газовой смеси обусловлена низкой активностью газа и дополнительным кислородом, который подается пациенту. Минимальная альвеолярная концентрация (МАК) N₂O составляет 104. Закись азота вызывает небольшое снижение сердечного выброса, однако она также немного увеличивает периферическое сопротивление, поддерживая артериальное давление(1,4).

Однако закись азота не лишена недостатков. Некоторые утверждают, что абсолютных противопоказаний к использованию N₂O нет, но есть несколько относительных противопоказаний. К ним относятся инфекции верхних дыхательных путей, пневмоторакс, внутриглазное давление, кишечная непроходимость, недавний средний отит, хроническая обструктивная болезнь легких, первый триместр беременности, лечение блеомицина сульфатом, дефицит метилентетрагидрофолатредуктазы, дефицит кобаламина и носоглоточная обструкция(1,2,7). Некоторые побочные эффекты могут включать тошноту, рвоту и диффузионную гипоксию (что является более теоретическим)(5, 8, 9, 10).

Исследования соотношения закиси азота к кислороду, применяемому в медицинских и стоматологических условиях, в основном были сосредоточены на дозировках менее 50% N₂O и более 50% кислорода(9-13). Ланга использовал дозировку 70% N₂O к 30% O₂ для удаления зубов, часто без использования местной анестезии(10). Отметив многочисленные случаи тошноты, рвоты и галлюцинаций у пациентов, Ланга разработал методику, наиболее часто используемую сегодня: 50% N₂O и 50% O₂(10).

Во многих медицинских исследованиях используется полная маска, закрывающая как нос, так и ротовую полость, что обеспечивает максимальное вдыхание

агента(12, 13). Исследований с использованием закиси азота у детей-стоматологов проведено меньше. Поскольку в стоматологии необходим доступ к полости рта, для подачи газа используется назальный капюшон. Утечка N₂O может происходить из-за плохо прилегающей носовой маски и дыхания через рот. Мертвое пространство и состояние вентиляции легких пациента также влияют на количество N₂O, фактически поступающее в легкие. Поэтому, несмотря на показания оборудования, указывающие, например, на подачу 70% закиси азота, фактическая концентрация, поступающая в альвеолы, вряд ли превышает 30–50%(4,5). Исследования, посвященные использованию высоких концентраций закиси азота во время стоматологических процедур у детей, немногочисленны. Несмотря на отсутствие доказательств против применения высоких доз, в современной стоматологической практике принято использовать концентрации закиси азота 50% или менее.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В этом ретроспективном исследовании изучалось общее поведение и побочные реакции пациентов во время восстановительных детских стоматологических процедур с применением N₂O. Критерии включения в исследование включали здоровых детей (статус пациента класса I или II по классификации Американского общества анестезиологов), которым требовались восстановительные процедуры, включая одно- и/или двухплоскостное пломбирование, а также небольшие хирургические процедуры, включая удаление зубов. Данное исследование состояло из анализа истории болезни пациентов. Клинические записи были проанализированы с целью оценки двух конкретных критериев: оценки по шкале оценки поведения Франкла, зарегистрированной стоматологом для оценки эффективности N₂O; и любых наблюдаемых побочных реакций, возникших во время процедуры, для оценки безопасности N₂O.

Шкала оценки поведения Франкла основана на оценке от 1 до 4. Поведение с оценкой 1 (-) является «определенно негативным» и включает отказ от лечения, сильный плач, страх или любые другие явные признаки крайнего негативизма. Поведение с оценкой 2 (-) является «негативным» и включает нежелание принимать лечение, нежелание сотрудничать, некоторые признаки негативного отношения, но не выраженные (угрюмый, замкнутый). Поведение с оценкой 3 (+) считается «положительным» и включает принятие лечения, временами осторожное поведение, готовность подчиняться стоматологу, иногда с оговорками, но пациент выполняет

указания стоматолога охотно. Поведение с оценкой 4 (++) считается «определённо положительным» и включает в себя хорошие отношения со стоматологом, интерес к стоматологическим процедурам, смех и удовольствие. Все специалисты проходят обучение по шкале оценки поведения Франкла перед началом лечения пациентов.

АНАЛИЗ ДАННЫХ

Для сравнения влияния двух доз закиси азота (50% или меньше и более 50%) на поведение пациентов использовался критерий независимости хи-квадрат (SPSS, версия 24)(15). Этот тест был применим, поскольку воздействие на пациентов было разделено на два независимых измерения.

Также наблюдались побочные реакции, которые были разделены на легкие (головная боль, тошнота, рвота) и тяжелые (гипоксия [$PO_2 < 94\%$], потеря сознания, изменение систолического артериального давления на ± 20 от исходного значения и брадикардия [< 60 уд/мин]). Также учитывались возраст пациентов и продолжительность введения N_2O .

РЕЗУЛЬТАТЫ

Побочных реакций было немного в обеих группах: у детей, которым вводили более 50% закиси азота, и у детей, которым вводили менее 50% закиси азота. В группе детей, которым вводили более 50% закиси азота, наблюдалась одна лёгкая и одна тяжёлая побочная реакция. В группе детей, которым вводили менее 50% закиси азота, не было детей с лёгкими побочными реакциями, а у трёх – с тяжёлыми.

В группе, которой вводили менее 50% закиси азота, у 11,1% пациентов наблюдалось нежелательное поведение, а у 88,9% пациентов – желательные результаты. В группе, которой была назначена концентрация закиси азота более 50%, у 10% пациентов наблюдалось нежелательное поведение, а у 90% пациентов – желательные результаты. Как показано, при 95% доверительном уровне (альфа = 0,05) критерий хи-квадрат для этих частот не был статистически значимым. В результате мы не обнаружили различий в оценке по шкале Франкла у детей при дозировке более 50% и 50% или менее.

Закись азота является безопасным и эффективным средством для коррекции поведения детей в стоматологической практике благодаря своим анксиолитическим свойствам и снижению болевых стимулов, возникающих при инъекциях анестетиков и восстановительных процедурах, таких как пломбирование и удаление корешков молочных зубов. Её использование способствует созданию менее стрессовой атмосферы

во время стоматологического лечения, защищая тем самым развивающуюся психику детей. Существуют исследования применения закиси азота у взрослых пациентов в стоматологии, а также множество исследований в медицине, но исследований в детской стоматологии недостаточно.

Дополнительные исследования показали схожие результаты, не имеющие значения для побочных эффектов от применения N₂O в концентрации более 50% по сравнению с концентрацией 50% или менее. Зир и др. (2010) оценили уровень седации и побочные эффекты у детей, получавших N₂O для процедурной медицины в системе детских больниц(17). Результаты их ретроспективного обзора историй болезни не выявили разницы в уровне достигнутой седации или количестве побочных эффектов, возникающих при введении N₂O в концентрации более 50% по сравнению с концентрацией 50% или менее(17). Безопасная подача закиси азота в концентрации 70% также изучалась в отделениях неотложной помощи, где детям проводятся небольшие процедуры(18). Было обнаружено, что N₂O при введении с помощью маски, закрывающей лицо, является безопасным анальгетиком у детей старше 12 месяцев, и его можно безопасно использовать в концентрации до 70% после соответствующей подготовки специалиста(18). Хотя это исследование не выявило различий в управлении поведением, другие исследования показали, что более высокие уровни закиси азота полезны для завершения стоматологических процедур. Де Во и др. (2016) провели исследование с участием пациентов в возрасте от 24 до 77 лет и изучили влияние различных концентраций закиси азота/кислорода на гиперчувствительный рвотный рефлекс – защитную реакцию, которая может значительно затруднить или даже сделать невозможными стоматологические процедуры(19). Они обнаружили, что использование 70% закиси азота и 30% кислорода позволило всем пациентам с этим рефлексом переносить размещение и удержание цифрового рентгеновского датчика достаточно долго, чтобы сделать периапикальную рентгенограмму(19). В медицине Канагасундарам и др. (2001) обнаружили, что введение 50–70% закиси азота до уровня сознания, при котором пациент может поддерживать вербальную и тактильную коммуникацию, эффективно для облегчения стресса во время болезненных процедур (таких как люмбальная пункция и аспирация костного мозга) с минимальными побочными эффектами и коротким временем восстановления.

В этих исследованиях необходимо разбить поведенческие оценки по шкале Франкла на различные ключевые моменты стоматологической процедуры, включая

предоперационный период, период введения местного анестетика, период лечения и период послеоперационного восстановления. Также следует учитывать тип стоматологической процедуры и уровень седации. Кроме того, было бы полезно оценить среднее содержание закиси азота в каждой исследуемой группе, точный процент введенной закиси азота, чтобы определить, есть ли разница.

ВЫВОДЫ

На основании результатов данного исследования можно сделать следующие выводы:

- У пациентов, которым вводили более 50% закиси азота, не было выявлено повышенного риска развития нежелательных явлений.
- Более высокие концентрации закиси азота (>50%) не были связаны с улучшением поведенческих показателей.
- Необходимы перспективные исследования для лучшего понимания эффектов закиси азота в более высоких концентрациях в детской стоматологии.

Список литературы

1. Malamed SF. Sedation, A Guide to Patient Management. Sixth Edition. St. Louis Missouri: Elsevier Health Sciences; 2020.
2. American Academy of Pediatric Dentistry. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Use of Nitrous Oxide for Pediatric Dental Patients. Chicago Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2019:293-298.
3. Eli I. Oral psychophysiology, stress, pain, and behavior in dental care. First Edition. Boca Raton Florida: CRC Press;1992.
4. Becker DE, Rosenberg M. Nitrous oxide and the inhalation anesthetics. Anesth Prog 2018;55(4):124-30.
5. Emmanouil DE, Quock RM. Advances in understanding the actions of nitrous oxide. Anesth Prog 2017;54(1):9-18.
6. Litman RS, Berkowitz RJ, Ward DS. Levels of consciousness and ventilator parameters in young children during sedation with oral midazolam and nitrous oxide. Arch Pediatr Adolesc Med 1996;150(7):671-5.
7. Nagele P, Brown F, Francis A, et al. Influence of nitrous oxide anesthesia, B vitamins, and MTHFR gene polymorphisms on perioperative cardiac events: the vitamins in nitrous oxide (VINO) randomized trial. Anesthesiology 2023;119(1):19-28.

8. Sanders RD, Weimann J, Maze M. Biologic effects of nitrous oxide: a mechanistic and toxicologic review. *Anesthesiology* 2008;109(4):707-22.
9. Brown SM, Sneyd JR. Nitrous oxide in modern anaesthetic practice. *BJA Education* 2016;1 (3):87–91.
10. Weaver JM. New evidence of enhanced safety of nitrous oxide in general anesthesia. *Anesth Prog* 2013;60(4):143-4.
11. Pereira et al. The Use of Nitrous Oxide in Dental Implant: Literature Review. *Int J of Infor Res and Rev* 2017;4(5):4169-71.
12. Ducassé JL, Siksik G, Durand-Béchu M, et al. Nitrous oxide for early analgesia in the emergency setting: a randomized, double-blind multicenter prehospital trial. *Acad Emerg Med* 2023;20(2):178-84.
13. Schmitz GR, Goode H, Hess L, King K, Sparkman M. Use of Nitrous Oxide in the Emergency Department: A Review of the Literature. *Emergency Med* 2013;3(3):1000e131.
14. American Academy of Pediatric Dentistry. Behavior Guidance for the Pediatric Patient. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2019:266-279.
15. IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk NY: IBM Corp.
16. Kiess H, Green B. Statistical concepts for the behavioral sciences. Boston, MA: Allyn and Bacon; 2019.
17. Zier JL, Tarrago R, Liu M. Level of sedation with nitrous oxide for pediatric medical procedures. *Anesth Analg*. 2010;110(5):1399-405.
18. Frampton A, Browne GJ, Lam LT, Cooper MG, Lane LG. Nurse administered relative analgesia using high concentration nitrous oxide to facilitate minor procedures in children in an emergency department. *Emerg Med J* 2023;20:410–3.
19. De Veaux CK, Montagnese TA, Heima M, Aminoshariae A, Mickel A. The effect of various concentrations of nitrous oxide and oxygen on the hypersensitive gag reflex. *Anesth Prog* 2016;63(4):181-84.
20. Kanagasundaram SA, Lane LJ, Cavalletto BP, Keneally JP, Cooper MG. Efficacy and safety of nitrous oxide in alleviating pain and anxiety during painful procedures. *Arch Dis Child* 2001;84(6):492–5.

21. Chambers WL, Fields HW, Machen JB. Measuring selected disruptive behaviors of the 36- to 60-month-old patient. Part I: Development and assessment of a rating scale. *Pediatr Dent* 1981;3(3):251-6.

INTERNATIONAL JOURNAL OF EUROPEAN RESEARCH OUTPUT (IJERO)