

ТИПЫ НАПРАВЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ В ПРЕДЕЛАХ КРЫЛОВИДНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ БЛОКАДЫ НИЖНЕГО АЛЬВЕОЛЯРНОГО НЕРВА

TYPES OF A GUIDE DEVICE FOR INJECTIONS WITHIN THE PTERYGOID-MANDIBULAR SPACE FOR BLOCKAGE OF THE INFERIOR ALVEOLAR NERVE

**Yu. Vasiliev
H. Daraushe
E. Skvortsova
A. Efremova
K. Frolova
L. Zyulkina
A. Evtushenko
R. Moiseeva**

Summary. A review of guiding devices or devices for determining the opening of the mandible as a target point for conducting conductive anesthesia has been carried out. The purpose of the study was to describe and substantiate the technique of blockade of the inferior alveolar nerve using various guiding devices from an anatomical and clinical point of view according to domestic and foreign literature, which will simplify the procedure and ensure greater success of anesthesia and faster training of its technique. A systematic search was carried out, including a computer search for certain keywords, a search for a list of references and a manual search. Relevant articles on navigational anesthesia of IANB (Alveolar Nerve Block) were evaluated and selected in 3 stages for final review based on 5 predefined criteria followed by a critical evaluation stage. As a result of the search, various types of IANB anesthesia guides and the results of the performed anesthesia were recorded and analyzed. The advantages and disadvantages of these methods of anesthesia, the percentage of success, and patient comfort are analyzed. Prospects for further research in this area are determined.

Keywords: anesthesia, inferior alveolar nerve block, anesthesia guide, pterygo-mandibular space, success.

Васильев Юрий Леонидович

доктор медицинских наук, профессор,
Институт клинической медицины
им. Н.В. Склифосовского, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
(Сеченовский университет);
эксперт терминологической комиссии НМОАГЭг. Москва
vasilev_yu_l@staff.sechenov.ru

Дарауше Хади Маджед Соуд

врач челюстно-лицевой хирург, врач-исследователь,
Институт клинической медицины
им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И. М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет) г. Москва
hadi.darawsheh@gmail.com

Скворцова Елена Николаевна

Ассистент, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный
университет», зам.декана по ВРиМП

Ефремова Анастасия Владимировна

старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Пензенский
государственный университет»
nastasya.efremova.87@list.ru

Фролова Кристина Евгеньевна

старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Пензенский
государственный университет»
kristina.frolova.1983@mail.ru

Зюлькина Лариса Алексеевна

доктор медицинских наук, доцент, декан факультета,
зав.кафедрой «Стоматология»,
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»
stomatologfs@yandex.ru

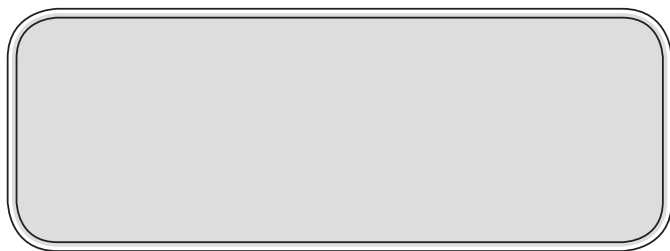
Евтушенко Алена Игоревна

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,

Моисеева Радмила Владимировна

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

Аннотация. Проведен обзор направляющих устройств и приспособлений для определения отверстия нижней челюсти как целевого пункта проведения проводникового обезболивания. Цель исследования состояла в описании и обосновании техники блокады нижнего альвеолярного нерва с помощью различных направляющих устройств с анатомической и клинической точек зрения по данным отечественной и зарубежной литературы, что позволит упростить проведение процедуры и обеспечит больший успех анестезии и более быстрое обучение техники ее проведения. Был проведен систематический поиск, включая компьютерный поиск по определенным ключевым словам, поиск по списку литературы и ручной поиск. Соответствующие статьи о навигационной анестезии IANB (блока альвеолярного нерва) были оценены и отобраны в 3 этапа для окончательного обзора на основе 5 заранее определенных критериев с последующим этапом критической оценки. В результате поиска регистрировались и анализировались



Введение

Эффективное обезболивание в стоматологии может быть достигнуто с помощью методов местной анестезии. Успех анестезии в структурах нижней челюсти зависит от близости кончика иглы к отверстию нижней челюсти в момент инъекции анестетика в крыловидно-нижнечелюстную область. Отмечено, что основное направление обезболивания в стоматологии — карпульная технология, важной составляющей которой являются карпульные стоматологические шприцы и более новые компьютеризированные системы.

Именно поэтому, обзор направляющих устройств и приспособлений для определения отверстия нижней челюсти как целевого пункта проведения проводникового обезболивания, на сегодняшний день является актуальным. Рассмотрены примеры реализации таких устройств, а именно: устройств, в которых происходит фиксация шприца в момент, когда кончик иглы упирается в медиальную сторону ветви нижнего альвеолярного нерва. Рассмотрены исследования по конфигурации направляющих устройств, чтобы инъекционная игла в мягких тканях не изменяла траекторию, определяемую устройством. Отмечено, что при создании устройства такого типа необходимо учитывать следующие факторы: угол наклона иглы к точке ввода, положение точки ввода относительно анатомических ориентиров (с учётом индивидуальных особенностей) и глубину ввода.

Рассмотрены другие существующие методы навигационной блокады IANB: 3D-навигации по точному введению местного анестетика, которая может уменьшить дискомфорт пациента, риск повреждения нервов и риск неудачной анестезии нижней челюсти, альтернативная техника Tiol которая выполняется с помощью алюминиевой направляющей на анатомических ориентирах мягких тканей в крыловидно-нижнечелюстной связке.

С начала века все больше и больше пациентов уделяют внимание здоровью полости рта, а в частности — зубов [1, 2]. Однако у большинства пациентов сохраняется тревожность, а иногда и явно выраженный страх перед посещением врача-стоматолога. Это связано как с неприятными, болезненными ощущениями во время лечения, так и с болью при инъекции [3].

различные типы направляющих устройств для анестезии IANB и результаты выполненной анестезии. Проанализированы преимущества и недостатки данных методов анестезии, процент успеха, комфорт пациента. Определены перспективы дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова: анестезия, блокада нижнего альвеолярного нерва, направляющее устройство для анестезии, крыловидно-нижнечелюстное пространство, успешность.

По данным J. Iwanaga et al. (2018) и P. Bhat et al. (2020) наиболее распространённым методом местного обезболивания на нижней челюсти, является проводниковая анестезия нижнего альвеолярного нерва (IANB) [4, 5]. В исследовании H. Rajbanshi et al. (2016) и M. Howait et al. (2019) показана высокая эффективность (85 %) этого метода, что является достаточным для проведения стоматологических манипуляций в комфортных для пациента условиях [6, 7]. Авторы указывают, что суть данной анестезии — четкое попадание в крыловидно-челюстное пространство [8, 9].

По данным Ю.Л. Васильева и соавт. (2017) известно, что основное направление обезболивания в стоматологии — карпульная технология, важной составляющей которых являются карпульные стоматологические шприцы и более новые компьютеризированные системы [10]. Причём, по данным T. Flanagan et al. (2007) страх перед анестезией и боль при ее проведении не зависят от размера иглы, но зависят, по данным K. Aggarwal et al. (2018) и A. Garret-Bernardin et al. (2017) от типа проводимой анестезии (компьютеризированной или мануальной) [11, 12, 13]. При компьютеризированном проведении проводниковой анестезии уровень тревожности пациентов, по данным S. Berrendero et al. (2020) и K. Baghlaf et al. (2018), ниже, чем при мануальной и пациенты охотнее выбирают клинику и врачей, использующих именно компьютеризированный вариант [15]. Однако, не всегда возможно проведение компьютеризированной анестезии из-за высокой цены оборудования и необходимости обучающего курса для использования его в клинической практике. Наиболее объективным способом является определение точки инъекции с учётом топографо-анатомических особенностей пациента с учетом его индивидуальных особенностей [16, 17, 18]. Так, для IANB описаны внутриротовые ориентиры, которые могут варьироваться в зависимости от индивидуальной морфологии. Точка инъекции находится в центре перевернутого треугольника на слизистой оболочке, образованного выступом переднего края ветви нижнего альвеолярного нерва (снаружи) и медиальной частью крыловидной мышцы (внутри) [4].

Существует ряд нежелательных явлений, местных и общих осложнений при проведении блокады нижнего альвеолярного нерва. К примеру, при введении иглы медиальнее крыловидно-нижнечелюстной складки воз-

можно распространение раствора анестетика на ткани ротоглотки и повреждение внутренней крыловидной мышцы с последующим развитием контрактуры нижней челюсти [19, 20]. Опасность этого осложнения возрастает при введении иглы в сухожилие мышц при проведении так называемой «торусальной» анестезии. При введении иглы в крыловидно-нижнечелюстную складку или в латеральный ее край возможны повреждение сосудов и возникновение кровоизлияния, иногда образование гематомы, попадание анестетика в кровяное русло, появление зон ишемии на коже нижней губы и подбородка. Чаще всего наблюдается аллодиния, длительная анестезия, парестезия и дизестезия [22, 23].

В связи с этим встает вопрос о точности определения точки инъекции и, следовательно, необходимости устройства или приспособления для ее определения [16, 17].

Целью дальнейших исследований N. Caillieux et al. (2016) и N. Caillieux (2017) было создание ангулятора для блокады нижнего альвеолярного нерва: проведенный авторами анализ 40 КТ снимков позволил им определить наиболее подходящую под результаты конфигурацию направляющего устройства [24]. В зависимости от индивидуальных морфологических характеристик точка проекции устройства располагалась на медиальной поверхности ветви нижнего альвеолярного отростка на расстоянии от 7,00 мм до 14,00 мм впереди от заднего края ветви [24].

Касательно детской стоматологии необходимо отметить работу Н. R. Shukla и А. Tiku (2018) по определению точки инъекции у детей 3–13 лет: в данном исследовании был проведен цифровой анализ слепков 180 пациентов с ориентиром в виде окклюзионной плоскости (ОП) [25]. Так у детей 3–4 лет точка инъекции должна быть ниже ОП на приблизительно 1,26 мм, почти на уровне ОП у детей 5–7 лет (на 0,33 мм ниже таковой), выше ОП у детей 7–9 лет на 1,54 мм, 9–12 лет на 1,64 мм, 11–12 лет на 1,98 мм и 12–13 лет на 2,9 мм) [25]. Недостатком данного метода является слабая достоверность, связанная с малой выборкой, а также отсутствует исследований морфологического характера, которые позволили бы повысить точность технологии.

Большое значение в определении точки по топографо-анатомическим ориентирам играет угол, под которым производится инъекция. В зависимости от формы зубных дуг, ориентации и длины ветви нижней челюсти, допускается его вариация [26, 27].

В исследовании J. Iwanaga et al. (2018), был определен угол, оптимальный для инъекции без использования направляющего устройства — на основе анализа КТ снимков, он составил $60,1 \pm 7,1^\circ$ от медианы при положении

шприца на контралатеральном первом моляре нижней челюсти [28].

В своей работе С.А. Рабинович, О.Н. Московец (2004) приводят данные об эффективности различных способов проводникового обезболивания, чья эффективность без использования навигационных систем значительно превышает указанный N. Caillieux результат [29]. При этом, на обширном фактическом материале и при использовании различных местных анестетиков показано, что эффективность блокады по методу Гоу-Гейтса колеблется от 91 до 95 % [29].

Следует отметить, что при создании устройства такого типа, основываясь на предыдущих исследованиях и существующих моделях, необходимо учитывать следующие факторы: угол наклона иглы к точке инъекции, положение точки инъекции относительно анатомических ориентиров (с учётом индивидуальных особенностей) и глубина инъекции. По данным S.F. Malamed, глубина погружения должна быть в диапазоне 7–20 мм и не более 25 мм, что не было должным образом уточнено при создании предыдущих моделей [30].

В работе J.S. Jundt et al. (2020) используются данные компьютерной томографии (КТ) для 3D-навигации по повторяемому и точному введению местного анестетика для блокады нижнего альвеолярного нерва [31]. 3D-навигация может уменьшить дискомфорт пациента, риск повреждения нервов и риск неудачной анестезии нижней челюсти, а также снизить общую дозу анестетика. Наконец, по мере совершенствования роботизированных вмешательств метод обеспечит начальную основу для проведения регионарной анестезии под управлением роботов в полости рта. Однако, данная методика может подвергать пациента излишней лучевой нагрузке, что делает технологию менее удобной и безопасной при прочих равных условиях [31].

Авторы работы отмечают, что данная методика позволяет точно разместить кончик иглы в трёх измерениях на основе ориентиров твёрдых тканей и жёсткой направляющей для позиционирования иглы [31]. Этот метод введения анестетика для достижения блокады может помочь минимизировать дозу анестетика и адреналина у кардиологических пациентов. Кроме того, уменьшение общего объёма может снизить риск непреднамеренного распространения анестетика, что вызывало такие осложнения, как офтальмоплегия или нарушение зрения [31].

Существуют как ротационные (Anesto, QuickSleeper, Sleeper One, X-Tip), так и не ротационные (Wand, S.T.A., DentaPen и другие) системы [34]. Для выполнения проводникового обезболивания ротационные системы не подходят, т.к. их фокус направлен на транскортикальное введение с перфорацией кортикальной пластинки.

Неротационные инъекторы, такие, как Wand и STA имеют собственную капельную систему и для них необходимо будет создавать отдельный навигатор, рабочая часть которого будет соответствовать наконечнику шприца. При этом наиболее оптимальными являются шприцы типа пистолета, к которым относится DentaPen и Anaject. При этом внешний диаметр контейнера карпулы подобен металлическому карпульному шприцу. В работе были проанализированы данные 116 участников при анестезии с помощью электронного шприца Dentapen. Воспринимаемая боль при анестезии в режиме нарастания (среднее значение = 51,98, стандартное отклонение = 30,04) была меньше, чем в непрерывном режиме (среднее значение = 59,98, стандартное отклонение = 36,28). Клинически ощущаемая боль в режиме нарастания находилась в умеренном диапазоне (по визуально-аналоговой шкале ВАШ <54 мм), тогда как средняя воспринимаемая боль в непрерывном режиме находилась в диапазоне умеренной/сильной (по шкале ВАШ > 54 мм) [33].

Еще один тип направляющего устройства для инъекций в пределах крыловидно-нижнечелюстного пространства для блокады нижнего альвеолярного нерва — анестезия, описанная Tiol: это альтернативная техника, которая выполняется с помощью алюминиевой направляющей, с помощью которой ищут правильное место прокола, основанное на анатомических ориентирах мягких тканей в крыловидно-нижнечелюстной связке [34].

Tiol Guide — это плоский алюминиевый стержень, который имеет несколько изгибов, которые легко прилегают к мягким тканям и позволяет врачу-стоматологу удобно держать его в руке. Имеет на рабочем конце бороздку, которая контактирует с вогнутой частью крыловидно-нижнечелюстной связки. После того, как направляющая правильно установлена, игла инъекционного шприца вставляется в указанную прорезь [34].

Этот метод анестезии основан на расположении следующих ориентиров: крыловидно-нижнечелюстной связки, которая берёт начало от крыловидного отростка клиновидной кости, ретромолярного слизистого участка — небольшого треугольного участка, расположенного кзади от последнего моляра, контралатеральной

губной комиссуры. Расстояние между стержнем и внутренней кривой линией зависит от возраста.

Преимущество Tiol Guide — высокий процент успеха 94 %, неизменность анатомических ориентиров, повышенный комфорт пациента, поскольку игла не движется во время инфильтрации. Отличия и явные недостатки этой техники состоят в ориентировании на мягкотканые анатомические области, а также использование материала, склонного к высокой деформации.

Выводы

Этот систематический обзор показал, что применение направляющих устройств было эффективным для анестезии IANB. Применение направляющих устройств анестезии может помочь избежать аллодинии, длительной анестезии, парестезии и дизестезии. Также было показано, что не существует единого мнения по критериям оценки достоинств и недостатков отдельных направляющих устройств и приспособлений, поэтому рекомендуется их дальнейшее развитие. Также не было рандомизированных контролируемых испытаний для сравнения успешности анестезии с применением направляющих устройств, приспособлений и традиционных методов (например метода Холстеда, Гоу Гейтс) при лечении стоматологических пациентов.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

Финансирование: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — ВЮА, ДХМ,

Сбор и обработка материала — ВЮА, ДХМ,

Написание текста — ВЮА, ДХМ, ЕАВ, ЗЛА, ЕАИ, ФКЕ, СЕН, МРВ

Редактирование — ВЮА, ДХМ, ЕАВ, ЗЛА

ЛИТЕРАТУРА

1. Ibrahim H., Lyons K.M., Armfield J.M., Thomson W.M. Performance of the Index of Dental Anxiety and Fear in a population based sample of adults. Australian dental journal. 2017; 62(4):478–484. doi: 10.1111/adj.12541.
2. Yuan S., Freeman R., Hill K., Newton T., Humphris G. Communication, Trust and Dental Anxiety: A Person-Centred Approach for Dental Attendance Behaviours. Dent J (Basel). 2020 13;8(4):118. doi: 10.3390/dj8040118.
3. Ушницкий И.Д., Чахов А.А., Винокуров М.М., Юркевич А.В., Саввина И.Л., Никитин Я.Г. Современная концепция патофизиологических механизмов болевого синдрома и психоэмоционального напряжения и их профилактика на стоматологическом приеме. Стоматология. 2018; 97(6):67–71. DOI: 10.17116/stomat20189706167 [Ushnitskiy I.D., Chakhov A.A., Vinokurov M.M., Yurkevich A.V., Savvina I.L., Nikitin Ya.G. Modern concept of pathophysiological mechanisms of pain syndrome and psychoemotional stress and their prevention at a dental appointment. Stomatology. 2018; 97(6):67–71 DOI: 10.17116/stomat20189706167 (In Russ.)]

4. Iwanaga J., Choi P.J., Vetter M., Patel M., Kikuta S., Oskouian R. J., Tubbs R. S. Anatomical study of the lingual nerve and inferior alveolar nerve in the pterygomandibular space: complications of the inferior alveolar nerve block. *Cureus*. 2018;10(8):2–10. doi: 10.7759/cureus.3109.
5. Bhat P., Chanu H.T., Radhakrishna S., Kumar K.A., Marimallappa T.R., Ravikumar R. Comparison of Clinical Efficacy of Classical Inferior Alveolar Nerve Block and Vazirani–Akinosi Technique in Bilateral Mandibular Premolar Teeth Removal: A Split-Mouth Randomized Study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2020;21(1):1–12. doi: 10.1007/s12663-020-01374-3.
6. Rajbanshi H., Ernest S., Effendi H., Afridi S., Chhabra M., Kaur N. Failure of inferior alveolar nerve block (ianb) and techniques to avoid it. *European Journal of Biomedical*. 2016; 3(9):207–210.
7. Howait M., Basunbul G.I. Prevalence of Failed Inferior Alveolar Nerve Block (IANB) in Achieving Pulpal Anaesthesia in Mandibular Molars with Symptomatic Irreversible Pulpitis. *Egyptian Dental Journal*. 2019;65:771–776. DOI:10.21608/edj.2019.72859
8. Khoury J., Mihailidis S., Ghabriel M., Townsend G. Applied anatomy of the pterygomandibular space: improving the success of inferior alveolar nerve blocks. *Aust Dent J*. 2011;56(2):112–121. doi: 10.1111/j.1834–7819.2011.01312.x.
9. Lee C., Yang H. Alternative techniques for failure of conventional inferior alveolar nerve block. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*. 2019; 19(3):125–134. doi: 10.17245/jdamp.2019.19.3.125.
10. Васильев Ю.Л., Салеева Г.Т., Салеев Р.А., Миранов М.Я. Оценка информированности пациентов об особенностях инъекционных систем в стоматологии. *Медицинский алфавит*. 2017;4(36):43–46. [Vasilyev Y.L., Saleev R.A., Saleeva G.T., Miranov M.Y. Assessment of patient awareness of injection systems' features in dentistry. *Medical alphabet*. 2017; 4(36):43–46. (In Russ.)]
11. Flanagan T., Wahl M.J., Schmitt M.M., Wahl J.A. Size doesn't matter: needle gauge and injection pain. *Gen Dent*. 2007 May-Jun; 55(3):216–7.
12. Aggarwal K., Lamba A.K., Faraz F., Tandon S., Makker K. Comparison of anxiety and pain perceived with conventional and computerized local anesthesia delivery systems for different stages of anesthesia delivery in maxillary and mandibular nerve blocks. *J Dent Anesth Pain Med*. 2018; 18(6):367–373. doi: 10.17245/jdamp.2018.18.6.367.
13. Garret-Bernardin A., Cantile T., D'Antò V., Galanakis A., Fauxpoint G., Ferrazzano G.F., De Rosa S., Vallogini G., Romeo U., Galeotti A. Pain Experience and Behavior Management in Pediatric Dentistry: A Comparison between Traditional Local Anesthesia and the Wand Computerized Delivery System. *Pain Res Manag*. 2017;2017:38. doi: 10.1155/2017/7941238
14. Berrendero S., Hriputlova O., Salido M.P., Martínez-Rus F., Pradies G. Comparative study of conventional anesthesia technique versus computerized system anesthesia: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(4):2307–2315. doi: 10.1007/s00784-020-03553-5.
15. Baghlaf K., Elashiry E., Alamoudi N. Computerized intraligamental anesthesia in children: A review of clinical considerations. *J Dent Anesth Pain Med*. 2018;18(4):197–204. doi: 10.17245/jdamp.2018.18.4.197.
16. Farhangkhoei H., Lalonde J., Lalonde D.H. Teaching medical students and residents how to inject local anesthesia almost painlessly. *Can J Plast Surg*. 2012; 20(3):169–72. doi: 10.1177/229255031202000315.
17. Renton T., Adey-Viscuso D., Meechan J.G., Yilmaz Z. Trigeminal nerve injuries in relation to the local anaesthesia in mandibular injections. *Br Dent J*. 2010; 209(9):15. doi: 10.1038/sj.bdj.2010.978.
18. Петрикас А.Ж., Честных Е.В., Куликова К.В., Ларичкин И.О. Топографо-анатомическое обоснование проводниковых анестезий при блокаде нижнего альвеолярного нерва. *Тверской медицинский журнал*. 2020;3:69–78. [Petrikas A.Zh., Chestnykh E.V., Kulikova K.V., Larichkin I.O. Topographic and anatomical substantiation of conduction anesthesia in inferior alveolar nerve blockade. *Tverskoy Medical Journal*. 2020; 3:69–78. (In Russ.)]
19. Кузин А.В., Семкин В.А., Дыдыкин С.С. Анатомическое обоснование особенностей обезболивания при лечении зубов нижней челюсти. *Стоматология*. 2015;94(4):35–38. [Kuzin A.V., Semkin V.A., Dydykin S.S. Anatomical substantiation of the peculiarities of anesthesia in the treatment of the teeth of the lower jaw. *Stomatology*. 2015; 94(4):35–38. (In Russ.)].
20. Рабинович С.А., Васильев Ю.Л., Кузин А.Н. Анатомическое обоснование клинической эффективности проводниковой анестезии внутрикостной части подбородочного нерва. *Стоматология*. 2018;97(2):41–43. DOI: 10.17116/stomat201897241–43 [Rabinovich S.A., Vasiliev Yu. L., Kuzin A.N. Anatomical substantiation of the clinical efficacy of conduction anesthesia of the intraosseous part of the mental nerve. *Stomatology*. 2018;97(2):41–43. DOI: 10.17116/stomat201897241–43 (In Russ.)].
21. Alhindi M., Rashed B., Alotaibi N. Failure rate of inferior alveolar nerve block among dental students and interns. *Saudi Med J*. 2016;37(1):84–9. doi: 10.15537/smj.2016.1.13278.
22. Ahmad M. The anatomical nature of dental paresthesia: a quick review. *The open dentistry journals*. 2018;(12):155–160. doi: 10.2174/1874210601812010155.
23. Tzermpos F.H., Cocos A., Klefogiannis M., Zarakas M., Iatrou I. Transient delayed facial nerve palsy after inferior alveolar nerve block anesthesia. *Anesth Prog*. 2012; 59(1):22–7. doi: 10.2344/11-03.1.
24. Caillieux N., Rousset P., Vidaud C., Robert C., Arreto C., Mahler P., Tager F., Tilotta F. Utilisation dun angulateur pour analgésie au foramen mandibulaire. Étude préliminaire comparative avec une technique «à main levée» *Rev. Odont. Stomat*. 2016;45:107–116.
25. Shukla R.H., Tiku A. Correlation of Mandibular Foramen to Occlusal Plane as a Clinical Guide for Inferior Alveolar Nerve Block in Children: A Digital Panoramic Radiographic Study. *Contemp Clin Dent*. 2018; 9(3):372–375. doi: 10.4103/ccd.ccd_73_18.
26. Lo L.J., Wong F.H., Chen Y.R. The position of the inferior alveolar nerve at the mandibular angle: an anatomic consideration for aesthetic mandibular angle reduction. *Ann Plast Surg*. 2004;53(1):50–5. doi: 10.1097/01.sap.0000112282.94585.44.
27. Kim S.M., Lee J.H. Inferior alveolar nerve cutting; legal liability versus desired patient outcomes. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2017;43(5):318–323. doi: 10.5125/jkaoms.2017.43.5.318.
28. Iwanaga J., Choi P.J., Vetter M., Patel M., Kikuta S., Oskouian R. J., Tubbs R. S. Anatomical study of the lingual nerve and inferior alveolar nerve in the pterygomandibular space: complications of the inferior alveolar nerve block. *Cureus*. 2018;10(8). doi: 10.7759/cureus.3109.

29. Рабинович С.А., Московец О.Н. Современные технологии местного обезболивания в стоматологии. Боль. 2004;(4):3–10. [Rabinovich S.A., Moskovets O.N. Modern technologies of local anesthesia in dentistry. Pain. 2004;(4):3–10. (In Russ.)]
30. Malamed S.F. Handbook of local anesthesia: Part 2. 4th ed. St. Louis: CV Mosby; 1997, 327 p.
31. Jundt J.S., Chow C.C., Couey M. Computed tomography-guided 3D printed patient-specific regional anesthesia. Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine. 2020; 20(5):325. doi: 10.17245 / jdapm.2020.20.5.325.
32. Smail-Faugeron V., Muller-Bolla M., Sixou J.L., Courson F. Evaluation of intraosseous computerized injection system (QuickSleeper™) vs conventional infiltration anaesthesia in paediatric oral health care: A multicentre, single-blind, combined split-mouth and parallel-arm randomized controlled trial. Int J Paediatr Dent. 2019;29(5):573–584. doi: 10.1111/ipd.12494.
33. Partido B.B., Nusstein J.M., Miller K., Lally M. Maxillary Lateral Incisor Injection Pain Using the Dentapen Electronic Syringe. Journal of Endodontics. 2020; 46 (11): 1592–1596. doi: 10.1016/j.joen.2020.07.029.
34. AcunaNarva S. J., Mendoza Villacorta L. H. Efectividad anestésica entre la técnica de tío y rectilínea en el nervio dentario inferior de pacientes pediátricos de la clínica estomatológica de la upagu. Cajamarca. Peru. 2020. URL: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1204> (дата обращения 26.01.2023).

© Васильев Юрий Леонидович (vasilev_yu_l@staff.sechenov.ru); Дарауше Хади Маджед Соуд (hadi.darawsheh@gmail.com);
Скворцова Елена Николаевна; Ефремова Анастасия Владимировна (nastasya.efremova.87@list.ru);
Фролова Кристина Евгеньевна (kristina.frolova.1983@mail.ru); Зюлькина Лариса Алексеевна (stomatologs@yandex.ru);
Евтушенко Алена Игоревна; Моисеева Радмила Владимировна
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»