

Оригінальна стаття = Original article = Оригінальная статья

Ukr Neurosurg J. 2020;26(1):30-37
doi: 10.25305/unj.158263

Удосконалення перкутанного доступу до вузла і чутливого корінця трійчастого нерва

Посохов М.Ф.

Відділ функціональної нейрохірургії з групою патоморфології, Інститут неврології, психіатрії та наркології НАМН України, Харків, Україна

Надійшла до редакції 03.03.2019
Переглянута 05.12.2019
Прийнята до публікації 24.01.2020

Адреса для листування:

Посохов Микола Федорович, відділ функціональної нейрохірургії, Інститут неврології, психіатрії та наркології, вул. Академіка Павлова, 46, Харків, 61068, Україна, e-mail: nsd17@ukr.net

Мета: удосконалити перкутанний доступ до вузла і чутливого корінця крізь овальний отвір з використанням сучасних методик нейровізуалізації, що сприятиме поліпшенню результатів перкутанного нейрохірургічного лікування хворих із фармакорезистентними формами тригемінальних прозопалгій.

Матеріали і методи. За період з травня 2013 р. до червня 2019 р. під нашим наглядом перебувало 26 пацієнтів (8 чоловіків та 18 жінок віком від 32 до 88 років (середній вік – $62,48 \pm 11,47$ року)) з фармакорезистентними формами прозопалгій із вираженим больовим синдромом, яким було виконано 33 інтервенції шляхом перкутанного доступу крізь овальний отвір із застосуванням конуснопроменевої комп'ютерної томографії. Тривалість захворювання становила від 1 до 28 років (к середньому – $7,58 \pm 4,83$ року). Інтенсивність больового синдрому за візуальною аналоговою шкалою становила від 7,1 до 10,0 см (у середньому – $8,86 \pm 0,65$ см).

Результати. Запропонований спосіб перкутанного доступу до вузла і чутливого корінця трійчастого нерва застосовували з урахуванням анатомічних особливостей черепа та обличчя пацієнта і використанням доопераційного моделювання хірургічного втручання за допомогою конуснопроменевої комп'ютерної томографії з 3D-реконструкцією. Методика дає змогу точно визначити найоптимальнішу точку пункції на обличчі, надійні стереотаксичні кісткові орієнтири, виміряти кути напрямків пункційної голки від точки пункції в трьох площинах і необхідні відстані до мішені. Такий підхід полегшує виконання операції, зменшує її травматичність і тривалість, гарантує успішне здійснення перкутанного доступу крізь овальний отвір.

Висновки. Застосовуючи розроблену методику, нам вдалося подолати технічні труднощі перкутанного доступу крізь овальний отвір, зумовлені анатомічними особливостями основи черепа і піраміди скроневої кістки та рубцево-спайковим процесом на зовнішній основі черепа.

Ключові слова: трійчастий нерв; невралгія; тригемінальна невралгія; нейрохірургічне лікування; перкутанний доступ

Improved method of percutaneous approach to the trigeminal ganglion and sensory root

Mykola F. Posokhov

Department of Functional Neurosurgery with the Group of Pathomorphology, Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Received: 03 March 2019
Revised: 05 December 2019
Accepted: 24 January 2020

Address for correspondence:

Mykola F. Posokhov, Department of Functional Neurosurgery, Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology, 46 Academika Pavlova St., Kharkiv, 61068, Ukraine, e-mail: nsd17@ukr.net

Objective. Improvement of the percutaneous approach to the trigeminal ganglion and sensory root through the foramen ovale using modern neuroimaging techniques, which will improve the results of puncture neurosurgical treatment of patients with drug-resistant forms of trigeminal neuralgia.

Materials and methods. From May 2013 to June 2019, 26 patients were under our supervision, out of which there were 8 men and 18 women, aged from 32 to 88 (average age 62.48 ± 11.47) years with refractory forms of trigeminal neuralgia with severe pain syndrome. They underwent 33 interventions by percutaneous approach through the foramen ovale using cone-beam computed tomography (CBCT). The disease duration ranged from 1 to 28 (on average, 7.58 ± 4.83) years. The pain severity on a visual analogue scale (VAS) ranged from 7.1 to 10 (on average, 8.86 ± 0.65) cm.

Results. We have developed a method of percutaneous approach to the trigeminal ganglion and sensory root, taking into account the individual anatomical features of the skull and face of each patient based on preoperative modelling using CBCT with 3D modelling. The method allows to accurately determine the most optimal puncture point on the face, as well as reliable

Copyright © 2020 Mykola F. Posokhov



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

topographic bone landmarks, the angles of puncture needle directions from the puncture point in three planes and the necessary distances. This approach helps to facilitate the procedure, reduce its invasiveness and duration, ensures the successful implementation of puncture access through the foramen ovale.

Conclusions. Based on the method developed by us, we managed to overcome the technical difficulties of percutaneous approach through the foramen ovale, which were due to the anatomical features of the base of the skull and pyramid of the temporal bone and the cicatricial adhesion on the outer surface of the base of the skull.

Key words: *trigeminal nerve; neuralgia; trigeminal neuralgia; neurosurgical treatment; percutaneous approach*

Усовершенствование способа перкутанного доступа к узлу и чувствительному корешку тройничного нерва

Посохов Н.Ф.

Отдел функциональной нейрохирургии с группой патоморфологии, Институт неврологии, психиатрии и наркологии НАМН Украины, Харьков, Украина

Поступила в редакцию 03.03.2019
Пересмотрена 05.12.2029
Принята к публикации 24.01.2020

Адрес для переписки:

Посохов Николай Федорович, отдел функциональной нейрохирургии, Институт неврологии, психиатрии и наркологии, ул. Академика Павлова, 46, Харьков, 61068, Украина, e-mail: nsd17@ukr.net

Цель: усовершенствовать перкутанный доступ к узлу и чувствительному корешку через овальное отверстие с использованием современных методик нейровизуализации, что будет способствовать улучшению результатов перкутанного нейрохирургического лечения больных с фармакорезистентными формами тригеминальных прозопалгий.

Материалы и методы. За период с мая 2013 г. по июнь 2019 г. под нашим наблюдением находились 26 пациентов (8 мужчин и 16 женщин в возрасте от 32 до 88 лет (средний возраст – $(62,48 \pm 11,47)$ года) с фармакорезистентными формами невралгии тройничного нерва с выраженным болевым синдромом, которым были выполнены 33 интервенции путем перкутанного доступа через овальное отверстие с применением конуснолучевой компьютерной томографии. Длительность заболевания составляла от 1 до 28 лет (в среднем – $(7,58 \pm 4,83)$ года). Выраженность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале составляла от 7,1 до 10,0 см (в среднем – $(8,86 \pm 0,65)$ см).

Результаты. Предложенный способ перкутанного перкутанного доступа к узлу и чувствительному корешку тройничного нерва применяли с учетом анатомических особенностей черепа и лица пациента и использованием дооперационного моделирования с помощью конуснолучевой компьютерной томографии с 3D-реконструкцией. Методика позволяет точно определить наиболее оптимальную точку пункции на лице, надежные стереотаксические костные ориентиры, измерить углы направлений пункционной иглы от точки пункции в трех плоскостях и необходимые расстояния до мишени. Такой подход облегчает выполнение операции, уменьшает ее травматичность и длительность, гарантирует успешное осуществление перкутанного доступа через овальное отверстие.

Выводы. Применяя разработанную методику, нам удалось преодолеть технические трудности перкутанного доступа через овальное отверстие, обусловленные анатомическими особенностями основания черепа и пирамиды височной кости и рубцово-спаечным процессом на внешнем основании черепа.

Ключевые слова: *тройничный нерв; невралгия; тригеминальная невралгия; нейрохирургическое лечение; перкутанный доступ*

Вступ

Лицьові болі (прозопалгії) належать до поширених больових синдромів людини [1–4]. Анатомо-фізіологічні особливості обличчя зумовлені тим, що: 1) воно постійно відкрито і зазнає постійного впливу чинників довкілля; 2) у ділянці обличчя розташовані найважливіші аналізатори: тактильної і больової чутливості, нюху, зору, слуху; 3) звідси беруть початок дихальна (порожнина носа, носоглотка та придаткові пазухи) і травна (порожнина рота, зуби, ротоглотка) системи; 4) тут велике скупчення лімфоїдної тканини у вигляді глоткової та підслизових, піднебінних і язичної

мигдалин [5]. Чутливу іннервацію обличчя, порожнини носоглотки, придаткових пазух носа, порожнини рота і початкових відділів травної, дихальної та інших систем здійснюють переважно трійчастий та язикоглотковий нерви, які тісно взаємодіють із шийними симпатичними вузлами, симпатичними сплетеннями загальної, зовнішньої та внутрішньої сонних артерій, їх численними гілками і парасимпатичними вузлами голови [5–7]. Щільність нервових утворень обличчя значно перевищує щільність інших відділів тіла людини. Це зумовлює високу поширеність захворювань цієї ділянки, зокрема з формуванням больових синдромів.

Стаття містить рисунки, які відображаються в друкованій версії у відтінках сірого, в електронній — у кольорі.

Найчастіше лицьові болі виникають унаслідок ураження трійчастого нерва, рідше – при ураженні інших утворень нервової системи обличчя (симпатичної і парасимпатичної) [7–10]. В ураженні останніх прямо або опосередковано бере участь система трійчастого нерва.

Якщо консервативне лікування прозопалгій (медикаментозна терапія та фізіотерапія) неефективне, то застосовують методики інтервенції на периферичних утвореннях нервової системи обличчя, а в разі їх неефективності – операції на чутливому корінці та вузлі трійчастого нерва [11, 12].

Починаючи з першої половини ХХ ст., широкого використання набули малотравматичні хірургічні методи лікування. Втручання проводять шляхом переднього перкутанного перкутанного доступу крізь овальний отвір. До таких операцій належать радіочастотна, крио- та лазерна деструкція трійчастого вузла і волокна чутливого корінця трійчастого нерва, а також балонна мікрокомпресія трійчастого вузла [13–15]. Цей доступ вперше був запропонований F. Härtel у 1912 р. [16], однак він не врахував надійні топографоанатомічні орієнтири. Пізніше було запропоновано декілька модифікацій доступу.

У 1966 р. Л.Я. Лівшиць удосконалив методику перкутанного доступу, взявши за основу стійкі анатомічні орієнтири: точка пункції – на рівні жувальної поверхні другого верхнього великого корінного зуба. Напрямок пункційної голки у фронтальній поверхні відповідає напрямку на зіницю ока при фіксації погляду пацієнта прямо, напрямком просування голки в сагітальній проекції – лінії, котра з'єднує точку пункції на шкірі та суглобовий горбок виличної дуги. Середня відстань від точки пункції на шкірі до овального отвору відповідає відстані від точки пункції до точки проекції на шкірі переднього суглобового горбка скронево-нижньощелепного суглоба. Відстань від овального отвору до верхнього краю піраміди скроневої кістки становить від 15 до 22 мм. Правильність топографічного розташування пункційної голки контролюють за краніограмами в прямій, бічній та аксіальній проекціях, які виконують поетапно під час перкутанного доступу. Недоліком цього способу є недостатнє врахування індивідуальної варіабельності обличчя і черепа (форми і розмірів), що ускладнює виконання перкутанного доступу в трійчасту порожнину крізь овальний отвір у великої кількості пацієнтів [17].

Згідно з методикою R.L. Rovit (1979) пункцію шкіри здійснюють на 2,5 см латеральніше від кута рота, а напрямком проведення голки у фронтальній площині є умовна лінія до зіниці прямо фіксованого ока. У сагітальній площині хід голки направлений на відстань 1/3 відрізка від зовнішнього слухового проходу до латерального кута ока [18]. Однак цей спосіб також не враховує індивідуальні топографоанатомічні особливості орієнтирів черепа та обличчя. Це значно ускладнює пункцію овального отвору і трійчастої порожнини, а у деяких випадках за такою методикою взагалі неможливо провести пункцію овального отвору [20].

У 2001 р. В.В. Могила запропонував без урахування анатомічних особливостей пацієнта «визначати точку уколу голки на вертикальній лінії, проведеної через зовнішній край орбіти і нижче за край виличної

дуги на 14–15 мм, а напрямком голки визначати у фронтальній площині, орієнтуючись на нижню 1/3 орбіти, а в сагітальній площині – на зовнішню 1/3 орбіти» [19].

У 2002 р. В.І. Цимбалюк зі співавторами удосконалили спосіб перкутанного доступу до трійчастої порожнини крізь овальний отвір. Після топографоанатомічних досліджень точку пункції шкіри вони визначили в проекції внутрішнього краю нижньої щелепи, а напрямком голки у фронтальній площині – по лінії, проведеної на шкірі від точки пункції до точки на рівні середини нижньої повіки ока на боці втручання, а у сагітальній площині – по лінії від точки пункції на шкірі до точки, розташованої на відстані 1/3 відрізка від козелка вушної раковини до латерального кута ока. Це вдосконалення, на думку авторів, «підвищило точність потрапляння в овальний отвір» і «поліпшило ефективність нейрохірургічних малоінвазивних перкутанних інтервенцій» [20].

Суттєвими недоліками всіх наведених способів перкутанного доступу до трійчастої порожнини крізь овальний отвір є недостатнє врахування індивідуальної варіабельності будови черепа та обличчя, відсутність точних доопераційних розрахунків, ненадійність анатомічних орієнтирів: точки уколу голки на шкірі обличчя, неточне визначення напрямку перкутанного доступу як у фронтальній, так і в сагітальній і аксіальній площинах, неврахування індивідуальних варіантів будови піраміди скроневої кістки, приблизний розрахунок відстаней від точки уколу до овального отвору та від овального отвору до відділів трійчастої порожнини і верхнього краю піраміди скроневої кістки, що в більшості випадків має важливе значення для успішності малоінвазивної інтервенції. Слід пам'ятати, що без урахування індивідуальних анатомічних особливостей із застосуванням традиційних методик у низці випадків інтервенція може бути ускладнена або взагалі технічно не здійснена.

Мета: удосконалити перкутаний доступ до вузла і чутливого корінця крізь овальний отвір з використанням сучасних методик нейровізуалізації, що сприятиме поліпшенню результатів перкутанного нейрохірургічного лікування хворих із фармакорезистентними формами тригемінальних прозопалгій.

Матеріали і методи

Із 2013 р. при виконанні інтервенцій на чутливому корінці (селективної кріонеуротомії або селективної лазерної нейротомії волокон чутливого корінця трійчастого нерва) і трійчастому вузлі (мікробалонна компресія трійчастого вузла) для доопераційних стереотаксичних розрахунків ми використовуємо конуснопроменеву комп'ютерну томографію (КПКТ).

Під нашим наглядом за період з травня 2013 р. до червня 2019 р. перебувало 26 пацієнтів з тяжкими формами невралгії трійчастого нерва, з них – 8 чоловіків (30,77%) та 18 жінок (69,23%), яким були виконані 33 інтервенції шляхом перкутанного доступу крізь овальний отвір із застосуванням КПКТ. Хворих прооперовано у віці від 31 до 86 років (середній вік – $(62,48 \pm 11,47)$ року). Тривалість захворювання становила від 1 до 28 років (у середньому – $(7,58 \pm 4,83)$ року).

Усі хворі до госпіталізації в нейрохірургічну клініку інституту лікувалися у невропатологів і нейрохірургів

у різних лікувальних установах України, зокрема отримували медикаментозну терапію (препарати карбамазепіну в дозі 20–23 мг/кг маси тіла, прегабалін у дозі до 10 мг/кг маси тіла, нестероїдні протизапальні засоби, анагетика, антиоксиданти, антидепресанти, седативні, судинні, вітамінні препарати тощо).

Раніше всім хворим проведено нейрохірургічні втручання (усього 33 інтервенції). Блокади периферичних гілок трійчастого нерва виконували всім хворим, алкоголізацію периферичних гілок, зокрема на основі черепа – 13 (39,39%), деструкцію периферичних гілок – 9 (27,27%), деструкцію чутливого корінця – 6 (18,18%), балонну мікрокомпресію трійчастого вузла – 4 (12,12%), мікросудинну декомпресію чутливого корінця – 1 (3,03%). Раніше в 11 (33,33%) пацієнтів технічно здійснити перкутанний доступ крізь овальний отвір до чутливого корінця трійчастого нерва через виразність рубцево-спайкового процесу на основі черепа було неможливо. Це стало приводом для вдосконалення перкутанної методики.

При комплексному клінічному обстеженні в усіх хворих виявлено супутню патологію різних органів: нервової системи – у 21 (80,77%) (хвороби малих судин головного мозку – у 19, стійкі залишкові явища геморагічного інсульту – в 1, базальний кістозний арахноїдит – ще в 1), серцево-судинної системи – у 21 (80,77%) (ішемічну хворобу серця 2-3 ст. – у 18, гіпертонічну хворобу 2-3 ст. – у 16), патологію ЛОР-органів та органів дихання – у 14 (53,85%), захворювання шлунково-кишкового тракту – у 24 (92,31%), захворювання кістково-суглобової системи – 25 (96,15%) (шийний остеохондроз, деформувальний спондилоз, унко-вертебральний артроз – у 19, поширений остеохондроз хребта – у 5, двобічний деформувальний коксартроз – у 4, артрозо-артрит скронево-нижньощелепних суглобів – у 3, аномалію Кіммерлі – у 2), ендокринну патологію – у 12 (46,15%) (цукровий діабет 1 типу – у 2, цукровий діабет 2 типу – у 6, аутоімунний тиреоїдит з гіпотиреозом – у 2, ожиріння – у 2).

Інтенсивність больового синдрому за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) становила від 7,1 до 10,0 см (у середньому – $(8,86 \pm 0,65)$ см). Дев'ять (34,62%) пацієнтів були в невралгічному статусі.

За допомогою КПКТ-зображень у 26 пацієнтів (з обох боків у кожного) проведено порівняльний аналіз методик визначення топографо-анатомічних орієнтирів для перкутанного доступу в трійчасту порожнину крізь овальний отвір за Л.Я. Лівшицем (1966), В.В. Моголою зі співавт. (2001), В.І. Цимбалюком з співавт. (2002) і запропонованим нами способом [21]. Аналіз проведено за такими позиціями: 1) визначення точки пункції на шкірі обличчя, 2) визначення топографічних орієнтирів напрямку перкутанного доступу у фронтальній і сагітальних площинах, 3) врахування індивідуальних топографоанатомічних особливостей черепа пацієнта, 4) проведення попередніх доопераційних розрахунків і віртуального моделювання хірургічного втручання.

Результати та їх обговорення

Запропонований нами спосіб перкутанного перкутанного доступу до вузла і чутливого корінця трійчастого нерва застосовували з урахуванням анатомічних особливостей черепа та обличчя пацієнта. До операції

проводили моделювання хірургічного втручання за допомогою КПКТ із 3D-реконструкцією.

Переваги КПКТ над спіральною комп'ютерною томографією полягають у низькій дозі променевого навантаження, а також у можливості моделювати зображення в тривимірній системі координат, змінювати щільність тканин голови для отримання зображення м'яких тканин обличчя, обертати зображення одночасно в трьох площинах, отримати зріз будь-якого кісткового утворення в будь-якій площині (фронтальній, сагітальній, аксіальній, нестандартній), збільшувати або зменшувати зображення, вимірювати будь-які розміри з точністю до 0,1 мм і кут з точністю до 0,1°, проекційно накладати на 3D-модель черепа канал для інструменту, тобто створювати віртуальну модель хірургічного доступу з вибором найоптимальнішого розташування інструменту та вимірюванням усіх необхідних кутів і відстаней.

Нами відпрацьовано алгоритми аналізу даних конуснопроменевих комп'ютерних томограм черепа і віртуального моделювання перкутанного доступу в трійчасту порожнину крізь овальний отвір.

Масштаб в кожній проекції збільшуємо/зменшуємо за потреби.

У фронтальній проекції візуалізуємо овальний отвір на боці запланованого оперативного доступу і встановлюємо в нього точку перетину проекцій інших двох площин, тобто овальний отвір стає центром перетину всіх зрізів (аксіального, коронарного та сагітального) (Рис. 1).

В аксіальній площині 3D-реконструкції визначаємо форму, розміри, просторову орієнтацію овального отвору (Рис. 2).

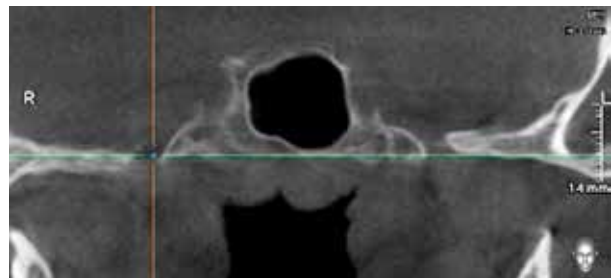


Рис. 1. Конуснопроменева комп'ютерна томографія. Фронтальна проекція

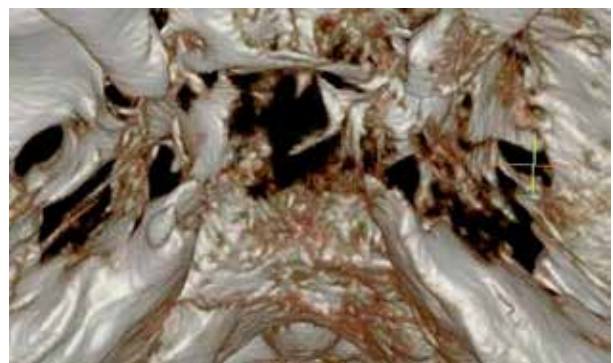


Рис. 2. 3D-реконструкція: вигляд овального отвору на внутрішній поверхні основи черепа

Аксіальну площину, або лінію проекції аксіальної площини на сагітальній проекції, розміщуємо вздовж запланованого пункційного каналу від верхівки піраміди крізь овальний отвір донизу в напрямку до верхньої щелепи (точка перкутанного доступу). В аксіальній площині зміщуємо сагітальну вісь назовні від молярів або лунок молярів, що відповідає точці пункції на шкірі (**Рис. 3**).

Позначаємо пункційний канал від верхівки піраміди, що відповідає топографії компактної частини чутливого корінця трійчастого нерва до точки перкутанного доступу на шкірі обличчя. На цьому етапі моделювання важливо пам'ятати, що проекція шляху голки має пройти крізь задньолатеральні відділи каналу овального отвору, а кінцева точка має бути на верхівці піраміди. Тому для віртуальної візуалізації каналу рекомендуємо розпочати саме з

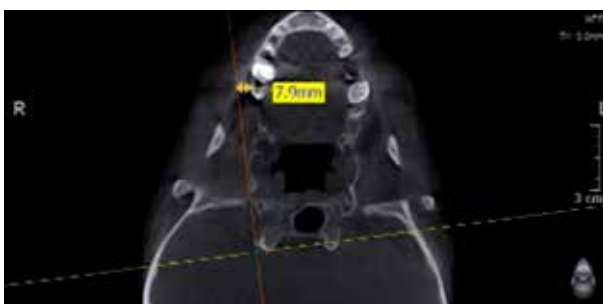


Рис. 3. Аксіальна проекція: положення точки перкутанного доступу на шкірі обличчя щодо 17-го зуба

верхівки піраміди, пройти крізь овальний отвір і дійти до шкіри в ділянці передбачуваної точки перкутанного доступу. Вимірюємо відстані від точки перкутанного доступу до надійних кісткових орієнтирів (наприклад, задньо-зовнішньо-нижній край другого моляра), що необхідно для визначення точки пункції на шкірі пацієнта під час операції, а також відстані до овального отвору і верхнього краю піраміди скроневої кістки (**Рис. 4**).

На 3D-реконструкції у фронтальній і сагітальній проекціях визначаємо положення інструменту і найпридатніші в конкретному випадку надійні топографічні орієнтири (**Рис. 5–7**).

Вимірюємо кути перкутанного доступу у фронтальній та сагітальній проекції (**Рис. 8, 9**).

Результати віртуальних вимірювань відображуємо на шкірі обличчя пацієнта (**Рис. 10**).

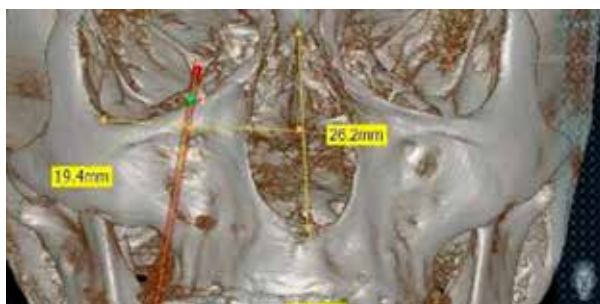


Рис. 6. Фронтальна проекція (реконструкція): топографічні орієнтири для перкутанного доступу крізь овальний отвір

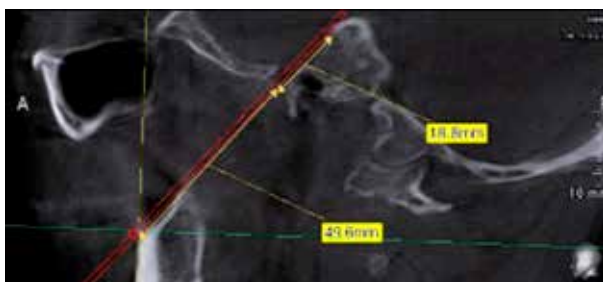


Рис. 4. Віртуальний пункційний канал у сагітальній проекції

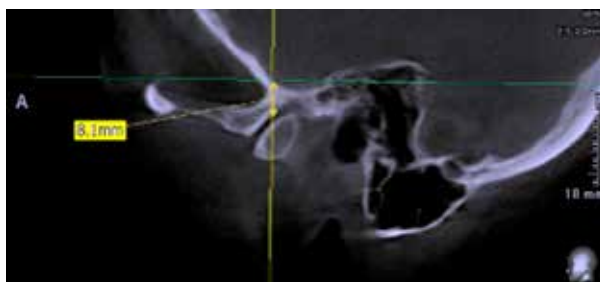


Рис. 7. Сагітальна проекція: топографічні орієнтири для перкутанного доступу крізь овальний отвір



Рис. 5. Фронтальна проекція (реконструкція): віртуальний пункційний канал

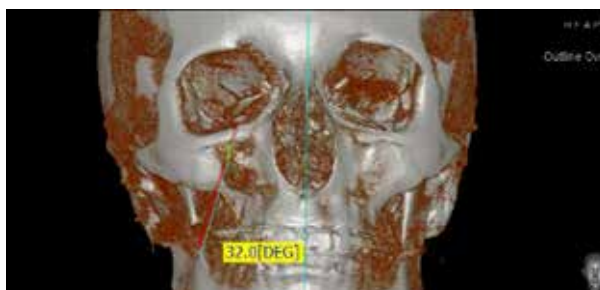


Рис. 8. Фронтальна проекція (реконструкція): вимірювання кута перкутанного доступу щодо сагітальної осі

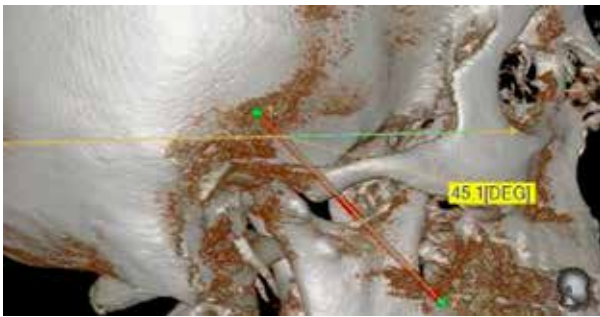


Рис. 9. Сагітальна проєкція (реконструкція): вимірювання кута пункційного доступу щодо нижньої горизонтальної лінії Кронлейна

Розроблена методика дає змогу точно визначити найоптимальнішу точку пункції на обличчі, надійні стереотаксичні кісткові орієнтири точки перкутанного доступу, виміряти кути напрямків пункційної голки від точки уколу в трьох площинах і необхідні відстані. Такий підхід полегшує виконання інтервенції, зменшує її травматичність і тривалість, гарантує успішне виконання перкутанного доступу крізь овальний отвір.

Порівняльний аналіз існуючих та розробленого нами способу перкутанного доступу виявив суттєві переваги останнього (**Таблиця**).

Інтервенції виконували із застосуванням інтраопераційного рентгенологічного контролю під нейролептаналгезією або короточасним внутрішньовенним наркозом.



Рис. 10. Результати віртуальних вимірювань відображено на шкірі обличчя пацієнтки

Пацієнта вкладали на спину з можливістю короточасного закидання голови назад (для виконання краніограм в аксіальній проєкції). На шкіру обличчя наносили топографічні орієнтири, визначені за розрахунками за даними КПКТ із застосуванням 3D-реконструкції. За допомогою пункційної голки лазерохірургічного апарата «Ліка-Хірург» або голки з набору для балонної мікрокомпресії Мюллана виконували перкутанний трансбукальний доступ до

Порівняння способів перкутанного доступу до трійчастої порожнини і чутливого корінця

Методика	Точка пункції на шкірі обличчі	Напрямок голки у фронтальній площині	Напрямок голки у сагітальній площині	Враховання індивідуальних особливостей топографії черепа	Допераційні розрахунки і віртуальна операція
Л.Я. Лівшиця (1961) [17]	Нижній край 17-го або 27-го зуба	Зіниця гомолатерального ока	Суглобовий горбок виличної дуги	Не передбачене	Не в повному обсязі, орієнтовні за даними краніограм
В.В. Могили (2001) [19]	Вертикальна лінія, проведена через зовнішній край орбіти і нижче за край виличної дуги на 14-15 мм	Нижня 1/3 орбіти	Зовнішня 1/3 орбіти	Не передбачене	Не в повному обсязі, орієнтовні за даними краніограм
В.І. Цимбалюка зі співавт. (2002) [20]	Внутрішній кут нижньої щелепи	Середина нижньої повіки	1/3 відрізка від козелка вушної раковини до латерального кута ока	Не передбачене	Не в повному обсязі, орієнтовні за даними краніограм
М.Ф. Посохова (2014) [21]	Визначається індивідуально із застосуванням програми КПКТ, зокрема допомогою 3D-реконструкції після віртуального моделювання інтервенції. Топографічними орієнтирами можуть бути 17-й або 27-й зуби, кут нижньої щелепи, серединна лінія та інші анатомічні орієнтири	Індивідуальний вибір топографічного орієнтира за допомогою КПКТ.	Індивідуальний вибір топографічного орієнтира за допомогою КПКТ	Завжди передбачено в повному обсязі за допомогою КПКТ	У повному обсязі з точним визначенням топографічних орієнтирів точки пункції шкіри, кутів доступу у фронтальній, сагітальній і аксіальній проєкціях, відстаней від точки пункції до овального отвору та відділів трійчастої порожнини, її форми і розмірів, моделюванням пункційного каналу

овального отвору (точка-мішень – задньо-медіальний сектор овального отвору). Правильність розташування пункційної голки контролювали за допомогою краніографії в аксіальній та прямих проєкціях. Кінчик голки просували в трійчасту порожнину. Після проходження нижніх відділів трійчастого вузла (3–5 мм) гострий мандрен міняли на тупий, тупо розсовуючи (препаруючи) волокна триангулярної частини чутливого корінця, кінчик голки проводили на глибину 15–23 мм від входу в овальний отвір (залежно від індивідуальних розмірів і методики інтервенцій на трійчастому вузлі або чутливому корінці) аж до верхнього краю піраміди скроневої кістки.

Із застосуванням розробленого способу нами проведено 33 інтервенції на чутливому корінці і трійчастому вузлі без інтраопераційних ускладнень.

Клінічний приклад

Пацієнтка П., 1935 року народження, перебувала на стаціонарному лікуванні в нейрохірургічному відділенні Інституту неврології, психіатрії та наркології НАМН України в період з 12.10.2017 р. до 20.10.2017 р.

Клінічний діагноз: Невралгія II-III гілок лівого трійчастого нерва, фармакорезистентна, виражений больовий синдром, невралгічний статус. Гіпертонічна, атеросклеротична енцефалопатія II ст. з лікворно-судинною дисциркуляцією, підкірковим (тремтлива форма) і астенічним синдромами. Гіпертонічна хвороба III ст. Ішемічна хвороба серця, постінфарктний кардіосклероз. Судинна недостатність 2 ст. Цукровий діабет 2 типу, субкомпенсований. Хронічний гастродуоденіт, хронічний коліт у стадії ремісії.

Скарги при надходженні на нестерпні нападоподібні болі стріляючого характеру в ділянці нижньої та верхньої щелеп, які провокуються розмовою, прийомом їжі, виникають спонтанно і при дотику до шкіри чола, верхньої та нижньої губи. Напади супроводжуються почервонінням лівої щоки і слезотечею зліва. Тривалість нападів – до 5 хв. Кількість нападів на добу – 30–40. Після кожного нападу відчуття печії у лівій половині обличчя з інтенсивністю болю до 2–3 см за ВАШ.

Хворіє понад 5 років, коли з'явилися зазначені скарги на тлі повного благополуччя. Лікувалася у невропатолога та нейрохірурга за місцем проживання з короткочасним позитивним ефектом. Неодноразово проводили блокади і алкоголізацію периферичних гілок трійчастого нерва, зокрема на основі черепа. У грудні 2015 р. у нейрохірургічному відділенні Інституту неврології, психіатрії та наркології НАМН України з приводу невралгії лівого трійчастого нерва з вираженим больовим синдромом була спроба виконати перкутанний доступ до чутливого корінця трійчастого нерва крізь овальний отвір за загальноприйнятою методикою, однак через виражені рубцево-спайкові зміни на зовнішній основі черепа і анатомічні особливості піраміди виличної кістки спроба була безуспішною. Проведено лазерну нейротомію нижньощелепного нерва (03.12.2015). Больовий синдром купіровано повністю. Протягом останнього року приймала препарати лише з приводу супутньої патології.

Рецидив захворювання із залученням всієї лівій половини обличчя з вересня 2017 р. Медикаментозна блокада периферичних гілок підборідного і підглаз-

ничного нервів купірують больовий синдром на 12–24 год. З початку жовтня 2017 р. приймає карбамазепін у дозі 800–1200 мг/добу, габапентин у дозі 300 мг/добу, есциталопрам у дозі 10 мг/добу. Медикаментозна терапія і блокади II та III гілок малоефективні.

З анамнезу життя відомо, що протягом понад 20 років страждає на гіпертонічну хворобу та хронічний гастродуоденіт, хронічний коліт. У 2011 і 2013 рр. перенесла інфаркт міокарда, після чого виникла миготлива аритмія. Понад 4 роки хворіє на цукровий діабет 2 типу. Пацієнтка постійно приймає гіпотензивні, судинні, антиаритмічні, цукрознижувальні препарати, періодично – аналгетики, антидепресанти, протисудомні препарати. З 2015 р. у хворої виникла алергія на новокаїн і лідокаїн. На тлі прийому карбамазепіну відзначається загострення хронічного гастродуоденіту та хронічного коліту.

Неврологічний статус: мовний контакт з хворою утруднений через побуювання розвитку больового пароксизму обличчя. Під час огляду виник напад болю в лівій половині обличчя з почервонінням шкіри лівої щоки тривалістю до 5 хв. Під час нападу хвора намагалася не рухатися, припиняла розмову, «завмирала». Після нападів відзначає постійний тупий, злегка пекучий біль у всій лівій половині обличчя та порожнині рота. Виразність больового синдрому за ВАШ – 10 см. Ослаблення конвергенції, болючість при пальпації в проєкції точки виходу II-III гілок лівого трійчастого нерва, больова гіпестезія в зоні іннервації III гілки лівого трійчастого нерва, статичний та інтенційний тремор кистей обох рук, хиткість у позі Ромберга. «Куркові» зони в ділянці чола, верхньої та нижньої губи, передніх відділів лівій половини язика.

Клінічний аналіз крові – в межах фізіологічної норми. Глюкоза в крові – 7,0 ммоль/л. У сечі сліди білка, помірна каламутність, збільшена кількість слизу.

Висновок терапевта: Гіпертонічна хвороба III ст., 2 ст. Гіпертензивне серце. Ішемічна хвороба серця, стабільна стенокардія, III функціонального класу, постінфарктний кардіосклероз, судинна недостатність ІІА ст., ризик 4. Цукровий діабет 2 типу, середньої тяжкості, субкомпенсований. Хронічний гастродуоденіт у стадії ремісії. Хронічний коліт у стадії ремісії.

Висновок невропатолога: Гіпертонічна, атеросклеротична енцефалопатія II ст. з лікворно-судинною дисциркуляцією, підкірковим (тремтлива форма) і астенічним синдромами.

Висновок нейроофтальмолога: артіфакція, ангіопатія, ангіосклероз сітківки обох очей.

Висновок отоневролога: Патології не виявлено.

Рентгенографія шийного відділу хребта: Шийний остеохондроз С3–С7, деформувальний спондиліоз, унко-вертебральний артроз.

Ультразвукове дослідження сонних і вертебральних артерій на шиї: ехо-ознаки атеросклеротичного ураження сонних артерій на шиї зі стенозом правих загальної сонної і внутрішньої сонної артерій вище за біфуркацію загальної сонної артерії до 20–25%. Ехо-ознаки деформації ходу обох внутрішніх сонних артерій. Ехо-ознаки деформації ходу і просвіту хребтових артерій у каналі поперечних відростків шийних хребців, зумовленої остеохондрозом шийного відділу хребта.

Магнітно-резонансна томографія: Помірна зовнішня та легка внутрішня гідроцефалія. Множинні судинні субкортикальні, перивентрикулярні вогнища в глибоких відділах білої речовини півкуль мозку розміром до 9 мм. МР-ознаки судинно-нервового конфлікту в ділянці корінців трійчастого нерва не виявлено.

17.10.2017 р. після ретельного вивчення за результатами КПКТ анатомічних особливостей лицьового черепа, основи черепа і пірамід скроневої кістки, стереотаксичних розрахунків та визначення найоптимальнішої точки пункції шкіри за допомогою троакара хірургічного лазера «Ліка-Хірург» виконано перкутанний доступ до чутливого корінця трійчастого нерва крізь овальний отвір, потім – селективну ретро-гасеральну лазерну ризотомію 1/2 чутливого корінця лівого трійчастого нерва.

Інтраопераційних і післяопераційних ускладнень не було. В післяопераційний період відзначено регрес больового синдрому. Під час перебування у відділенні продовжено медикаментозну терапію: карбамазепін за низхідною схемою, вітаміни групи В, судинні, цукрознижувальні, антиагрегантні препарати. Пацієнтку виписано із стаціонару в задовільному стані.

Катамнез простежено протягом 2 років. Болі в ділянці обличчя не турбують. Пацієнтка приймає лікування з приводу супутніх захворювань.

Висновки

Нами вдосконалено передній перкутанний спосіб доступу до трійчастої порожнини крізь овальний отвір з використанням однієї із сучасних методик нейровізуалізації (конуснопроменевої комп'ютерної томографії).

Використання запропонованого способу сприятиме подоланню технічних труднощів, зумовлених анатомічними особливостями основи черепа і піраміди скроневої кістки та рубцево-спайковим процесом на зовнішній основі черепа, а також поліпшенню результатів перкутанного нейрохірургічного лікування хворих з фармакорезистентними формами тригемінальних прозопалгій.

Результати нейровізуалізаційних і клінічних досліджень з використанням конуснопроменевої комп'ютерної томографії будуть представлені в наступних публікаціях.

Розкриття інформації

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Етичні норми

Всі процедури, виконані пацієнтам в ході дослідження, відповідають етичним стандартам інституційного і національного комітетів з етики та Гельсінської декларації 1964 року і її пізнішим поправкам або аналогічним етичним стандартам.

Інформована згода

Від кожного з пацієнтів отримана інформована згода.

Фінансування

Дослідження не мало спонсорської підтримки.

References

1. Tsybaliuk V, Sapon N. [Prosopalgia - facial pain]. Doctor. 2003;(1):27-30. Russian. doi: 10.13140/RG.2.1.3041.7363.
2. Pavlenko SS. [State and problems of epidemiological researches of pain syndromes]. Pain. 2006;(4):2-7. Russian. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23859570>
3. Zakrzewska JM, McMillan R. Trigeminal neuralgia: the diagnosis and management of this excruciating and poorly understood facial pain. Postgrad Med J. 2011 Jun;87(1028):410-6. doi: 10.1136/pgmj.2009.080473. PMID: 21493636.
4. Burchiel KJ. A new classification for facial pain. Neurosurgery. 2003 Nov;53(5):1164-6; discussion 1166-7. doi: 10.1227/01.neu.0000088806.11659.d8. PMID: 14580284.
5. Agur AMR, Dalley AF. Grant's Atlas of Anatomy. 12th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2009. 1627 p.
6. Civelek E, Karasu A, Cansever T, Hepgul K, Kiris T, Sabanci A, Canbolat A. Surgical anatomy of the cervical sympathetic trunk during anterolateral approach to cervical spine. Eur Spine J. 2008 Aug;17(8):991-5. doi:10.1007/s00586-008-0696-8. PMID: 18548289; PMCID: PMC2518767.
7. Evans RW, Agostoni E. Persistent idiopathic facial pain. Headache. 2006 Sep;46(8):1298-300. doi: 10.1111/j.1526-4610.2006.00541.x. PMID: 16942476.
8. Posokhov MF. [Classification prosopalgia the historical aspect (Literature review)]. Ukrain's'kyi visnyk psykhonevrolohii. 2014;22(4):25-32. Ukrainian. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22938370>
9. Posokhov MF. Modern problems in neurosurgical treatment of pharmacoresistant facial pains. Ukrain's'kyi visnyk psykhonevrolohii. 2016;24(1):101-103. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26498958>
10. Yavorskaya ES. [Pain and paresthetic syndromes of maxillofacial area]. Kyiv: Medknyha; 2007. Russian.
11. Shchedrenok VV. [Surgery of facial pain]. St. Petersburg: GU RNHI im. prof. A.L. Polenova; 2005. Russian
12. Tsybalyuk VI, Zorin NA, Latyshev DY. [The first results of treatment of patients with trigeminal neuralgia using balloon microcompression of the trigeminal ganglion]. Ukrainian Neurosurgical Journal. 2007;(2):54-57. Russian. doi: 10.25305/unj.130685.
13. Wang JY, Bender MT, Bettgowda Ch. Percutaneous Procedures for the Treatment of Trigeminal Neuralgia. Neurosurg Clin N Am. 2016 Jul; 27(3):277-95. doi:10.1016/j.nec.2016.02.005. PMID: 27324995.
14. Pavlov BB. [Radiofrequency selective rhizotomy in the treatment of trigeminal neuralgia]. PMJUA. 2016;(4):67-70. Russian. <https://painmedicine.org.ua/index.php/pnmdcn/article/view/39>
15. Yadav YR, Nishtha Y, Sonjjay P, Vijay P, Shailendra R, Yatin K. Trigeminal Neuralgia. Asian J Neurosurg. 2017 Oct-Dec;12(4): 585-597. doi:10.4103/ajns.AJNS_67_14. PMID: 29114270; PMCID:PMC5652082.
16. Härtel F. Ueber die intracranielle Injektionsbehandlung der Trigeminalneuralgie. Med. Klin. 1914;10:582-4.
17. Livshits A. [Directional hydrothermal destruction of the sensitive trigeminal root as a treatment method]. Saratov: Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopedics; 1968. Russian.
18. Rovit RL. Percutaneous radiofrequency thermal coagulation of the gasserian ganglion. In: Rovit RL, Murali R, Jannetta PJ, editors. Trigeminal Neuralgia. Baltimore: Williams & Wilkins; 1990. pp. 109-36.
19. Mohyla VV, inventor; SI Georgievsky Crimean State Medical University, assignee. [Method of foramen ovale puncture for trigeminal neuralgia]. Patent of Ukraine 47089 A. 2002 June 17. Ukrainian.
20. Tsybalyuk VI, Sapon MA, Dmiterko IP, Khokhlov OG, inventors; Romodanov Neurosurgery Institute, assignee. [Technique for puncturing percutaneous access to trigeminal cavity through oval foramen]. Patent of Ukraine 47998 A. 2002 March 26. Ukrainian.
21. Posokhov MF, inventor; Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, assignee. [Method of percutaneous approach to the trigeminal ganglion and sensory root through oval foramen]. Patent of Ukraine 136234. 2019 August 12. Ukrainian.