

УДК 616.31:615.211

*І.В. Яценко, Д.С. Аветіков, С.О. Ставицький*

## КАРПУЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ В СТОМАТОЛОГІЇ. ВЧОРА, СЬОГОДНІ, ЗАВТРА

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»

Ще не так давно технологія місцевої анестезії включала приготування місцевоанестезуючих засобів шляхом розведення концентрованих розчинів місцевих анестетиків і додавання за необхідності вазоконстрикторів безпосередньо в лікувальній установі.

Як показав досвід роботи, таке приготування анестезуючих розчинів мало помилки і неточності, що призводило до ускладнень при ін'єкціях.

Розробка карпульної технології - революційне досягнення в спеціальності лікаря-стоматолога. Перенесення процесу виробництва місцевознеболювальних засобів у заводські умови забезпечило стерильність і високу надійність технології їх виготовлення.

Для проведення місцевої ін'єкційної анестезії в стоматологічній практиці раніше широко використовували багаторазові шприці типу "Рекорд". Наразі ці шприці в амбулаторній стоматологічній практиці не використовуються. Одноразові шприці типу "Луер", які ще використовуються нині в державних стоматологічних установах України, мають перевагу перед багаторазовими шприцями, тому що вони стерилізуються на виробництві. Але і вони малопридатні для роботи в порожнині рота, тканини якої дуже васкуляризовані, що часто призводить до таких ускладнень як поранення судин та виникнення гематом. Крім того, ці шприці не можуть бути використані за таких сучасних методик місцевих анестезій як інтралігаментарна, ендодульпарна та спонгіозна.

Недоліки шприців типу "Рекорд" і "Луер" усунув шприц типу "Карпула". Циліндричні ампули - прообраз сучасних карпул - винайшов ще в 1917 році під час першої світової війни американський військовий хірург Харвей Кук. У 1921 році в його лабораторії був розроблений перший металевий карпульний шприць, який у 1957 році пройшов серйозну модернізацію - установку аспіраційного плунжера. Ці шприці широко використовуються в багатьох країнах тривалий час. Карпула забезпечує тривале зберігання, стерильність, точне дозування анестетика та вазоконстриктора, зручна при аспіраційній пробі.

КАРПУЛА – це циліндрична одноразова скляна чи пластикова ампула з розчином знеболювального препарату (рис.1). Один кінець карпули герметично закритий алюмінієвим ковпачком із гумовою мембраною, другий - рухомою гумовою пробкою-поршнем із бромобутилу.

Об'єм карпули – 1,7-1,8 мл - був запропонова-

ний біля 50 років тому і став міжнародним стандартом. У Великій Британії, Австралії та деяких країнах Азії використовують також карпули об'ємом 2,0-2,2 мл.



Рис.1. Зовнішній вигляд карпули

Голка для карпульного шприця становить собою пустотілу трубку з двома робочими кінцями (рис.2). Зберігається голка в захисному пластмасовому футлярі. На відстані  $\frac{1}{3}$  довжини голки розміщений пластмасовий або алюмінієвий конус із різьбою, який ділить голку на дві частини - довгу і коротку. Довга частина використовується для введення місцевого анестетика в м'які тканини ділянки, що знеболюється, коротка - в гумову мембрану капсули.



Рис.2. Зовнішній вигляд голок для карпульного ін'єктора

Голки провідних фірм світу мають на своєму кінчику не загальноприйнятий зріз під кутом 45 градусів, а зрізи з кутами: 10 градусів (довгий), 20 градусів (середній), 30 градусів (короткий), 70 градусів (дуже короткий). Є також голки зі склад-

ним "трійчастим" зрізом. Останні володіють високою маневреною здатністю, легко проколюють м'які тканини з мінімальною болучістю і травматичністю. На деяких голках («Pointject», Японія) на поверхні конуса голки зроблена маркіровка (червона крапка) з боку зрізу, яка дозволяє легко орієнтуватись при введенні голки під час ін'єкції. Деякі фірми покривають металеву частину голок силіконом, що перешкоджає утворенню на поверхні голки сполук міді під час забору анестетика з ампули.

За довжиною робочого кінця розрізняють голки: довгі – 29-55 мм, короткі - 16-25 мм і дуже короткі – 8-12 мм. Товщина голки позначається калібром.

В українських лікарів-стоматологів часто виникають труднощі при роботі з голками, які маркіровані американською системою вимірювання. У табл. 1 показана порівняльна характеристика довжини і діаметра голок у європейській і американській системах.

Таблиця 1  
Довжина і діаметр голок для місцевої анестезії в європейській і американській системах

Параметри	Європейська система	Американська система
Довжина	Дуже короткі	5/16"
	8 мм	3/8"
	10 мм	
	12 мм	
	Короткі	1/2 "
	16 мм	5/8"
	23 мм	11/12"
	25 мм	1"
	32 мм	
	Довгі	13/12"
	13/8"	
	11/2"	
	17/8"	
Діаметр	0,3 мм	30G
	0,4 мм	27G
	0,5 мм	25G
	0,7 мм	22G
	0,8 мм	21G
	0,9 мм	20G

Крім того, що голки американського стандарту мають свою систему маркіровки довжини і діаметра, вони також мають і другий діаметр конуса, що не дозволяє їх використовувати в карпульних шприцах європейського стандарту і потребує для цього спеціального перехідника.

Серед кращих фірм за якістю виготовлення ін'єкційних голок потрібно виділити «SEPTOJECT» («SEPTODONT», Франція), «CARPULE» («BAYER», Німеччина), «POINTJECT» («NIPRO», Японія) та інші.

Донедавна найпоширенішими були карпульні шприци, виготовлені з мідного сплаву і покриті хромом (рис.3 а). Випускаються також карпульні шприци з пластмаси (рис.3 в).

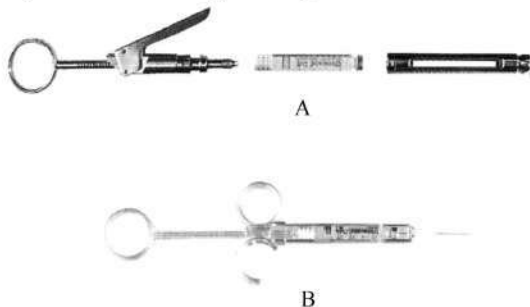


Рис.3. Карпульні ін'єктори, виготовлені з різних матеріалів (а-залізний; в-пластмасовий)

За функціональними можливостями карпульні ін'єктори випускаються двох типів: для пародонтальної місцевої анестезії (спонгіозної та інтралігаментарної) (рис. 4 а, с) та для традиційних методів знеболювання (рис.4 в).

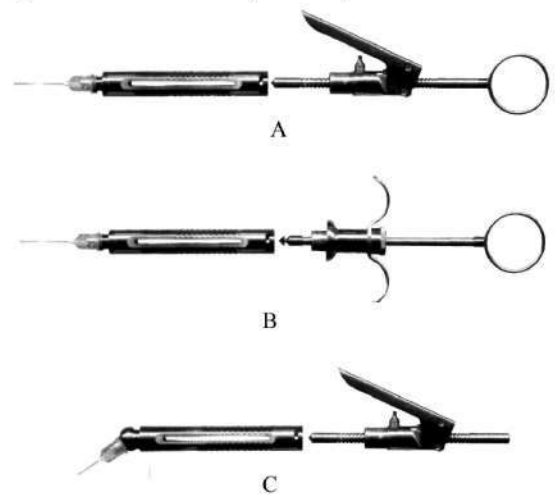


Рис.4. Різновиди карпульних ін'єкторів за функціональними можливостями: а, с - для пародонтальних, в - для традиційних анестезій

Серед великої кількості конструкцій карпульного шприца є кілька типів за методикою зарядження в нього карпули: пружинного типу, який дозволяє розмістити карпулу в ін'єктор збоку у віконце,



після відтягування штока поршня, який під дією пружини повертається на своє місце і затискає карпулу (рис.5); блокоподібного типу - через задню частину корпусу. Блокоподібний фіксатор дозволяє ввести карпулу на своє місце після відведення під кутом задньої частини шприца, яку необхідно потім повернути в початкове положення (рис.6); багнетного типу - через задню частину корпусу, що знімається (рис.7).

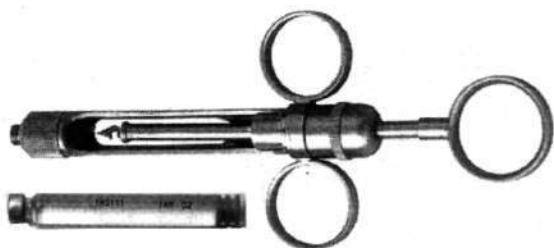


Рис.5. Карпульний ін'єктор пружинного типу



Рис.6. Карпульний ін'єктор блокоподібного типу

Наступна особливість полягає в облаштуванні адаптера для приєднання голки. У більшості шприців адаптер має таку конструкцію, при якій голка приєднана з шприцем по одній осі. У ряді випадків ін'єкцію зручніше проводити при розташуванні голки і корпусу шприца під кутом (рис.4 с).



Рис.7. Карпульний ін'єктор багнетного типу

Як видно з мал. 8, карпульні шприци також відрізняються за методикою фіксації в руці лікаря, наявністю чи відсутністю спеціальних кілець, лапок, прилаштувань.



Рис.8. Різновиди карпульних шприців за фіксацією в руці лікаря

Випускають також карпульні ін'єктори пістолетного (рис.9), важільного (рис.10) та колісного (рис.11) типів.



Рис.9. Карпульні ін'єктори пістолетного типу



Рис.10. Карпульні дозувальні шприци важільного типу



Рис.11. Карпульний дозувальний шприц колісного типу

Поршні шприців також суттєво відрізняються (рис.12). Шприци з кінчиком поршня у вигляді гарпуна, якоря, гачка, штопора дають можливість провести аспіраційну пробу під час ін'єкції. Ін'єктори з плоским поршнем такої функції не мають. Тому, вибираючи карпульний шприц із функцією забезпечення аспірації, необхідно звертати особливу увагу на кінчик поршня.

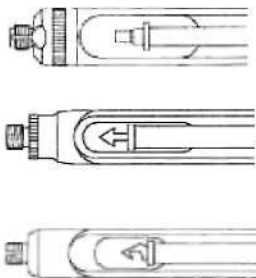


Рис.12. Різновиди кінчиків поршня карпульних шприців.

Проблема аспірації зведена до мінімуму в шприцах із ручною та самоаспірацією (рис.13).



Рис.13. Шприци карпульні, Anthogyr /хірургічна сталь, з автоаспірацією та з ручною аспірацією

Компанія «Saniswiss» розробила компактний, легкий електронний карпульний шприц «Saniject»

(рис.14), який застосовується для всіх видів місцевої анестезії. Дія шприца «Saniject» заснована на забезпеченні «керованого», дозованого вступу анестетика в тканини залежно від їх поглинальної здатності. При цьому деякі пластикові частини шприца виступають у ролі амортизатора, уповільнюючи швидкість подання анестетика. Завдяки такому підходу на м'які тканини в процесі ін'єкції не відбувається ніякого тиску, що робить процедуру практично неболючою. Шприц має зігнуту форму - для легшого доступу в порожнину рота, легко збирається за кілька секунд. Автоматичне дозування та просте натиснення червоного важеля - і самодозуючий механізм уводить 0,06 мл анестезуючого засобу без тиску. Чутні "клацання" сигналізують лікареві про початок і завершення ін'єкції анестетика.



Рис.14. Карпульний шприц, SaniJect /автоматичне дозування

Подібні функціональні можливості мають карпульні шприци з комп'ютерним управлінням швидкості введення знеболювального розчину «Quick Sleeper» (Франція) і «Anaject» (Японія) (рис.15) для проведення внутрішньокісткової та інтралігаментарної анестезії.



Рис.15. Карпульні шприци з комп'ютерним управлінням швидкості введення знеболювального розчину для внутрішньокісткової анестезії «Quick Sleeper» (Франція) (зліва) та «Anaject» (Японія) (справа)



У 2006 р. компанія «Milestone Scientific Inc.» (США) представила друге покоління ін'єкційної системи для місцевого знеболювання в ділянці одного зуба - STA (Single Tooth Anesthesia) (рис.16).



Рис.16. Система STA за допомогою технології динамічного контролю за тиском дозволяє постійно контролювати процедуру карпульної місцевої анестезії

Комп'ютеризована ін'єкційна система STA унікальна тим, що тільки в ній використовується технологія динамічного контролю за тиском, яка дозволяє обмежити максимально допустимий тиск анестетика і визначити зниження тиску, що виникло внаслідок витоку розчину анестетика під час ін'єкції. Усе це дає можливість передбачувати і з високим рівнем успіху виконувати STA методику місцевого знеболювання. Технологія динамічного контролю за тиском заснована на тому, що всі тканини в організмі людини мають різну щільність. Так, інтерстиціальний тиск у круговій зв'язці зуба значно відрізняється від такого в кістковій тканині альвеолярного відростка, а також у прикріплених і вільних яснах. При досягненні голкою оптимального місця ін'єкції система подає сигнал підтвердження (за допомогою візуальних сигналів), що кінчик голки досяг ділянки кругової зв'язки зуба і знаходиться в заданому положенні впродовж усієї процедури місцевого знеболювання.

В Україні комп'ютерні шприци досі широко не використовуються через свою високу ринкову вартість.

Другим моментом модернізації карпульних шприців став напрям у бік створення разових систем. У цьому напрямі помітний внесок належить фірмам «Septodont» та «AERS» (рис.17). Їхні одноразові пластмасові карпульні ін'єктори прості та зручні в роботі, готові до застосування відразу після розкриття упаковки. Вони укомплектовані карпулою з анестезуючим розчином (Ультракаїн®, Убістезин®, Септанест®, Скандонест®, Артикаїн®) і карпульною ін'єкційною голкою, яка захищена ковпачком. Ці шприци мають систему блокування зворотного ходу захисного ковпачка, що унеможливує повторне застосування ін'єктора. Конструкція ін'єктора дозволяє проводити аспіраційну пробу-тест.

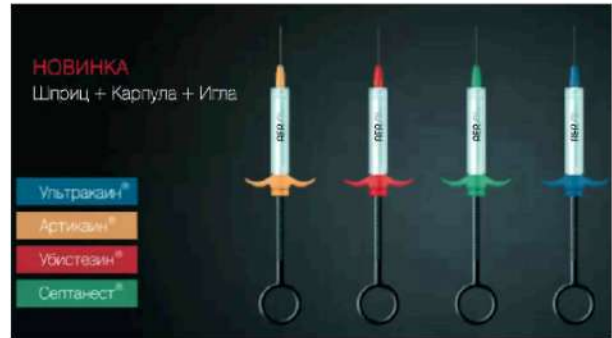


Рис.17. Одноразовий пластмасовий карпульний ін'єктор фірми «AERS»

За останнє десятиріччя модернізація карпульної технології місцевого знеболювання в стоматології зробила великий крок уперед і продовжує вдосконалюватися.

### Література

1. Барер Г.М. Анестетики фірми Септодонт /Г.М. Барер, А.Ж. Петрикас // Клиническая стоматология. – 1997.- №1. - С. 22-24.
2. Бизяева А.Ф. Местная анестезия : справочник по стоматологии. - 4-е изд., перераб. и доп. ; под. ред. А.Ф. Бизяева, В.М.Безрукова. – М.: Медицина, 1998. – С. 24-43.
3. Борнексель Б. Убистезин и мепивастезин – обеспечение высокой безопасности местной анестезии /Б.Борнексель // Современная стоматология. – 2010. –№3 (7). – С. 66-69.
4. Гранье Ж. Альфакаин - эффективный и безопасный анестетик для местного обезболивания/ Ж. Гранье // Дент Арт. – 2003. – № 3. – С.17-21.
5. Грицук С.Ф. Анестезия в стоматологии /С.Ф. Грицук. – М.: МИА, 1998. – 303 с.
6. Гумецький Р. Сучасні засоби місцевої анестезії в стоматології /Р. Гумецький, М.Угрин. – Львів: Гал-дент, 1998. – 160 с.
7. Дружинина Г.А. Сравнительный анализ клинического применения карпульных анестетиков на смешанном приеме / Г.А. Дружинина // Актуальные вопросы педиатрии и детской стоматологии на Европейском севере. - М., 2008. - С. 68-70.
8. Информационные листки-вкладыши фирм «SEPTODONT», «ASTRA», «VOCO», «ESPE», «HOECHST», «BAYER», «NIPRO», «TERVMO», «COOK-WAITE».
9. Кононенко Ю.Г. Местное обезболивание в амбулаторной стоматологии /Ю.Г. Кононенко, Н.М. Рожко, Г.П. Рузин. – К.: Книга плюс, 2001. – 320 с.
10. Петрикас А.Ж. Картриджный шприц – опыт применения /А.Ж. Петрикас, А.В. Липунова, Н.Н. Мишина // Новое в стоматологии. – 1999. – №6. – С. 10-14.
11. Соколинская Е. Г. Альфакаин - новый местный анестетик фирмы СПАД (Dentsply) /Е.Г. Соколинская // Новости Dentsply. – 1999. – № 2. – С. 24-26.

12. Aberg G. Effects of volume and concentration of a local anesthetic solution on the duration of dental infiltration anesthesia / G. Aberg, G. Sydnes // J. Oral Surg. –2008. –№ 7. – P. 141-147.
13. Oertel R. Clinical pharmacokinetics of articaine/ R.Oertel, R.Rahn, W. Kirch // Clin. Pharmacokinet. – 2007. – Vol.33, N 6. – P.417-425.

**Стаття надійшла  
15.02.2013 р.**

#### **Резюме**

Стаття посвящена сучасній місцевій анестезії, сучасному карпульному інструментарію, які знайшли широке використання в стоматологічних клініках України. Проведена їх систематизація.

**Ключевые слова:** карпула, карпульний шприц, ін'єкційна голка.

#### **Резюме**

Стаття присвячена сучасній місцевій анестезії, сучасному карпульному інструментарію, які знайшли широке використання в стоматологічних клініках України. Проведена їх систематизація.

**Ключові слова:** карпула, карпульний шприц, ін'єкційна голка.

#### **Summary**

This article is devoted to modern local anesthesia, modern carpular instruments, which widely used at stomatological clinics of our country. Its systematization has been performed.

**Key words:** carpule, carpular syringe, injection needle.