

УДК 617.52 - 089.5 – 031.84:616 – 092.4:615.211

*А.О. Малаховська*

*Експериментальне обґрунтування вибору концентрації анестетика при центральній анестезії та блокаді поверхневого шийного сплетення.*

**Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова**

Справжня історія місцевої анестезії почалась в 1879р. – з часу відкриття В.К.Анрепом знеболюючих властивостей кокаїну. Через короткий термін часу місцева кокаїнова анестезія стала застосовуватись для знеболення в щелепно-лицевій ділянці. Так, в 1885р. Halsted вперше використав її для анестезії нижньоальвеолярного нерву [2]. Для отримання місцевої анестезії спочатку застосовували ін'єкції 2-20% розчином кокаїну, але при цьому нерідко спостерігались важкі явища інтоксикації, а також летальні випадки [1]. Летальні випадки при місцевій кокаїновій анестезії спонукали до пошуку засобів, щоб зменшували токсичність кокаїну та його швидке всмоктування, а також до відкриття нових знеболюючих засобів, менш токсичних.

В зв'язку з чим практично всі хірурги почали використовувати розведення кокаїну до низьких концентрацій. Так, В.А.Орлов (1887) застосовував розчини в розведенні 1:60, Реклю (1889) – 0,5% розчин, Шлейх (1881) – 0,1-0,01% [1,5]. Перехід до застосування слабких розчинів кокаїну сприяв зниженню числа ускладнень при кокаїновій анестезії і розширив їх застосування (Г.А.Маслов,1904). Поєднання знеболюючого засобу з адреналіном вперше застосував Н. Braun (1901). Було встановлено, що адреналін сповільнює швидкість всмоктування анестетика з місця введення, пролонгуючи анестезію [1,2]. Проте, широке застосування кокаїну дозволило спеціалістам дійти висновку, що внаслідок своєї

токсичності він є непридатним для ін'єкційної анестезії (тяжкі ускладнення і навіть летальні випадки).

Найбільш широкого розповсюдження місцева анестезія отримала після того, як в 1905р. А Ейнгорном був отриманий значно менш токсичний анестетик – новокаїн [2]. Багаторічний досвід застосування новокаїну в стоматології показав, що цей засіб є малоефективним при складних втручаннях. Високі концентрації новокаїну (4%) незначно поліпшують ефективність знеболення. За методикою Брауна при центральній анестезії біля овального отвору С.Н.Вайсблат рекомендує вводити 5-8мл і навіть 10мл новокаїну. Але при цьому у хворих спостерігалось підсилення серцебиття, поява болю в ділянці серця, поблідіння обличчя, іноді судоми. Все це пов'язували з токсичною дією великої кількості висококонцентрованого знеболюючого розчину (новокаїн 2%). За методикою знеболення біля овального отвору за С.Н.Вайсблатом, враховуючи попередні спостереження він рекомендує використовувати 1% розчин новокаїну. Особливу увагу місцевому знеболенню приділяв О.В.Вишневський, він розробив метод інфільтраційної анестезії, що забезпечує прямий контакт анестезуючого розчину з нервом. Для запобігання інтоксикації при введенні великих доз анестезуючого розчину він запропонував введення слабкого 0,25% розчину новокаїну, який не викликає токсичних явищ [1].

В 1943р. шведському вченому Н.Лофгрену вдалось ввести новий клас місцево-анестезуючих речовин, синтезувавши лідокаїн [2]. Введення 2% розчину лідокаїну з адреналіном дозволило при нескладних втручаннях (видалення зуба, препарування твердих тканин тощо) відмовитися від інфраорбітальної та туберальної анестезії, що зменшило кількість побічних ефектів [4]. Після введення препарату в великих дозах проявляється зниженням артеріального тиску і частоти пульсу, також може спостерігатись пригнічення дихання та нудота.

Необхідність збільшувати об'єми знеболюючої речовини виникає при проведенні складних видів блокад на основі черепа. І якщо концентровані розчини сучасних анестетиків при інфільтраційній і більшості провідникових анестезіях розраховані, то для центральних анестезій доза анестетика не вказана. Це і спонукало нас до проведення дослідження.

**Мета дослідження:** вивчити дію анестетика (ультракаїн дс) у різному розведенні (4%; 2%; 1%; 0,5%; 0,25%) на предмет збудливості нервових волокон у холоднокровних тварин (жаб) та теплокровних (кролі); визначити оптимальні концентрації і об'єми сучасного анестетика при центральній анестезії та блокаді поверхневого шийного сплетення.

**Завдання дослідження:** оцінити збудливість нервових волокон у тварин до анестезії та після анестезії анестетиком у різному розведенні, виявити оптимальну низьку концентрацію анестетика, при якій зберігається знеболюючий ефект.

**Об'єкт дослідження:** збудливість нервових волокон.

**Модель для вивчення.** Нервово-м'язовий препарат холоднокровних тварин є зручною моделлю для вивчення впливу фармакологічних препаратів, що володіють різною фізіологічною дією. Дана модель, в практично не зміненому вигляді, використовується з 18-20 сторіччя (Гальвані, 1791; Вольт, 1794; Н.Е.Введенський, 1883; О.О. Ухтомський, 1902; В.Я. Данилевський, В. П. Воробйов, 1927; І.М.Сеченов) до теперішнього часу (Хашаев З.Х., Чайлахян Л.М., Туманова А.Л., 2009). Роботи проведенні на нервово-м'язових препаратах холоднокровних та теплокровних тваринах показали дуже високу чутливість їх до дії хімічних препаратів.

**Матеріали.** Експериментальне дослідження було проведено на 44 тваринах та складалось з двох серій. Перша серія дослідження проводилась

на 35 холоднокровних тваринах (жабах). Друга серія дослідів - на 9 теплокровних (кроликах). В першій серії дослідження було виділено 5 груп по 7 тварин для вивчення дії різних концентрацій. Тварини попередньо зважували. Середня вага жаби складала близько 140г. В другій серії дослідження було виділено 3 групи по 3 тварини для вивчення дії різних концентрацій. Тварини також попередньо зважували. Середня вага кролика 3100 - 3300г.

**Методи та результати дослідження.** В першій серії дослідження нервово-м'язовий препарат жаб виготовляли наступним чином. Виконували декапітацію лабораторній тварині, після чого руйнували спинний мозок шляхом введення металевого зонду (з метою знерухомлення тварини). Далі видаляли шкірний покрив в ділянці стегна та відпрепаровували стегновий нерв з вивішуванням на скляні палички діаметром 2мм (рис.1)



Рис.1. Нервово-м'язовий препарат жаби (стегновий нерв вивішений на скляній паличці).

До нерву підводили електроди від електростимулятора дотримуючись умов мінімальної травматизації останнього, з наступним зрошенням нерву

фізіологічним розчином. На початку дослідження дії анестезуючих препаратів встановлювали амплітудно-часові характеристики електричного струму порогового подразника (мінімальна сила подразника здатна викликати збудження). Контроль здійснювався по візуальній оцінці початку мінімального скорочення нижче розташованих по ходу нерву м'язів задньої кінцівки жаби у ритмі подачі стимулів від електростимулятора. У даному випадку частота була вибрана величиною в 2Гц. Дана частота була вибрана в зв'язку з тим, що при цьому показнику м'яз, судинна система та нервово-м'язова передача встигають відновлюватися після попереднього скорочення та режим скорочень підтримувався виключно у вигляді одиночних відповідей на подразник. Порогові величини склали діапазон в межах 0,6-1,2мА при тривалості імпульсу струму стимуляції в 0,15мс. Після встановлення показників порогів подразнення проводили ін'єкцію у м'яз поруч з нервом розчином анестетика ультракаїн дс в різному розведенні (0,25%; 0,5%; 1%; 2%; 4%). Об'єм анестетика, який вводили був однаковим для всіх дослідів і складав 0,5мл. Далі проводили контрольні перевірки відповіді м'язу на подразнення нерву порогової величини та з прогресуючим збільшенням амплітудних параметрів стимуляції через 1, 3, 5, 10, 15, 30 хвилин (табл.1).

Табл.1

Визначення порогових величин нерву в залежності від концентрації анестетика та часу стимуляції.

групи	n=7	концентрація (%)	Показники порогових величин збудження в залежності від часу стимуляції нерву після анестезії (мА)					
			до анестезії	1хв.	3хв.	5хв.	10хв	15хв.
1.	4	0,9±0,08	1,9±0,08	2,2±0,07	-	-	-	-

2.	2	0,9±0,08	1,4±0,08	1,7±0,06	2,2±0,08	-	-	-
3.	1	0,8±0,08	1,1±0,07	1,7±0,06	2,1±0,07	-	-	-
4.	0,5	0,8±0,09	1,3±0,1	1,5±0,08	2,0±0,06	2,3±0,07	-	-
5.	0,25	1,2±0,09	1,14±0,1	1,4±0,09	1,7±0,12	2,0±0,17	-	-

Після введення анестетика тваринам першої групи відсутність відповіді на подразнення спостерігалось на 5 хвилині, в другій та третій групах – на 10, а в четвертій та п'ятій – на 15.

Поріг подразнення збільшується у всіх групах, так в першій та другій групах з 0,9 до 2,2мА, в третій з 0,8 до 2,1мА, четвертій – з 0,8 до 2,3мА, п'ятій – з 1,2 до 2,0мА.

Таким чином, поріг подразнення збільшується у всіх дослідах, тобто при тих же значеннях частоти та тривалості збільшується значення амплітуди для отримання мінімальних скорочень.

В другій серії на теплокровних тваринах (кроликах) нервово-м'язовий препарат виготовляли наступним чином. Під внутрішньоочеревинним наркозом тіопенталом натрію та каліпсолом видаляли волосяний покрив з внутрішньої поверхні в ділянці стегна, проводили розріз шкіри та виділяли судинно-нервовий пучок. Дослідження проведено за допомогою нерв стимулятора фірми В. Braun. До нерву підводили один з електродів, а інший фіксували на протилежній задній лапці з внутрішньої поверхні попередньо видаливши волосяний покрив (рис.2).



Рис.2. Підведення електродів анод (на шкірний покрив протилежної лапки) та катод (під стегновий нерв).

На початку дослідження дії анестезуючих препаратів встановлювали амплітудно-часові характеристики електричного струму порогового подразника (мінімальна сила подразника здатна викликати збудження). Контроль здійснювався по візуальній оцінці початку мінімального скорочення м'язів задньої кінцівки кролика у ритмі подачі стимулів від електростимулятора. У даному випадку частота була вибрана величиною в 2Гц. Порогові величини (мінімальні) склали при тривалості імпульсу струму стимуляції в 0,1мс діапазон в межах 1,63 – 1,69мА. Після встановлення показників порогів подразнення проводили ін'єкцію у м'яз біля нерву розчином анестетика ультракаїн в різному розведенні (1%; 2%; 4%). Об'єм анестетика, який вводили був однаковим для всіх дослідів і складав 0,5мл. Після введення анестетика скорочення припинялись. Далі проводили контрольні перевірки відповіді м'язу на подразнення нерву порогової величини та з прогресуючим збільшенням амплітудних параметрів стимуляції через 1, 3, 5, 10, 15, 30 хвилин ( табл. 2)

Визначення порогових величин нерву в залежності від концентрації  
анестетика та часу стимуляції.

групи n=3	концентрація (%)	Показники порогових величин збудження в залежності від часу стимуляції нерву після анестезії (мА)						
		до анесте- зії	1хв	3хв.	5хв.	10хв.	15хв.	30хв.
1.	4	1,66±0,015	2,07±0,026	2,4±0,015	-	-	-	-
2.	2	1,65±0,012	1,98±0,014	2,38±0,011	-	-	-	-
3.	1	1,67±0,014	1,84±0,041	2,15±0,03	-	-	-	-

Після введення анестетика тваринам усіх груп відсутність відповіді на подразнення спостерігалась на 5 хвилині. Поріг подразнення збільшується в усіх групах, так в першій і другій групі він на третій хвилині після анестезії приблизно однаковий (2,4мА та 2,38мА). Таким чином, поріг подразнення збільшується у всіх дослідах, тобто при тих же значеннях частоти та тривалості збільшується значення амплітуди для отримання мінімальних скорочень.

**Обговорення результатів дослідження.** Експерименти проведені на нервово-м'язових препаратах холодно- та теплокровних тваринах є інформативними і зручними моделями для вивчення знеболюючого ефекту анестетиків в різних концентраціях. При порівнянні досліджень в різних групах тварин виявлено, що динаміка змін порогів подразнення нерва практично співпадає, що, можливо пов'язано з ідентичним механізмом передачі імпульсу по нерву. Застосований метод дослідження дозволяє нам виявити оптимальну концентрацію анестетика, без зниження



знеболюючого ефекту. Так, при зменшенні концентрації в двоє (2%) поріг збудливості при подразненні після анестезії майже не відрізняється від вихідної (4%), лише змінюється час появи ознак знеболення.

Дана методика застосування менших концентрацій ультракаїна дс при деяких провідникових блокадах була використана в клініці у 23 хворих. Отримане адекватне знеболення при проведенні наступних видах оперативних втручань: розкриття флегмон, остеосинтез при переломах, видалення пухлино подібних утворень та секвестрэктомія.

**Висновки.** Встановлено, що навіть мінімальні концентрації анестетика (ультракаїн дс) – 0,25%, 0,5% викликають знеболення. Але в клініці у пацієнтів, з урахуванням особливостей анатомічної будови нервів (об'єм нервових стовбурів) доцільніше застосування 4-2-1% розчинів ультракаїну. Також, нами пропонуються наступні схеми використання різних концентрацій та об'ємів при центральній анестезії та блокаді поверхневого шийного сплетення:

- для центральної анестезії біля овального отвору: ультракаїн дс 4% - 1,0-1,5мл; 2% - 3,0-4,0мл; 1% - 5,0-6,0мл.

- для блокади поверхневого шийного сплетення: ультракаїн дс 2% - 6мл; 1% - 10мл

### **Література.**

1. Вайсблат С.Н. Местное обезболивание при операциях на лице, челюстях и зубах / С.Н.Вайсблат. – К., 1961.- 470 с.
2. Столяренко П.Ю. История обезболивания в стоматологии / П.Ю. Столяренко. – Самара, 2001.– 172 с.
3. Гумецький Р., Угрин М. Сучасні засоби місцевої анестезії в стоматології / Р. Гумецький. – Львів: ГалДент, 1998. – 160 с.

4. Грицук С.Ф. Анестезия в стоматологии / С.Ф.Грицук. – М.: ООО «Мед.информ.агентство», 1998. – 304 с.

**Резюме.** Стаття присвячена вивченню дії анестетика (ультракаїн дс) у різному розведенні (4%, 2%, 1%, 0,5%, 0,25%) на збудливість нервових волокон у різних групах тварин (холодно- та теплокровних). Визначенню оптимальних концентрацій та об'ємів ультракаїн дс при центральних анестезіях та блокаді поверхневого шийного сплетення.

**Ключові слова:** анестетик, нервово-м'язовий препарат, холоднокровні тварини, теплокровні тварини, поріг збудливості, стегновий нерв.

**Summery.** The article describes the study of influence of the local anesthetic of different concentration (4%, 2%, 1%, 0,5%, 0,25%) on irritating of the nerve in different groups of animals ; describes determination of optimal concentration and volume of ultracain ds at the central anesthesia and superficial cervical plexus block.

**Key words:** local aneststic, nerve-muscular preparation, animals, femoral nerve.

**Резюме:** стаття посвящена изучению влияния анестетика (ультракаин дс) различной концентрации (4 %, 2 %, 1 %, 0,5 %, 0,25 %) на возбуждение нервных волокон в различных группах животных (хладно- и теплокровных). Определению оптимальных концентраций и объемов ультракаин дс при центральных анестезиях и блокаде поверхностного шейного сплетения.

**Ключевые слова:** анестетик, нервно-мышечный аппарат, хладнокровные животные, теплокровные животные, порог раздражения, бедренный нерв.